



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2019-191.0.0.-4

L'anno 2019 il giorno 05 del mese di Dicembre il sottoscritto Cardona Giuseppe in qualita' di dirigente di Direzione Progetti Per La Citta', ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA NEL BACINO DEL RIO MAGGIORE AFFLUENTE DEL T. GEIRATO NELLA MEDIA VAL BISAGNO – LOTTO II. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA.

Adottata il 05/12/2019
Esecutiva dal 15/12/2019

| | |
|------------|------------------|
| 05/12/2019 | CARDONA GIUSEPPE |
|------------|------------------|

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2019-191.0.0.-4

OGGETTO INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA NEL BACINO DEL RIO MAGGIORE AFFLUENTE DEL T. GEIRATO NELLA MEDIA VAL BISAGNO – LOTTO II.
APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA.

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Su proposta del RUP Giorgio Grassano

Premesso che:

- con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 59 del 30.07.2019 è stato approvato il 3° adeguamento del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2019-2021 nel quale sono ricompresi i lavori sopra indicati;
- la Struttura Geotecnica e Idrogeologia della Direzione Progettazione ha redatto il progetto definitivo degli “interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore, affluente del T. Geirato, nella media Val Bisagno – Lotto II”;
- con Deliberazione n. 249 del 27/09/2019 la Giunta comunale ha approvato il progetto definitivo dell'intervento di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore affluente del Torrente Geirato nella Media Val Bisagno – Lotto II per una spesa complessiva pari ad euro (Q.E) 1.000.000,00.
- Con determinazione dirigenziale n. 2019/188/112 del 11/11/2019 è stato accertato e impegnato il cofinanziamento per Euro 500.000,00 nell'ambito del “Programma di interventi di manutenzione dei corsi d'acqua (stralcio 2018) – Accordo di collaborazione per la realizzazione di interventi di manutenzione straordinaria del reticolo idrografico minore del bacino del Rio Maggiore, affluente del T. Geirato, Val Bisagno – Settore interventi Difesa del Suolo – Regione Liguria”, come da DGR n. 690 del 02/08/2019;

Premesso altresì che:

- la progettazione esecutiva del suddetto intervento, è stata affidata con determinazione dirigenziale n.° 123 del 22.11.2019, ex artt. 31, comma 8 e 157, comma 1 D.lgs. 50/2016- Codice dei contratti pubblici (di seguito Codice) all'Ing. Gianluca Pelle;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- con atto datoriale prot. n. 396936 del 15.11.2019, sono stati attribuite le nomine di progettisti ex art. 24 nell'ambito della Struttura Geotecnica ed Idrogeologia;

- i suddetti progettisti hanno 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:

R01 -Relazione Tecnica (descrittiva - generale)

RELAZIONI SPECIALISTICHE

R02 - Relazione geologica

R03 - Relazione idrologica e idraulica

R04 - Relazione Geotecnica e sulle strutture

R05 - Relazione sulle interferenze

R06 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

R07 - Piano di sicurezza e di coordinamento e fascicolo dell'opera

R08 - Piano particellare (Accordi Bonari)

DOCUMENTI CONTABILI

C01 - Elenco Prezzi unitari

C02 - Computo metrico estimativo

C03 - Quadro economico

C04 - Analisi nuovi prezzi

DOCUMENTI TECNICO-AMMINISTRATIVI

A01 - Cronoprogramma

A02 - Schema di contratto

A03 - Capitolato Speciale d'appalto, CAM e quadro incidenza della manodopera

ELABORATI GRAFICI

TAV. 1 - Corografia interventi a progetto (sc. 1:5.000)

TAV. 2 - Planimetria e profili longitudinali stato attuale (sc. 1:250)

TAV. 2.1 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 1

TAV. 2.2 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 2

TAV. 2.3 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 3

TAV. 2.4 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 4

TAV. 3 - Planimetria e profili longitudinali stato a progetto (sc. 1:250)

TAV. 3.1 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 1

TAV. 3.2 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 2

TAV. 3.3 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 3

TAV. 3.4 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 4

TAV. 4 - Planimetria interventi a progetto su base catastale (sc. 1:500)

TAV. 5 - Tombinature Rio Bastia e Rio Maggiore

TAV. 6 - Particolari costruttivi e sezioni tipologiche

TAV. 7- Planimetria di cantiere

- in quanto trattasi di progetto unitario non si ritiene di procedere alla suddivisione dell'appalto in lotti funzionali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera qq) del Codice.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Premesso infine che:

- il progetto esecutivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 del Codice, con esito positivo, secondo le risultanze del Rapporto Conclusivo di Verifica del 28.11.2019 prot NP/2019/1844 del 02.12.2019;
- viste le risultanze positive del Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto Esecutivo di cui sopra, 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/2019/1845 in data 02.12.2019;
- 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. 249 del 27/09/2019.

Preso atto che:

- il quadro economico del progetto in argomento, di importo complessivo pari ad Euro 1.000.000,00 (di cui euro 27.159,68 già impegnati alla voce 2 sub D) è così articolato:

| | | | |
|----------|---|---|---------------------|
| A | IMPORTO LAVORI | € | 697.882,30 |
| B | ONERI DELLA SICUREZZA | € | 30.467,08 |
| C | OPERE IN ECONOMIA | € | 21.650,62 |
| | | | |
| | TOTALE IMPORTO A BASE GARA | € | 750.000,00 |
| | (A + B + C) | | |
| | | | |
| D | SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE | | |
| | | | |
| 1 | Imprevisti, accertamenti ed indagini (I.V.A. compresa) | € | 4.000,00 |
| 2 | Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa) | € | 67.500,00 |
| 3 | IVA 22% sui lavori | € | 165.000,00 |
| 4 | Incentivo ex D.Lgs 50/2016 art. 113 c. 3 (80% del 2%) e c. 4 (nella misura del 50% del restante 20% sul 2%) | € | 13.500,00 |
| | Totale D | € | 250.000,00 |
| | | | |
| | TOTALE GENERALE | € | 1.000.000,00 |

- l'intervento in oggetto è finanziato per Euro 500.000,00 nell'ambito del "Programma di interventi di manutenzione dei corsi d'acqua (stralcio 2018) – Accordo di collaborazione per la realizzazione di interventi di manutenzione straordinaria del reticolo idrografico minore del bacino del Rio Maggiore, affluente del T. Geirato, Val Bisagno – Settore interventi Difesa del Suolo – Regione Liguria", come da DGR n. 690 del 02/08/2019 e per Euro 492.500,00 mediante mutuo da contrarre nell'esercizio 2019 e per € 7.500,00 con risorse proprie dell'Ente.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Considerato 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 ammontanti ad Euro 750.000,00 di cui Euro 30.467,08 per oneri sicurezza ed € 21.650,62 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A. (pari ad Euro 165.000,00) e pertanto per complessivi Euro 915.000,00;
- 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.

Considerato altresì che:

- 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 c-bis) del Codice, alla quale dovranno essere invitati almeno trenta 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.

Considerato infine che:

- 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/PortaleAppalti/>, 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, amministrativo e contabile ai sensi dell'art. 147 bis, comma 1 del D.lgs. 267/2000 (TUEL).

Visti gli artt. 107, 153 comma 5, 192 del Decreto Legislativo 18.8.2000, n. 267;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

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

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

Vista la delibera CC n. 7 del 24.1.2019 e successivi adeguamenti con cui sono stati approvati i documenti previsionali e programmatici 2019/2021;

Vista la deliberazione della Giunta Comunale n. 30 del 14/02/2019 ad oggetto: “Piano Esecutivo di Gestione 2019/2021”;

Accertato che i pagamenti conseguenti al presente provvedimento sono compatibili con i relativi stanziamenti di cassa del bilancio e con le regole della finanza pubblica.

DETERMINA

- 1) di approvare il progetto esecutivo, costituito dagli elaborati elencati in parte narrativa, relativo agli *interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore, affluente del T. Geirato, nella media Val Bisagno – Lotto II*, di cui si allegano, come parte integrante del presente provvedimento, Capitolato Speciale d’Appalto, Schema di Contratto ed Elenco Prezzi;
- 2) di dare atto che in data 02.12.2019 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il verbale di Validazione prot. NP/2019/1845, redatto ai sensi dell’art. 26 comma 8 del Codice, anch’esso allegato come parte integrante del presente provvedimento;
- 3) di dare atto che, essendo intervenuta l’approvazione del progetto definitivo dei lavori di che trattasi con deliberazione di Giunta Comunale n. 249 del 27/09/2019, 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 dare atto della mancata suddivisione dell’appalto in lotti funzionali, per i motivi di cui in parte narrativa;
- 5) di approvare il quadro economico del progetto esecutivo, come riportato nelle premesse, per un importo complessivo della spesa di Euro 1.000.000,00, I.V.A. compresa;
- 6) di approvare i lavori previsti dal sopra menzionato progetto esecutivo, da eseguirsi per un importo stimato dei medesimi, di complessivi € 750.000,00 di cui € 30.467,08 per oneri sicurezza ed € 21.650,62 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A.;
- 7) di procedere all’esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto **“a misura”** ai sensi dell’art. 59, comma 5-bis, del Codice;
- 8) di aggiudicare i lavori sopra descritti mediante procedura negoziata, ai sensi dell’art. 36, comma 2, lettera c-bis) del Codice, senza previa pubblicazione di bando, alla quale dovranno essere invitati, nel rispetto del criterio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, almeno trenta 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 porta-

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

le <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;

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

10) 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;

11) 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;

12) 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;

13) di impegnare e mandare a prelevare, la somma complessiva di € 972.840,32 al capitolo 75754 c.d.c. 2223.8.05 "Idrogeologico – Manutenzione Straordinaria" del Bilancio 2019-2020-2021 C.O. 25047.15.3 Crono 2019/334 P.d.C.2.2.1.9.010 come segue:

- Euro 915.000,00 - Quota lavori così suddivisa:
 - Euro 114.250,00 **IMP. 2019/14666** riducendo di pari importo l'Imp. 2019/11664
 - Euro 325.000,00 **IMP. 2020/1159** riducendo di pari importo l'Imp. 2020/1077
 - Euro 19.000,00 **IMP. 2021/191** riducendo di pari importo l'Imp. 2021/178
 - Euro 456.750,00 **IMP. 2019/14669**

- Euro 40.340,32 spese tecniche e varie così suddivise:
 - Euro 6.590,32 **imp. 2019/14671** riducendo di pari importo l'Imp. 2019/11664
 - Euro 33.750,00 **imp. 2019/14672**

- Euro 4.000,00 -, imprevisti così suddivise:
 - Euro 2.000,00 **imp. 2019/14673** riducendo di pari importo l'Imp. 2019/11664
 - Euro 2.000,00 **imp. 2019/14674**

- Quota incentivo
- Euro 6.000,00 (80% incentivo art. 113 c.3 del D.Lgs. 50/2016) **Imp. 2021/192** riducendo di pari importo l'Imp. 2021/178

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- € 7.500,00 al capitolo 79900 c.d.c. 165.8.80 “Contabilità e Finanza – Interventi straordinari incontro capitale” C.O. 90000.5.30 Crono 2019/356 P.d.C. 2.2.1.9.002 così ripartito:

€ 6.000,00 quota 80%) **Imp. 2019/14683**

€ 1.500,00 (quota 20% **Imp. 2019/14684**

14) di dare atto che la spesa di € 972.840,32 è finanziata per Euro 472.840,32 con Contributi dalla Regione (DGR n. 690 del 02/08/2019) (acc. 2019/1614 – acc. 2020/160 e acc.2021/35) per Euro 492.500,00 mediante mutuo da contrarre nell'esercizio 2019 e per € 7.500,00 mediante utilizzo di economie sulla quota capitale derivante dalla rinegoziazione di mutui;

15) di dare mandato alla Direzione Ragioneria per la predisposizione degli atti contrattuali relativi alle procedure di ricorso all'indebitamento;

16) di subordinare l'affidamento dei lavori di cui al presente provvedimento alla formale contrazione del mutuo;

17) di autorizzare la liquidazione della spesa mediante emissione di atti di liquidazione digitale in ragione dell'effettivo andamento dei lavori, nei limiti di spesa di cui al provvedimento di affidamento dell'incarico in argomento;

18) di dare atto dell'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 42 D.Lgs. 50/2016 e art. 6 bis L. 241/1990;

19) di provvedere a cura della Direzione Progetti per la Città alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune, alla sezione “Amministrazione Trasparente”, ai sensi dell'art. 29 del Codice;

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

IL DIRETTORE
Arch. Giuseppe Cardona



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2019-191.0.0.-4

AD OGGETTO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA NEL BACINO DEL RIO MAGGIORE AFFLUENTE DEL T. GEIRATO NELLA MEDIA VAL BISAGNO – LOTTO II. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA.

Ai sensi e per gli effetti dell'articolo 183, comma 7, D.L.gs 267/2000 e s.s.m . si appone visto di regolarità contabile. La copertura finanziaria è subordinata alla contrazione del mutuo.

Il Responsabile del Servizio Finanziario
Dott. Giuseppe Materese

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Geol. P. De Stefanis | Geol. G. Grassano | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Elenco elaborati

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre 2019

Tavola N°
00
E-G_Tec

Livello Progettazione ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 20029 Codice PROGETTAZIONE SGI_19.08.01 Codice OPERA Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA NEL BACINO DEL RIO MAGGIORE
AFFLUENTE DEL T. GEIRATO NELLA MEDIA VAL BISAGNO LOTTO II – MOGE 20029

Elenco elaborati del progetto esecutivo

R01 -Relazione Tecnica (descrittiva - generale)

RELAZIONI SPECIALISTICHE

R02 - Relazione geologica

R03 - Relazione idrologica e idraulica

R04 - Relazione Geotecnica e sulle strutture

R05 - Relazione sulle interferenze

R06 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

R07 - Piano di sicurezza e di coordinamento e fascicolo dell'opera

R08 - Piano particellare (Accordi Bonari)

DOCUMENTI CONTABILI

C01 - Elenco Prezzi unitari

C02 - Computo metrico estimativo

C03 - Quadro economico

C04 - Analisi nuovi prezzi

DOCUMENTI TECNICO-AMMINISTRATIVI

A01 - Cronoprogramma

A02 - Schema di contratto

A03 - Capitolato Speciale d'appalto, CAM e quadro incidenza della manodopera

ELABORATI GRAFICI

TAV. 1 - Corografia interventi a progetto (sc. 1:5.000)

TAV. 2 - Planimetria e profili longitudinali stato attuale (sc. 1:250)

TAV. 2.1 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 1

TAV. 2.2 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 2

TAV. 2.3 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 3

TAV. 2.4 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 4

TAV. 3 - Planimetria e profili longitudinali stato a progetto (sc. 1:250)

TAV. 3.1 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 1

TAV. 3.2 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 2

TAV. 3.3 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 3

TAV. 3.4 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 4

TAV. 4 - Planimetria interventi a progetto su base catastale (sc. 1:500)

TAV. 5 - Tombinature Rio Bastia e Rio Maggiore

TAV. 6 - Particolari costruttivi e sezioni tipologiche

TAV. 7- Planimetria di cantiere

Il Responsabile Unico del Procedimento

dr. Geol. Giorgio Grassano



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it

Rio_Maggiore_Lotto2_elenco elaborati.doc



| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle Geol. P. De Stefanis | Geol. P. De Stefanis | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

**Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II**

Municipio
IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Relazione Tecnica (descrittiva-generale)

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre
2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R01
E-G_Tec

SOMMARIO

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSE | 3 |
| 1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO | 5 |
| 2. CRITICITA' RILEVATE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI | 8 |
| 2.1 TRATTO 1- RIO MAGGIORE DAL PONTE FINO ALLA CONFLUENZA CON IL RIO PIANO | 8 |
| 2.2 TRATTO 2- RIO MAGGIORE DALLA CONFLUENZA CON IL RIO PIANO ALLA CONFLUENZA CON IL RIO BASTIA | 9 |
| 2.3 TRATTO 3 - RIO MAGGIORE DALLA CONFLUENZA CON IL RIO BASTIA ALLA CONFLUENZA CON IL RIO MONTE PINO .. | 17 |
| 2.4 TRATTO 4 -RIO BASTIA DALLA CONFLUENZA FINO ALLA QUOTA DI 139 M SLM..... | 24 |
| 3. RIFERIMENTI NORMATIVI E QUADRO VINCOLISTICO | 28 |
| 4. CRITERI DI INTERVENTO | 29 |
| 4.1 SCELTE PROGETTUALI RELATIVE AL NUOVO TRACCIATO STRADALE | 29 |
| 4.2 CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI TIPOLOGIE DI OPERE | 31 |
| 4.2.1 <i>Gabbioni</i> | 31 |
| 4.2.2 <i>Scogliere in massi cementati</i> | 32 |
| 4.2.3 <i>Canalette</i> | 33 |
| 4.2.4 <i>Trincee e geocompositi drenanti</i> | 34 |
| 4.2.5 <i>Terre armate o rinforzate</i> | 34 |
| 4.2.6 <i>Biostuoia in fibre naturali e geocompositi</i> | 43 |
| 4.2.7 <i>Palificate doppie</i> | 45 |
| 4.2.8 <i>Palizzate e viminate</i> | 47 |
| 4.2.9 <i>Vasche di trattenuta e briglie selettive</i> | 48 |
| 5. INTERFERENZE ED ESPROPRI | 49 |
| 6. CAVE E DISCARICHE | 50 |

1. PREMESSE

La presente relazione si riferisce al progetto esecutivo del secondo lotto di lavori finalizzati alla sistemazione idrogeologica del Rio Maggiore, affluente in sponda destra del Torrente Geirato nel bacino del T. Bisagno, a sviluppo di quanto contenuto nel relativo progetto di fattibilità tecnico-economica (ex – preliminare) approvato con DGC 236/2018 del 25/10/2018 e del progetto definitivo approvato con DGC n. 249 del 27/09/2019.

Gli interventi riguardano in particolare:

- L'asta principale del Rio Maggiore, nel tratto compreso - verso valle - dalla sezione posta a quota in alveo di circa 95 m slm presso il ponte di via Rio Maggiore e – verso monte - presso la confluenza con il Rio Monte Pino dal termine dei lavori già eseguiti nell'ambito del primo lotto a quota di circa 122 m slm, per uno sviluppo lineare di circa 265 ml.
- il Rio Bastia, affluente in destra del Rio Maggiore, dalla confluenza a risalire per circa 135 ml fino a quota di circa 139 m slm.

Gli interventi in progetto sono finalizzati alla mitigazione del rischio idrogeologico, al ripristino dell'efficienza idraulica di corsi d'acqua ed all'adeguamento di un tracciato stradale esistente, attualmente in parte localizzato in area di pertinenza fluviale, avente finalità di Protezione civile e di monitoraggio idrogeologico, nonché per scopi di manutenzione sul bacino.

Il settore in esame e più in generale il bacino del Rio Maggiore e dei suoi affluenti è interessato da numerosi fenomeni di dissesto riguardanti sia le sponde naturali sia i manufatti preesistenti di regimazione delle portate e di difesa spondale.

Tali fenomeni, prevalentemente imputabili all'azione erosiva e scalzante delle piene a carico della coltre incoerente e alla scarsa qualità dell'ammasso roccioso (Argilliti di Montoggio e Calcari del Monte Antola molto fratturati),



determinano ripetute ostruzioni lungo l'asta del torrente e un significativo trasporto solido verso valle costituito anche da massi naturali di dimensione ciclopica e ceppaie che causano problemi al deflusso delle acque.

Stante la vastità e complessità dei fenomeni suddetti, il programma di interventi viene eseguito per lotti funzionali. In questo contesto il primo lotto ha affrontato le criticità più impellenti con realizzazione di opere di sistemazione delle sponde e dell'alveo sia sul Rio Maggiore sia sul rio Monte di Pino nei pressi e a monte della confluenza tra i due corsi d'acqua. Inoltre, sono stati in parte eseguiti alcuni interventi propedeutici di pulizia, rimozione di detriti, vegetazione e manufatti diruti in alcuni dei tratti che sono oggetto del presente lotto, (in particolare lungo il Rio Maggiore nel tratto a monte della confluenza con il Rio Bastia e lungo lo stesso rio Bastia).

Ad un successivo auspicabile lotto di interventi è rimandata la sistemazione del bacino nel tratto a monte dei lavori già eseguiti, sia lungo il Rio Maggiore sia lungo il Rio di Pino, nonché del rio Piano, importante affluente in sinistra del Maggiore.

1.1 Inquadramento geografico

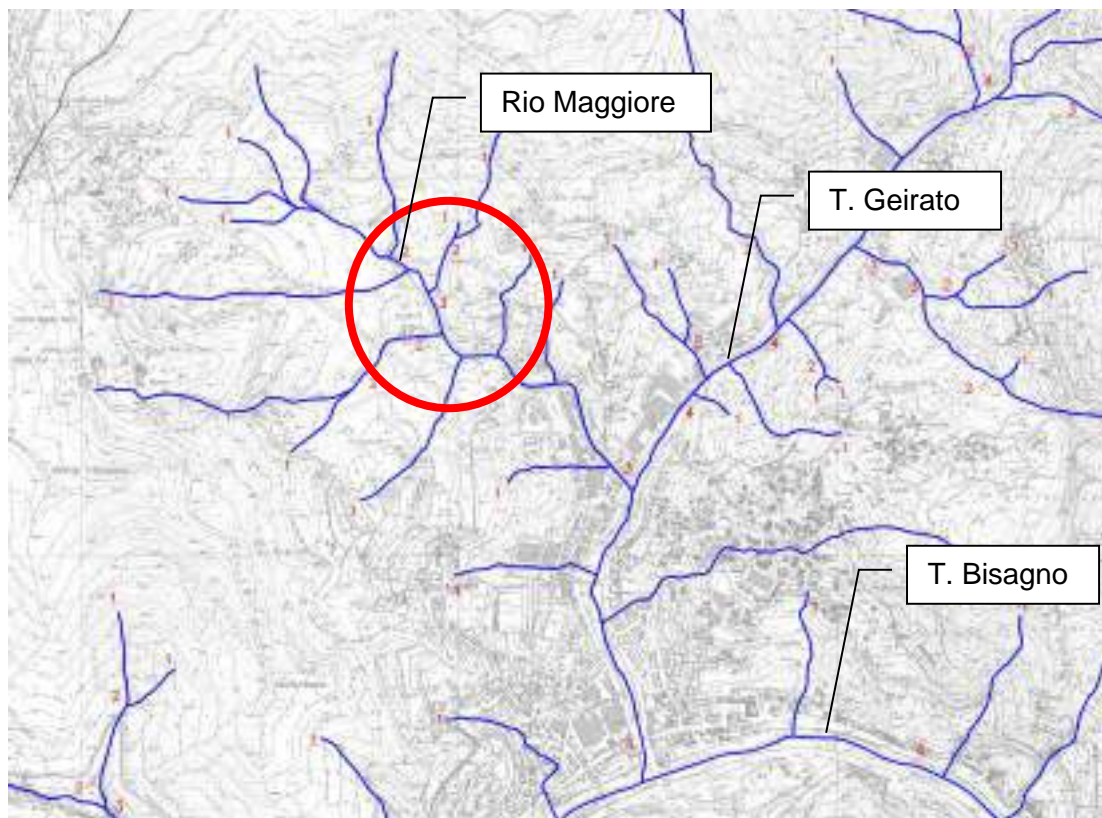


Figura 1 - Corografia con indicazione dell'area in esame sulla carta del reticolo idrografico del Piano di Bacino del T. Bisagno.

L'area in oggetto è ubicata in Valbisagno in località Genova Molassana, nel bacino del T. Geirato, affluente in sponda destra del T. Bisagno e ricadente nel sottobacino del Rio Maggiore (cfr Figura 1).

Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale a scala 1:5000, l'area ricade interamente nel foglio 213122 – Molassana.



Figura 2 - Foto aerea del bacino del T. Geirato alla confluenza con il Rio Maggiore (Google-Earth - cerchiata l'area di interesse).



Figura 3 - Foto aerea del settore in esame nel bacino del Rio Maggiore (fonte Google-Earth).

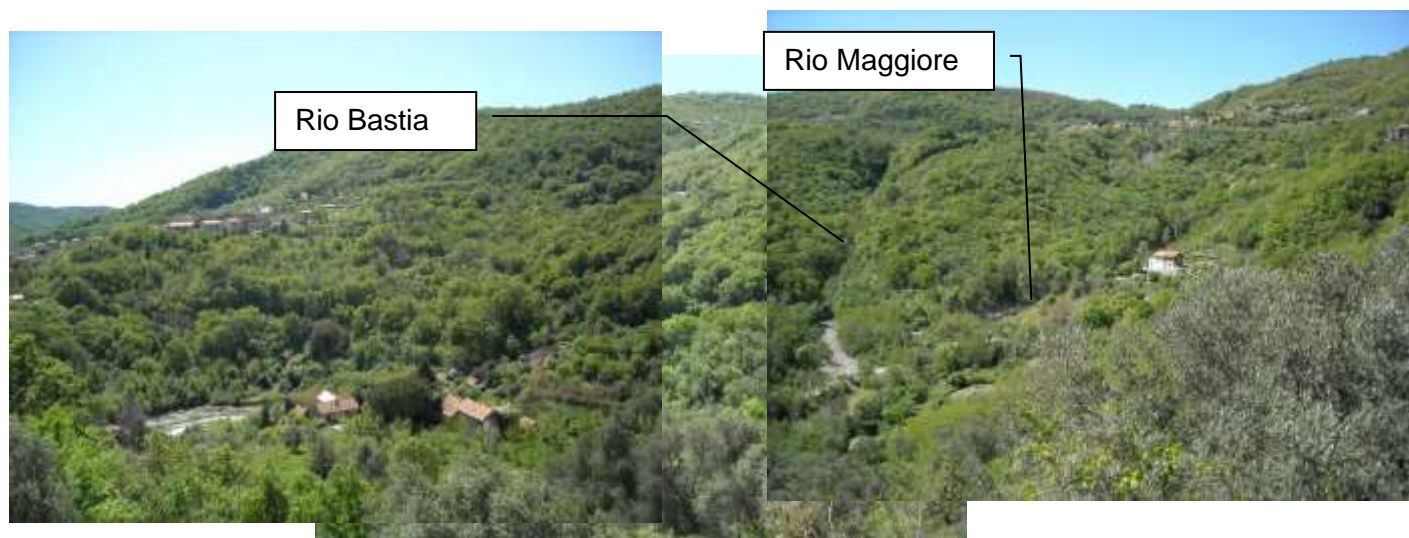


Figura 4 - Foto panoramica dell'area in oggetto dal versante in sinistra del bacino del Rio Maggiore (da NE).

Negli elaborati grafici allegati l'area di intervento del presente lotto è stata suddivisa per praticità in tratti identificati come segue:

- **Tratto 1:** Rio Maggiore dal ponte di Via Rio Maggiore a quota di circa 95 m slm fino alla confluenza con il Rio Piano a quota di circa 101 m slm, per una lunghezza di circa 100-105 m.
- **Tratto 2:** Rio Maggiore, per una lunghezza di circa 80-85 ml, dalla confluenza con il Rio Piano alla confluenza con il Rio Bastia a quota di circa 114 m slm.
- **Tratto 3:** Dalla confluenza con il Rio Bastia fino alla confluenza con il Rio Monte di Pino a quota di circa 122 m slm, per una lunghezza di circa 70 m
- **Tratto 4:** Rio Bastia da quota di circa 139 m slm dove è presente un piccolo salto "naturale" in alveo verso valle per circa 135 ml fino alla confluenza nel rio Maggiore.

In tutta l'area di intervento è prevista la pulizia della vegetazione (taglio degli alberi lungo le sponde e eliminazione delle specie invasive presenti) e la rimozione del materiale lapideo e terroso, che se idoneo, sarà utilizzato per gli interventi previsti. Nelle sezioni seguenti vengono descritte le principali criticità rilevate e gli interventi previsti per ciascuno dei tratti di intervento, rinviando agli elaborati grafici e agli altri elaborati di progetto per maggiori dettagli.

2. CRITICITA' RILEVATE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

2.1 Tratto 1- Rio Maggiore dal ponte fino alla confluenza con il Rio Piano

In questo settore il corso d'acqua presenta una debole pendenza e scorre prevalentemente in roccia con presenza di sedimenti misti, soprattutto ai margini. In destra corre in "affiancamento" alla strada esistente mentre in sinistra è confinato da un alto muro in cemento armato per tutto il tratto fino al ponte.

In questo settore è previsto, in sponda destra, la realizzazione per tutto il tratto a partire circa dal ponte esistente di un rilevato in terre armate rivestito con biostuoia antierosione, posto al di fuori dell'area demaniale, sul quale correrà il tracciato stradale in sostituzione di quello attualmente in alveo; nel tratto centrale al piede del rilevato si prevede la posa di una scogliera in massi cementati per la protezione dai fenomeni erosivi. A tergo del rilevato è previsto un sistema di intercettazione delle acque sub-superficiali mediante trincea drenante e raccolta delle acque superficiali mediante canaletta in geocomposito. E' altresì previsto un sistema di smaltimento mediante caditoie e pozzetti con attraversamenti per l'ordinato conferimento delle acque intercettate al Rio Maggiore.



2.2 Tratto 2- Rio Maggiore dalla confluenza con il Rio Piano alla confluenza con il Rio Bastia

In questo settore l'alveo del Rio Maggiore può essere suddiviso in due segmenti, rispettivamente a valle e a monte della grossa briglia esistente con piede a quota 107:

- dalla briglia fino alla confluenza con il Rio Piano (e poco oltre) presenta fondo solcato in roccia del substrato argillitico con massi erratici e "sacche" di alluvioni grossolane molto localizzate (materiale residuo di un recente processo di "ringiovanimento" del corso d'acqua per alterazioni del locale livello di base);
- il tratto a monte è caratterizzato da un andamento del profilo di fondo abbastanza regolare in alluvioni grossolane e modesta pendenza determinata dalla presenza della grossa briglia.

In corrispondenza di un fronte sorgivo (parzialmente captato con una piccola opera di presa) che si trova in sponda sinistra in corrispondenza della confluenza con il Rio Bastia, si è verificata una riattivazione più marcata con scoscendimento della sponda e del settore di versante retrostante per una decina di metri



Foto 1 – Dissesto in sponda sinistra a margine di una sorgente e relativa “opera” di captazione.

Gli interventi sul corso d’acqua sono in questo settore mirati al presidio e alla difesa delle sponde al fine di ridurre i processi erosivi, mediante scogliere in massi cementati e al locale ripristino della grossa briglia in pietrame esistente. Quest’ultima verrà ripristinata con le caratteristiche di funzionalità idraulica che la caratterizzavano in precedenza salvo gli adeguamenti necessari alle verifiche idrauliche specifiche.

In destra proseguirà il rilevato stradale in terre armate, abbandonando l’attuale tracciato, che presenta localmente forti pendenze, per proseguire in posizione più prossima al corso d’acqua, riprendendo l’andamento del tracciato catastale, e raccordarsi al tracciato esistente all’altezza dell’attraversamento sul Rio Bastia; a monte della briglia esistente, a quota 109 si prevede la posa di una



scogliera in massi cementati con unghia di fondazione in cls per la protezione dai fenomeni erosivi.

In sponda sinistra nel primo tratto esterno all'ansa a valle della briglia realizzazione di difesa spondale con riprofilatura e presidio del versante mediante rivestimento con geocomposito. A monte della briglia esistente, si prevede la protezione e ricostruzione della sponda in massi cementati con unghia di fondazione in cls: le opere spondali andranno raccordate alle porzioni esistenti rimaste, anch'esse protette con unghia di fondazione in cls.

A monte ed a valle della briglia esistente, pulizia e regolarizzazione del fondo alveo con demolizione e livellamento dei blocchi lapidei emergenti dal fondo e rimozione/reimpiego dei blocchi ciclopici caduti in alveo a seguito degli eventi alluvionali.

In corrispondenza della confluenza con il Bastia, sulla sponda sinistra, è presente un solco di erosione che si prevede di sistemare tramite la posizione di briglie in legname e pietra e sistemazione ai lati di palizzate a contenere il deflusso al centro e limitare espansione laterale dell'incisione.

Foto 2 - Pagina seguente. Foto panoramica del tratto del Rio Maggiore ripreso dalla grossa briglia





Foto 3 - Il Rio Maggiore ripreso da valle verso monte dalla confluenza con il Rio Piano alla briglia (sullo sfondo). La foto in basso si riferisce allo stato post-alluvionale



Foto 4 - Il Rio Piano presso la confluenza con il Rio Maggiore. La foto in basso si riferisce allo stato post-alluvionale con evidente sovralluvionamento.



Foto 5 - Il Rio Maggiore nel tratto terminale del lotto di intervento. Sullo sfondo il ponte di via Rio Maggiore da cui è ripresa la foto in basso.





Foto 6 – Il Rio Maggiore ripreso dal ponte che chiude il settore di intervento, evidentemente ingombro di materiali e con sovralluvionamento ancora evidente nella foto in basso (post-alluvione)

2.3 Tratto 3 - Rio Maggiore dalla confluenza con il Rio Bastia alla confluenza con il Rio Monte Pino

Il settore di corso d'acqua a valle della confluenza tra il Rio Monte di Pino e il Rio Maggiore è caratterizzato da alveo con profilo di fondo regolare con pendenza modesta imposta dalla presenza della grossa briglia di cui al tratto precedente. L'alveo è inoltre contrassegnato dalla presenza sulla sponda destra di vecchi manufatti in pietra e cls.



Foto 7 – Briglia in corrispondenza della quale si realizzerà la tombinatura sul Rio Maggiore.



Foto 8 – Il tratto di corso d'acqua (Maggiore) a monte della strada dove si prevede di realizzare la vasca di sedimentazione .



Foto 9 – Rio Maggiore nel settore presso la confluenza con il Rio Monte Pino, termine delle opere realizzate nell'ambito del primo lotto.



Foto 10 – Il Rio Maggiore nel settore iniziale del tratto in esame, in cui si notano a sinistra le opere di difesa spondale in massi già eseguite e sulla destra i residui di vecchi muri citati nel testo e di cui alla foto successiva ripresa da valle verso monte.

Foto 11 – (pagina seguente) Il Rio Maggiore ripreso da valle verso monte, con in evidenza i residui di vecchie opere in pietra e malta che invadono l'alveo in sponda destra.





Foto 12 – Il Rio Maggiore a monte della confluenza con il Rio Bastia (a destra); si possono notare l'assetto e la natura delle sponde.



Foto 13 – Il Rio Maggiore ripreso da valle verso monte, presso la confluenza con il Rio Bastia (a sinistra).



Foto 14 – Ingombri di materiale vegetale e lapideo sul letto del corso d'acqua.



Foto 15 – Sezione in corrispondenza della grossa briglia parzialmente demolita soprattutto in sinistra con il coronamento coperto di detriti e monconi di muri in pietra e malta di dimensioni ciclopiche .



In sinistra, la sponda è costituita da un versante relativamente acclive in materiale sciolto eterometrico con abbondanza di clasti e blocchi di calcare marnoso di dimensioni da decimetriche a sub-metriche, di potenza significativa e di origine detritico-franosa, soggetta a costante detritazione e periodica invasione del corso d'acqua.

In tutto il tratto, si prevede un intervento di recupero dell'efficienza idraulica e presidio del corso d'acqua mediante pulizia, risagomatura e opere di difesa spondale in massi cementati con unghia di fondazione in cls, con soglie/salti in alveo sempre in massi cementati, disposti trasversalmente e ad interasse 5 metri con funzione di collegamento delle opere spondali opposte. In destra i massi cementati raccorderanno i grossi residui di muri in pietra e cls, che verranno mantenuti, in modo da garantire una difesa spondale continua e la scarpata a tergo verrà presidiata con rete in fibra naturale fissata con picchetti; mentre in sinistra il versante retrostante la scogliera in massi verrà presidiato e riprofilato mediante alcuni ordini di palificate doppie in legname e pietrame con raccolta acque superficiali mediante canaletta in geocomposito e soprastante rivestimento della scarpata con rete in fibra naturale fissata con picchetti.

In corrispondenza dell'immissione del rio Monte Pino attualmente è presente una briglia sulla quale possono transitare mezzi sotto forma di guado che dovrà essere eliminato tramite la realizzazione di una tombinatura adeguata e di una relativa vasca di decantazione del trasporto solido e annessa briglia selettiva.

In questo settore, a monte di quota fondo alveo 120 si prevede:

- nel tratto del rio Maggiore subito a monte della confluenza con il rio Monte di Pino, realizzazione di tombinatura carrabile in luogo dell'attuale guado e di vasca di laminazione con briglia selettiva. Ringrosso su entrambe le sponde degli argini in massi cementati o gabbioni di pietrame per regolarizzare il deflusso idraulico e consentire la futura manutenzione della briglia;

- nel tratto del rio Maggiore subito a valle della confluenza con il rio Monte di Pino, in sponda destra ringrosso dell'argine in massi cementati per la regolarizzazione del deflusso idraulico.

2.4 Tratto 4 -Rio Bastia dalla confluenza fino alla quota di 139 m slm

Questo tratto di alveo è già stato oggetto di un intervento di sistemazione sommaria tramite riprofilatura delle sponde ed eliminazione degli ingombri e della vegetazione cresciuta all'interno dell'alveo.

Questo primo intervento propedeutico all'attuale sistemazione definitiva ha consentito di reimpiegare il materiale lapideo in loco sgomberando l'alveo dall'ingente sovralluvionamento determinato per lo più da massi di notevoli dimensioni.

In questo secondo lotto, si interverrà sistemando le sponde mediante la realizzazione di gabbioni adeguatamente fondati e realizzati impiegando l'abbondante materiale lapideo presente lungo l'alveo. Nel settore ancora a monte, il tratto di intervento è caratterizzato da un profilo di fondo con depositi di grossi blocchi e da sponde più alte con versanti in forte erosione. In questo settore, in destra idrografica, si interverrà presidiando il versante con uno o più ordini di palificate in legname e pietrame poste a ridosso delle opere di difesa spondale previste.



Foto 16 – Briglia erosa in prossimità della confluenza nel Rio Maggiore e dove si prevede la realizzazione della tombinatura, vista da monte (prima degli interventi del lotto 1) e da valle (stato attuale)



Foto 17 – Il Rio Bastia nel tratto a monte della strada e briglia di cui alla foto precedente dopo gli interventi propedeutici di riprofilatura in alveo



Foto 18 – Il Rio Bastia nella parte alta del tratto oggetto di intervento, in evidente stato di degrado e invasione della sezione idraulica con materiale detritico anche di grande pezzatura.



In particolare, in questo settore, si prevede:

- a valle dell'attuale guado stradale, su entrambe le sponde realizzazione di difese in massi cementati raccordati con i tratti esistenti, con unghia di fondazione in cls e salti in alveo sempre in massi cementati, disposti ad interasse 5 metri con funzione di collegamento delle sponde opposte. A tergo degli argini rivestimento della scarpata con rete in fibra naturale fissata con picchetti;
- in corrispondenza dell'attuale guado stradale, realizzazione di tombinatura carrabile e di vasca di laminazione con pareti in gabbioni e fondo in massi cementati;
- a monte dell'attuale guado stradale e fino a quota fondo alveo 130, su entrambe le sponde realizzazione di argini in gabbioni di pietrame e regolarizzazione del fondo alveo con soglie in massi cementati;
- da quota fondo alveo 130 a quota fondo alveo 140, su entrambe le sponde realizzazione di argini in gabbioni di pietrame. A tergo dell'argine destro consolidamento della scarpata mediante posa di palificata viva a doppia parete con raccolta acque superficiali mediante canaletta in geocomposito; a tergo dell'argine sinistro rivestimento della scarpata con rete in fibra naturale fissata con picchetti. Sistemazione alveo in sommità del tratto mediante briglia in gabbioni di pietrame.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI E QUADRO VINCOLISTICO

Il presente progetto esecutivo è redatto in conformità al DPR 207/2010, sezione IV, tenuto conto delle varie normative di settore tra cui:

- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) DM 17 gennaio 2018 e relativa circolare applicativa n. 7 del 21/01/2019 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- Norme di attuazione a corredo del Piano di Bacino – Torrente Bisagno - con particolare riferimento al Piano Stralcio per l’assetto idrogeologico;
- Norme Urbanistico-edilizie e Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;
- R.D. n. 3267/23 in materia di Vincolo Idrogeologico e L.R. n°4/99 Legge forestale regionale;
- D.Lgs. n° 42/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137

La trattazione dei temi specialistici è contenuta nelle rispettive relazioni tematiche a corredo del progetto alle quali si rinvia.

Per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici, il progetto definitivo è stato sottoposto ad autorizzazione rilasciata ai sensi dell’art 146 del D.Lgs 42/2004 con n. AP0329 del 31/10/2019 a cura della U.O.C, Tutela del Paesaggio previo parere favorevole della Soprintendenza.

4. CRITERI DI INTERVENTO

Gli interventi in progetto sono finalizzati alla mitigazione della pericolosità idro-geologica, mediante riassetto idraulico dei corsi d'acqua e al ripristino di un tratto di viabilità funzionale agli scopi di Protezione civile e di monitoraggio idrogeologico, nonché per manutenzione sul bacino.

Si tratta pertanto in prevalenza di interventi di "manutenzione" del territorio e delle pre-esistenze e solo limitatamente 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.

A questo proposito, le scelte progettuali hanno privilegiato in tutti i casi in cui è stato possibile e opportuno l'impiego di tecniche e metodi tipici dell'ingegneria naturalistica solo localmente abbinati a soluzioni di ingegneria tradizionali di carattere strutturale. Infatti, anche nel caso degli interventi strutturali connessi all'adeguamento della viabilità esistente e di nuova realizzazione, ad eccezione dei tratti in attraversamento dei corsi d'acqua (che prevedono opere in c.a.), il progetto ha adottato l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica (terre armate, massi in pietra naturale).

4.1 Scelte progettuali relative al nuovo tracciato stradale

Il nuovo tracciato stradale è progettato per sanare la situazione attuale, in cui parte della strada esistente si sviluppa in area demaniale, e per migliorare le condizioni di sicurezza stradale.

Per conseguire quest'ultimo requisito si prevede:



- il contenimento della pendenza massima della livelletta, pari al 10% dal ponte fino a quota stradale 107.00 e pari al 15% nel tratto a monte. Attualmente tra quota stradale 110.00 e 120.00 la pendenza supera il 20%;
- la realizzazione di curve con raggio minimo di curvatura 5.3 metri (misurato sul ciglio interno della carreggiata stradale) per agevolare la percorrenza in curva. Attualmente la curva a quota stradale 119,00 presenta un raggio minimo di curvatura insufficiente;
- la regolarizzazione planimetrica del tracciato, costituito da un primo tratto rettilineo di lunghezza 160 m (con uno slargo nel tratto centrale per consentire il passaggio di due veicoli che procedono in senso contrario), una curva a 90°, un secondo tratto rettilineo di lunghezza 20 m ed una seconda curva a 90° per transitare sulla nuova tombinatura del rio Bastia.

L'andamento planimetrico del tracciato è volto inoltre a minimizzare l'occupazione di aree private, oggetto di accordi bonari.

L'andamento altimetrico del tracciato stradale comporta un innalzamento delle attuali quote del terreno nel tratto indicativamente compreso tra le sezioni 2 e 5: le nuove quote del terreno risultano per tutto lo sviluppo comunque inferiori rispetto a quelle del versante retrostante, e sono ottenute mediante un rilevato che è sempre arretrato rispetto alla sponda naturale destra del Rio. Inoltre dette nuove quote risultano inferiori alla testa dell'argine di sponda sinistra (a valle della sezione 2), alla copertura dei fabbricati presenti immediatamente a tergo della sponda sinistra (tra le sezioni 2 e 4), o ancora alla sommità della sponda sinistra (versante naturale) a monte del rio Piano.

Vista la destinazione d'uso della strada, e la mancanza di dati sulla portata utile del ponte di accesso alla strada stessa, le nuove tombinature sono state dimensionate per il transito di un veicolo avente massa a pieno carico pari a 400 kN ed il nuovo rilevato stradale per un carico da traffico pari a 10 kN/m². Il nuovo tracciato stradale, a partire dal ponte esistente, sarà soggetto (tramite Ordinanza ed affissione di apposita cartellonistica) a limitazione di massa per i mezzi superiore a 12 tonnellate: sarà consentito solo previa autorizzazione il transito di

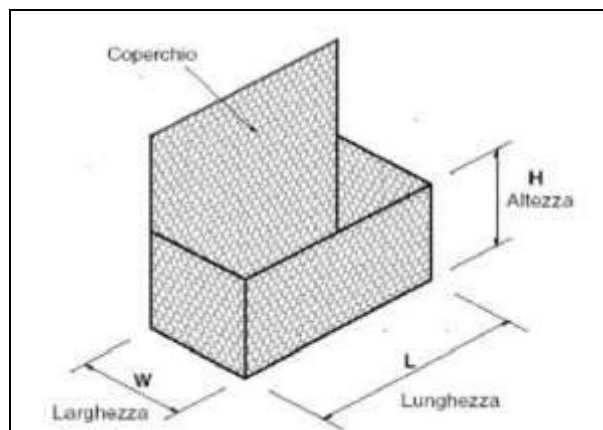
mezzi avente massa compresa tra 12 e 40 tonnellate, mentre rimane vietato il transito di mezzi aventi massa superiore a 40 tonnellate.

4.2 Caratteristiche delle principali tipologie di opere

4.2.1 Gabbioni

Le difese spondali, in particolare quelle lungo il Rio Bastia, saranno realizzate in gabbioni metallici utilizzando l'abbondante materiale lapideo presente in situ.

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. La base dei gabbioni verrà ancorata sul fondo mediante cementazione dei primi decimetri. Si rimanda agli elaborati grafici e al Capitolato Speciale d'Appalto di progetto per ulteriori specifiche tecniche.



Schema gabbione

4.2.2 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.

I principali vantaggi dell'impiego dell' opera sono:

- Robustezza e capacità di resistere ad elevate sollecitazioni da parte della corrente,
- Possibilità di mascheramento della stessa e la creazione di una zona vegetata sulla riva del corso d'acqua.

L'intervento prevede la realizzazione di difese spondali e opere trasversali secondo questa tipologia, soprattutto lungo il Rio Maggiore, sia impiegando i massi recuperabili in situ sia mediante nuova provvista avendo cura che questi ultimi siano di caratteristiche fisico-meccaniche e cromatiche compatibili al contesto e all'impiego. Si rimanda agli elaborati grafici e al Capitolato Speciale d'Appalto di progetto per ulteriori specifiche tecniche.

4.2.3 Canalette

Per la regimazione delle acque superficiali potranno essere realizzate varie tipologie di canalette che differiscono essenzialmente per la sezione rispettivamente di 1 m, la più grande, con funzione di collettore e solco di corrivazione, e di 0,40 la più piccola, con funzione di canale di intercettazione (gronda). Le modalità di esecuzione saranno in ogni caso le stesse così come l'impiego dei materiali. E' inoltre previsto un terzo tipo con funzione di solco di corrivazione, analogo al tipo più grande precedente per quanto riguarda le dimensioni, ma con rinforzi laterali e sul fondo mediante impiego di pali di legno (vedi tipo foto seguente).



Tipo sezione solco di corrivazione con correnti laterali e trasversali di rinforzo

Sono altresì inclusi lo scavo e la fornitura e posa del palame di legno necessario per la realizzazione di saltelli e dei trasversi rompi flusso e per i



sostegni laterali, compresi legacci, chiodi e tutto quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte e secondo i disegni di progetto e le indicazioni della D.L.

Le canalette saranno realizzate con impiego di telo tipo Trenchmat come indicato negli elaborati grafici e come descritto al Capitolato Speciale d'Appalto di progetto ai quali si rimanda per ulteriori specifiche tecniche.

4.2.4 Trincee e geocompositi drenanti

Per il drenaggio delle acque sub-superficiali e sotterranee e a tergo delle terre armate, il progetto prevede l'impiego di pannelli drenanti prefabbricati che consentono una più agevole esecuzione, riducendo i tempi della posa in opera e le necessità dei volumi di scavo, con vantaggi enormi anche in termini di sicurezza delle maestranze. Si tratta di un pannello da 0.60 m³ (200x100x30cm) ad alte prestazioni idrauliche e meccaniche ed elevata capacità di smaltimento idraulico costituito da un involucro scatolare in rete metallica a doppia torsione rivestito internamente con geotessile tessuto monofilamento ritentore, riempito in ciottoli di polistirolo non riciclato imputrescibile con funzione di drenaggio, avente preassemblato alla base un tubo fessurato a doppia parete. A tergo delle terre armate il drenaggio potrà essere implementato mediante stesa di geocomposito drenante opportunamente steso sulla parte di scavo prima del successivo riempimento e convogliante le acque intercettate verso il sistema di smaltimento di fondo. Si rimanda agli elaborati grafici e al Capitolato Speciale d'Appalto di progetto per ulteriori specifiche tecniche.

4.2.5 Terre armate o rinforzate

Per la realizzazione del rilevato stradale il progetto prevede l'impiego di terre armate o rinforzate. Nel campo delle geotecnica è definita come opera in terra rinforzata o pendio rinforzato, una struttura atta al contenimento o alla stabilizzazione di una scarpata costituita, essa stessa, da terreno e da elementi di rinforzo di forma e materiale opportuno, capaci di assorbire sforzi di trazione.



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

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

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

Oltre a quanto di seguito descritto, si rimanda agli elaborati grafici e al Capitolato Speciale d'Appalto di progetto per ulteriori specifiche tecniche.

PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

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

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

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

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

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

Quindi, aprire ogni elemento sollevando il risvolto e la rete elettrosaldata frontale avendo cura di stendere il telo di rinforzo orizzontale che rimane a



contatto col terreno, eliminando le linee di piegatura preformate in fase di produzione e di formazione dei pacconi. Aprire il paramento portandolo in angolo attraverso la rotazione delle staffe triangolari puntando le stesse sulla rete elettrosaldata di base, si otterrà così l'inclinazione esatta del paramento esterno

SEZIONE ELEMENTO TERRA ARMATA



Sezione elemento terra armata

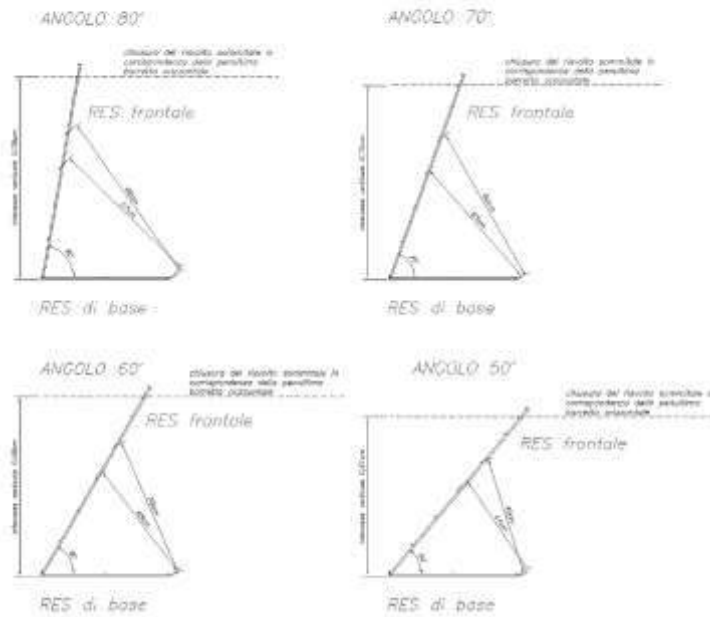
Prima di legare la base delle staffe triangolari alla base della terra armata posizionare i tiranti di irrigidimento del frontale. Tali tiranti sono da disporre in misura minima di 8 ogni elemento di terra armata, ad una distanza di circa 35 cm uno dall'altro. I tiranti vengono forniti in due misure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

Legare le staffe triangolari alla rete elettrosaldata di base. Qualora le staffe triangolari siano già state fissate potrebbero esserci dei disagi nel



posizionamento dei tiranti in quanto il paramento risulta rigido e non in grado di ruotare verso l'interno per facilitare l'aggancio dei tiranti

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



Tiranti di irrigidimento del frontale



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



Riempimento a tergo del paramento

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

STESA DEL TERRENO ARIDO DI RIEMPIMENTO E COMPATTAZIONE

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

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



Riempimento e stesa degli strati



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

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

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

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



Compattazione del materiale per ciascuno degli strati

COMPLETAMENTO DEL MANUFATTO IN TERRA RINFORZATA

Sul nuovo piano ottenuto si stenderanno nuovamente altri elementi in rete metallica, come già descritto, collegati ove possibile con il sottostante elemento



di facciata, si realizzerà un ulteriore strato di materiale di riempimento, si completeranno in opera gli elementi di facciata. La procedura si ripeterà fino al completamento degli strati di terra rinforzata previsti nei disegni di progetto.



Fasi successive di esecuzione

A tergo dell'opera, si provvederà all'esecuzione di opportuno drenaggio ad esempio mediante stesa di geocomposito filtro/drenante costituito da una georete tridimensionale di polietilene ad alta densità accoppiata a due geotessili non tessuti di polipropilene, prova del contratto rigido - rigido a 100 - kPa e gradiente idraulico $i = 1$ (EN ISO 12958), con al fondo pannello drenante / inserimento di tubo microfessurato diam 160 mm, con sottoposto telo impermeabile.

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



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

4.2.6 Biostuoia in fibre naturali e geocompositi

Per il rafforzamento corticale dei terreni e delle pareti in condizioni di sfacelo superficiale verranno impiegate sia classiche reti in fibra naturale (cocco) antierosione per favorire il successivo inerbimento sia nelle pareti più acclivi sistemi abbinati con rete metallica del tipo di seguito descritto. Il sistema R.E.C.S.® (Reinforced Erosion Control System) consiste in una gamma di Geocompositi per la realizzazione di opere di protezione, conservazione e rinverdimento del suolo. I Geocompositi sono costituiti da rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale pre-accoppiata in fase di produzione con bioreti tessute biodegradabili 100% naturali in cocco oppure geotessuti metallici o polimerici (tipo Geocomposito antierosivo preaccoppiato R.E.C.S. – MET 3.00mm in rete metallica a doppia torsione e retina metallica a tripla torsione). Il sistema R.E.C.S.® si completa di opere complementari o accessorie quali chiodature, tirantature in funi d'acciaio, picchettature, idrosemine, etc. al fine di realizzare sistemi di protezione antierosiva e rinforzi corticali. Le tecniche del rivestimento e del rinforzo corticale, vengono utilizzate al fine di impedire o limitare i fenomeni erosivi che portano alla deformazione della coltre superficiale. Esse sono inoltre utili per proteggere le scarpate dai fenomeni di degradazione di origine esogena come vento, pioggia, ruscellamenti, azioni gelo disgelo che, agendo progressivamente nel tempo, tendono a compromettere l'integrità



dell'intero ammasso. Il sistema R.E.C.S.® viene impiegato per realizzare interventi di tipo passivo o attivo che agiscono direttamente sulle litologie interessate, realizzando una mitigazione degli effetti erosivi di disgregazione e degradazione superficiale, allo scopo di ottenere un miglioramento delle caratteristiche di resistenza meccanica dell'ammasso (chiodi, tiranti, rivestimento e tirantatura di reti metalliche, etc.). La rete metallica a doppia torsione svolge la funzione di opporsi, in funzione delle proprie caratteristiche di resistenza e rigidità, alle tensioni deformative che si sviluppano nella zona corticale dell'ammasso roccioso o terroso. Tramite i sistemi di rinforzo corticale le tensioni assorbite dalla rete vengono trasmesse, attraverso chiodi o tiranti, alla porzione più profonda dell'ammasso, avente migliori caratteristiche geotecniche. La rete metallica da sola non offre però la necessaria protezione rispetto all'erosione della frazione medio-fine del terreno; a ciò risulta funzionale l'impiego contestuale di bioreti e altri materiali di sintesi di idonee caratteristiche. Principali applicazioni del sistema R.E.C.S.®: rinforzo corticale, controllo dell'erosione superficiale e rinverdimento di scarpate in terra con inclinazione elevata, di terreni sciolti, di pareti in rocce alterate o miste a terreno. Le specifiche caratteristiche delle bioreti in termini di grammatura, apertura della maglia e materiali, sono stati scelti in quanto:

- offrono la giusta copertura per consentire la ritenzione delle parti fini dei terreni
- garantiscono un'adeguata insolazione alle essenze idroseminate permettendone la germinazione (anche al di sotto delle reti)
- permettono buona ritenzione e rilascio idrico
- sono un ideale supporto a protezione e ritenzione dell'idrosemina

Si rimanda agli elaborati grafici e al Capitolato Speciale d'Appalto di progetto per ulteriori specifiche tecniche.



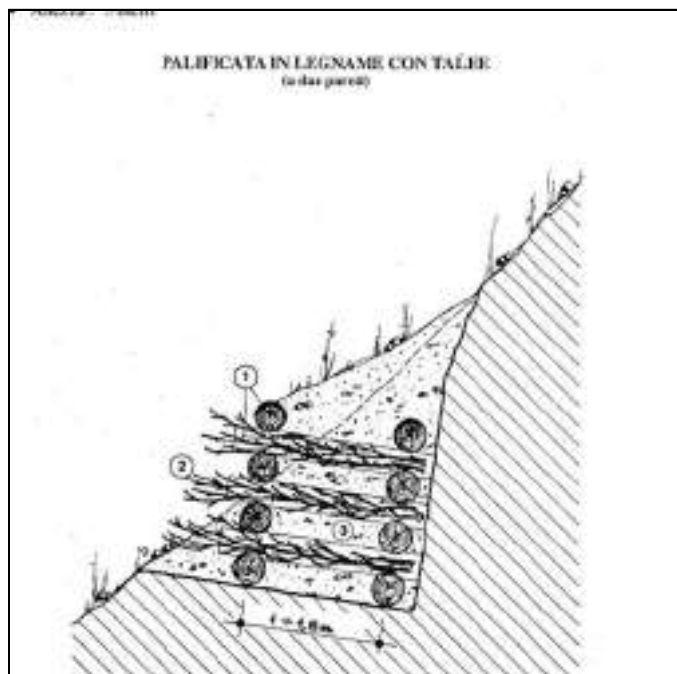
Immagini riferite alla posa in opera

4.2.7 Palificate doppie

Per il ripristino morfologico e il consolidamento di settori di versante scoscesi, il progetto prevede la realizzazione di una classica palificata di sostegno a due pareti composta da correnti e traversi scortecciati di legno idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro minimo 20 - 25 cm, fra loro fissati con barre ad aderenza migliorata (diam. min 12 mm) o chiodi, staffe e caviglie, ancorata al piano di base con coppie di piloti in pali di castagno scortecciato di 20 cm di diametro e in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 24-36); inserimento di talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto posate contigue in ogni strato o di piantine con pane h 0,40 solo nello strato più alto, riempimento a strati con materiale ghiaioso - terroso proveniente dagli scavi e/o riportato, previa miscelazione: compreso lo scavo di fondazione, disposto con inclinazione accentuata verso monte, la fornitura, il trasporto del legname a piè d'opera, il taglio, l'allestimento, la costruzione della struttura, la fornitura e la messa a dimora del materiale vegetale (salvo diverse disposizioni, 5-10 talee al metro), il riempimento; la sistemazione di rete biodegradabile in fibre consentite



sul paramento esterno, compreso ogni altro onere, come da schemi costruttivi progettuali allegati.



Schema tipo palificata in legname a doppia parete

La palificata in legname si presenta come un manufatto a forte capacità drenante, occorre tuttavia curare lo sgrondo delle acque che si dovessero accumulare a livello del piano di posa.

Infatti avendo previsto la realizzazione di un piano di posa con contropendenza verso monte, occorre evitare l'imbibizione e l'appesantimento del terreno sottostante al piano di posa medesimo.

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



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

Si rimanda agli elaborati grafici e al Capitolato Speciale d'Appalto di progetto per ulteriori specifiche tecniche.

4.2.8 Palizzate e viminate

Il progetto prevede la realizzazione di classiche palizzate con funzione di rimodellamento morfologico, ma anche di trattenuta del materiale e di regimazione delle acque dilavanti, nonché di rinforzo al margine di canalette e solchi di corrivazione o per la realizzazione di saltelli. Oltre a quanto di seguito riportato, si rimanda agli elaborati grafici e al Capitolato Speciale d'Appalto di progetto per ulteriori specifiche tecniche.

La palificata semplice (palizzata) è costituita da legname di castagno scortecciato e/o di resinose impregnate a pressione; solo su indicazione ed in accordo con la D.L. è consentito l'impiego di altro legname ad alta durabilità (ad es. robinia) reperito in loco, fermo restando l'obbligo della scortecciatura. Ogni singola struttura deve essere costituita da due picchetti in legname di lunghezza minima di 1,2-1,5 m., infissi perpendicolarmente nel terreno per almeno 0,8-1,0 m., posti alla reciproca distanza di 1,0-1,5 m.; in presenza di roccia subaffiorante è consentito l'impiego di picchetti in tondino ad aderenza migliorata con $d=16$ mm., di lunghezza analoga a quella dei picchetti in legno. A tergo dei picchetti devono essere collocati trasversalmente 2 o più paletti in legname di caratteristiche e dimensioni analoghe ai precedenti, ma lunghezza di 1,5-2,5 m., legati ai picchetti con filo di ferro zincato e/o chiodi. I paletti devono essere posti a dimora previa apertura di un piccolo scavo che consenta l'alloggiamento di almeno 1/2 del paletto inferiore; nel caso di impiego della palizzata per il consolidamento di solchi di erosione, sui due versanti del solco deve essere realizzato uno scavo a sezione ristretta che consenta di fondare i paletti, per la loro altezza totale, compreso il riempimento e la compattazione dello scavo con il



terreno di risulta. A monte della struttura deve essere effettuato il rinterro, effettuato con materiali di risulta degli scavi e della sistemazione superficiale del terreno, consistente nella posa di materiale detritico grossolano drenante sul fondo e di materiale terroso più fine nella parte superiore, fino ad ottenere un piano orizzontale, compatto. Nel rinterro devono essere poste a dimora piantine di latifoglie e/o arbustive, in numero di 1 piantina/ml di struttura fuori terra, eseguita con barriera dell'altezza di 35 cm circa, costituita da piloti del diametro non inferiore a 10-12 cm e correnti del diametro di 8-10 cm circa.

La viminata è costituita da paletti di legno (castagno, larice, salice o altro) lunghi circa 100 cm, infissi nel terreno per 70 cm, con un interasse di circa 100 cm. A questi paletti vengono collegati, intrecciandoli, 3 - 8 rami lunghi e flessibili di salice disposti longitudinalmente e legati con filo di ferro zincato. La parte terminale di questa deve essere interrata al fine di ridurre i rischi di scalzamento della struttura e di favorire il radicamento delle talee. L'altezza fuori terra delle viminate è di circa 30 cm.

L'impianto è posizionato lungo le curve di livello, a valle ed a monte delle zone dissestate. Le viminate possono essere disposte sui pendii a file parallele distanti da 1,5 a 3 metri, o a file diagonali a formare una disposizione a forma di rombo, o di quadrato, a sviluppo orizzontale e verticale in modo da trattenere il terreno. Una variante è rappresentata dalla disposizione seminterrata in piccoli solchi di 20 cm circa al fine di aumentare la percentuale di attecchimento.

4.2.9 Vasche di trattenuta e briglie selettive

Questo intervento si presta ad arrestare il movimento verso valle dei materiali solidi, lapidei e vegetali, trasportati. Si tratta di aree a bassa pendenza ricavate in tratti in cui la sezione del corso d'acqua si allarga: la diminuzione di velocità della corrente provoca il deposito del materiale trasportato. Se non è disponibile una varice naturale è possibile ricavare il bacino di accumulo del materiale solido scavando o realizzando degli argini di contenimento.

Il progetto prevede in alcuni casi l'inserimento di briglie selettive a pettine costituite da travi metalliche a doppio T disposte ad interasse di 50 cm ed aventi altezza massima 200 cm, di cui 50 cm inghisati in cordolo di cls mediante zanche in barre Ø16, con funzione di trattenimento del materiale flottante (alberi, ramaglie, etc) al fine di proteggere e garantire l'efficienza delle opere di tombinamento esistenti a valle. Si rimanda agli elaborati grafici e al Capitolato Speciale d'Appalto di progetto per ulteriori specifiche tecniche.

Il mantenimento dell'efficienza di queste opere dipende strettamente dalla manutenzione: devono essere periodicamente svuotate e pulite, in particolare dopo ogni evento grave, altrimenti riempiendosi dei sedimenti perdono capacità di trattenimento e d'invaso, possono essere scavalcate e causare esondazioni.

5. INTERFERENZE ED ESPROPRI

Gli interventi a progetto presuppongono occupazioni di terreni privati sia temporanee, limitatamente al tempo necessario per l'esecuzione delle lavorazioni previste, sia definitive in particolare per quanto riguarda il tracciato della viabilità.

In nessun caso sono state attivate pratiche espropriative mentre in forza di quanto concordato mediante appositi accordi bonari, la porzione di terreno necessaria per la realizzazione e per l'adeguamento della viabilità funzionale al monitoraggio e alla manutenzione delle opere realizzate sarà oggetto di cessione definitiva a titolo gratuito al Comune di Genova; in proposito, a lavori conclusi, si procederà al frazionamento delle particelle catastali oggetto di intervento cui seguirà atto notarile per il passaggio di proprietà al Comune di Genova.

Per quanto riguarda la presenza di sottoservizi, allo stato degli approfondimenti compiuti, non risultano interferenze con gli interventi a progetto, mentre in corrispondenza della nuova quota stradale 114.00, si renderà necessario modificare la linea elettrica aerea mediante innalzamento del cavo e



dei due pali di estremità, o realizzazione di cavidotto interrato con pozzetti di derivazione alla base dei pali esistenti.

In corrispondenza della nuova quota stradale 116.00, essendo previsto l'interramento di un piccolo canale naturale formatosi con ogni probabilità per l'azione erosiva delle acque, è posizionato l'inizio della trincea drenante per la raccolta delle acque profonde e sono presenti canalette e pozzetti di raccolta delle acque superficiali, con raccolta e scarico in alveo.

6. CAVE E DISCARICHE

Nell'ambito del progetto sono previste opere in pietra con necessità di approvvigionamento di materiale di varie dimensioni:

- il pietrame per gabbioni, briglie, soglie da recuperare in loco, necessario in quantità stimabile in circa 1.300 mc
- massi 3° categoria per argini e sistemazione fondo alveo, da approvvigionare da cava, per quantità stimabile in circa 1.000 mc.

Il materiale di scavo sarà riutilizzato in loco per quanto possibile e solo in minima parte conferito a discarica per inerti.

Capoprogetto: Geol. Pietro De Stefanis

Progettista: Ing. Gianluca Pelle

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|----------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Geol. P. De Stefanis | Geol. Grassano | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio
IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Relazione geologica

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre
2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R02
E-G_Tec

SOMMARIO

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSE | 3 |
| 1.1 INQUADRAMENTO, UBICAZIONE, OBIETTIVI, MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLE INDAGINI | 3 |
| 2. MODELLO GEOLOGICO | 7 |
| 2.1 MORFOLOGIA E GEOMORFOLOGIA | 7 |
| 2.2 LITOSTRATIGRAFIA E TETTONICA | 17 |
| 2.3 IDROGEOLOGIA | 24 |
| 3. GEOLOGIA TECNICA | 28 |
| 3.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE | 28 |
| 3.2 STRATIGRAFIA E GEOTECNICA | 31 |
| 3.3 CARATTERIZZAZIONE SISMICA | 35 |
| 4. INDIRIZZI PER LA PROGETTAZIONE E COMPATIBILITÀ GEOLOGICA DEGLI INTERVENTI | 40 |
| 4.1 ANALISI DEGLI INTERVENTI A PROGETTO | 41 |
| 4.2 CONCLUSIONI | 44 |

ALLEGATI A FONDO TESTO

- Report campagna geognostica 2013 (a cura della soc. PRO.MO.GEO S.r.l.)
- Report campagna geognostica 2018 (a cura della soc. M3d S.r.l.)

ALLEGATI FUORI TESTO

- TAV. G1 – Carta geomorfologica di dettaglio e ubicazione indagini (sc. 1:500)
- TAV. G2 – Sezioni geologico-tecniche (sc. 1:250)

1. PREMESSE

1.1 Inquadramento, ubicazione, obiettivi, modalità di svolgimento delle indagini

Le indagini in oggetto sono riferite al progetto esecutivo del secondo lotto di lavori finalizzati alla sistemazione idrogeologica del Rio Maggiore, affluente in sponda destra del Torrente Geirato nel bacino del T. Bisagno.

Gli interventi riguardano in particolare:

- L'asta principale del Rio Maggiore, nel tratto compreso - verso valle - dalla sezione posta a quota in alveo di circa 95 m slm presso il ponte di via Rio Maggiore e - verso monte - presso la confluenza con il Rio Monte Pino dal termine dei lavori già eseguiti nell'ambito del primo lotto a quota di circa 122 m slm, per uno sviluppo lineare di circa 265 ml.
- il Rio Bastia, affluente in destra del Rio Maggiore, dalla confluenza a risalire per circa 135 ml fino a quota di circa 139 m slm.

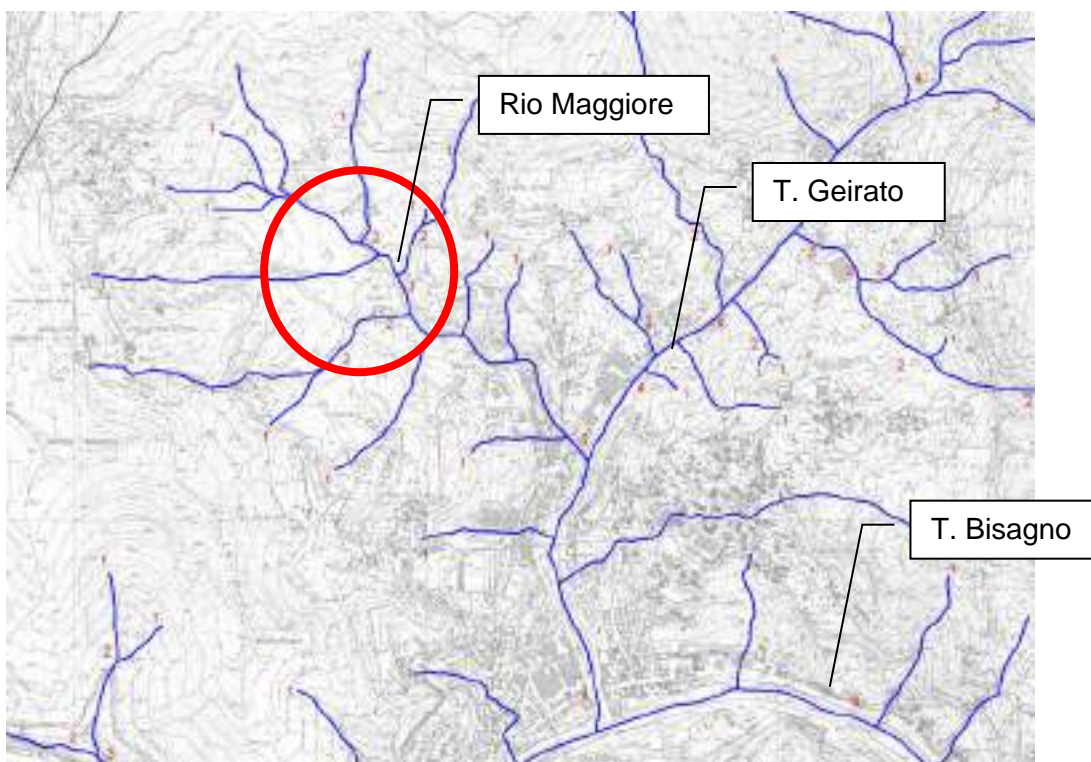


Figura 1 - Corografia con indicazione dell'area in esame sulla carta del reticolo idrografico del Piano di Bacino del T. Bisagno.

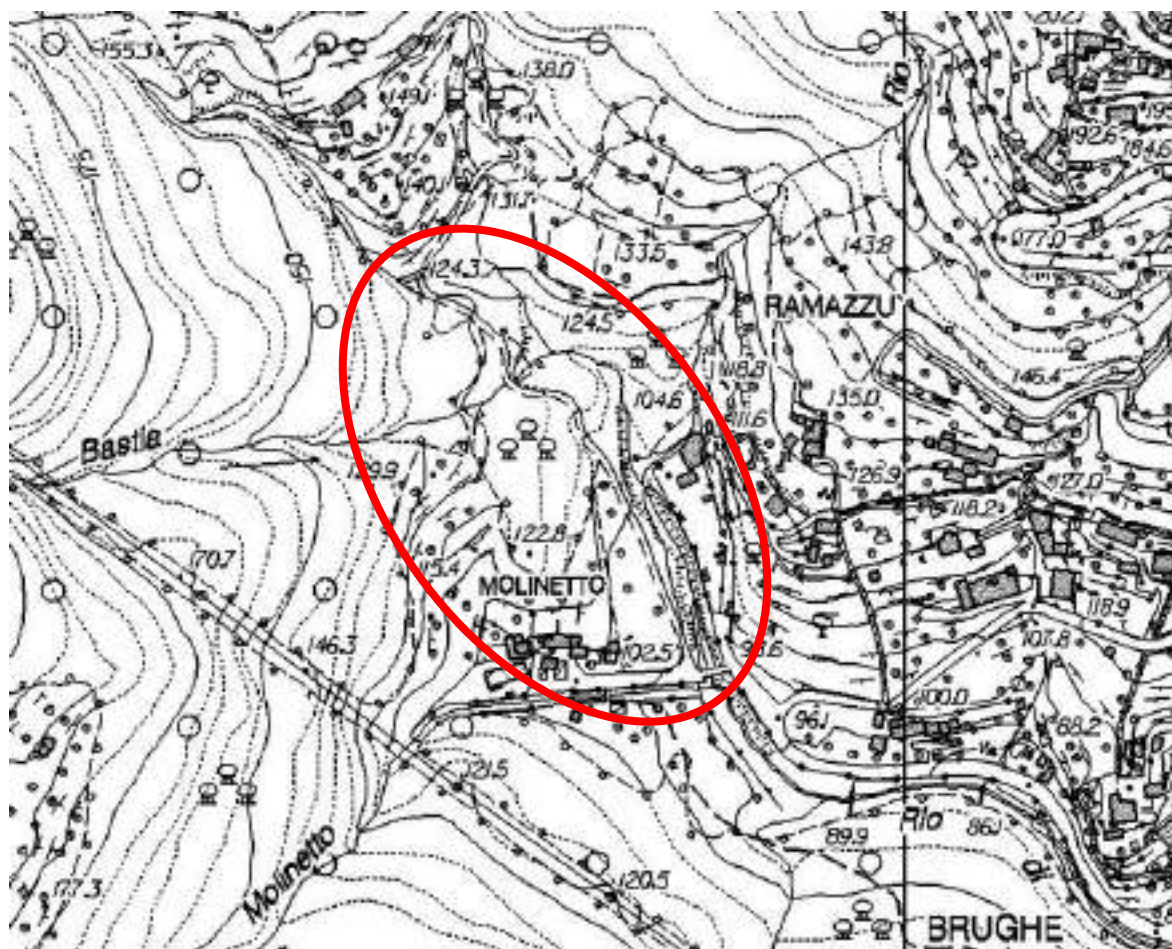
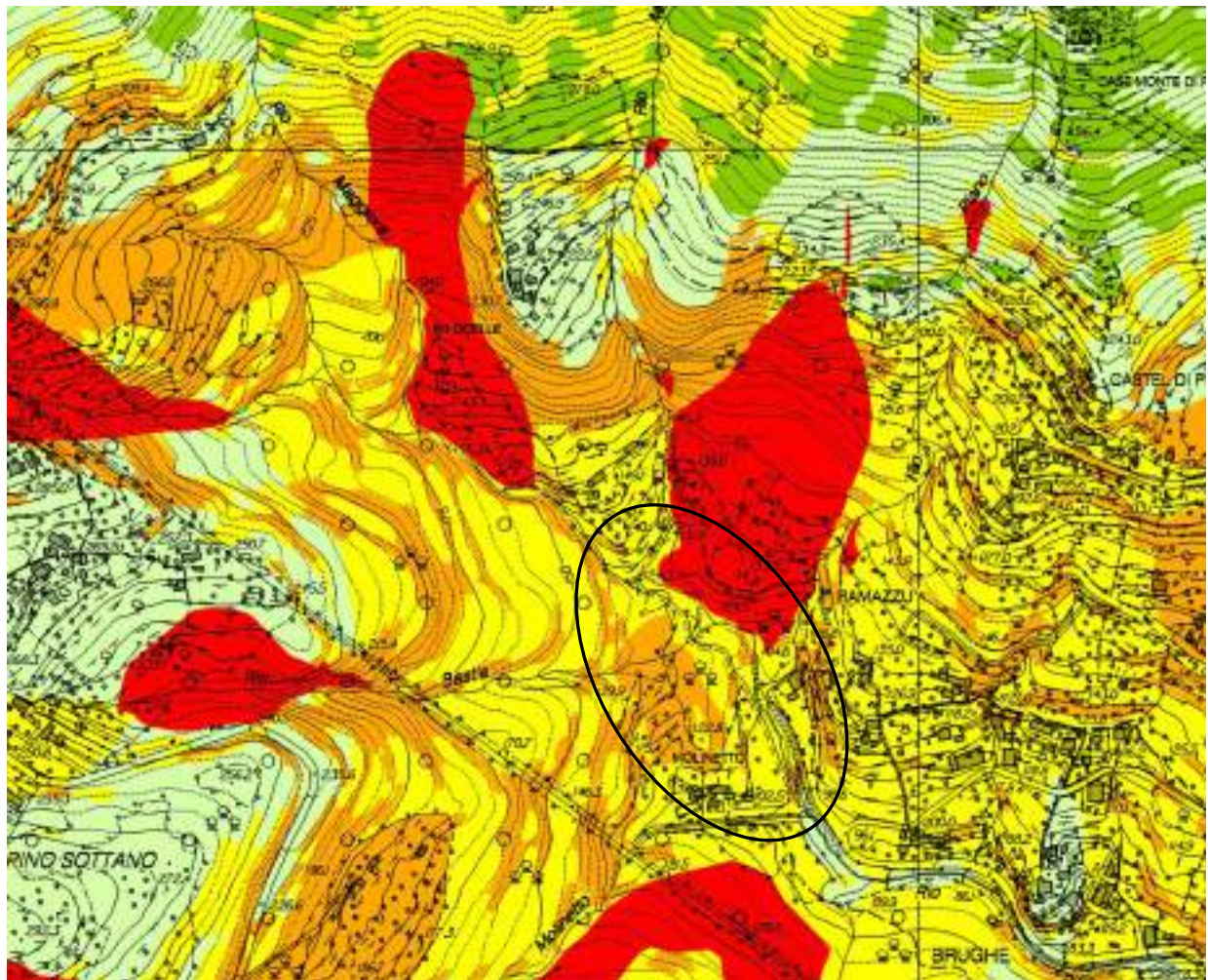







Figura 2 – Stralcio (fuori scala) da CTR 1:5000 relativo all'area di intervento.

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

- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) DM 17 gennaio 2018 e relativa circolare applicativa n. 7 del 21/01/2019 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- Norme di attuazione a corredo del Piano di Bacino Stralcio per l'assetto idrogeologico del T. Bisagno (Atto di approvazione: DCP n.62 del 04/12/2001 - Ultima variante approvata: DDG n. 141 del 12/06/2017 entrata in vigore il 28/06/2017)
- Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;
- Vincolo Idrogeologico di cui al RDL 3267/1923 e L.R. n°4/99 e s.m.i.



ZONIZZAZIONE GEOLOGICA DEL TERRITORIO

-  ZONA A: Area con suscet. d'uso non condizionata
-  ZONA B: Area con suscet. d'uso parzialmente condizionata
-  ZONA C: Area con suscet. d'uso limitata
-  ZONA D: Area con suscet. d'uso limitata e/o condizionata
-  ZONA E: Area con suscet. d'uso fortemente condizionata

Zonizzazione geologica: ZONA URBANIZZATA



Figura 3 - Carta di zonizzazione e suscettività d'uso del territorio del PUC (da Geoportale del Comune di Genova) – L'area di intervento ricade prevalentemente in Zona C Aree con suscettività d'uso limitata (art. 24 delle norme geologiche di attuazione del PUC) a margine di un settore in zona E Aree con suscettività d'uso fortemente condizionata (corrispondente al piede di una estesa area in frana posta in sponda sinistra del rio Maggiore – vedi figura seguente)

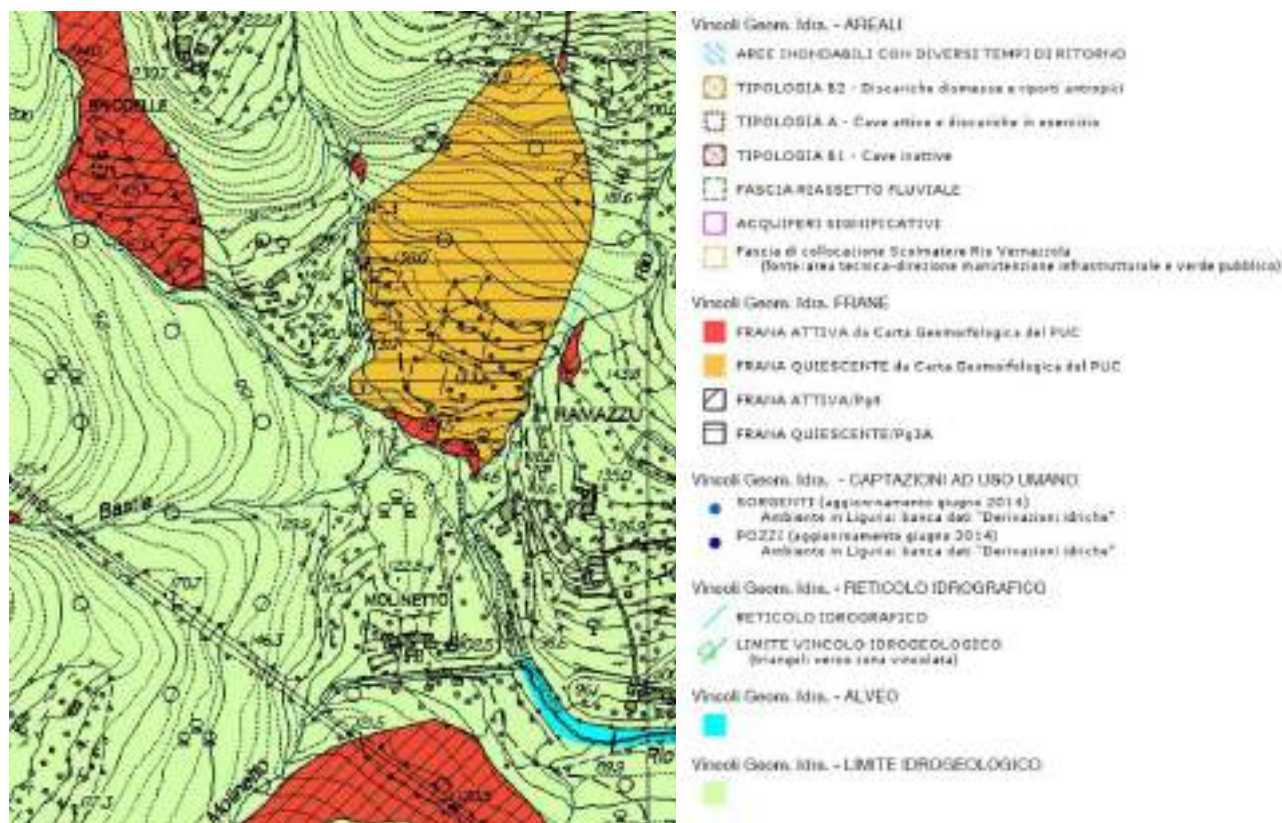


Figura 4 - Vincoli geomorfologici e idraulici del PUC (da Geoportale del Comune di Genova) – L’area di intervento interessa il margine di una vasta area in frana quiescente con riattivazioni al piede in sinistra idrografica del rio Maggiore

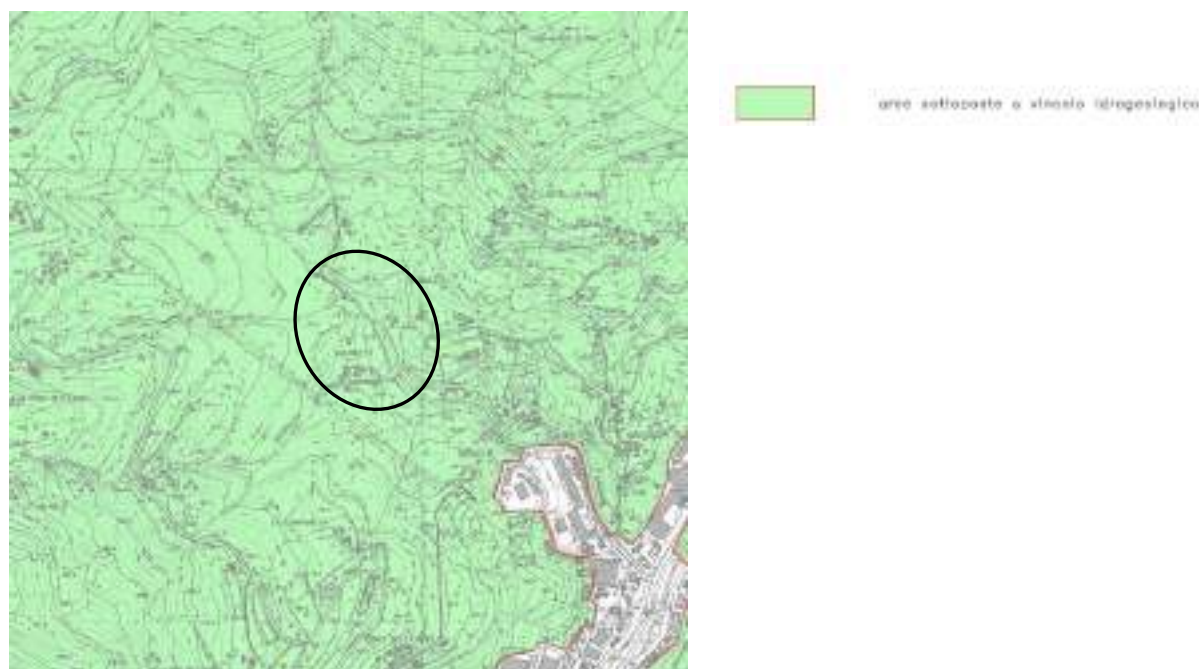


Figura 5 - Carta del vincolo idrogeologico dal Piano di Bacino– L’area di intervento ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico

Pertanto, la presente relazione riprende l'analogo elaborato a corredo del progetto definitivo e riassume gli esiti delle indagini condotte per l'analisi delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geomorfologiche e geologico tecniche del comparto e dello specifico settore di intervento al fine di fornire al gruppo di progettazione le indicazioni necessarie e sufficienti alla redazione del progetto.

Le indagini sono state svolte attraverso rilevamento diretto in situ e tramite ricerca bibliografica e di dati di archivio, in primo luogo derivante dalle indagini geognostiche condotte a supporto degli interventi già eseguiti nell'ambito del primo lotto di lavori, e con l'esecuzione di una campagna integrativa di prospezioni geognostiche e prove in situ descritte in apposita sezione e i cui esiti sono allegati alla presente relazione.

2. MODELLO GEOLOGICO

2.1 Morfologia e geomorfologia

L'area in esame si trova in Valbisagno in località Genova Molassana, nel bacino del T. Geirato, affluente in sponda destra del T. Bisagno; essa ricade in particolare nel sottobacino del Rio Maggiore, nel settore circa compreso tra la confluenza con il Rio Molinetto a valle e la confluenza con il rio Monte di Pino a monte. In questo tratto il Rio Maggiore riceve altri due importanti tributari rispettivamente, il Rio Bastia in destra e il Rio Piano in sinistra.

Dal punto di vista geomorfologico, il bacino del Rio Maggiore presenta forti elementi di criticità, legati in primo luogo alla natura delle formazioni che costituiscono il substrato roccioso, con contrasto di comportamento fisico-meccanico e idrogeologico tra i Calcari dell'Antola e le sottostanti Argilliti di Montoggio, alla qualità scadente dell'ammasso roccioso in particolare delle argilliti e all'instabilità del materiale incoerente della coltre di copertura che presenta localmente spessori significativi e che franando in alveo per erosione spondale tende ad occludere in parte la sezione di deflusso e ad aumentare il trasporto solido, con effetti dannosi anche per i settori urbanizzati posti più a valle, specialmente in occasione di eventi di piena importanti.



Le condizioni geomorfologiche dell'area di intervento sono rappresentate in dettaglio nella carta di TAV. G1 allegata alla presente relazione redatta in base ad osservazioni dirette e tenuto conto delle prospezioni geognostiche eseguite.

Lungo l'alveo del Rio Maggiore si evidenzia una marcata instabilità delle sponde naturali (e non) con conseguente caduta di materiale e vegetazione in alveo e la presenza di massi ciclopici che contribuiscono a ostruire il regolare deflusso dell'acqua.

Il profilo di fondo del corso d'acqua è inoltre regolato nel tratto in esame dalla presenza di una grossa briglia (che occorre in parte ripristinare e consolidare), posta a quota di circa 110 m slm poco a valle della confluenza con il Rio Bastia che determina un innalzamento localizzato del profilo stesso e conseguente deposizione di sedimenti nel tratto a monte. Viceversa, nel settore immediatamente a valle della briglia fino nei pressi della confluenza con il Rio Piano, il profilo di fondo risulta in erosione con affioramento del substrato roccioso, rappresentato localmente dalla formazione delle argilliti di Montoggio (vedi foto seguenti).



Foto 1 – Rio Maggiore nel tratto a monte della grossa briglia di quota 110. Si nota l'ingente quantità di materiale depositato di varia pezzatura e le diffuse forme di erosione spondale



Foto 2 – Rio Maggiore nel tratto a valle della grossa briglia di quota 110. Il corso d'acqua risulta inciso localmente incassato con affioramento del substrato roccioso in argilloscisti.



Foto 3 – Rio Maggiore con in primo piano la roccia affiorante in alveo e sullo sfondo, in sponda sinistra, un evidente ciglio di arretramento per erosione a spese della potente coltre di copertura incoerente.



a



b

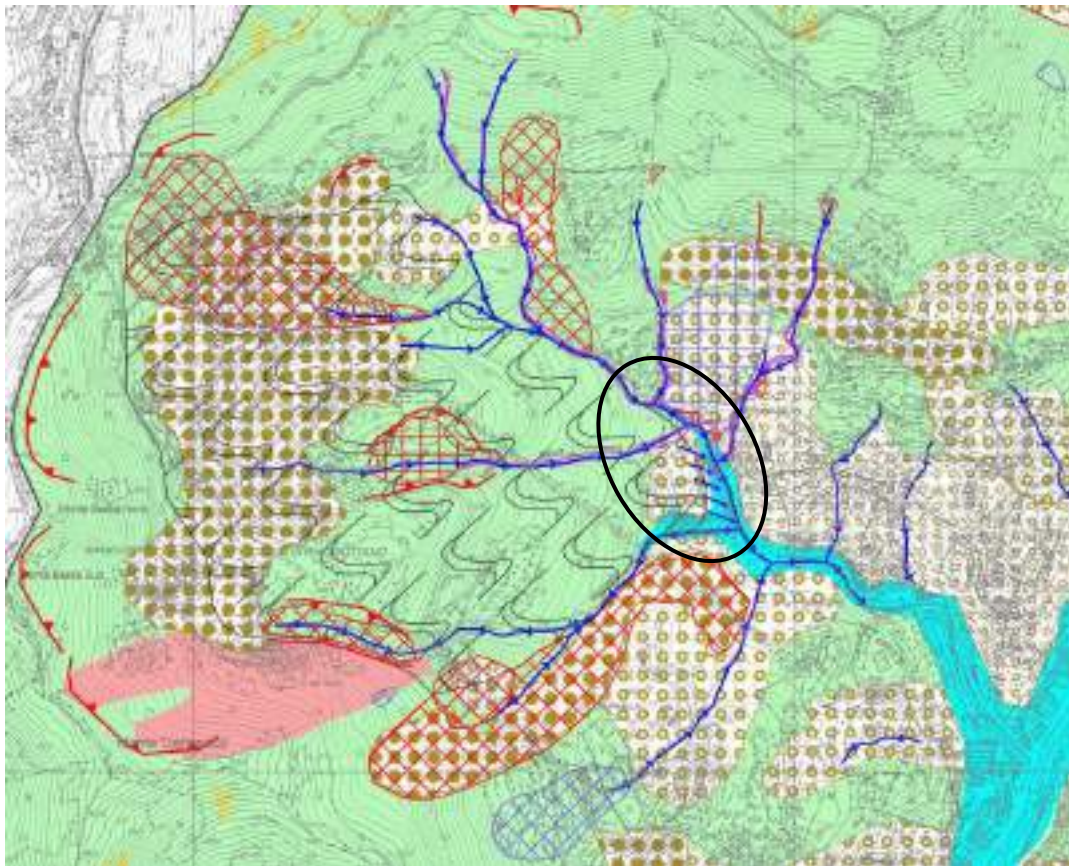
Foto 4 a-b – La sponda in sinistra del Rio Maggiore nel tratto a monte della confluenza con il Rio Bastia, caratterizzata da un potente accumulo detritico (piede di un antico corpo di frana) in evidente erosione.

Anche lungo il Rio Bastia il profilo risente di passate modifiche antropiche realizzate nei pressi della confluenza (briglia) che hanno determinato - nel tratto a monte - una localizzata tendenza alla sedimentazione. Peraltro, risalendo lungo la valle si incontrano marcati fenomeni di erosione spondale con corpi di frana in perdurante attività come anche indicato nella carta geomorfologica e nella carta della franosità del piano di bacino (di cui si riporta di seguito stralci pertinenti).

Queste ultime evidenziano condizioni di instabilità geomorfologica diffuse in tutto il bacino del Rio Maggiore secondo varie tipologie di dissesto, e in particolare con riferimento all'area di indagine e intervento:

- erosione incanalata e di fondo che riguarda tutte le aste dei torrenti sia del corso d'acqua principale sia degli affluenti;
- erosione spondale, marcata in particolare in destra tra la confluenza con il rio Bastia e la confluenza con il Rio Marotta, ma in realtà diffusa anche in sinistra idrografica in più punti anche a monte della grossa briglia citata in precedenza;
- riattivazioni di grandi corpi di frana sia di tipo complesso e quiescenti nel loro insieme, ma appunto riattivati in prossimità del corso d'acqua per fenomeni di erosione spondale, sia di paleofrane con anche possibile coinvolgimento del substrato roccioso (DGPV).

Nella stessa cartografia del Piano di Bacino, si può inoltre notare come in tutto il settore in esame, lungo i corsi d'acqua oggetto degli interventi a progetto (e non solo), siano indicati "fenomeni idrogeologici conseguenti agli eventi alluvionali del 2014", da cui la necessità di programmare ed eseguire solleciti interventi mirati al riassetto idrogeologico del bacino.



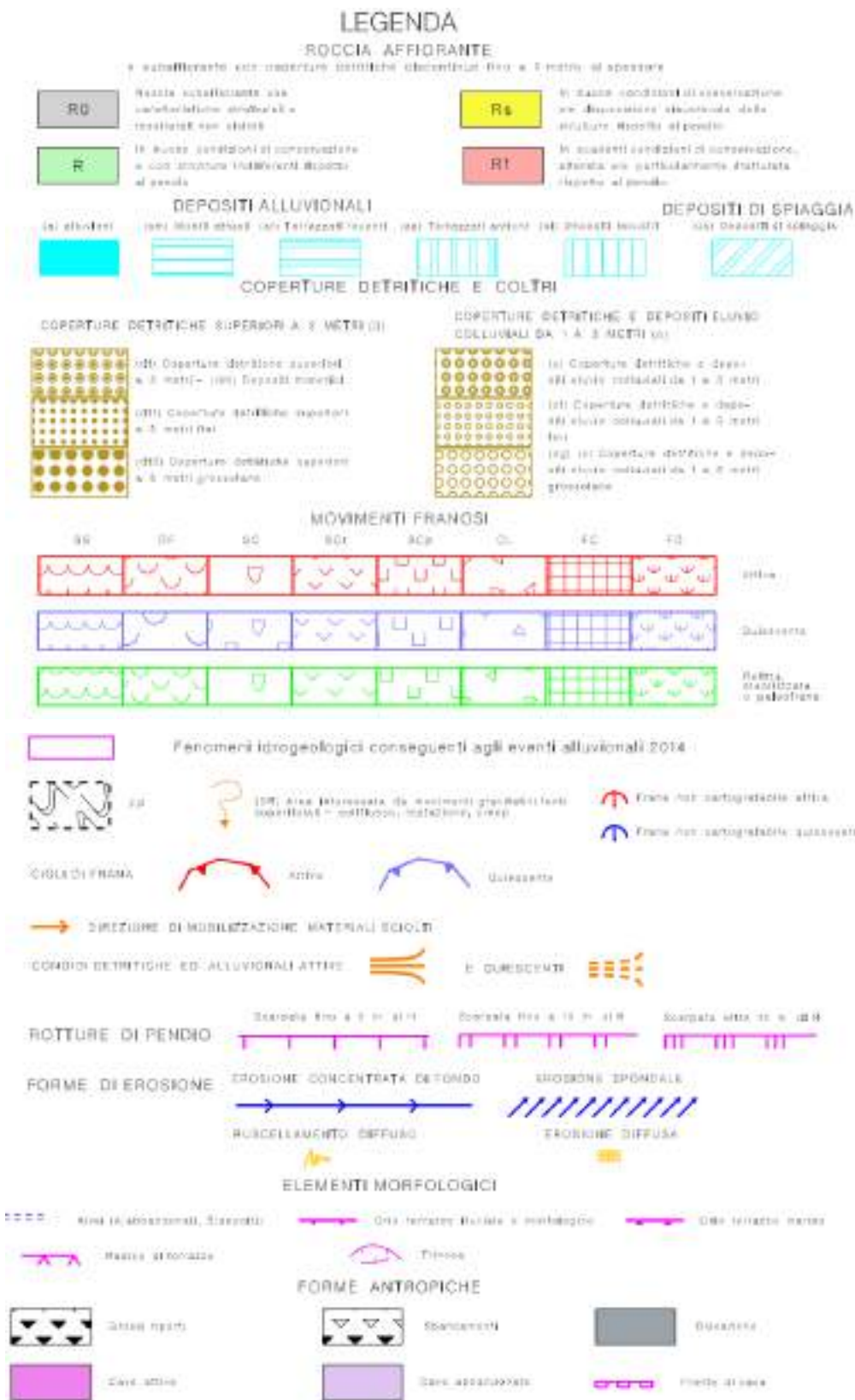
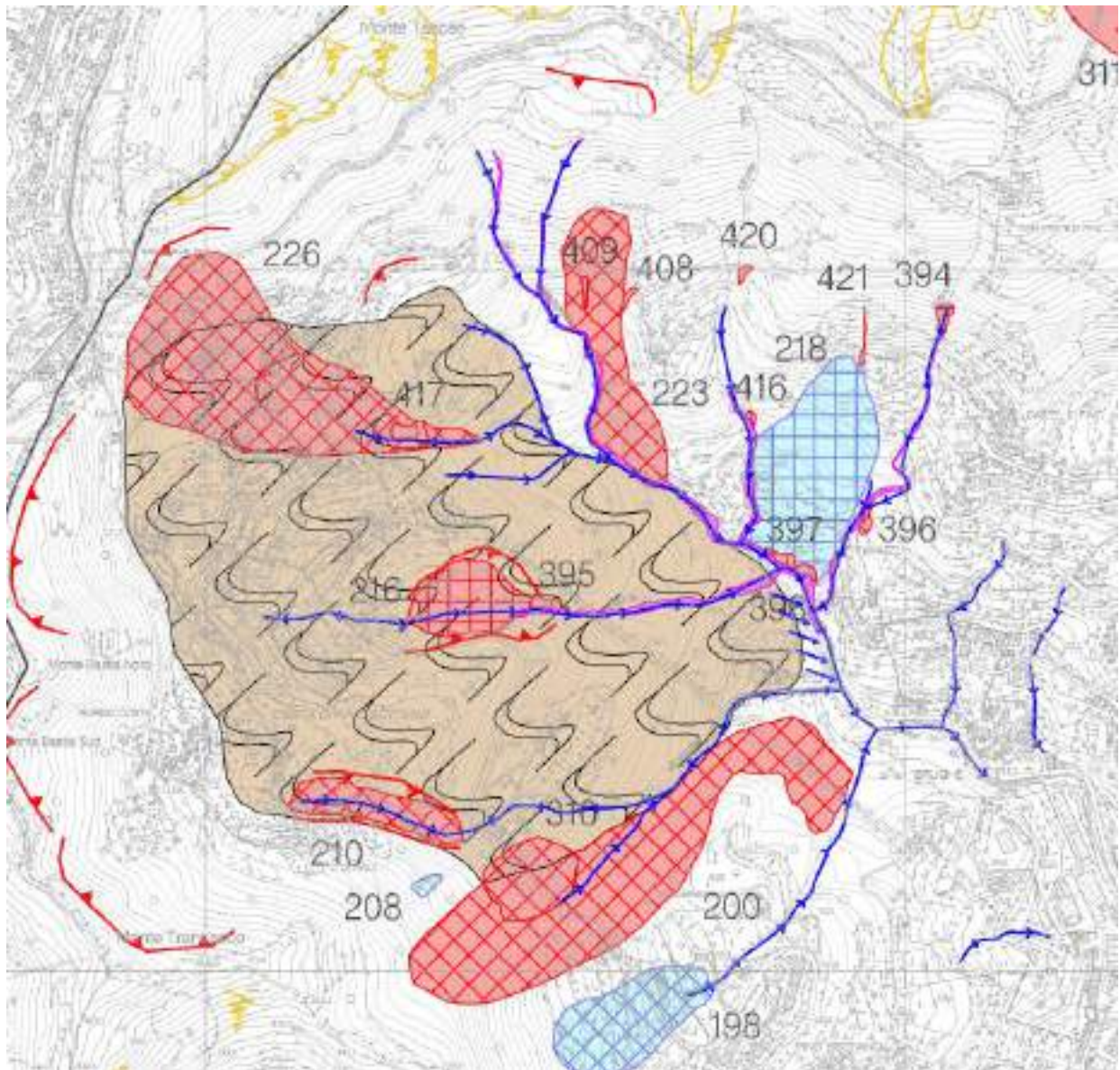


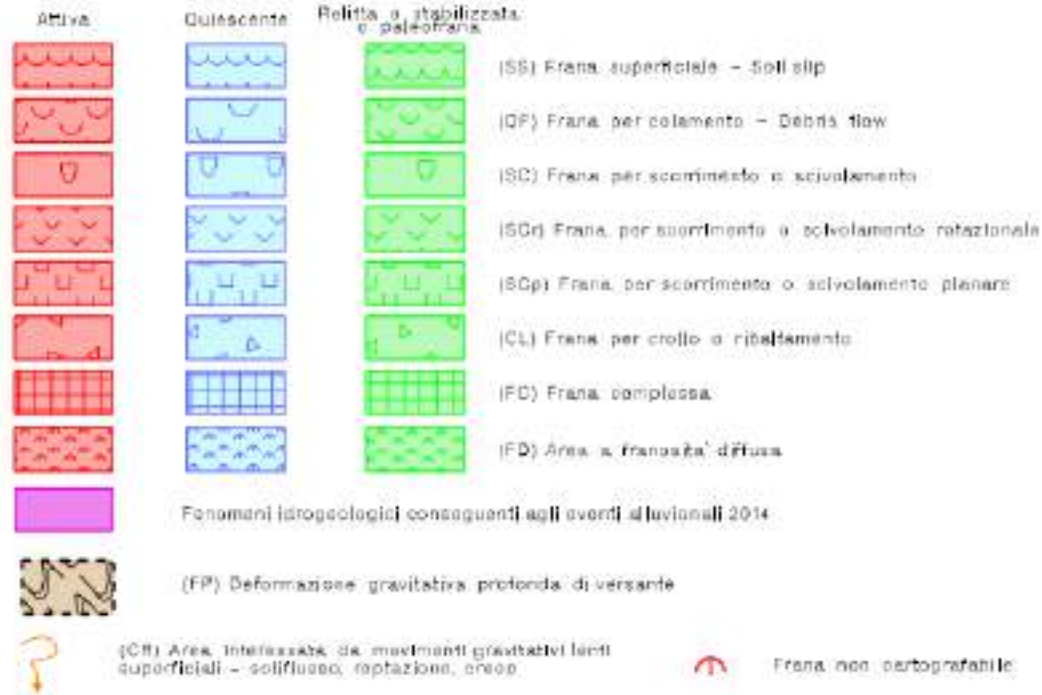
Figura 6 – Estratto dalla carta Geomorfológica del Piano di Bacino





LEGENDA

TIPOLOGIA DI FRANA



CIGLI DI FRANA



DIREZIONE DI MOBILIZZAZIONE MATERIALI SCIOLTI



CONCOIDI DETRITICHE ED ALLUVIONALI ATTIVE



CONCOIDI DETRITICHE ED ALLUVIONALI QUIESCENTI



ROTTURE DI PENDIO

Scarpata fino a 6 m di H



Scarpata fino a 10 m di H



Scarpata oltre 10 m di H



FORME DI EROSIONE

EROSIONE CONCENTRATA DI FONDO



EROSIONE SPONDALE



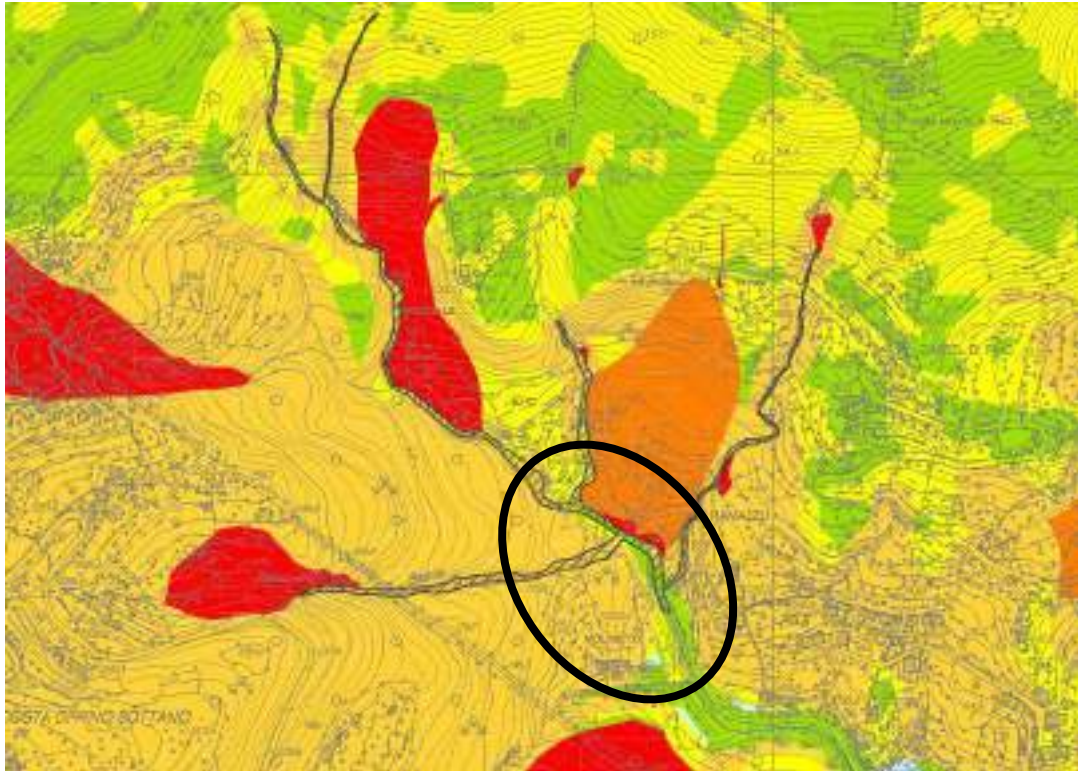
RUSCELLAMENTO DIFFUSO



EROSIONE DIFFUSA



Figura 7 – Estratto dalla carta della Franosità del Piano di Bacino



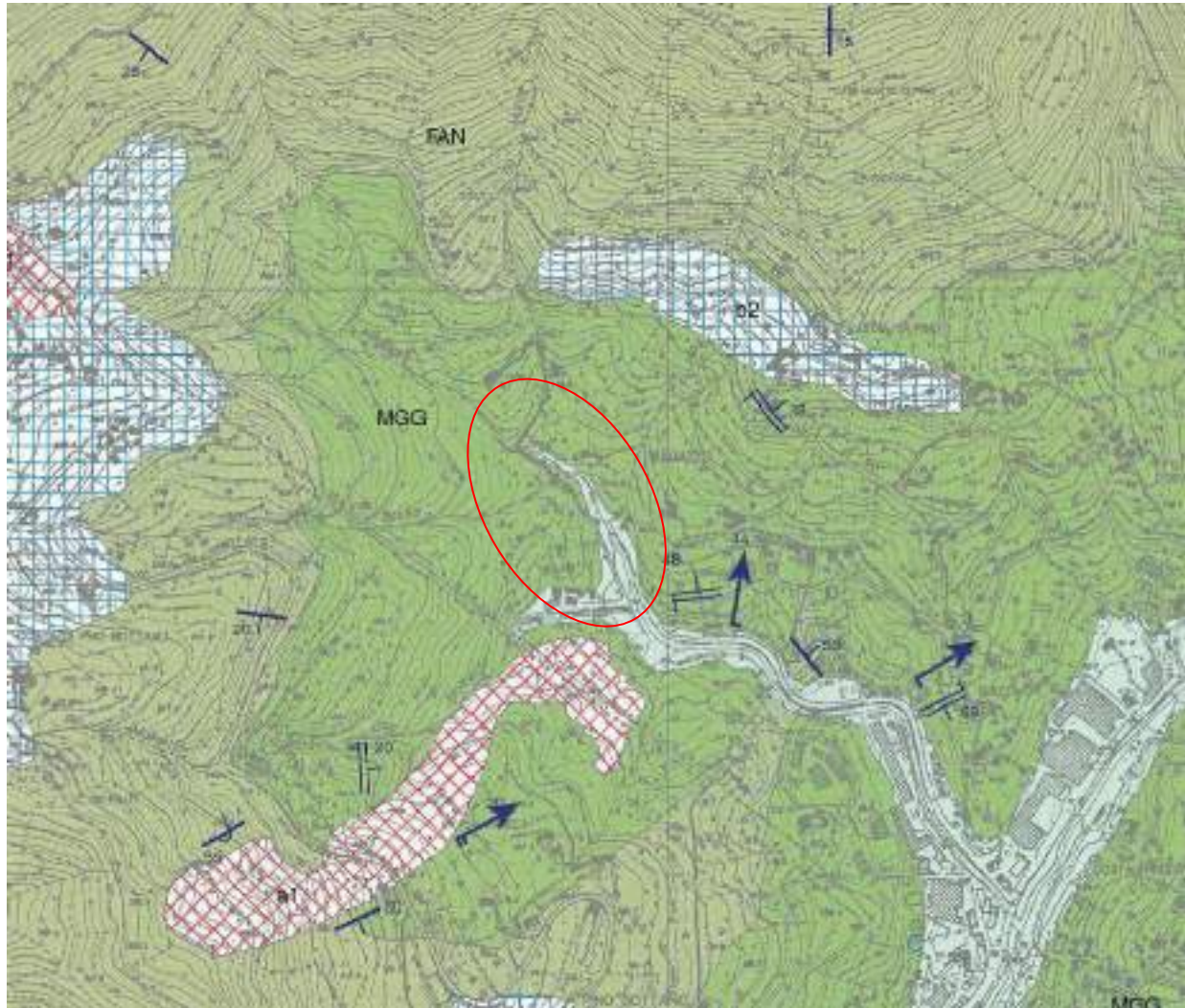
LEGENDA

| CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO | | NORME DI ATTUAZIONE |
|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| | MOLTO ELEVATA Pg4 | Art. 18, c. 2 Art. 18ter |
| | ELEVATA Pg4e | Art. 18, c. 3 Art. 18ter |
| | ELEVATA Pg4b | Art. 18, c. 3-ter Art. 18ter |
| | MEDIA Pg2 | Art. 18, c. 4 Art. 18ter |
| | BASSA Pg1 | Art. 18, c. 4 Art. 18ter |
| | MOLTO BASSA Pg0 | Art. 18, c. 4 Art. 18ter |
| | Fenomeni idrogeologici lungo gli alvei torrentizi | Art. 18ter |
| CLASSI SPECIALI | | |
| | TIPO A - Cave attive, miniere attive e discariche in esercizio | Art. 18ter, c. 2 |
| | TIPO B ₁ - Cave inattive e miniere abbandonate | Art. 18ter, c. 3 |
| | TIPO B ₂ - Discariche dismesse e rifiuti pericolosi | Art. 18ter, c. 4 |

Figura 8 – Stralcio dalla carta della suscettività al dissesto del Piano di Bacino



2.2 Litostratigrafia e tettonica



UNITÀ TETTONICA ANTOLA



| | | |
|---|---|---|
|  | formazione del Monte Antola FAN | Torbidi calcareo-marnose, talvolta siltose, in strati di spessore fino a metro di calcareniti, marne e marne calcaree, alternate ad argilliti emipelagiche in strati centimetrici. Sono frequenti tracce di <i>Melrinthoides labyrinthica</i> e <i>Chondrites</i> . Oltre agli icnofossili, il contenuto paleontologico comprende foraminifer planctonici e nanoplankton calcareo. CAMPANIANO SUP. |
|  | argilliti di Montoggio MGG | Argilliti emipelagiche di colore nero e verdastro, in strati da centimetrici a decimetrici. Il tetto della formazione è caratterizzato da strati policromi, spesso rosso-vinali. Il contenuto paleontologico comprende nanoplankton calcareo. CAMPANIANO |

Figura 9 – Stralcio della Carta Geologica d'Italia Foglio Genova (sc 1:50.000) progetto CARG – ISPRA – Regione Liguria

Il comparto in esame si trova presso il contatto geologico tra due formazioni tra loro stratigraficamente sovrapposte (cfr Figura 10) appartenenti all'Unità tettonica Antola:

- i **Calcari marnosi di M. Antola** (affioranti nella parte alta del bacino) costituita da torbiditi calcareo-marnose in strati di spessore fino a metrico di calcareniti, marne e calcari marnosi alternati ad argilliti emipelagiche in strati sottili e

- le **Argilliti di Montoggio** (affioranti nelle aree di intervento), formazione costituita da argilliti emipelagiche grigio-scure fino a nere, scistose e variamente corrugate che rappresenta il complesso di base del flysch dell'Antola.

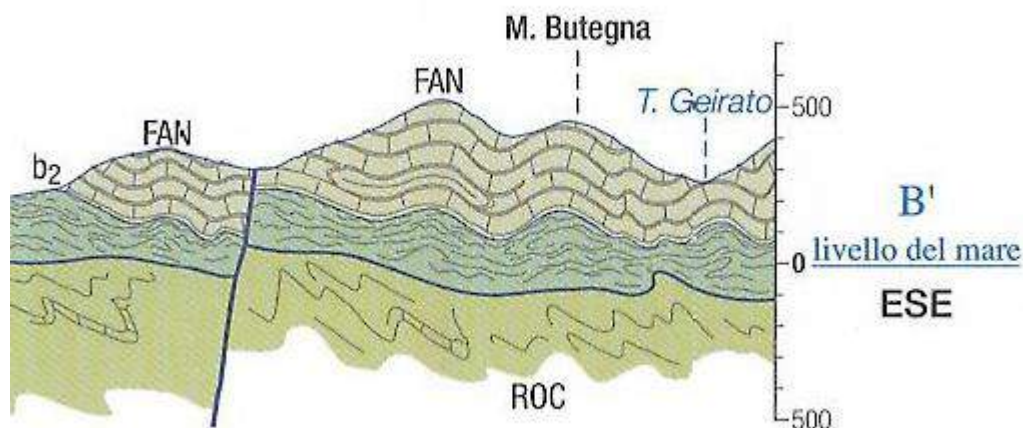


Figura 10 – Stralcio di sezione geologica della Carta Geologica d'Italia Foglio Genova (sc 1:50.000) progetto CARG – ISPRA – Regione Liguria, passante poco a Nord della zona di intervento nell'alto bacino del Geirato che mostra i rapporti tettonico-stratigrafici tra le formazioni dell'Unità dell'Antola (FAN: Formazione del M. Antola e MGG: Formazione delle argilliti di Montoggio) e l'Unità Ronco (ROC Formazione di Ronco)

Questa fascia di contatto, presente in varie zone della Val Bisagno e della Valle Sturla, costituisce spesso una zona instabile e dall'equilibrio delicatissimo, sia per il diverso comportamento fisico-meccanico dei litotipi prevalenti che costituiscono le due formazioni sia per le diverse caratteristiche idrogeologiche e di permeabilità delle stesse.

I calcari di M. Antola, per le loro caratteristiche di maggiore resistenza danno luogo a forme più aspre con versanti particolarmente acclivi fino a pareti



sub-verticali, rappresentano una formazione rocciosa massiva, acquifera e permeabile per fatturazione e pseudo-carsismo.

Le Argilliti di Montoggio, presentano caratteristiche di resistenza nettamente inferiori e danno luogo a morfologie più dolci e morbide e per loro proprietà intrinseche costituiscono una formazione sostanzialmente impermeabile.



Foto 5 – Affioramenti sul greto del Rio Maggiore di argilliti nere scistose e fortemente ripiegate della Formazione delle argilliti di Montoggio, (ripresi dalla sponda destra, nel settore a monte della confluenza con il Rio Piano), con assetto immergente verso la sponda opposta (Est).

Nello specifico settore le argilliti di Montoggio affiorano diffusamente sul greto del torrente, in particolare nel tratto subito a valle della grande briglia sul Rio Maggiore fino alla confluenza con il Rio Piano, e presentano il tipico assetto caoticizzato dovuto alla sovrapposizione di più fasi plicative e connessa marcata scistosità, con giacitura variabile, inquadrabile mediamente attorno NW-SE in direzione, inclinazione fino a 40-50° e immersione verso i quadranti orientali. Proseguendo verso valle, l'area di affioramento, ancora piuttosto vasta subito



dopo la confluenza con il Rio Piano, tende progressivamente a ridursi all'asse centrale del corso d'acqua per la presenza di depositi alluvionali. In questo settore la roccia si presenta con marcati clivaggio (tipo *pencil cleavage*) e scistosità tipici della formazione e con giacitura della stratificazione 20/65W.



Foto 6 – Affioramenti di argiloscisti sul greto del Rio Maggiore (a valle della confluenza con il Rio Piano).



Foto 7 – Foto di dettaglio dello stesso settore sul greto del Rio Maggiore, in cui si notano le argilliti fortemente scistose con intercalazioni di siltiti in soletti (centimetrici e decimetrici) relativamente più tenaci.



Foto 8 – La sponda destra del Rio Maggiore nel settore a valle della confluenza con il Rio Piano in cui si può osservare direttamente la successione stratigrafica, con in primo piano la roccia del substrato affiorante in alveo e sulla sponda seguita più in alto e in posizione più arretrata dalle coperture alluvionali antiche terrazzate.



Anche lungo il Rio Bastia si osservano affioramenti del substrato roccioso, in particolare nel settore alto del sub-tratto di intervento, dove la roccia affiora sia sul fondo alveo sia sulle sponde, in particolare in destra idrografica (cfr TAV. G1 e foto seguenti). L'assetto della formazione è tipicamente variabile con giacitura che presenta direzione di strato tra 70 e 110, inclinazione sempre piuttosto elevata e immersione ora verso i quadranti meridionali ora verso i quadranti settentrionali, anche in virtù delle strutture plicative in cui risulta coinvolta.



Foto 9 – Tratto del Rio Bastia, a circa 130-135 m di quota, con il fondo alveo in condizioni di affioramento del substrato roccioso.



Foto 10 – Foto di dettaglio dell'affioramento del substrato roccioso sul greto del Rio Bastia, con assetto della stratificazione primaria a forte inclinazione e immersione Sud.



Foto 11 – Struttura plicativa presente sulla sponda destra del Rio Bastia con fianchi rispettivamente 100/70N e 170/30E e asse diretto circa N50 con debole inclinazione 25° verso NE. Con stesso allineamento si nota la fratturazione ortogonale alla S0 con discontinuità ben realizzate nei soletti più tenaci.



Foto 12 – Analoga struttura plicativa presente sul greto del corso d'acqua nello stesso settore, con assetto della S0 con forte angolo di inclinazione / sub-verticale.

2.3 Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico, il sito di intervento è caratterizzato da coltri di copertura da sottili fino a medio-potenti e potenti permeabili per porosità con grado variabile in ragione della maggiore o minore presenza di termini medio-fini e finissimi. La presenza di abbondanti clasti calcareo-marnosi anche di pezzatura media e grande, può infatti far localmente aumentare il grado di permeabilità relativa.

Nell'ambito della campagna geognostica eseguita, nel Sondaggio 1, sono stati prelevati due campioni semi-indisturbati nella coltre di copertura che hanno mostrato una classificazione granulometrica ascrivibile in un caso, S1C1 (profondità da 0.30 a 0.50 m dal p.c.) ad argilla sabbiosa di bassa plasticità con ghiaia (classificazione U.S.C.S.: CL), relativo al terreno superficiale, ex-coltivo rimaneggiato e nel secondo caso, S1C2 (5.10 m dal p.c.), più profondo, a ghiaia argillosa con sabbia (classificazione U.S.C.S.: GC) riferibile a depositi alluvionali



recenti terrazzati. In effetti, proprio nel sondaggio 1, la coltre presenta uno spessore significativo (circa 5-6 m, cfr log stratigrafico in allegato) con abbondante presenza di blocchi e trovanti di natura calcareo-marnosa immersi nella matrice incoerente eterometrica.



a



b

Foto 13 – Immagini di assieme (a) e di dettaglio (b) che mostrano la natura della potente coltre di copertura presente alla confluenza tra il Rio Bastia e il Rio Maggiore costituita da alluvioni miste a materiale di pendio, con abbondanza di clasti grossolani e blocchi di calcare marnoso.

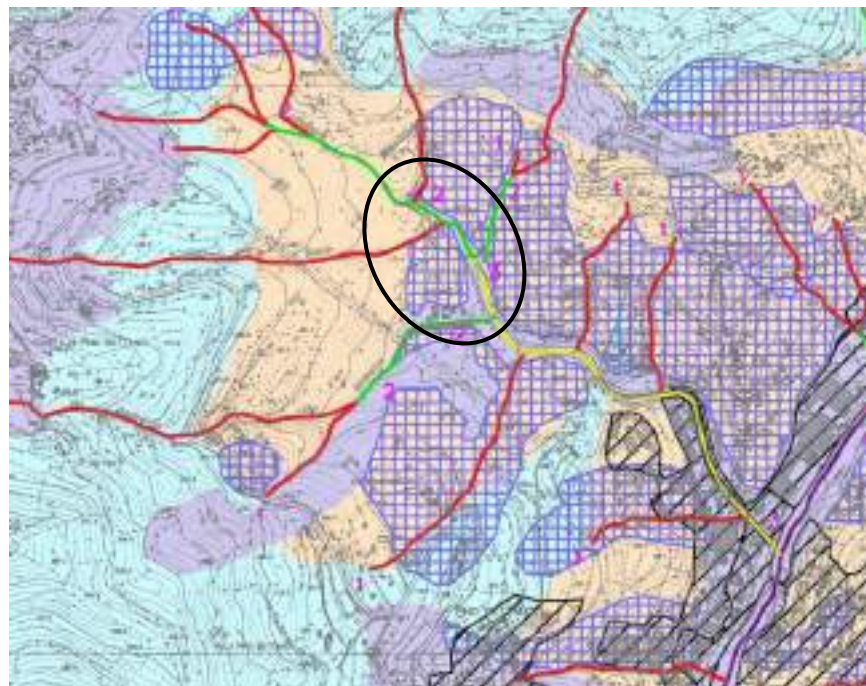


La formazione delle argilliti di Montoggio è costituita da litotipi sostanzialmente impermeabili per caratteristiche primarie e – in combinazione con la sovrastante formazione dell'Antola, costituita da litotipi a maggiore permeabilità relativa - rappresenta un dispositivo idrogeologico per soglia di permeabilità sottoposta che può determinare l'emersione di acque sotterranee e la creazione di zone di impregnazione da parte di acque vadose variamente intercettate e disperse nella coltre di copertura.



Foto 14 – Rudimentale opera di captazione di una sorgente in sponda sinistra del Rio Maggiore nei pressi della confluenza con il rio Bastia.

Nella Figura 11 è riportato uno stralcio pertinente dalla carta idrogeologica del Piano di Bacino con zonizzazione del territorio per tipologia di permeabilità relativa.



LEGENDA

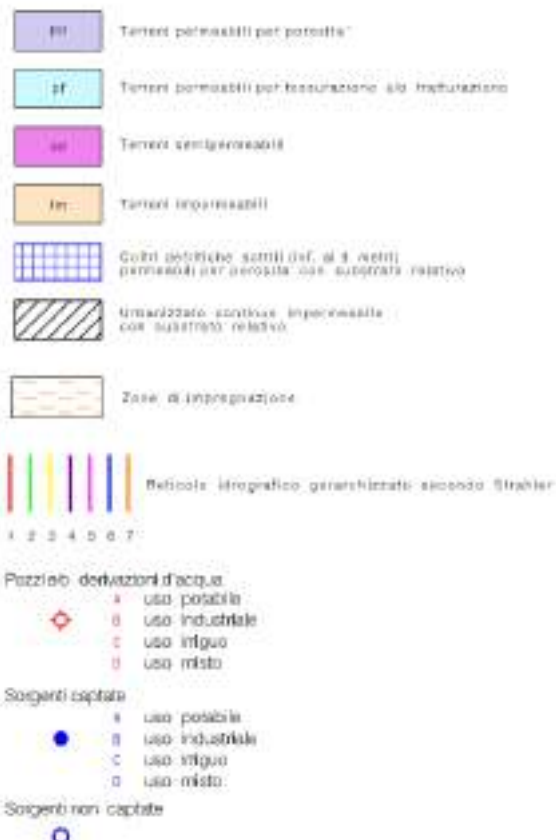


Figura 11 – Estratto dalla carta idrogeologica del Piano di Bacino

3. GEOLOGIA TECNICA

3.1 Indagini geognostiche

Nell'ambito delle indagini a supporto del primo lotto di interventi, alla fine del 2013, è stata eseguita una campagna geognostica consistente in sondaggi meccanici a rotazione e carotaggi continuo, prove SPT in foro e prospezioni geofisiche.

In particolare sono stati realizzati:

- N° due sondaggi meccanici a carotaggio continuo, spinti alla profondità di 15 m da piano campagna: S1 ubicato alla quota 120 m s.l.m. sul Rio Bastia, S2 ubicato alla quota 125 m s.l.m. sul Rio Maggiore.
- Prove SPT in foro: tre prove (alla profondità rispettivamente di 1.30, 2.50, 4.50) nel sondaggio S1 e tre prove (alla profondità rispettivamente di 1.60, 3.00, 4.80) nel sondaggio S2.
- N°3 stese di sismica a rifrazione di 50 m di lunghezza, così nominate:
 - Stesa A, ubicata tra le quote 121.4 e 125.2 in corrispondenza di un sentiero sterrato che costeggia il Rio Maggiore
 - Stesa B, ubicata tra le quote 125.2 e 130.9 in corrispondenza di un sentiero sterrato che segue il Rio Monte Pino
 - Stesa C, ubicata tra le quote 121.0 e 127.0 in corrispondenza di un sentiero sterrato che segue il Rio Bastia.

Nella figura seguente è riportata l'ubicazione delle indagini.

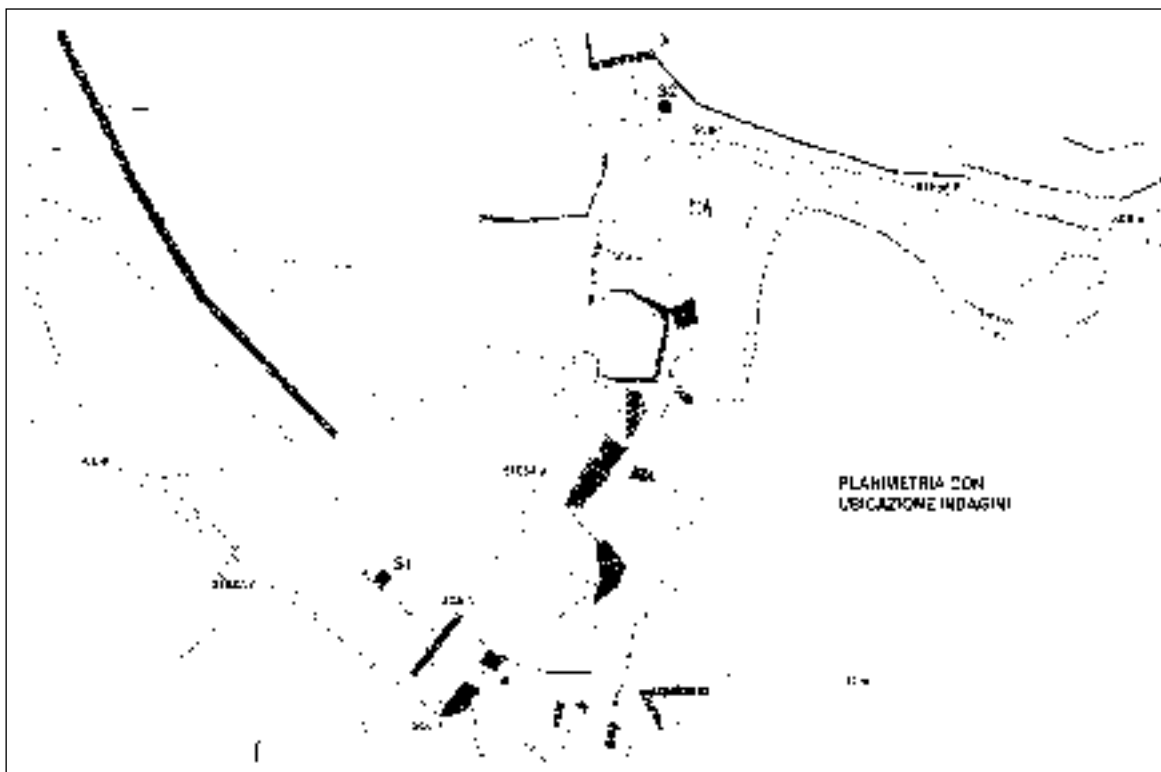


Figura 12 - Ubicazione indagini eseguite per il primo lotto di lavori sul Rio Maggiore – Campagna geognostica 2013

Le indagini eseguite per il primo lotto forniscono dati utili e pertinenti anche per il presente progetto soprattutto per quanto riguarda le opere strutturali previste, con particolare riferimento alle opere di attraversamento sul rio Bastia e sul rio Maggiore.

Per la presente fase progettuale, tra agosto e settembre 2018, è stata inoltre programmata e fatta eseguire da ditta specializzata una campagna geognostica integrativa al fine di acquisire nuovi dati puntuali in particolare per quanto riguarda gli interventi nel settore terminale del tratto di progetto e per la viabilità di accesso.

Tale campagna geognostica integrativa è consistita in:

- due sondaggi a rotazione e carotaggio continuo spinti a 15 m di profondità;
- prove SPT in foro (in n. di 3 nel S1);
- prelievo di campioni di terre e rocce (rispettivamente n. 2 in S1 e n. 2 in S2) e relative analisi geotecniche di laboratorio;



- prospezioni geofisiche (n. 1 stendimento di sismica a rifrazione di lunghezza 108 m e n. 1 stendimento per prova MASW di lunghezza 72 m).

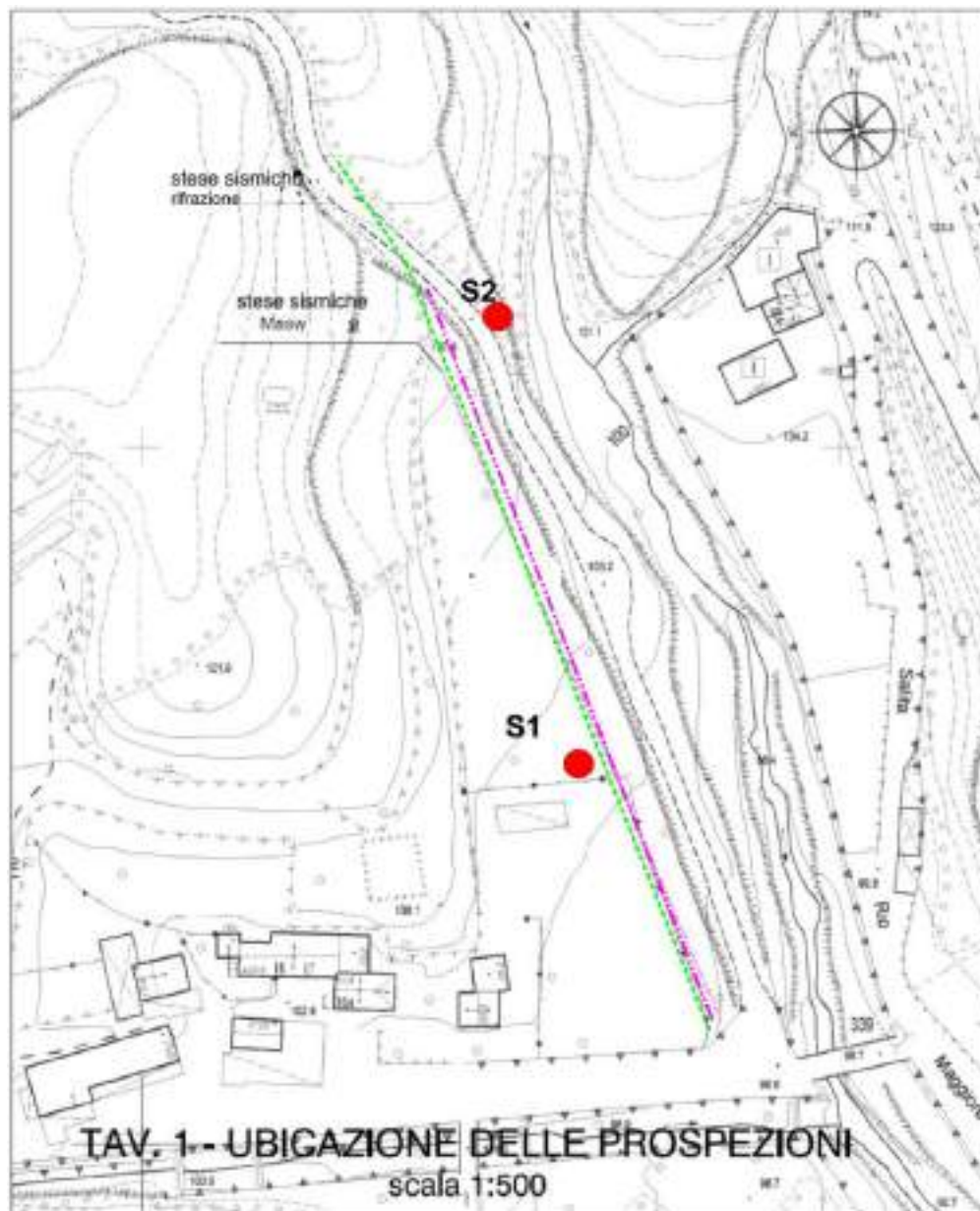


Figura 13 - Ubicazione indagini integrative (riproduzione fuori scala) – Campagna geognostica 2018

3.2 Stratigrafia e geotecnica

Per l'interpretazione delle stratigrafie e commento agli esiti delle indagini della "campagna 2013" si riprende di seguito quanto indicato nella relazione geologica al progetto del primo lotto:

"Nel sondaggio S1 troviamo essenzialmente tre livelli distinti: i primi 1.60 si tratta di coltre costituita da ghiaia prevalentemente medio-grossolana sabbiosa (tra il 25-50% di sabbia) debolmente limosa-argillosa (tra il 5-10% di limo e/o argilla), costituita da clasti poligenici da angolari a sub-arrotondati. Il secondo strato ha uno spessore di 4.60 m ed è costituito da ghiaia prevalentemente medio-grossolana sabbiosa limosa argillosa e debolmente ciottolosa, molto addensata (valori di N_{spt} pari a 50 e 55 rispettivamente a 2.50 e 4.50 m); clasti poligenici da angolari a sub-arrotondati, con alle volte presenza di trovanti calcarei di modeste dimensioni. A 6.20 m di profondità troviamo il substrato costituito da argille di colore grigio completamente frantumato e destrutturato, appartenente al cappellaccio di alterazione della formazione delle Argilliti di Montoggio. In questo sondaggio la misura della falda è stata fatta il mattino del 27/11/2013 ed è stata trovata a 2.50 dal piano campagna.

Anche nel sondaggio S2 sono stati discriminati gli stessi tre livelli: il livello costituito da ghiaie prevalentemente medio – grossolane sabbiose debolmente limoso-argilloso ha uno spessore molto ridotto (50 cm); il secondo livello composto da ghiaia eterometrica limoso-argillosa debolmente sabbiosa e ciottolosa, addensata (valori di N_{spt} pari a 38 e 44 rispettivamente a 1.60 e 3.00 m di profondità) ha uno spessore di 3.60 m; di conseguenza il substrato costituito da argilliti di colore grigio completamente frantumate e destrutturate è molto più superficiale e si trova a 4.10 m dal piano campagna. La falda, misurata il 26/11/2013 al mattino, è stata trovata a 6.80 m di profondità.

...

Le indagini 2018 hanno mostrato la seguente stratigrafia:

- in S1, è presente una coltre di copertura incoerente di natura alluvionale di spessore 6 m, costituita nei livelli più superficiali da argilla sabbiosa con ghiaia sfumante a ghiaia argillosa con sabbia e diffusa presenza di blocchi e trovanti di natura calcareo-marnosa immersi nella matrice incoerente eterometrica.



In base alle prove di laboratorio, con riferimento al campione (rimaneggiato) S1C1 prelevato tra 0,3 e 0,5 m dal p.c., risulta una percentuale di sabbia e ghiaia complessivamente pari a circa 50% (rispettivamente 28.06 e 21.34 %) e circa il 50% di fini, limiti di Atterberg come segue: LL=49%; LP= 22% e IP = 27; mentre il campione S1C2, relativo al materiale presente a circa 5,10 m di profondità, mostra un contenuto in fini di poco superiore al 17% (17,27%) e per il resto Ghiaia (49,24%) e sabbia (33,49%), limiti di Atterberg come segue: LL=41%; LP= 20% e IP = 20;

Segue, fino a circa 8.30 m di profondità, un orizzonte costituito da argilliti alterate e degradate ridotte in scaglie e frammenti minuti corrispondente al cappellaccio di alterazione del substrato roccioso.

A circa 8,30 m si trova il substrato roccioso in argilliti con vene di calcite, più saldo ancorché mediamente fratturato, attribuibile alla formazione delle Argilliti di Montoggio.

- In S2, dopo circa 90 cm di materiale incoerente rimaneggiato si incontra subito il substrato roccioso argillitico in facies mediamente compatta, localmente fratturata.

Nella TAV. G2 allegata alla presente relazione sono riportate sezioni geologico-tecniche opportunamente distribuite sul Rio Maggiore e sul Rio Bastia nel settore di intervento, con distinzione di tre macro-orizzonti riconducibili alle facies sopra descritte.

Sulla base delle prospezioni e prove eseguite, all'orizzonte in coltre (considerando fittiziamente nulla la coesione) si può mediamente attribuire un angolo di attrito, ϕ di circa 33-35° e un peso di volume γ di circa 1,8 t/mc, mentre al cappellaccio di alterazione della roccia, considerando tale orizzonte come un terreno incoerente (e ponendo fittiziamente nulla la coesione), si può attribuire un angolo di attrito ϕ di circa 38-40° e un peso di volume γ di circa 1,9-2,0 t/mc.

La caratterizzazione geomeccanica a livello di ammasso roccioso è stata eseguita tramite il criterio di rottura di Hoek e Brown generalizzato (Hoek et al 2002), tramite il software RocLab 1.032 della RocScience.

Si tratta di una soluzione analitica che parte da considerazioni empiriche effettuate su un vasto numero di prove triassiali sia su campioni di roccia intatta che su campioni ricostruiti in laboratorio e che è oramai largamente utilizzata dalla comunità scientifica anche se, in realtà, non ha mai trovato una dimostrazione analitica completa ed è in fase di costante aggiornamento da parte degli Autori. Il metodo consente inoltre di derivare gli equivalenti angolo di resistenza al taglio e coesione secondo il più noto criterio di Mohr – Coulomb

Il criterio di rottura generalizzato nella versione del 2002 (Hoek E., Caranza-Torres C., Corkum B., 2002) è espresso dalla:

Equazione 1

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 + \sigma_{ci} \left(m_b \frac{\sigma'_3}{\sigma_{ci}} + s \right)^a$$

che mette in relazione le tensioni principali a rottura massima (σ'_1) e minima (σ'_3) con la resistenza alla compressione monoassiale della roccia intatta (σ_{ci}) attraverso l'introduzione di alcune costanti empiriche.

Tali costanti tengono in considerazione il fatto che la resistenza della roccia è ridotta per la presenza di discontinuità e dell'alterazione, e si basano su osservazioni di carattere geologico nonché, qualora disponibili, su test in situ e laboratorio.

I parametri di ingresso che debbono essere raccolti durante il rilievo geomeccanico sono:

- Il Geological Strength Index (**GSI**) che tiene in considerazione la struttura (da blocky a disintegrated), ed il grado di alterazione della superficie della roccia (da very good a very poor). Si tratta di un valore alquanto soggettivo che viene attribuito sulla base delle osservazioni di campagna e che risente sia dell'esperienza dell'operatore che della percentuale di ammasso roccioso esposto esaminato. Nel caso in esame è stato prudenzialmente assunto un



valore pari a **25** per tenere conto della struttura caoticizzata della formazione.

- **mi** una costante empirica che tiene conto della litologia e dello stato di conservazione generale della stessa. Tale fattore va da 4 per le argilliti a 35 per i graniti e può variare di 2, 3 o anche 4 unità per lo stesso litotipo. Nel caso in esame è stato assunto il valore indicato dagli Autori per gli scisti, pari a **10**

Ancora relazioni empiriche legano **GSI** e **mi** alle costanti del criterio di rottura generalizzato **s**, **a** ed **mb**.

Per quanto riguarda la **resistenza alla compressione monoassiale** σ_c si è assunto un valore pari a **10 MPa** tenuto conto delle prove eseguite sui due campioni di argilloscisti prelevati dal sondaggio S2, rispettivamente S2CAR1 (tra 3.00 e 3.50 m da p.c.) da cui risulta un Peso di Volume pari a 24.17 kN/m³ e un valore di σ_c pari a 10,68 MPa e S2CAR2 (tra 5.30 e 5.50 m da p.c.) da cui risulta un Peso di Volume pari a 23.74 kN/m³ e un valore di σ_c pari a 8,99 MPa.

Utilizzando i valori sopra indicati, applicando l'opzione "general", si ottengono i seguenti parametri di classificazione finale secondo il criterio di Hoek e Brown:

| | | | |
|---------------------------|-------------|---------|--|
| Hoek Brown Classification | | | |
| sigci | 10 | MPa | |
| GSI | 25 | | |
| mi | 10 | | |
| D | 0 | | |
| Ei | 12000 | | |
| Hoek Brown Criterion | | | |
| mb | 0.686612 | | |
| s | 0.000240369 | | |
| a | 0.531267 | | |
| Failure Envelope Range | | | |
| Application | General | | |
| sig3max | 2.5 | MPa | |
| Mohr-Coulomb Fit | | | |
| c | 0.315133 | MPa | |
| phi | 23.0733 | degrees | |
| Rock Mass Parameters | | | |
| sigt | -0.00350081 | MPa | |
| sigc | 0.119476 | MPa | |
| sigcm | 0.953553 | MPa | |

Erm 718.268 MPa

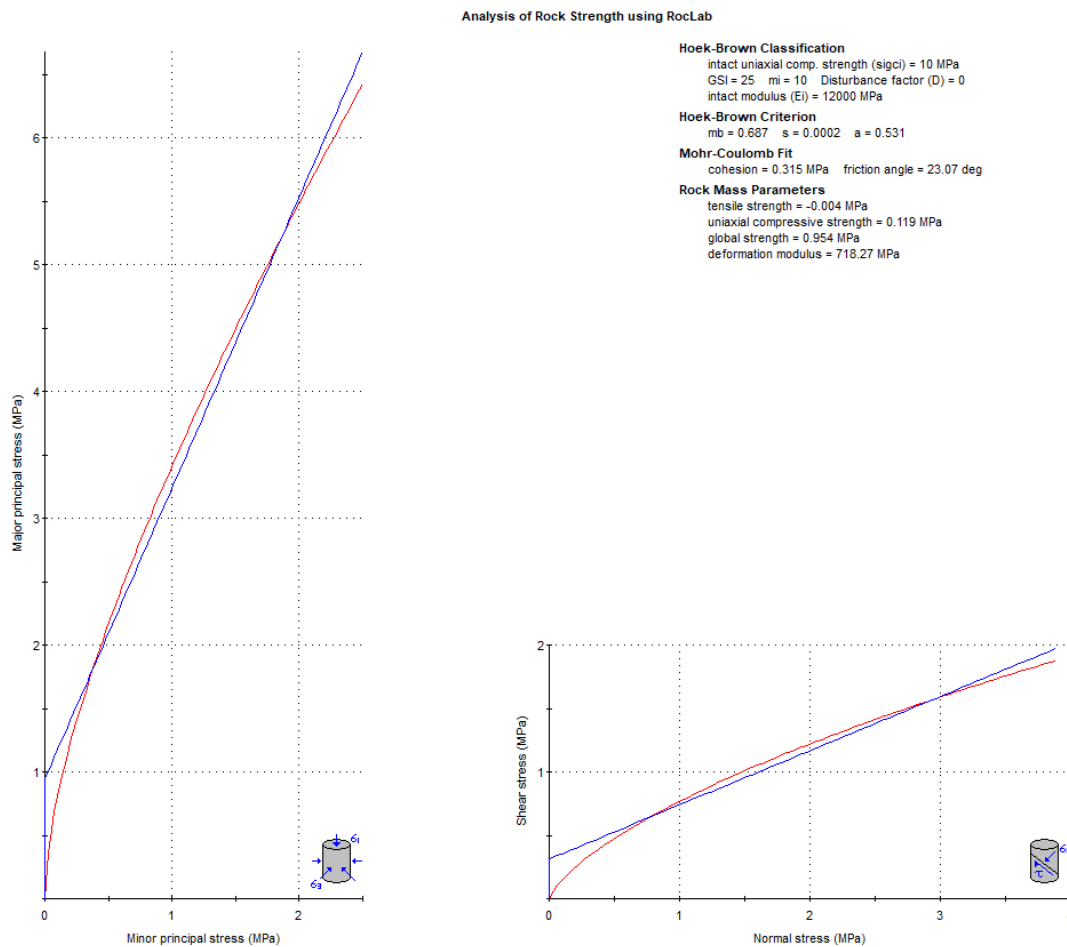


Figura 14 - Grafici nel piano σ'_3/σ'_1 e σ/τ con indicate in rosso la curva dedotta con il criterio di rottura di Hoek e Brown (equazione 1) e in blu la retta ottenuta per interpolazione lineare e rappresentativa del criterio di rottura di Mohr Coulomb.

In conclusione, secondo il metodo suddetto, l'ammasso roccioso nel suo complesso può essere caratterizzato da una coesione di 0.31 MPa e un angolo di attrito di 23°.

3.3 Caratterizzazione sismica

In base alle NTC 2018 (analogamente a quanto previsto dalla precedente normativa), per la definizione dell'azione sismica di progetto occorre definire la risposta sismica del territorio. In assenza di specifiche analisi, è possibile fare



ricorso ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III delle NTC).

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della "velocità equivalente" di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

Dove:

h_i : spessore (in metri) dell'*i*-esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;

$V_{s,i}$: velocità delle onde di taglio nell'*i*-esimo strato.

N : numero di strati

H : profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzati da V_s non inferiore a 800 m/s

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Tenuto conto delle indagini eseguite, segnatamente delle prospezioni geofisiche tipo MASW in base alle quali il terreno ha valori di $V_{s,eq}$ pari a 344 m/s, la categoria di sottosuolo (dove la coltre è presente con spessori significativi al di sopra del bedrock) è la seguente:

C – Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s..

Dal momento che nel caso specifico il substrato roccioso si trova a profondità (ben) inferiori ai 30 m, in base alla citata Tab. 3.2.II delle NTC, la categoria di sottosuolo cui fare riferimento è la seguente:

E – Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Per quanto riguarda le condizioni topografiche, gli interventi si inseriscono in ambito di fondovalle e quindi si può fare genericamente riferimento alla categoria **T1** con coefficiente di amplificazione topografica **S_T**, pari a **1,0**.

Con DGR N. 216-2017. (OPCM 3519-2006. Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria) la classificazione sismica del territorio regionale è stata aggiornata e il Comune di Genova ricade in **ZONA 3**.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni prevedono peraltro che la stima della pericolosità sismica non si riferisca ad una zona sismica territorialmente coincidente con più entità amministrative, ad un'unica forma spettrale e ad un periodo di ritorno prefissato ed uguale per tutte le costruzioni, bensì sito per sito e costruzione per costruzione.

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, che è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo (“periodo di riferimento” V_R espresso in anni), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata “Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento” P_{V_R} .

Ai fini della determinazione delle azioni sismiche di progetto nei modi previsti dalle NTC, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita convenzionalmente facendo riferimento ad un sito rigido (di categoria A) con

superficie topografica orizzontale (di categoria T1), in condizioni di campo libero, cioè in assenza di manufatti.

Le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di riferimento, per una fissata P_{VR} , si ritengono individuate quando se ne conosca l'accelerazione massima ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione.

Ai fini delle NTC le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g = accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_o = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_C^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Il valore di a_g è desunto direttamente dalla pericolosità di riferimento, attualmente fornita dallo INGV, mentre F_o e T_C^* sono calcolati in modo che gli spettri di risposta elastici in accelerazione, velocità e spostamento forniti dalle NTC approssimino al meglio i corrispondenti spettri di risposta elastici in accelerazione, velocità e spostamento derivanti dalla pericolosità di riferimento. In Tabella 1 dell'Allegato B alle NTC vengono forniti, per 10751 punti del reticolo di riferimento e per 9 valori del periodo di ritorno T_R (30 anni, 50 anni, 72 anni, 101 anni, 140 anni, 201 anni, 475 anni, 975 anni, 2475 anni), i valori dei parametri a_g , F_o e T_C^* da utilizzare per definire l'azione sismica nei modi previsti dalle NTC stesse.

Di seguito si riportano i dati sopra indicati relativi al sito di intervento nonché i parametri sismici ricavati per il tipo di opera calcolati secondo quanto prescritto dalla normativa per i diversi Stati Limite utilizzando apposito software online della geostru (www.geostru.com)

Sito in esame.

latitudine: 44,46527
longitudine: 8,973866
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

| | | | | |
|--------|-----------|--------------|-------------|--------------------|
| Sito 1 | ID: 16696 | Lat: 44,4477 | Lon: 8,9383 | Distanza: 3434,049 |
| Sito 2 | ID: 16697 | Lat: 44,4503 | Lon: 9,0082 | Distanza: 3193,890 |
| Sito 3 | ID: 16475 | Lat: 44,5003 | Lon: 9,0046 | Distanza: 4591,283 |
| Sito 4 | ID: 16474 | Lat: 44,4976 | Lon: 8,9346 | Distanza: 4756,404 |



Le coordinate sono espresse in ED50
Coordinate WGS84

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: E
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,025 g
Fo: 2,496
Tc*: 0,196 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,032 g
Fo: 2,528
Tc*: 0,212 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,079 g
Fo: 2,511
Tc*: 0,280 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,105 g
Fo: 2,480
Tc*: 0,288 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii**SLO:**

Ss: 1,600
Cc: 2,210
St: 1,000
Kh: 0,008
Kv: 0,004
Amax: 0,398
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,600
Cc: 2,140
St: 1,000
Kh: 0,010
Kv: 0,005
Amax: 0,507
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,600

| | | |
|------|-------|-------|
| | Cc: | 1,910 |
| | St: | 1,000 |
| | Kh: | 0,025 |
| | Kv: | 0,013 |
| | Amax: | 1,248 |
| | Beta: | 0,200 |
| SLC: | | |
| | Ss: | 1,600 |
| | Cc: | 1,890 |
| | St: | 1,000 |
| | Kh: | 0,040 |
| | Kv: | 0,020 |
| | Amax: | 1,650 |
| | Beta: | 0,240 |

Tenendo conto che:

$$K_h = \beta_s a_{max}/g$$

$$K_v = \pm 0.5 K_h$$

β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito (come da Tabella 7.11.I delle NTC);

a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità.

$$a_{max} = S * a_g = S_s * S_t * a_g.$$

dove

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_t), di cui al § 3.2.3.2 delle NTC;

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

4. INDIRIZZI PER LA PROGETTAZIONE E COMPATIBILITÀ GEOLOGICA DEGLI INTERVENTI

Gli interventi in progetto sono finalizzati alla mitigazione della pericolosità idro-geologica del comparto, con opere mirate al riassetto idraulico dei corsi d'acqua, sistemazioni spondali e riduzione del trasporto solido.

Si tratta di interventi di "manutenzione" del territorio e delle pre-esistenze che il progetto affronta con criteri di realizzazione 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.

A questo proposito, le scelte progettuali hanno privilegiato in tutti i casi in cui è stato possibile e opportuno l'impiego di tecniche e metodi tipici dell'ingegneria naturalistica solo localmente abbinati a soluzioni di ingegneria tradizionali di carattere strutturale.

A questo proposito infatti, anche nel caso degli interventi strutturali connessi all'adeguamento della viabilità esistente e di nuova realizzazione, ad eccezione dei tratti in attraversamento dei corsi d'acqua (che prevedono opere in c.a.), il progetto ha adottato l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica (terre armate, massi in pietra naturale).

4.1 Analisi degli interventi a progetto

Procedendo da valle verso monte, con riferimento all'alveo del Rio Maggiore, si osserva:

- un primo tratto, dal ponte di salita Rio Maggiore fino alla confluenza con il Rio Piano, caratterizzato da modesta pendenza del profilo di fondo con relativa maggiore presenza di sedimenti misti lungo l'alveo, soprattutto ai margini, che ricopre la roccia del substrato, corre in "affiancamento" alla strada esistente in destra e confinato in sinistra da un alto muro in cemento armato per tutto il tratto fino al ponte. La ripa di monte della suddetta strada (pista sterrata) è costituita a sua volta dall'orlo di un terrazzo alluvionale di altezza significativa.

In questo settore è previsto un intervento di difesa della sponda destra, a partire dalla suddetta ripa di monte dell'attuale tracciato stradale (che verrà totalmente smantellato per ritornare di esclusiva pertinenza fluviale) verso l'esterno (ovest) con opere di ingegneria naturalistica consistenti in un basamento in blocchi e/o gabbioni di altezza pari o superiore alla quota della piena duecentennale sormontato da un rilevato in terre armate. Quest'ultimo costituirà il sedime di fondazione del nuovo tracciato stradale. Nella realizzazione delle suddette opere bisognerà curare il drenaggio delle acque sub-superficiali e sotterranee e delle acque di corrivazione superficiale soprattutto in relazione alla presenza della nuova sede stradale. Il rilevato potrà essere realizzato utilizzando il materiale di scavo che – come descritto nella presente relazione – è costituito da alluvioni miste con abbondanza di materiale clastico eterometrico, opportunamente selezionato, rullato e costipato.



Le terre armate costituiscono una soluzione particolarmente idonea dal punto di vista geologico tenuto conto delle condizioni stratigrafiche e geotecniche riscontrate e della opportunità di mantenere la massima capacità filtrante delle opere di sostegno. Le terre armate infatti consentono di risolvere positivamente eventuali problematiche di natura fondazionale che potrebbero derivare dalla scarsa consistenza dei primi strati terreno (che andranno comunque rimossi per almeno 1 m).

Lo spessore della coltre di copertura quaternaria, inizialmente piuttosto potente (circa 6 m) tende progressivamente a diminuire man mano che si risale in direzione NNW fino ad incontrare il substrato roccioso a circa 1 m dal locale p.c. grosso modo dove il tracciato interseca la vecchia pista, all'altezza della confluenza con il Rio Piano.

- Il tratto successivo, dalla confluenza con il Rio Piano alla confluenza con il Rio Bastia, presenta dapprima talweg in roccia affiorante e subaffiorante in argilloscisti con massi erratici e "sacche" di alluvioni grossolane molto localizzate, fino alla base della grossa briglia con piede a quota 107, mentre a monte della stessa il corso d'acqua è caratterizzato da un andamento del profilo di fondo abbastanza regolare in alluvioni miste anche grossolane e modesta pendenza determinata dalla presenza della grossa briglia posta alla fine del tratto

Le sponde si presentano in forte erosione soprattutto nel tratto in sinistra a valle della briglia e in destra a monte della stessa.

Gli interventi sul corso d'acqua sono in questo caso mirati al presidio e alla difesa delle sponde al fine di ridurre i processi erosivi, mediante scogliere in massi cementati e al locale ripristino della grossa briglia in pietrame. In destra proseguirà il rilevato stradale, in posizione arretrata rispetto al corso d'acqua e a quote ben superiori a quelle di rilevanza idraulica in modo da raccordarsi al tracciato esistente all'altezza dell'attraversamento sul Rio Bastia.

Sulla sponda sinistra in corrispondenza della grossa briglia, l'opera di difesa spondale verrà completata con un intervento di stabilizzazione del tratto di versante retrostante mediante tecniche di ingegneria naturalistica. Più a monte, presso la confluenza con il Rio Bastia, dove in sponda sinistra è presente una più vivace riattivazione anche per erosione incanalata, con scoscendimento della sponda e del settore di versante retrostante per una decina di metri, si interverrà

con presidio delle sponde e riprofilatura mediante realizzazione di una serie di brigliette in legname e pietrame.

- Di particolare rilevanza geomorfologica è il tratto successivo che va dalla confluenza con il Rio Bastia fino alla confluenza con il Rio di Pino. In questo settore il Rio Maggiore è compreso, in destra da grossi residui di muri in pietra e cls, che verranno mantenuti e semplicemente raccordati con massi cementati in modo da garantire una difesa spondale continua, mentre in sinistra si trova un grande corpo di un'antica frana, quiescente, ma con parziale riattivazione al piede proprio per localizzati processi erosivi esercitati dal corso d'acqua. Quest'ultimo si trova pensile su di un letto di alluvioni che si riduce man mano che si risale verso il Rio di Pino, sedimentate per effetto della grossa briglia presente più a valle precedentemente citata.

In questo tratto le difese spondali in massi cementati, presenti sia in destra sia in sinistra, saranno in quest'ultimo caso sormontate da alcuni ordini di palificate doppie in legname e pietrame, con funzione di riprofilatura, presidio e stabilizzazione del versante. Le scogliere saranno adeguatamente fondate sulla roccia del substrato e irrobustite da una serie di soglie trasversali al corso d'acqua con funzione di contrasto.

In questo settore la viabilità seguirà il tracciato esistente, mentre dovranno essere adeguati gli attraversamenti sia sul Bastia sia sul Rio Maggiore. A tergo degli stessi, verranno poste delle vasche di decantazione e briglie selettive a pettine con funzione di intercettazione del materiale flottante.

- Infine il Rio Bastia, verrà sistemato dalla confluenza con il Rio Maggiore a risalire per circa 135 ml fino a quota di circa 139 m slm. In questo tratto, il corso d'acqua è già stato oggetto di un intervento di sistemazione tramite riprofilatura delle sponde ed eliminazione degli ingombri e della vegetazione cresciuta all'interno dell'alveo, nell'ambito del primo lotto di lavori.

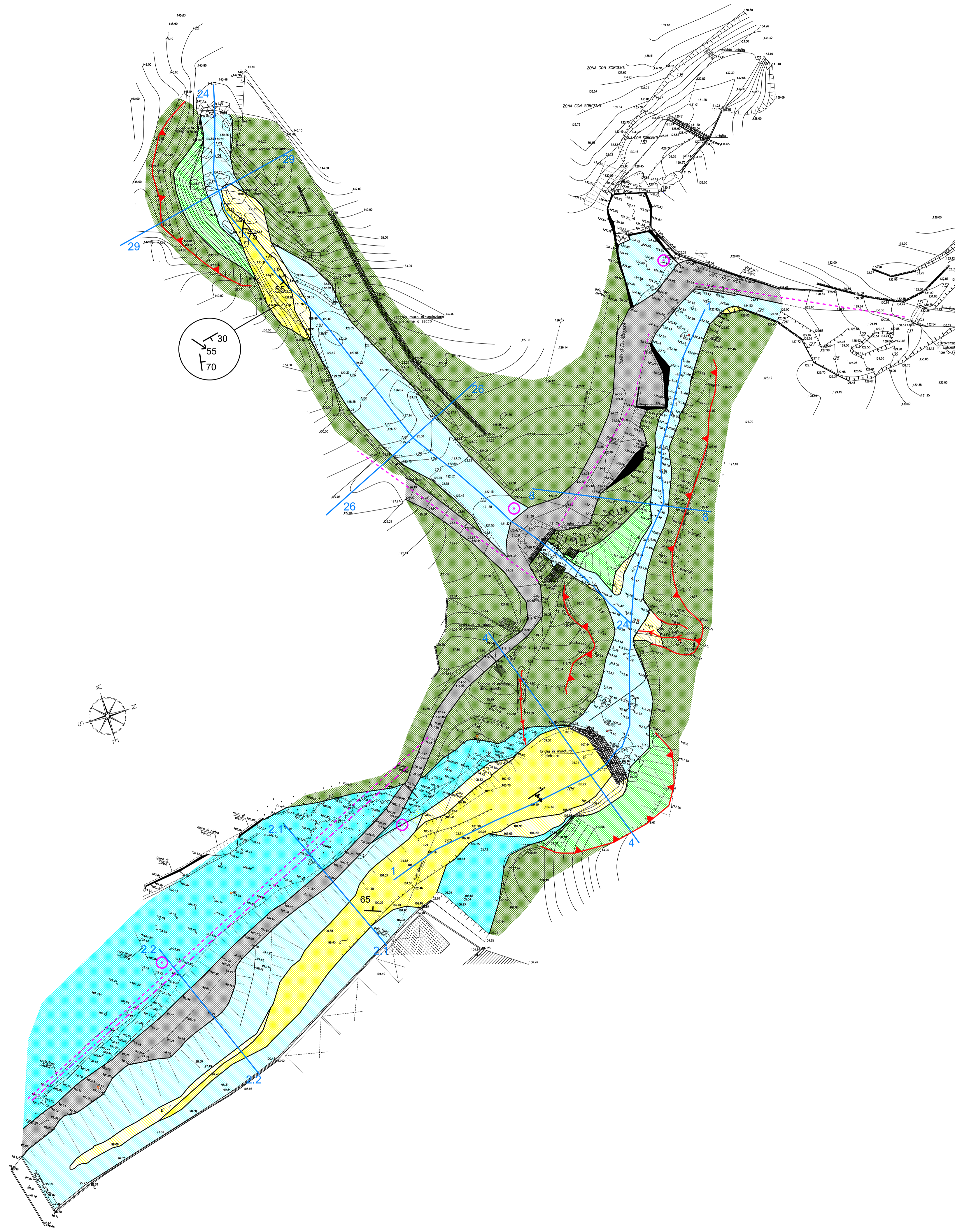
In questo secondo lotto, si interverrà sistemando le sponde mediante la realizzazione di gabbioni adeguatamente fondati e realizzati impiegando l'abbondante materiale lapideo presente lungo l'alveo. Quest'ultimo presenta uno spessore di alluvioni significativo (4 m circa) a partire dalla vecchia briglia (che ha determinato appunto l'innalzamento del livello di base del rio) presente a valle



della strada esistente, che tende progressivamente a ridursi procedendo verso monte fino a quota di circa 130-135 m dove emerge il substrato roccioso. Nel settore ancora a monte, il tratto di intervento è caratterizzato da un profilo di fondo con depositi di grossi blocchi e da sponde più alte con versanti in forte erosione. In questo settore, in destra idrografica, si interverrà presidiando il versante con uno o più ordini di palificate in legname e pietrame poste a ridosso delle opere di difesa spondale previste.

4.2 Conclusioni

Alla luce delle indagini eseguite e con il recepimento degli indirizzi forniti nella presente relazione, si ritiene che l'intervento in progetto persegua efficacemente l'obiettivo di mitigazione della pericolosità idraulica e geomorfologica del settore di bacino in esame e che pertanto lo stesso sia compatibile sotto i diversi aspetti della diagnosi geologica.



LEGENDA

- Riporti, riempimenti artificiali, materiale fortemente rimaneggiato
- Depositi alluvionali misti, ghiaioso-sabbiosi, eterometrici con abbondanza di clasti immaturi calcareo-marnosi fino a pluridecimetri e sub-metrici di origine detritico-franosa: recenti e attuali del fondo mobile dei corsi d'acqua (a); antichi terrazzati (b)
- Coltri detritico-colluviali miste, anche di antica origine franosa, con abbondante materiale clastico prevalentemente calcareo-marnoso eterometrico con blocchi pluridecimetri e sub-metrici, localmente rielaborate e reicise dal corso d'acqua: a) medio-sottili (b) medio-potenti e potenti
- Substrato roccioso (argilloscisti): sub-affiorante o con copertura sottile e discontinua (a); affiorante (b)
- Cigli di distacco e arretramento per erosione e frana
- Solchi di erosione
- Sondaggi a carotaggio
- Prospezioni geofisiche: sismica a rifrazione (a); MASW (b)
- Giaciture di strato (a); strati contorti (b); assi di pieghe (c); il numero a fianco al simbolo indica l'inclinazione in gradi
- Traccia delle sezioni geologico-tecniche

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Geol. P. De Stefanis | Geol. A. Rimassa | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Progettazione: Arch. Luca PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile: Geol. Giorgio GRASSANO

Committente: Progetto: SGI_19.08.01

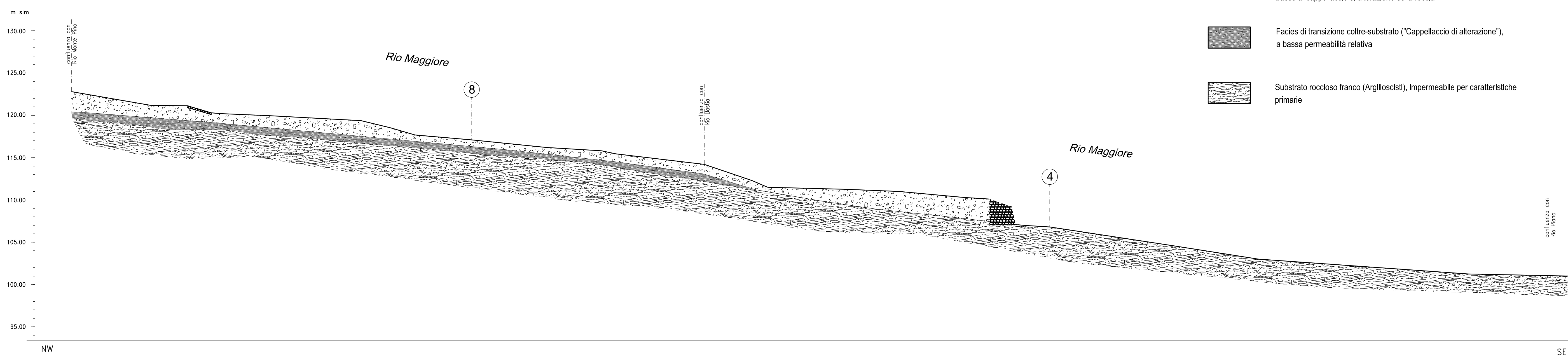
| | |
|---|--|
| CAPO PROGETTO: Geol. Pietro De Stefanis | RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: Geol. Giorgio Grassano |
| Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE Geol. Pietro De Stefanis Geol. Andrea Rimassa | Rilievi Integrazioni Rilievi Arch. Ivano Bareggi PRO.MO.GEO |
| Progetto IDRAULICO Ing. Marianna Reggio | Disegni di progetto e Cartografia Ing. Gianluca Pelle Geol. Pietro De Stefanis |
| Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE Ing. Gianluca Pelle | Computi metrici Geom. Sergio Grasso Ing. Gianluca Pelle |
| Studi Geologici Geol. Pietro De Stefanis Geol. Andrea Rimassa | Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) Ing. Gianluca Pelle |

| | |
|---|-------------------------------------|
| Intervento/Opera Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II | Municipio IV Val Bisagno |
| | 04 |
| | N° prog. tav. N° tot. tav. |
| Oggetto della tavola Carta geomorfologica di dettaglio e ubicazione indagini | Scala: 1:500 Data: Novembre 2019 |
| | Tavola N° |

| | | | |
|---|------------------------------------|--------------|-----------------|
| Livello Progettazione: ESECUTIVO | Codice PROGETTAZIONE: SGI_19.08.01 | Codice OPERA | Codice ARCHIVIO |
| TAV.G1 D-G_Tec | | | |

I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSE CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE REPRODUZI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

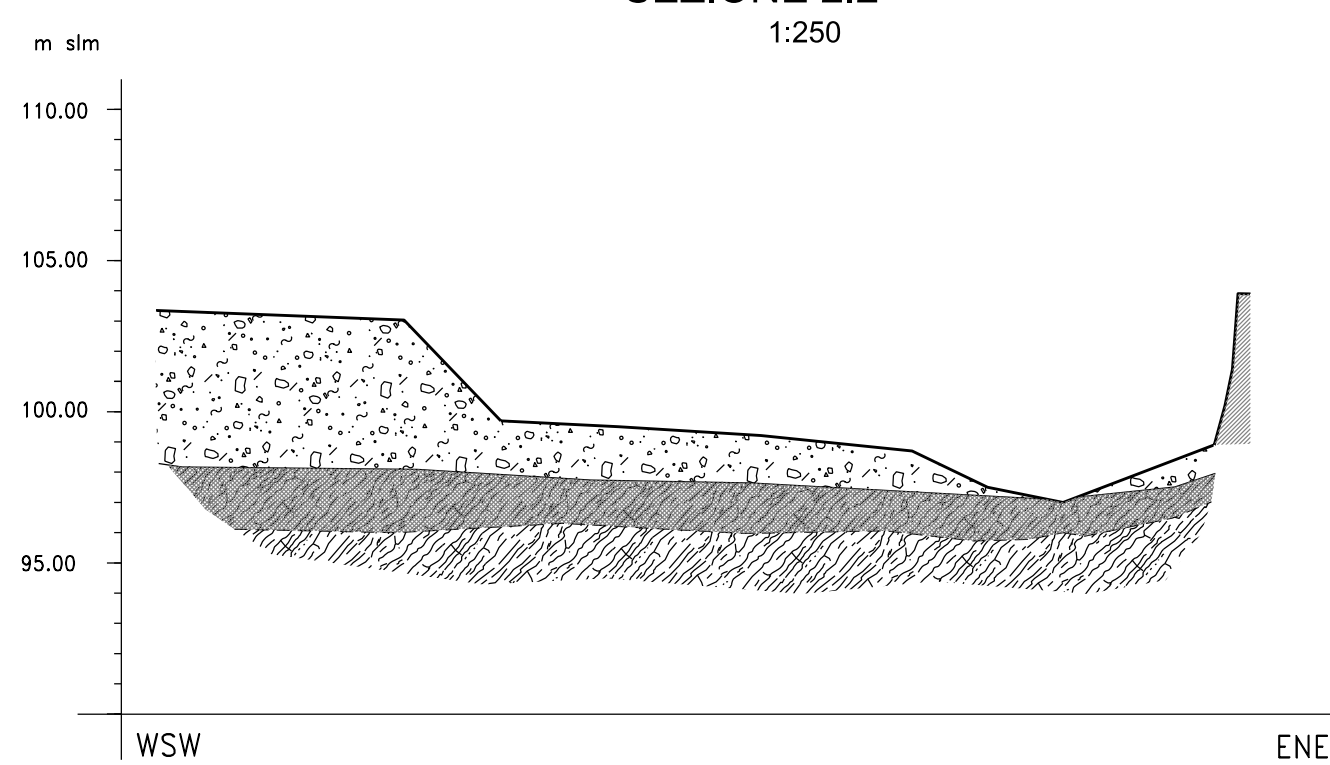
SEZIONE 1 - SEZIONE LONGITUDINALE RIO MAGGIORE
1:250



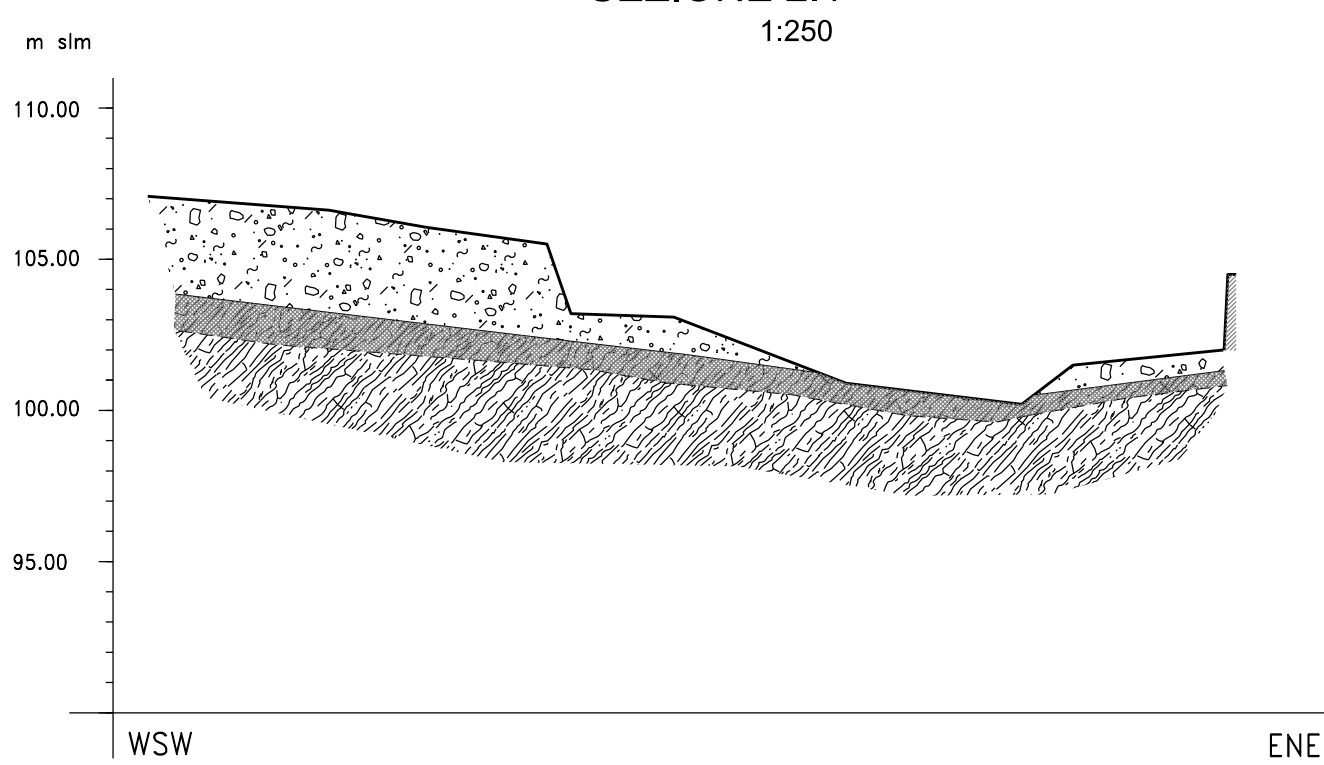
LEGENDA

- Copertura quaternaria costituita da matrice ghiaioso-sabbiosa-limosa con abbondanti classi eterometriche (da decimetrici a pluridecimetrici e sub-metrici di natura calcareo-marnosa), permeabile per porosità, poggiate direttamente sul substrato roccioso o sfumante verso il basso al cappellaccio di alterazione della roccia
- Facies di transizione coltre-substrato ("Cappellaccio di alterazione"), a bassa permeabilità relativa
- Substrato roccioso franco (Argillosisti), impermeabile per caratteristiche primarie

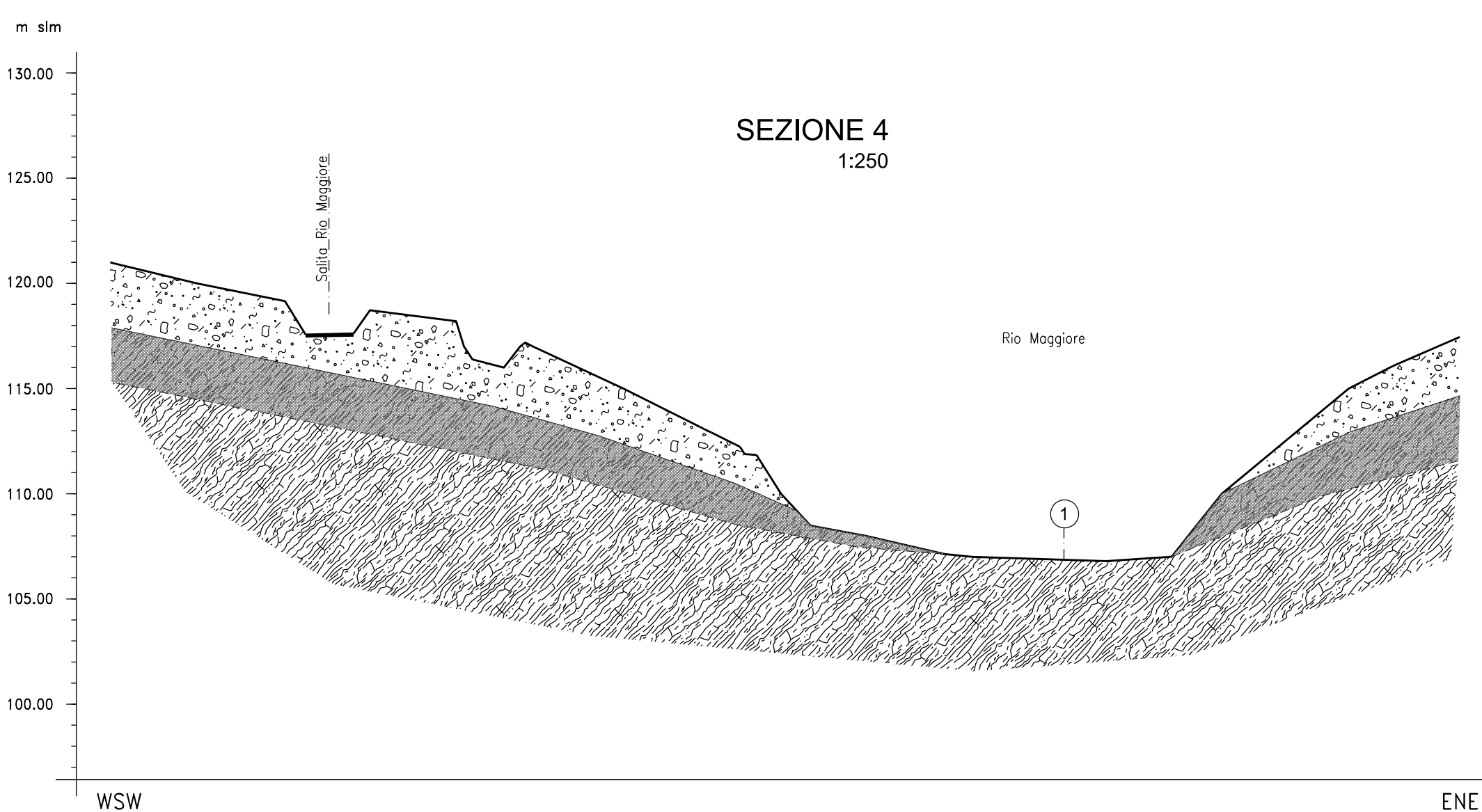
SEZIONE 2.2
1:250



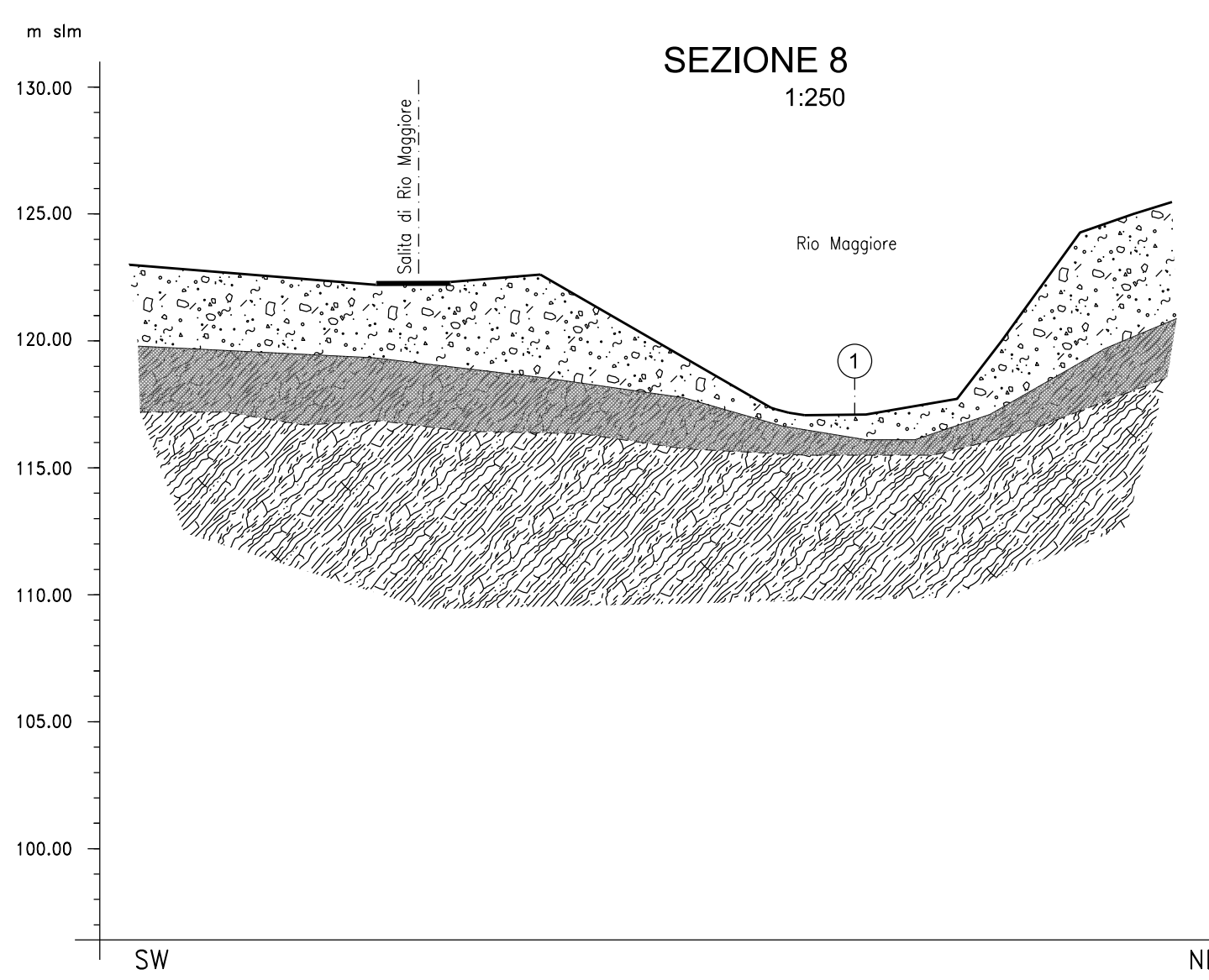
SEZIONE 2.1
1:250



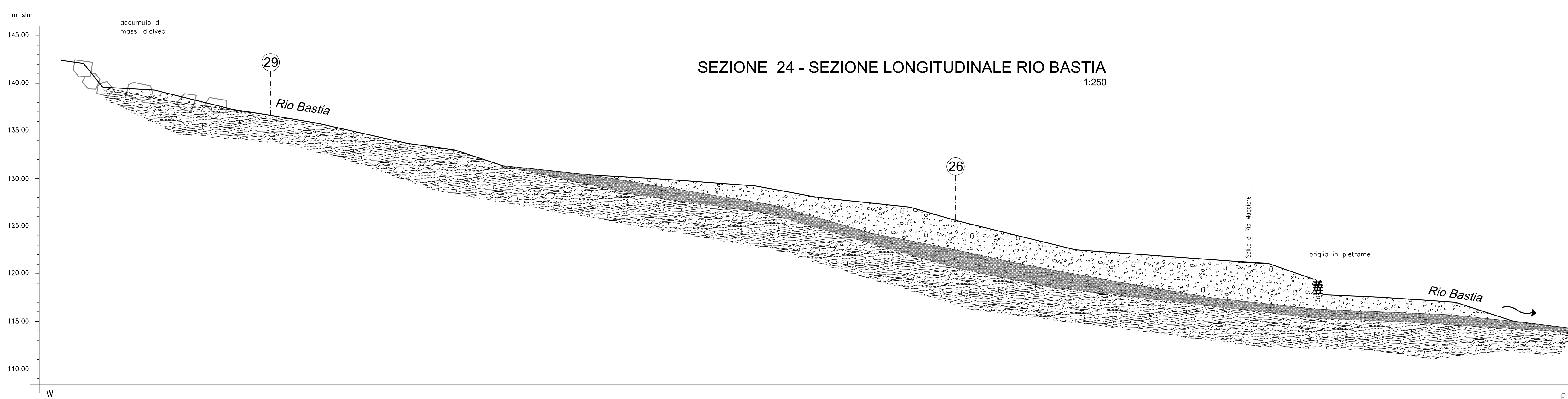
SEZIONE 4
1:250



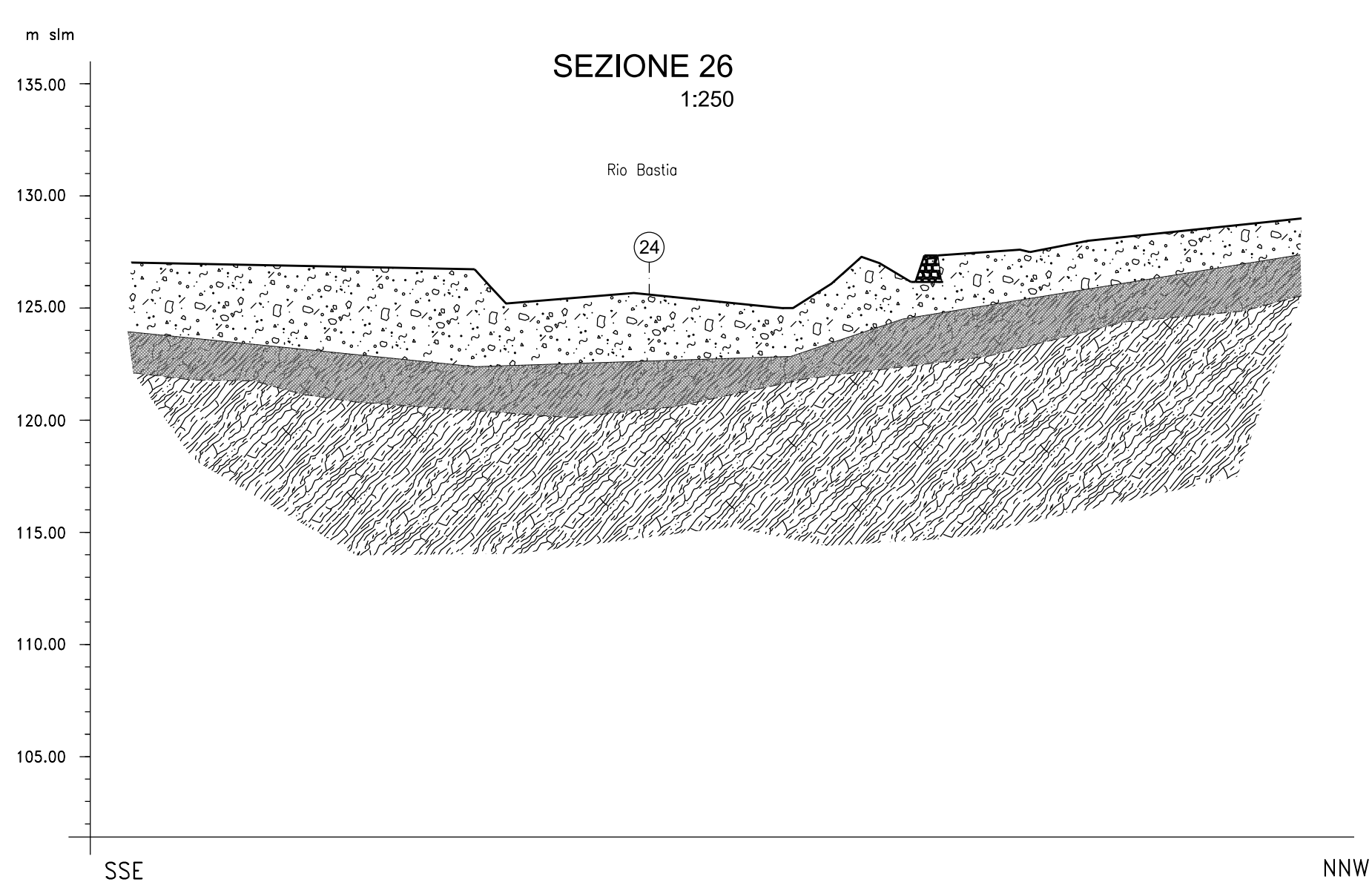
SEZIONE 8
1:250



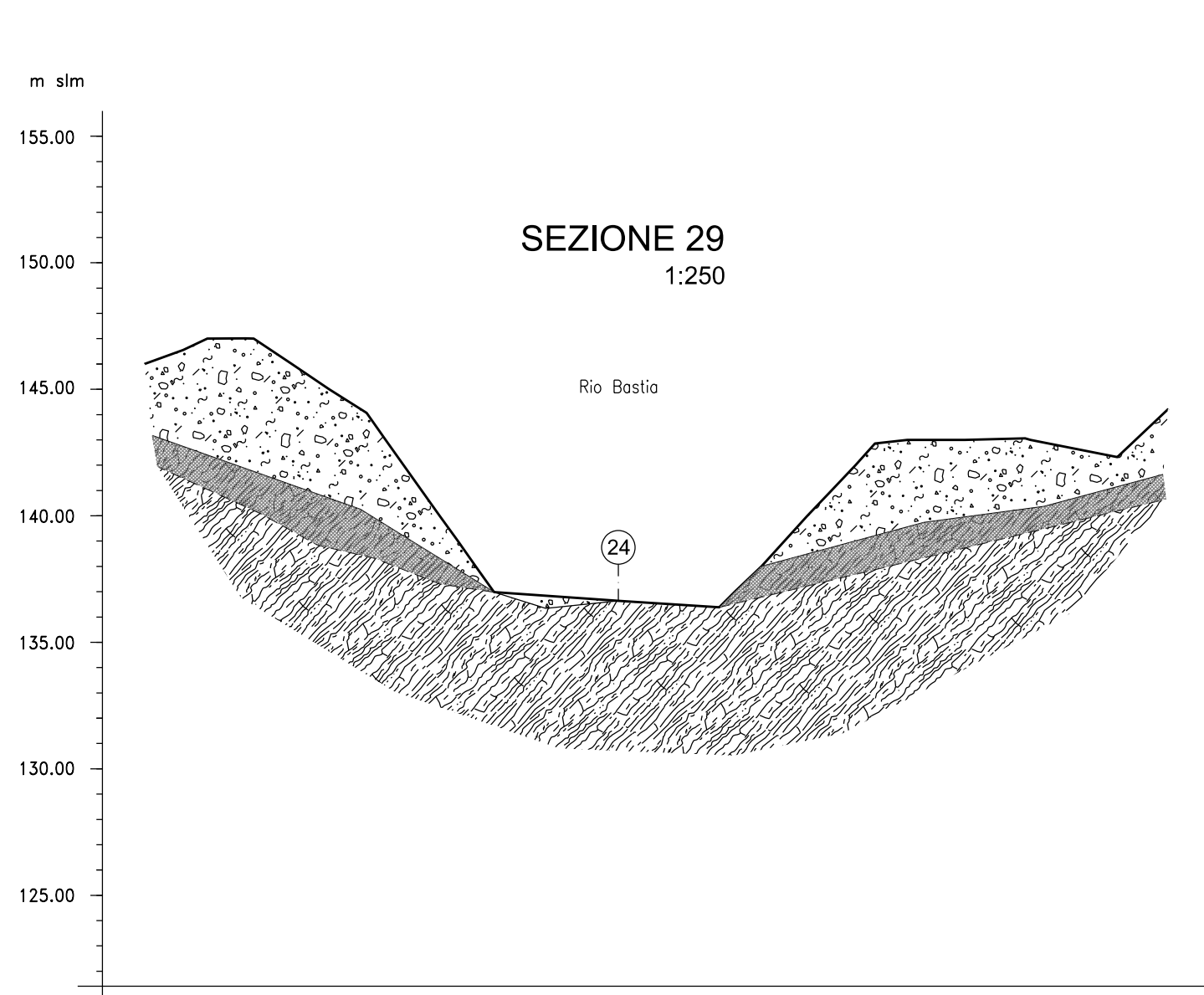
SEZIONE 24 - SEZIONE LONGITUDINALE RIO BASTIA
1:250



SEZIONE 26
1:250



SEZIONE 29
1:250



| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Geol. P. De Stefanis | Geol. A. Rimassa | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA

| | | | |
|--|--|---|---|
| DIREZIONE PROGETTAZIONE | | Direttore Progettazione Arch. Luca PATRONE | |
| UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA | | Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO | |
| Comittente | | Progetto SGI_19.08.01 | |
| CAPO PROGETTO | Geol. Pietro De Stefanis | RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO | Geol. Giorgio Grassano |
| Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE | Geol. Pietro De Stefanis Geol. Andrea Rimassa | Rilevi | Integrazioni Rilevi Arch. Ivano Rianaggi PRO.MO.GEO |
| Progetto IDRAULICO | Ing. Marianna Raggio | Disegni di progetto e Cartografia Ing. Gianluca Pella Geol. Pietro De Stefanis | |
| Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE | Ing. Gianluca Pella | Computi metrici Geom. Sergio Grassano Ing. Gianluca Pella | |
| Studi Geologici | Geol. Pietro De Stefanis Geol. Andrea Rimassa | Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) Ing. Gianluca Pella | |
| Intervento/Opera | | Municipio IV Val Bisagno | 04 |
| Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II | | N° prog. tav. | N° tot. tav. |
| Oggetto della tavola | | Scala | Data |
| Sezioni geologico-tecniche | | 1:250 | Novembre 2019 |
| Livello Progettazione | | ESECUTIVO | GEOTECNICO |
| Codice MOGE | 20029 | Codice PROGETTAZIONE | SGI_19.08.01 |
| | | Codice OPERA | Codice ARCHIVIO |
| | | TAV.G2 D-G_Tec | |

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. M. Reggio | Geol. P. De Stefanis | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Relazione idrologica e idraulica

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre
2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R03
E-G_Tec

SOMMARIO

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSE | 3 |
| 1.1 INCARICO E OBIETTIVI | 3 |
| 2. CRITICITÀ IDROGEOLOGICHE | 4 |
| 2.1 IDROGEOLOGIA | 7 |
| 3. IDROLOGIA | 8 |
| 3.1 CARATTERISTICHE FISIOGRAFICHE | 9 |
| 3.2 VALUTAZIONE DELLA PORTATA DI PIENA | 9 |
| 4. VERIFICHE IDRAULICHE | 10 |
| 4.1 VERIFICHE IDRAULICHE STATO ATTUALE | 10 |
| 4.2 VERIFICHE IDRAULICHE STATO DI PROGETTO..... | 11 |
| 4.3 RISULTANZE | 13 |
| 5. PARERI ACQUISITI..... | 14 |
| • <i>Simulazione 1: briglia selettiva non interrta.....</i> | <i>16</i> |
| • <i>Simulazione 2: briglia selettiva interrta.....</i> | <i>25</i> |

1. PREMESSE

1.1 Incarico e obiettivi

L'indagine si inserisce nell'ambito del secondo lotto del progetto esecutivo di interventi di messa in sicurezza nel bacino del Riomaggiore affluente del Torrente Geirato nella Media Val Bisagno.

Il Riomaggiore è un affluente di destra del Torrente Geirato, a sua volta immissario del Torrente Bisagno in sponda destra ed è stato già oggetto di interventi di sistemazione durante i lavori inerenti il primo lotto del progetto in questione.

Gli interventi riguardanti il secondo lotto interessano prevalentemente aspetti di regimazione idraulica attraverso arginature e briglie al fine di rallentare l'andamento della corrente e limitare il suo potenziale erosivo e opere più strutturali legati alle intersezioni tra la viabilità esistente con il Rio. Le problematiche riscontrate durante la progettazione del secondo lotto risultano difatti analoghe a quelle riguardanti il primo lotto e legate essenzialmente alle scadenti qualità dell'ammasso roccioso che determinano una generale instabilità delle sponde naturali con conseguente caduta di materiale detritico in alveo che contribuisce ad ostacolare il regolare deflusso idrico della corrente.

Per quanto riguarda le verifiche idrauliche, anche per il Lotto 2 la Normativa idraulica di riferimento è rappresentata dal Piano di Bacino del Torrente Bisagno, approvato con DCP n. 62 del 04712/2001, dalle Norme Tecniche delle Costruzioni 2018 e dal Regolamento Regionale n. 1/2016 recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua.



Figura 1_Il bacino del Riomaggiore

2. CRITICITÀ IDROGEOLOGICHE

L'area di intervento si trova nel tratto vallivo del bacino del Riomaggiore, la cui asta principale presenta pertanto una conformazione di tipo meandriforme con brevi tratti rettilinei e curvature ampie, in corrispondenza delle quali spesso si sviluppano fenomeni erosivi anche importanti. Il fondo alveo è costituito prevalentemente da ciottoli e ghiaia, con presenza di alcuni massi anche di grosse dimensioni, probabilmente scivolati dai pendii spondali. Ai lati si notano depositi alluvionali e presenza di vegetazione erbacea ed arbustiva.

Le sponde naturali, essendo come già detto, costituite da ammasso roccioso scadente, franano in alveo, anche a seguito dell'aumento dell'azione erosiva della corrente, occludendo parzialmente la sezione di deflusso e compromettendo la funzionalità idraulica. Il trasporto solido del rio viene in questo modo aumentato, determinando danni e problematiche nelle aree di valle.

Il materiale in alveo, sia lapideo che vegetazionale è ingente e si rilevano la presenza di massi anche di grosse dimensioni. Attraverso la sistemazione afferente al primo lotto è stato possibile riscontrare un effetto di miglioramento idraulico della zona di monte, tuttavia si rende necessario proseguire l'opera di arginatura e regimazione anche per la parte a valle della confluenza con il Rio Monte di Pino.

Anche per quanto riguarda il Rio risulta evidente la necessità di una regimazione al fine di regolamentare l'apporto di materiale proveniente da monte.



Figura 2_Briglia lesionata ed occlusa alla confluenza con il Rio Bastia



Figura 3_alveo del Rio Maggiore a valle della confluenza con il Rio Monte di Pino



Figura 4_Briglia esistente sul Rio Maggiore realizzata durante i lavori del Lotto 1



Figura 5_parte valliva della zona di intervento, si nota la presenza di grossi blocchi in alveo

2.1 Idrogeologia

La formazione dei calcari del M.te Antola risulta permeabile per fratturazione-fessurazione nonché per pseudo carsismo, mentre la natura e le caratteristiche litologiche delle Argilliti di Montoggio danno come risultato una circolazione idrica profonda molto ostacolata, se non del tutto impedita per la natura dei litotipi che costituiscono la roccia (principalmente argilliti).

Conseguentemente, in caso di forti precipitazioni, si ha una forte imbibizione del substrato nelle sue parti superficiali maggiormente argillificate ed un forte ruscellamento idrico superficiale, con accumuli e ristagni d'acqua nelle aree depresse. Questa formazione a contatto con altre litologie a caratteristiche prettamente permeabili (come i Calcari del M.te Antola) produce la venuta a giorno di numerose emergenze idriche.

Quando alla base si colloca la Formazione di Montoggio (argilliti impermeabili), l'acqua che scorre all'interno del Flynch trova una barriera impermeabile e viene a giorno creando sorgive con portata costante e cospicua durante tutto l'intero ciclo stagionale, formando aree fortemente impregnate, e favorendo il degrado chimico-fisico delle argilliti per spessori notevoli, dando

luogo a lenti movimenti delle potenti coperture presenti. Tali venute d'acqua sono spesso sfruttate per alimentare la rete idrica. Per un approfondimento su questo aspetto si veda la Relazione Geologica R02.

3. IDROLOGIA

Il presente capitolo riguarda la caratterizzazione idrologica del Bacino del Rio Maggiore fino ad una sezione di chiusura situata a quota 100 m.s.m, finalizzata a determinare il valore della portata al colmo degli eventi di piena.

Il Rio Maggiore nel settore di intervento presenta tre affluenti: Rio Monte Pino e Rio Piano in sponda sinistra e Rio Bastia in sponda destra.

Il bacino idrografico del corso d'acqua in esame ed i sottobacini dei suoi affluenti sono stati inizialmente delimitati e planimetrati sulla cartografia in scala 1:5000 della Regione Liguria.

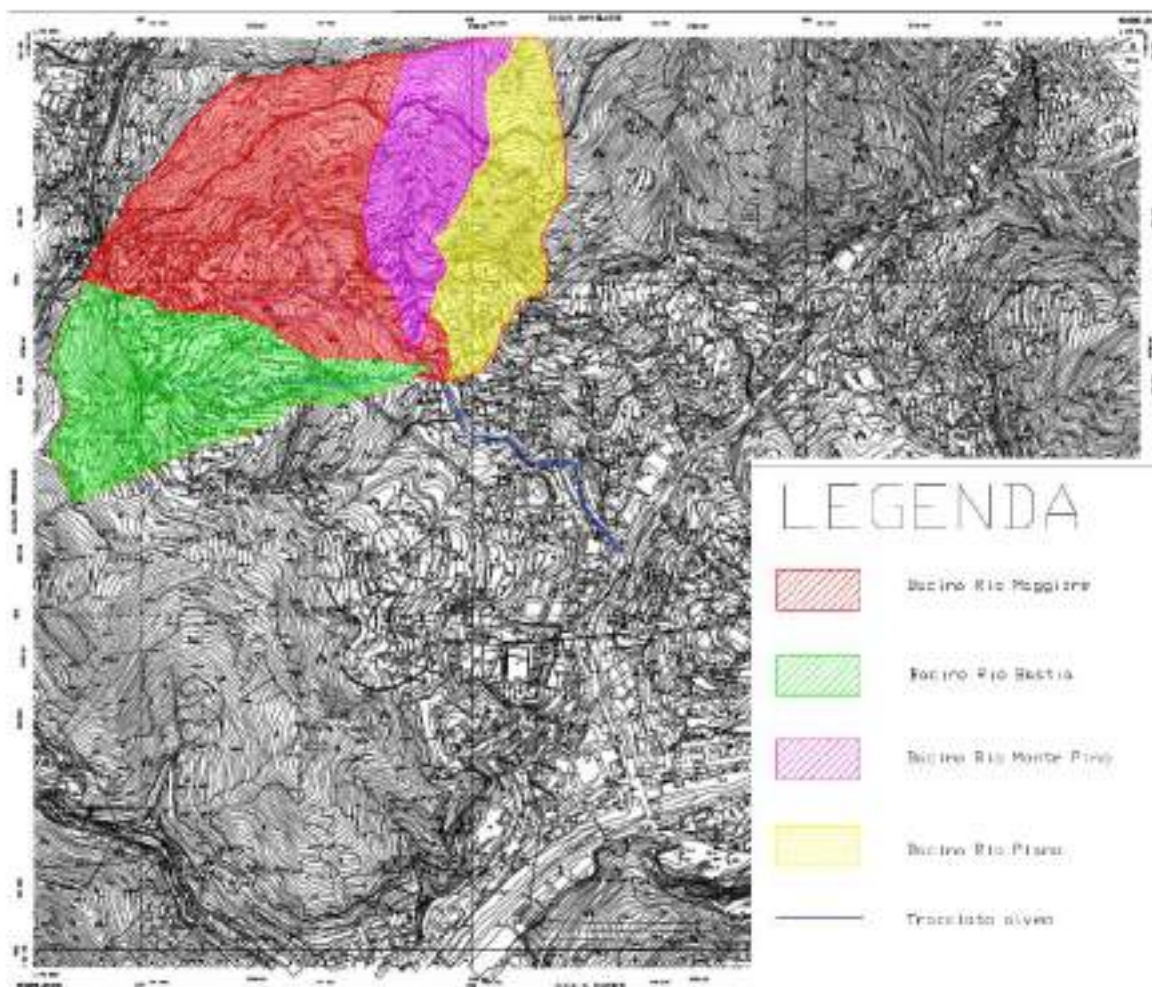


Figura 6_individuazione sottobacini idrografici

3.1 CARATTERISTICHE FISIOGRAFICHE

Lo studio delle principali caratteristiche morfologiche e fisiografiche dei bacini in esame è stato effettuato sulla cartografia tecnica regionale disponibile in scala 1:5000. I parametri morfologici ricercati sono:

- Area del bacino (S)
- Lunghezza dell'asta principale (L)
- Pendenza media dell'asta principale (i)
- La quota minima, media (Hmin ; Hmed) del bacino;

Le grandezze sono riportate nella tabella sottostante:

| BACINO | Superfici [kmq] | Lunghezza [km] | Hm=Hmed [m.s.m] | h0=Hmin [m.s.m] |
|------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Rio Bastia | 0,4 | 0,84 | 281 | 115 |
| Rio Monte Pino | 0,3 | 0,64 | 292,5 | 125 |
| Settore montano Rio Maggiore | 0,6 | 0,81 | 285 | 120 |
| Rio Piano | 0,23 | 0,64 | 280 | 100 |
| TOTALE | 1,53 | 0,93 | 275 | 100 |

3.2 VALUTAZIONE DELLA PORTATA DI PIENA

Per la valutazione della portata massima probabile, in considerazione della carenza di osservazioni dirette significative, si è fatto riferimento alla metodologia indicata nel Piano di Bacino del Torrente Bisagno "redatto dalla Regione Liguria settore difesa del suolo e assetto idrogeologico – Commissione Scientifica Regionale per lo studio della difesa del suolo.

In particolare, nelle Norme di attuazione di tale Piano, Allegato 2 "Portate di piena", si riportano le seguenti indicazioni: "Per i corsi d'acqua minori nonché per gli affluenti dei torrenti principali con bacino inferiore a 2 Km², salvo diversa indicazione prevista nel presente 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.

I valori di portata considerati per le verifiche idrauliche sono pertanto i seguenti:

| BACINO | Contributo unitario [m ³ /s·km ²] | Estensione bacino [km ²] | Portata [mc/s] |
|------------------------------|---|---|-------------------|
| Rio Bastia | 40 | 0.4 | 16 |
| Rio Monte Pino | 40 | 0.3 | 12 |
| Settore montano Rio Maggiore | 40 | 0.6 | 24 |
| Rio Piano | 40 | 0.23 | 9.2 |
| SEZIONE DI CHIUSURA | 40 | 1.53 | 61.2 |

4. VERIFICHE IDRAULICHE

Le verifiche idrauliche riprendono interamente quelle effettuate in fase di Progetto Definitivo sulle quali è stata richiesta a Regione Liguria opportuna Autorizzazione Idraulica, come riportato nei successivi capitoli.

4.1 VERIFICHE IDRAULICHE STATO ATTUALE

Le verifiche idrauliche per quanto riguarda lo stato attuale sono state effettuate mediante l'ausilio di HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System), sviluppato presso lo U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. HEC RAS è un software per il calcolo dell'andamento dei profili di rigurgito in moto permanente gradualmente variato in alvei naturali o canali artificiali che consente anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con ponti, tombinature, briglie, stramazzi, aree golenali.

I dati necessari all'esecuzione della procedura di calcolo sono i seguenti:

- geometria delle sezioni, espressa mediante coppie di coordinate (progressiva, quota)
- distanza tra la sezione ennesima e quella successiva;
- coefficiente di scabrezza n di Manning;

- coefficienti di contrazione-espansione dell'alveo nel tratto compreso tra la sezione ennesima e quella successiva.

Nel modello sono stati utilizzati i dati relativi a circa 30 sezioni trasversali d'alveo ricavate dal rilievo topografico condotto, in modo da poter rappresentare con precisione le caratteristiche geometriche e di scabrezza del tratto di corso d'acqua in esame. Per rendere più precisi i risultati e le caratteristiche geometriche dell'alveo sono state inserite alcune sezioni interpolate.

Per quanto riguarda le scabrezze adottate nel modello, è stato assunto un coefficiente di scabrezza n di Manning pari a 0.033; il valore adottato è stato tratto dal Regolamento Regionale n. 1/2016, che riporta un valore di scabrezza per corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo, in termini di scabrezza di Gauckler- Strickler, pari a $30 - 35 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$.

Siccome si è scelto di effettuare il calcolo in regime di flusso misto, le condizioni al contorno sono state immesse per entrambe le estremità del sistema. In particolare sono state assunte le pendenze di fondo alveo nelle sezioni iniziali di valle ed il passaggio in corrispondenza della profondità critica per quelle finali di monte.

Come condizioni al contorno interne è stata imposta la confluenza tra i diversi rami (confluenza tra Rio Monte Pino e Rio Maggiore e Rio Maggiore e Rio Bastia.)

È stata quindi condotta la simulazione dello stato attuale utilizzando il valore di portata duecentennale indicata nel capitolo precedente, come previsto dal Piano di Bacino.

Una volta immessa la geometria ed i dati relativi al moto permanente, è stato avviato il calcolo del profilo del pelo libero.

Si precisa che nella presente modellazione sono stati trascurati gli effetti dovuti alla curvatura dell'alveo che possono provocare un innalzamento del pelo libero e di conseguenza fenomeni di erosione in corrispondenza del settore esterno della curva.

4.2 VERIFICHE IDRAULICHE STATO DI PROGETTO

Analogamente allo stato attuale, per quanto riguarda lo stato di progetto le verifiche sono state eseguite attraverso l'utilizzo del Software Hec-Ras.

Nel modello sono stati utilizzati i dati relativi a circa 30 sezioni trasversali d'alveo ricavate dalla planimetria di progetto, in modo da poter rappresentare con precisione le caratteristiche geometriche e di scabrezza del tratto di corso d'acqua in esame. Per rendere più precisi i risultati e le caratteristiche geometriche dell'alveo sono state inserite alcune sezioni interpolate.

I valori di scabrezze utilizzati per il modello di stato di progetto sono stati ricavati dal Regolamento Regionale 1/2016 e raggiungono anche valori pari a $40 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ (Coeff di scabrezza di Gauckler- Strickler) per quanto riguarda i sottopassi tombinati, valore derivato dal Regolamento Regionale 1/2016.

Proprio i sottopassi tombinati sono risultati punti di fragilità idraulica, poiché sottoposti al valore di franco idraulico molto severo pari a 1.5 m, come riportato nel Capitolo 5 "Ponti" delle Norme Tecniche Ntc 2018, dove si afferma che *"Il franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l'intradosso delle strutture, è da assumersi non inferiore a 1,50 m"*. Per riuscire a soddisfare tale valore di franco si sono dovute considerare delle dimensioni notevoli per i tombini di attraversamento, pari a 6 m di larghezza per quanto riguarda il Bastia e 9 m di larghezza per l'attraversamento del Rio Maggiore.

A monte dei due tombini di attraversamento, sono state collocate delle briglie trasversali di tipo selettivo al fine di intercettare buona parte del materiale flottante di grosse dimensioni derivante dal trasporto di monte così da impedire l'ostruzione dei due tratti tombinati.

La verifica di progetto è stata condotta attraverso due simulazioni, la prima che prevede la condizione di briglia selettiva libera da ostruzioni, ossia a breve termine e la seconda che prevede la briglia parzialmente interrta (a lungo termine).

I risultati della modellazione vengono mostrati nell'allegato A (verifiche idrauliche) dove le simulazioni sono suddivise tra Rio Bastia e Rio Maggiore, che è stato suddiviso per semplicità in 3 rami, parte di monte, parte centrale e parte di valle.

4.3 RISULTANZE

La portata duecentennale in regime di progetto presenta un deflusso prevalentemente in condizione di corrente veloce, tranne che a monte delle due briglie selettive, quella sul Rio Bastia e quella sul Rio Maggiore, dove si evidenzia un rigurgito del pelo libero che si innalza in corrente lenta per poi tornare in condizioni di corrente veloce attraverso un risalto idraulico. Questo innalzamento del livello idrico fa sì che in corrispondenza della sezione immediatamente a monte delle due briglie selettive si determini un valore di franco idraulico rispetto agli argini pari a circa 93 cm per quanto riguarda il Rio Maggiore e circa 51 cm per il Bastia.

Entrambe le sezioni soddisfano pertanto i requisiti imposti dal Regolamento Regionale 1/2016 che per i corsi d'acqua appartenenti al reticolo di primo e secondo livello impone i seguenti intervalli di franchi idraulici minimi:

1. Argini e difese spondali: cm 50/100
2. Ponti e strutture di attraversamento fino a estensioni longitudinali di m.12: cm 100/150
3. Coperture o tombinate, ponti e strutture di attraversamento oltre m. 12: cm 150/200

Le altre sezioni di singolarità idraulica, come già detto, sono quelle di attraversamento della viabilità con il corso d'acqua, in corrispondenza delle quali verranno realizzate due coperture in cemento di lunghezza longitudinale limitata. Esse risultano sottoposte, come già accennato nel capitolo 4.2, alle prescrizioni delle Norme Tecniche 2018 riguardanti i ponti, poiché viene specificato nella Norma che *col termine "ponti" si intendono anche tutte quelle opere che, in relazione alle loro diverse destinazioni, vengono normalmente indicate con nomi particolari, quali: viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.* Per tale tipologia di opere viene previsto dalle Norme Tecniche il rispetto di un franco idraulico pari a 1.5 m tra intradosso e pelo libero, valore che nella simulazione effettuata risulta ampiamente rispettato e pari a circa 1.6 m per il Bastia e 1.7 per il Rio Maggiore. Per quanto riguarda le opere di arginatura il pelo libero duecentennale rispetta i valori di franco idraulico indicati in precedenza rispetto alla sommità delle arginature di progetto per quanto riguarda tutte le sezioni.

La scelta progettuale dell'inserimento di briglie e salti favorisce un rallentamento della corrente che permette il deposito del materiale trasportato e l'attenuazione del potenziale erosivo della corrente. In particolare la velocità presenta valori compresi tra un intervallo di 1.4 m/s – 8 m/s circa per il Bastia e tra 1.4 m/s e 10 m/s per quanto riguarda il Rio Maggiore.

Si evidenzia pertanto un generale miglioramento idraulico dei corsi d'acqua, con una diminuzione dei valori di velocità e la realizzazione di un assetto maggiormente ordinato degli alvei attraverso opere di regimazione e intercettazione del materiale solido trasportato, così da limitare i fenomeni erosivi in atto.

5. PARERI ACQUISITI

Viste le risultanze delle verifiche idrauliche effettuate in fase di progettazione definitiva, è stata inoltrata, come da Normativa vigente, la richiesta di parere di Autorizzazione Idraulica agli uffici del Settore Territoriale di Genova per la difesa del suolo e delle acque della Regione Liguria.

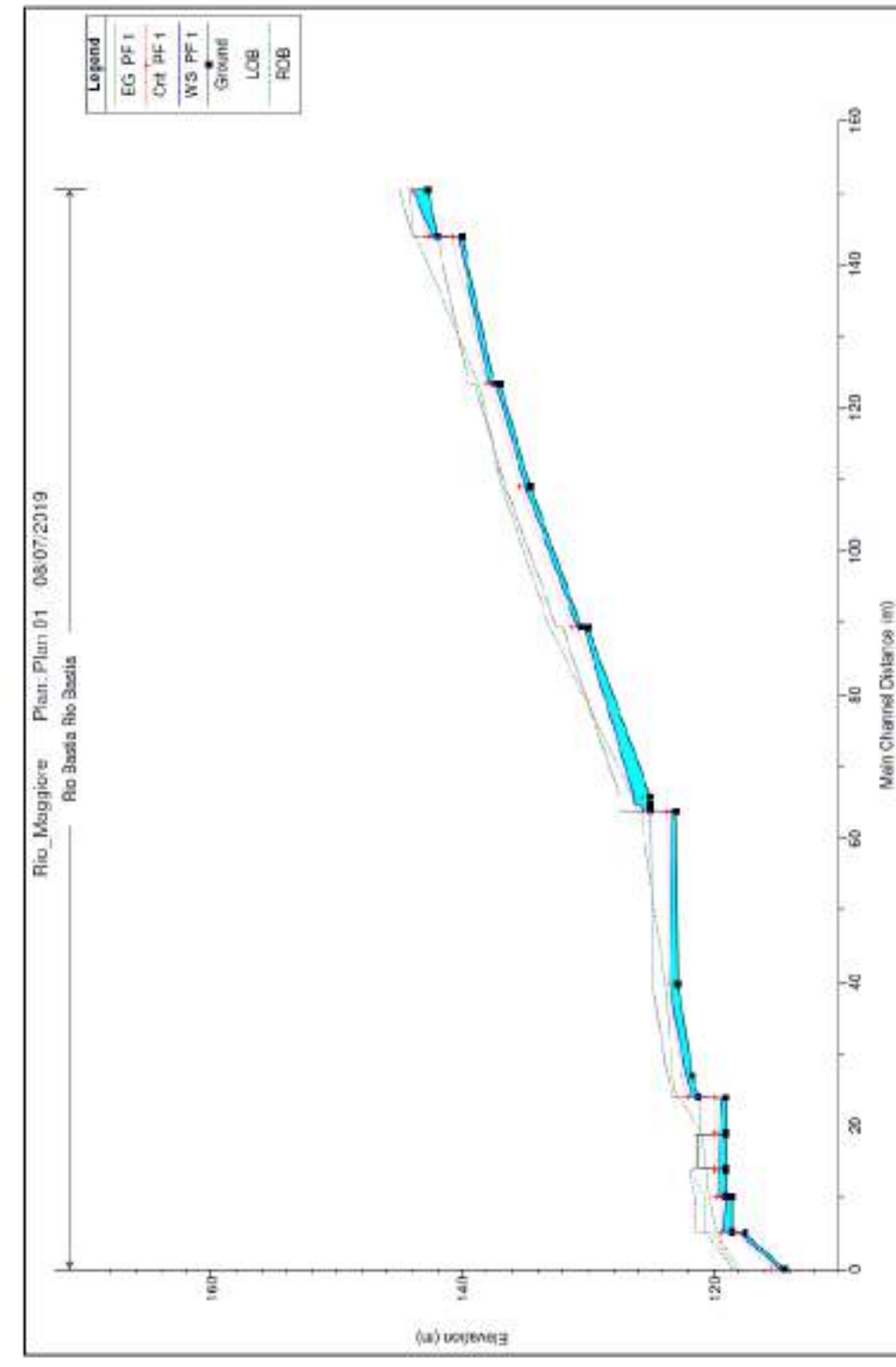
Con Decreto Dirigenziale n. 4924/2019, protocollo n. 2019/241800, la Regione Liguria, Dipartimento territorio, ambiente, infrastrutture e trasporti, Settore Difesa del suolo Genova, ha trasmesso al Comune di Genova copia del Nulla Osta Idraulico GNO03127, che *“costituisce a tutti gli effetti autorizzazione – ai soli fini idraulici...- per l'esecuzione delle opere di cui è caso”*.

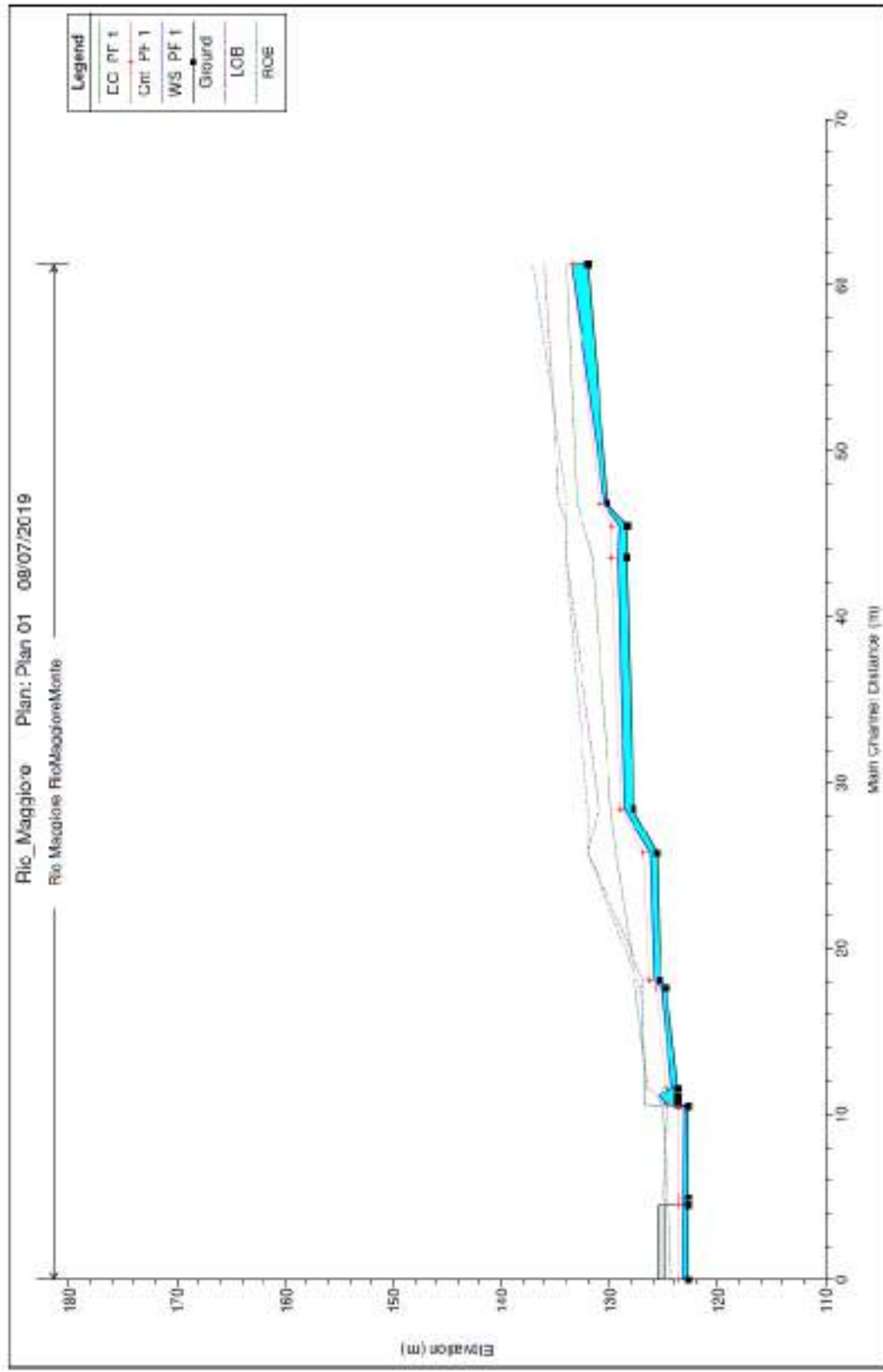
Il Tecnico
Ing. Marianna Reggio

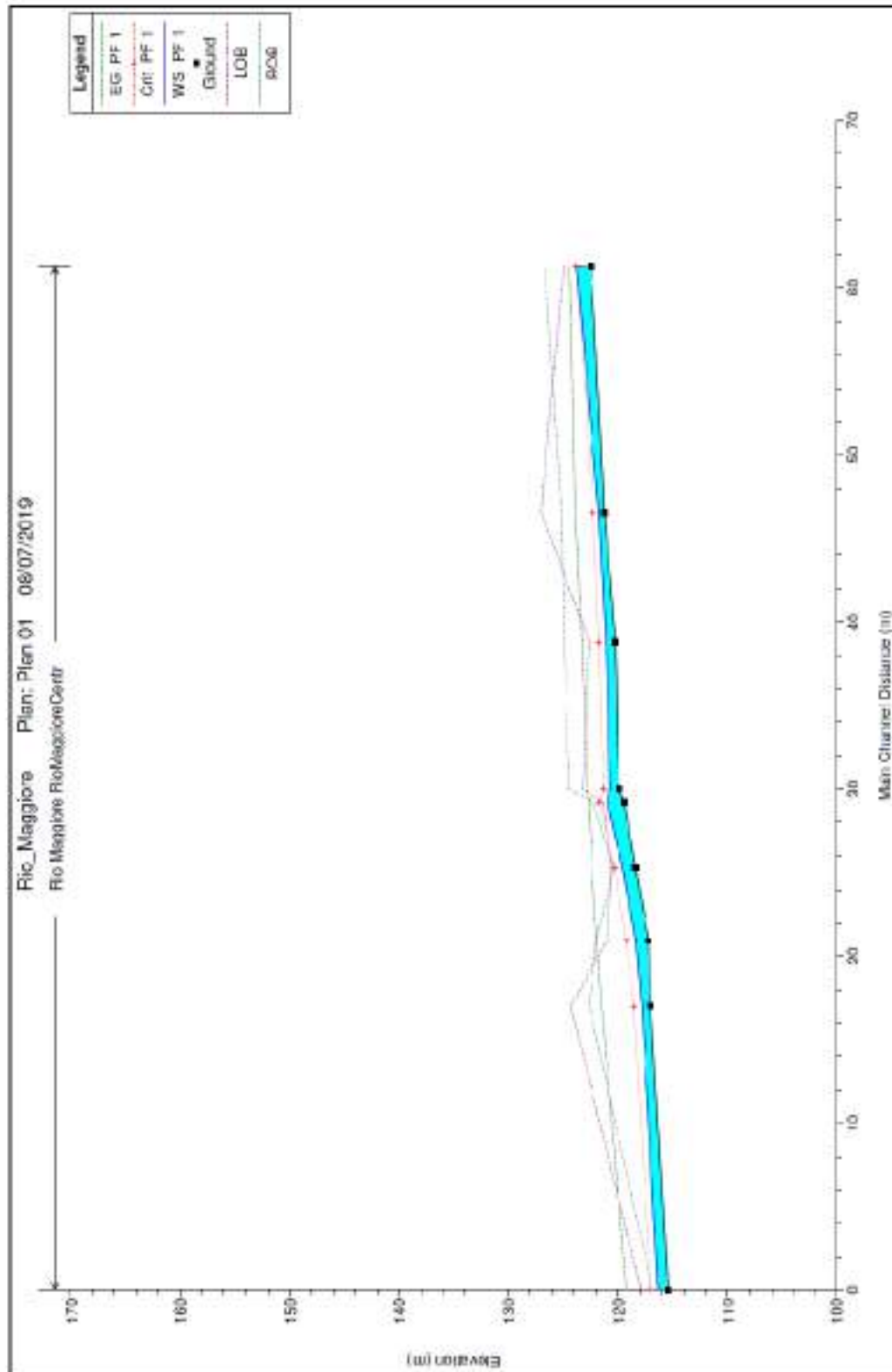
ALLEGATO

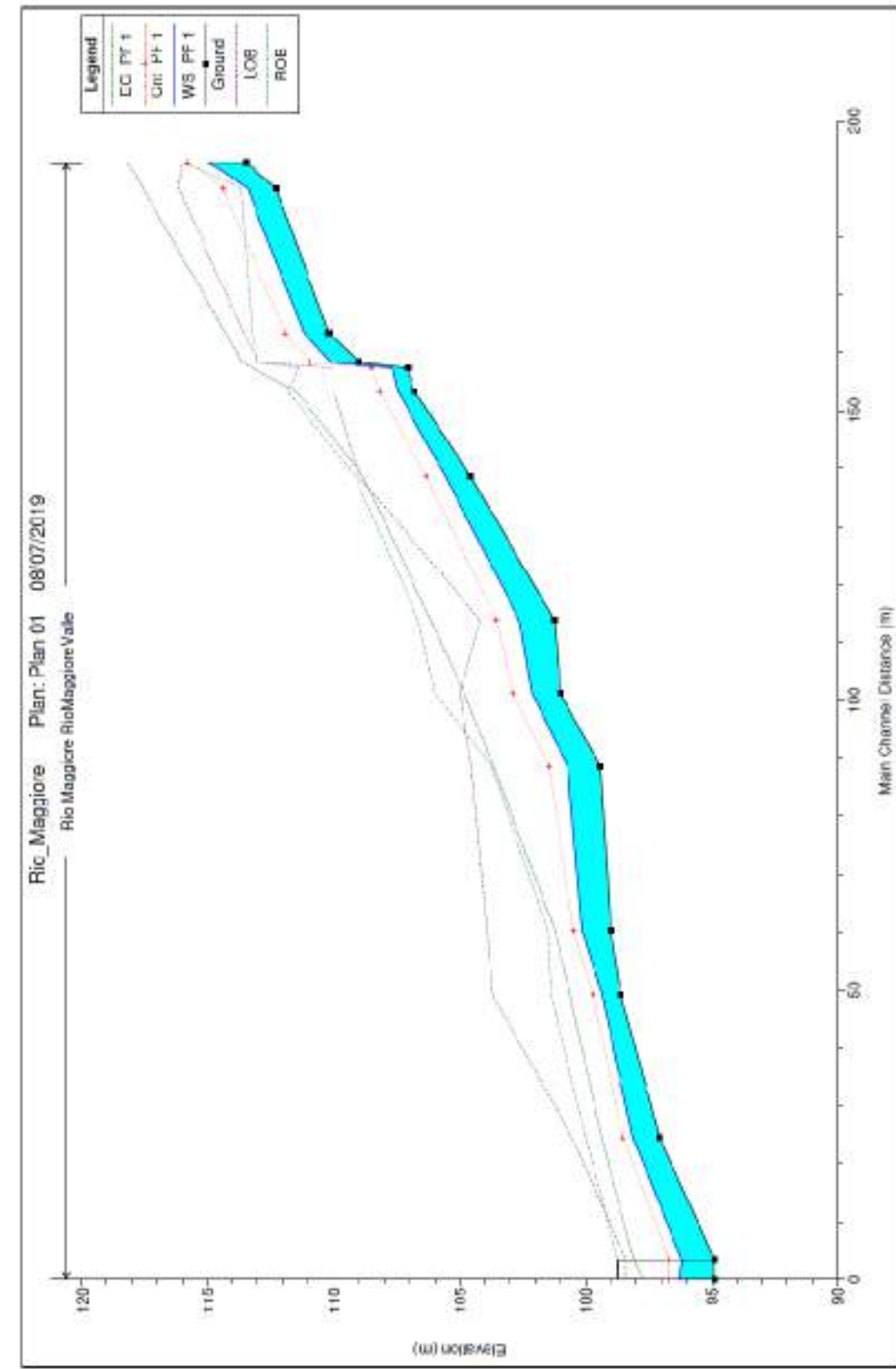
VERIFICHE IDRAULICHE RIO MAGGIORE

- **Simulazione 1: briglia selettiva non interrita**

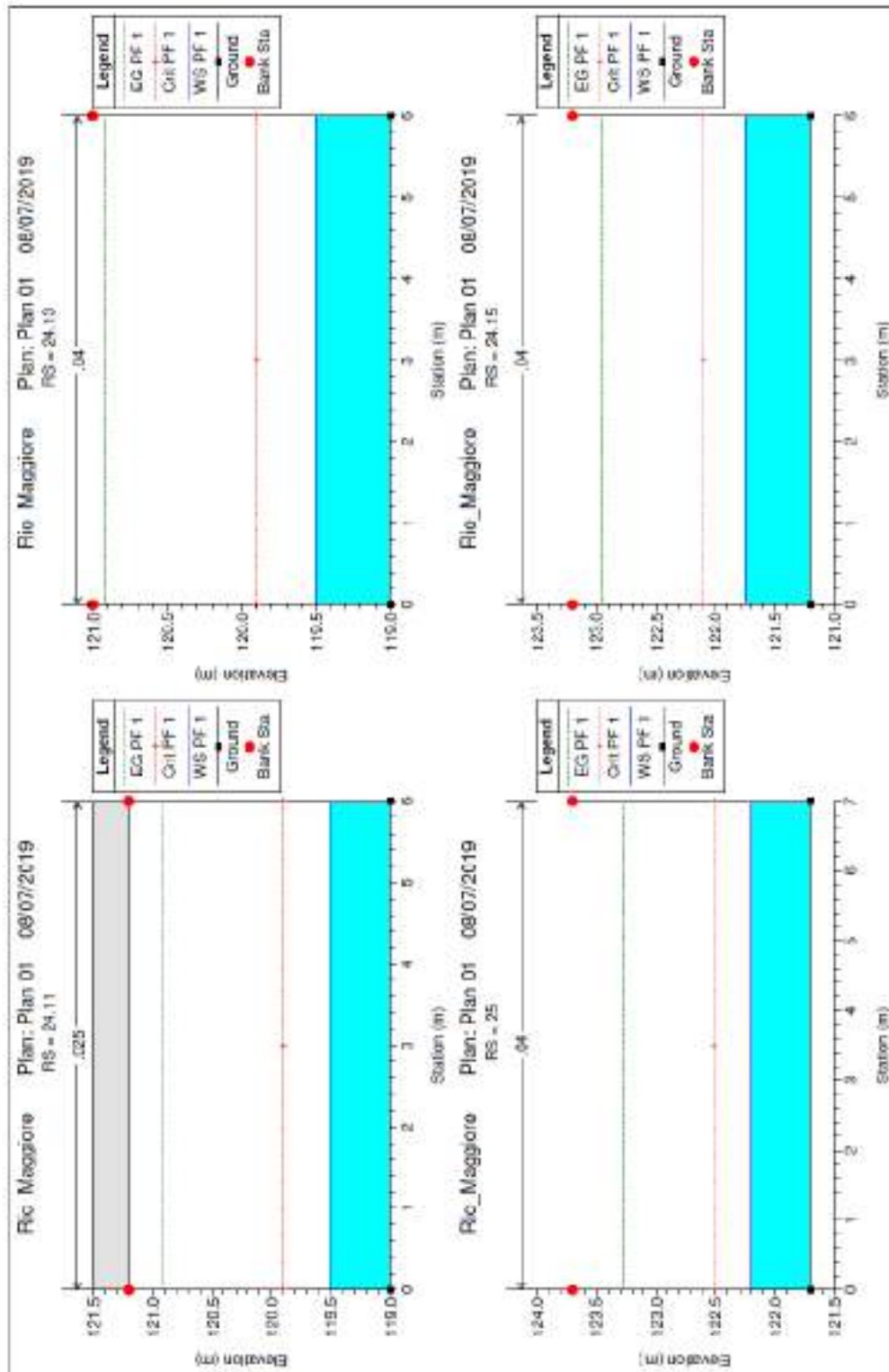




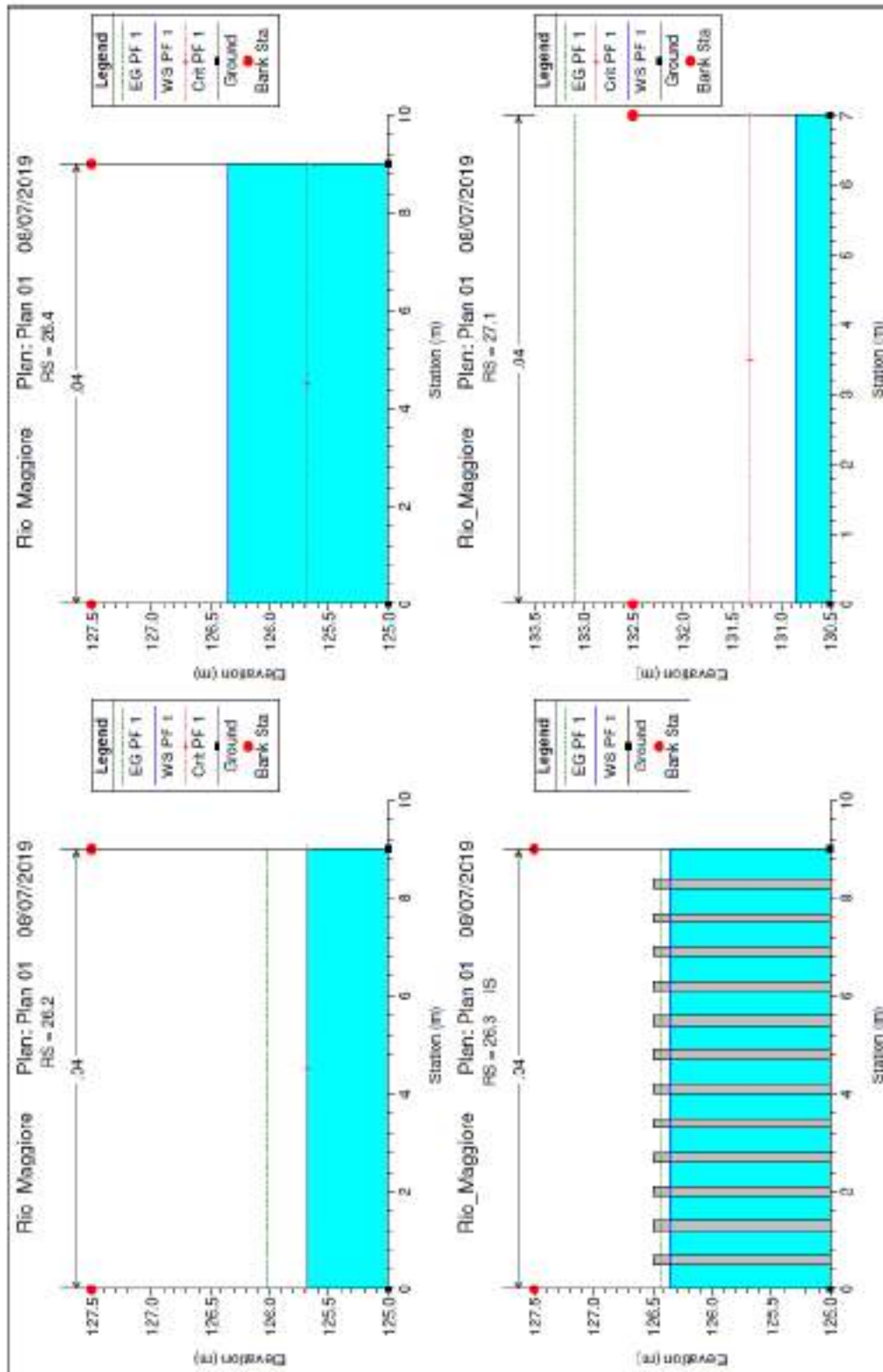




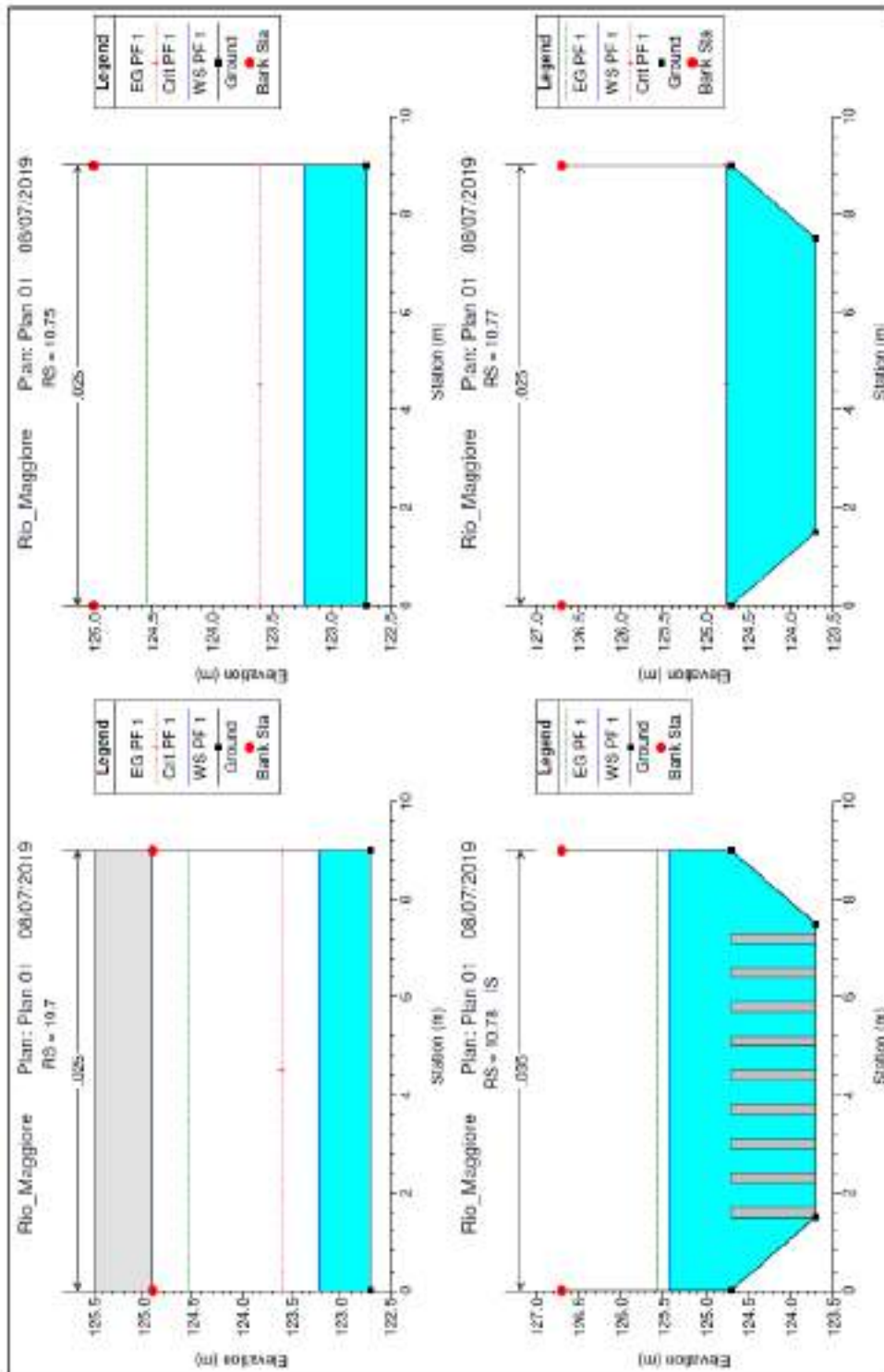
Sezioni Rio Bastia tombinatura e vasca



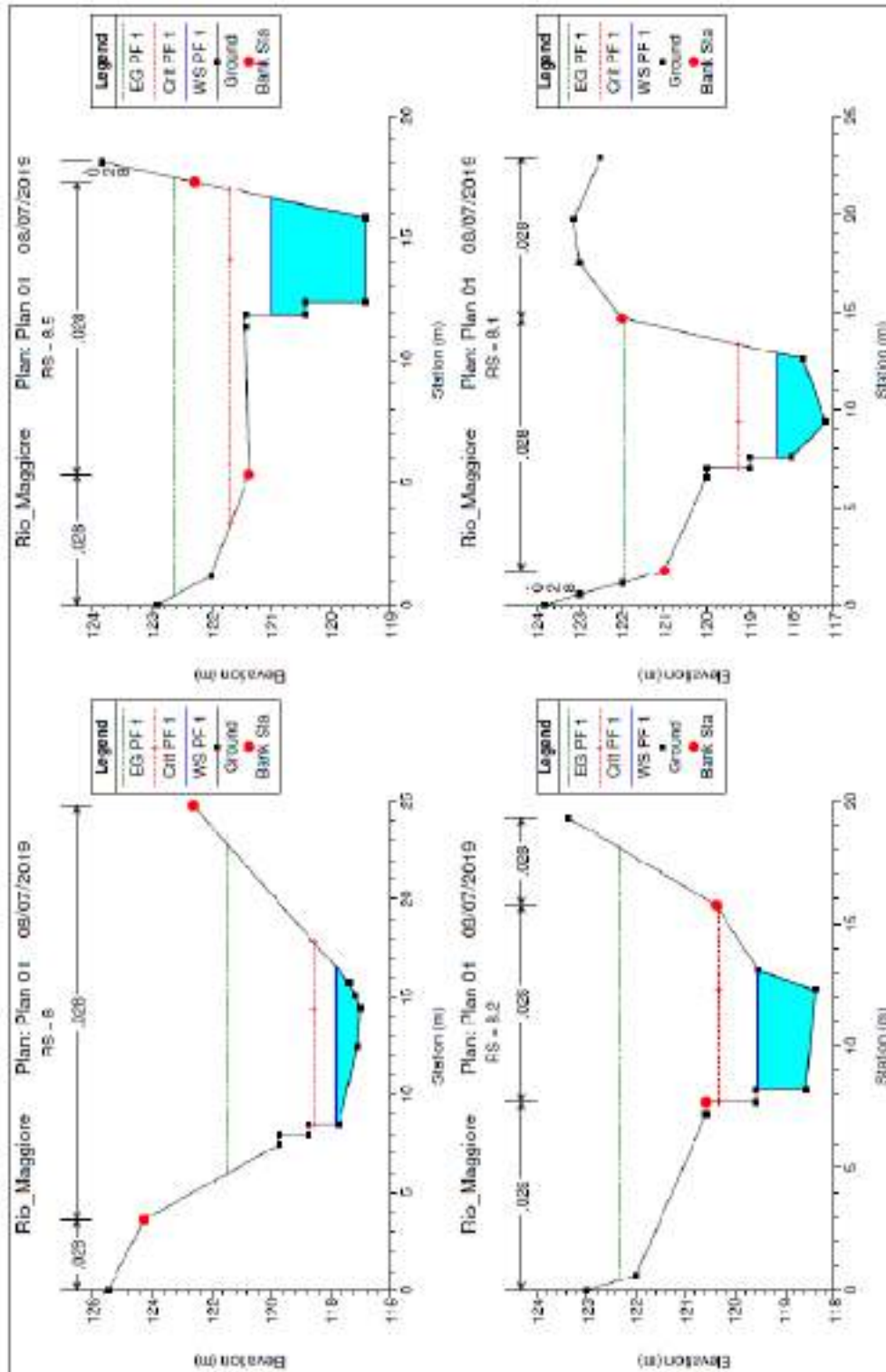
Sezioni Rio Bastia briglia selettiva e parte a monte



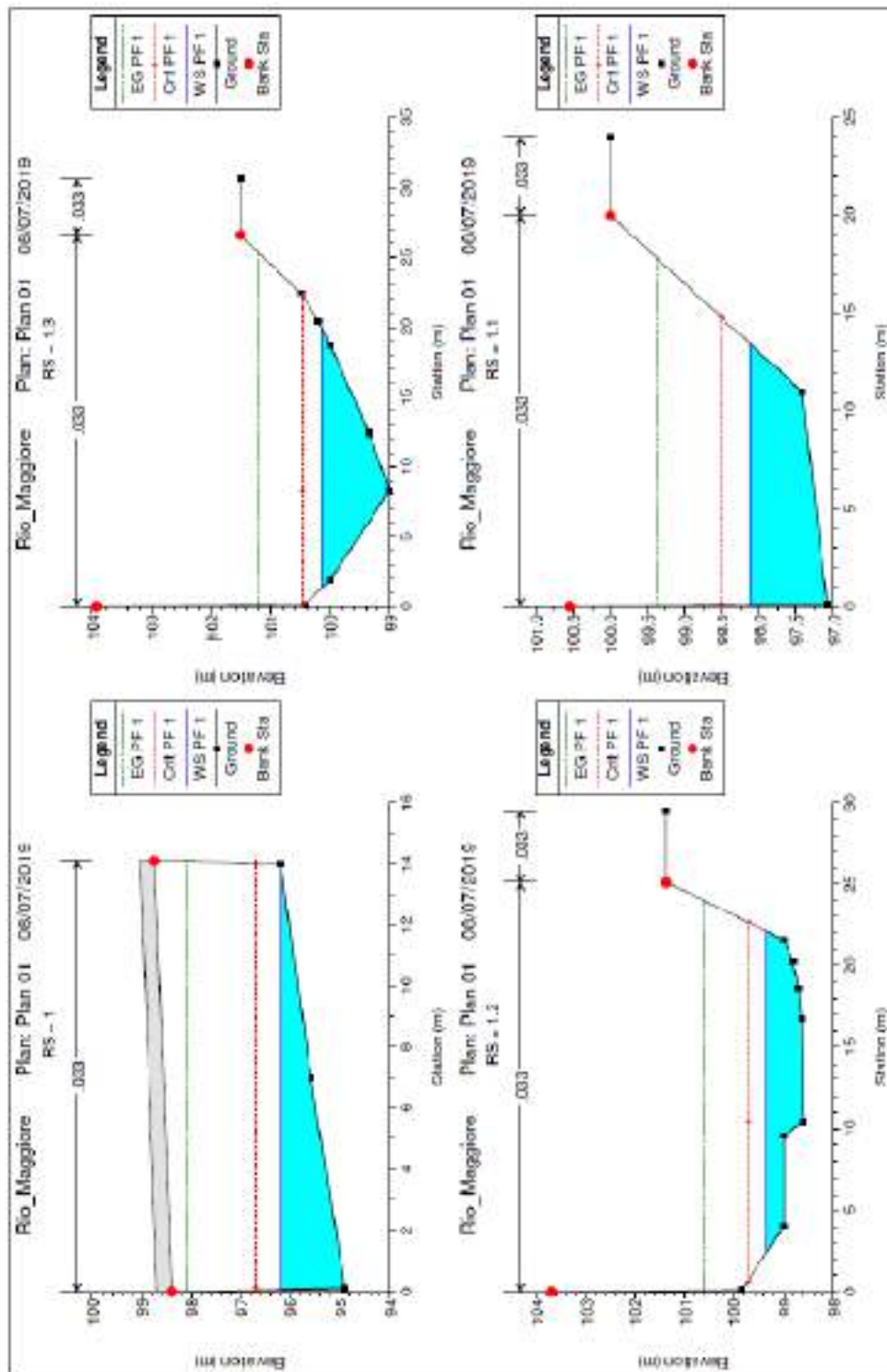
Sezioni Rio Maggiore tombinatura e vasca

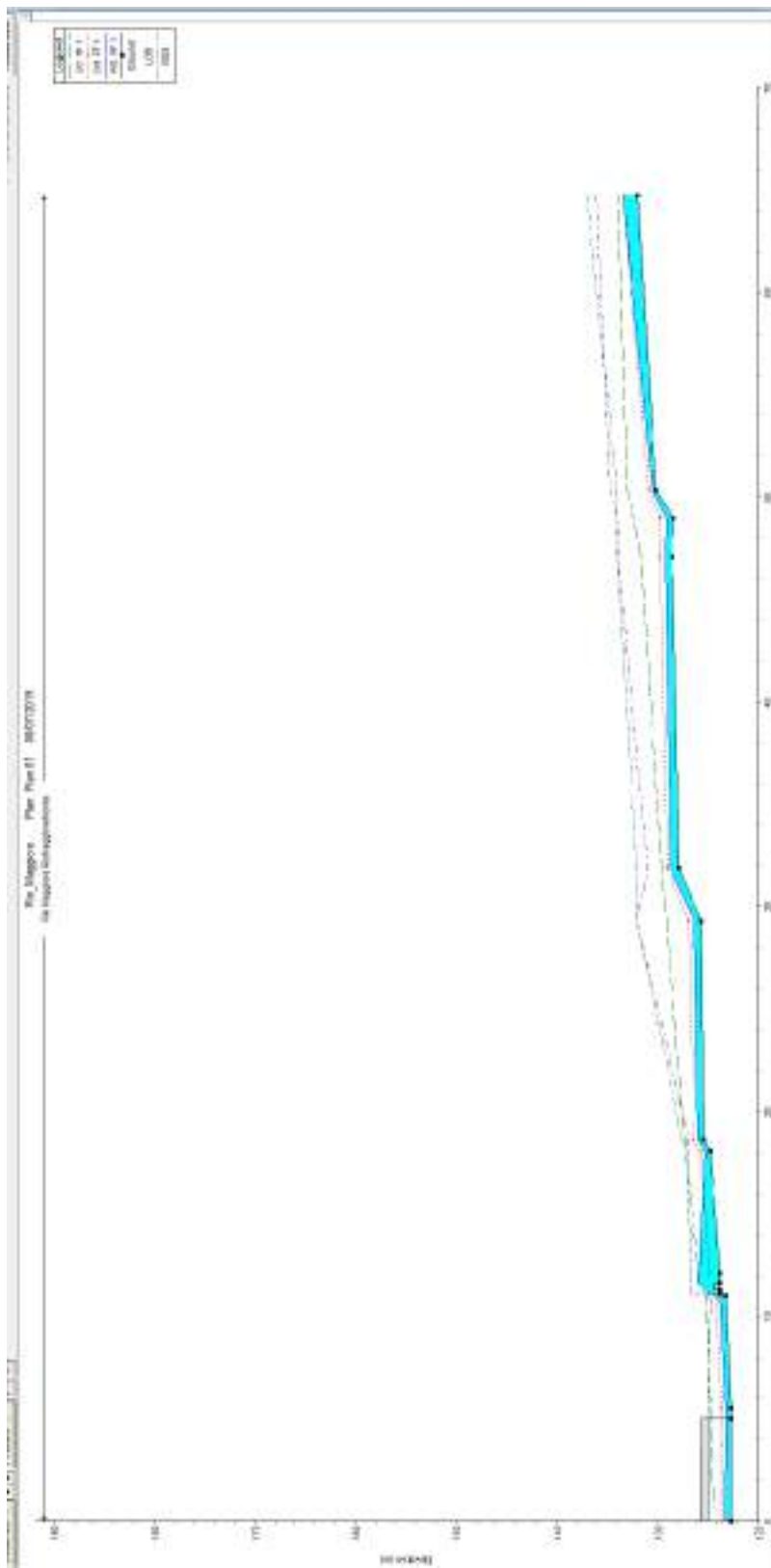


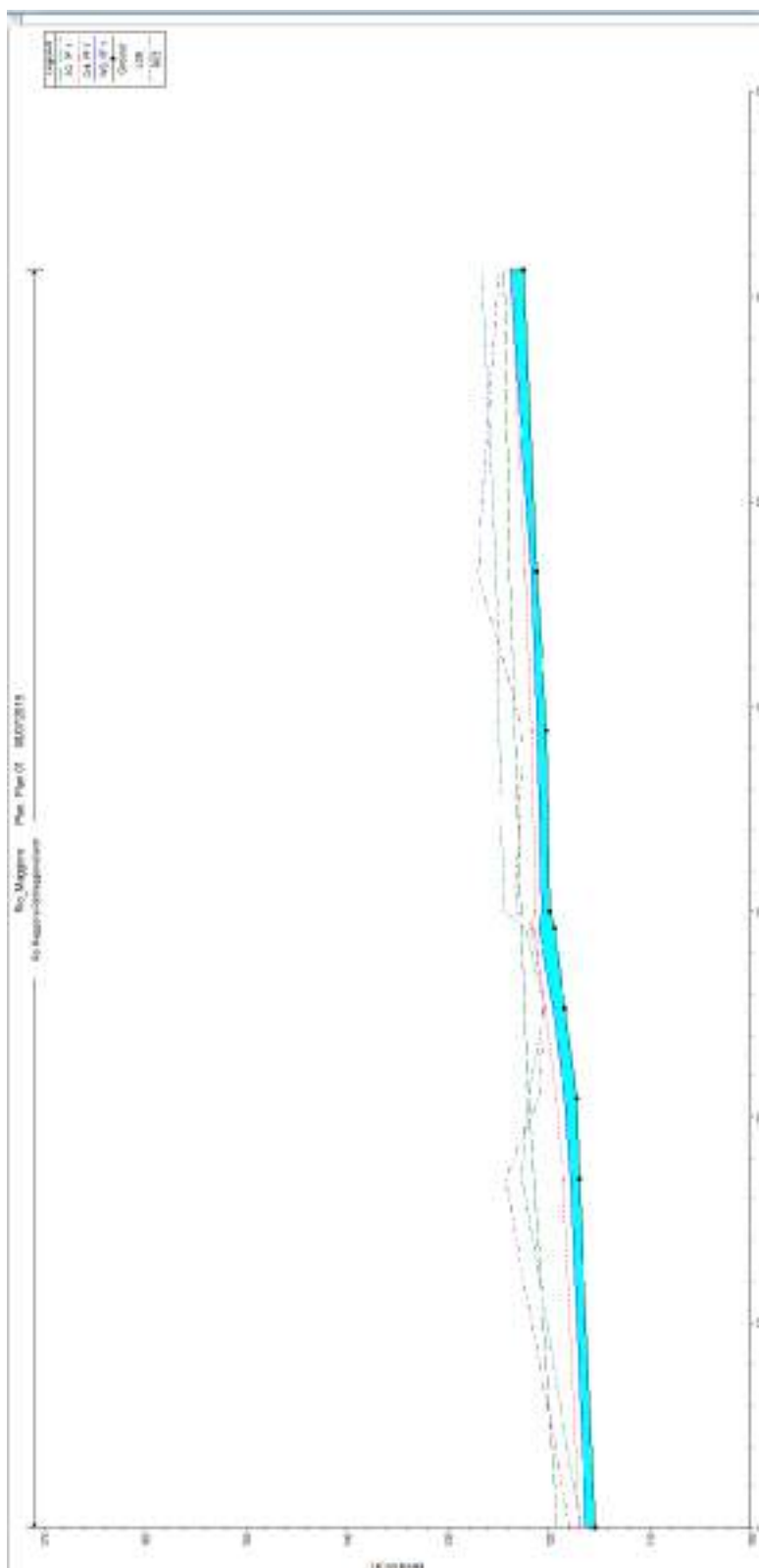
Sezioni Rio Maggiore parte centrale

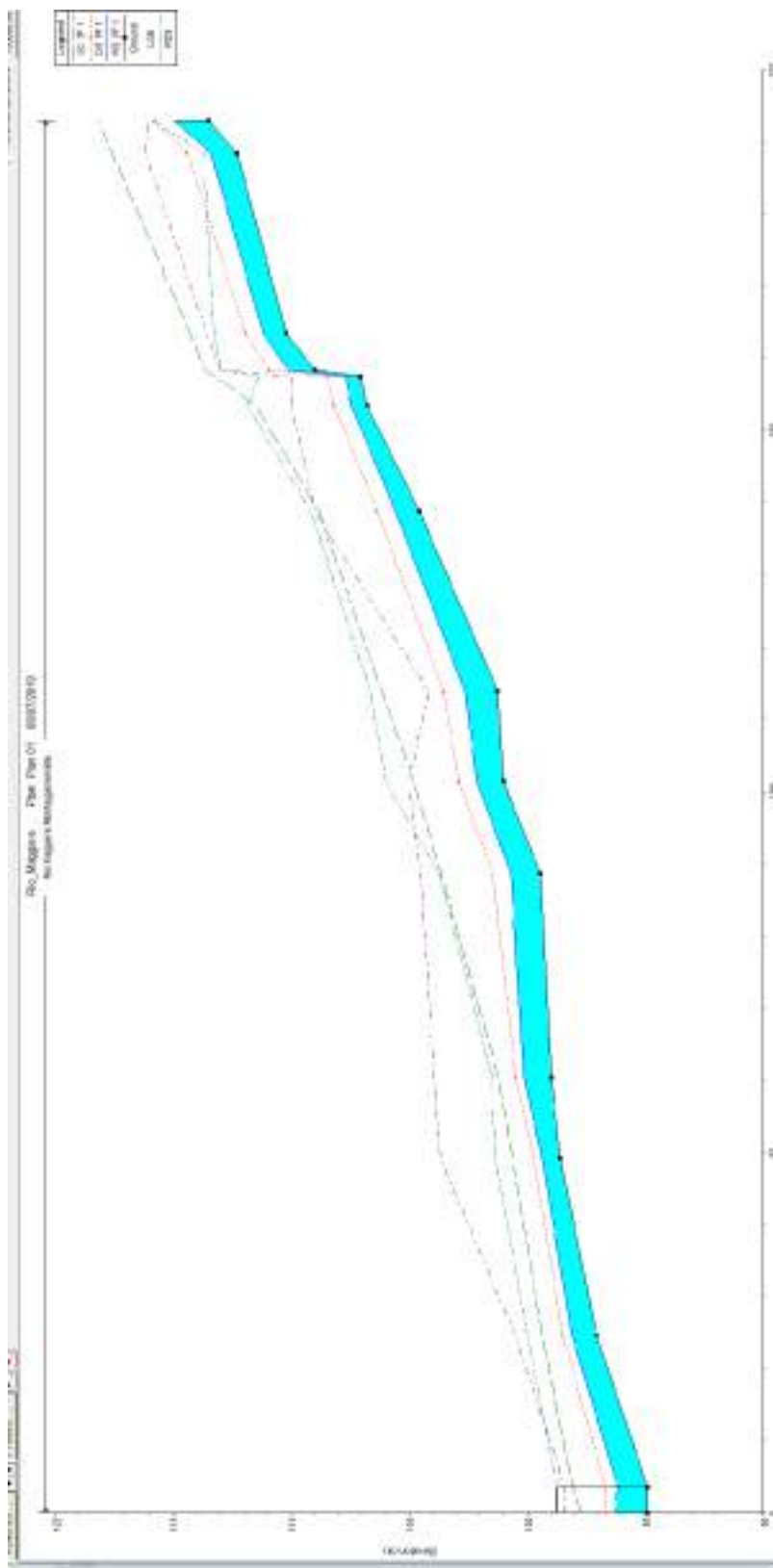


Sezioni Rio Maggiore parte valle

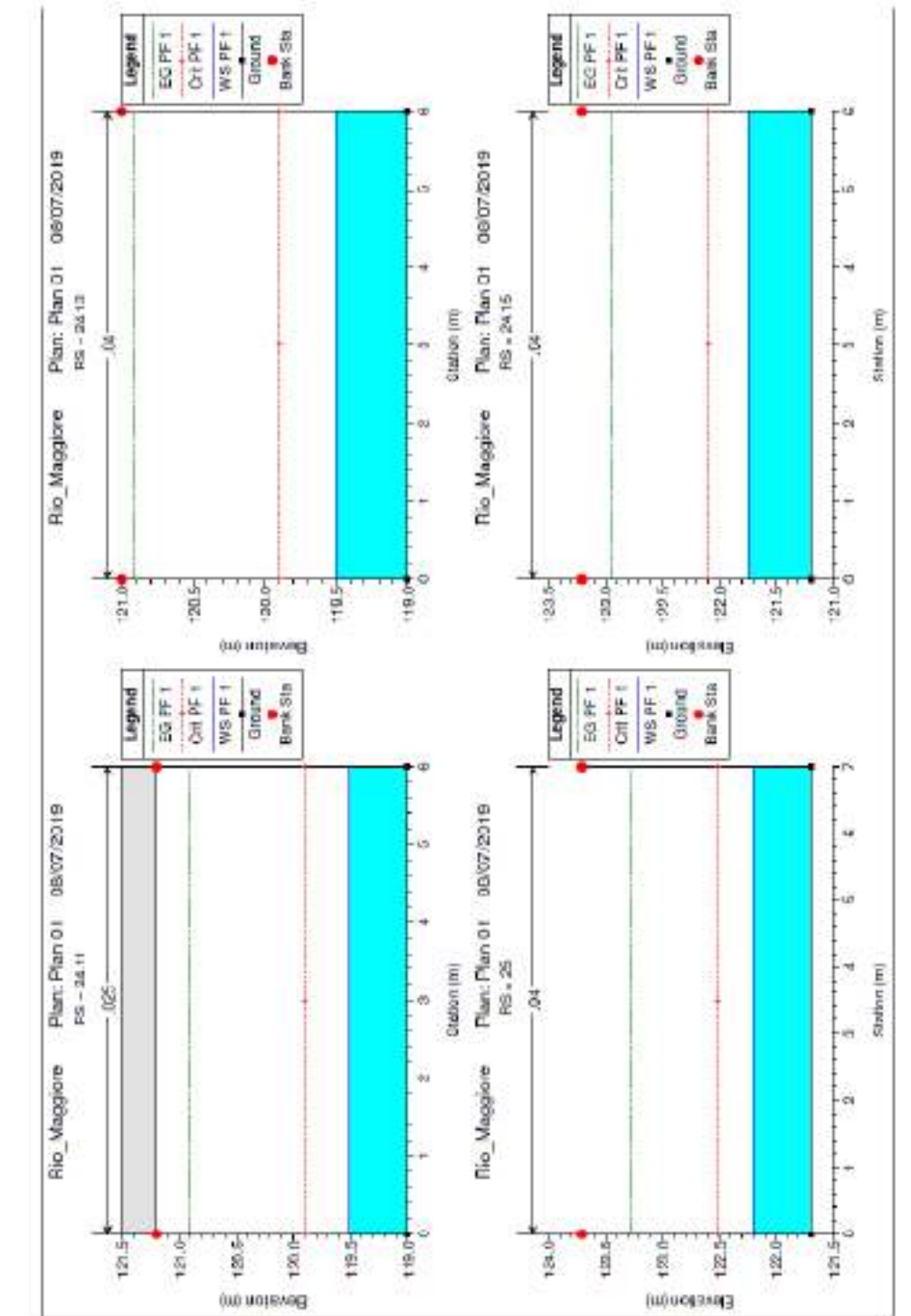




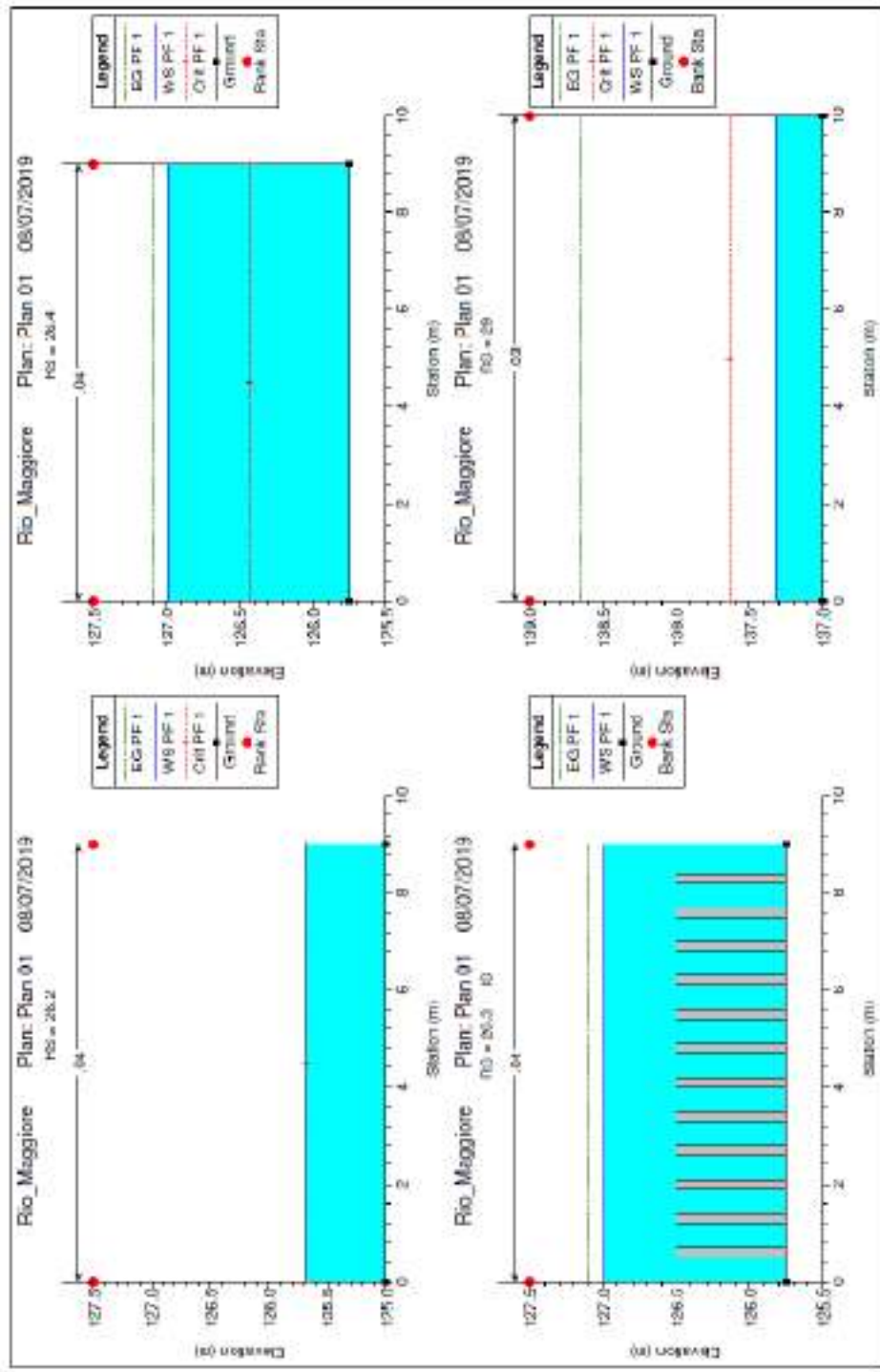




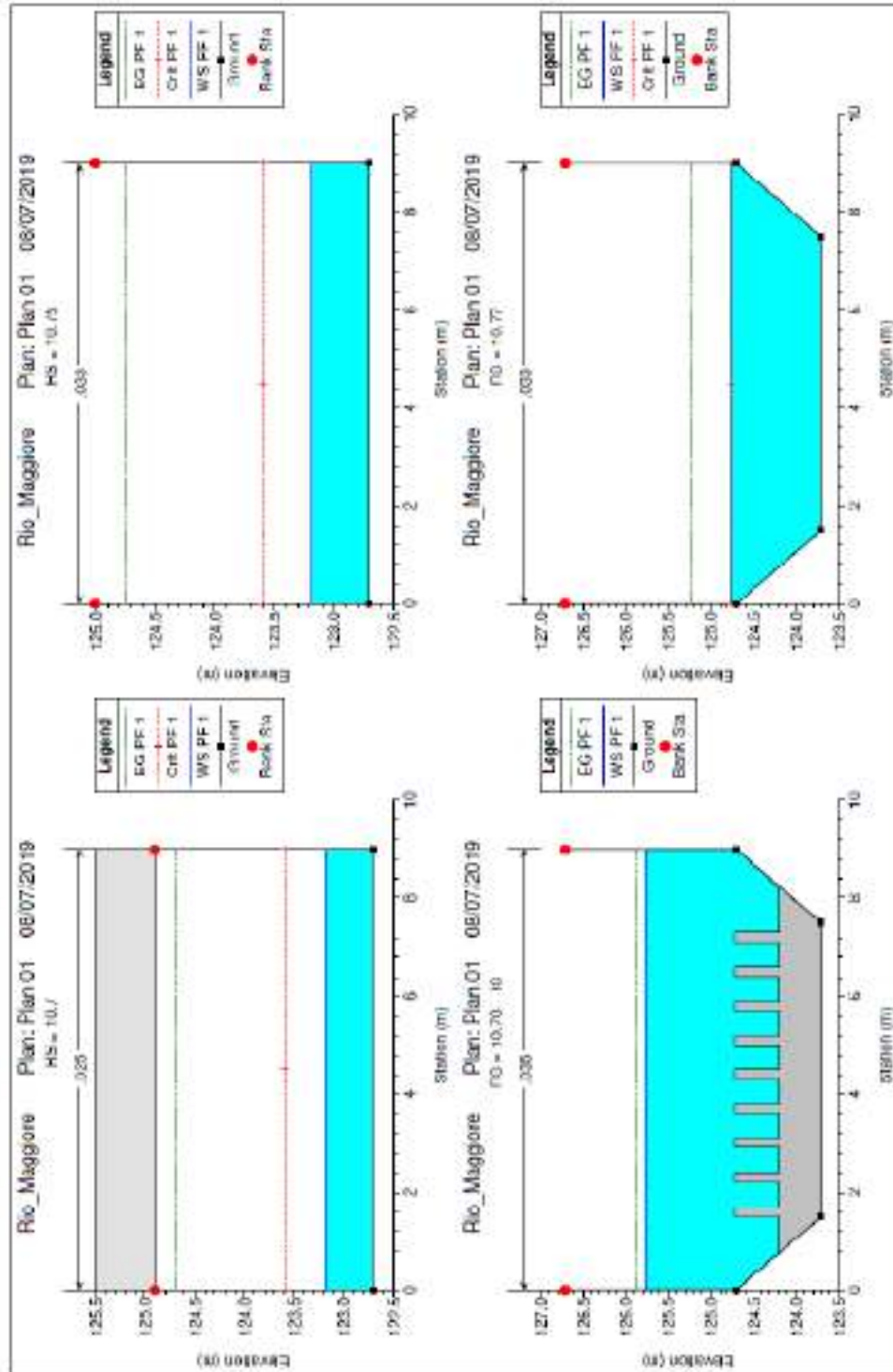
Sezioni Rio Bastia tombinatura e vasca



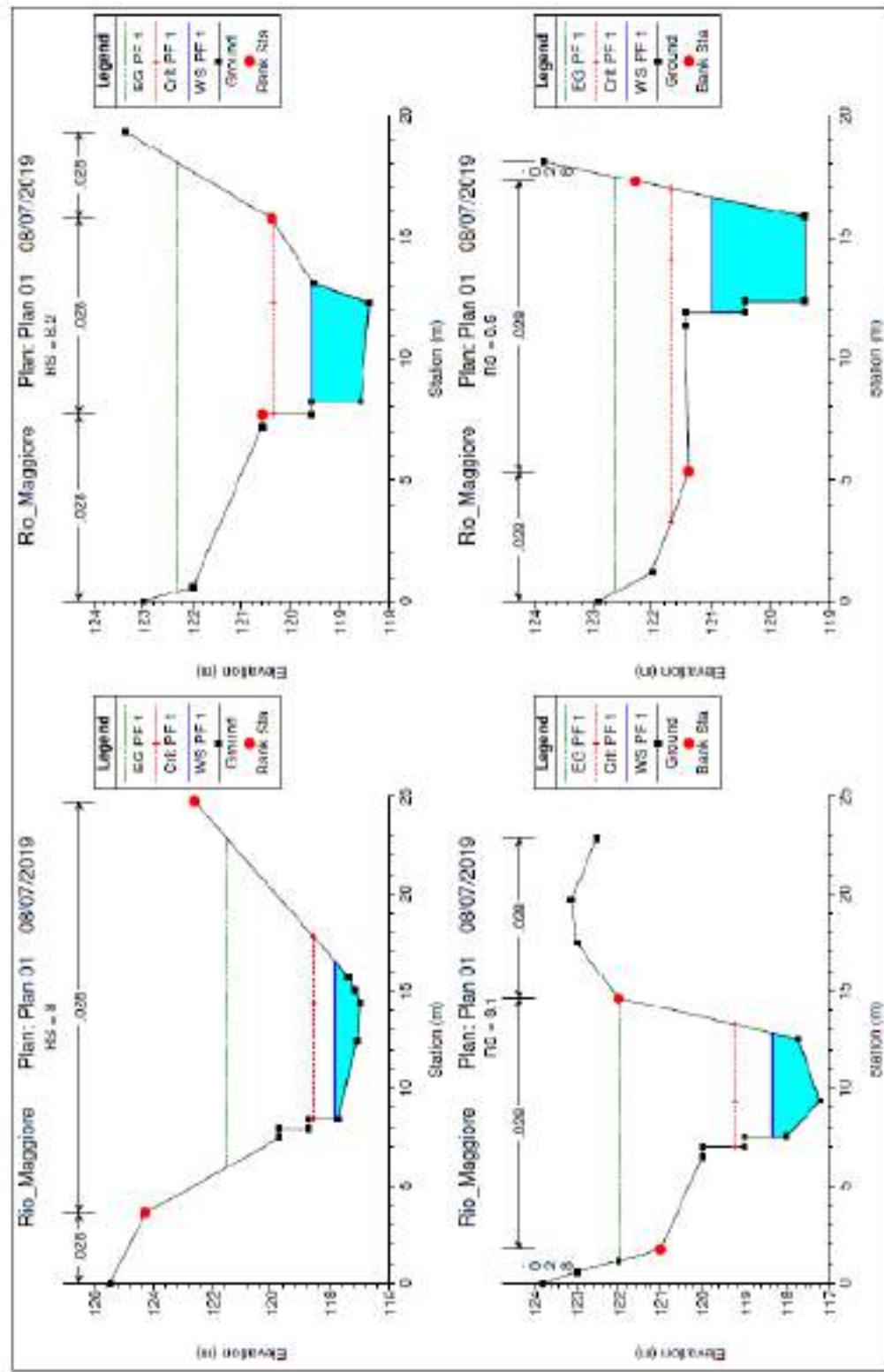
Sezioni Rio Bastia briglia selettiva e parte a monte



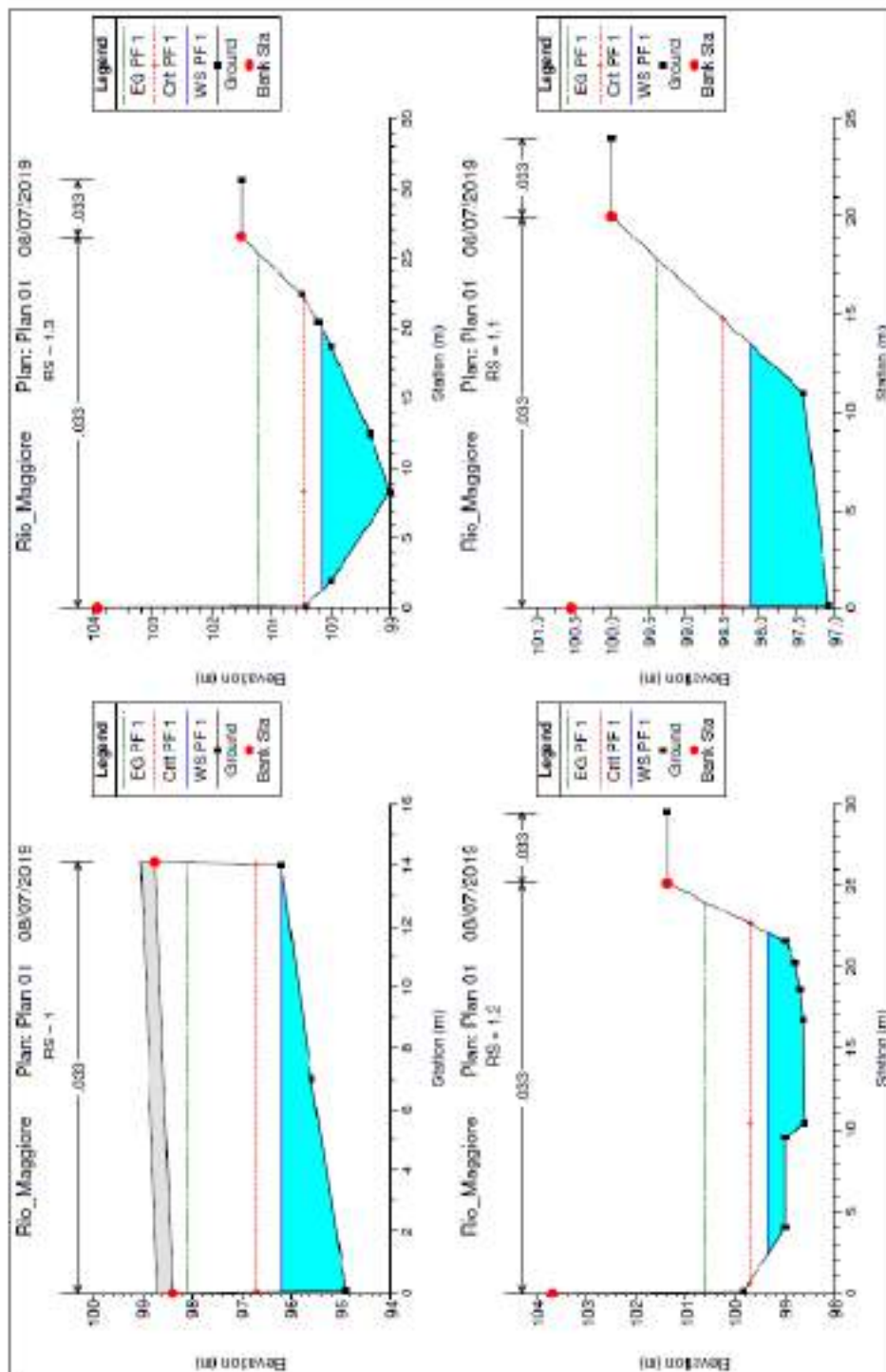
Sezioni Rio Maggiore tombinatura e vasca



Sezioni Rio Maggiore parte centrale



Sezioni Rio Maggiore parte valle



| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|----------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle | Ing. M. Reggio | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio
IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Relazione Geotecnica e sulle strutture

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre
2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R04
E-G_Tec



SOMMARIO

| | |
|--|---|
| 1.GENERALITÀ..... | 3 |
| 2.NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... | 3 |
| 3.CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEL TERRENO..... | 3 |
| 4.AZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO..... | 5 |
| 5.CARICHI LIMITE FONDAZIONI..... | 7 |
| 6.VERIFICHE AGLI STATI LIMITE | 9 |

ALLEGATO 1- VERIFICA TERRA RINFORZATA

ALLEGATO 2- VERIFICA PALIFICATA



1. GENERALITÀ

L'intervento è ubicato nella Divisione Territoriale IV Media Val Bisagno, nella delegazione di Molassana e consiste nella sistemazione spondale di alcuni affluenti in sponda idrografica destra del torrente Geirato, che hanno subito danni negli eventi alluvionali degli ultimi anni.

Nell'ambito di tale intervento, si prevede la realizzazione di un rilevato stradale in terre rinforzate, di argini in massi cementati o gabbioni e di attraversamenti carrabili nei rii Bastia e Maggiore mediante impalcato in travetti di c.a.p. affiancati e soletta collaborante, poggiato su spalle in gabbioni (rio Bastia) o c.a. (rio Maggiore).

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per i calcoli di verifica delle opere di fondazione si fa riferimento alle seguenti normative:

1. D.M. 17/01/2018, Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni.
1. Circolare del C.S.LL.PP. n° 7 del 21/01/2019, Circolare esplicativa dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni

I calcoli strutturali vengono eseguiti con il metodo degli STATI LIMITE.

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEL TERRENO

3.1 Conglomerato cementizio

Si assumono classe di resistenza C25/30 ($R_{ck}=30$ N/mm²) e classe di esposizione XC2.

- | | | |
|---|------------------|-------------------|
| 1. Resistenza caratteristica cubica | $R_{ck} = 30$ | N/mm ² |
| 2. Resistenza caratteristica cilindrica | $f_{ck} = 25$ | N/mm ² |
| 3. Resistenza di calcolo a compressione | $f_{cd} = 15,56$ | N/mm ² |
| 4. Resistenza di calcolo a trazione | $f_{ctd} = 1,14$ | N/mm ² |



5. Modulo di elasticità normale

$$E = 31220 \text{ N/mm}^2$$

3.2 Acciaio da cemento armato

Barre tipo B450C ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento.

6. tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq 550 \text{ N/mm}^2$ 7. tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$

Per tutte le combinazioni deve risultare

$$f_y < f_{yd} = 450/1,15 = 391 \text{ N/mm}^2$$

3.3 Terreno

COLTRE INCOERENTE

Angolo di attrito

$$\phi = 33^\circ$$

Coesione efficace

$$c' = 0 \text{ kPa}$$

Peso specifico

$$\gamma = 18.00 \text{ KN/m}^3$$

CAPPELLACCIO DI ALTERAZIONE

Angolo di attrito

$$\phi = 38^\circ$$

Coesione efficace

$$c' = 0 \text{ kPa}$$

Peso specifico

$$\gamma = 20.00 \text{ KN/m}^3$$

SUBSTRATO ROCCIOSO

Angolo di attrito

$$\phi = 23^\circ$$

Coesione non drenata

$$c' = 310 \text{ KPa}$$

Peso specifico

$$\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$$

Categoria sottosuolo: E

Categoria topografica: T1



4. AZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO

Oltre ai pesi propri, in relazione alla destinazione d'uso della strada per la quale si prevede una limitazione di massa 12 tonnellate, ed alla mancanza di dati sulla portata utile del ponte di accesso alla stessa, sono state considerate le seguenti azioni.

Azione variabile da traffico

- impalcati tombinate: carico tandem dovuto al traffico veicolare di un autoveicolo avente massa complessiva a pieno carico 400 kN (in modo da poter autorizzare transiti eccezionali di mezzi superiori a 12 tonnellate);
- rilevato stradale: carico distribuito di 10 kN/mq.

Azione sismica

Periodo di riferimento: $V_r = V_n C_u = 50$

In accordo con la Committenza, si assume la vita nominale della struttura $V_n = 50$ anni e la classe d'uso della struttura II (da cui $C_u = 1$)

Si verifica la struttura nei confronti di SLV e SLD: risulta una probabilità di superamento nel periodo di riferimento rispettivamente pari a $P_{vr} = 10\%$ e 63% ed un periodo di ritorno $T_r = 9.5 V_r = 475$ anni e $V_r = 50$ anni. Di seguito si riepilogano tutti i parametri necessari alla definizione

dell'azione sismica, ottenuti inserendo le coordinate del sito.



NORMATIVA

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| Vita nominale costruzione | 50 anni |
| Classe d'uso costruzione | II |
| Vita di riferimento | 50 anni |
| Spettro di risposta | Stato limite ultimo slv |
| Probabilita' di superamento | 10,00% |
| periodo di riferimento | |
| Tempo di ritorno del sisma | 475 |
| Localita' | GENOVA |
| ag | 0,0795 |
| F0 | 2,51 |
| Tc | 0,28 |
| Categoria del suolo | E |
| Fattore topografico | T1 |

Date le condizioni di carico 1 (peso proprio) e 2 (carico variabile da transito), sono state considerate le 2 combinazioni di carico di seguito riportate, di cui 2 per lo stato limite ultimo di salvaguardia della vita e 1 per lo stato limite di esercizio.

COMBINAZIONE 1 – SLU STR

COMBINAZIONE 2 – SLU GEO

COMBINAZIONE 3 - SLE

| COMBINAZIONI CARICHI | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
| 1 | 1,35 | 1,35 | | | | | | | | | 0,00 |
| 2 | 1 | 1,15 | | | | | | | | | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | | | | | | | | | 1,00 |





5. CARICO LIMITE FONDAZIONI

Si stima la capacità portante delle fondazioni degli argini in gabbioni o massi cementati, aventi larghezza 2 m, lunghezza ipotizzata 10 m, profondità media di posa 100 cm.

Calcolo capacità portante di una fondazione superficiale

Metodo di Hansen

Capacità portante 1375917 Kg

Qult (Kg/cmq) 6.88

Qamm (Kg/cmq) **2.99**

$N_c = 38.638$ $N_q = 26.092$ $N_{ga} = 24.442$

Fattori di forma

$sc = 1.135$ $sq = 1.130$ $sga = 0.920$

Fattori di profondità del piano di posa

$dc = 1.100$ $dq = 1.067$ $dga = 1.000$

Fattori di inclinazione del carico

$ic = 1.000$ $iq = 1.000$ $iga = 1.000$

Fattori di inclinazione del piano di posa

$gc = 1.000$ $gq = 1.000$ $gga = 1.000$

Fattori di inclinazione del pendio

$bc = 1.000$ $bq = 1.000$ $bga = 1.000$

Fattori di capacità portante corretti

$N_c' = 48.242$ $N_q' = 31.466$ $N_{ga}' = 22.487$

Si stima la capacità portante delle fondazioni del rilevato stradale aventi larghezza 4 m, lunghezza ipotizzata 10 m, profondità media di posa 50 cm.

Calcolo capacità portante di una fondazione superficiale

Metodo di Hansen

Capacità portante 4179701 Kg

Qult (Kg/cmq) 10.45

Qamm (Kg/cmq) **4.54**

$N_c = 38.638$ $N_q = 26.092$ $N_{ga} = 24.442$



Fattori di forma

$$sc = 1.270 \quad sq = 1.260 \quad sga = 0.840$$

Fattori di profondità del piano di posa

$$dc = 1.050 \quad dq = 1.034 \quad dga = 1.000$$

Fattori di inclinazione del carico

$$ic = 1.000 \quad iq = 1.000 \quad iga = 1.000$$

Fattori di inclinazione del piano di posa

$$gc = 1.000 \quad gq = 1.000 \quad gga = 1.000$$

Fattori di inclinazione del pendio

$$bc = 1.000 \quad bq = 1.000 \quad bga = 1.000$$

Fattori di capacità portante corretti

$$Nc' = 51.529 \quad Nq' = 33.976 \quad Nga' = 20.532$$

Si stima la capacità portante delle fondazioni delle spalle attraversamenti carrabili, aventi larghezza 3 m, lunghezza minima 4.5 m, profondità media di posa 100 cm.

Calcolo capacità portante di una fondazione superficiale

Metodo di Hansen

Capacità portante 2443868 Kg

Qult (Kg/cmq) 13.58

Qamm (Kg/cmq) **5.90**

$$Nc = 38.638 \quad Nq = 26.092 \quad Nga = 24.442$$

Fattori di forma

$$sc = 1.600 \quad sq = 1.577 \quad sga = 0.644$$

Fattori di profondità del piano di posa

$$dc = 1.100 \quad dq = 1.067 \quad dga = 1.000$$

Fattori di inclinazione del carico

$$ic = 1.000 \quad iq = 1.000 \quad iga = 1.000$$

Fattori di inclinazione del piano di posa

$$gc = 1.000 \quad gq = 1.000 \quad gga = 1.000$$

Fattori di inclinazione del pendio



$bc = 1.000$ $bq = 1.000$ $bga = 1.000$

Fattori di capacità portante corretti

$Nc' = 68.014$ $Nq' = 43.924$ $Nga' = 15.752$

6. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

Le verifiche sono state effettuate nei confronti dei seguenti stati limite:

SLU di tipo strutturale (STR)

- Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali (COMBINAZIONE 1)

SLU di tipo geotecnico (GEO)

- Collasso per carico limite della fondazione (COMBINAZIONE 2)

SLE di deformazione

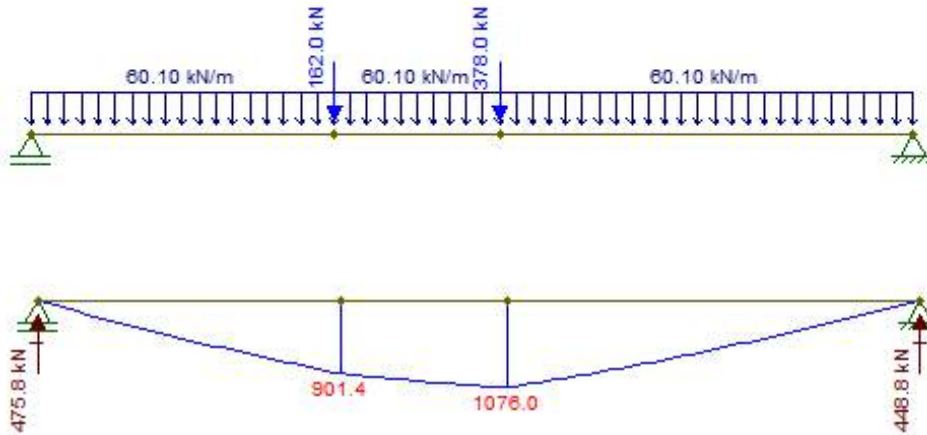
Inflessione per carico variabile (COMBINAZIONE 3)

6.1 ATTRAVERSAMENTI CARRABILI

6.1.1 Attraversamento RIO BASTIA

IMPALCATO

La massima sollecitazione flettente si ottiene per carico variabile in mezzeria. Per impalcato di larghezza 450 cm, si valuta il carico permanente pari a $G1k = (0,3 \times 4,5 + 2 \times 0,2 \times 0,15) \times 25 = 35,3$ kN/m, il sovraccarico permanente pari a $G2k = 0,1 \times 4,1 \times 22 + 2 \times 0,05 = 9,2$ kN/m. Si ipotizza che il 70% della massa a pieno carico gravi sugli assi posteriori, da cui $Qk = 400 \times 0,7 = 280$ kN/asse. La configurazione più gravosa si ha per assi posteriori ad interasse 120 cm a cavallo della sezione di mezzeria.



Disponendo 37 travetti c.a.p. 9x12 con armatura inferiore in trefolo 96 mm² a travetto+1Ø16 a travetto si ottiene $M_r=1104 \text{ kNm} > M_d=1076 \text{ kNm}$.

Materiali

| | |
|---|-----------------------|
| Trefolo | C25/30 |
| σ_{su} 67.5 % | σ_{c2} 2 % |
| f_{yd} 1.480 N/mm ² | σ_{cu} 3.5 % |
| E_s 200.000 N/mm ² | f_{cd} 14.17 |
| E_c/E_s 15 | f_{cd}/f_{cd} 0.9 |
| $\sigma_{sp,d}$ 7.045 % | $\sigma_{c,adm}$ 9.75 |
| $\sigma_{c,adm}$ 1080 N/mm ² | τ_{co} 0.5 |
| | τ_{c1} 1.829 |

Design Parameters

M_{sRd} 1.126 kNm

σ_c -14.17 N/mm²

σ_s 1.837 N/mm²

ϵ_s 3.5 %

ϵ_s 5.104 %

d 25.5 cm

x 10.28 x/d 0.403

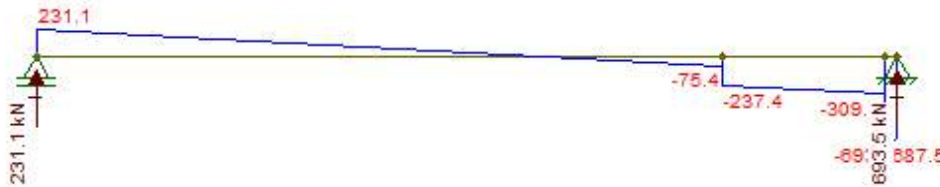
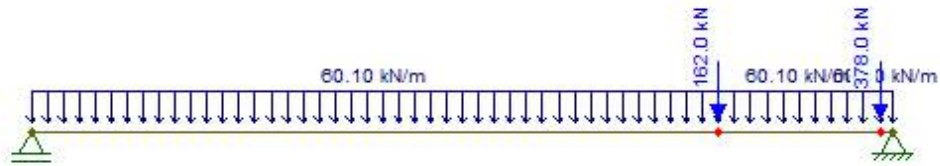
ρ 0.9438

Calcolo MRd **Domio M-N**

L_{p} 0 cm **Cal. modello**

Precompresso

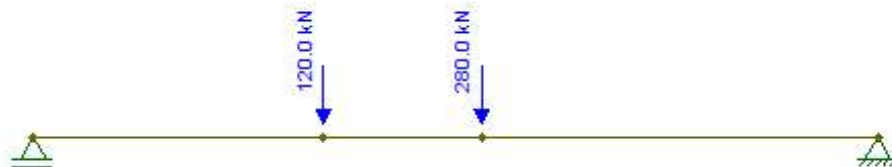
La massima sollecitazione tagliante si ottiene per carico variabile in prossimità dell'appoggio.



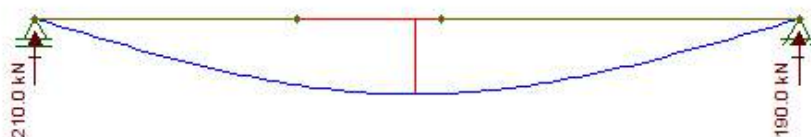
Nell'ipotesi cautelativa di assenza di armature specifiche a taglio, considerando i ferri correnti Ø16/travetto e l'armatura dei trefoli (96 mm² a travetto) si ottiene

$$V_r = (0,18 \times ((1 + 200/250)^{0,5})) \times (100 \times (3552 + 7437) \times 24,9 / (250 \times 4500))^{1/3} / 1,5 \times 250 \times 4500 = 740 \text{ kN} > V_d = 694 \text{ kN}$$

La massima inflessione per la combinazione di carico rara risulta pari a 8,3 mm ~ L/725, valore che si ritiene accettabile.



rotat. at local pos.: x = 0.99 m L = 1.20 m - Dx: 0.000e+000 mm Dy: -8.256e+000 mm Rz: 9.277e-006 rad



SPALLE E FONDAZIONE





Si rimanda alle verifiche dell'attraversamento Rio Maggiore.

6.1.2 ATTRAVERSAMENTO RIO MAGGIORE

L'impalcato è della medesima tipologia dell'attraversamento del Rio Bastia, ma poggia su mensole in c.a. per ottenere una luce maggiore: si applicano le sollecitazioni dell'impalcato su mensole, spalle e fondazioni.

MENSOLE-FLESSIONE

Si determina il massimo momento flettente sulla mensola per l'intera larghezza di 4,5 m, corrispondente al massimo taglio sull'impalcato determinato sopra. I carichi agenti sulla mensola sono:

Carico permanente mensola: $g=(4,5 \times (0,6 \times 25 + 0,1 \times 13))=73,4$ kN/m

Carico concentrato sull'estremo libero: $p=693,5$ kN

$M_{max}=gL^2/2+pL=73,4 \times 1,65^2/2+693,5 \times 1,65=1245$ kNm

La sezione resistente in c.a., armata all'intradosso e all'estradosso con Ø20/20 cm, presenta $M_r=1428$ kNm > $M_{max}=1245$ kNm.



N° stati barre 2 Zoom

| N° | b [cm] | h [cm] |
|----|--------|--------|
| 1 | 450 | 60 |

| N° | A _s [cm²] | d [cm] |
|----|----------------------|--------|
| 1 | 69,12 | 5 |
| 2 | 69,12 | 65 |

Rettangolare Triangolare
 a T Circolare
 Rettangolare Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n
 Metodo n

P.te applicazione N:
 Centro Bancamento c/s
 Coord [cm] x1: y1:

Tipologia: Lato calcestruzzo - Acciaio armato

Metodo di calcolo:
 S.L.U. + S.L.U. - Metodo n

Tipo flessione:
 Retta Derivata

N° reti: 100
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ cm Cal. modello

Precompresato

Materiali:
 B450C C25/30
 σ_{cu} 87,5 % σ_{ck} 2 %
 f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 %
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17 %
 E_c/E_{c0} 15 % f_{0,05}/f_{0,05} 0,80 %
 ε_{yk} 1,957 % σ_{ck,adm} 9,75 %
 σ_{s,adm} 255 N/mm² T_{co} 0,6 %
 T_{cl} 1,829 %

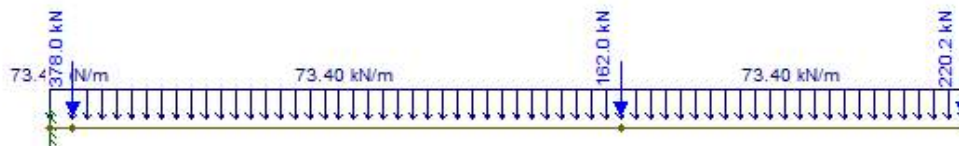
M_{Ed} 1,428 kNm
 α₀ -14,17 N/mm²
 α₁ 391,3 N/mm²
 ε_s 3,5 %
 ε_s 34,39 %
 d 65 cm
 x 5,98 u/d 0,09237
 ρ 0,7

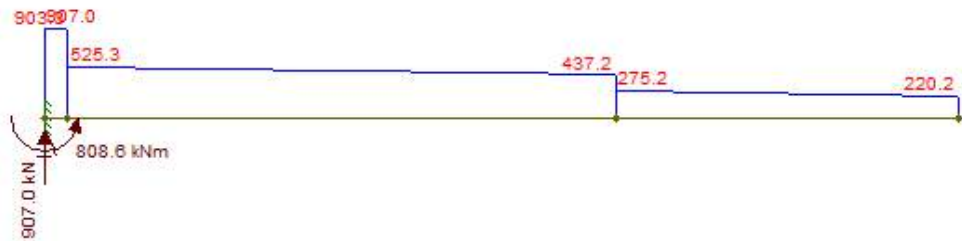
MENSOLE-TAGLIO

Si determina il massimo taglio sulla mensola per l'intera larghezza di 4.5 m, con il veicolo in prossimità dell'appoggio. I carichi agenti sulla mensola sono:

Carico permanente mensola: $g1 = (4,5 \times (0,6 \times 25 + 0,1 \times 13)) = 73,4 \text{ kN/m}$

Carico permanente impalcato: $g2 = 3 \times (4,5 \times (0,6 \times 25 + 0,1 \times 13)) = 220,2 \text{ kN}$





Nell'ipotesi cautelativa di assenza di armature specifiche a taglio

$$V_r = (0,18 \times ((1 + 200/550)^{0,5})) \times (100 \times 6912 \times 24,9 / (550 \times 4500))^{1/3} / 1,5 \times 550 \times 4500 = 908 \text{ kN} > V_d = 907 \text{ kN}$$

Si dispongono comunque 1+1Ø16/20 trasversali.

SPALLA-RESISTENZA

Assegnando la spinta a riposo statica del terreno a tergo come carico permanente, per la verifica delle spalle l'azione variabile più gravosa è quella dovuta al carico tandem in campata (valore caratteristico), che prevale sia rispetto a quella dovuta alla frenatura (valore caratteristico) associata al carico tandem (valore frequente), sia all'azione sismica in assenza di traffico.

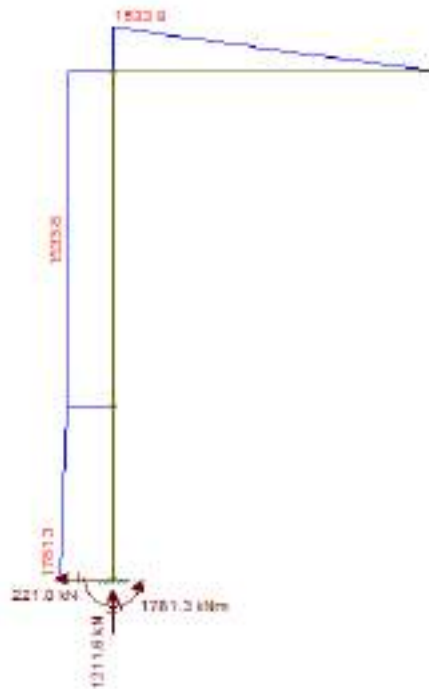
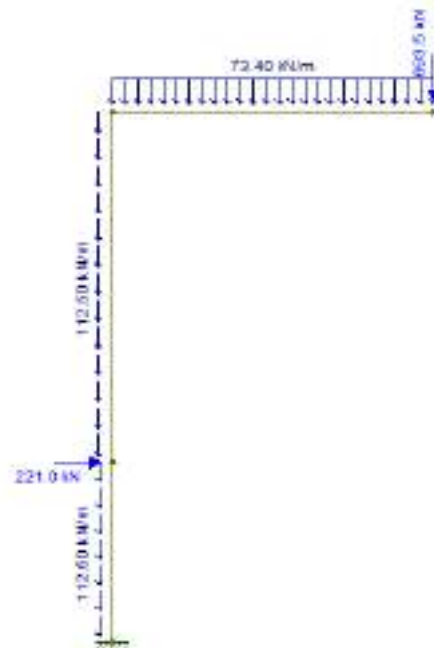
Si ottiene:

Taglio dovuto al carico tandem (valore caratteristico): $V = 693,5$ kN

Carico permanente spalla: $G_s = (4,5 \times 1 \times 25) = 112,5$ kN/m

Spinta a riposo terreno a tergo, applicata ad $h/3$:

$$G_t = 4,5 \times 18 \times 3,3^2 \times (1 - \sin 30^\circ) / 2 = 221 \text{ kN}$$





N° disti barre 2 Zoom

| N° | b [cm] | h [cm] | N° | As [cm²] | d [cm] |
|----|--------|--------|----|----------|--------|
| 1 | 450 | 100 | 1 | 69.12 | 5 |
| | | | 2 | 69.12 | 95 |

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

M_{Ed} 1211 kN
 M_{yEd} 1782 kNm
 M_{zEd} 0

Materiali
B450C C25/30
 σ_{su} 67.5 % σ_{c2} 2 %
 f_{yd} 391.3 N/mm² σ_{cu} 3.5 %
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14.17 %
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{yk} 1.957 % $\sigma_{c,adm}$ 9.75
 $\sigma_{c,adm}$ 255 N/mm² T_{co} 0.6
 T_{cl} 1.829

Momento M_{dFd} 3.056 kNm
 σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 σ_c 3.5 %
 σ_s 91.34 %
d 95 cm
 λ 5.998 u/d 0.06313
 λ 0.7

Metodo di calcolo
 S.L.U. S.L.T.
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Derivata

Calcolo MRd **Domizio M-R**
N° rett. 100
L₀ 0 cm **Cal. modello**
 Picoconcreto

La sezione resistente in c.a. di spessore 100 cm è armata con Ø20/20 cm sup. e inf.: $M_r=3056$ kNm $>$ $M_d=1782$ kNm, la sezione risulta verificata.

N° disti barre 2 Zoom

| N° | b [cm] | h [cm] | N° | As [cm²] | d [cm] |
|----|--------|--------|----|----------|--------|
| 1 | 450 | 70 | 1 | 69.12 | 5 |
| | | | 2 | 69.12 | 70 |

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

M_{Ed} 1211 kN
 M_{yEd} 1782 kNm
 M_{zEd} 0

Materiali
B450C C25/30
 σ_{su} 67.5 % σ_{c2} 2 %
 f_{yd} 391.3 N/mm² σ_{cu} 3.5 %
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14.17 %
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{yk} 1.957 % $\sigma_{c,adm}$ 9.75
 $\sigma_{c,adm}$ 255 N/mm² T_{co} 0.6
 T_{cl} 1.829

P.to applicazione N
 Centro Baricentro c/s
 Esad [cm] x/N [] y/N []

Momento M_{dFd} 2.199 kNm
 σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 σ_c 3.5 %
 σ_s 37.3 %
d 70 cm
 λ 6.005 u/d 0.06578
 λ 0.7

Metodo di calcolo
 S.L.U. S.L.T.
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Derivata

Calcolo MRd **Domizio M-R**
N° rett. 100
L₀ 0 cm **Cal. modello**
 Picoconcreto




SPALLA -CAPACITA' PORTANTE

Per detta verifica la condizione più gravosa a quella dovuta al carico tandem (valore caratteristico) posto subito a tergo della spalla.

Altezza paraghiaia (m) h1 Angolo attrito interno ϕ° Ni dN

Spessore paraghiaia (m) s1 Ang. attrito terra-muro δ° Vi kN

Inclinazione parete (%) i Ang. attrito fondazione ϕ_f°

Altezza parete (m) h2 Peso spec. terre [kN/m3] γ_t 

Spessore in testa (m) s2 Peso spec. muro [kN/m3] γ_m

Spessore alla base (m) s3 Dati Sisma K_v K_h

Altezza fondazione (m) h3 N* lati terreno

Sbalzo fond. contro terra L1

Larghezza totale fond. L2

| | Lungh. | Dislivello | q |
|--------|--------|------------|---|
| Lato 1 | 5 | 0 | 0 |

Parete

St kN

Sq kN

Ss kN

Si kN

M kNm

N kN

V kN

Fondazione

| Ribaltamento | | Scorrimento | | Schiacciamento | |
|--------------|---------------------------------------|-------------|---------------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| St | <input type="text" value="45,57"/> ?2 | St | <input type="text" value="45,57"/> ?2 | St | <input type="text" value="45,57"/> ?1 |
| Sq | <input type="text" value="0"/> | Sq | <input type="text" value="0"/> | Sq | <input type="text" value="0"/> |
| Ss | <input type="text" value="2,226"/> | Ss | <input type="text" value="2,226"/> | Ss | <input type="text" value="0"/> |
| Si | <input type="text" value="2,709"/> | Si | <input type="text" value="2,709"/> | Si | <input type="text" value="0"/> |
| Mr | <input type="text" value="10,86"/> | V | <input type="text" value="47,63"/> | M | <input type="text" value="-283,5"/> |
| Ms | <input type="text" value="755,1"/> | N | <input type="text" value="310,2"/> | N | <input type="text" value="308,1"/> |
| Ms/Mr | <input type="text" value="69,51"/> | c. scor. | <input type="text" value="1,897"/> | V | <input type="text" value="42,82"/> |

Sbalzi Fondazione

M valle

M monte

$\sigma_{t, valle}$ MPa

$\sigma_{t, monte}$

% comp.

Verifiche più gravose



Titolo: _____

Altezza parapetto (m) h1: 0.05 Angolo attrito interno ϕ^i : 30
 Spessore parapetto (m) e1: 0.6 Ang. attrito terra-muro δ^u : 20
 Inclinazione parete (%) i: 0 Ang. attrito fondazione ϕ^f : 20
 Altezza parete (m) h2: 2.7 Peso spec. terra (kN/m³) γ_t : 18
 Spessore in testa (m) e2: 1 Peso spec. muro (kN/m³) γ_m : 24
 Spessore alla base (m) e3: 1 Dati Sisma: K_v : 0.0050 K_h : 0.0197
 Altezza fondazione (m) h3: 1 N° lati terreno: _____
 Sbalzo fond. contro terra L1: 0 Lato 1: 5 Dislivello q: 0
 Larghezza totale fond. L2: 1.75

Pariete

Sa: 26.96 kN
 Sq: 0 kN
 Sc: 0 kN
 Ss: 0 kN
 M: -65.22 kNm
 N: 207.7 kN
 V: 25.33 kN
 [31]

Fondazione

| Ribaltonamento | | Scorrimento | | Schiacciamento | |
|----------------|----------------|-------------|----------|----------------|----|
| Sa | Sq | Sa | Sq | Sa | Sq |
| 50.13 | 0 | 45.57 | 0 | 45.57 | 0 |
| 0 | 0 | 2.226 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 2.118 | 0 | 0 | 0 |
| M: 28.88 | V: 47.83 | N: 135.9 | N: 278.1 | V: 42.82 | |
| Mz/Mx: 12.64 | c. sciv: 1.733 | | | | |

Sbalzi Fondazione

M valle: -6.750
 M monte: 0
 Cf (valore): 0 MPa
 Cf (tante): 0.3601
 % comp.: 44.13
 Verifiche più gravose: _____

Con le stesse sollecitazioni risulta verificata anche la fondazione del Rio Bastia (3,6 kg/cm², inferiore a 5,9 kg/cm²).

6.2 ARGINI in massi cementati

Si verificano gli argini in massi cementati come muro a gravità.

Titolo: _____

Altezza parapetto (m) h1: 0 Angolo attrito interno ϕ^i : 33
 Spessore parapetto (m) e1: 0 Ang. attrito terra-muro δ^u : 22
 Inclinazione parete (%) i: 0 Ang. attrito fondazione ϕ^f : 22
 Altezza parete (m) h2: 2.5 Peso spec. terra (kN/m³) γ_t : 18
 Spessore in testa (m) e2: 1 Peso spec. muro (kN/m³) γ_m : 22
 Spessore alla base (m) e3: 1 Dati Sisma: K_v : 0.0074 K_h : 0.0147
 Altezza fondazione (m) h3: 5 N° lati terreno: _____
 Sbalzo fond. contro terra L1: 0 Lato 1: 10 Dislivello q: 0
 Larghezza totale fond. L2: 1.5

Pariete

Sa: 18.32 kN
 Sq: 0 kN
 Sc: 0.6898 kN
 Ss: 0.8085 kN
 M: 12.14 kNm
 N: 62.53 kN
 V: 18.44 kN
 [32]

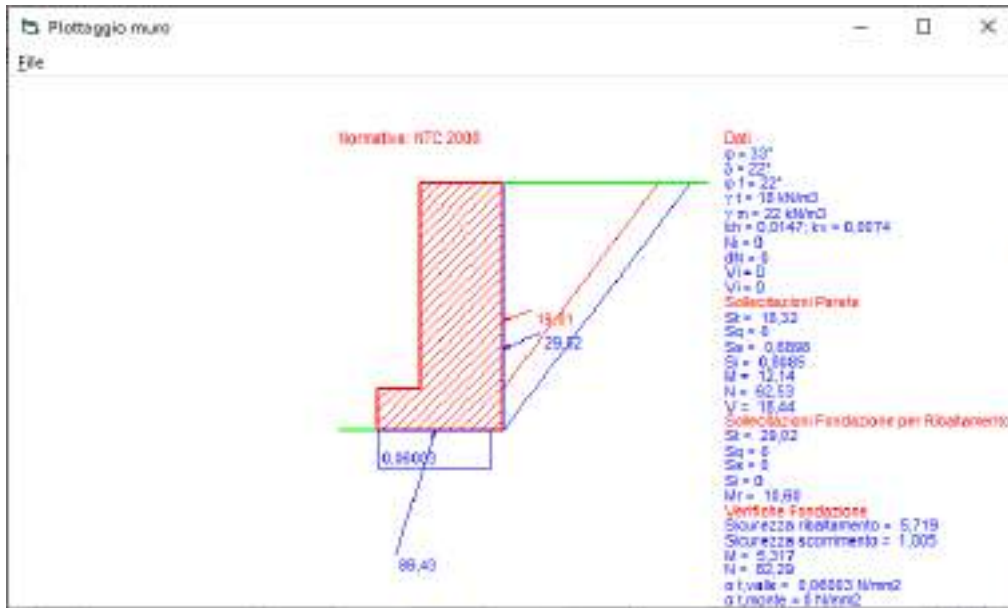
Fondazione

| Ribaltonamento | | Scorrimento | | Schiacciamento | |
|----------------|----------------|-------------|----------|----------------|----|
| Sa | Sq | Sa | Sq | Sa | Sq |
| 29.02 | 0 | 26.39 | 0 | 26.39 | 0 |
| 0 | 0 | 0.6030 | 0 | 0.9933 | 0 |
| 0 | 0 | 1.051 | 0 | 1.051 | 0 |
| M: 18.60 | V: 26.87 | N: 5.317 | N: 82.29 | V: 26.44 | |
| Mz/Mx: 5.719 | c. sciv: 1.005 | | | | |

Sbalzi Fondazione

M valle: 6.129
 M monte: 0
 Cf (valore): 0.06603 MPa
 Cf (tante): 0
 % comp.: 91.38
 Verifiche più gravose: _____

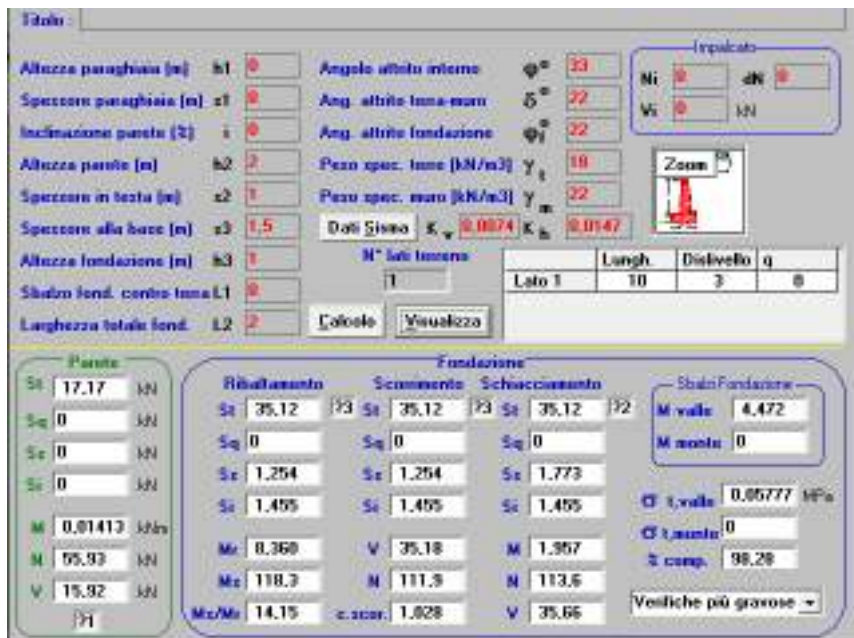
Le verifiche a ribaltamento e scorrimento risultano soddisfatte.



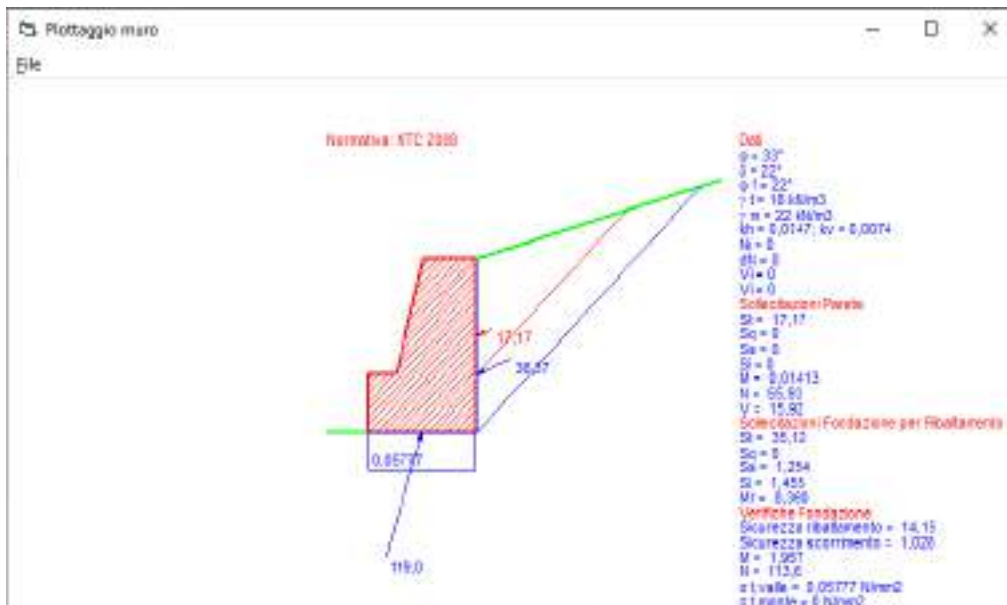
La tensione media sul terreno di fondazione è pari 0,6 kg/cm², inferiore a quella ammissibile (2,9 kg/cm²).

6.3 ARGINI in gabbioni

Si verificano gli argini in gabbioni come muro a gravità.



Le verifiche a ribaltamento e scorrimento risultano soddisfatte.



La tensione media sul terreno di fondazione è pari $0,6 \text{ kg/cm}^2$, inferiore a quella ammissibile ($2,9 \text{ kg/cm}^2$).

6.4 TERRE RINFORZATE

La soluzione tecnica prevede la realizzazione di un'opera di contenimento di sottoscarpa, con terre rinforzate organizzate in due bancate d'inclinazione dall'orizzontale di 65° .

La metodologia utilizzata prevede dei rinforzi in rete metallica a doppia torsione plasticati spazati di un interasse pari a $0,75\text{m}$ e lunghezza variabile a seconda del livello preso in considerazione.

Il Sistema preassemblato è caratterizzato da rinforzi strutturali in rete metallica tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco-Alluminio ed estrusione in polimero plastico.

La struttura presenta frontalmente ed alla base un pannello in rete elettrosaldata galvanizzata in lega di ZN.AL5\% . I due elementi sono collegati a "cerniera" tramite punti metallici a formare un elemento rigido frontale snodato.

La funzione di ritenzione del terreno, sul paramento frontale rinverdibile, è svolto da una biorete antierosiva tessuta in fibra di cocco 100% biodegradabile a maglia aperta di 700gr/mq .



Il paramento rinverdibile viene posizionato alla giusta angolatura di progetto mediante staffe metalliche triangolari presagomate e preassemblate alla struttura. Tutti gli elementi del sistema sono forniti preassemblati, presagomati ed a misura secondo le specifiche di progetto.

La formazione del corpo della terra rinforzata avviene tramite rullatura e compattazione del terreno; la stesa avviene per strati di altezza massima pari a 30 cm e per un totale pari all'interasse tra gli elementi planari di rinforzo strutturale.

Il rinverdimento del sistema si attua mediante utilizzo di terreno vegetale posto immediatamente a tergo del paramento esterno e con idonea idrosemina a spessore o impianto di talee di specie arbustive autoctone. E' importante sottolineare che la componente vegetale svolge una funzione fondamentale ai fini della buona riuscita dell'opera sia in funzione strutturale (paramento previsto a verde) che in chiave estetica. La vegetazione e l'azione drenante di tali opere contribuiscono a stabilizzare la scarpata permettendo la creazione di una situazione d'equilibrio tra opere e terreno in sito.

6.4.1 VERIFICHE GLOBALI

Si verifica il rilevato come muro a gravità.

Parametri di Progetto:

- Altezza parapetto [m]: 0
- Spessore parapetto [m]: 0
- Inclinazione parete [°]: 0
- Altezza parete [m]: 5.5
- Spessore in testa [m]: 4
- Spessore alla base [m]: 4
- Altezza fondazione [m]: 0
- Stato fond. contro terra: L1
- Larghezza totale fond.: 4

Proprietà Materiali:

- Angolo attrito interno: 23°
- Ang. attrito terra-muro: 22°
- Ang. attrito fondazione: 22°
- Peso spec. terra [kN/m³]: 18
- Peso spec. muro [kN/m³]: 22
- Dati Sisma: $K_v = 0.0074$, $K_h = 0.0147$

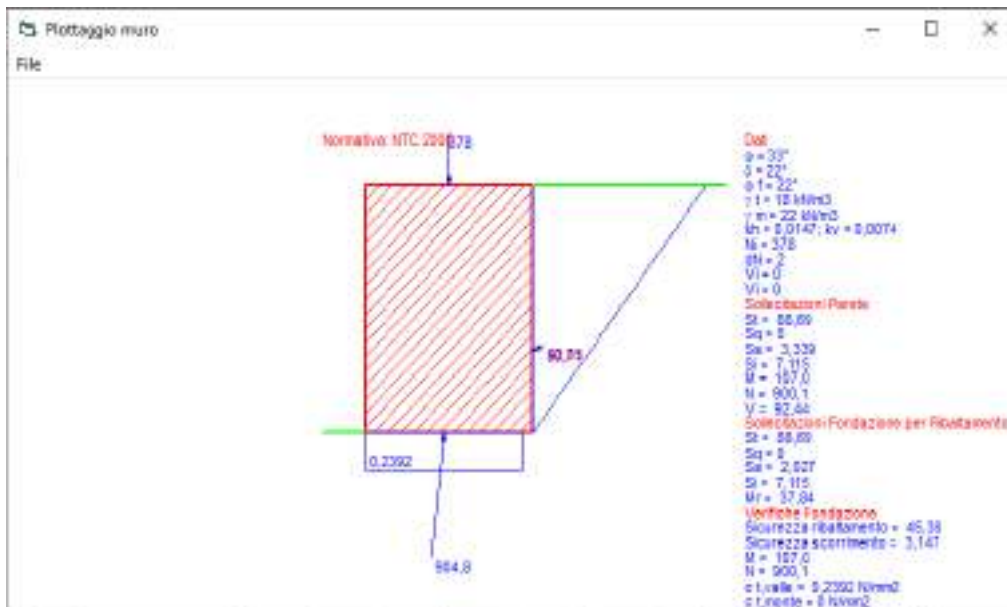
Tabella Dati Sisma:

| Lato | Lungh. | Direzione | q |
|--------|--------|-----------|---|
| Lato 1 | 10 | 0 | 0 |

Risultati Verifiche:

| Parametri | | | Fondazione | | | Stato Fondazione | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|----------------|----------------|-----------------------|----------|
| S1 | Sq | Sr | Ribalton. | Scorrimento | Schiacciamento | M. valle | M. monte |
| 88.69 kN | 0 kN | 3.339 kN | 88.69 | 0 | 88.69 | 0 | 0 |
| 7.115 kN | 2.027 kN | 7.115 kN | 2.027 | 3.339 | 3.339 | 0.2392 MPa | 0 |
| M: 107.0 kNm | M: 37.84 kNm | V: 92.44 kN | M: 37.84 | V: 92.44 | M: 107.0 | 0 | 94.05 |
| N: 900.1 kN | Mz/Mx: 45.38 | N: 900.1 kN | Mz/Mx: 45.38 | c. scor: 3.147 | N: 900.1 | Verifiche più gravose | |

Le verifiche a ribaltamento e scorrimento risultano soddisfatte.



La tensione media sul terreno di fondazione è pari $2,4 \text{ kg/cm}^2$, inferiore a quella ammissibile ($4,5 \text{ kg/cm}^2$).

6.4.2 Analisi di stabilità'

Un corretto dimensionamento di una struttura in terra rinforzata implica una scelta corretta della lunghezza e della spaziatura verticale dei rinforzi al fine di garantire la stabilità del rilevato. L'impostazione dei calcoli è avvenuta seguendo le prescrizioni contenute nelle NTC 2018 e relativa Circolare.

In tali norme viene introdotto il concetto di stato limite che rappresenta la condizione limite superata la quale l'opera non soddisfa più l'esigenza per la quale è stata progettata, superando di fatto il concetto di fattore di sicurezza relativo alle analisi di stabilità eseguite col criterio delle tensioni ammissibili.

La verifica di sicurezza nei confronti degli stati limite ultimi di resistenza si ottiene tramite l'equazione $R_d \leq E_d$ dove R_d rappresenta la resistenza di progetto ed E_d è il valore di progetto dell'effetto delle azioni.

Nello specifico le terre rinforzate vengono introdotte sia nel Capitolo 6.5, relativo alle opere di sostegno, che nel capitolo 6.8 relativo alle opere in materiali sciolti. Devono quindi essere applicati gli stati limite indicati nei suddetti capitoli ma, allo stesso tempo, attendibili per il tipo di struttura analizzata che, nel caso specifico, è costituita da una terra rinforzata di inclinazione pari a 70° rispetto



all'orizzontale. Ogni valutazione è stata elaborata sia in condizioni statiche che pseudo statiche in ottemperanza a quanto richiesto dalla normativa.

I calcoli sono stati elaborati utilizzando il software FAST-TER PROJECT 1.0 elaborato da Borghi Azio S.p.a., considerando i seguenti stati limite a rottura:

- STATO LIMITE DI STABILITA' INTERNA: ossia verifica della lunghezza necessaria e della spaziatura degli elementi di rinforzo tale da garantire che il rilevato rinforzato sia sufficientemente compatto e resistente alle azioni interne provocate dai pesi e dai carichi esterni. Si é assunto in questo caso che le superficie partano dal piede di valle dell'opera e ad ogni singolo livello di rinforzo e si estendano verso monte fino ad incontrare il profilo del terreno, intersecando totalmente o anche solo parzialmente l'ammasso rinforzato. In quest'ultimo caso si é considerato che la superficie più critica, ossia con fattore di stabilità minimo, non necessariamente si svilupperà interamente all'interno dell'ammasso rinforzato.

- STATO LIMITE DI STABILITA' GLOBALE: ossia verifica delle dimensioni della massa strutturale nei confronti di scivolamenti più esterni, che possano determinare fenomeni di instabilità più profondi negli strati di terreno. In questo caso si é assunto che le superficie partano più a valle rispetto al piede dell'opera in un intorno significativo.

Per la valutazione della stabilità in condizioni statiche è stato considerato l'APPROCCIO 1 con la combinazione di carico 2 (A2 + M2 + R2) per i primi due stati limite (vedi cap. 6.5 e cap. 6.8). Per la valutazione della stabilità in condizioni pseudostatiche sono stati seguiti gli stessi criteri sopra descritti per l'analisi in condizioni statiche, ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni. E' stata ovviamente anche considerata l'equivalenza degli effetti di un eventuale sisma, rappresentato con due forze statiche equivalenti verticale ed orizzontale, funzioni del grado di sismicità della zona; i coefficienti sismici orizzontali e verticali impiegati relativi allo Stato limite per la Salvaguardia della Vita (SLV) sono stati considerati pari a:

$$k_h=0,015$$

$$k_v=-0,007$$



In allegato 1 si riportano i tabulati relativi alle verifiche in condizioni statiche e sismiche: le verifiche di stabilità globale dell'insieme opera-terreno e di rottura interna per i singoli blocchi, eseguite secondo il metodo di Bishop semplificato, risultano sempre soddisfatte.

Le analisi di stabilità sono state condotte su una sezione tipologica: per l'analisi di stabilità dei pendii esistono diversi metodi di calcolo, ognuno dei quali fornisce un'equazione finale che permette di determinare il coefficiente di sicurezza. Ogni metodo assume una serie di ipotesi semplificative così da poter rendere risolvibile il sistema di equazioni. Considerati i meccanismi potenziali di rottura relativi ad un rilevato in terra rinforzata e nello specifico quanto analizzato ogni verifica è stata elaborata facendo riferimento alla metodologia di Bishop Semplificato.

La presenza di un rinforzo viene introdotta nel calcolo considerando, nel punto di intersezione tra superficie di scorrimento e rinforzo strutturale, una forza orizzontale stabilizzante diretta verso l'interno del pendio, di modulo pari al minimo tra il valore della resistenza a rottura del rinforzo ed il valore della resistenza allo sfilamento del rinforzo stesso nel tratto di ancoraggio o nel tratto interno alla porzione di terreno instabile (il minimo tra i due valori).

- Sfilamento esterno (tratto di ancoraggio)

La zona di ancoraggio viene suddivisa in tratti e per ciascun tratto si calcola il valore della tensione tangenziale ultima (τ_u) dalla seguente relazione:

$$\tau_u = F \times \sigma_v \text{ dove:}$$

f = coefficiente di attrito totale del rinforzo sui materiali sopra e sotto nel tratto interessato potendo essere rinforzo su rinforzo (f_{rr}) e oppure rinforzo su terreno (f_{tr});

σ_v = tensione verticale efficace sul tratto considerato ottenuta dalla relazione :

$$\sigma_v = (W+P-U)/dx$$



W = peso totale della colonna di terreno sovrastante;

P = componente verticale del carico distribuito uniforme agente in sommità;

U = pressione neutra;

dx = larghezza del tratto considerato.

L'integrale delle tensioni tangenziali ultime fornisce la forza di sfilamento esterna ultima del rinforzo. Al valore così determinato verrà applicato un coefficiente di sicurezza.

- Sfilamento interno

Nel caso di rinforzi secondari il procedimento per il calcolo della forza di sfilamento è identico a quella dello sfilamento esterno.

La lunghezza del rinforzo all'interno del blocco instabile viene suddivisa in tratti e per ciascun tratto si calcola il valore della tensione tangenziale ultima (τ_u) dalla seguente relazione:

$$\tau_u = F \times \textcircled{S}$$

dove il significato dei simboli è il medesimo del caso precedente. L'integrazione delle tensioni tangenziali ultime fornisce il valore della forza ultima di sfilamento interno.

Nel caso di rinforzi principali è da aggiungere il contributo resistente dovuto al risvolto. Tale contributo (F_o) può essere calcolato mediante la somma di due contributi:

$$F_o = F_1 + DF$$

Dove F_1 è il contributo che genera sfilamento nella parte risvoltata (orizzontale), mentre DF è l'ulteriore contributo che tiene conto delle forze radenti lungo il tratto subverticale, adiacente al paramento.

F_1 viene calcolata con procedimento analogo a quello dello sfilamento esterno (integrazione delle forze tangenziali ultime) mentre DF viene calcolato, nell'ipotesi che il tratto in oggetto assume configurazione semicircolare, dalla relazione:

$$DF = F_1 \times \textcircled{P} \times f_{tr}$$



Al valore di forza ultima totale di sfilamento interno verrà applicato un coefficiente di sicurezza. Le proprietà meccaniche dei rinforzi sono riportate nei tabulati di calcolo.

6.4.3 Terreno di riempimento e idrosemina

Il terreno di riempimento che costituisce il rilevato strutturale dell'opera, potrà provenire, in accordo con il Committente, sia da scavi precedentemente eseguiti, sia da cave di prestito e facendo riferimento alle classificazioni riportate alle Norme UNI 10006 dovrà appartenere ai gruppi A1, A3, A-2-4, A-2-5, escluse pezzature superiori a 15 cm.

Il materiale con dimensioni superiori a 10 cm è ammesso con percentuale inferiore al 15% del totale. In ogni caso saranno esclusi i materiali che, da prove opportune, presentino angoli d'attrito minori di quelli previsti in progetto. Il peso di volume del terreno di riempimento, in opera compattato, dovrà essere superiore a 18 kN/m³ con angolo di attrito non inferiore a 35-36°.

Altri materiali, anche non rispondenti alle classificazioni esposte, potranno essere utilizzati, previo studio di un'appropriata miscelazione con materiali diversi, in modo da ottenere comunque le caratteristiche ed i parametri utilizzati nei calcoli di progetto.

Al fine di ottenere la massima efficacia dei trattamenti d'inerbimento è necessario predisporre un piccolo strato di terreno vegetale nella zona immediatamente retrostante il paramento esterno (per almeno 30/40cm) A fine lavori e comunque in periodo idoneo alla prima crescita vegetativa verrà eseguita un'idrosemina a spessore con idonea macchina idrosemnatrice in due passaggi; il primo effettuato attraverso l'aspersione di Humus, sementi e concime, mentre il secondo attraverso l'applicazione di idroretentori, concime, mulch e collante. I materiali costituenti la miscela dovranno essere tutti a base naturale e tali da essere biodegradabili. La miscela sarà costituita da:

8. appropriato miscuglio di sementi scelte per provenienza e germinabilità (graminacee e leguminose) con una dose di impiego in condizioni normali di 40 gr/mq.



9. concimazione di base con prodotto organo-minerale bilanciato e microelementi, con una dose di impiego in condizioni normali di almeno 150 gr/mq.

3) Colloide naturale, di origine vegetale ad alta viscosità, con quantità da applicare di circa 15 gr/mq; il collante avrà solubilità di oltre il 93% e una viscosità di 14.800 centipoise che permetterà di applicare anche le miscele più dense utilizzando lunghe manichette.

4) Sostanza organica (Humus) matura con titoli nutritivi, atta a costituire assieme al mulch un substrato ideale alla germinazione ed allo sviluppo del seme in ragione di circa 300 gr/mq;

5) "MULCH" in quantità pari all'incirca a 250 gr/mq a formare una coltre protettiva e composto da mulch 100% fibre di legno vergine. Il Mulch dovrà essere prodotto tramite sfibramento termico per consentire al colloide di penetrare nelle fibre legnose ed eliminare ogni residuo nocivo (tannino) presente nelle fibre vegetali, che potrebbe compromettere la germinazione delle piante. La lunghezza delle fibre sarà di circa 10 mm sul 50% del totale.

6) idroretentori in ragione di 5gr/mq

L'applicazione della miscela sulla scarpata dovrà avvenire mediante una idonea macchina per idrosemina dotata di agitatore meccanico per garantire sempre una miscelazione ottimale dei componenti e di manichette al fine di poter avvicinare la lancia di spruzzo alla distanza migliore per poter applicare il prodotto.

La composizione della miscela e le quantità per mq dovranno essere stabilite in funzione del contesto ambientale, perciò le quantità indicate potrebbero essere soggette a variazione.

6.5 PALIFICATA "VIVA" A DOPPIA PARETE

Si riportano di seguito le verifiche da normativa della palificata tipo "Latina", schematizzata come muro a gravità: per l'output di calcolo completo si rimanda al tabulato in allegato.



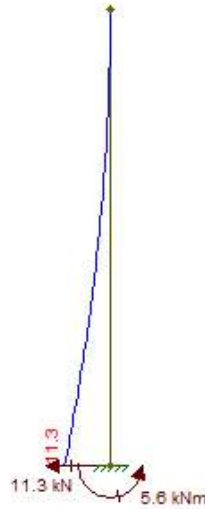
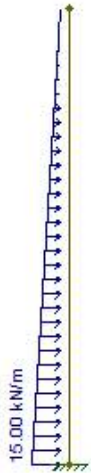
| VERIFICHE STABILITA' PALIFICATA | | |
|---|------|-------|
| VERIFICA AL RIBALTAMENTO | | |
| Combinazione di carico piu' svantaggiosa: | 1 | A2 |
| Momento forze ribaltanti complessivo: | 1702 | Kgn/m |
| Momento stabilizzante forze peso e carichi: | 4590 | Kgn/m |
| Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti: | 0 | Kgn/m |
| Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento: | 2,70 | ---- |
| LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA | | |
| VERIFICHE STABILITA' PALIFICATA | | |
| VERIFICA ALLO SCORRIMENTO | | |
| Combinazione di carico piu' svantaggiosa: | 1 | A1 |
| Risultante forze che attivano lo scorrimento: | 1611 | Kglm |
| Risultante forze che si oppongono allo scorrimento: | 2185 | Kglm |
| Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento: | 0 | Kglm |
| Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento: | 1,36 | ---- |
| LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA | | |

| VERIFICA PORTANZA PALIFICATA | | | |
|---|---------|-----------------|-----------------|
| VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE | | | |
| Numero dello strato corrispondente alla fondazione: | 1 | --- | |
| Combinazione di carico piu' gravosa: | 1 | A1 | |
| Scarico complessivo ortogonale al piano di posa: | 5,17 | tm | |
| Scarico complessivo parallelo al piano di posa: | 1,58 | tm | |
| Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa: | 0,03 | m | |
| Larghezza della fondazione: | 1,50 | m | |
| Lunghezza della fondazione: | 4,00 | m | |
| Valore efficace della larghezza: | 1,45 | m | |
| Peso specifico omogeneizzato del terreno: | 1700 | Kg/mc | |
| Pressione verticale dovuta al peso del terreno a valle: | 0,34 | tmq | |
| VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE | | | |
| Fattori di capacita' portante: $N_g =$ | 10,8763 | $N_c =$ 10,6621 | $N_c =$ 20,7205 |
| Fattori di forma: $S_g =$ | 1,0893 | $S_c =$ 1,0893 | $S_c =$ 1,1786 |
| Fattori di profondita' $D_g =$ | 1,0000 | $D_c =$ 1,0448 | $D_c =$ 1,0495 |
| Fattori inclinazione carico: $I_g =$ | 0,3746 | $I_c =$ 0,5365 | $I_c =$ 0,4885 |
| Fattori inclinazione base: $B_g =$ | 1,0000 | $B_c =$ 1,0000 | $B_c =$ 1,0000 |
| Fattori incl. piano campagna: $G_g =$ | 0,6784 | $G_c =$ 0,6784 | $G_c =$ 0,6452 |
| Pressione media limite: | | | 5,21 tmq |
| Sforzo normale limite: | | | 5,40 tm |
| Coefficiente di sicurezza: | | | 1,04 --- |
| LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA | | | |

6.6 BRIGLIE SELETTIVE IN HEA 200

Si verifica la briglia di maggiore altezza ($h=150$ cm sul rio Bastia) soggetta alla spinta idrostatica dell'acqua e del trasporto solido: a favore di sicurezza si considera agente un fluido di peso specifico $\gamma=20$ kN/m³, da cui $S=\gamma h=30$ kN/m² ovvero $S'=15$ kN/m*trave.

Le travi risultano ampiamente verificate per tale spinta ($M_d=5,6$ kNm < $M_r=112,5$ kNm) e per l'urto in sommita' di una singola trave di un oggetto di peso "dinamicizzato" pari a 75 kN.



Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioCls Normativa: NTC ?

IPE IPN HEAA HL Wy
 HEA IPEA HEX UB ly
 HEB IPEO HD UC g
 HEM IPEX HP W

Acciaio: S275 (Fe430) fy (N/mm2): 275 fu: 430

Lunghezze di libera inflessione [m]:
 l_{0y} 0 l_{0z} 0

N_{sd} [kN] 0

Aggiorna Tabella

| designation | g (Kg/m) | h (mm) | b (mm) | tw (mm) | tf (mm) | r1 (mm) |
|-------------|----------|--------|--------|---------|---------|---------|
| HE 160 A | 30,4 | 152 | 160 | 6,00 | 9,00 | 15,00 |
| IPE 220 | 26,2 | 220 | 110 | 5,90 | 9,20 | 12,00 |
| HE 180 A | 36,0 | 171 | 180 | 6,00 | 9,50 | 15,00 |
| IPE 240 | 30,7 | 240 | 120 | 6,20 | 9,80 | 15,00 |
| HE 200 A | 42,3 | 190 | 200 | 6,50 | 10,00 | 18,00 |
| IPE 270 | 36,1 | 270 | 135 | 6,60 | 10,20 | 15,00 |
| UC 220 A | 50,0 | 220 | 220 | 7,00 | 11,00 | 19,00 |

Plotta

HE 200 A

$N_{by,Rd}$ [kN] 1.410 $M_{cy,Rd}$ [kNm] 112,5
 $N_{bz,Rd}$ [kN] 1.410 $M_{cz,Rd}$ [kNm] 53,38
 $V_{ply,Rd}$ [kN] 273,4 $V_{plz,Rd}$ [kN] 604,8

g (Kg/m): 42,3 h (mm): 190 r2 (mm): 0
b (mm): 200 A (cm2): 53,83 iy (cm): 8,28 iz (cm): 4,98
tw (mm): 6,5 ly (cm4): 3,692 lz (cm4): 1,336 It (cm4): 20,98
tf (mm): 10 Wy (cm3): 388,6 Wz (cm3): 133,6 lw (cm6): 108,000
r1 (mm): 18 Wply (cm3): 429,5 Wplz (cm3): 203,8

Classe Sezione
Compressione 2
Flessione My 2
Flessione Mz 2
Presso-Flessione 2

Verifiche
Presso Flessione
Svergolamento



All'incastro costituito dal cordolo in cls C 25/30, la spinta genera una compressione massima pari a $\sigma=2(T+(3M/a))/ab=2(11,3+3*5,6/0,5)/(0,5*2)=898 \text{ kN/m}^2=0,9 \text{ N/mm}^2$, inferiore a $f_{cd}=15,5 \text{ N/mm}^2$. L'urto genera una compressione massima $\sigma=2(T+(3M/a))/ab=2(75+3*112,5/0,5)/(0,5*0,2)=15000 \text{ kN/m}^2=15 \text{ N/mm}^2$, inferiore a $f_{cd}=15,5 \text{ N/mm}^2$

In fede

ing. Gianluca Pelle

Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Genova
Dott. Ing. Gianluca Pelle
N° iscrizione 2003

ANALISI DI STABILITA'

Sezione..... : TIPOLOGICA – VERIFICA STATICA

Località..... : RIOMAGGIORE - GENOVA

Data..... : 05/04/2019

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018
_Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

| | |
|--|----|
| CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI..... | 2 |
| PROFILI STRATIGRAFICI..... | 2 |
| BLOCCHI RINFORZATI..... | 2 |
| Blocco : MR..... | 2 |
| Blocco : FT1..... | 3 |
| Blocco : FT2..... | 3 |
| Blocco : FT3..... | 3 |
| CARICHI..... | 4 |
| PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI..... | 4 |
| VERIFICHE..... | 6 |
| Verifica come muro di sostegno :..... | 6 |
| Verifica di stabilità globale :..... | 8 |
| Verifica di stabilità interna :..... | 9 |
| Verifica di stabilità interna :..... | 11 |

Terreno riempimento gabbioni : GB
Rilevato strutturale - materiale tipo : Ghiaia
Rilevato strutturale : GB
Terreno di riempimento a tergo : RS
Terreno di copertura : RS
Terreno di fondazione : RS

Parametri per il calcolo della capacità portante com Brinch Hansen, Vesic o Meyerhof

Affondamento fondazione [m] : 0.00
Inclinazione pendio a valle [°] : 0.00

Rinforzi :

Borghi Azio S.r.l. - MATERASSI H=0,30 - larghezza P - 4,0

Lunghezza [m] = 4.00
Gabbione [m] : Altezza = 0.30 Larghezza = 4.00

Blocco : FT1

Dati principali [m] : Larghezza = 4.00 Altezza = 1.44
Arretramento [m] = 0.00 da MR
Inclinazione paramento [°] : 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo : Sabbia
Rilevato strutturale : RS
Terreno di riempimento a tergo : RS
Terreno di copertura : RS
Terreno di fondazione : GB

Parametri per il calcolo della capacità portante com Brinch Hansen, Vesic o Meyerhof

Affondamento fondazione [m] : 0.00
Inclinazione pendio a valle [°] : 0.00

Rinforzi :

Borghi Azio S.r.l. - FAST-TER 65° - 8/2.7P-0,72

Lunghezza [m] = 4.00
Interasse [m] = 0.72
Risolto [m] = 0.65

Blocco : FT2

Dati principali [m] : Larghezza = 4.00 Altezza = 1.44
Arretramento [m] = 0.00 da FT1
Inclinazione paramento [°] : 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo : Sabbia
Rilevato strutturale : RS
Terreno di riempimento a tergo : RS
Terreno di copertura : RS
Terreno di fondazione : RS

Parametri per il calcolo della capacità portante com Brinch Hansen, Vesic o Meyerhof

Affondamento fondazione [m] : 0.00
Inclinazione pendio a valle [°] : 0.00

Rinforzi :

Borghi Azio S.r.l. - FAST-TER 65° - 8/2.7P-0,72

Lunghezza [m] = 4.00
Interasse [m] = 0.72
Risolto [m] = 0.65

Blocco : FT3

Dati principali [m] : Larghezza = 4.00 Altezza = 2.16
 Arretramento [m] = 0.00 da FT2
 Inclinazione paramento [°] : 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo : Sabbia
 Rilevato strutturale : RS
 Terreno di riempimento a tergo : RS
 Terreno di copertura : RS
 Terreno di fondazione : RS

Parametri per il calcolo della capacità portante com Brinch Hansen, Vesic o Meyerhof

Affondamento fondazione [m] : 0.00
 Inclinazione pendio a valle [°] : 0.00

Rinforzi :

Borgi Azio S.r.l. - FAST-TER 65° - 8/2.7P-0,72

Lunghezza [m] = 4.00
 Interasse [m] = 0.72
 Risvolto [m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] |
| 0.00 | 0.00 | 0.45 | 0.45 | 4.80 | 0.45 | | |

CARICHI**Pressione : CS**

Descrizione : CARICO STRDALE

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità [kN/m²] = 10.00 Inclinazione [°] = 0.00

Ascissa [m] : Da = 8.50 To = 12.00

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

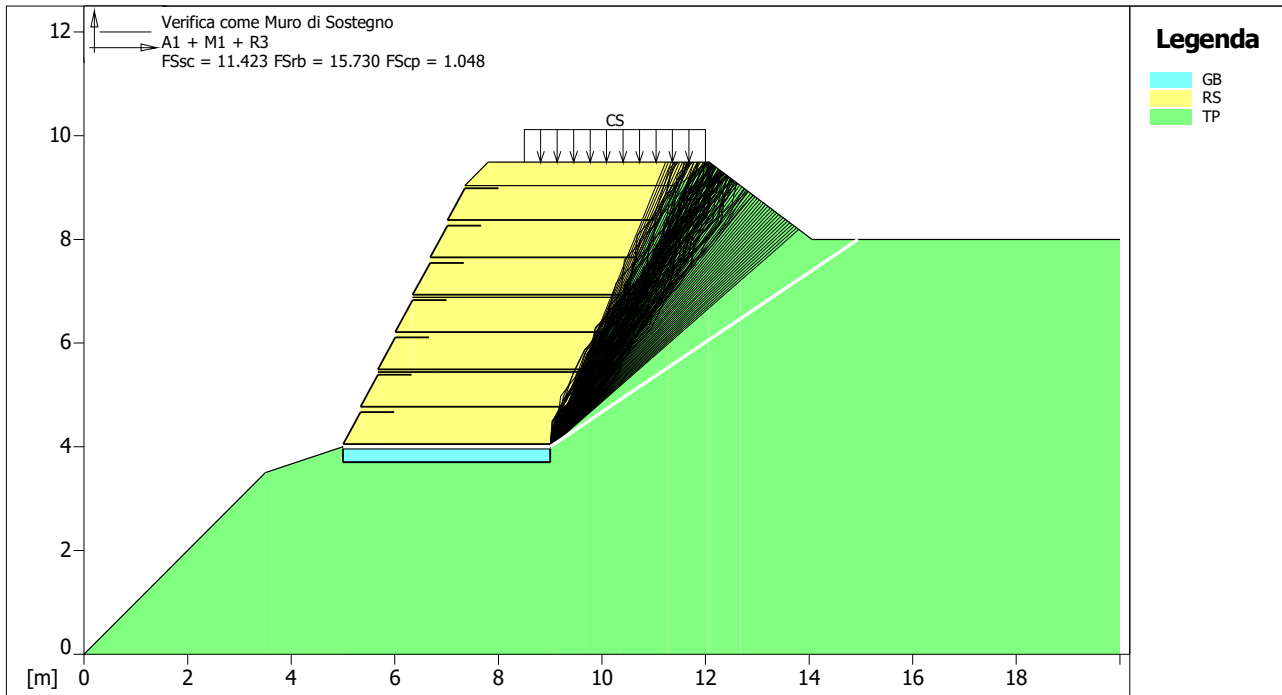
Borgi Azio S.r.l. - FAST-TER 65° - 8/2.7P-0,72

| | | | |
|--|----------------------|---|----------|
| Carico di rottura Nominale Tr | [kN/m] | : | 50.11 |
| Rapporto di Scorrimento plastico | | : | 2.00 |
| Coefficiente di Scorrimento elastico | [m ³ /kN] | : | 1.10e-04 |
| Rigidezza estensionale | [kN/m] | : | 500.00 |
| Lunghezza minima di ancoraggio | [m] | : | 0.15 |
| Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia) | | : | 1.44 |
| Coefficiente di sicurezza al Pull-out | | : | 1.00 |
| Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia) | | : | 1.30 |
| Coefficiente di sicurezza al Pull-out | | : | 1.00 |
| Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo) | | : | 1.30 |
| Coefficiente di sicurezza al Pull-out | | : | 1.00 |
| Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla) | | : | 1.30 |
| Coefficiente di sicurezza al Pull-out | | : | 1.00 |
| Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo | | : | 0.30 |
| Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia | | : | 0.90 |
| Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia | | : | 0.65 |
| Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo | | : | 0.50 |
| Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla | | : | 0.30 |

Borgi Azio S.r.l. - MATERASSI H=0,30 - larghezza P - 4,0

| | | |
|--|----------------------------|----------|
| Carico di rottura Nominale Tr | [kN/m] | 50.11 |
| Rapporto di Scorrimento plastico | | 2.00 |
| Coefficiente di Scorrimento elastico | [m ³ /kN] | 1.10e-04 |
| Rigidezza estensionale | [kN/m] | 500.00 |
| Lunghezza minima di ancoraggio | [m] | 0.15 |
| Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia) | | 1.44 |
| Coefficiente di sicurezza al Pull-out | | 1.00 |
| Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia) | | 1.30 |
| Coefficiente di sicurezza al Pull-out | | 1.00 |
| Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo) | | 1.30 |
| Coefficiente di sicurezza al Pull-out | | 1.00 |
| Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla) | | 1.30 |
| Coefficiente di sicurezza al Pull-out | | 1.00 |
| Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo | | 0.30 |
| Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia | | 0.90 |
| Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia | | 0.65 |
| Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo | | 0.50 |
| Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla | | 0.30 |

VERIFICHE



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : A1 + M1 + R3

Stabilità verificata sul blocco : FT1

Forza Stabilizzante [kN/m] : 412.85

Forza Instabilizzante [kN/m] : 32.86

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 11.423

Momento Stabilizzante [kN*m/m] : 1501.70

Momento Instabilizzante [kN*m/m] : 83.01

Classe momento : Coeff. parziale R - Ribaltamento

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento : 15.730

Pressione ultima assegnata.

Pressione ultima [kN/m²] : 160.00

Pressione media agente [kN/m²] : 109.07

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 1.048

Fondazione equivalente [m] : 4.00

Eccentricità forza normale [m] : -1.25

Braccio momento [m] : 2.53

Forza normale [kN] : 436.27

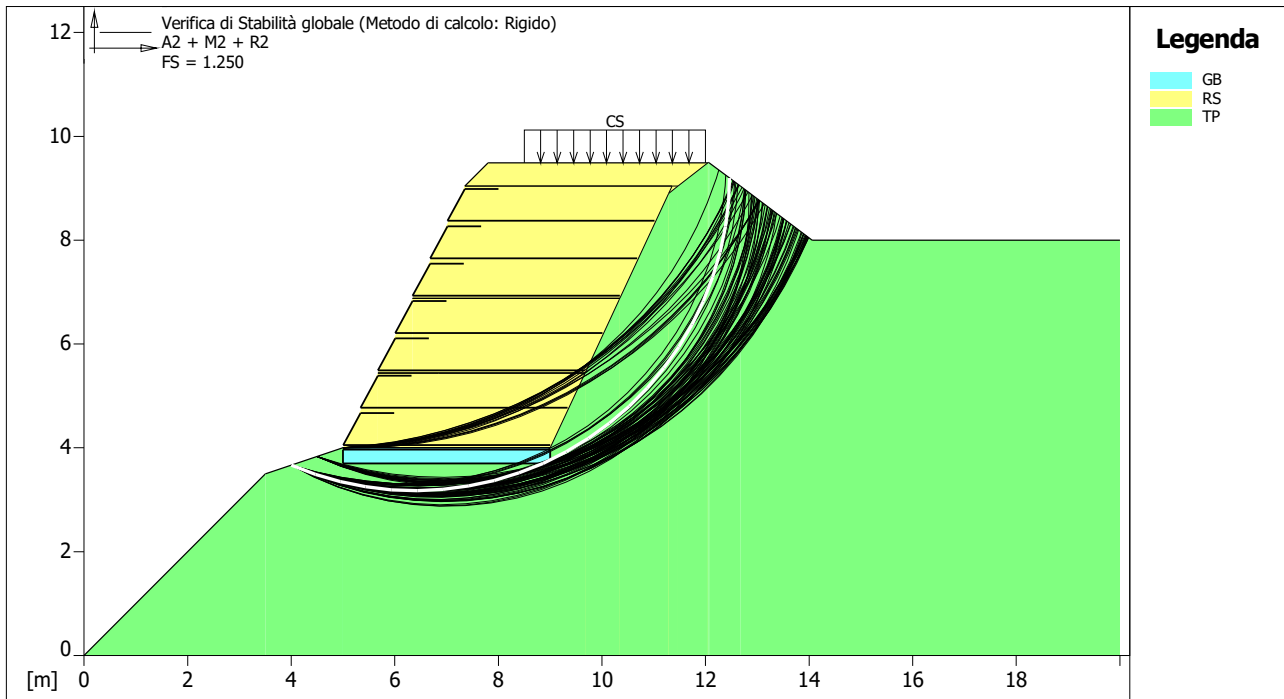
Pressione estremo di valle [kN/m²] : -1172.27

Pressione estremo di monte [kN/m²] : 1755.44

| Fattore | Classe |
|---------|---|
| 1.50 | Variabile - sfavorevole |
| 1.00 | Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio |
| 1.00 | Coeff. Parziale - Coesione efficace |
| 1.00 | Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole |
| 1.00 | Fs Rottura Rinforzi |
| 1.00 | Fs Sfilamento Rinforzi |
| 1.10 | Coeff. parziale R - Scorrimento |
| 1.40 | Coeff. parziale R - Capacità portante |

1.15

Coeff. parziale R - Ribaltamento



Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

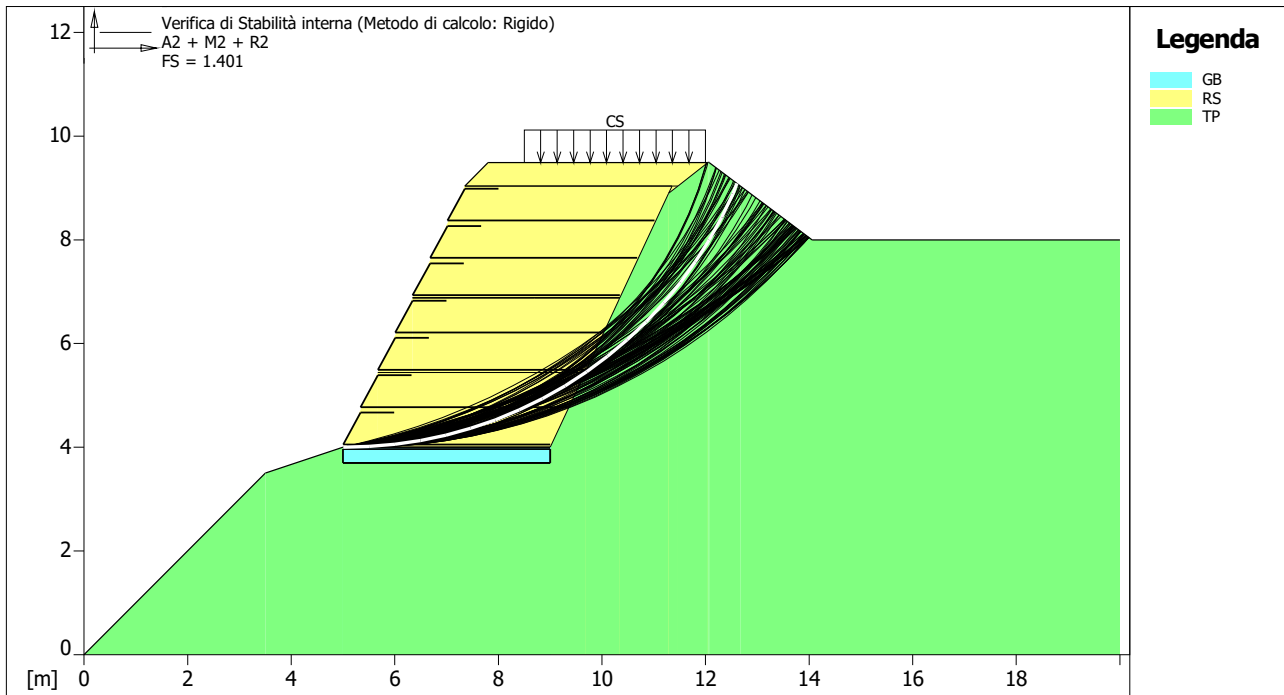
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato : 1.250

Intervallo di ricerca delle superfici

| Segmento di partenza, ascisse [m] | | Segmento di arrivo, ascisse [m] | |
|--|---------------|---------------------------------|---------------|
| Primo punto | Secondo punto | Primo punto | Secondo punto |
| 4.00 | 5.00 | 12.00 | 14.00 |
| Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza..... : | | 3 | |
| Numero totale superfici di prova..... : | | 1020 | |
| Lunghezza segmenti delle superfici..... [m] : | | 0.50 | |
| Angolo limite orario..... [°] : | | 0.00 | |
| Angolo limite antiorario..... [°] : | | 0.00 | |

| Fattore | Classe |
|---------|---|
| 1.30 | Variabile - sfavorevole |
| 1.25 | Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio |
| 1.25 | Coeff. Parziale - Coesione efficace |
| 1.00 | Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole |
| 1.00 | Fs Rottura Rinforzi |
| 1.00 | Fs Sfilamento Rinforzi |
| 1.10 | Coeff. Parziale R - Stabilità |



Verifica di stabilità interna :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato : 1.401

Intervallo di ricerca delle superfici

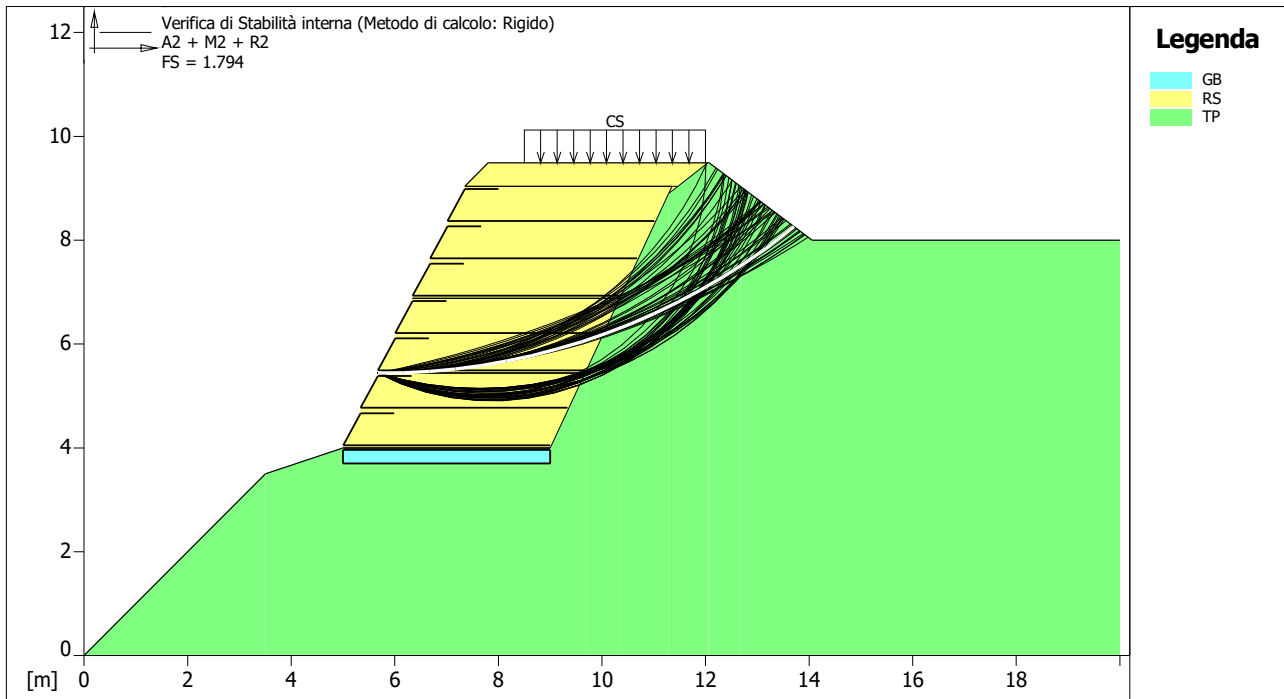
| | | |
|---|---------------------------------|---------------|
| Blocco | Segmento di arrivo, ascisse [m] | |
| FT1 | Primo punto | Secondo punto |
| | 12.00 | 14.00 |
| Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....: | 1 | |
| Numero totale superfici di prova.....: | 1000 | |
| Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....: | 0.50 | |
| Angolo limite orario..... [°].....: | 0.00 | |
| Angolo limite antiorario..... [°].....: | 0.00 | |

Blocco : FT1

Borghesi Azio S.r.l. - FAST-TER 65° - 8/2.7P-0,72

| Y | Tb | Tp | Td | Tb/Td | Tp/Td |
|-------|----------------|-------------------|---------------|--------|-------|
| [m] | rottura [kN/m] | sfilamento [kN/m] | agente [kN/m] | 1/Fmax | |
| 0.720 | 50.1 | 76.9 | 38.5 | 1.30 | 2.00 |

| Fattore | Classe |
|---------|---|
| 1.30 | Variabile - sfavorevole |
| 1.25 | Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio |
| 1.25 | Coeff. Parziale - Coesione efficace |
| 1.00 | Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole |
| 1.00 | Fs Rottura Rinforzi |
| 1.00 | Fs Sfilamento Rinforzi |
| 1.10 | Coeff. Parziale R - Stabilità |



Verifica di stabilità interna :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato : 1.794

Intervallo di ricerca delle superfici

| Blocco FT2 | Segmento di arrivo, ascisse [m] | |
|--|---------------------------------|------------------------|
| | Primo punto 12.00 | Secondo punto 14.00 |
| Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza..... | : | 1 |
| Numero totale superfici di prova..... | : | 1000 |
| Lunghezza segmenti delle superfici..... | [m] : | 0.50 |
| Angolo limite orario..... | [°] : | 0.00 |
| Angolo limite antiorario..... | [°] : | 0.00 |

| Fattore | Classe |
|---------|---|
| 1.30 | Variabile - sfavorevole |
| 1.25 | Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio |
| 1.25 | Coeff. Parziale - Coesione efficace |
| 1.00 | Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole |
| 1.00 | Fs Rottura Rinforzi |
| 1.00 | Fs Sfilamento Rinforzi |
| 1.10 | Coeff. Parziale R - Stabilità |

Borghi Azio srl non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

COMUNE DI Genova

TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:

**PALIFICATA A DOPPIA PARETE
RIO MAGGIORE LOTTO II**

COMMITTENTE:

COMUNE DI GENOVA

PROGETTISTA

Ing. Gianluca Pelle

DATI DI CALCOLO

PARAMETRI SISMICI

| | | | |
|-----------------------|---------|--------------------------|-----------|
| Vita Nominale (Anni) | 50 | Classe d' Uso | SECONDA |
| Longitudine Est (Grd) | 8,53500 | Latitudine Nord (Grd) | 44,35300 |
| Categoria Suolo | D | Coeff. Condiz. Topogr. | 1,20000 |
| Probabilita' Pvr | 0,10000 | Periodo di Ritorno Anni | 475,00000 |
| Accelerazione Ag/g | 0,05200 | Fattore Stratigrafia 'S' | 1,80000 |

TEORIE DI CALCOLO

Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi

| | | | |
|--|-----------------|--------------------------------|-----------------|
| Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I. | | | |
| Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen | | | |
| CRITERI DI CALCOLO | | | |
| E' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno. | | | |
| E' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro. | | | |
| Si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro. | | | |
| Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato: | | | 1,00 |
| Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali | | | 1,20 |
| Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento | | | 0 |
| Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam. | | | 0 |
| Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione | | | 100 |
| Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni | | | 0 |
| COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA | | | |
| | | TABELLA M1 | TABELLA M2 |
| Tangente Resist. Taglio | | 1,00 | 1,25 |
| Peso Specifico | | 1,00 | 1,00 |
| Coesione Efficace (c'k) | | 1,00 | 1,25 |
| Resist. a taglio NON drenata (cuk) | | 1,00 | 1,40 |
| Tipo Approccio | | Combinazione Unica: (A1+M1+R3) | |
| Tipo di fondazione | | Su Pali Infissi | |
| | COEFFICIENTE R1 | COEFFICIENTE R2 | COEFFICIENTE R3 |
| Capacita' Portante | | | 1,40 |
| Scorrimento | | | 1,10 |
| Resist. alla Base | | | 1,15 |
| Resist. Lat. a Compr. | | | 1,15 |
| Resist. Lat. a Traz. | | | 1,25 |
| Carichi Trasversali | | | 1,30 |

| | | | | | | | |
|---|---------|----------|---------|------------------|----------|---------|----------|
| DATI TERRAPIENO PALIFICATA | | | | | | | |
| Muro n.1 palificata latina | | | | | | | |
| DATI TERRAPIENO | | | | | | | |
| Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro: 2 m | | | | | | | |
| Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro: 2 m | | | | | | | |
| Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle): 10 ° | | | | | | | |
| Angolo di attrito tra fondazione e terreno: 25 ° | | | | | | | |
| Adesione tra fondazione e terreno: 0 Kg/cmq | | | | | | | |
| Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua: 16 ° | | | | | | | |
| Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua: 0 Kg/cmq | | | | | | | |
| Permeabilita' Terreno: BASSA | | | | | | | |
| Muro Vincolato: NO | | | | | | | |
| Coefficiente di intensita' sismica orizzontale: .020217 | | | | | | | |
| Coefficiente di intensita' sismica verticale: .010108 | | | | | | | |
| Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione. | | | | | | | |
| POLIGONALE MONTE | | | | POLIGONALE VALLE | | | |
| Vertice | Ascissa | Ordinata | Vertice | Ascissa | Ordinata | Vertice | Ordinata |

| | | | | | | | | |
|--|---|------|------|--|--|---|---|--|
| | | m | m | | | m | m | |
| | 1 | 0,00 | 0,00 | | | | | |
| | 2 | 4,00 | 1,00 | | | | | |
| | 3 | 4,00 | 1,00 | | | | | |

DATI STRATIGR. PALIFICATA

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

| | | | |
|--|-----|------|--------|
| STRATO n. | 1 : | | |
| Spessore dello strato: | | 4,00 | m |
| Angolo di attrito interno del terreno: | | 25 | ° |
| Angolo di attrito tra terreno e muro: | | 16 | ° |
| Coesione del terreno in condizioni drenate: | | 0,00 | Kg/cmq |
| Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate: | | 0,00 | Kg/cmq |
| Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua: | | 1700 | Kg/mc |
| Coesione del terreno in condizioni non drenate: | | 0,00 | Kg/cmq |
| Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate: | | 0,00 | Kg/cmq |
| Peso specifico efficace del terreno sommerso: | | 1500 | Kg/mc |

| | | | |
|--|-----|------|--------|
| STRATO n. | 2 : | | |
| Spessore dello strato: | | 4,00 | m |
| Angolo di attrito interno del terreno: | | 10 | ° |
| Angolo di attrito tra terreno e muro: | | 6 | ° |
| Coesione del terreno in condizioni drenate: | | 0,50 | Kg/cmq |
| Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate: | | 0,00 | Kg/cmq |
| Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua: | | 2200 | Kg/mc |
| Coesione del terreno in condizioni non drenate: | | 0,00 | Kg/cmq |
| Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate: | | 0,00 | Kg/cmq |
| Peso specifico efficace del terreno sommerso: | | 2000 | Kg/mc |

GEOMETRIA PALIFICATA

MURO A GRAVITA'

| | | | |
|----------------------------------|------|----|----------------------|
| Altezza del paramento | 2,00 | m | |
| Spessore del muro in testa | 150 | cm | sezione orizzontale |
| Scostamento della testa del muro | 50 | cm | positivo verso monte |
| Spessore del muro alla base | 150 | cm | sezione orizzontale |

GEOMETRIA PALIFICATA

FONDAZIONE DIRETTA

| | | |
|--|-----|----|
| Lunghezza della mensola di fondazione a valle: | 0 | cm |
| Lunghezza della mensola di fondazione a monte: | 0 | cm |
| Spessore minimo della mensola a valle: | 0 | cm |
| Spessore massimo della mensola a valle: | 0 | cm |
| Spessore minimo della mensola a monte: | 0 | cm |
| Spessore massimo della mensola a monte: | 0 | cm |
| Inclinazione del piano di posa della fondazione: | 0 | ° |
| Sviluppo della fondazione: | 4,0 | m |
| Spessore del magrone: | 0 | cm |

CARICHI PALIFICATA

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

| | | |
|---------------|---|------|
| CONDIZIONE n. | 1 | ---- |
|---------------|---|------|

| | | |
|---|------|------|
| Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato: | 0,00 | t/mq |
| Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro: | 0,00 | t/mq |
| Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro: | 0,00 | m |
| Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro: | 4,00 | m |
| Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo: | 0,00 | t/m |
| Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare: | 3,00 | m |
| Carico concentrato puntiforme: | 0,00 | t |
| Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo: | 1,00 | m |
| Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme: | 0,00 | m |
| Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle: | 0,00 | t/mq |

| CARICHI PALIFICATA | |
|---|---------|
| SOVRACCARICHI SUL MURO | |
| Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso; forze orizzontali positive se rivolte verso valle; momenti positivi se con effetto ribaltante. | |
| CONDIZIONE n. | 1 ---- |
| Forza verticale applicata nella sezione di testa: | 0 Kg/m |
| Forza orizzontale applicata nella sezione di testa: | 0 Kg/m |
| Momento flettente applicato nella sezione di testa: | 0 Kgm/m |
| Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle: | 0 Kg/m |
| Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle: | 0 Kg/m |
| Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle: | 0 Kgm/m |
| Forza verticale applicata alla fondazione a valle: | 0 Kg/m |
| Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle: | 0 Kg/m |
| Momento flettente applicato alla fondazione a valle: | 0 Kgm/m |

| CARICHI PALIFICATA | |
|--|---------|
| SPINTA ESPLICITA IMPOSTA | |
| N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' basso del paramento interno, quello di attacco con la fondazione. | |
| CONDIZIONE n. | 1 ---- |
| Valore iniziale della pressione, componente orizzontale: | 0 Kg/mq |
| Valore iniziale della pressione, componente verticale: | 0 Kg/mq |
| Altezza del punto iniziale del diagramma pressioni: | 0,00 m |
| Ascissa del punto iniziale del diagramma pressioni: | 0,00 m |
| Valore finale della pressione, componente orizzontale: | 0 Kg/mq |
| Valore finale della pressione, componente verticale: | 0 Kg/mq |
| Altezza del punto finale del diagramma pressioni: | 0,00 m |
| Ascissa del punto finale del diagramma pressioni: | 0,00 m |
| Componente orizzontale della prima forza concentrata: | 0 Kg/m |
| Componente verticale della prima forza concentrata: | 0 Kg/m |
| Altezza del punto di applicazione prima forza concentrata: | 0,00 m |
| Ascissa del punto di applicazione prima forza concentrata: | 0,00 m |
| Componente orizzontale della seconda forza concentrata: | 0 Kg/m |
| Componente verticale della seconda forza concentrata: | 0 Kg/m |
| Altezza del punto di applicazione seconda forza concentrata: | 0,00 m |
| Ascissa del punto di applicazione seconda forza concentrata: | 0,00 m |

| COMBINAZIONI PALIFICATA | | |
|--------------------------------|-------------|--|
| Cond. | Descrizione | |
| Num. | Condizione | |
| | | |

COMBINAZIONI PALIFICATA**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1**

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1 | 1,30 | | | | | | | | | | 0,00 |
| 2 | 1,00 | | | | | | | | | | 1,00 |

COMBINAZIONI PALIFICATA**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA**

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1 | 1,00 | | | | | | | | | | |

COMBINAZIONI PALIFICATA**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.**

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1 | 1,00 | | | | | | | | | | |

COMBINAZIONI PALIFICATA**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.**

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1 | 1,00 | | | | | | | | | | |

SPINTE A MONTE PALIFICATA - Tabella Combinazioni: A1**SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE**

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sif |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 161 | | 0,74 | 1,68 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,339 | 0,339 | 0,00 |
| | 1 | 55 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | | |
| 2 | 121 | | 0,74 | 1,69 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,338 | 0,357 | 0,00 |
| | 4 | 42 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | | |

SPINTE A VALLE PALIFICATA - Tabella Combinazioni: A1**SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE**

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | | | 0,06 | 0,01 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 1,571 | 1,57 |
| | 52 | 13 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | |
| 2 | | | 0,06 | 0,01 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 1,571 | 1,53 |
| | 50 | 13 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | |

SPINTE A MONTE PALIFICATA - Tabella Combinazioni: Rare**SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE**

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sif |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 215 | -4 | 0,76 | 1,69 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,452 | 0,452 | 0,00 |
| | 0 | 2 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | | |

SPINTE A VALLE PALIFICATA - Tabella Combinazioni: Rare**SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE**

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | | | 0,06 | 0,01 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 1,387 | 1,39 |
| | 46 | 11 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | |

SPINTE A MONTE PALIFICATA - Tabella Combinazioni: Freq.**SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE**

| Cmb | Fx tot | Fy tot | H tot | X tot | Fx tp | Fy tp | H tp | X tp | Fx esp | Fy esp | H esp | X esp | Fx w | Fy w | H w | X w | K sta | K sis | C sif |
|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|--------|-------|-------|------|------|-----|-----|-------|-------|-------|
|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|--------|-------|-------|------|------|-----|-----|-------|-------|-------|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|------|------|-------|-------|------|
| n. | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg | Kg | m | m | | | |
| 1 | 215 | -4 | 0,76 | 1,69 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,452 | 0,452 | 0,00 |
| | 0 | 2 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | | |

SPINTE A VALLE PALIFICATA - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

| Cmb | Fx tot | Fy tot | H tot | X tot | Fx tp | Fy tp | H tp | X tp | Fx esp | Fy esp | H esp | X esp | Fx w | Fy w | H w | X w | K sta | K sis |
|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|--------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| n. | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg | Kg | m | m | | |
| 1 | | | 0,06 | 0,01 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 1,387 | 1,39 |
| | 46 | 11 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | |

SPINTE A MONTE PALIFICATA - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

| Cmb | Fx tot | Fy tot | H tot | X tot | Fx tp | Fy tp | H tp | X tp | Fx esp | Fy esp | H esp | X esp | Fx w | Fy w | H w | X w | K sta | K sis | C sif |
|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|--------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| n. | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg | Kg | m | m | | | |
| 1 | 215 | -4 | 0,76 | 1,69 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,452 | 0,452 | 0,00 |
| | 0 | 2 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | | |

SPINTE A VALLE PALIFICATA - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

| Cmb | Fx tot | Fy tot | H tot | X tot | Fx tp | Fy tp | H tp | X tp | Fx esp | Fy esp | H esp | X esp | Fx w | Fy w | H w | X w | K sta | K sis |
|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|--------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| n. | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg | Kg | m | m | | |
| 1 | | | 0,06 | 0,01 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 1,387 | 1,39 |
| | 46 | 11 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | |

SPINTE A MONTE PALIFICATA - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

| Cmb | Fx tot | Fy tot | H tot | X tot | Fx tp | Fy tp | H tp | X tp | Fx esp | Fy esp | H esp | X esp | Fx w | Fy w | H w | X w | K sta | K sis | C sif |
|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|--------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| n. | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg/m | Kg/m | m | m | Kg | Kg | m | m | | | |
| 2 | 180 | -3 | 0,78 | 1,70 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,439 | 0,530 | 0,00 |
| | 2 | 5 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | | | |

VERIFICHE STABILITA' PALIFICATA

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

| | | |
|--|------|------|
| Combinazione di carico piu' svantaggiosa: | 1 | A2 |
| Momento forze ribaltanti complessivo: | 1702 | Kg/m |
| Momento stabilizzante forze peso e carichi: | 4590 | Kg/m |
| Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti: | 0 | Kg/m |
| Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento: | 2,70 | ---- |

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' PALIFICATA

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

| | | |
|---|------|------|
| Combinazione di carico piu' svantaggiosa: | 1 | A1 |
| Risultante forze che attivano lo scorrimento: | 1611 | Kg/m |
| Risultante forze che si oppongono allo scorrimento: | 2185 | Kg/m |
| Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento: | 0 | Kg/m |
| Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento: | 1,36 | ---- |

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

SOLLECITAZIONI PALIFICATA - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO

| Cmb | Tipo di Elemento | Sez. N.ro | Distanza cm | Angolo ° | N Kg | M Kg/m | T Kg |
|-----|------------------|-----------|-------------|----------|------|--------|------|
| 1 | PARAMENTO | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 2 | 30 | 0,0 | 768 | -20 | 81 |
| | | 3 | 60 | 0,0 | 1537 | -67 | 219 |
| | | 4 | 90 | 0,0 | 2309 | -123 | 413 |

| | | | | | |
|---|-----|-----|------|------|------|
| 5 | 120 | 0,0 | 3083 | -171 | 664 |
| 6 | 150 | 0,0 | 3858 | -195 | 972 |
| 7 | 180 | 0,0 | 4636 | -178 | 1337 |
| 8 | 200 | 0,0 | 5155 | -136 | 1611 |
| 4 | 0 | 0,0 | 661 | 151 | 527 |
| 5 | 0 | 0,0 | 944 | 342 | 885 |
| 6 | 0 | 0,0 | 1257 | 648 | 1335 |
| 7 | 0 | 0,0 | 1568 | 1103 | 1896 |
| 8 | 0 | 0,0 | 1720 | 1519 | 2363 |

SOLLECITAZIONI PALIFICATA - Tabella Combinazioni: A1

| SOLLECITAZIONI MURO | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|--------------|----------------|-------------|---------|----------|---------|
| Cmb N.r | Tipo di Elemento | Sez. N.ro | Distanza cm | Angolo ° | N Kg | M Kgm | T Kg |
| 2 | PARAMENTO | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 2 | 30 | 0,0 | 759 | -19 | 79 |
| | | 3 | 60 | 0,0 | 1520 | -67 | 200 |
| | | 4 | 90 | 0,0 | 2283 | -130 | 362 |
| | | 5 | 120 | 0,0 | 3046 | -196 | 567 |
| | | 6 | 150 | 0,0 | 3812 | -253 | 813 |
| | | 7 | 180 | 0,0 | 4578 | -289 | 1101 |
| | | 8 | 200 | 0,0 | 5090 | -294 | 1317 |
| | | 4 | 0 | 0,0 | 625 | 116 | 403 |
| | | 5 | 0 | 0,0 | 884 | 261 | 674 |
| | | 6 | 0 | 0,0 | 1169 | 492 | 1014 |
| | | 7 | 0 | 0,0 | 1456 | 835 | 1435 |
| | | 8 | 0 | 0,0 | 1607 | 1149 | 1787 |

SOLLECITAZIONI PALIFICATA - Tabella Combinazioni: Rare

| SOLLECITAZIONI MURO | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|--------------|----------------|-------------|---------|----------|---------|
| Cmb N.r | Tipo di Elemento | Sez. N.ro | Distanza cm | Angolo ° | N Kg | M Kgm | T Kg |
| 1 | PARAMENTO | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 2 | 30 | 0,0 | 763 | -10 | 124 |
| | | 3 | 60 | 0,0 | 1524 | -28 | 318 |
| | | 4 | 90 | 0,0 | 2284 | -34 | 583 |
| | | 5 | 120 | 0,0 | 3042 | -5 | 917 |
| | | 6 | 150 | 0,0 | 3799 | 78 | 1321 |
| | | 7 | 180 | 0,0 | 4555 | 237 | 1795 |
| | | 8 | 200 | 0,0 | 5058 | 396 | 2150 |
| | | 4 | 0 | 0,0 | 645 | 163 | 571 |
| | | 5 | 0 | 0,0 | 919 | 376 | 976 |
| | | 6 | 0 | 0,0 | 1223 | 719 | 1487 |
| | | 7 | 0 | 0,0 | 1533 | 1231 | 2121 |
| | | 8 | 0 | 0,0 | 1685 | 1699 | 2647 |

SOLLECITAZIONI PALIFICATA - Tabella Combinazioni: Freq.

| SOLLECITAZIONI MURO | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|--------------|----------------|-------------|---------|----------|---------|
| Cmb N.r | Tipo di Elemento | Sez. N.ro | Distanza cm | Angolo ° | N Kg | M Kgm | T Kg |
| 1 | PARAMENTO | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 2 | 30 | 0,0 | 763 | -10 | 124 |
| | | 3 | 60 | 0,0 | 1524 | -28 | 318 |
| | | 4 | 90 | 0,0 | 2284 | -34 | 583 |

| | | | | | |
|---|-----|-----|------|------|------|
| 5 | 120 | 0,0 | 3042 | -5 | 917 |
| 6 | 150 | 0,0 | 3799 | 78 | 1321 |
| 7 | 180 | 0,0 | 4555 | 237 | 1795 |
| 8 | 200 | 0,0 | 5058 | 396 | 2150 |
| 4 | 0 | 0,0 | 645 | 163 | 571 |
| 5 | 0 | 0,0 | 919 | 376 | 976 |
| 6 | 0 | 0,0 | 1223 | 719 | 1487 |
| 7 | 0 | 0,0 | 1533 | 1231 | 2121 |
| 8 | 0 | 0,0 | 1685 | 1699 | 2647 |

SOLLECITAZIONI PALIFICATA - Tabella Combinazioni: Perm.

| SOLLECITAZIONI MURO | | | | | | | |
|---------------------|------------------|-----------|-------------|----------|------|-------|------|
| Cmb N.r | Tipo di Elemento | Sez. N.ro | Distanza cm | Angolo ° | N Kg | M Kgm | T Kg |
| 1 | PARAMENTO | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 2 | 30 | 0,0 | 763 | -10 | 124 |
| | | 3 | 60 | 0,0 | 1524 | -28 | 318 |
| | | 4 | 90 | 0,0 | 2284 | -34 | 583 |
| | | 5 | 120 | 0,0 | 3042 | -5 | 917 |
| | | 6 | 150 | 0,0 | 3799 | 78 | 1321 |
| | | 7 | 180 | 0,0 | 4555 | 237 | 1795 |
| | | 8 | 200 | 0,0 | 5058 | 396 | 2150 |
| | | 4 | 0 | 0,0 | 645 | 163 | 571 |
| | | 5 | 0 | 0,0 | 919 | 376 | 976 |
| | | 6 | 0 | 0,0 | 1223 | 719 | 1487 |
| | | 7 | 0 | 0,0 | 1533 | 1231 | 2121 |
| | | 8 | 0 | 0,0 | 1685 | 1699 | 2647 |

VERIFICHE PALIFICATA

| VERIFICHE DI RESISTENZA MURO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|----------|------|------|-------|-------|-----------|---------|------|---------|----------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|----------|--|
| Sez. N. | Ele | Dist. cm | H cm | B cm | Xg cm | Yg cm | Comb fles | Nsdu Kg | e cm | Nrdu Kg | Mrdu Kgm | Coef fles | Comb tagl | Vsdu Kg | Vrdu Kg | Coef tagl | Verifica | |
| 1 | 1 | 0 | 150 | 100 | 125 | 200 | 1 | | 0 | | | 1,00 | 1 | | | 1,00 | OK | |
| 2 | 1 | 30 | 150 | 100 | 118 | 170 | 1 | 768 | 3 | 768 | 576 | 28,57 | 1 | 8 | 32586 | 402,82 | OK | |
| 3 | 1 | 60 | 150 | 100 | 110 | 140 | 2 | 1520 | 4 | 1520 | 1139 | 17,07 | 1 | 219 | 32740 | 149,81 | OK | |
| 4 | 1 | 90 | 150 | 100 | 103 | 110 | 2 | 2283 | 6 | 2283 | 1709 | 13,17 | 1 | 413 | 32894 | 79,66 | OK | |
| 5 | 1 | 120 | 150 | 100 | 95 | 80 | 2 | 3046 | 6 | 3046 | 2280 | 11,62 | 1 | 664 | 33049 | 49,77 | OK | |
| 6 | 1 | 150 | 150 | 100 | 88 | 50 | 2 | 3812 | 7 | 3812 | 2851 | 11,26 | 1 | 972 | 33204 | 34,16 | OK | |
| 7 | 1 | 180 | 150 | 100 | 80 | 20 | 2 | 4578 | 6 | 4578 | 3423 | 11,85 | 1 | 1337 | 33359 | 24,96 | OK | |
| 8 | 1 | 200 | 150 | 100 | 75 | 0 | 2 | 5090 | 6 | 5090 | 3805 | 12,93 | 1 | 1611 | 33463 | 20,77 | OK | |

VERIFICA PORTANZA PALIFICATA

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

| | | |
|---|------|-------|
| Numero dello strato corrispondente alla fondazione: | 1 | --- |
| Combinazione di carico piu' gravosa: | 1 | A1 |
| Scarico complessivo ortogonale al piano di posa: | 5,17 | t/m |
| Scarico complessivo parallelo al piano di posa: | 1,56 | t/m |
| Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa: | 0,03 | m |
| Larghezza della fondazione: | 1,50 | m |
| Lunghezza della fondazione: | 4,00 | m |
| Valore efficace della larghezza: | 1,45 | m |
| Peso specifico omogeneizzato del terreno: | 1700 | Kg/mc |
| Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle : | 0,34 | t/mq |

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

| | | | | | |
|-------------------------------------|---------|------|---------|------|---------|
| Fattori di capacita' portante: Ng = | 10,8763 | Nq = | 10,6621 | Nc = | 20,7205 |
| Fattori di forma: Sg = | 1,0893 | Sq = | 1,0893 | Sc = | 1,1786 |
| Fattori di profondita': Dg = | 1,0000 | Dq = | 1,0448 | Dc = | 1,0495 |
| Fattori inclinazione carico: Ig = | 0,3746 | Iq = | 0,5365 | Ic = | 0,4885 |

| | | | | | |
|------------------------------------|--------|------|--------|------|--------|
| Fattori inclinazione base: Bg = | 1,0000 | Bq = | 1,0000 | Bc = | 1,0000 |
| Fattori incl. piano campagna: Gg = | 0,6784 | Gq = | 0,6784 | Gc = | 0,6452 |
| Pressione media limite: | | | | 5,21 | t/mq |
| Sforzo normale limite: | | | | 5,40 | t/m |
| Coefficiente di sicurezza: | | | | 1,04 | --- |
| LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA | | | | | |

| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle | Geol. P. De Stefanis | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Relazione sulle interferenze

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre 2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R05
E-G_Tec



Indice generale

| | |
|--|---|
| 1. GENERALITÀ..... | 2 |
| 2. VIABILITA' DI CANTIERE..... | 2 |
| 3. MODIFICHE AL TRAFFICO VEICOLARE..... | 3 |
| 4. MODIFICHE AI PERCORSI PEDONALI..... | 3 |
| 5. SEGNALETICA STRADALE PROVVISORIA..... | 3 |
| 6. RETI DI UTENZE PUBBLICHE..... | 4 |
| 7. UTENZE DI CANTIERE..... | 4 |

1. **GENERALITÀ**

L'intervento è ubicato nella Divisione Territoriale IV Media Val Bisagno, nella delegazione di Molassana e consiste nella sistemazione spondale di alcuni affluenti in sponda idrografica destra del torrente Geirato, che hanno subito danni negli eventi alluvionali degli ultimi anni.

Nell'ambito di tale intervento, si prevede la realizzazione di un rilevato stradale in terre rinforzate, di argini in massi cementati o gabbioni e di attraversamenti carrabili nei rii Bastia e Maggiore mediante impalcato in travetti di c.a.p. affiancati e soletta collaborante, poggiato su spalle in massi cementati o gabbioni.

2. **VIABILITA' DI CANTIERE**

Nel tratto più a valle dell'intervento si prevede la realizzazione di un tracciato stradale provvisorio di larghezza 300 cm, destinato alla viabilità di cantiere e pubblica, delimitato mediante recinzione di cantiere dal nuovo rilevato stradale: detto tracciato provvisorio si raccorderà alla viabilità esistente all'attuale quota +110,00, e più a monte si utilizzerà il tracciato esistente.

I veicoli a servizio di cantiere (dumper, escavatori, veicoli per carico e scarico materiali e detriti) dovranno operare con chiusure temporanee al transito della pubblica viabilità.



COMUNE DI GENOVA Pag. 3

La ricerca eseguita presso gli uffici comunali non ha fornito dati sulla portata utile del ponte di accesso all'area di intervento, per cui salvo miglior definizione in sede di progetto esecutivo si ritiene che il transito di veicoli aventi massa superiore a 24 tonnellate vada preventivamente autorizzato.

3. MODIFICHE AL TRAFFICO VEICOLARE

Nel corso dell'intero svolgimento delle opere si prevede:

- l'utilizzo del tracciato stradale provvisorio per la viabilità pubblica, fino all'attuale quota +110,00;
- il restringimento della carreggiata a 300 cm in corrispondenza dei nuovi attraversamenti carrabili sul rio Bastia e sul rio Maggiore, realizzati in due fasi e regolamentando il transito con impianto semaforico o movieri;
- il transito della pubblica viabilità con obbligo di percorrenza a passo d'uomo (limite di velocità 10 km/h) fatte salve ulteriori prescrizioni della Polizia Municipale.

L'organizzazione del cantiere sarà finalizzata a limitare al massimo le interruzioni della pubblica viabilità, garantendo sempre la possibilità di transito dei mezzi di soccorso.

4. MODIFICHE AI PERCORSI PEDONALI

I tratti di salita Rio Maggiore interessati dall'intervento non presentano percorsi pedonali in sede propria: nel corso dell'intervento sarà interdetto il transito pedonale (peraltro molto limitato), concedendo il transito ai soli residenti del tratto.

5. SEGNALETICA STRADALE PROVVISORIA

Nel corso dell'intero svolgimento delle opere si prevede una modifica della pubblica viabilità: risulta pertanto necessaria una segnaletica di preavviso disposta lungo via Rio Maggiore, oltre alla segnaletica di cantiere di normativa.



6. RETI DI UTENZE PUBBLICHE

Sulla scorta dell'esame dei luoghi sono state individuate le seguenti interferenze con l'intervento in oggetto:

- rete pubblica illuminazione: non si rileva presenza di linee aeree nei tratti interessati;
- rete energia elettrica: si rileva presenza di linea aerea nel tratto interessato dal nuovo rilevato stradale e dall'attraversamento carrabile del Rio Bastia. Successivamente alla realizzazione del rilevato stradale andrà modificata la linea nel tratto interessato, mediante rialzo del cavo aereo (come ipotizzato in sede di computo) o interrimento, in accordo con ENEL;
- rete gas: non si ha notizia di condutture interrate lungo la sede stradale: l'Impresa Appaltatrice, non appena affidati i lavori, dovrà comunque verificare presso IRETI la presenza di utenze;
- rete acquedotto: vale quanto riportato per la rete gas.

I macchinari e le attrezzature utilizzate per l'esecuzione dell'opera dovranno operare mantenendosi a distanza di 5 metri dalle linee aeree, secondo le disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

7. UTENZE DI CANTIERE

Richiesta di allaccio, realizzazione e gestione per tutta la durata del cantiere, da parte dell'Impresa Appaltatrice, di una utenza elettrica da 6 kW con due quadri distinti: uno per uso cantiere ed uno per illuminazione crepuscolare delle aree di cantiere. Il punto di allaccio sarà uno dei cassettei stradali presenti in via Rio Maggiore.

Realizzazione di allaccio idrico e fognario per uso cantiere o posa di bagno chimico, secondo le indicazioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

In fede

ing. Gianluca Pelle



Comune di Genova | Direzione
Via di Francia, 1 piano 7 | 16121
Tel.0105573348 | lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it

Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Genova
Dott. Ing. Gianluca Pelle
N° Iscrizione 8993



| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle | Geol. P. De Stefanis | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

**Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II**

Municipio
IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre
2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R06
E-G_Tec



SOMMARIO

| | |
|--|----|
| 1. GENERALITÀ..... | 3 |
| 2. RIFERIMENTI NORMATIVI..... | 3 |
| 3. SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'OPERA..... | 4 |
| 4. PIANO DI MANUTENZIONE | 4 |
| 5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE..... | 18 |



1. GENERALITÀ

L'intervento è ubicato nella Divisione Territoriale IV Media Val Bisagno, nella delegazione di Molassana e consiste nella sistemazione spondale di alcuni affluenti in sponda idrografica destra del torrente Geirato, che hanno subito danni negli eventi alluvionali degli ultimi anni.

Nell'ambito di tale intervento, si prevede la realizzazione di un rilevato stradale in terre rinforzate, di argini in massi cementati o gabbioni e di attraversamenti carrabili nei rii Bastia e Maggiore mediante impalcato in travetti di c.a.p. affiancati e soletta collaborante, poggiato su spalle in c.a..

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo redatto ai sensi dell'art. 102 del D.Lgs. 50/16, le opere verranno consegnate al Comune di Genova. Sono pertanto a carico del Comune le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

Il presente piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera, redatto ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. 207/10, riguarda la frequenza e le modalità delle visite di controllo e delle operazioni di manutenzione ed è riferito alle seguenti opere:

1. messa in sicurezza del bacino del Rio Maggiore mediante nuovo rilevato stradale in terre rinforzate, argini in massi cementati o gabbioni ed attraversamenti carrabili nei rii Bastia e Maggiore mediante impalcato in travetti di c.a.p. affiancati e soletta collaborante, poggiato su spalle in massi cementati, gabbioni o getto di c.a..



3. SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'OPERA

Denominazione opera: Messa in sicurezza rio Maggiore – II lotto

Indirizzo: salita Rio Maggiore - Genova

Proprietà: Comune di Genova

Descrizione interventi: nuovo tracciato stradale e sistemazione idraulica tratti del rio Maggiore e del rio Bastia.

Progettazione: Ing. Gianluca Pelle

Direzione Lavori:

Prima edizione del Piano: ottobre 2019

Redattore del Piano di manutenzione: Ing. Gianluca Pelle

Titolo del progetto: Messa in sicurezza rio Maggiore – II lotto

Reperibile presso: ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI-
DIREZIONE PROGETTAZIONE-STRUTTURA GEOTECNICA E
IDROGEOLOGIA

Elenco elaborati: Vedere documento RIO MAGGIORE-R01-ELENCO-LOTTO

2

4. PIANO DI MANUTENZIONE

4.1 MANUTENZIONE

Per manutenzione si intende il complesso delle operazioni necessarie a mantenere l'opera nella sua piena efficienza, relativamente alle sue originarie caratteristiche. Le operazioni di manutenzione possono essere ordinarie o straordinarie a seconda della loro frequenza e della loro entità.

Manutenzione ordinaria. Le operazioni di manutenzione ordinaria di regola comprendono tutti quegli interventi che non modificando il progetto originario, conservano e ripristinano l'efficienza e la funzionalità delle strutture.



Manutenzione straordinaria. Le operazioni di manutenzione straordinaria di regola comprendono interventi su parti danneggiate. Gli interventi di manutenzione straordinaria possono essere classificati anche in funzione delle finalità per cui sono eseguiti, nello specifico come:

1 interventi di manutenzione curativa che hanno lo scopo di sopperire ad un'inefficienza, strutturale o superficiale, e si effettuano quando vengono alla luce importanti degradi;

2 interventi di manutenzione preventiva che hanno lo scopo di mantenere in maniera pressochè permanente un livello di esercizio dato, rispettando determinate soglie ammissibili di deterioramento delle caratteristiche superficiali.

Essenziale nel programma di manutenzione è la valutazione dei tipi di degrado da accertarsi mediante esame visivo con ispezioni sistematiche. L'ispezione sistematica ha infatti i seguenti obiettivi:

3 evidenziare i segni premonitori delle degradazioni;

4 seguire l'evoluzione dei bisogni di manutenzione nel tempo;

5 fornire i dati che possono contribuire alla elaborazioni dei progetti futuri.

4.2 Ispezione

Il gestore delle opere dovrà disporre un sistematico controllo delle condizioni di manutenzione delle opere. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.



4.3 PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI

4.3.1 **PALIFICATE VIVE A DOPPIA PARETE**

Descrizione

La palificata viva viene utilizzata per realizzare un'opera di consolidamento di versante

Modalità di uso corretto:

Le palificate avranno altezza di 2.0 m e spessore di 1.8 m con base di appoggio inclinata di 5° verso monte ed immersione minima di 20 cm nel terreno di fondazione con paramento a vista ad inclinazione 3/2 (V/H). Le palificate saranno realizzate con essenza di castagno in tondame di diametro non inferiore a 20÷25 cm, con interasse tra i traversi pari a 1.5 m; al fine di assicurare maggiore stabilità i traversi saranno sfalsati tra gli ordini successivi. Gli elementi in tondame saranno uniti con tondini in ferro diametro 14 mm inseriti in fori precedentemente realizzati. Al fine di evitare l'innescò di sovrappressioni interstiziali e di garantire il rispetto di condizioni drenate è inoltre previsto l'impiego di una tubazione di drenaggio posta sul piano di posa a tergo dell'opera. Le talee di specie arbustive ed arboree ad elevata capacità vegetativa dovranno essere in quantità non inferiore a 5 per metro;

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Deformazioni Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta dei pali.

01.01.01.A02 Eccessiva vegetazione Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.

01.01.01.A03 Infradiciamento Infradiciamento dei pali prima dell'attecchimento vegetativo. 01.01.01.A04 Scalzamento Fenomeni di franamento che causano lo scalzamento al piede delle palificate.

01.01.01.A05 Sottoerosione Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno.

**4.3.2 CARPENTERIA METALLICA PER PARAPETTI**

Descrizione

Si prevede l'impiego di piatti e profili saldati in officina. Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;
- a parziale penetrazione;
- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);
- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;
- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.



Collocazione

Vedasi tavole di progetto allegate.

Rappresentazione grafica

Vedasi tavole di progetto allegate.

Livello minimo delle prestazioni

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063.

È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1. Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma. Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base. Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi



particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1. Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione. In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473 almeno di secondo livello. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e C.M. 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 1418; UNI EN 473-11; UNI EN ISO 4063; UNI EN ISO 14555; UNI EN 287-1; UNI EN 12062; UNI EN ISO 5817; UNI EN ISO 9692-1; UNI EN 1011-1/2; UNI EN ISO 15614-1. EN ISO 15614-1.

Corrosione

Descrizione: Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.)

Cricca



Descrizione: Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

Interruzione

Descrizione: Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

Rottura

Descrizione: Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

4.3.3 SISTEMI SMALTIMENTO ACQUE

Descrizione

Si tratta di sistemi di smaltimento delle acque meteoriche attraverso i quali le acque in eccesso vengono convogliate ad una certa distanza dagli impalcati. Sono nella maggior parte dei casi realizzati in materie plastiche (PVC), lamiera metalliche, ecc..

Collocazione

Salita Rio Maggiore - Comune di Genova.

Rappresentazione grafica

Vedasi tavole di progetto allegate.

Modalità d'uso corretto

Le canalette di raccolta delle acque di piattaforma devono essere in grado di raccogliere e smaltire le acque piovane recapitandole nel più vicino corpo idrico ricettore.

Anomalie riscontrabili

1. Assenza di drenaggio - Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.
2. Mancanza elementi - Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).
3. Pluviali insufficienti - Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.
4. Rottura - Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.



Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento.

Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.

Manutenzione eseguibile da personale specializzato

Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.

Periodicità verifiche e controlli

Il controllo periodico del sistema di smaltimento delle acque di piattaforma permette di verificarne l'integrità strutturale, che può essere compromessa da possibili urti di veicoli e/o corpi estranei con conseguente sostituzione immediata degli elementi danneggiati.

4.3.4 STRUTTURE DI FONDAZIONE

Descrizione: Suole di fondazione diretta di tipo continuo con sviluppo piano, che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno.

Collocazione: Vedasi le tavole strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le sole sono elementi di fondazione progettate per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal



progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 50 anni

4.3.5 STRUTTURE IN ELEVAZIONE

Descrizione: Le strutture in elevazione sono eseguite in c.a. gettato in opera.

Collocazione: Le opere in esame, necessarie al sostegno degli attraversamenti carrabili del rio Bastia e del rio Maggiore.

Vedasi le tavole strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le opere in elevazione sono state concepite per poter resistere al contenimento del terreno e dei rinterri a tergo dell'opera, oltre che ai carichi stradali.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni

Conglomerato cementizio di classe pari ad Rck indicati nelle tabelle materiali delle tavole grafiche per getti in opera di strutture in elevazione delle spalle;

Acciaio tipo Fe B450C tensione caratteristica di snervamento $f_{yt} > 450$ N/mm²;

Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} > 540$ N/mm²;

Per la messa in opera sono fondamentali il rapporto acqua-cemento, la consistenza e la granulometria degli inerti oltre alla fase di stagionatura, che deve avvenire normalmente in ambiente umido con temperatura ideale di 15-20 °C.

Le strutture in elevazione, se correttamente eseguite, non prevedono alcun tipo di manutenzione.

**4.3.6 GABBIONI IN PIETRAMÈ**

Descrizione: I gabbioni sono elementi di forma prismatica regolare, con facce costituite da un'armatura di rete metallica zincata con maglia solitamente esagonale, riempiti di materiale lapideo come ciottoli di fiume o massi di maggiori dimensioni o con materiale da cava di idonea pezzatura.

Collocazione: Vedasi le tavole strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: I gabbioni sono opere di contenimento progettate per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, alla spinta del terreno e del carico veicolare retrostante, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali opere di contenimento devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 50 anni

4.3.7 TERRE RINFORZATE

Descrizione

Le terre rinforzate dette anche "muri verdi" o "terre armate" sono strutture per il contenimento e/o la stabilizzazione di scarpate e rilevati. Le terre rinforzate possono essere utilizzate anche su terreni a debole portanza e in grado di adattarsi agli assestamenti di base con deformazioni modeste in quanto agiscono mediante la presenza di elementi di rinforzo resistenti a trazione e quindi sono soluzioni ottimali per: - opere di sostegno stradali; - rilevati per discariche; - argini fluviali; - rilevati paramassi; - opere fonoassorbenti.

Modalità d'uso corretto



Le terre rinforzate devono essere preparate in maniera opportuna per consentire ai materiali utilizzati di svolgere il loro compito di contenimento e di stabilizzazione. Fissare le reti ai picchetti inseriti nel terreno e ricoprire con terreno vegetale soprattutto in prossimità dei bordi esterni. Per agevolare la filtrazione ed il drenaggio dei versanti seminare con specie erbacee selezionate.

Anomalie riscontrabili

01.01.02.A01 Anomalie reti Difetti di tenuta delle reti o delle griglie per cui si verifica la perdita di materiale.

01.01.02.A02 Corrosione Fenomeni di corrosione delle strutture portanti delle terre. 01.01.02.A03 Difetti di attecchimento Difetti di attecchimento delle piante erbacee. 01.01.02.A04 Mancanza di terreno Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle terre rinforzate.

4.3.8 GEOSTUOIE

Descrizione

Sono strutture a tre dimensioni con uno spessore che va da 1 a 2,5 cm. Sono formate da filamenti sottili di materiale sintetico attorcigliati fino a formare uno strato molto deformabile con un indice dei vuoti superiore al 90%. Esistono anche stuoie preintasate con ghiaio e bitume e con manto vegetale già cresciuto.

Modalità di uso corretto:

Le geostuoie si utilizzano su pendii e scarpate per aumentare la resistenza all'erosione causata dalle piogge e dalle acque di ruscellamento in quanto formano un rinforzo superficiale nella fase di crescita della vegetazione. Le modalità di esecuzione, per una corretta posa in opera, prevedono: - eliminazione di pietrame e ramaglie, livellamenti e scoronamenti delle scarpate; - realizzazione di uno scavo di circa 20-30 cm di profondità a monte della zona da proteggere; - semina (minimo 40 g/m²) di sementi di specie erbacee e relativa concimazione; - inserimento nello scavo realizzato di



un doppio strato di rete e successivo ricoprimento con terreno (può essere utilizzato anche quello proveniente dallo scavo); - stesura dei rotoli di rete lungo la linea di massima pendenza (verificare che la rete non sia troppo tesa e che i vari rotoli abbiano una sovrapposizione di almeno 15 cm); - controllare la perfetta aderenza tra rete e terreno naturale per evitare mancati inerbimenti; - fissaggio della rete utilizzando picchetti di legno (della lunghezza minima di 30-40 cm), di plastica o di acciaio zincato (con profili ad U della lunghezza di 15-50 cm e spessore di 3-6 mm) ad interasse di circa 1 metro lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali ed al centro della rete; - intasamento dei bordi laterali con terreno vegetale; - semina (minimo 40 g/m²) di sementi di specie erbacee e relativa irrigazione (soprattutto nei periodi di siccità); - eventuale concimazione per garantire una adeguata germogliazione. Nel caso di piantumazione di talee o delle piantine di arbusti verificare la maglia della rete in funzione dell'altezza delle piantine. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Depositi superficiali Accumuli di materiale vario quali pietrame, ranaglie e terreno sulla superficie delle geostuoie.

01.01.03.A02 Difetti di ancoraggio Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.03.A03 Difetti di attecchimento Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.03.A04 Mancanza di terreno Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle geostuoie.

01.01.03.A05 Mancata aderenza Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.03.A06 Perdita di materiale Perdita del materiale costituente la geostuoia quali terreno, radici, ecc..



4.3.9 ARGINI IN PIETrame

Descrizione

L'argine in pietrame è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in pietrame su una platea di fondazione in masi ammorsati in cls; il rivestimento dell'alveo verrà costituito con pietrame ammorsato nel betoncino. Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti montani e generalmente su corsi d'acqua con piccolo bacino.

Modalità di uso corretto:

Le operazioni da eseguire sono: - realizzazione della fondazione in massi immorsati in cls.; - realizzazione di una difesa di sponda con massi; Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.02.A01 Alterazione cromatica Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

02.01.02.A02 Alveolizzazione Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

02.01.02.A03 Degrado sigillante Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

02.01.02.A04 Disgregazione Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

02.01.02.A05 Distacco Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

02.01.02.A06 Erosione superficiale Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.



02.01.02.A07 Fessurazioni Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

02.01.02.A08 Mancanza Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

02.01.02.A09 Patina biologica Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

02.01.02.A10 Penetrazione di umidità Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

02.01.02.A11 Perdita di elementi Perdita di elementi e parti del rivestimento.

02.01.02.A12 Presenza di vegetazione Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

02.01.02.A13 Rigonfiamento Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale.

02.01.02.A14 Scalzamento Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle briglie.

4.3.10 BARRIERE DI SICUREZZA

Descrizione

Barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei ponti o di opere di contenimento.

Modalità di uso corretto:

Possono prevedersi protezioni aggiuntive per pedoni e/o altri utenti della strada. Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. La progettazione dei tipi di barriere di sicurezza da adottare deve tener conto della loro ubicazione e delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito



della sicurezza stradale. Ai fini della omologazione le barriere stradali di sicurezza sono classificate in tipi, classi e materiali, in funzione della loro ubicazione e delle caratteristiche merceologiche degli elementi componenti. Le barriere omologate sono inserite in un catalogo, suddiviso per soluzioni tipologiche, con l'indicazione delle varie possibilità di impiego. Il catalogo è curato ed aggiornato periodicamente dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato circolazione e traffico, ed è messo a disposizione degli operatori del settore della progettazione, costruzione e manutenzione di strade.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.04.01.A01 Corrosione Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

03.04.01.A02 Deformazione Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

03.04.01.A03 Mancanza Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

03.04.01.A04 Rottura Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza. 03.04.01.A05 Sganciamenti Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

5.1 PALIFICATE VIVE A DOPPIA PARETE

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

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



Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni; 2) Eccessiva vegetazione; 3) Infradiciamento; 4) Scalzamento; 5) Sottoerosione.

Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Ceduzione Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari. Cadenza: ogni anno La palificata viva viene utilizzata per realizzare un'opera di consolidamento di versante.

01.01.01.I02 Diradamento Eseguire il diradamento delle piante infestanti. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari. Cadenza: ogni anno

01.01.01.I03 Revisione Verificare la tenuta delle file dei pali in legno serrando i chiodi e le graffe metalliche; sistemare le verghe eventualmente fuoriuscite dalle file. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

5.2 CARPENTERIA METALLICA PER parapetti

Periodicità verifiche e controlli

Il controllo delle saldature dovrà avvenire con cadenza annuale e dovrà essere eseguito da ditte specializzate.

Si dovrà verificare la continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.

Requisiti da verificare

- Resistenza alla corrosione
- Resistenza meccanica

Anomalie riscontrabili

- Corrosione
- Interruzione
- Rottura
- Cricche

Attività eseguibili da ditte specializzate



- Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.
- Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature.

5.3 SISTEMI DI SMALTIMENTO ACQUE

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Pulizia collettore acque bianche Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. Cadenza: ogni 12 mesi

Elemento Manutenibile: 01.01.02 Pozzetti e caditoie

Unità Tecnologica: 01.01 I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc).

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Pulizia collettore acque nere o miste Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

01.03.02.I01 Pulizia Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione

5.4 STRUTTURE DI FONDAZIONE

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata



Manutenzioni da effettuare

Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Realizzazione sottofondazioni

Descrizione: Realizzazione di sottofondazioni locali o globali a sostegno del sistema di fondazione e della struttura.

Esecutore: Ditta specializzata



Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

5.5 STRUTTURE IN ELEVAZIONE

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura .



Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Manutenzioni da effettuare

Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del c.a. da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento



Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

5.6 gabbioni in pietrame

Verifica di tutte le gabbionate che sono state poste in opera, con il controllo degli agganci fra una struttura e l'altra e l'esame accurato del loro posizionamento secondo il progetto esecutivo.

Verifica periodica di tutte le gabbionate, per esaminare se le azioni agenti abbiano creato degli spostamenti e dei cedimenti differenziali.

Esame della posizione dei gabbioni, rispetto alla configurazione di progetto; controllo

dello stato del materiale costituente le gabbie.

Requisiti: -



Periodo: 3

Frequenza: Anni

5.7 TERRE RINFORZATE

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.C01 Controllo generale

Tipologia: Ispezione

Cadenza: ogni anno

Verificare la tenuta delle griglie e delle reti nonché l'ancoraggio ai relativi picchetti. Verificare che le terre siano interamente coperte da terreno e che le piante seminate abbiano attecchito. • Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla trazione. •

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie reti; 2) Corrosione; 3) Mancanza di terreno.

• Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 Risarcimento Eseguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari. Cadenza: quando occorre

01.01.02.I02 Sfalcio Eseguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari. Cadenza: quando occorre

01.01.02.I03 Sistemazione delle terre Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

5.8 GEOSTUOIE

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO



01.01.03.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate.

Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio. •

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza. •

Ditte specializzate: Giardiniere.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.I01 Diradamento Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla geostuoia. • Ditte specializzate: Giardiniere. Cadenza: ogni 2 anni

01.01.03.I02 Registrazione picchetti Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti. • Ditte specializzate: Generico, Giardiniere. Cadenza: quando occorre

01.01.03.I03 Semina Eseguire la semina della superficie della geostuoia. • Ditte specializzate: Giardiniere. Cadenza: quando occorre

01.01.03.I04 Taglio Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare. • Ditte specializzate: Giardiniere.

5.9 ARGINI IN PIETRAMME

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la tenuta della briglia controllando che non ci sia fuoriuscita dei conci di pietra. Controllare che non siano presenti fenomeni di rigonfiamento. • Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione. •

Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Alveolizzazione; 3) Degrado sigillante; 4) Disgregazione; 5) Distacco; 6) Erosione superficiale; 7)



Fessurazioni; 8) Mancanza; 9) Patina biologica; 10) Penetrazione di umidità; 11) Perdita di elementi; 12) Presenza di vegetazione; 13) Rigonfiamento; 14) Scalzamento. •

Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.02.I01 Revisione delle briglie Verificare la tenuta delle briglie; sistemare i concii eventualmente fuoriusciti dalle briglie stesse. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari. Cadenza: ogni anno

02.01.02.I02 Ceduzione Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari. Cadenza: ogni 2 anni

02.01.02.I03 Diradamento Eseguire il diradamento delle piante infestanti. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari. Cadenza: ogni 2 anni

02.01.02.I04 Piantumazione Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse. • Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

5.10 BARRIERE DI SICUREZZA

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.04.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale. •

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti. •

Ditte specializzate: Specializzati vari.



MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.04.01.I01 Integrazione Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei ponti o di opere di contenimento. Sistemi di sicurezza stradale Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede. • Ditte specializzate: Specializzati vari.
Cadenza: quando occorre

03.04.01.I02 Sistemazione opere complementari Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.). • Ditte specializzate: Specializzati vari.
Cadenza: ogni 3 mesi

03.04.01.I03 Sostituzione Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.). • Ditte specializzate: Specializzati vari.

In fede

Ing. Gianluca Pelle

Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Genova
Dott. Ing. Gianluca Pelle
N° Iscrizione 8883

| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle | Geol. P. De Stefanis | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Piano di sicurezza e di coordinamento e fascicolo dell'opera

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre 2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R07
E-G_Tec



Indice generale

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUZIONE | 4 |
| 1.1 FINALITÀ E OGGETTO | 4 |
| 2 GENERALITA' | 4 |
| 2.1 TERMINI E DEFINIZIONI..... | 4 |
| 2.2 SIGLE ED ABBREVIAZIONI..... | 5 |
| 2.3 RIFERIMENTI NORMATIVI E RACCOMANDAZIONI SPECIFICHE..... | 6 |
| 2.4 GESTIONE DI COMPITI E RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI PREVENZIONE PROTEZIONE... | 6 |
| 2.5 TIPO DI APPALTO..... | 7 |
| 2.6 ONERI DELLA SICUREZZA | 8 |
| 2.7 I SOGGETTI DEL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA | 8 |
| DATI DELLE IMPRESE..... | 11 |
| 3 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEI LAVORI CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE SCELTE ARCHITETTONICHE, STRUTTURALI E TECNOLOGICHE | 14 |
| 3.1 OPERE OGGETTO DELL'APPALTO | 14 |
| 3.2 APPROCCIO E SCELTE PROGETTUALI, ARCHITETTONICHE, STRUTTURALI E TECNOLOGICHE..... | 16 |
| 3.3 PLANIMETRIA DI CANTIERIZZAZIONE..... | 19 |
| 4 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE, DEGLI ACCESSI E DELLA VIABILITA' DI SERVIZIO..... | 20 |
| 4.1 CONTESTO IN CUI SI COLLOCA L'INTERVENTO..... | 20 |
| 4.2 ACCESSI E VIABILITÀ DI SERVIZIO..... | 20 |
| 4.3 INDIVIDUAZIONE DI MACROFASI E FASI DEI LAVORI..... | 20 |
| 4.4 CRONOPROGRAMMA E ANALISI DEI RISCHI E DELLE INTERFERENZE..... | 24 |
| 5 INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI..... | 26 |
| 5.1 INDIVIDUAZIONE ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI RELATIVI ALL'AREA DI CANTIERE. | 26 |
| 5.2 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE..... | 31 |
| 5.3 RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI | 35 |
| 5.4 RISCHI AGGIUNTIVI DELL'IMPRESA NELL'ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI..... | 38 |
| 6 PIANO DI SICUREZZA: MISURE GENERALI DI PREVENZIONE..... | 40 |
| 6.1 MISURE DI PREVENZIONE PROTEZIONE PER L'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE..... | 40 |
| 6.2 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER I RISCHI E VINCOLI DERIVANTI DALL'AMBIENTE..... | 66 |
| 7 PIANO DI COORDINAMENTO..... | 69 |



COMUNE DI GENOVA PAG 3

| | |
|--|------------|
| 7.1 MISURE GENERALI DI COORDINAMENTO PER L' ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE..... | 69 |
| 7.2 DISCIPLINA E COORDINAMENTO DEI SUBAPPALTATORI..... | 82 |
| 7.3 DISCIPLINA E COORDINAMENTO DEI FORNITORI..... | 83 |
| 7.4 PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA P.O.S. | 83 |
| 8 COSTI PER LA SICUREZZA..... | 88 |
| 9 CONSULTAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO..... | 98 |
| 10 FASCICOLO TECNICO DELL'OPERA..... | 101 |
| 10.1 CONTENUTI..... | 101 |
| 11 DESCRIZIONE DELLE OPERE..... | 103 |
| 11.1 PARTI STRUTTURALI DELL'OPERA..... | 104 |
| 11.2 OPERE IN C.A..... | 105 |
| 11.3 OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA..... | 118 |
| 12 INDICAZIONE PER LA DEFINIZIONE DEI RIFERIMENTI DELLA DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO ESISTENTE..... | 121 |

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella No. Pagina

| | |
|---|-----------|
| TABELLA 1_RIEPILOGO DEI SOGGETTI DEL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA | 8 |
| TABELLA 2_RISCHI DELL'IMPRESA AGGIUNTIVI AI PROPRI..... | 32 |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 4

Messa in sicurezza bacino Rio Maggiore-II lotto

1 INTRODUZIONE

1.1 FINALITÀ E OGGETTO

La finalità del presente documento, PSC Piano di sicurezza e coordinamento, è lo studio sulla prevenzione e protezione per i rischi lavoro da attuare nel cantiere, oggetto dell'attività di Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, ed è anche quello di indicare, attraverso l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi prevedibili, quali siano le misure minime di prevenzione e protezione finalizzate alla tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori, e inoltre, sulla base di quanto previsto dal D.Lgs 81/08 e s.m.i., di valutare i costi relativi all'applicazione di misure di prevenzione che si rendano specificamente necessarie per la realizzazione dei lavori o per ragioni di interferenze.

L'oggetto del presente Piano riguarda l'insieme delle opere e lavorazioni come desumibili dalla *Progetto Esecutivo per la messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore-Lotto II*.

2 GENERALITA'

2.1 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento, si intendono per:

- **Scelte progettuali ed organizzative:** insieme di scelte effettuate in fase di progettazione dal progettista dell'opera in collaborazione con il coordinatore per la progettazione, al fine di garantire l'eliminazione o la riduzione al minimo dei rischi di lavoro. Le scelte progettuali sono effettuate nel campo delle tecniche costruttive, dei materiali da impiegare e delle tecnologie da adottare; le scelte organizzative sono effettuate nel campo della pianificazione temporale e spaziale dei lavori;
- **Procedure:** le modalità e le sequenze stabilite per eseguire un determinato lavoro od operazione;
- **Apprestamenti:** le opere provvisorie necessarie ai fini della tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori in cantiere;
- **Attrezzature:** le attrezzature di lavoro come definite dal Titolo III del decreto legislativo 9 aprile 2008 n° 81 e successive modificazioni;
- **Misure preventive e protettive:** gli apprestamenti, le attrezzature, le infrastrutture, i mezzi e servizi di protezione collettiva, atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere i lavoratori da rischio di infortunio ed a tutelare la loro salute;
- **Prescrizioni operative:** le indicazioni particolari di carattere temporale, comportamentale, organizzativo, tecnico e procedurale, da rispettare durante le fasi critiche del processo di costruzione, in relazione alla complessità dell'opera da realizzare;



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 5

- Cronoprogramma dei lavori: programma dei lavori in cui sono indicate, in base alla complessità dell'opera, le lavorazioni, le fasi e le sottofasi di lavoro, la loro sequenza temporale e la loro durata;
- Costi della sicurezza: i costi indicati nel §.4 dell'Allegato XV del decreto legislativo 9 aprile 2008 n.81, e successive modificazioni, nonché gli oneri indicati all'articolo 131 del D.lgs 163/06, comma 3 e successive modificazioni;
- Imprese intervenenti: (o generalmente, intervenenti): qualunque Impresa (mandataria o esecutrice) o lavoratore autonomo che intervenga nel processo produttivo;
- Mezzi operativi: per mezzi operativi diversi si intendono mezzi ed attrezzature in senso lato: camion, escavatori, autogrù e mezzi di sollevamento diversi, dumper, autovetture autorizzate, compresi i macchinari;
- Cantieri elementari: aree dove si svolgono i lavori;
- Macrofasi: con macrofasi si intende la suddivisione dei lavori in macrooperazioni che coincidono con cantierizzazione e realizzazione di opere d'arte etc;
- Fasi di lavoro: con fasi di lavoro si intende la fasizzazione delle operazioni costruttive;
- Sottofasi di lavoro: con sottofasi di lavoro si intende il dettaglio delle fasi di lavoro;
- Fasi/sottofasi critiche si intendono fasi e sottofasi che possono avere una criticità per lo svolgimento delle operazioni di cantiere;

2.2 SIGLE ED ABBREVIAZIONI

- PSC: il piano di sicurezza e di coordinamento, di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, e successive modificazioni;
- POS: il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera f), del decreto legislativo 8 aprile 2008, n. 81, e successive modificazioni, e all'articolo 131, comma 1-bis, lettera c del D.lgs 163/06, e successive modificazioni;
- CSP: Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione;
- CSE: Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- CM: Committente;
- CSA : Capitolato generale di appalto;
- SPP: Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- RSPP: Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- RLS: Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- MC: Medico Competente dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- SAI: Squadra Antincendio dell'Impresa/e appaltatrice/i;
- SPS: Squadra di Primo Soccorso dell'Impresa/e appaltatrice/i;



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 6

- DPI: Dispositivi di Protezione Individuale;
- U.P.S.A.L.: Unità Prevenzione Sicurezza Ambienti di Lavoro;
- I.S.P.E.S.L.: Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro;
- IA: Impresa Appaltatrice Mandataria
- DC: Direttore di Cantiere;
- CC: Capo Cantiere;
- AS: Assistente;
- CS: Caposquadra;
- LA: Lavoratore autonomo;
- DL: Direzione Lavori;
- EG: Ente Gestore;
- SGE: Sistema Gestione Emergenze;
- RPE: Responsabile del Piano di Emergenza;
- COE: Coordinatore operativo dell'Emergenza;
- 118: Enti Gestori servizi di pronto soccorso "118", emergenza ed antincendio.

2.3 RIFERIMENTI NORMATIVI E RACCOMANDAZIONI SPECIFICHE

2.3.1 Riferimenti Normativi

La normativa applicabile in materia di prevenzione e protezione dai rischi per la salute e sicurezza è il D. Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 così come modificato dal D.Lgs. 106/2009, e la normativa applicabile richiamata a qualunque titolo dal decreto stesso.

2.4 GESTIONE DI COMPITI E RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI PREVENZIONE PROTEZIONE

L'impresa affidataria (IA) sarà l'interlocutore del Coordinatore della Sicurezza in Esecuzione (CSE) e il suo datore di lavoro dovrà vigilare sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento.

Prima dell'inizio dei lavori, con la presentazione del POS sarà presentato l'organigramma aziendale con individuazione di responsabilità relativa agli obblighi di prevenzione e protezione dei soggetti da lei nominati.

Saranno individuati i soggetti interlocutori del Coordinatore della Sicurezza in Esecuzione (CSE) cioè i referenti di Impresa e definita la loro responsabilità nell'espletamento dell'incarico.

Sarà indicato il nominativo del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza di ciascuna Impresa individuata, ove nominato.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 7

2.4.1 Direttore Tecnico dell'impresa Appaltatrice Generale

Al direttore tecnico di cantiere nominato dall'appaltatore, competono le seguenti responsabilità:

- gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere, le prescrizioni contenute nei piani della sicurezza, le norme di coordinamento contrattuali del presente PSC e le indicazioni ricevute dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psico-fisiche non idonee o che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere;
- vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate.

2.4.2 Preposto di cantiere

Il datore di lavoro di impresa esecutrice dovrà nominare una figura di capo cantiere/preposto ed un responsabile tecnico di cantiere, fornendo per ciascuno, apposita lettera di nomina, controfirmata per accettazione dall'interessato.

Dovrà essere indicato il nominativo del soggetto incaricato della gestione delle procedure di sicurezza da adottate in caso di specifiche segnalazioni diramate dalla Protezione Civile di Regione Liguria e dell'informazione e costante aggiornamento circa le condizioni di allerta meteo.

Il preposto di cantiere sarà incaricato di attivare le apposite procedure previste in caso di infortunio in cantiere ed in caso di evacuazione dal cantiere.

Dovrà essere indicato il nominativo del soggetto responsabile del controllo degli accessi e dei transiti all'interno del cantiere (Rif. art. 7.1.2 - Gestione e individuazione degli accessi).

2.5 TIPO DI APPALTO

L'appalto si configura come un appalto pubblico ed è regolato secondo quanto previsto dal codice civile e dalla normativa vigente.

2.5.1 Subappalti

I subappalti potranno essere consentiti nei termini e limiti previsti dalla normativa vigente in materia di lavori pubblici (D.P.R. 207/2010) e dal Capitolato Speciale d'Appalto.

In tal caso tutte le imprese che stipuleranno contratto di subappalto con l'Impresa affidataria, dovranno eseguire le opere in sicurezza secondo quanto previsto dalle indicazioni generali del Piano di Sicurezza e di Coordinamento che sarà parte integrante del contratto di affidamento dei lavori e che sarà trasmesso dall'impresa affidataria alle imprese subappaltatrici ed ai lavoratori autonomi in tempo utile per la redazione delle loro offerte.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 8

Il datore di lavoro dell'impresa affidataria dovrà, tra gli alti obblighi previsti dalla normativa vigente, verificare la congruenza dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi di sicurezza, al coordinatore per l'esecuzione.

Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmetterà il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmetterà al coordinatore per l'esecuzione.

Seguirà verifica della documentazione richiesta dal CSE.

I lavori hanno inizio dopo l'esito positivo delle suddette verifiche che sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione.

2.6 ONERI DELLA SICUREZZA

Gli oneri della sicurezza di cui al capitolo 8 non sono sottoposti a ribasso.

2.7 I SOGGETTI DEL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA

Il committente, il Comune di Genova – nella persona del Responsabile Unico del Procedimento (R.U.P.), Dott. Giorgio Grassano ha nominato il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione, Ing. Gianluca Pelle, con studio in Genova, Salita Costa Fredda 34. L'incarico è in via di definizione.

Il CSP deve essere in possesso dei requisiti richiesti dall'art.98 del D. Lgs 81/08 e questi sono verificati dal Committente.

Per gli adempimenti previsti dalla normativa vigente il CSP redigerà i seguenti documenti:

- il Piano di Sicurezza e Coordinamento (art. 100 del Lgs 81/08);
- il Fascicolo dell'opera per gli interventi successivi (art. 91 del Lgs 81/08).

Il CSE provvederà all'adeguamento del Piano di sicurezza e coordinamento e del Fascicolo tecnico.

Tabella 1_Riepilogo dei soggetti del coordinamento della sicurezza

| | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| Committente: | Comune di Genova |
| Responsabile Unico del Procedimento | Dott. Geol. Giorgio Grassano |
| Indirizzo: | Via di Francia, 1 – 16149 Genova |
| Telefono: | 010 577111 |
| Fax: | |
| E-mail: | |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 9

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP)

Ing. Gianluca Pelle

Indirizzo:

Salita Costa Fredda 34 - Genova

Telefono:

010 8357275

Fax:

E-mail:

pelle.gianluca@libero.it

Impresa Affidataria:

Indirizzo:

Telefono:

Fax:

E-mail:

2.7.1 Aggiornamento del piano di sicurezza e coordinamento

L'adeguamento del piano di sicurezza e coordinamento in corso di esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art 92 comma 1 lettera b del D.Lgs 81/08, avverrà contestualmente alla verifica del POS dell'impresa di cui all'art.101 comma 3 del D.Lgs 81/08.

In caso di modifiche e varianti esclusivamente di tipo progettuale sarà riemessa una revisione di adeguamento.

2.7.1.1 Aggiornamento del piano di sicurezza e coordinamento con i nominativi delle imprese e dei lavoratori autonomi

Il CSE raccoglierà i nominativi delle singole imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi ai sensi e per gli effetti del D.Lgs 81/08 All. XV punto 2.3.5, e i nominativi delle singole imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi tenuti ad attivare quanto previsto D.Lgs 81/08 all. XV al punto 2.2.4 e 2.3.4.

Si sottolinea che l'aggiornamento tempestivo del piano di sicurezza e coordinamento per la parte riguardante i nominativi delle imprese, avverrà di fatto con la verifica del POS dell'impresa subentrante il cui nominativo diventa parte integrante del presente PSC alla data della verifica.

2.7.1.2 Notifica Preliminare

Le voci ed i dati da indicare nella notifica preliminare sono quelli espressamente richiamati nell'Allegato XII del T.U. D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVAPAG 10

Seppur indicate in Notifica Preliminare, le imprese il cui Piano Operativo non è stato giudicato IDONEO da parte del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione (secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.) NON sono autorizzate a dare corso ad alcuna lavorazione in cantiere.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 11

DATI DELLE IMPRESE

| IMPRESA APPALTATRICE-AFFIDATARIA: | |
|--|--|
| • Nome e sede: | Tel.:, Fax : P. IVA: |
| • Appalto opere di : | ..... |
| • Datore di lavoro affidataria: [art. 97 D.Lgs. 81/2008] | ..... |
| • Responsabile tecnico dei lavori: | ..... |
| • Capo Cantiere: | ..... |
| • Iscrizione alla CC.I.AA.: | n° |
| • Posizione INAIL: | n° |
| • Posizione INPS: | n° |
| • Cassa Edile: | n° |
| • Responsabile del Servizio di prevenzione e protezione aziendale: | ..... |
| • Addetti prevenzione incendi e lotta antincendio | ..... |
| • Addetto emergenza primo soccorso | ..... |
| • Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza: | ..... |
| • Medico competente: | Dott. |
| | Timbro e firma: Data: |

| IMPRESA SUBAPPALTATRICE: | |
|---------------------------------|---|
| • Nome e sede: | Tel.:, Fax : |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 12

| | |
|--|-----------------|
| | P. IVA: |
| • Appalto opere di : | ..... |
| • Datore di lavoro affidataria: [art. 97 D.Lgs. 81/2008] | ..... |
| • Responsabile tecnico dei lavori: | ..... |
| • Capo Cantiere: | ..... |
| • Iscrizione alla CC.I.AA.: | n° |
| • Posizione INAIL: | n° |
| • Posizione INPS: | n° |
| • Cassa Edile: | n° |
| • Responsabile del Servizio di prevenzione e protezione aziendale: | ..... |
| • Addetti prevenzione incendi e lotta antincendio | ..... |
| • Addetto emergenza primo soccorso | ..... |
| • Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza: | ..... |
| • Medico competente: | Dott. |
| | Timbro e firma: |
| | Data: |

| LAVORATORE AUTONOMO: | |
|---|---|
| • Appalto opere di: | ..... |
| • Impresa di riferimento: | ..... |
| • Nome e sede: [p.to 2.1.2, b) – Allegato XV D.Lgs. 81/2008] | Tel.:, Fax : |
| • Iscrizione alla CC.I.AA. | P. IVA: - Repertorio n° - Albo artigiani n° |
| | Firma: |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 13

| | | |
|-----------------------------|--|---|
| | | Data: |
| LAVORATORE AUTONOMO: | | |
| • Appalto opere di: |  | ..... |
| • Impresa di riferimento: |  | ..... |
| • Nome e sede: | | Tel.:, Fax : P. IVA: |
| • Iscrizione alla CC.I.AA. | | - Repertorio n° - Albo artigiani n° |
| | | Firma: |
| | | Data: |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 14

3 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEI LAVORI CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE SCELTE ARCHITETTONICHE, STRUTTURALI E TECNOLOGICHE

3.1 OPERE OGGETTO DELL'APPALTO

L'intervento è ubicato nella Divisione Territoriale IV Media Val Bisagno, nella delegazione di Molassana e consiste nella sistemazione spondale di alcuni affluenti in sponda idrografica destra del torrente Geirato, che hanno subito danni negli eventi alluvionali degli ultimi anni.

Nell'ambito di tale intervento, si prevede la realizzazione di un rilevato stradale in terre rinforzate, di argini in massi cementati o gabbioni e di attraversamenti carrabili nei rii Bastia e Maggiore mediante impalcato in travetti di c.a.p. affiancati e soletta collaborante, poggiato su spalle e fondazioni in c.a..

L'intervento consiste sinteticamente nelle seguenti fasi esecutive:

1. apprestamento dell'area di cantiere, realizzata in sponda destra del Rio Maggiore;
2. verifica a cura dell'Impresa appaltatrice della presenza di utenze reti pubbliche in sottosuolo;
3. realizzazione tracciato di cantiere e viabilità di emergenza
4. Esecuzione tombinatura Rio Maggiore
5. Esecuzione vasca Rio Maggiore
6. Adeguamento idraulico argini Rio Maggiore a monte rio Bastia
7. Adeguamento idraulico argini Rio Bastia
8. Esecuzione tombinatura Rio Bastia
9. Esecuzione vasca Rio Bastia
10. Esecuzione rilevato e sede stradale sponda destra
11. Adeguamento idraulico argini Rio Maggiore a valle rio Bastia
12. Posa pavimentazione su nuovi tratti stradali
13. Posa guardiavia su nuovi tratti stradali
14. Adeguamento linea elettrica aerea
15. Posa recinzione a confine proprietà
16. Apertura al transito nuova viabilità
17. Rimozione cantiere



COMUNE DI GENOVA PAG 15

Le lavorazioni consisteranno quindi in:

- Opere di allestimento del cantiere (posa segnaletica, recinzioni, presidi igienico-sanitari)
- Realizzazione viabilità di cantiere ed emergenza
- Formazione piste di accesso in alveo
- Chiusura attuale viabilità
- Esecuzione spalle ed impalcato per tombinatura Rio Maggiore (prima fase)
- Esecuzione spalle ed impalcato per tombinatura Rio Maggiore (seconda fase)
- Esecuzione raccordi stradali con rialzo argini esistenti
- Esecuzione vasca di laminazione Rio Maggiore
- Adeguamento idraulico Rio Maggiore a monte dello sbocco del rio Bastia, mediante argini e fondo in massi cementati
- Consolidamento o rivestimento scarpate Rio Maggiore a monte dello sbocco del rio Bastia, con palificata viva doppia e rete in fibra di cocco
- Adeguamento idraulico Rio Bastia mediante argini in gabbioni metallici e soglie in massi cementati
- Esecuzione spalle ed impalcato per tombinatura Rio Bastia (prima fase)
 - Esecuzione spalle ed impalcato per tombinatura Rio Bastia (seconda fase)
- Esecuzione vasca di laminazione Rio Bastia
- Adeguamento idraulico Rio Maggiore a valle dello sbocco del rio Bastia, mediante argini in massi cementati
 - Consolidamento in massi cementati briglia Rio Maggiore tra quota 107,00 e 111,00
 - Fondazione rilevato stradale in sponda destra Rio Maggiore, con scavo a gradoni in contropendenza e posa di drenaggio in pietrame
 - Esecuzione rilevato stradale in terra armata, comprese opere di regimazione acque superficiali e profonde
 - Esecuzione massicciata stradale finita con terra stabilizzata
 - Organizzazione della sede stradale con cordoli e barriera di sicurezza
 - Adeguamento linea elettrica aerea
 - Posa recinzione a confine proprietà
 - Apertura al transito nuova viabilità
 - Rimozione cantiere



COMUNE DI GENOVA PAG 16

3.2 APPROCCIO E SCELTE PROGETTUALI, ARCHITETTONICHE, STRUTTURALI E TECNOLOGICHE

3.2.1 Scelte organizzative e progettuali relative alla programmazione dei lavori e alle aree di cantiere

Nel rigoroso rispetto delle misure di salute e sicurezza dei lavoratori, le scelte organizzative e progettuali hanno previsto la realizzazione dell'intervento tenendo conto del contesto in cui le opere ricadono. Il contesto urbanizzato, ricadente in Val Bisagno nella delegazione di Molassana, ha portato a scegliere soluzioni esecutive di minor impatto possibile sull'ambiente esterno. Per quanto possibile, considerata la natura dell'intervento, le opere verranno eseguite in aree di cantiere limitando le interferenze con aree pubbliche e private. Nella programmazione dei lavori, salvo casi singolari dettagliatamente regolamentati nel presente documento e negli elaborati di progetto, si è privilegiato l'aspetto sequenziale delle lavorazioni evitando così di sovrapporre lavorazioni che avrebbero comportato maggiori rischi per i lavoratori nell'esecuzione delle stesse. Le fasi individuate nel presente documento sono in larga parte lavorazioni che, eseguite al termine di quelle effettuate nella fase precedente, terminano prima dell'inizio delle lavorazioni previste nella fase successiva e così via. Nei limitati casi di sovrapposizione dovranno essere rispettate le prescrizioni indicate nel documento volte a evitare rischi da interferenze. L'esecuzione di opere prevalentemente in sequenza ha comportato una durata complessiva del cantiere di circa 360 giorni solari. In questo contesto, ricadono scelte organizzative e progettuali di varia natura quali ad esempio:

- mantenere una viabilità di emergenza per le abitazioni soprastanti l'area oggetto di intervento, anche se in commistione con la viabilità di cantiere;
- privilegiare soluzioni tecniche esecutive che tengano conto dell'aspetto di cui al punto precedente;
- impiegare mezzi di cantiere di massa a pieno carico non superiore a 24 tonnellate, in assenza di documenti o prove di carico che accertino una portata utile superiore per il ponte sul Rio Maggiore posto a valle dell'area di intervento;
- limitare lo stoccaggio di materiali e di detriti in cantiere in virtù del contesto e degli spazi disponibili, fatta eccezione per il terreno di scavo di cui è previsto il reimpiego.

Per quanto riguarda la presenza di linee aeree e condutture sotterranee si rileva che, come dettagliatamente ripreso ai Capitoli successivi e sulla scorta dell'esame dei luoghi sono state individuate le interferenze con l'intervento in oggetto per quanto riguarda la linea aerea di alimentazione energia elettrica, che andrà rialzata o interrata tra due pali in corrispondenza del nuovo tracciato viario. La massima attenzione dovrà essere posta negli scavi lungo l'attuale sede stradale in quanto non si può escludere la presenza di altre utenze (Rete Enel, Rete Mediterranea delle Acque, Rete Telecom) che al momento non sono note. In caso di rinvenimento, le interferenze verranno risolte secondo accordi con i rispettivi Enti.



COMUNE DI GENOVA PAG 17

3.2.2 Scelte organizzative e progettuali relative all'organizzazione del cantiere (cantierizzazione)

Come detto anche al paragrafo precedente, l'area oggetto di intervento ricade lungo le sponde del Rio Maggiore e dei suoi affluenti Bastia e Monte di Pino. Le scelte progettuali hanno previsto la realizzazione di nuovi argini per la mitigazione del rischio idraulico, e di una nuova viabilità in sponda destra. A tale riguardo, l'impianto di cantiere (presidi igienico-sanitari) e le aree logistiche a servizio di tutti gli interventi per stoccaggio, trasporto e allontanamento materiale di scavo verranno sistemati nello slargo in sponda destra a quota 99,00. L'area di stoccaggio del terreno di scavo sarà così limitrofa all'area del suo reimpiego nel nuovo rilevato stradale: sarà onere dell'Impresa Appaltatrice predisporre il Piano di Riutilizzo Terre e Rocce da Scavo ai sensi del D.P.R. 120/17. Eventuali scelte organizzative volte a minimizzare il trasporto manuale dei materiali e dei detriti potranno essere prese in conto dall'impresa affidataria previ accordi con le proprietà private limitrofe alle zone di intervento, che in fase progettuale e vista la natura d'urgenza dell'intervento, non è stato possibile verificare.

In aggiunta a precise procedure di Allerta Meteo che non consentono di svolgere lavorazioni in alveo in condizioni idrologiche avverse si prevede la disponibilità in cantiere di mezzi di soccorso (salvagente e funi di trattenuta) che consentono di evitare il rischio di annegamento del personale impiegato nelle lavorazioni (tutte le Fasi in cui vi sono attività in alveo).

Le fasi esecutive degli argini sono state progettate per limitare il rischio di caduta da altezze superiori a 2 metri, mediante immediato reinterro delle porzioni di argine al di sotto della quota di fondo alveo o impiego di mezzi d'opera per il sollevamento di massi, gabbioni e getti di cls.

Non appena ultimati, la testa degli argini ed il ciglio del rilevato stradale non devono costituire percorsi di cantiere poiché presentano rischio di caduta da altezze superiori a 2 metri: le maestranze dovranno essere adeguatamente informate in merito dal Datore di Lavoro, ed in caso di inadempienza verrà prescritta la posa di parapetti o recinzioni di protezione senza riconoscere costi aggiuntivi.





COMUNE DI GENOVA PAG 18

Veduta area oggetto di intervento

3.2.2.1 Modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali e dislocazione delle zone di carico e scarico

Per tutte le fasi di lavoro previste, i mezzi potranno disporre di un'area logistica di sosta e di carico e scarico, individuate nello slargo a quota 99,00 ubicato in testa all'argine di sponda destra del Rio Maggiore

I materiali ed i detriti potranno essere portati o allontanati percorrendo la viabilità pubblica, con limitazione di carico 24 tonnellate e di larghezza dettata dalla carreggiata del ponte e dagli spazi di svolta limitrofi.



Veduta del ponte a valle dell'area di intervento

3.2.2.2 Dislocazione degli impianti di cantiere

Non è previsto l'impiego di attrezzature di trivellazione, ma solo di perforazione per l'ancoraggio delle reti di rivestimento scarpate. L'approvvigionamento del calcestruzzo verrà effettuato facendo stazionare un'autobetoniera in sponda sinistra del ponte a valle dell'area di intervento, e trasportando il cls a piè d'opera mediante dumper gommato: per getti di fondazione di quantità ridotta (tipicamente inferiore ad 1 mc) l'Impresa sentita la D.L. potrà provvedere con betoniera in opera senza richiedere oneri aggiuntivi.



COMUNE DI GENOVA PAG 19

3.2.2.3 Zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti

In considerazione delle aree di cantiere disponibili dovrà esser fortemente limitato lo stoccaggio di materiali e rifiuti. Per tale motivo si dovrà procedere con l'allontanamento di detriti e rifiuti contestualmente alle lavorazioni. Il temporaneo stoccaggio del terreno di scavo da reimpiegare nel rilevato stradale avverrà nello slargo a quota 99,00 in testa all'argine di sponda destra del Rio Maggiore.

3.2.2.4 Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione

Seppur i quantitativi di materiali con pericolo di incendio o di esplosione sia limitato, per tali materiali vale, a maggior ragione, quanto già detto al paragrafo precedente con le ulteriori prescrizioni in materia di prevenzione incendi da rispettare rigorosamente (presenza mezzi estinguenti adeguati, rispetto di distanze di sicurezza, divieto di accumuli di quantitativi pericolosi, ecc....)

3.3 PLANIMETRIA DI CANTIERIZZAZIONE



Planimetria con indicazione viabilità provvisoria e area logistica



COMUNE DI GENOVA PAG 20

4 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE, DEGLI ACCESSI E DELLA VIABILITA' DI SERVIZIO

4.1 CONTESTO IN CUI SI COLLOCA L'INTERVENTO

L'area di cantiere è sita in un contesto residenziale suburbano. L'alveo del Rio Maggiore e dei suoi affluenti presenta tratti di argine dissestati che necessitano adeguamento idraulico.

4.2 ACCESSI E VIABILITÀ DI SERVIZIO

4.2.1 Accesso al cantiere

L'accesso all'area di cantiere può avvenire da valle, risalendo via Geirato e via Rio Maggiore.

4.3 INDIVIDUAZIONE DI MACROFASI E FASI DEI LAVORI

Le lavorazioni relative all'intervento in oggetto si suddividono nelle seguenti Macrofasi:

MACROFASE 1 – CANTIERIZZAZIONE

- FASE 1.1 – APPRESTAMENTO AREA DI CANTIERE
 - Realizzazione tracciato di cantiere e viabilità di emergenza
 - Verifica presso tutti gli Enti gestori di eventuali utenze sottostanti la sede stradale
 - Predisposizione eventuali provvisori utenze
 - predisposizione allaccio elettrico di cantiere

- FASE 1.2 – DELIMITAZIONE AREE CANTIERE, INSTALLAZIONE SEGNALETICA CANTIERE
 - Delimitazione delle aree e disposizione della segnaletica
 - Installazione baracca di cantiere/w.c. Chimico.
 - Installazione impianto elettrico cantiere e impianto di terra

- FASE 1.3 –CHIUSURA ATTUALE VIABILITA' E FORMAZIONE PISTE DI ACCESSO IN ALVEO
 - Chiusura dell'attuale tratto stradale in sponda destra, con modifiche alla viabilità
 - Formazione piste di accesso in alveo

- FASE 1.4 –BONIFICA ORDIGNI BELLICI
 - Bonifica superficiale (per gli interventi in alveo) e profonda (per il rilevato stradale) nell'area di intervento



COMUNE DI GENOVA PAG 21

MACROFASE 2 – OPERE DI MESSA IN SICUREZZA

- FASE 2.1 – ESECUZIONE TOMBINATURA RIO MAGGIORE
 - Realizzazione di tracciato provvisorio per la viabilità di emergenza, a monte di quello attuale, su guado in terra compattata protetto con new jersey
 - Scavo di sbancamento, con escavatore in alveo, fino alla quota di fondazione
 - Realizzazione fondazione e spalle in c.a. della tombinatura per un tratto di larghezza 3 m, con profilatura dello scavo (pendenza 1 su 2) per garantire il transito del guado
 - Banchinaggio e getto impalcato per il tratto di larghezza 3 m
 - Deviazione viabilità su nuovo impalcato
 - Ampliamento scavo, realizzazione fondazione e spalle in c.a. della tombinatura per il tratto di larghezza rimanente

- FASE 2.2 – ESECUZIONE VASCA RIO MAGGIORE
 - Scavo di sbancamento, con escavatore in alveo, fino alla quota di fondazione
 - Realizzazione vasca con fondazione e pareti in massi cementati
 - Realizzazione briglia selettiva con profili metallici inghisati nei massi cementati

- FASE 2.3 – ADEGUAMENTO IDRAULICO RIO MAGGIORE A MONTE RIO BASTIA
 - Scavo di sbancamento, con escavatore in alveo e puntellamento con sbadacchi dello scavo, fino alla quota di fondazione
 - Realizzazione fondo alveo ed argini in massi cementati
 - Consolidamento scarpata in sponda sinistra con palificata viva in legname e rete metallica precoppiata
 - Consolidamento scarpata in sponda destra con rete in fibra di cocco

- FASE 2.4 – ADEGUAMENTO IDRAULICO RIO BASTIA
 - Scavo di sbancamento, con escavatore in alveo, fino alla quota di fondazione
 - Realizzazione argini in gabbioni di pietrame (prelevato in alveo) su magrone di fondazione in cls, con immediato reinterro fino a quota alveo
 - Realizzazione soglie e briglie in massi cementati

- FASE 2.5 ESECUZIONE TOMBINATURA RIO BASTIA
 - Realizzazione di tracciato provvisorio per la viabilità di emergenza, a monte di quello attuale, su guado in terra compattata, protetto con new jersey
 - Scavo di sbancamento, con escavatore in alveo, fino alla quota di fondazione



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 22

- Realizzazione fondazione e spalle in c.a. della tombinatura per un tratto di larghezza 3 m, con profilatura dello scavo (pendenza 1 su 2) per garantire il transito del guado
 - Banchinaggio e getto impalcato per il tratto di larghezza 3 m
 - Deviazione viabilità su nuovo impalcato
 - Ampliamento scavo, realizzazione fondazione e spalle in c.a. della tombinatura per il tratto di larghezza rimanente

- **FASE 2.6 – ESECUZIONE VASCA RIO BASTIA**
 - Scavo di sbancamento, con escavatore in alveo, fino alla quota di fondazione
 - Realizzazione vasca con fondazione e pareti in massi cementati
 - Realizzazione briglia selettiva con profili metallici inghisati ai massi cementati

- **FASE 2.7 – ESECUZIONE RILEVATO E SEDE STRADALE SPONDA DESTRA**
 - Scavo di sbancamento profilato a gradoni in contropendenza
 - Realizzazione rilevato in terre armate con terreno di risulta scavi ed apporto di terreno vegetale, con profilatura della scarpata 1 su 2 verso l'alveo e 1 su 1 verso monte

- **FASE 2.8 – ADEGUAMENTO IDRAULICO RIO MAGGIORE A VALLE RIO BASTIA**
 - Scavo di sbancamento e fondazione, con escavatore in alveo, fino alla quota di fondazione
 - Realizzazione unghie di fondazione ed argini in massi cementati
 - Consolidamento scarpata in sponda sinistra con palizzata e grata in legname e rete in fibra di cocco (a monte della briglia) e rete metallica preaccoppiata (a valle della briglia)
 - Rivestimento scarpata in sponda destra con rete in fibra di cocco

- **FASE 2.9 – PAVIMENTAZIONE SEDE STRADALE SPONDA DESTRA**
 - Stesura di terra stabilizzata su sottofondo adeguatamente rullato

- **FASE 2.10 – POSA BARRIERA DI SICUREZZA SU NUOVI TRATTI STRADALI**
 - Posa di barriera di sicurezza in legno e corten lungo il nuovo tracciato stradale

- **FASE 2.11 – ADEGUAMENTO LINEA ELETTRICA AEREA**
 - Innalzamento del tratto di linea aerea soprastante il nuovo tracciato stradale, mediante rialzo di due pali metallici e del cavo di alimentazione o interrimento del cavo stesso

- **FASE 2.12 – POSA RECINZIONE A CONFINE PROPRIETÀ**
 - Posa recinzione altezza 2 metri a confine tra rilevato stradale e proprietà a monte



COMUNE DI GENOVA PAG 23

- FASE 2.13 – APERTURA AL TRANSITO NUOVA VIABILITÀ
 - Modifiche della recinzione ed apertura del nuovo tracciato stradale

MACROFASE 3 – RIMOZIONE CANTIERE

- FASE 3.1 – RIMOZIONE PISTE IN ALVEO
 - Rimozione piste in alveo e risistemazione argini
- FASE 3.2 – RIMOZIONE APPRESTAMENTI DI CANTIERE
 - Rimozione presidi igienico-sanitari
- FASE 3.3 – RIMOZIONE SEGNALETICA E RECINZIONE DI CANTIERE
 - Rimozione segnaletica e recinzione di cantiere



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





4.4 CRONOPROGRAMMA E ANALISI DEI RISCHI E DELLE INTERFERENZE

Di seguito si riporta il Cronoprogramma dei Lavori per MACROFASI relativo all'intervento di cui all'oggetto: si rimanda al CRONOPROGRAMMA dettagliato allegato al Progetto Esecutivo.

| CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|---|---|---|---|-----|---|
| LAVORAZIONI / TEMPI | 1° MESE | 2-3° MESE | 4-5° MESE | 6-7° MESE | 8-9° MESE | 10-11-12° MESE | | | | | | |
| 1) CANTIERIZZAZIONE | ■ | | | | | | | | | | | |
| 2) OPERE DI MESSA IN SICUREZZA | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 3) RIMOZIONE CANTIERE | | | | | | | | | | | 3GG | ■ |

4.4.1 analisi delle interferenze tra le lavorazioni

Come emerge dalla lettura del crono programma in Appendice, le lavorazioni previste saranno principalmente una sequenziale all'altra. Questo consente di ridurre le possibili interferenze tra le stesse lavorazioni che si limitano ad alcuni singoli casi di seguito analizzati. Si precisa che sebbene alcune interferenze non emergano direttamente dal cronoprogramma, queste vengono comunque analizzate per tenere conto di possibili sovrapposizioni nel corso dei lavori.

Tabella 2_ Interferenze residue tra le lavorazioni del presente appalto

| Rif. | ATTIVITA' | LIVELLO DI RISCHIO | ATTIVITA' INTERFERENTE |
|------|--|--------------------|---|
| A | Macrofase 1–Sottofase 1.1 (Realizzazione viabilità di cantiere) | | Macrofase 1– Sottofase 1.4 (Bonifica ordigni bellici) |
| B | Macrofase 1–Sottofase 1.2 (Recinzione e segnaletica di cantiere) | | Macrofase 1– Sottofase 1.4 (Bonifica ordigni bellici) |
| C | Macrofase 1–Sottofase 1.3 (Modifica viabilità) | | Macrofase 1– Sottofase 1.4 (Bonifica ordigni bellici) |
| D | Macrofase 2–Sottofase 2.1 (Tombinatura Rio Maggiore) | | Macrofase 2– Sottofase 2.4 (Adeguamento idraulico Rio Bastia) |
| E | Macrofase 2– Sottofase 2.2 (Vasca Rio Maggiore) | | Macrofase 2– Sottofase 2.4 (Adeguamento idraulico Rio Bastia) |
| F | Macrofase 2– Sottofase 2.3 (Adeguamento Rio Maggiore) | | Macrofase 2– Sottofase 2.4 (Adeguamento idraulico Rio Bastia) |



COMUNE DI GENOVA PAG 25

| Rif. | ATTIVITA' | LIVELLO DI RISCHIO | ATTIVITA' INTERFERENTE |
|------|--|--------------------|--|
| | a monte Rio Bastia) | | |
| G | Macrofase 2–Sottofase 2.7 (Esecuzione rilevato stradale in sponda destra Rio Maggiore) | | Macrofase 2– Sottofase 2.8 (Adeguamento Rio Maggiore a valle Rio Bastia) |

Legenda:

| COLORE | LIVELLO DI RISCHIO |
|--------|---|
| | Basso: attività coordinabili ordinariamente |
| | Medio: attività che richiedono un significativo coordinamento e un successivo controllo, e che non escludono che una debba essere fermata per il proseguimento dell'altra |
| | Alto:Attività non compatibili |

In generale, nel caso di lavorazioni interferenti, le linee guida possono essere le seguenti:

- nei limiti della programmazione generale ed esecutiva la differenziazione temporale degli interventi costituisce il miglior metodo;
- quando detta differenziazione temporale non sia ottenibile o lo sia solo parzialmente, le attività devono essere condotte con l'adozione di misure preventive e protettive che eliminino o riducano considerevolmente i rischi delle reciproche lavorazioni;
- il rispetto di quanto concordato a questo effetto è obbligo delle imprese interessate che in caso di impossibilità attuativa effettiva per particolari motivi, devono segnalare tale situazione, affinché possano essere riviste le misure preventive.

In particolare, per la soluzione delle interferenze di cui alla Tabella n.2, si prevedono le seguenti misure

- Preventive riunioni di coordinamento atte a coordinare attività di diversa natura;
- Programmazione dell'attività di bonifica ordigni bellici ed individuazione preventiva delle singole aree di intervento
- Apposizione di specifica segnaletica di sicurezza e realizzazione di idonee strutture di delimitazione/recinzione per individuare e delimitare le singole aree di intervento
- Utilizzo di ricetrasmittenti, in particolare per il transito lungo la viabilità di cantiere
- Tutti gli addetti dovranno essere informati della programmazione degli interventi e dei rischi derivanti dalla compresenza di più squadre di lavoratori.



COMUNE DI GENOVA PAG 26



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 27

5 INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

5.1 INDIVIDUAZIONE ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI RELATIVI ALL'AREA DI CANTIERE

Legenda: N.A.= Non applicabile per assenza della fonte di rischio

| Caratteristiche dell'area di cantiere | Scelte progettuali ed organizzative | Procedure | Misure preventive e protettive | Tavole e disegni tecnici esplicativi | Misure di coordinamento |
|---|---|-----------|---|--------------------------------------|--|
| <i>Dall'esterno verso il cantiere e viceversa</i> | | | | | |
| Falde | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Fossati | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Alberi | Le lavorazioni oggetto d'appalto si svolgeranno anche in alveo in cui sono presenti arbusti che, in caso di ondate di piena, possono essere trascinati a valle prevalentemente nelle stagioni autunnali ed invernali. | N.A. | Prima di procedere con altre lavorazioni, eseguire prioritariamente la pulizia e rimozione del materiale in alveo. Divieto di lavorazioni in alveo in condizioni di allerta meteo. Rimozione macchinari, ponteggi e/o attrezzature dall'alveo a fine giornata lavorativa. | N.A. | N.A. |
| Alvei fluviali | Le lavorazioni oggetto d'appalto si svolgeranno in prossimità o all'interno dell'alveo che può essere soggetto ad ondate di piena prevalentemente nelle | N.A. | Divieto di lavorazioni in alveo in condizioni di allerta meteo. Rimozione macchinari e/o attrezzature dall'alveo a fine giornata lavorativa. L'Impresa Affidataria | N.A. | Programmazione dei lavori in alveo in sede di riunione |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 28

| Caratteristiche dell'area di cantiere | Scelte progettuali ed organizzative | Procedure | Misure preventive e protettive | Tavole e disegni tecnici esplicativi | Misure di coordinamento |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|--------------------------------------|-------------------------|
| | stagioni autunnali ed invernali. | | dovrà adottare una procedura di sicurezza che preveda l'informazione costante sulle condizioni meteo e gli eventuali stati di allerta emanati dalla Protezione Civile affinché in caso di Allerta Meteo (Gialla, Arancione, Rossa) vengano sospese le lavorazioni in alveo e vengano rimosse le attrezzature ivi presenti. Sarà quindi predisposto un sistema di monitoraggio delle condizioni meteorologiche ed un piano di sgombero dell'alveo. Vedere art. 7.1.8.3 -Prescrizioni specifiche – per lavori in alveo Vedere art. 7.1.8.2- Prescrizioni specifiche in caso di eventi di tipo idrologico, meteorologico e nivologico | | |



COMUNE DI GENOVA PAG 29

| | | | | | |
|---|---|------|--|---|---|
| Banchine portuali con rischio annegamento | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Infrastrutture (Strade, Ferrovie, idrovie, aeroporti) | L'intervento deve essere eseguito sulla sede stradale di salita Rio Maggiore. Prevista la deviazione temporanea della viabilità in tracciato appositamente realizzato. | -- | Chiusura del tratto di salita Rio Maggiore interessato dall'intervento, con modifica viabilità Vedere art. 6.1.4.1.2 – Circolazione di veicoli di servizio e mezzi operativi e di emergenza Delimitazione delle aree logistiche su strada pubblica con disposizione di segnaletica e illuminazione conforme al Nuovo Codice della Strada | Planimetria di cantiere | Impiegare personale "moviere" atto a coordinare/regolamentare le manovre di carico, scarico e trasporto interferenti con la locale viabilità delle vie interessate. Delimitare le zone operative all'interno del cortile interno. Delimitare / interdire le zone del raggio d'azione dei mezzi di sollevamento. |
| Manufatti interferenti sui quali intervenire | L'intervento prevede il rifacimento di tratti di argine in condizioni di dissesto | N.A. | Scavo e demolizione con mezzo meccanico di alcuni tratti di argine. Formazione di piste in alveo. | Documentazione fotografica di cui al presente documento | Le operazioni di messa in sicurezza del manufatto dovranno essere le prime eseguite e dovranno avvenire in assenza di altre attività Non sono ammesse sovrapposizioni tra le fasi di lavoro, esecuzione delle fasi di lavoro in sequenza e non in contemporanea (demolizioni, scavi, rifacimento, ...) |
| Lavori stradali e autostradali | Realizzazione pavimentazione stradale | N.A. | Intervento di mezzi d'opera per compattazione sottofondo e formazione terra stabilizzata | N.A. | Interdizione delle aree di manovra dei mezzi d'opera. Programmazione dei lavori in sede di riunione |
| Edifici con esigenze di tutela (Scuole, Ospedali, | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



COMUNE DI GENOVA PAG 30

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|------|---|-------------------------|---|
| case di riposo, Abitazioni) | | | | | |
| Linee aeree | E' presente la linea aerea di energia elettrica sopra il nuovo tracciato stradale. Rialzo di due pali metallici e posa nuovo cavo aereo ad altezza idonea. | N.A. | Rimozione ed accantonamento del palo con l'ausilio di funi e gru semovente. Rimessa in opera palo metallico con gru semovente. | N.A. | Interdizione delle aree di manovra dei mezzi d'opera. Programmazione dei lavori in sede di riunione |
| Condutture sotterranee di servizi | Previsti scavi in caso di presenza utenze interrante | N.A. | Obbligo di indagine conoscitiva, preliminarmente all'inizio dei lavori di scavo da eseguirsi a cura dell'impresa, <u>prima di iniziare le opere di scavo.</u> Eseguire scavi con assistenza di personale a terra onde rilevare eventuali utenze | N.A. | Risoluzione di eventuali interferenze mediante richiesta di intervento degli Enti proprietari delle utenze |
| Viabilità | L'intervento deve essere eseguito sulla sede stradale di salita Rio Maggiore. Prevista la deviazione temporanea della viabilità in tracciato appositamente realizzato. | -- | Chiusura del tratto di salita Rio Maggiore interessato dall'intervento, con modifica viabilità. Vedere art. 6.1.4.1.2 – Circolazione di veicoli di servizio e mezzi operativi e di emergenza Delimitazione delle aree logistiche su strada pubblica con disposizione di segnaletica e illuminazione conforme al Nuovo Codice della Strada | Planimetria di cantiere | Impiegare personale "moviere" atto a coordinare/regolamentare le manovre di carico, scarico e trasporto interferenti con la locale viabilità delle vie interessate. Delimitare le zone operative all'interno del cortile interno. Delimitare / interdire le zone del raggio d'azione dei mezzi di sollevamento. |
| Insedimenti produttivi | Presenza di attività terze in prossimità del cantiere | | Vedere art. 6.2.1.1- Insediamenti Limitrofi residenziali, commerciali e | Planimetria di cantiere | |



COMUNE DI GENOVA PAG 31

| | | | | | |
|-------------------|---|------|--|------|---|
| | | | del terziario. | | |
| Altri cantieri | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Rumore | Opere di demolizione e di perforazione per chiodature | -- | Valutazione effettuata nel POS da parte delle imprese esecutrici. L'impresa dovrà rispettare i termini dell'autorizzazione comunale in materia di inquinamento acustico (il cui ottenimento dovrà essere conseguito prima dell'inizio dei lavori) | -- | Eeguire le attività evitando sovrapposizioni tra le lavorazioni |
| Polveri | Opere di demolizione e di perforazione per chiodature | -- | Bagnatura delle strutture e impiego d'acqua durante le perforazioni compatibilmente con le caratteristiche geotecniche e strutturali dei luoghi e delle strutture interessate | -- | Eeguire le attività evitando sovrapposizioni tra le lavorazioni |
| Getti e/o Schizzi | Proiezione di materiali durante opere di perforazione | | Impiegare specifici D.P.I. Per operatori | | |
| Fibre | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Fumi | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Vapori | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Gas | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVAPAG 32

| | | | | | |
|--------------|---|--|---|--|--|
| Vie d'uscita | Utilizzare la viabilità del tracciato appositamente realizzato. | | Realizzare opera provvisoria che consenta ai lavoratori di accedere e risalire da zona alveo Mantenere sgombro il ponte di Via Rio Maggiore onde consentirne l'utilizzo da parte di personale di soccorso in caso di emergenza. Vedere art. 6.1.4.1.2 – Circolazione di veicoli di servizio e mezzi operativi e di emergenza Vedere art. 7.1.2 - Gestione e individuazione degli accessi | | Coordinare le attività di cantiere con le attività private adiacenti. Informare i proprietari della successione delle attività anche per mantenere l'accessibilità al cantiere direttamente da via Rio Maggiore. |
|--------------|---|--|---|--|--|

5.2 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

La tabella di seguito riportata indica le misure specifiche del cantiere. Si rimanda alla consultazione dei Capitoli 6 e 7 per le misure di carattere generale

Legenda: N.A.= Non applicabile per assenza della fonte di rischio

| Organizzazione del cantiere | Scelte progettuali ed organizzative | Procedure | Misure preventive e protettive | Tavole e disegni tecnici esplicativi | Misure di coordinamento |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Modalità da seguire per la | Il cantiere è situato in | Concordare con i | Mantenere separate le zone di lavoro d'appalto da | Vedere | Gli accessi e le modalità di accesso |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVAPAG 33

| Organizzazione del cantiere | Scelte progettuali ed organizzative | Procedure | Misure preventive e protettive | Tavole e disegni tecnici esplicativi | Misure di coordinamento |
|--|--|---|---|--------------------------------------|--|
| recinzione, gli accessi e le segnalazioni del cantiere | area demaniale e privata, secondo accordi bonari | proprietari eventuali procedure per l'uso dell'area privata | quelle private esterne Affiggere Notifica Preliminare in maniera ben visibile Vedere art. 6.1.4.1.2 – Circolazione di veicoli di servizio e mezzi operativi e di emergenza Vedere art. 7.1.2 - Gestione e individuazione degli accessi | planimetria di cantiere | nell'area privata dovranno essere preventivamente concordati con la proprietà. |
| Servizi igienici assistenziali | L'impresa dovrà dotarsi di servizi da ubicarsi in area logistica di cantiere | -- | -- | -- | -- |
| Viabilità principale del cantiere | La viabilità è limitata ai transiti lungo il tracciato provvisorio per allontanamento e approvvigionamento materiali. Transiti pedonali interdetti nell'area di cantiere | N.A. | Delimitazione e segnalazione delle zone operative | N.A. | Impiego di "movieri" che regolamentino i transiti esterni al cantiere. |
| Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas e energia di qualsiasi tipo | Presenti le reti a servizio dell'impianto oggetto d'appalto | -- -- | Realizzazione impianto conforme alla normativa vigente | -- | Le imprese che utilizzano impianti di altre imprese devono preventivamente accertarsi della regolarità dell'impianto (oltre ad ottenere autorizzazione da parte dell'impresa titolare dell'impianto) Si esclude l'allaccio degli impianti |
| Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche | | | | | |



COMUNE DI GENOVA PAG 34

| Organizzazione del cantiere | Scelte progettuali ed organizzative | Procedure | Misure preventive e protettive | Tavole e disegni tecnici esplicativi | Misure di coordinamento |
|---|---|--------------------|---|---|---|
| | | | | | di cantiere ad utenze o impianti provati esistenti; l'impresa affidataria dovrà provvedere alla richiesta di apposita fornitura di cantiere, presso gli enti gestori. |
| Disposizioni per l'attuazione della consultazione del RLS | Accessibilità al cantiere / riunioni da parte del RLS. | Si veda Capitolo 8 | Le imprese consegnano il proprio POS firmato anche dal RLS per relativa competenza / presa visione. | -- | Le imprese fanno partecipare i propri RLS alle periodiche riunioni di coordinamento Si veda Capitolo 8 |
| Disposizioni per organizzazione tra datori di lavoro, lav. Autonomi, coordinamento e reciproca informazione | La tipologia delle opere prevede limitata presenza di datori di lavoro/lavoratori autonomi | Si veda Capitolo 8 | Si veda Capitolo 8 | -- | Si veda Capitolo 8 |
| Modalità di accesso mezzi per fornitura materiali | Mezzi in sosta nelle aree logistiche di cantiere. | -- | Delimitazione delle aree e disposizione di idonea segnaletica. | Planimetria di cantiere per ubicazione zone interessate e fotografie del presente documento | Impiegare personale "moviere" atto a coordinare/regolamentare le manovre di carico e scarico. |
| Dislocazione zone di carico e scarico | Stoccaggio limitato nell'area di cantiere per sollevamento e calo di materiali e/o attrezzature | | Vedere art. 6.1.22 - Fornitura calcestruzzo preconfezionato in cantiere Seguire le procedure indicate dalla specifica circolare del 19 gennaio 2011 Vedere art. | | |
| Zone deposito attrezzature e | Stoccaggio temporaneo | -- | Delimitazione delle aree e disposizione di idonea | Planimetria | Impiegare personale "moviere" |



COMUNE DI GENOVA PAG 35

| Organizzazione del cantiere | Scelte progettuali ed organizzative | Procedure | Misure preventive e protettive | Tavole e disegni tecnici esplicativi | Misure di coordinamento |
|--------------------------------|---|-----------|---|---|---|
| stoccaggio materiali e rifiuti | e limitato nell'area logistica di cantiere per immediato sollevamento e calo di materiali e(o) attrezzature. Stoccaggio terreno di scavo per successivo reimpiego nel rilevato stradale | | segnaletica Allontanamento dei detriti / rifiuti contestualmente alla loro produzione. | di cantiere per ubicazione zone interessate e fotografie del presente documento | atto a coordinare/regolamentare le manovre di carico e scarico. |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVAPAG 36

5.3 RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI

Legenda: N.A.= Non applicabile per assenza della fonte di rischio

| Rischi in riferimento alle lavorazioni | Scelte progettuali ed organizzative | Procedure | Misure preventive e protettive | Tavole e disegni tecnici esplicativi | Misure di coordinamento |
|--|---|-----------|---|--------------------------------------|--|
| Lavori che espongono i lavoratori a rischi di seppellimento o di sprofondamento a profondità superiore a m 1,5 o di caduta dall'alto da altezza superiore a m 2, se particolarmente aggravati dalla natura del attività o del procedimenti attuati oppure dalle condizioni ambientali del posto di lavoro o dell'opera | Realizzazione argini, palificate vive, palizzate, grate, rivestimento scarpate con reti. Montaggio ponteggio in alveo . Attività eseguite in quota su ponteggi | -- | Utilizzo di imbracatura contro la caduta dall'alto per il montaggio ponteggio. Rispetto delle indicazioni progettuali relative ad esecuzione a "campioni" ed a immediato reinterro fino a quota alveo onde evitare franamenti / seppellimenti | -- | Rispetto degli sfalsamenti temporali previsti dal cronoprogramma dei lavori. Valutazione di nuove interferenze in sede di riunione di coordinamento |
| Lavori che espongono i lavoratori al rischio di esplosione derivante dall'innesco accidentale di un ordigno bellico inesplosivo rinvenuto durante le attività di scavo (assolvimento dei compiti di valutazione previsti all'art.91 c.2-bis) | Prevista bonifica bellica superficiale per lavori in alveo, profonda per rilevato stradale | N.A. | Eseguire scavi con assistenza di personale a terra | N.A. | N.A. |
| Lavori che espongono i lavoratori a sostanze chimiche o biologiche che presentano rischi particolari per la sicurezza e la salute del lavoratori oppure comportano un'esigenza legale di sorveglianza sanitaria | Esecuzione perforazioni per chiodature e conseguente impiego di miscele cementizie | N.A. | Utilizzo D.P.I. previsti | N.A. | N.A. |
| Lavori con radiazioni ionizzanti che esigono la designazione di zone controllate o sorvegliate, quali definite dalla vigente normativa | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVAPAG 37

| | | | | | |
|--|---|------|--|------|--|
| in materia di protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti | | | | | |
| Rischio di elettrocuzione | -- | -- | Contattare gli Enti preposti in caso di rinvenimento di utenze. Si esclude l'allaccio degli impianti di cantiere ad utenze o impianti provati esistenti; l'impresa affidataria dovrà provvedere alla richiesta di apposita fornitura di cantiere, presso gli enti gestori. | -- | Attendere risoluzione dell'interferenza da parte dell'Ente prima di eseguire attività interferenti |
| Lavori che espongono ad un rischio di annegamento | Realizzazione argini, soglie, tombinature e vasche di laminazione | N.A. | Utilizzo D.P.I. Previsti e kit salvataggio in caso di caduta in acqua. Divieto di lavorazioni in alveo in condizioni di allerta meteo. Rimozione macchinari, ponteggi e/o attrezzature dall'alveo a fine giornata lavorativa | N.A. | Programmazione lavori in alveo in sede di riunione |
| Lavori in pozzi, sterri sotterranei e gallerie | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Rischio di insalubrità delle pareti e della volta nei lavori in galleria | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Lavori subacquei con respiratori | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Lavori in cassoni ad aria compressa | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Lavori comportanti l'impiego di esplosivi | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Rischio di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVAPAG 38

| | | | | | |
|--|---|------|---|------|--|
| cantiere | | | | | |
| Lavori di montaggio e smontaggio di elementi prefabbricati pesanti | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere | Delimitare con recinzione tracciato provvisorio viabilità di cantiere | N.A. | N.A. | N.A. | Impiego di movieri in caso di commistione con traffico privato |
| Rischi derivanti da estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in progetto | Demolizione delle porzioni di argine dissestate | N.A. | Interdire l'area sottostante le demolizioni | -- | -- |
| Rischio rumore | Demolizioni | -- | Valutazione effettuata nel POS da parte delle imprese esecutrici. | -- | -- |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





5.4 RISCHI AGGIUNTIVI DELL'IMPRESA NELL'ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

Nell'esecuzione dei lavori in questo cantiere sussistono dei rischi aggiuntivi a quelli dell'impresa legati allo svolgimento delle lavorazioni che possono essere riassunti nella seguente tabella di previsione.

Tabella 3_Rischi dell'impresa aggiuntivi ai propri

| RISCHI | PREVEDIBILITÀ PER LE LAVORAZIONI DI QUESTO CANTIERE | ORIGINE DEL RISCHIO AGGIUNTIVO |
|--|---|---|
| a) rischi di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere | SI | Veicoli privati che transitano in aree limitrofe a quelle logistiche individuate a margine della viabilità pubblica |
| b) rischio di seppellimento negli scavi; o in generale nei movimenti terra | SI | Gli eventi alluvionali possono pregiudicare la stabilità delle opere di contenimento |
| c) rischio di caduta dall'alto; | SI | Natura delle opere |
| d) rischi legati alla salubrità dell'aria | NO | / |
| e) rischio di instabilità della volta in lavori in galleria | NO | / |
| f) rischi derivanti da estese demolizioni o manutenzioni ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto | SI | Gli eventi alluvionali possono pregiudicare la stabilità delle opere di contenimento |
| g) rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere; | NO | / |
| h) rischi relativi agli sbalzi eccessivi di temperatura. | NO | / |
| i) rischio di elettrocuzione | SI | Rischio generico. |
| l) rischio rumore | SI | In diverse lavorazioni contemporanee e durante le demolizioni. |
| m) rischio derivante dall'uso di sostanze chimiche | NO | / |



COMUNE DI GENOVA PAG 40

Attività di bonifica bellica

Sulla base delle informazioni disponibili e delle indagini condotte nell'ambito delle verifiche effettuate in sede progettuale, non sono emerse indicazioni che escludano con certezza la presenza di ordigni bellici nelle zone oggetto di intervento. Tale considerazione si basa sul fatto che l'area oggetto di intervento risultò interessata da bombardamenti nel corso della Seconda Guerra Mondiale.

Pertanto, non potendo escludere in maniera assoluta la presenza di eventuali ordigni inesplosi, si ritiene necessaria una preventiva attività di bonifica, che in dettaglio viene indicata al corrispondente paragrafo del Capitolo 6.

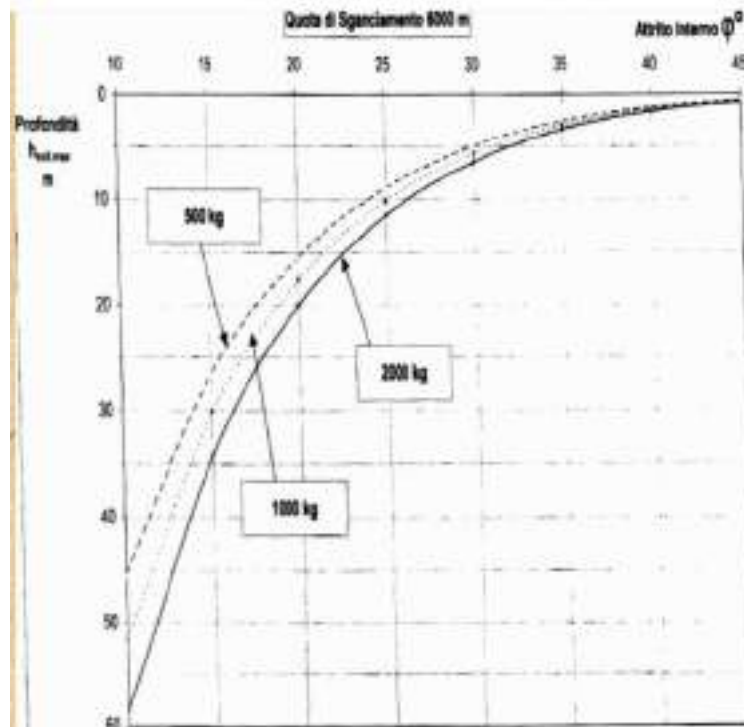


Diagramma di indicazione della profondità raggiunta da ordigni bellici sganciati da 6.000 metri in relazione al peso dell'ordigno ed all'angolo di attrito del terreno



6 PIANO DI SICUREZZA: MISURE GENERALI DI PREVENZIONE

6.1 MISURE DI PREVENZIONE PROTEZIONE PER L'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

6.1.1 Modalità da seguire per la recinzione del cantiere e la segnalazione degli accessi

6.1.1.1 Recinzioni

E' da prevedersi una recinzione, che nel caso di successive modifiche mantenga inalterate le sue caratteristiche di protezione e segregazione delle aree interdette al pubblico sulla quale siano realizzabili accessi controllati con possibilità di chiusura efficace.

Il cantiere deve essere recintato con rete a maglie strette di altezza non inferiore a 2.00 m in modo tale da impedire l'accesso agli estranei.

- **Recinzione aree interdette**

La circoscrizione di aree in cui sia interdetto l'accesso temporaneo a terzi non addetti alle lavorazioni in corso deve essere realizzata, ove questo non rechi intralcio ad altre lavorazioni da svolgere nell'area o al passaggio di mezzi, con orso-grill con basamento in cemento, la rete plastificata montata su paletti e con sopra affissi i cartelli di informazione che segnalino il tipo di rischio e le conseguenti condizioni di prescrizione e divieto. In altro caso deve essere utilizzata la banda segnaletica o cavalletti sbarrati previsti dalla normativa vigente e i suddetti cartelli.

6.1.1.2 Accessi ai cantieri temporanei e mobili

Nel POS l'impresa indicherà se avrà necessità di aprire accessi provvisori durante lo svolgimento dei lavori. L'autorizzazione all'apertura sarà ratificata sussistendo le condizioni di rispetto delle pertinenze altrui e delle pertinenze di suolo pubblico.

L'impresa sarà responsabile dei nuovi accessi e dovrà ripristinare la recinzione o lo sbarramento, al termine del loro uso, in maniera definitiva.

L'area di cantiere si raggiunge da Via Rio Maggiore.

L'area di sosta dei mezzi ad uso cantiere verrà individuata in zona limitrofa a quelle operative. Ad evitare il rischio di contatto dei mezzi in entrata e in uscita dal cantiere con i mezzi circolanti su strada verranno apposti appositi cartelli richiamanti la presenza di



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova
Tel.0105573348 | lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 42

mezzi in manovra e se del caso sarà posto un moviere a terra con giubbotto ad alta visibilità per organizzare le manovre in sicurezza.

Se necessario il capocantiere farà presidiare l'accesso da personale di cantiere al quale verranno date debite istruzioni circa le modalità di accesso controllato all'area costruttiva, di mezzi e di persone, in quanto nessuna persona che non sia stata preventivamente autorizzata, dovrà avervi accesso.

Le persone autorizzate che giungono in cantiere sono tenute a segnalare la loro presenza, ad indicare dove sono dirette e ad uniformarsi ai comportamenti ed all'abbigliamento richiesti agli addetti.

6.1.1.3 Segnalazioni generali per individuare la presenza del cantiere

- Cartello di cantiere come previsto da normativa vigente per appalti pubblici.

Ai fini della rintracciabilità del cantiere da parte dei mezzi di soccorso nel caso dello specifico cantiere sarà sufficiente l'adozione della normale segnaletica di identificazione quali il cartello di cantiere sopra citato e la segnaletica esposta nel seguito.

6.1.1.4 Segnaletica di cantiere

A completamento delle misure di prevenzione e protezione e non in loro sostituzione, oltre la segnaletica prevista in altri paragrafi, dovranno essere posizionati all'ingresso del cantiere e in punti significativi per le lavorazioni, presso i baraccamenti, presso i cantieri operativi e comunque ove sia opportuno informare ulteriormente di particolari condizioni o prescrizioni inerenti l'area di cantiere o l'uso di apparecchiature, dei cartelli di avvertimento, prescrizione, salvataggio e soccorso, informazione.

I cartelli saranno mantenuti in essere per tutta la durata dei lavori e ripristinati in caso di deterioramento.

La circoscrizione di aree in cui sia interdetto l'accesso temporaneo a terzi non addetti alle lavorazioni in corso, deve essere realizzata, ove questo non rechi intralcio ad altre lavorazioni da svolgere nell'area o al passaggio di mezzi, con la rete plastificata montata su paletti e con sopra affissi i cartelli di informazione che segnalino il tipo di rischio e le conseguenti condizioni di prescrizione e divieto. In altro caso deve essere utilizzata la banda segnaletica o cavalletti sbarrati previsti dalla normativa vigente e i suddetti cartelli.



COMUNE DI GENOVA PAG 43

6.1.1.5 Presegnalazioni per lavori su viabilità

Nel cantiere in oggetto non sono previste modifiche o riduzioni di carreggiata che possano interessare la viabilità esistente.

6.1.1.6 Insedimenti limitrofi produttivi-Cantieri e lavori contemporanei

Nessuna misura in quanto non sono previsti cantieri interferenti.

Non sono previste interferenze di alcun tipo con le attività presenti.

6.1.1.7 Misure di prevenzione e protezione per rischi da attività precedenti

6.1.1.7.1 Misure di prevenzione per la bonifica bellica

Sulla base delle opere in progetto che prevedono opere di perforazione (chiodature) e opere di scavo (rilevato stradale, argini, tombinature, vasche, nuovi sottoservizi, ecc...) si indicano le zone e le modalità in cui si ritiene necessario procedere preventivamente con gli interventi di bonifica superficiale e profonda.

La bonifica di superficie viene in genere eseguita, come da norme emanate dalle Autorità Militari, su tutte le aree di cantiere. Il lavoro consiste nella ricerca, localizzazione ed eliminazione di tutte le masse ferrose e di tutti gli ordigni e manufatti bellici esistenti fino a m 1,00 di profondità dal piano di campagna originario.

Le zone da esplorare vengono suddivise in campi e successivamente in strisce, che vengono esplorate con apposito apparati rilevatori di profondità (metal detector). Tale bonifica comprende lo scoprimento, l'esame e la rimozione di tutti i corpi e gli ordigni segnalati dall'apparato e presenti fino alla profondità di m 1,00.

La bonifica in profondità è invece indispensabile nei casi in cui si verificano movimentazioni di terreno oltre la quota stabilita per la bonifica in superficie e quindi inferiormente a m 1,00 di profondità dal piano di campagna e dove si esegue la compattazione dei rilevati o la realizzazione di opere a carattere permanente. Questo tipo di bonifica viene applicato fino ad una profondità variabile che va solitamente da 2,00 a 8,00 m dal piano di campagna originario: nell'intervento in oggetto potrà essere limitata alla profondità di fondo scavo, che non supera mai i 6 m.

La bonifica in profondità, previa bonifica superficiale, viene effettuata suddividendo le aree d'interesse in quadrati aventi il lato pari a m. 2,80, al centro dei quali, tramite trivellazioni



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 44

non a percussione, vengono praticati dei fori capaci di contenere la sonda dell'apparato rilevatore. Per impedire ingressi indesiderati, l'area di lavoro viene recintata.

Nel caso in esame risulta necessario intervenire prima di eseguire le opere nel seguente dettaglio:

- Bonifica Superficiale sull'area interessata dalle opere di scavo per posa sistemazioni idrauliche, per una superficie stimata di 1000 mq;
- Bonifica Profonda sull'area interessata dal rilevato stradale, per un'area di 120x2,80 m (multipla delle aree quadrate di esecuzione della bonifica profonda), da approfondire fino al fondo scavo a non più di 6 m di profondità.

L'attività di bonifica sistematica e svolta 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.

Il committente provvederà a incaricare un'impresa specializzata, in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis del D.Lgs. 81/08 e ss.mm.ii.

E considerata impresa specializzata, ai sensi del comma 2-bis dell'articolo 91, l'impresa in possesso di adeguata capacità tecnico-economica, che impiega idonee attrezzature e personale dotato di brevetti per l'espletamento delle attività relative alla bonifica sistematica e che risulta iscritta in un apposito albo istituito presso il Ministero della difesa. L'idoneità dell'impresa è verificata all'atto dell'iscrizione nell'albo e, successivamente, a scadenze biennali.

6.1.2 Servizi igienico assistenziali

Si definiscono servizi assistenziali, i servizi a disposizione dei lavoratori per garantirne le condizioni di igiene e benessere durante le fasi preparatorie del lavoro e del riposo da questo per tutta la durata dei lavori nonché i servizi di assistenza ed infermeria previsti dalle vigenti disposizioni di legge.

Le zone di lavoro non altrimenti servite dovranno essere dotate di WC chimici mobili.

Tra i servizi igienico assistenziali si possono annoverare:

- spogliatoi;
- gabinetti e lavabi;



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 45

Le baracche destinate ai servizi igienico-assistenziali ed ai servizi devono avere il pavimento sopraelevato ad impedire la trasmissione dell'umidità del suolo.

I pavimenti dei baraccamenti devono avere superficie unita, essere fatti con materiale non friabile e di agevole pulizia.

I baraccamenti destinati a servizi igienici ed assistenziali devono avere pareti perimetrali atte a difenderli dagli agenti atmosferici.

Le tamponature e la copertura delle baracche devono essere opportunamente coibentate in modo da garantire all'interno condizioni microclimatiche idonee, anche tramite il contributo di impianti di riscaldamento/condizionamento.

I baraccamenti devono essere forniti di finestre, che, per numero, ampiezza e disposizione assicurino una buona aerazione ed un'illuminazione naturale adeguata alla destinazione degli ambienti. Le finestre devono essere munite di vetri ed avere buona chiusura.

I baraccamenti, devono essere forniti di illuminazione artificiale sufficiente per intensità e distribuzione delle sorgenti luminose

Devono inoltre essere illuminati, oppure indicati con speciali lampade, i punti di transito che espongono a pericolo.

6.1.2.1 Spogliatoi

Una baracca (1-1,5 mq/addetto) sarà destinata a spogliatoio e messa a disposizione dei lavoratori per indossare indumenti di lavoro specifici. Gli spogliatoi devono essere convenientemente arredati. I locali destinati a spogliatoio devono avere capacità sufficiente, essere aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili.

6.1.2.2 Gabinetti e lavabi

Una baracca nel cantiere sarà destinata ad accogliere gabinetti e lavabi con acqua corrente calda e fredda e dotata di mezzi detergenti e per asciugarsi.

I gabinetti devono essere protetti dagli agenti atmosferici, nonché costruiti e mantenuti puliti, da non costituire causa di inquinamento delle acque destinate agli usi del cantiere e dell'abitato.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 46

Alla pulizia ed alla manutenzione dei gabinetti deve essere programmata periodicamente.

L'erogazione dell'acqua deve essere fatta in modo da consentire ai lavoratori di lavarsi in acqua corrente con i lavandini installati in locali chiusi o semplicemente coperti qualora le condizioni climatiche lo consentano.

Nei luoghi di lavoro lontani da cantieri industriali o logistici dovranno essere predisposte latrine chimiche con lavandino.

6.1.2.3 Refettori

Per il cantiere in esame si prevede l'utilizzo di strutture locali esterne con le quali l'impresa stabilirà una convenzione prima dell'inizio dei lavori.

Copia della convenzione attivata presso idonea struttura aperta al pubblico, deve essere tenuta in cantiere ed essere portata a conoscenza dei lavoratori. (p.to 3.5 -Allegato XIII – D.Lgs. 81/2008).

6.1.3 Misure di prevenzione e protezione generali per i posti di lavoro nei cantieri

I luoghi di lavoro al servizio dei cantieri edili devono rispondere alle norme di cui al decreto legislativo n. 81/08 , al quale si rimanda.

I posti di lavoro in cui si esercita l'attività di costruzione devono soddisfare alle disposizioni previste dalla legislazione vigente e quelle indicate nelle successive sezioni.

6.1.3.1 Posti di lavoro nei cantieri all'esterno dei locali.

6.1.3.1.1 Caduta di oggetti.

I materiali e le attrezzature devono essere disposti o accatastati in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento.

6.1.4 Misure generali di prevenzione per la viabilità di cantiere

A causa della scarsa disponibilità di spazi non è possibile, per lo specifico cantiere, definire una viabilità di cantiere.

Per la viabilità provvisoria di cantiere vedere successivo art. 6.1.4.1.2.

Dovrà essere individuata un'area carrabile utilizzata per operazioni di carico e scarico ed eventuale sosta dei mezzi. Per la collocazione di tale area, si rimanda alla Tav. 07 – planimetria di cantiere, allegata).



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 47

In prossimità di linee, reti, condutture aeree alimentate di qualunque natura presenti sull'area di cantiere, le imprese dovranno predisporre idonee protezioni per garantire la circolazione, lo stazionamento e l'operatività dei mezzi in sicurezza.

In mancanza di protezione, dovrà essere mantenuta una distanza non inferiore a 5 m.

Analoghe prescrizioni dovranno essere attuate anche per la protezione eventuale sulle linee, reti, condutture interrato.

6.1.4.1 Misure generali di prevenzione e protezione per la Circolazione

6.1.4.1.1 Circolazione di pedoni addetti al cantiere

La circolazione pedonale sarà differenziata ove possibile dalle zone di manovra dei veicoli e dei mezzi.

Gli addetti ai lavori dovranno sempre indossare idonei indumenti ad alta visibilità (pettorine) per segnalare la loro presenza ai mezzi e macchine operatrici operanti in cantiere.

6.1.4.1.2 Circolazione di veicoli di servizio e mezzi operativi e di emergenza

Il presente PSC prevede la realizzazione di un tracciato di viabilità provvisoria di cantiere, da utilizzare in caso di emergenza, in sostituzione della viabilità esistente, interessata dalle opere oggetto di appalto (Rif. Tav. 07 – Planimetria di cantiere in allegato).

Il transito sarà consentito esclusivamente ai mezzi di cantiere, ai mezzi di emergenza e a soggetti autorizzati.

Il tracciato provvisorio sarà delimitato con idonea recinzione, di separazione rispetto all'area interessata dall'attività di cantiere; nei punti di intersezione/interferenza con l'attività lavorativa del cantiere, il transito sarà regolamentato mediante collocazione di idonei cancelli di chiusura e specifica cartellonistica di divieto/avvertimento, rivolta a soggetti estranei ai lavori.



Presso i cancelli saranno affissi avvisi riportanti i recapiti del personale referente del cantiere (capi cantiere/preposti), da avvertire in caso di necessità, per richiedere l'autorizzazione al transito attraverso l'area di cantiere.

Nei tratti dove sono previste opere di tombinatura dei corsi d'acqua, il tracciato della viabilità verrà temporaneamente deviato e protetto da barriere prefabbricate tipo new jersey,



COMUNE DI GENOVA PAG 48

completate con recinzione soprastante. In corrispondenza delle deviazioni temporanee del tracciato, dovrà essere installato idoneo impianto di illuminazione.

Premesso che i transiti che interesseranno il cantiere saranno esclusivamente legati agli approvvigionamenti e comunque, in virtù dell'entità dell'intervento, saranno assai ridotti, di seguito si espongono, non esaustivamente, alcune misure da adottare per la loro regolamentazione.

- La circolazione dei veicoli/macchinari nelle aree di cantiere ed in quelle limitrofe deve avvenire a passo d'uomo; all'inizio del tracciato collocata specifica segnaletica.
- Tutti i veicoli di servizio saranno muniti i dispositivi di segnalazione acustica e visiva come previsto dalle diverse normative.
- La circolazione dei mezzi privati sull'area di cantiere non deve essere, salvo specifica autorizzazione e previo preavviso del preposto di cantiere
- I mezzi operativi di cantiere in movimento saranno muniti di un segnalatore sonoro di indietro e avranno anche di giorno il girofaro arancione in movimento continuo.



6.1.4.2 Misure generali di prevenzione e protezione per le aree di stoccaggio

Le aree destinate agli stoccaggi saranno ricavate all'interno del cantiere logistico e comunque ci si dovrà attenere a quanto di seguito indicato.

Le aree di stoccaggio devono essere collocate all'interno dei limiti del cantiere, devono essere indicate da apposita segnaletica e non possono essere utilizzate per il parcheggio, la sosta e la manovra dei mezzi.

Si intendono di seguito per aree di stoccaggio:

- Le aree di stoccaggio e del deposito di materiali e inerti necessari alla costruzione;
- Le aree di stoccaggio e del deposito di materiali di rifiuto derivanti dalle attività di costruzioni di qualsivoglia natura e tipo;

In tali aree sono da prevedersi attività di:

- transito mezzi pesanti;
- operazioni di carico e scarico;
- operazioni di prelievo;



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 49

- attività di magazzinaggio.

Le aree di stoccaggio devono avere caratteristiche tali da poter essere utilizzate in modo da evitare conseguenze da ribaltamento, incendio o diffusione di materiale accatastato o depositato.

Tutte le aree di stoccaggio e del deposito di materiali saranno delimitate da idonea recinzione in rete plastificata, messa in opera e mantenuta in perfetto stato durante tutta la durata di utilizzo della zona;

Le aree di stoccaggio dei materiali di riporto saranno sistemate al fine di garantire l'igiene e la sicurezza del personale.

6.1.4.3 Aree operative mezzi

Le aree operative di mezzi ed attrezzature devono opportunamente delimitate (banda plastica, nastro, ove sufficienti) che limitino l'accesso e il passaggio di persone e segnalino l'attività che in esse si svolge

Durante manovre a marcia indietro di mezzi operativi o con una cattiva visibilità, ci sarà un capo manovra incaricato di assistere e guidare l'autista.

6.1.5 **Misure generali per l'approvvigionamento via strada ed operazioni di carico e scarico**

Questo tipo di approvvigionamento riguarderà tutti i tipi di materiali necessari per l'esecuzione dell'opera in oggetto.

L'impresa dovrà tenere conto nella programmazione delle proprie operazioni della presenza dell'altro cantiere in adiacenza al proprio e, se del caso, effettuare una programmazione dei propri transiti.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere svolte all'interno del limite del cantiere, all'interno degli spazi appositamente individuati (vedere Tav. 07 – Planimetria di cantiere in allegato).

6.1.6 **Pausa lavori**

Nel caso di festività o altri eventi che richiedono l'interruzione dei lavori prima della ripresa delle operazioni dovrà essere effettuata una verifica sistematica delle condizioni di sicurezza di opere provvisoriale e provvisorie al termine della quale il capo cantiere provvederà ad autorizzare la ripresa dei lavori.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 50

6.1.7 Misure generali di prevenzione da adottare per il rischio di elettrocuzione

6.1.7.1 Impianti elettrici e di messa a terra

Prima dell'inizio dei lavori, l'impresa che installa gli impianti elettrici presenterà nel POS e la tipologia di impianti elettrici, di cantiere e per i baraccamenti, da realizzare.

Le installazioni elettriche ad uso cantiere realizzate dovranno risultare conformi alle norme in vigore e, prima di entrare in funzione, dovranno ottenere la dichiarazione di conformità e prevista dalla normativa vigente il cui attestato é da esibire in originale e depositare in copia presso il cantiere

Gli impianti presenteranno un grado di protezione generale e di resistenza meccanica, tecnica ed elettrica valutati sia per quanto riguarda le condizioni di posa che di funzionamento, adatti ai rischi generati dai cantieri oggetto del presente appalto.

Tali impianti, apparecchi ed utensili alimentati elettricamente dovranno essere conformi relativamente alle diverse condizioni operative ed ambientali, inoltre l'impianto e le sue derivazioni dovranno essere dimensionati in base alla distanza da colmare.

Dovranno essere eventualmente protetti meccanicamente (interrati o posti in condutture, o sollevati) e tale protezione dovrà essere coerente con la tipologia dei lavori e del cantiere e con la previsione di modifica dello stato dei luoghi a seguito dell'avanzamento lavori.

Eventuali modifiche dovranno essere progettate e conformi, equivalenti per il risultato di sicurezza e realizzate da personale competente.

I percorsi delle derivazioni se attraversano zone o aree di lavorazione comuni, dovranno essere protetti, segnalati ed individuabili.

I percorsi delle derivazioni mobili dovranno risultare protetti da agenti usuranti.

L'impresa che ha in carico l'installazione degli impianti elettrici avrà obbligo di modo e di risultato di intervenire per sorveglianza, modifiche, manutenzione e riparazioni solo con personale autorizzato.

La progettazione ed organizzazione di un impianto elettrico presuppone la conoscenza delle potenze che l'impianto elettrico è destinato ad alimentare sia complessivamente che in ogni singola parte.

In caso di installazione di un generatore elettrico con relativo serbatoio per il rifornimento di carburante, gli stessi dovranno avere le caratteristiche richieste dalla normativa vigente Circ. Min. 31/8/78 e D. M. Int. del 19/3/90 e conservare in cantiere tutta la documentazione relativa alle autorizzazioni all'utilizzo di tale impianto.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 51

L'installazione e manutenzione degli impianti elettrici di cantiere e dei baraccamenti deve essere eseguita da ditte abilitate che rilascino la prescritta dichiarazione di conformità (la certificazione dovrà essere conservata in cantiere).

Tale dichiarazione deve essere sottoscritta dall'impresa installatrice qualificata e dovrà essere integrata dalla relazione contenente le tipologie dei materiali impiegati. I materiali ed i componenti dovranno essere conformi ai requisiti di sicurezza della normativa vigente.

Prima dell'utilizzo deve essere effettuata una verifica generale visiva e strumentale delle condizioni di idoneità e integrità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza.

Per le effettive modalità di progettazione ed esecuzione degli impianti è prescritto e obbligatorio almeno l'adeguamento alle Norme CEI in vigore al momento della realizzazione.

L'impianto di messa a terra dovrà essere denunciato alle autorità competenti secondo le procedure previste dalla normativa vigente.

6.1.8 Protezione contro le scariche atmosferiche

Le strutture metalliche dei baraccamenti e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto devono essere protetti contro i fulmini.

Tale protezione si attua collegando elettricamente a terra le carcasse in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche; tali collegamenti devono essere realizzati nell'ambito dell'impianto generale di messa a terra adeguatamente progettato.

Per le effettive modalità di progettazione ed esecuzione degli impianti occorrerà riferirsi alla Norma CEI in vigore al momento della realizzazione.

Ciascuna installazione dovrà essere messa in opera da ditta specializzata e denunciata prima della messa in servizio agli organismi competenti per la verifica.

Le installazioni dovranno essere sorvegliate periodicamente in maniera riscontrabile da persona competente e abilitata.

6.1.9 Misure generali di prevenzione e protezione da adottare per il rischio derivante dall'uso di sostanze chimiche

L'impresa nelle lavorazioni della quale è previsto l'uso di sostanze chimiche (cementi resine, additivi, vernici, asfalti e bitumi, materiali applicativi per protezioni anticorrosive, silicati, acidi, etc), dettaglierà nel proprio POS i rischi che derivano dall'uso di queste sostanze e ne



COMUNE DI GENOVA PAG 52

darà adeguata informazione agli altri intervenenti. Indicherà inoltre le conseguenti misure di sicurezza da prescriversi per le lavorazioni contemporanee o successive.

Se utilizzerà materiali che mantengono rischi diversi (es: infiammabilità, rilascio di sostanze irritanti) anche dopo l'applicazione dovrà darne adeguata informazione per la protezione dei lavoratori di altre imprese che eseguono i loro lavori successivamente.

Elementi significativi delle schede di sicurezza saranno portati a conoscenza degli interessati (anche terzi non addetti) per stabilire quali dispositivi o disposizioni di protezione saranno da attuarsi durante l'esecuzione dei loro lavori.

Il personale che applicherà i prodotti dovrà essere idoneo alla mansione e sottoposto alla sorveglianza sanitaria prevista.

I materiali dovranno essere stoccati, depositati e movimentati adeguatamente, con le modalità riportate nella scheda di sicurezza; le sostanze saranno depositate nelle aree destinate a questo uso

Durante l'esecuzione di lavori con prodotti infiammabili non potranno essere eseguite altre lavorazioni concomitanti a rischio di incendio (saldatura / verniciatura). In caso di impossibilità di separazione temporale tra due lavorazioni non compatibili, dovranno essere messe in opera sufficienti separazioni e protezioni fisiche per garantire la sicurezza degli operatori. L'adozione delle misure di cui sopra dovrà essere fatta propria da entrambe le imprese che eseguono il lavoro e che redigeranno, per questo, appositi documenti.

6.1.10 Misure generali di prevenzione e protezione per l'uso di attrezzature a fiamma libera

Gli attrezzi a fiamma libera per i lavori devono essere scelti ed installati in modo da garantire un utilizzo sicuro secondo le condizioni dei luoghi e le norme di sicurezza generali e speciali, comprese quelle previste nelle specifiche tecniche del manuale di istruzione e dell'omologazione di sicurezza dell'attrezzatura stessa.

Le attrezzature devono essere installate e mantenute secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e sottoposte alle verifiche previste dalla normativa vigente al fine di controllare il mantenimento delle condizioni di sicurezza per tutta la durata dei lavori.

Le lavorazioni che prevedono l'uso di fiamme libere o la produzione di scintille devono essere eseguite in aree ove non siano presenti sostanze infiammabili depositate o siano eseguite lavorazioni parallele e quindi estranee al processo in cui si usano le fiamme libere, con materiali infiammabili (es. verniciatura e saldatura).

La lavorazione deve sempre avvenire con l'immediata disponibilità di un estintore o di sabbia o coperte antincendio.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 53

In caso di uso di fiamme libere si raccomandano le seguenti norme di buona tecnica:

- tenere i depositi di infiammabili o combustibili ad almeno 15 m dal punto in cui si esegue la lavorazione;
- mantenere pulita l'area di lavoro da deposito da residui e materiali combustibili;
- non fumare.

6.1.11 Misure di prevenzione contro il rischio incendio

6.1.11.1 Generalità

Devono essere predisposti mezzi di estinzione idonei. Per gli interventi in oggetto si è previsto di dotare tutti il cantiere di estintori portatili della capacità adeguata al carico d'incendio da estinguere.

I suddetti mezzi di estinzione che dovranno essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale addetto.

Per i cantieri saranno predisposti, oltre la presenza di personale addestrato alla lotta antincendio, gli idonei presidi, quali estintori della classe appropriata, secchi di sabbia etc. Tali presidi saranno dimensionati conseguentemente alle lavorazioni da svolgere e terranno conto del contesto e dei rischi ad esso connesso

In ogni caso saranno obbligatoriamente installati degli estintori e/o idonei presidi per i differenti rischi e ambienti:

- in tutti i locali/luoghi dove ci siano delle persone;
- nelle aree di stoccaggio;
- negli spogliatoi;
- presso i quadri elettrici generale del cantiere; presso impianti;
- presso i luoghi di lavoro dove si eseguono lavorazioni con rischio di sviluppo di incendio per uso di sostanze infiammabili;
- presso ai posti di lavoro dove si eseguono lavorazioni con rischio di sviluppo di incendio per uso di attrezzature che producono fiamme o scintille (cannelli, levigatrice, etc.);
- presso i depositi e gli stoccaggi le aree con materiali e sostanze infiammabili;

I suddetti presidi saranno individuati mediante l'esposizione della segnaletica riportante il relativo pittogramma.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | lggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 54

Per il cantiere, l'impresa redigerà un piano emergenza ed evacuazione che sarà esposto presso i baraccamenti e ne darà informazione ai propri lavoratori.

Indicherà inoltre un luogo per la raccolta delle persone situato in una zona sicura e accessibile ai mezzi di soccorso e tale luogo sarà individuato con apposita cartellonistica. Dell'esistenza di tale luogo (o più luoghi a seconda dello sviluppo dei cantieri) e delle sue funzioni sarà data informazione a tutto il personale con affissione di avviso in bacheca e annotazione sul libretto di accoglienza.

Per lo specifico cantiere il punto di raccolta è uno ed è stato previsto a lato dell'ingresso carrabile principale, di fronte al portone d'ingresso del condominio, sul confine est della proprietà.

All'interno del cantiere sarà vietato svolgere attività di abbruciamento di residui vegetali.

All'interno del cantiere sarà vietato fumare

Si richiamano gli obblighi previsti dalla normativa vigente, a carico dei datori di lavoro delle singole imprese esecutrici, in merito alla designazione preventiva dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio.

Presso il cantiere non sono previsti depositi di carburante o altro materiale infiammabile.

In caso di necessità le imprese esecutrici dovranno fornire nei propri POS indicazione specifica delle modalità di gestione ed allestimento di tali depositi, secondo le prescrizioni e limitazioni imposte dalla normativa vigente e degli organi competenti (Vigili del Fuoco).

Presidi antincendio:

L'Impresa Appaltatrice provvederà alla collocazione di estintori di tipo portatile o carrellato e relativa segnaletica di sicurezza:

- presso le aree logistiche di cantiere, con collocazione all'interno dei locali adibiti a servizi igienico-assistenziali (baraccamenti, spogliatoio, ecc.),
- a bordo dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici di cantiere,
- presso le aree di lavoro con utilizzo di attrezzature che possano produrre innesco (saldatura, smerigliatura, ecc)

I suddetti mezzi di estinzione che dovranno essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale addetto.

Essi saranno individuati mediante l'esposizione della segnaletica riportante il relativo pittogramma.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 55

Le singole imprese esecutrici provvederanno all'ideale formazione ed informazione del proprio personale.

6.1.12 Impianti di illuminazione

Tutte le attività devono essere illuminate naturalmente o artificialmente in maniera da assicurare una sufficiente visibilità.

In tutti i luoghi di lavoro, di sosta e di passaggio devono essere adeguatamente illuminati con un livello di illuminazione, naturale o artificiale, diffuso e/o localizzato, proporzionato alla situazione ambientale e alla lavorazione da eseguire.

Le aree di azione delle macchine operatrici, dei mezzi di trasporto e di sollevamento, ove presenti, e delle operazioni manuali, i campi di lettura e di osservazione degli organi e degli strumenti di controllo, di misura o di indicatori in genere e ogni altro luogo o elemento o segnalazione che presenti un particolare rischio o richieda una particolare attenzione, devono essere illuminati in maniera adeguata alla situazione operativa.

6.1.13 Misure generali di prevenzione per impianti di ogni tipo

Gli impianti di alimentazione di ogni tipo asserviti al funzionamento del cantiere dovranno essere realizzati mantenuti e revisionati conformemente alla normativa vigente per ciascuno di essi.

Ciascuna impresa sarà responsabile della manutenzione dei propri mezzi e attrezzature.

La manutenzione ad opera di personale specializzato è realizzata a cura dell'impresa che ha in carico le protezioni collettive.

6.1.14 Approvvigionamento idrico

Per l'approvvigionamento idrico del cantiere l'impresa potrà, previo accordi, collegarsi con l'Ente Gestore alla rete comunale esistente o a quella privata.

6.1.15 Installazione, manutenzione dei mezzi operativi e delle attrezzature e degli impianti.

Le macchine, gli impianti, gli utensili e le attrezzature (di seguito attrezzature) per i lavori devono essere scelti ed installati in modo da garantire un utilizzo sicuro secondo le condizioni dei luoghi e le norme di sicurezza generali e speciali comprese quelle previste nelle specifiche tecniche del manuale di istruzione e dell'omologazione di sicurezza delle attrezzature stesse.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 gggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 56

Le attrezzature devono essere installate e mantenute secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e sottoposte alle verifiche previste dalla normativa vigente al fine di controllare il mantenimento delle condizioni di sicurezza per tutta la durata dei lavori.

I mezzi operativi e le attrezzature dovranno essere regolarmente mantenuti, quale garanzia di mantenimento delle condizioni di efficienza e di sicurezza.

La manutenzione dovrà essere eseguita conformemente a quanto indicato nel libretto di uso e manutenzione, presso la sede delle ditte o presso i manutentori autorizzati, a cura di personale specializzato.

Presso il cantiere sarà vietato svolgere operazioni di riparazione dei mezzi e macchine operatrici, fatte salve le indicazioni del fabbricante e le indicazioni specifiche riportate sui libretti d'uso e manutenzione a corredo dei mezzi/macchine.

In caso di guasto o avaria il mezzo deve essere sospeso dall'attività e programmato il suo allontanamento dal cantiere, per consentire i necessari interventi di manutenzione/riparazione.

In sostituzione delle macchine e attrezzature in manutenzione l'impresa metterà a disposizione mezzi e attrezzature parimenti efficienti e sicuri, a loro volta regolarmente mantenuti.

Le operazioni di pulizia e manutenzione di impianti anche mobili, dovranno essere svolti da personale esperto che non dovrà mai lavorare da solo. Per tali operazioni sono da prevedersi come minimo due persone, di cui almeno una sempre addetta alla sorveglianza delle attività in svolgimento ed addestrata all'intervento in emergenza su mezzi operativi, attrezzature e impianti, previa formazione sul funzionamento dei medesimi.

All'interno del cantiere sarà vietato svolgere operazioni di lavaggio delle autobetoniere che forniscono il cls; è stabilito inoltre che in tutte le aree di cantiere siano vietate le operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione

L'impresa mandataria dovrà inoltre provvedere un'adeguata sorveglianza affinché gli addetti non eseguano operazioni non consentite e possa esservi comunque un adeguato e tempestivo intervento in caso di necessità.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 57

6.1.16 Misure di prevenzione per scavi e movimenti terra

Nell'esecuzione degli scavi è necessaria la verifica preliminare della consistenza dei terreni e l'esecuzione secondo le indicazioni di progetto che prevedono sia le fasi che le modalità di sbancamento.

In caso siano prevedibili frane per la natura del terreno o forti piogge dovranno essere poste in opera delle protezioni degli scavi per qualunque altezza con armatura o consolidamento del terreno.

E' fatto divieto di depositare materiali presso il ciglio degli scavi e vi è obbligo di puntellature in caso sia necessario per condizioni di lavoro.

Le misure di prevenzione e prevenzione per gli scavi, da adattarsi alle caratteristiche del terreno sono:

- armature di contenimento;
- consolidamenti;
- scarpate con inclinazione di sicurezza;
- verifica della stabilità a breve medio e lungo periodo;
- controllo preliminare di scavi e depositi alla ripresa dei lavori in caso di sospensioni, infiltramento di acqua o di forti piogge;
- uso di mezzi d'opera con dispositivi FOPS, ROBS, FGPS.

E' fatto divieto di scavo a mano per scalzamento e franamento oltre altezza m.1,50 della parete del fronte di attacco e di avvicinarsi alla base della parete di attacco.

In caso di acqua negli scavi è necessario provvedere a pompe di aggotamento. E' necessario provvedere a collegamenti verticali con protezione anticaduta per la risalita da fondo scavo.

Negli scavi dovranno essere predisposte palancolature e pompe per l'aggottamento scale e vie di fuga per pronta evacuazione, in caso di allagamento i lavoratori dovranno portarsi lontano dai cigli e dalle strutture provvisorie che potrebbero cedere e crollare e provvedere a disattivare gli impianti e le attrezzature elettriche eventualmente presenti negli scavi.



COMUNE DI GENOVA PAG 58

6.1.17 Misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi e rinterrati

6.1.17.1 Misure generali di protezione da adottare contro le conseguenze dai rischi di franamento e ribaltamento dei mezzi nei lavori di movimento terra e negli stazionamenti in generale, in scavi, scarpate, rilevati e sbancamenti.

Si riporta un elenco, non esaustivo, delle misure di prevenzione e protezione indicate per il rischio di rovesciamento e ribaltamento:

- l'operatore deve conoscere bene prestazioni, peso e carico massimo sollevabile dalla macchina riferite alle condizioni del terreno (piano, compatto, aspro, in pendenza);
- controllare che i percorsi di cantiere siano adeguati e le aree di lavoro siano libere ed idonee per il transito del mezzo e per la sua stabilità;
- considerare le caratteristiche del terreno in modo complementare rispetto a quelle della macchina; variabili controllate dall'operatore come velocità, angolo di attacco delle pendenze, posizione degli attrezzi e dei bracci operatori sono determinanti per minimizzare il rischio di ribaltamento;
- negli spostamenti operare con benna e carico in basso, prestare attenzione a buche, terreno soffice, massi e pendenze eccessive; non transitare presso scavi o cigli di cava;
- evitare di raggiungere le condizioni limite ed in genere comportarsi con prudenza adeguando velocità e percorsi al terreno ed alle condizioni di visibilità, evitando brusche frenate ed accelerazioni, repentini cambi di direzione e senso di marcia;
- usare gli stabilizzatori dove previsto;
- il mezzo può essere utilizzato su terreni in pendenza solo nei limiti indicati dal costruttore; in presenza di terreni particolarmente scoscesi ed impervi è consigliabile affidare il mezzo ad operatori molto esperti;
- il ribaltamento può prodursi anche a causa di irregolarità del percorso, di franamento del fondo (soprattutto operando presso il ciglio della strada o del piano di manovra) o di scivolamento;
- su fondi bagnati o fangosi, evitare l'esecuzione di manovre errate o imprudenti (brusche accelerazioni o sterzate, carico sbilanciato, velocità eccessiva, ecc...);
- per l'accesso degli autocarri alle zone di carico e scarico è necessario predisporre la formazione di rampe adeguate;



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 59

- adottare particolari precauzioni qualora si lavori in prossimità di fossati, trincee e scarpate affinché il mezzo non rischi di precipitare nello scavo;
- le macchine movimento terra devono essere dotate di cabina di sicurezza ROPS e/o FOPS. Nel caso del ribaltamento è necessario però che l'operatore sia allacciato con le cinture di sicurezza, altrimenti verrà proiettato all'esterno e correrà il rischio di rimanere schiacciato dal mezzo.

6.1.17.2 Misure da adottare contro il rischio di investimento e schiacciamento di persone

In riferimento al rischio di investimento e schiacciamento di persone, si riportano alcune delle misure di prevenzione e protezione da adottare

- verificare la presenza dei comandi ed in particolare dei dispositivi frenanti;
 - controllare l'efficienza del girofaro e dell'avvisatore acustico della retromarcia;
 - segnalare l'operatività del mezzo con il girofaro;
 - prima di utilizzare la macchina bisogna accertarsi dell'esistenza di eventuali impedimenti derivanti da: ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc...;
 - dal posto di guida deve essere garantita la completa visibilità della zona di lavoro e di spostamento del mezzo, ciò anche mediante l'ausilio di specchi, dispositivi video, fari e fanali per lavori notturni;
 - adeguare la velocità ai limiti stabiliti per le diverse zone del cantiere, non superare mai i 15 km/h e transitare a passo d'uomo nelle vicinanze delle postazioni di lavoro;
 - le condizioni del terreno devono permettere il tempestivo arresto della macchina;
 - non guidare mai la macchina con scarpe bagnate o unte di olio o grasso.
 - durante le manovre deve essere vietata la presenza delle persone nell'area di lavoro dei mezzi; l'operatore (o persona incaricata) deve far rispettare tale divieto anche sospendendo il lavoro;
- Qualora fosse necessaria la presenza di personale a terra, durante le operazioni (demolizione, scavo, movimentazione meccanica, ecc.) dovranno essere adottate le seguenti misure:

- gli scavi dovranno essere eseguiti sotto la diretta sorveglianza di un soggetto preposto che assumerà il comando delle operazioni,
- nel caso in cui il preposto coincida con il manovratore della macchina operatrice, sarà egli stesso, in costante collegamento visivo con il personale a terra, a fornire attraverso segnali convenzionali, tutti i comandi di inizio e termine scavo,



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 60

- il personale a terra, durante le operazioni di scavo si manterrà a distanza di sicurezza ed in collegamento visivo con il manovratore, attendendo i comandi dal manovratore/preposto,
- al termine di ciascuna sezione di scavo, il preposto/manovratore sospenderà lo scavo, richiamando il braccio, ruotando la cabina dell'escavatore in modo da rivolgerla verso il personale, lasciando i comandi e disattivando il circuito idraulico dei comandi; a quel punto darà il via libera al personale a terra di procedere alle operazioni ed egli stesso, se necessario, entrerà nell'area di scavo,
- quando riterrà che i lavori di scavo possano ricominciare, ordinerà al personale di terra di raggiungere la postazione a distanza di sicurezza,
- dopo essersi assicurato del loro rientro in sicurezza riprenderà il lavoro.

In riferimento al rischio di cesoiamento ed impatto con organi in movimento, si riportano alcune delle misure di prevenzione e protezione da adottare

- gli elementi delle macchine, devono essere protetti o segregati o provvisti di dispositivi di sicurezza quando sono fonte di pericolo;
- dal posto di guida non si devono poter raggiungere le ruote, i cingoli o gli organi di lavoro pericolosi (distanze adeguate, parafanghi, carter, griglie, cabina di protezione);
- non deve essere possibile condurre la macchina né comandare gli organi lavoratori da posizioni diverse del posto di guida o da posizioni appositamente predisposte;
- delimitare la zona di lavoro, nel raggio d'azione della macchina predisponendo sbarramenti e segnaletica di sicurezza;
- tenersi a distanza di sicurezza dai mezzi operativi in movimento (almeno 5 m fuori dal raggio d'azione);
- non sporgere le gambe o le braccia fuori dalla sagoma della macchina, ne potrebbe derivare un infortunio grave andando a sbattere contro ostacoli;
- è necessario prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose ed alla segnaletica di sicurezza;
- è assolutamente vietato operare manutenzione o pulizia su organi in movimento.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 61

6.1.17.3 Misure generali di sicurezza da adottare contro le conseguenze dai rischi di franamento degli scavi

Per scavi in qualunque condizione, su terreni lavorati a superficie inclinata, in trincea ed in rilevato devono essere effettuati dei controlli periodici della stabilità del terreno, soprattutto a seguito ed in conseguenza di lavorazioni limitrofe con altri mezzi operativi.

In caso lo ritenga necessario l'impresa che esegue i lavori di scavo può richiedere misure di coordinamento, quali la limitazione dei transiti di mezzi pesanti, o l'interdizione allo stazionamento o all'azione di mezzi vibranti o a percussione per altre lavorazioni, per determinate fasi lavorative.

Negli scavi si procederà all'utilizzo degli appositi apprestamenti (tipo palancolature, sbadacchiature, protezioni metalliche, reti etc) a partire dalla profondità prevista dalla normativa vigente.

Per gli scavi a fondo dei quali è prevista la presenza di personale per posa ferro, aggotamento acque etc le protezioni devono essere poste in opera anche se la profondità dello scavo non raggiunge il limite previsto dalla normativa (m.150). Le armature degli scavi sporgeranno di almeno 30 cm dal bordo.

I cigli degli scavi saranno delimitati con protezioni collettive e identificati da segnaletica di sicurezza che non potrà sostituire le protezioni di cui sopra.

L'impresa che eseguirà i lavori che prevedono movimento terra, scavi, posa di materiali o presenza di persone a fondo scavo e rinterrì, sondaggi perforazioni, consolidamenti, getti e che esegue qualunque lavorazione che prevede l'esecuzione di scavi dopo i saggi di cui ai punti precedenti, e la verifica di quale tra le protezioni previste dalla normativa adottare, indicherà le modalità con le quali realizzerà le suddette misure di prevenzione e protezione per i suoi addetti e le richieste delle conseguenti misure di coordinamento discendenti.

6.1.17.4 Misure generali di prevenzione da adottare contro il rischio di franamento di materiale depositato anche in prossimità degli scavi

Prima dell'esecuzione di lavori di scavo dovranno essere individuate e segnalate le aree destinate allo scarico e/o deposito del materiale di risulta di scavo o di materiale destinato alla lavorazione (tubazioni, pozzetti, parti prefabbricate, parti di macchinari).

L'individuazione di tali aree sarà resa nota al fine di organizzare il coordinamento con altre imprese presenti contemporaneamente nell'area di lavoro a che non dovranno occupare le aree delle quali è stata definita l'assegnazione.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 62

L'impresa che dovrà effettuare movimentazioni e/o depositi indicherà le modalità per la realizzazione delle operazioni in sicurezza e le misure di coordinamento prescrittive per altre imprese da esse discendenti.

L'accumulo di materiale di risulta o per la lavorazione sul ciglio dello scavo può essere effettuato solo nei limiti e con le modalità previste dalla normativa vigente, nei casi non previsti non è consentito.

6.1.18 Misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto

Le misure di prevenzione contro le cadute dall'alto riguardano diversi aspetti dell'attività di costruzione, si riportano in via sintetica, le seguenti indicazioni:-

Per i lavori in altezza (di norma con un dislivello di altezza superiore a 2 m o in condizioni particolari) dovranno essere utilizzati:

- impalcati di piattaforme di lavoro e grigliati, trabattelli, ponteggi, ponti a sbalzo, impalcature per le costruzioni in conglomerato cementizio.

Per tutti gli scavi del cantiere e dei piani di calpestio (aperture negli impalcati, nei solai, nei giunti tra parti in costruzione ecc.), le misure di protezione saranno le seguenti:

- chiusura fissa per mezzo di una piattaforma che sopporti il carico di passaggio o il traffico del cantiere,
- parapetti completi su tutto il perimetro,
- segnaletica aggiuntiva di avvertimento (non sostitutiva delle precedenti misure di prevenzione), posta in opera ad adeguata distanza di sicurezza dal limite del dislivello privo di protezione

Le parti di opere costruite, o in fase di costruzione, con rischio di caduta dall'alto dovranno essere dotate di parapetti normali continui e dispositivi di collegamento verticale fissi (ponteggi, trabattelli) per il raggiungimento delle zone di lavoro in quota.

Per le strutture provvisorie quali i ponteggi metallici fissi e le strutture ad essi assimilate, i ponti a sbalzo e le impalcature per le costruzioni in conglomerato cementizio si applicano le disposizioni previste dalla normativa. Per il montaggio dovrà essere redatto il "PIMUS".

Nelle operazioni di montaggio e smontaggio delle opere provvisorie i lavoratori saranno dotati di adeguati DPI contro la caduta dall'alto e dovranno essere adeguatamente formati per l'esecuzione dei lavori in quota.

Nel presente cantiere è previsto l'uso di ponteggi non superiori ai 20 m di altezza. Prima del montaggio, il preposto dovrà assicurarsi che il ponteggio possieda le autorizzazioni richieste e



COMUNE DI GENOVA PAG 63

sia dotato (ponteggi fissi) della prevista relazione tecnica e del piano di montaggio (Pi.M.U.S.) secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/08. Il preposto dovrà inoltre verificare la rispondenza del ponteggio alla documentazione sopra indicata tutti gli elementi dello stesso che dovranno essere in buono stato di conservazione

La verifica del ponteggio secondo quanto previsto dalla normativa e nello specifico dall'Allegato XIX del D.Lgs. 81/08 andrà eseguita sia prima del montaggio che periodicamente durante il prosieguo dei lavori avendo cura di eseguire, se necessario, i dovuti interventi di riparazione e sostituzione che assicurino la perfetta efficienza, sicurezza e funzionalità dell'opera.

Il montaggio e lo smontaggio del ponteggio dovrà essere eseguito da personale specificatamente formato allo scopo e sotto la supervisione di un preposto adottando tutte gli accorgimenti e le misure previste per l'esecuzione dei lavori in quota. Qualora nel seguito si riscontrasse la necessità di apportare modifiche all'opera, queste dovranno rispondere agli schemi tipo previsti dalla documentazione e dalle autorizzazioni precedentemente citate e saranno eseguite solo ed esclusivamente dal personale qualificato che ne ha eseguito il montaggio sotto la supervisione di un preposto.

Durante le operazioni di costruzione tutte le aperture, botole e accessi prospicienti sul vuoto dovranno essere chiuse o dotate di protezioni collettive sul perimetro e collegate verticalmente ad altri piani di lavoro con scale prefabbricate fisse con parapetti.

Saranno stabilite delle procedure per l'accesso e il controllo degli apprestamenti di sicurezza in opera, secondo le disposizioni di legge e in caso di eventi che ne abbiano compromesso la stabilità.

Le parti di strutture in costruzione quali gli impalcati, i passaggi sopraelevati, le piattaforme, i ripiani, le passerelle, i luoghi di lavoro in quota, dovranno essere protette stabilmente contro il rischio di caduta di persone ed oggetti su tutti i lati liberi e dotate di sottoponte di sicurezza.

Sugli impalcati e i ponti di servizio, le passerelle, le andatoie, che siano posti ad un'altezza maggiore ai 2 m, è vietato qualsiasi deposito di materiale che intralci i movimenti o le manovre necessarie per l'andamento del lavoro e che possa influire sulla resistenza strutturale del ponteggio. Tali apprestamenti devono essere provvisti, su tutti i lati verso il vuoto, di un robusto parapetto costituito da uno o più correnti paralleli all'intavolato, il cui margine superiore sia posto a non meno di 1 m dal piano di calpestio e della tavola fermapiede alta non meno di 20 cm, aderente al tavolato. Correnti e tavola fermapiede non devono lasciare un luce, in senso verticale, maggiore di 60 cm. Vanno applicati alla parte interna dei montanti.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 64

I varchi per il passaggio di attrezzature o benne dovranno essere realizzati conformemente a quanto disposto dalla normativa vigente.

Le strutture di protezione particolari realizzate a tutela dei rischi contro la caduta dall'alto dovranno essere dotate di tutte le autorizzazioni necessarie previste dalla normativa vigente e sottoposte alle opportune verifiche periodiche.

Sarà autorizzato l'uso delle sole attrezzature che abbiano le autorizzazioni ministeriali previste secondo quanto disposto dalla circolare del ministero del lavoro del 15/ 05/ 80 n° 39 prot. 22068/PR8.

Le opere provvisorie che superano i 20 m di altezza o che presentano difformità dagli schemi di montaggio previste nei documenti di omologazione devono essere corredate da progetto esecutivo firmato da tecnico abilitato.

6.1.19 Opere provvisorie

L'obbligo di montaggio di opere provvisorie (protezione dei posti fissi di lavoro o con rischio caduta materiali dall'alto, impalcature, ponteggi, parapetti, chiusure di vani nel pavimento o scavi) per eliminare la caduta di persone e cose dall'alto è stabilito per lavori eseguiti ad altezza superiore a 2 m.

Il montaggio dell'opera provvisoria deve essere eseguito sotto diretta sorveglianza del preposto secondo schemi e piani di montaggio e seguendo lo sviluppo dei lavori stessi e da personale abilitato nei casi previsti dalla normativa vigente.

E' fatto divieto di accatastamento di materiale su ponti, sottoponti e impalcature eccetto quello temporaneo dei mezzi e attrezzi strettamente necessari. Il peso di persone e materiali che insistono sull'opera provvisoria deve sempre essere inferiore al carico previsto e l'indicazione della portata di palchi e soppalchi è obbligatoria. Il materiale caricato, sempre nei limiti consentiti, deve lasciare lo spazio per le manovre necessarie e il lavoro.

6.1.20 Misure generali di prevenzione e protezione per garantire la salubrità dell'aria per lavori che espongono i lavoratori a polvere

Nei lavori di scavo con mezzi operativi dovranno essere adottati sistemi di lavorazione, macchine, impianti e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polveri. Le polveri dovranno essere comunque eliminate il più possibile vicino ai punti di formazione.-

La riduzione della presenza di polveri avverrà con l'applicazione di corretti processi di lavorazione ad umido.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 65

Per materiale scavato in aree dove l'escavazione sia stata eseguita in terreni pulverulenti il caricamento dei mezzi di trasporto dovrà essere effettuato in modo da ridurre la dispersione in aria delle polveri previa bagnatura, e la caduta dei materiali durante il trasporto stesso sarà impedita dall'uso di mezzi con telone.

6.1.21 Misure di prevenzione e protezione per lavori realizzati in conglomerato cementizio

Nella realizzazione di opere di preparazione, le attrezzature utilizzate saranno conformi alla normativa vigente, il personale addestrato all'uso. La manutenzione e le riparazioni in caso di guasto saranno effettuate da personale specificamente incaricato e non dalla maestranza comunemente addetta alle operazioni di funzionamento, se non specificamente qualificata. Il personale indosserà i DPI necessari.

Durante le operazioni di costruzione di opere di carpenteria per il contenimento del getto, dovranno essere posti in opera protezioni contro la caduta di persone e cose dall'alto ed in seguito realizzato il coordinamento con la posa in opera del ferro di armatura lavorato.

L'area dovrà essere messa in sicurezza prima delle operazioni di getto. Le opere provvisorie dovranno essere realizzate in maniera che si mantengano stabili per tutta la durata delle operazioni, dovranno consentire l'accesso in sicurezza a tutte le parti ove viene eseguita la posa del ferro e il getto. Le armature dovranno essere stabili e resistenti al getto. Sia le opere provvisorie che le armature dovranno essere controllate periodicamente.

Se le operazioni di getto vengono eseguite da ditta specializzata, diversa da quella che ha eseguito le carpenterie, o se altre ditte forniscono assistenza alle operazioni di getto, tali ditte, incaricate delle operazioni, effettueranno verifica generale della stabilità della carpenteria e delle relative opere di puntellamento, della presenza di aree di posizionamento stabile per le autobetoniere nonché della presenza e idoneità delle opere di protezione contro la caduta nel vuoto di persone e cose dall'alto.

Saranno inoltre realizzate postazioni di lavoro stabile e sicura per gli addetti al getto con la benna e/o la pompa. Interventi di riparazione o manutenzione su impianti in pressione saranno eseguiti con l'impianto fuori servizio, in sicurezza, da personale specializzato.

Durante la realizzazione del getto, è richiesta vigilanza continua e organizzazione puntuale del lavoro, tenendo conto delle condizioni in cui tali operazioni vengono effettuate, dell'avvicendamento dei mezzi, della sicurezza degli operatori, che devono eseguire i getti e che devono lavorare in postazioni di lavoro adeguate e sicure che devono essere mantenute tali per tutta la durata dei lavori.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 66

Il disarmo delle strutture realizzate deve essere progressivo e protetto e da eseguirsi sotto sorveglianza di personale preposto con puntellamenti e dopo la maturazione del conglomerato secondo i tempi tecnici previsti dal progetto.

Tutti i posti di lavoro in cantiere, sottostanti operazioni di getto o comunque di movimentazione di materiale, dovranno essere protetti con robusti impalcati o il passaggio interdetto durante tali operazioni.

6.1.22 Fornitura calcestruzzo preconfezionato in cantiere

Per l'attività di fornitura di calcestruzzo preconfezionato in cantiere, le imprese esecutrici dovranno attenersi alle procedure indicate dalla specifica circolare del 19 gennaio 2011, allo scopo di promuovere il coordinamento tra le imprese esecutrici e la ditta incaricata della fornitura.

In allegato al POS dovrà essere fornita la documentazione indicata dalla suddetta procedura.

6.1.23 Uso dei Dispositivi Personali di Protezione (DPI)

Il datore di lavoro dovrà dotare il proprio personale dei dispositivi di protezione individuale (DPI), secondo e con le modalità previste dalla normativa vigente in materia.

Tutti i DPI dovranno essere conformi alla normativa vigente ed idonei per il lavoro per il quale sono destinati.

Un sistema di ancoraggio sicuro dovrà essere individuato o realizzato in condizioni di sicurezza per le operazioni di montaggio e smontaggio di materiali, per l'utilizzo delle opere provvisorie o provvisionali ed in ogni circostanza in cui l'uso di DPI anticaduta sia previsto o prevedibile.

Le persone che abitualmente non lavorano in cantiere ma vi hanno accesso autorizzato, per qualunque motivo, dovranno uniformarsi alla suddetta prescrizione.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 67

6.2 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER I RISCHI E VINCOLI DERIVANTI DALL'AMBIENTE

6.2.1 Misure di prevenzione per rischi e vincoli legati all'ambiente antropizzato

6.2.1.1 Insedimenti Limitrofi residenziali, commerciali e del terziario

Per eliminare i rischi legati a possibili interferenze tra le attività di cantiere e quelle produttive di Via Rio Maggiore, dovranno adottarsi le seguenti prescrizioni:

- Informazione preventiva dei referenti delle attività terze, in caso di svolgimento di attività con possibile interferenza; riunione preliminare di coordinamento;
- Misure tecniche di separazione, confinamento: recinzioni, sbarramenti, segnaletica di avvertimento volte ad impedire l'accesso accidentale in cantiere di residenti e/o estranei ai lavori;
- Collocazione di specifica segnaletica di sicurezza (avvertimento e divieto), eventuale presenza di addetti con funzione di movieri;
- Interventi di mitigazione acustica, riduzione delle attività rumorose nelle prime ore della mattina e nel periodo serale, manutenzione e pulizia dei viali e delle aree della proprietà, manutenzione attrezzature, abbattimento delle polveri e di proiezioni di materiali per perforazioni.

6.2.1.1.1 Attività sismica

Poiché i lavori durano meno di due anni non sussistono gli obblighi per adeguare le opere provvisorie alla normativa antisismica, non di meno l'impresa dovrà presentare nel POS tutti gli accorgimenti necessari per rendere il più sicura possibile anche durante la fase transitoria di realizzazione delle opere provvisorie la presenza dei lavoratori e la loro evacuazione.

A titolo non esaustivo si indicano le seguenti misure:

- L'ancoraggio dei ponteggi dovrà procedere di pari passo con l'innalzamento dello stesso e le basette dovranno essere da subito ben ancorate al suolo.
- Dovrà essere utilizzato un ponteggio da costruzione e non da manutenzione
- Durante il montaggio del ponteggio devono essere garantite le vie di uscita e il PIMUS riporterà le misure da adottare per garantire la pronta evacuazione dal ponteggio delle maestranze
- Tutte le strutture posate al di sopra del piano di lavoro dove operano i lavoratori dovranno essere sistematicamente fissate e ancorate contestualmente alla posa.



COMUNE DI GENOVA PAG 68

- Il ponteggio non deve essere caricato da carichi accidentali neanche durante le fasi di montaggio.
- Compatibilmente con l'organizzazione del cantiere, nel caso in cui il deposito materiali per il montaggio del ponteggio avvenga nei pressi del ponteggio stesso o in un'area a rischio di caduta di materiali dall'alto, deve essere prevista una postazione di lavoro protetta per il ricovero del personale eseguita previo calcolo di resistenza strutturale e statica.

6.2.2 Misure di prevenzione protezione per rischi e vincoli legati all'ambiente naturale

6.2.2.1 Clima

6.2.2.1.1 Misure generali di prevenzione e protezione per condizioni meteo-climatiche

In caso di maltempo le attrezzature, i mezzi, le coperture provvisorie, le aree di stoccaggio etc. devono essere messi in sicurezza come indicato dal libretto di istruzioni per le macchine, le norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro ove disponibili e la buona tecnica per luoghi di lavoro.

Nella predisposizione dei depositi e stoccaggi come nella programmazione delle attività di sollevamento o di uso di attrezzature sensibili all'azione del vento e durante lo svolgimento di tali attività, il fattore climatico dovrà essere preso specificamente in conto, organizzando adeguatamente gli accatastamenti e fissando i limiti di velocità del vento al di sopra dei quali dovranno essere interrotte le attività ed essere messe in sicurezza attrezzature e macchinari.

Non si effettueranno sollevamenti con condizioni di vento peggiori di quelle di sicurezza previste dal libretto d'istruzioni della macchina o dal piano di sollevamento o dalla natura e superficie esposta del carico.

L'ordine di sospensione dei lavori deve essere comunicato a tutte le imprese in subappalto, di affido o presenti ad altro titolo nel cantiere e ai lavoratori autonomi. Apposito avviso deve essere esposto in cantiere per la pronta e chiara informazione di tutto il personale.

Il provvedimento di sospensione dei lavori deve essere tempestivamente comunicato, anche a mezzo fax, al servizio di vigilanza competente per territorio ed alla struttura incaricata del soccorso sanitario.

Al ripristinarsi della possibilità di accesso ai cantiere possono essere riavviati i lavori. La decisione di ripresa dei lavori deve essere tempestivamente comunicata, anche a mezzo fax, al servizio di vigilanza competente per territorio ed alla struttura incaricata del soccorso sanitario.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 69

In caso di calura estiva, al personale dovrà essere resa disponibile acqua fresca e un riparo dal sole dove potersi fermare per brevi soste di refrigerio.

Nel periodo invernale non sarà consentito scaldarsi con l'accensione di fuochi ma si dovrà provvedere all'utilizzo di lampade alogene da esterni.

6.2.2.2 Vegetazione

6.2.2.2.1 Misure di prevenzione e protezione per lavori su vegetazione

Non sono previsti lavori sulla vegetazione. Tuttavia nel caso si ritenesse necessario, per l'installazione dei cantieri, previa autorizzazione della committenza, per eseguire il taglio di alberi e arbusti, dovranno adottarsi le seguenti misure di sicurezza:

- disposizione di cavalletti per la recinzione delle aree;
- utilizzo di tute, occhiali e guanti per la difesa da allergeni;
- utilizzo di caschetti per la protezione del capo;
- utilizzo di idonee attrezzature e apprestamenti;
- eventuale utilizzo di imbragature di sicurezza.

6.2.3 **Misure di prevenzione per i rischi aggiuntivi dell'impresa nell'esecuzione delle lavorazioni**

Nell'esecuzione dei lavori in questo cantiere potranno sussistere dei rischi aggiuntivi a quelli generici dell'impresa legati allo svolgimento delle lavorazioni.

I capitoli successivi trattano le misure generali di prevenzione che l'impresa dovrà adottare per la conduzione dei lavori in sicurezza.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





7 PIANO DI COORDINAMENTO

Di seguito sono riportate alcune misure generali di coordinamento consigliate per la gestione dei cantieri e delle interferenze e coattività prevedibili in linea generale sull'insieme dei cantieri.

7.1 MISURE GENERALI DI COORDINAMENTO PER L' ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa incaricata di impiantare il cantiere, dovrà indicare nel proprio POS l'organizzazione delle installazioni di cantiere.

Nel redigere tali documenti, l'Impresa assegnerà a determinate aree, specifiche funzioni, se da tali scelte deriveranno significativi vincoli alle attività generali e/o cambiamenti relativamente a programmi e/o a misure di sicurezza già stabilite anche per altri intervenenti, sarà indetta una riunione di coordinamento nella quale saranno esaminate le proposte e le relative conseguenze prevedibili. Al termine della riunione, con specifico richiamo all'obbligo di cooperazione, gli intervenenti redigeranno un verbale nel quale saranno riportati gli accordi raggiunti e per tutti vincolanti.

L'Impresa assegnerà a determinate aree specifiche funzioni e dovrà inserire nel POS dettagli significativi a proposito:

- delle situazioni al contorno come le condizioni di rischio ambientali e indotte da lavorazioni e trasporti es: presenza di linee di servizi, presenza di acqua etc;
- delle condizioni di movimentazione di materiali, uomini e mezzi;
- delle prescrizioni derivanti da procedure di mobilità stradale, protezione collettiva, gestione emergenze e percorribilità strade;
- della circolazione di uomini e mezzi.

In particolare, per i medesimi piani l'Impresa dovrà tenere almeno conto per l'organizzazione in sicurezza:

- della viabilità di cantiere;
- della viabilità di accesso;
- degli accessi, chiusure e recinzioni;
- della segnalazione del cantiere;





COMUNE DI GENOVA PAG 71

- della viabilità di accesso per mezzi di approvvigionamento e soccorso;
- delle modalità di illuminazione;
- della segnaletica di sicurezza;
- delle segnalazioni dei percorsi di soccorso;
- dei punti di chiamata soccorso se previsti;
- dell'ubicazione dei baraccamenti per il personale;
- dei servizi assistenziali tipo infermeria o locale medicazione;
- degli uffici;
- depositi attrezzi e materiale;
- delle protezioni collettive;
- delle aree di parcheggio e sosta anche di mezzi speciali per il pronto soccorso;
- dell'ubicazione delle aree di stoccaggio e di scarico;
- dell'ubicazione degli impianti e dei posti fissi di lavoro a servizio della produzione e dell'accesso ai medesimi;
- dell'ubicazione di depositi per infiammabili materiali particolari;
- dell'ubicazione di attrezzature e macchinari;
- dell'ubicazione degli impianti di sollevamento fissi relativamente a presenza di ostacoli o linee elettriche aeree e presenza di altri apparecchi;
- delle operazioni da svolgere con le apparecchiature di sollevamento mobili relativamente a presenza di ostacoli o linee elettriche aeree e presenza di altri apparecchi e la loro ubicazione per desumere i dati necessari alla redazione dei piani di sollevamento;
- delle aree di manutenzione;
- dell'ubicazione delle aree di deposito a termine, di materiale non immediatamente utilizzabile o delle aree di deposito;
- delle aree di lavaggio dei mezzi prima dell'immissione sulla strada;
- delle discariche.

Tutte le operazioni riguardanti l'utilizzo di cave e la creazione o l'utilizzo di discariche dovranno aver ottenuto le preventive autorizzazioni e svolgersi con le modalità previste dalla



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 72

normativa vigente e secondo quanto previsto nelle convenzioni stipulate con le autorità regionali e provinciali.

7.1.1 Misure generali riguardanti il personale di cantiere

In relazione alla condotta del personale del cantiere si fa riferimento a quanto contenuto nel capitolato speciale di appalto.

Il personale dovrà essere idoneo dal punto di vista sanitario relativamente alla mansione assegnatagli e mantenere un comportamento idoneo al luogo di lavoro.

Non è consentito l'utilizzo di alcolici in orario di lavoro.

7.1.1.1 Personale e orario di lavoro

L'orario di lavoro sarà affisso nella bacheca delle comunicazioni o in altro luogo visibile. **Non sono consentite lavorazioni svolte al di fuori dell'orario di lavoro indicato nel POS.**

7.1.1.2 Individuazione del personale

Il personale delle imprese dovrà poter essere identificato sul cantiere con tesserino di riconoscimento come previsto D.Lgs 81/08.

7.1.2 Gestione e individuazione degli accessi

Le aree di cantiere non saranno sottoposte a guardiania o custodia continuativa. In ogni caso nessuna persona non preventivamente autorizzata vi avrà accesso.

Le persone autorizzate che giungono in cantiere sono tenute a segnalare la loro presenza e indicare dove sono dirette ed a uniformarsi ai comportamenti ed all'abbigliamento richiesti agli addetti (scarpe di sicurezza, caschetto).

Con riferimento al precedente art. 6.1.4.1.2 (Circolazione di veicoli di servizio, ~~privati~~ e mezzi operativi e di emergenza):

- i cancelli di chiusura della viabilità provvisoria dovranno riportare, oltre alla segnaletica di sicurezza (avvertimento e divieto), l'indicazione del recapito telefonico del capo cantiere/preposto di cantiere, da contattare per l'autorizzazione al transito,
- in nessun caso sarà consentito il transito, senza avvisare il personale incaricato di cantiere (preposto),
- il POS dell'impresa affidataria dovrà individuare il soggetto incaricato del controllo e della gestione degli accessi al cantiere (preposto di cantiere),



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 73

- il preposto provvederà a verificare l'assenza di mezzi o macchine operatrici lungo la viabilità avvertendo eventuali operatori ed nel caso interrompendo le attività lavorative, per consentire il passaggio in sicurezza di mezzi.

7.1.3 Organizzazione del coordinamento

Durante la fase di esecuzione delle opere saranno organizzate delle riunioni di coordinamento in materia di sicurezza e protezione della salute alle quali gli intervenenti convocati devono essere necessariamente presenti.

Tali riunioni sono da collocarsi nell'ottica degli adempimenti richiesti dal D.Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni riguardanti l'attività del coordinatore e l'obbligo di cooperazione delle imprese.

L'Impresa che ritenesse di avere motivo di partecipare anticipatamente a riunioni di coordinamento rispetto al suo ingresso nel processo produttivo, ne farà richiesta al coordinatore per la sicurezza in esecuzione CSE che provvederà ad inserirla nell'elenco delle imprese da convocare per quel periodo.

Al termine delle riunioni e delle visite sarà redatto un verbale nel quale saranno anche indicate le modalità di risposta per eventuali quesiti o questioni sorte durante l'incontro.

I soggetti chiamati a rispondere sono tenuti alla stretta osservanza dei tempi.

A seguito di quanto descritto sopra, i datori di lavoro adegueranno in funzione dell'evoluzione del cantiere, la durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro e ne daranno comunicazione alla Direzione Lavori tenendo conto di quanto previsto in CSA e del fatto che la valutazione complessiva dei tempi del cronoprogramma generale ha tenuto conto delle condizioni di applicazione delle misure di prevenzione e coordinamento e delle relative procedure.

Alle riunioni ed alle visite d'ispezione non sarà in alcun modo ammessa l'assenza di una impresa. Questa provvederanno a nominare un sostituto idoneo del referente indicato.

Le comunicazioni di variazioni per decisioni discendenti da una riunione di coordinamento per la sicurezza o da un'ispezione comune, hanno carattere cogente e saranno comunque trasmesse anche alle imprese assenti.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 74

7.1.4 Informazione e Formazione del Personale (ex artt. 36 e 37 D.Lgs. 81/08)

Il personale delle imprese, i Lavoratori Autonomi, i Subappaltatori riceveranno l'informazione, ex art. 36 D. Lgs. 81/08 e la formazione sulla sicurezza ex art.37. D.Lgs. 81/08 prevista dalla normativa vigente prima dell'inizio dei lavori.

I contenuti della formazione dovranno essere stati congrui alle necessità dei cantieri nei quali i lavoratori presteranno la loro opera e la documentazione relativa alla frequenza ai corsi deve essere disponibile per ciascun operaio impiegato, per i controlli dell'organo di vigilanza.

Per ogni Impresa dovrà essere formato un caposquadra per turno e un numero di addetti alle emergenze e pronto soccorso sufficienti a ricoprire i bisogni valutati per le diverse situazioni.

Il CSE acquisirà prima dell'inizio dei lavori insieme al POS i certificati di frequenza e di verifica dell'apprendimento dei scuristi quale prova dell'avvenuta formazione e verifica di apprendimento da parte di un ente formatore.

Tale formazione dovrà essere mantenuta nel tempo ed estesa a tutti coloro i quali si avvicineranno nel cantiere in forza come scuristi.

La mancata formazione complessiva del personale e quella specifica degli addetti alle emergenze e dei sicuristi, prima dell'inizio dei lavori, costituirà elemento di riserva alla valutazione positiva del POS.

A proposito della formazione, per quanto riguarda le imprese, sia per il personale che verrà assunto in loco, che per quello proveniente in trasferta sarà necessario che i datori di lavoro attivino precedentemente la collaborazione dei Comitati Paritetici Territoriali Provinciali (di seguito nominati CPT) o le Scuole Edili della provincia onde verificare la congruità del contratto applicato ai propri lavoratori relativamente alla durata minima dei corsi per la sicurezza prevista in quel comparto e provvedano a compiere per i neo assunti o a integrare per i propri lavoratori i propri obblighi prima dell'inizio dei lavori, provvedendo che siano erogate loro almeno 16 ore di formazione di base.

Per quanto riguarda invece l'ottemperanza agli obblighi di formazione continua previsti dalla normativa vigente, successivi ed integrativi a quelli di formazione di cui ai paragrafi precedenti, il personale in forza al cantiere per lunghi periodi, accederà a seguito di programmazione e con preavviso concordato con il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione a incontri specifici di formazione presso i suddetti organismi paritetici o scuole edili.

I lavoratori addetti al cantiere, intendendo con essi tutti i lavoratori, compresi dirigenti di Impresa e committenza fornitori abituali, Subappaltatori Lavoratori Autonomi dovranno, nel



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 75

caso, partecipare alle sedute di formazione che verranno organizzate nel cantiere per la gestione delle emergenze.

Tra i temi oggetto delle periodiche attività di formazione, addestramento e di esercitazioni dei lavoratori designati per il salvataggio, la lotta antincendio e l'emergenza (sicuristi), deve essere inserito l'uso degli estintori e delle manichette di soccorso per integrare la rete antincendio.

Nel corso dei lavori potranno essere indette dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione CSE delle riunioni informative sulla sicurezza alle quali tutto il personale convocato dovrà partecipare.

L'impresa che non ottemperi con la partecipazione del proprio personale alle riunioni dovrà giustificare le assenze, sopperire in proprio a recuperare la seduta informativa e comunque si farà carico delle conseguenze che possono derivare da tali comportamenti.

Per quanto riguarda l'informazione sui rischi derivante dai contenuti del piano di sicurezza delle imprese del settore edile, dovuta al preposto dall'impresa e dal preposto al personale dell'impresa si fa espresso richiamo all'accordo tra le parti espresso in C.C.N.L. vigente per le imprese edili ed affini, § A) Piani di sicurezza affinché l'impresa per i preposti ed i preposti per i lavoratori provvedano all'adeguata informazione sui rischi, con particolare riferimento alle fasi critiche della costruzione e alle interferenze fra le lavorazioni.

Nella stesura delle procedure organizzative relative all'erogazione di tale informazione, l'Impresa terrà conto delle condizioni generali al contorno, richiedendo per tempo eventuale disponibilità di spazi per riunire i propri operai e segnalando l'eventuale astensione dal lavoro di soggetti significativi per la sicurezza per organizzarne la sostituzione.

7.1.5 Accessi e pertinenze esterne ed interne al cantiere

Gli accessi al cantiere dovranno essere realizzati e mantenuti in buono stato durante tutta la durata del cantiere.

Una segnaletica verticale provvisoria indicherà gli accessi all'area di cantiere.

Saranno stabilite nel corso della riunione iniziale dei lavori ed eventualmente nelle successive riunioni periodiche, le priorità di transito dei vari mezzi operanti nel periodo che sarà indicato dalla riunione. I mezzi dovranno essere caricati adeguatamente in modo da non disperdere dal cassone materiali vari.

Gli accessi dal cantiere alla viabilità ordinaria e dai cantieri, piste e discariche dovranno essere mantenuti in stato di pulizia da fango e detriti durante tutta la durata del cantiere.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 76

L'Impresa appaltatrice è demandata la cura delle protezioni collettive è responsabile di tale risultato.

I mezzi dovranno essere caricati adeguatamente in modo da non disperdere dal cassone materiali vari e coperti con teloni.

Si evidenzia inoltre che

- l'accesso di tutte le imprese esecutrici e dei Lavoratori Autonomi deve essere subordinato alla trasmissione da parte delle stesse al Committente/RL, in coincidenza con l'inizio dei lavori, dell'elenco nominativo delle persone autorizzate, al momento, all'accesso in cantiere per fornire a qualsiasi titolo, prestazioni lavorative per conto dell'Impresa. All'elenco devono essere allegati copia del libro matricola o equivalente relativo al proprio personale e copia di eventuali contratti di lavoro atipico e autonomo. L'elenco ed i relativi allegati deve essere tenuto costantemente aggiornato e trasmesso almeno mensilmente al Committente/RL, a cura dell'Impresa appaltatrice;
- tutte le imprese esecutrici devono detenere in cantiere il Registro delle Presenze Giornaliere (aggiornato) e copia della documentazione di cui al paragrafo precedente;

Le autorizzazioni per il subappalto devono prevedere che tutte le imprese esecutrici, intervenute anche in virtù di sub-assegnazioni, diano attuazione alle disposizioni sopra enunciate.

Per quanto riguarda l'organizzazione delle emergenze il personale dei Subappaltatori e gli eventuali Lavoratori Autonomi dovranno essere integrati nel quadro dei possibili scenari di rischio e di intervento provvedendo alla loro adeguata informazione sui rischi del cantiere e le modalità di attivazione del dispositivo dei soccorsi. Il capo cantiere dell'Impresa in subappalto sarà inserito nell'organigramma delle emergenze e sarà responsabile del coordinamento operativo con i suoi lavoratori .

I Lavoratori Autonomi se richiesti da un 'Impresa saranno integrati nel numero degli operatori di quella Impresa se lavorano per altre entità saranno integrati nell'area o nell'attività pertinente ed affidati agli effetti della gestione emergenze al responsabile operativo. In ogni caso la loro integrazione sarà ratificata per scritto in una riunione di coordinamento precedente all'inizio dei lavori.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 77

7.1.6 Misure generali per l'organizzazione delle emergenze e modalità di comunicazione d'urgenza

7.1.6.1 Generalità

Data l'ubicazione dell'intervento e le caratteristiche della zona, in caso di emergenza, i soccorsi potranno accedere da Via Rio Maggiore.

Il punto di raccolta del personale operante in cantiere, in caso di pericolo, sarà predisposto di fronte al ponte di Via Rio Maggiore.

7.1.6.2 Prescrizioni specifiche in caso di eventi di tipo idrologico, meteorologico e nivologico

In caso di specifiche **segnalazioni diramate dalla Protezione Civile di Regione Liguria: l'impresa affidataria dei lavori** ed in generale tutte le imprese impegnate nel cantiere, tramite il proprio personale incaricato (capo cantiere/preposto) dovranno:

- adottare tutte le misure ritenute opportune per la limitazione degli effetti determinati da eventi eccezionali, sia all'interno che all'esterno del cantiere;
- in particolare provvederanno alla messa in sicurezza delle aree di cantiere e delle relative recinzioni, con protezione dei materiali stoccati, fissaggio delle strutture ed attrezzature e quant'altro necessario al fine di evitare dispersioni o cadute di materiali durante gli eventi calamitosi (temporali, vento).

i datori di lavoro di tutte le imprese esecutrici impegnate nel cantiere ed in particolare dell'impresa affidataria dei lavori dovranno:

- effettuare un costante controllo delle comunicazioni e comunicati diffusi dalla Protezione Civile Regionale per le situazioni di rischio idrogeologico, meteorologico o di altra natura, provvedendo alla reciproca informazione e verificando costantemente gli aggiornamenti,
- dovranno definire specifiche procedure, compatibili con il Piano di Emergenza e le specifiche ordinanze del Comune di Genova, da adottare in caso di allerta idrogeologica (allerta massima) diramato da Regione Liguria, prevedendo la sospensione dell'attività di cantiere (vedere eventuali specifiche procedure nel POS).

7.1.6.3 - Prescrizioni specifiche – per lavori in alveo

In generale non sarà consentito effettuare accumulo di materiale in alveo, fatta eccezione per quello strettamente necessario allo svolgimento della lavorazioni in corso di esecuzione.

Il responsabile di cantiere, a fine giornata dovrà verificare direttamente l'assenza di materiale in alveo.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 78

Vengono richiamate le prescrizioni contenute nella specifica autorizzazione rilasciata dall'autorità idraulica

In particolare:

- interrompere le lavorazioni all'interno del corso d'acqua, nonché allontanare i mezzi dall'alveo qualora sia emanato, da parte della Regione Liguria, lo stato di allerta a partire dalla soglia minima, per fenomeni idrologici,
- mantenere sgombero l'alveo dal materiale che possa diminuire le sezioni di deflusso
- in presenza di opere provvisorie, le stesse non devono diminuire la sezione utile di deflusso,
- qualora sia emanato lo stato di allerta arancione e rossa, rimuovere dall'alveo tutte le opere provvisorie utili alle lavorazioni (ponteggi ecc.); nel caso in cui tali opere provvisorie risultino di difficile rimozione, ancorarle in maniera tale da renderne impossibile l'asportazione anche parziale;
- al completamento della messa in sicurezza del cantiere, sospendere le attività in prossimità del corso d'acqua.

7.1.7 Misure di coordinamento per l'uso di aree di stoccaggio in comune

7.1.7.1 Aree di stoccaggio misure di coordinamento per l'uso di spazi comuni tra imprese diverse

Le aree di stoccaggio devono essere collocate all'interno dei limiti del cantiere, devono essere indicate da apposita segnaletica e non possono essere utilizzate per il parcheggio, la sosta e la manovra dei mezzi.

Per l'individuazione delle aree di stoccaggio vedere Tav. 07 – Planimetria di cantiere in allegato.

Durante la riunione di coordinamento l'impresa che subentra ad un'altra farà richiesta di spazi idonei per i depositi delle sue lavorazioni e farà presente entro quanto tempo e per quanto tempo avrà bisogno di tali spazi.

L'area consegnata all'impresa resterà sotto la sua responsabilità fino a restituzione.

L'impresa che svolge i lavori, proporrà al parere del coordinatore, nel POS, le sistemazioni necessarie alla realizzazione di tutte le aree di stoccaggio (es verifica della portanza dei



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 79

sottosuoli, delle condizioni di vento, etc.) e del deposito dei differenti materiali e al successivo sgombero.

I responsabili delle lavorazioni subentranti faranno richiesta:

- di spazi idonei per gli stoccaggi relativi alle lavorazioni previste facendosi carico delle sistemazioni eventualmente necessarie alla realizzazione di tutte le opere provvisorie di sostegno (es. verifica della portanza dei sottosuoli, delle condizioni di vento etc.) e del deposito dei differenti materiali e al successivo sgombero.

Le zone di stoccaggio, carico e scarico come identificate nella planimetria del cantiere, non potranno essere utilizzate come zone di manovra o sosta né viceversa e saranno localizzate in base alla disponibilità di spazio e la facilità di accesso.

Non è consentita la sosta dei mezzi fuori del cantiere, sulla carreggiata stradale, per le operazioni di carico e scarico.

Dovranno essere predisposte e mantenute adeguate procedure affinché solo personale autorizzato, in quanto idoneo, possa effettuare operazioni di carico e scarico del materiale.

7.1.8 Coordinamento per l'uso di attrezzature di sollevamento.

7.1.8.1 Installazione dei mezzi di sollevamento

In caso di movimentazione di materiali e attrezzature con ausilio di mezzo meccanico (gru idraulica su autocarro) il datore di lavoro dell'impresa esecutrice incaricata della lavorazione dovrà tenere conto della necessità di ridurre, per quanto possibile, le interferenze che possono venire a crearsi sul cantiere per la sua attività. Nel caso in cui sia impossibile eliminare le suddette interferenze, queste dovranno essere gestite con modalità da concordare nella riunione di coordinamento d'ingresso

Eventualmente potrà essere prevista una zona interdetta ad altre imprese o particolari protezioni fisse di lavorazioni sottostanti.

Le attrezzature/macchine previste in cantiere dovranno essere indicate nel POS redatto dall'impresa, la quale dovrà provvedere agli adempimenti di legge per autorizzazioni ed omologazioni e alla manutenzione, anche con verifica periodica, delle attrezzature e delle sue parti (es. funi).

Inoltre in caso di particolari condizioni meteo climatiche, in considerazione della tipologia dei tiri e del loro raggio di interferenza, l'impresa metterà in sicurezza le attrezzature e interromperà le lavorazioni.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | lggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 80

L'impresa indicherà nel POS il nominativo del soggetto responsabile di verificare e valutare le condizioni metereologiche, incaricato di sospendere l'esecuzione delle lavorazioni, in caso di condizioni avverse.

Il personale sarà stato addestrato alla conoscenza dei segnali di manovra come previsto dalla normativa vigente.

In caso di utilizzo comune di impianti di sollevamento si privilegerà un'organizzazione del lavoro in cui sia garantito l'affiatamento tra gruista ed imbragatore.

L'impresa indicherà nel POS i nominativi dei soggetti che potranno essere destinati a tali incarichi e le referenze di entrambi nello svolgimento del lavoro, allegando copia della specifica formazione ed addestramento (manovratore gru)

Il CSE convocherà nella prima riunione di coordinamento utile, i soggetti individuati nei piani operativi delle imprese, che avranno obbligo di partecipazione alla riunione.

Verrà effettuato un sopralluogo del luogo delle operazioni e redatto un verbale contenente le indicazioni concordate tra i due operatori per eseguire il lavoro in sicurezza.

Ciascuna impresa sarà responsabile di attuare i provvedimenti necessari a garantire la sicurezza dei propri addetti e avrà obbligo di cooperazione nei confronti delle altre imprese nell'attendersi a tali provvedimenti.

7.1.8.2 Opere provvisoriale di protezione collettiva

Ciascuna impresa è responsabile della sicurezza dei suoi dipendenti. Le opere provvisoriale dovranno essere realizzate conformemente alla normativa vigente.

L'imprenditore dovrà indicare nel POS quali tra le opere di protezione collettiva indicate nel presente piano dovrà porre in opera, (o quali misure equivalenti di protezione intende adottare) seguendo lo svolgimento dei lavori, (protezioni collettive contro la caduta delle persone e delle cose dall'alto, materiale da strutture in costruzione, in scavi, da opere provvisoriale etc.) nonché ogni cautela per evitare la proiezione di inerti e la diffusione di rumore, polveri e quant'altro di pregiudizievole per l'incolumità di terzi, tenendo conto degli interventi degli altri al fine di mantenere le protezioni fino all'eliminazione, per quanto possibile, delle condizioni di rischio.

7.1.8.2.1 Utilizzo comune di opere provvisoriale di protezione collettiva, infrastrutture, impianti ed attrezzature



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 81

E' fatto obbligo all'impresa che prende in uso un'opera provvisoria da un'altra di verificare le condizioni di sicurezza della medesima prima di dare accesso al proprio personale e di restituire l'opera suddetta nelle medesime condizioni di sicurezza.

7.1.8.3 Uso dei mezzi operativi e delle attrezzature

Per l'esecuzione di tutte le opere l'Impresa dovrà provvedere all'impiego di mezzi operativi di dimensioni adeguate agli spazi delle aree di cantiere.

Il personale che farà uso di tali mezzi ed attrezzature dovrà essere informato e formato sui rischi che l'uso di tale mezzi comporta; dovrà essere provvisto di formazione specifica, nei casi previsti dalla normativa vigente (allegare al POS la copia degli attestati per manovratori di gru e macchine operatrici).

L'evidenza oggettiva di tale formazione potrà essere richiesta dal CSE all'impresa che esegue i lavori in qualunque momento.

Prima dell'inizio di ogni nuovo lavoro il capo cantiere/preposto illustrerà, anche con l'aiuto del POS, le condizioni operative indicando le possibili fonti di rischio che di volta in volta si presenteranno quali ribaltamento, caduta del mezzo etc. e le misure di sicurezza previste per evitarli.

7.1.9 **Condizioni di avanzamento lavori**

Durante lo svolgimento dei lavori e nella stesura del programma lavori l'appaltatore è tenuto a prendere in considerazione, la presenza di altre attività delle relative condizioni di stato avanzamento lavori di tali attività che possono non rispettare le previsioni iniziali.

L'appaltatore ha l'obbligo di cooperazione nel coordinamento sia con le attività la cui presenza è prevista sia per quelle che si interponessero per slittamenti o impedimenti diversi.

Durante le riunioni di coordinamento saranno prese in esame le condizioni di avanzamento dei lavori prevedibili al momento della riunione e di conseguenza saranno stabilite delle priorità e delle condizioni per gli interventi in via di programmazione riguardanti le diverse imprese.

Come accennato, in caso di situazioni verificate che impedissero, successivamente alla riunione, lo svolgimento delle attività come previste durante la riunione stessa, l'Impresa coinvolta in tale situazione comunicherà al CSE il mutamento delle condizioni pattuite e le oggettive motivazioni che lo hanno provocato.

Il CSE valuterà la situazione e comunicheranno a chi interessato le variazioni intervenute.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 82

E' fatto obbligo a chiunque di cooperare nella corretta ed adeguata gestione delle nuove disposizioni.

Nel corso dei lavori le imprese appaltatrici principali, a cura dei propri responsabili di cantiere, dovranno comunicare tempestivamente e sistematicamente, al coordinatore per l'esecuzione, il termine di ciascuna fase lavorativa, prima di procedere a quella successiva, al fine di consentire a quest'ultimo, le verifiche periodiche previste per legge circa l'andamento dei lavori.

7.1.9.1 Coordinamento delle contemporaneità e successione delle Lavorazioni

Se possibile e/o necessario verranno definite ed assegnate porzioni di aree a squadre o imprese diverse, identificate che ne prenderanno in carico la gestione. In tali aree saranno coordinate le operazioni comuni di transito e posizionamento di attrezzature, di opere provvisori e mezzi operativi per carico, scarico ed approvvigionamento.

L'Impresa o la squadra che avesse ragione, per la tipologia di lavori da svolgere di richiedere temporanea interdizione di compresenze anche non limitrofe (interruzione di tutte le altre lavorazioni durante particolari fasi di lavoro) o di passaggio o necessità di sbarramento delle aree a loro disposizione ne farà esplicita richiesta in sede di riunione, altrimenti, fatte salve altre situazioni operative che si imponessero per la sicurezza dei lavoratori, il coordinamento verrà organizzato nell'ambito della normale prevedibilità di presenze dal capocantiere dell'impresa affidataria.

7.1.9.2 Disposizioni generali sulla presenza contemporanea e successiva di imprese diverse e/o Lavoratori Autonomi

Le imprese nella stesura dei programmi di lavoro dovranno tenere conto delle condizioni di presenza simultanea o successiva di altre imprese e Lavoratori Autonomi.

In linea generale tutte le interferenze sul sito saranno gestite nell'ambito della cooperazione e collaborazione a seguito delle prescrizioni discendenti dal presente piano e dalle decisioni prese di concerto tra gli intervenenti durante le riunioni di coordinamento.

Le imprese che eseguono lavori in un'area devono tenere conto della possibilità di interazione sul luogo con imprese che lavorano in altri lotti, aree o tratti e pertanto non dovranno modificare programmi, percorsi, avvicendamento di mezzi ed esecuzione di trasporti senza la preventiva comunicazione ed autorizzazione.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 83

Nel caso in cui non sia possibile evitare sovrapposizioni di lavori per uno slittamento di interventi precedenti, l'Impresa che è all'origine di questo slittamento, indipendentemente dalla ragione, si farà carico in ogni caso di tutte quelle disposizioni necessarie per attuare misure di eliminazione del rischio risultante.

Nel caso in cui quanto precedentemente indicato risultasse inapplicabile l'Impresa si farà carico di avvisare il CSE che convocherà una riunione di coordinamento urgente.

Durante i periodi di maggior rischio dovuto ad interferenze di lavoro, il coordinatore per l'esecuzione, (ai sensi del p.to 2.3.3. – Allegato XV, D.Lgs. 81/2008) verifica, previa consultazione della direzione dei lavori, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi interessati, la compatibilità del PSC con l'andamento dei lavori, aggiornando il piano ed in particolare il cronoprogramma dei lavori, se necessario.

7.1.9.3 Misure Generali di Protezione Contro il Rumore nei Confronti di Terzi Esterni al Cantiere

Conformemente alla normativa vigente l'imprenditore è tenuto a suo esclusivo obbligo a ridurre il rumore alla fonte.

È a carico dell'Impresa individuata nella riunione preliminare la richiesta di deroga al DPCM 1 marzo 1991. Inoltre, nel caso in cui si effettuino lavorazioni rumorose:

- diurne in vicinanza o in centri abitati;
- notturne in vicinanza o in centri abitati;
- in concomitanza con altre lavorazioni.

7.2 DISCIPLINA E COORDINAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

Per la gestione generale delle problematiche inerenti il subappalto e le autorizzazioni necessarie per attuarlo, si rimanda al contratto generale d'appalto che sarà predisposto dal Committente.

Con riferimento al coordinamento per la sicurezza, si stabilisce quanto segue:

- L'impresa affidataria è garante dell'attività di sicurezza, compreso il coordinamento dei POS, il rispetto degli obblighi documentali e di presenza alle riunioni di coordinamento delle imprese alle quali ha affidato lavori in subappalto;
- L'impresa affidataria deve trasmettere in fase di offerta il PSC, compresi allegati, alle imprese subappaltatrici con evidenza oggettiva di tale trasmissione;



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 84

La mancata consegna del POS, prima dell'inizio dei lavori, è da considerarsi inadempienza grave.

Per quanto riguarda l'organizzazione delle emergenze il personale dei subappaltatori e gli eventuali lavoratori autonomi dovranno essere integrati nel quadro dei possibili scenari di rischio e di intervento provvedendo alla loro adeguata informazione sui rischi del cantiere e le modalità di attivazione del dispositivo dei soccorsi. Il capo cantiere/preposto dell'impresa in subappalto sarà inserito nell'organigramma delle emergenze e sarà responsabile del coordinamento operativo con i suoi lavoratori.

I lavoratori autonomi, se richiesti da un'impresa, saranno integrati nel numero degli operatori di quella impresa; se lavorano per altre entità saranno integrati nell'area o nell'attività pertinente ed affidati agli effetti della gestione emergenze al responsabile operativo.

7.3 DISCIPLINA E COORDINAMENTO DEI FORNITORI

L'impresa che fa ricorso a fornitori (quali trasportatori diversi, rifornitori di carburante combustibili e sostanze chimiche ed esplosive etc,) dovrà provvedere ad informarli per iscritto delle disposizioni del cantiere riguardanti le modalità di accesso, la circolazione nelle pertinenze interne ed esterne, l'organizzazione del traffico e le protezioni individuali con le quali deve essere equipaggiato il personale del fornitore.

I fornitori autorizzati ad accedere al cantiere dovranno essere informati circa i rischi in esso presenti e i comportamenti da tenere riguardo al carico, allo scarico, all'uso degli spazi a disposizione, alle prescrizioni relative alle emergenze per le quali i percorsi di soccorso devono essere sempre tenuti sgombri da merci e da mezzi non sorvegliati o comunque da mezzi che non possano essere prontamente rimossi in caso di necessità.

Per quanto riguarda la fornitura di calcestruzzo preconfezionato in cantiere, si rimanda alle procedure indicate dalla specifica circolare del 19 gennaio 2011 (vedere art. 6.1.22 del presente PSC).

Approvvigionamenti consistenti dovranno preventivamente essere programmati ed approvati in quanto possono impegnare l'area esterna al cantiere o intasare le aree di sosta e manovra.

I fornitori dovranno essere informati per scritto sul loro dovere ad uniformarsi tassativamente alle prescrizioni loro imposte dalla conduzione dei lavori;



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | gggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 85

7.4 PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA P.O.S.

Prima dell'inizio dei lavori, ciascuna impresa esecutrice dovrà consegnare al CSE il proprio Piano Operativo di Sicurezza; il documento dovrà essere redatto in conformità a quanto prescritto dalla normativa vigente (contenuti minimi del Piano Operativo di Sicurezza - **Allegato XV** D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.).

I lavori avranno inizio dopo l'esito positivo delle necessarie verifiche previste dalla normativa vigente, effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione (art. 101).

Ai sensi del p.to 3.2.1 lett g) –Allegato XV – D.Lgs. 81/2008, le imprese esecutrici, all'interno dei propri piani operativi di sicurezza (P.O.S.), dovranno individuare le misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel presente PSC, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere ed alle attrezzature/macchine operatrici utilizzate.

In particolare viene richiesto alle imprese di esplicitare nel POS quanto segue.

7.4.1.1 Specifica attività e singole lavorazioni svolte direttamente – subappalti.

Ciascuna impresa esecutrice dovrà indicare dettagliatamente nel proprio POS le specifiche lavorazioni svolte direttamente in cantiere.

Le imprese esecutrici, dovranno indicare all'interno del POS gli estremi di eventuali ditte e lavoratori autonomi incaricati di eseguire lavorazioni specialistiche in subappalto.

I P.O.S. delle imprese subappaltatrici, redatti per il cantiere in oggetto, verranno trasmessi all'impresa affidataria e sottoposti da quest'ultima a verifica della congruenza rispetto al proprio (ex art 101 – D.Lgs. 81/2008).

7.4.1.2 Capo cantiere/preposto e responsabile tecnico di cantiere

Nel POS di ciascuna impresa esecutrice indicare il nominativo del capo cantiere/preposto di cantiere e del responsabile tecnico di cantiere, allegando copia della lettera di nomina da parte del datore di lavoro dell'impresa, controfirmata per accettazione dall'interessato.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 86

7.4.1.3 Documentazione di formazione

Allegare al POS la documentazione comprovante la formazione del personale impiegati presso il cantiere, ai sensi della normativa vigente; in particolare allegare copia delle attestazioni di abilitazione degli operatori addetti alle macchine operatrici (movimento terra, sollevamento, ecc), del manovratore della gru idraulica dell'autocarro, degli eventuali addetti incaricati del montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi ed opere provvisionali, addetti abilitati all'uso di DPI di 3^a categoria, ecc

7.4.1.4 Servizi igienico-assistenziali

Nei POS, le imprese esecutrici dovranno precisare se ritengono necessario allestire ulteriori strutture per servizi di cantiere, oltre a quelle disponibili presso il cantiere, in funzione del numero di addetti previsto e delle dotazioni minime richiesta dalla normativa vigente.

L'impresa affidataria dovrà precisare se intende farsi carico dell'allestimento dei servizi in uso anche da parte degli addetti delle imprese subappaltatrici e di eventuali lavoratori autonomi.

Fornite eventuali indicazioni in merito all'uso comune ed alla gestione dei servizi, (pulizia periodica, ecc).

7.4.1.5 Macchine ed impianti

Ogni piano operativo dovrà riportare l'elenco di tutte la macchine ed impianti utilizzati in cantiere [p.to 3.2.1 lett d) –Allegato XV – D.Lgs. 81/2008].

Tutti i mezzi meccanici da impiegare e le attrezzature dovranno essere conformi alle disposizioni legislative vigenti; pertanto ciascuna impresa esecutrice dovrà controllarne la piena rispondenza prima del loro inserimento in cantiere.

A carico delle imprese esecutrici rimarrà la verifica periodica dei mezzi e delle macchine (secondo le prescrizioni della normativa vigente).

Fornire indicazioni circa le mansioni di verifica periodica delle macchine ed attrezzature, la manutenzione periodica, la segnalazione di guasti o malfunzionamenti, ecc.

Precisare se si tratta di nolo/nolo a caldo;

Riportare il nominativo degli operatori (gruista, escavatoristi, ecc).

Macchine operatrici per trasporto materiali ed attrezzature presso il cantiere

Le imprese esecutrici incaricate dei trasporti di materiali ed attrezzature presso il cantiere, dovranno riportare l'indicazione specifica dei mezzi/macchine operatrici impiegati e le relative caratteristiche



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 87

tecniche che dovranno risultare idonee in relazione alle caratteristiche della viabilità ed alle specifiche limitazioni di carico indicate nel presente PSC.

Macchine operatrici per scavo, movimento terra.

Riportare nei POS l'indicazione specifica dei mezzi impiegati e relative caratteristiche tecniche, idonee in relazione alle caratteristiche del cantiere.

I POS delle singole imprese esecutrici dovranno riportare il nominativo degli operatori (escavatoristi) opportunamente formati e di documentata esperienza relativamente alla mansione.

Recipienti per carburante

In caso di impiego di recipienti per carburante di tipo certificato ed omologato, dovranno essere riportate nei POS le caratteristiche ed allegata la documentazione di conformità.

Attrezzature per il sollevamento

Indicare le attrezzature previste dalle imprese esecutrici per il sollevamento di materiali ed attrezzature in cantiere.

Macchine operatrici utilizzate come apparecchi di sollevamento

Nel caso si preveda di utilizzare le macchine operatrici di movimento terra anche per operazioni di sollevamento dei carichi, si dovrà prevedere l'impiego di macchine dotate della specifica omologazione.

La macchina dovrà risultare prevista ed attrezzata anche per essere utilizzata per la movimentazione di carichi, direttamente dal fabbricante originario (tale uso deve essere esplicitamente indicato come ammissibile nel manuale di istruzione).

7.4.1.6 Modalità di approvvigionamento e confezionamento del Calcestruzzo

Precisare le modalità di approvvigionamento e confezionamento del Cls....

In particolare per getti di fondazione di quantità ridotta (tipicamente inferiore ad 1 mc), come richiesto dall'art. 3.2.2.2 del PSC.

7.4.1.7 Verifica periodica del cantiere

Indicare il nominativo del soggetto incaricato della verifica delle condizioni del cantiere a seguito di particolari condizioni meteorologiche (pioggia, neve, ecc.) e del soggetto incaricato di sospendere



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 88

l'esecuzione delle lavorazioni in caso di pericolo e di autorizzare la ripresa dei lavori a seguito di condizioni metereologiche avverse (pioggia, neve, ecc).

Particolare attenzione dovrà essere dedicata alla verifica periodica delle condizioni di stabilità del terreno.

7.4.1.8 Prescrizioni specifiche in caso di eventi di tipo idrologico, meteorologico

Con riferimento all'art. 7.1.8.3 del presente PSC, all'interno dei POS dell'impresa affidataria dovranno essere riportate le procedure da adottate in caso di specifiche segnalazioni diramate dalla Protezione Civile di Regione Liguria, nel rispetto del Piano di Emergenza e delle eventuali specifiche ordinanze comunali.

In particolare: precisare le modalità di informazione e costante aggiornamento circa le condizioni e la situazione di allerta meteo;

In caso di diramazione dello stato di allerta da parte della Protezione Civile, si rimanda alle prescrizioni dei datori di lavoro delle imprese esecutrici, riportate all'interno dei POS (sospensione dell'attività cantiere immediata e allontanamento dal cantiere su segnalazione del capo cantiere).



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 89

8 COSTI PER LA SICUREZZA

Di seguito è riportato il computo metrico dei costi della sicurezza redatto ai sensi e per gli effetti del D.LGS 81/08 e ss.mm.ii. ALL. XV Punto 4 non soggetti a ribasso.

Tale stima è stata effettuata sulla base delle informazioni progettuali a disposizione e delle misure generali di sicurezza e coordinamento precedentemente riportate e con riferimento a prezzi desunti dal Prezzario delle Opere Edili della Regione Liguria.

Relativamente ai costi per l'esecuzione del Piano di Sicurezza e Coordinamento si rimanda alla tabella seguente.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 90



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 91

| N° | Codice | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | Incidenza manodopera | Costo manodopera |
|------------------------------------|----------------|--|--------|----------|-----------------|----------------|----------------------|------------------|
| Costi della sicurezza (OG3) | | | | | | | | |
| 1 | 95.C10.A20.010 | 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. | | | | | | |
| | | Sommano | cad | 1,00 | 868,02 | 868,02 | 33,83% | 293,65 |
| 2 | 95.C10.A10.010 | Locale igienico costituito da un monoblocco in lamiera zincata preverniciata e coibentata completo di impianto elettrico idrico e di scarico dotato di wc completo di cassetta di cacciata valutato per impieghi fino a 12 mesi | | | | | | |
| | | Sommano | cad | 1,00 | 881,77 | 881,77 | 6,63% | 58,46 |
| 3 | 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 | | | | | | |
| | | Delimitazione viabilità provvisoria | m | 270,00 | | | | |
| | | Argine destro Rio Bastia | m | 50,00 | | | | |
| | | Tombinature Bastia-Maggiore | m | 20,00 | | | | |
| | | Protezione argini | m | 200,00 | | | | |
| | | Sommano | m | 540,00 | 7,13 | 3.850,20 | 100,00% | 3.850,20 |
| 4 | 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) | | | | | | |
| | | Delimitazione viabilità provvisoria | m | 32,400 | | | | |
| | | Argine destro Rio Bastia | m | 1,500 | | | | |
| | | Tombinature Bastia-Maggiore | m | 600 | | | | |
| | | Protezione argini | m | 6,000 | | | | |
| | | Sommano | m | 40,500 | 0,10 | 4.050,00 | 25,00% | 1.012,50 |
| 5 | 95.B10.S20.020 | Impalcature realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri. | | | | | | |
| | | Rilevato stradale per altezze da terra >2m | m | 67,50 | | | | |
| | | Tombinature Bastia-Maggiore | m | 60,00 | | | | |
| | | Palificata argine destro Bastia | m | 50,00 | | | | |
| | | Argini rio Maggiore a monte rio Bastia | m | 100,00 | | | | |
| | | Sommano | m | 277,50 | 21,17 | 5.874,68 | 91,22% | 5.358,88 |
| 6 | 95.B10.S10.075 | Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi tre mesi di impiego. | | | | | | |
| | | Tombinature Bastia-Maggiore | ml | 30,00 | 11,82 | 354,60 | 0,00% | 0,00 |
| 7 | 95.B10.S10.080 | Impianto di illuminazione per segnalazione ingombro ponteggi di facciata e simili, a bassa tensione, completo di quadri elettrici, trasformatori, cavi e lampade. Per ogni mese oltre il terzo. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio. | | | | | | |
| | | Tombinature Bastia-Maggiore | m/mese | 90,00 | 0,67 | 60,30 | 0,00% | 0,00 |



Comune di Genova | Direzione Progettazione
 Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova
 Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 92

| | | | | | | | | |
|----|----------------|---|-----|----------|--------|--------|--------|--------|
| 8 | 95.A10.A40.010 | Impianto semaforico provvisorio composto da due carrelli mobili corredati di lanterne tre luci a batteria a funzionamento automatico alternato, comprese batterie, caricabatterie, centralina, la manutenzione e i maggiori oneri di spostamento dell'impianto | | | | | | |
| | | Strada di cantiere | gg | 30,00 | 31,05 | 931,50 | 0,00% | 0,00 |
| 9 | 95.E10.A10.010 | Dispositivo anticaduta costituito da cavo retrattile strozzafune per montaggi verticali valutato a metro/giorno per fase operativa, comprensivo di fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile | | | | | | |
| | | Fissaggio reti su scarpate | cad | 100,00 | 0,86 | 86,00 | 0,00% | |
| 10 | 95.E10.A10.015 | Fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile, compreso lo smontaggio | | | | | | |
| | | Fissaggio reti su scarpate | cad | 10,00 | 23,17 | 231,70 | 0,00% | 0,00 |
| 11 | 95.E10.A10.010 | Dispositivo anticaduta con recupero automatico della fune, per montaggio orizzontale, valutato a giorno per fase lavorativa, compresa fune di scorrimento della lunghezza fino a 10 m. | | | | | | |
| | | Fissaggio reti su scarpate | cad | 500,00 | 0,28 | 140,00 | 0,00% | |
| 12 | Nps1 | Nolo BARELLA PIEGHEVOLE. Sono compresi: il mantenimento in un luogo facilmente accessibile ed igienicamente idoneo; l'allontanamento a fine opera. In alluminio, pieghevole in lunghezza e larghezza. | | | | | | |
| | | Sommano | gg | 360,00 | 0,41 | 147,60 | 0,00% | 0,00 |
| 13 | Nps2 | Kit di salvataggio in caso di caduta in acqua comprensivo di 2 ciambelle di salvataggio e cima galleggiante per traino e recupero del soggetto caduto in acqua | | | | | | |
| | | Sommano | cad | 1,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00% | 0,00 |
| 14 | Nps3 | Bonifica Superficiale: Localizzazione e bonifica delle aree mediante ricerca superficiale di eventuali ordigni esplosivi, eseguita da tecnici specializzati con idonea apparecchiatura cerca metalli munita di avvisatore acustico e con trasmissione dei segnali. Da eseguirsi mediante l'esplorazione su fasce di terreno della larghezza di m 1,00 e per tutta la lunghezza dell'area. Compreso l'onere per il trasporto ed impianto delle attrezzature, la segnalazione di eventuali ritrovamenti alle autorità competenti, la sorveglianza, l'assistenza e quanto altro occorre per eseguire l'intervento in sicurezza e nel rispetto delle vigenti normative. | | | | | | |
| | | Sommano | mq | 1.000,00 | 0,75 | 750,00 | 50,00% | 375,00 |
| 15 | Nps4 | Bonifica Profonda: per la ricerca, la localizzazione e lo scoprimento di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati mediante: trivellazioni spinte fino a m. 4 con garanzia fino a m 4,00 a partire dal p.c. e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi sulle aree in cui verranno eseguiti scavi e/o perforazioni in profondità | | | | | | |
| | | Sommano | ml | 120,00 | 6,00 | 720,00 | 50,00% | 360,00 |



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
 Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
 Tel.0105573348 | lggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 93

| | | | | | | | | |
|----|----------------|--|--------|--------|--------|----------|---------|----------|
| 16 | Nps5 | Personale specializzato in assistenza agli scavi meccanici munito di attrezzatura di ricerca e indagini ferromagnetica | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | Sommario | giorno | 5,00 | 350,00 | 1.750,00 | 75,00% | 1.312,50 |
| 17 | Nps6 | Scavi di accertamento meccanizzato per bonifica da ordigni bellici (in caso di accertamento a seguito segnalazione in zona in cui non sia già previsto lo scavo da progetto) (Maggiorazione del 50% per intervento complessivo su superficie minore di 5000mq) | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | Sommario | mc | 1,00 | 9,75 | 9,75 | 75,00% | 7,31 |
| 18 | Nps7 | Scavo di avvicinamento manuale nell'ambito della Bonifica Bellica per rinvenimento ordigno (Maggiorazione del 50% per intervento complessivo su superficie minore di 5000mq) | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | Sommario | mc | 1,00 | 375,00 | 375,00 | 75,00% | 281,25 |
| 19 | 95.G10.A10.010 | Innaffiamento per l'abbattimento delle polveri durante le opere di demolizione, valutata a m³ vuoto per pieno della struttura demolita | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | Sommario | mc | 100,00 | 0,50 | 50,00 | 100,00% | 50,00 |
| 20 | 95.D10.A10.010 | Dispensori di terra costituito da profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2,00 m | | | | | | |
| | | Impianti terra e protez. scariche atmosferiche per baraccamenti | cad | 3,00 | | | | |
| | | per protezione ponteggi | cad | 2,00 | | | | |
| | | Sommario | | 5,00 | 12,81 | 64,05 | 100,00% | 64,05 |
| 21 | 95.D10.A20.020 | Corda di rame nuda con terminali della sezione di 16 mm², escluso lo scavo. | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | Sommario | m | 100,00 | 2,84 | 284,00 | 100,00% | 284,00 |
| 22 | 95.F10.A10.010 | Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2,00 m². | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | Sommario | n | 1,00 | 345,00 | 345,00 | 0,00% | 0,00 |
| 23 | 95.F10.A10.020 | Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1,00x1,40, 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. | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | Sommario | n | 30,00 | 14,58 | 437,40 | 0,00% | 0,00 |
| 24 | 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 fermapiède ancorata su montanti di legno o metallo | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | Sommario | | | 30,72 | 2.073,60 | 0,00% | 0,00 |



Comune di Genova | Direzione Progettazione

Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova, IZ

Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it

www.genova.it





COMUNE DI GENOVA PAG 94



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it

GENOVA
MORE THAN THIS

**COMUNE DI GENOVA** PAG 95

| | | | | | | | | |
|----|----------------|---|-------|--------|----------|----------|---------|----------|
| 25 | 95.A10.A30.010 | Recinzione in elementi di cls tipo "barriera New Jersey" posizionamento e smontaggio | | | | | | |
| | | Tombinatura rio Maggiore-fase 2.1 e 2.2 | m | 20,00 | | | | |
| | | Tombinatura rio Bastia-fase 2.5 e 2,6 | m | 20,00 | | | | |
| | | Sommano | m | 40,00 | 15,07 | 602,80 | 87,66% | 528,41 |
| 26 | 95.A10.A30.020 | New Jersey in cls noleggio | | | | | | |
| | | Tombinatura rio Maggiore-fase 2.1 e 2.2 | | 300,00 | | | | |
| | | Tombinatura rio Bastia-fase 2.5 e 2,6 | | 300,00 | | | | |
| | | Sommano | m | 600,00 | 1,34 | 804,00 | 2,56% | 20,58 |
| 27 | 95.G10.A40.010 | Puntellamento discontinuo di pareti di scavo in trincea mediante la posa in opera di puntelli e tavolame contrapposto valutato a singolo puntello | | | | | | |
| | | Briglia Bastia | | 10,00 | | | | |
| | | Argini Maggiore a monte rio Bastia | | 50,00 | | | | |
| | | Sommano | n | 60,00 | 6,38 | 382,80 | 38,74% | 148,30 |
| 28 | Nps8 | ESTINTORE PORTATILE a CO2 approvato D.M. 07 gennaio 2005, certificato PED, completo di supporto per fissaggio a muro, cartello indicatore, incluse verifiche periodiche, per fuochi di classe d'incendio B-C, da 5 kg. Noleggio e utilizzo fino a 1 anno o frazione. | | | | | | |
| | | Sommano | n | 3,00 | 28,81 | 86,43 | 0,00% | 0,00 |
| 29 | Nps9 | Nolo di MINI RICETRASMETTITORE, utilizzato all'interno di aree contaminate per la comunicazione tra gli operatori ed il personale esterno, dotato di selezione canali, avviso batterie scariche, blocco automatico della tastiera, scansione automatica. Comprende il carica batterie, una porta di comunicazione fino a 2 km, escluse solo le batterie. nolo per un mese | | | | | | |
| | | Sommano | mesi | 12,00 | 4,06 | 48,72 | 0,00% | 0,00 |
| 30 | Nps10 | Redazione da parte di personale tecnico (ingegnere/architetto) di procedura di | | | | | | |
| | | Sommano | corpo | 1,00 | 538,06 | 538,06 | 100,00% | 538,06 |
| 31 | Nps11 | Redazione da parte di personale tecnico (ingegnere/architetto) di procedura di sicurezza che regolamenti le attività di movimentazione degli elementi in alveo e con semoventi con le attività eseguite a distanza di sicurezza nelle zone operative, con indicazione delle relative modalità di comunicazione tra le diverse zone operative, distanze di sicurezza e misure di protezione da modificare/integrare con lo svolgimento delle lavorazioni | | | | | | |
| | | Sommano | corpo | 1,00 | 363,68 | 363,68 | 100,00% | 363,68 |
| 32 | Nps12 | Riunioni periodiche di coordinamento della sicurezza; compresa assistenza al coordinatore per l'esecuzione durante i sopralluoghi. (2 addetti per un'ora/settimana) | | | | | | |
| | | Sommano | corpo | 1,00 | 1.544,45 | 1.544,45 | 100,00% | 1.544,45 |



COMUNE DI GENOVA

9 CONSULTAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

| | |
|---|---|
| Per l'IMPRESA AFFIDATARIA: | |
| sede: Sig. : | Data: Timbro e Firma per accettazione del presente PSC (n° 96 pagg. oltre allegati) : |
| Per l'IMPRESA SUBAPPALTATRICE: | |
| sede: Sig. : | Data: Timbro e Firma per accettazione del presente PSC ((n° 96. pagg. oltre allegati) : |
| Per l'IMPRESA SUBAPPALTATRICE: | |
| sede: Sig. : | Data: Timbro e Firma per accettazione del presente PSC (n° 96. pagg. oltre allegati) : |
| Per l'IMPRESA SUBAPPALTATRICE: | |
| sede: Sig. : | Data: Timbro e Firma per accettazione del presente PSC (n° 96. pagg. oltre allegati) : |



COMUNE DI GENOVA

Per l'**IMPRESA SUBAPPALTATRICE**:

| | |
|--|--|
| <p>..... sede: Sig. :</p> | <p>Data: Timbro e Firma per accettazione del presente PSC (n° 96 pagg. oltre allegati) :</p> |
| <p>..... sede: Sig. :</p> | <p>Data: Timbro e Firma per accettazione del presente PSC (n° 96 pagg. oltre allegati) :</p> |
| <p>..... sede: Sig. :</p> | <p>Data: Timbro e Firma per accettazione del presente PSC (n° 96 pagg. oltre allegati) :</p> |



COMUNE DI GENOVA

Per i **LAVORATORI AUTONOMI:**

.....

.....

sede:

.....

Sig. :

**Timbro e Firma per accettazione del
presente PSC (n° 96 pagg. oltre allegati) :**

.....

.....

.....

sede:

.....

Sig. :

**Timbro e Firma per accettazione del
presente PSC (n° 96 pagg. oltre allegati) :**

.....



COMUNE DI GENOVA

10 FASCICOLO TECNICO DELL'OPERA

Secondo quanto prescritto dall'art. 91 del D. Lgs. 81/2008, il fascicolo dell'opera è preso in considerazione al lato di eventuali lavori successivi sull'opera stessa. Tale fascicolo contiene "le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori" coinvolti in operazioni di manutenzione. Sotto l'aspetto della prevenzione dai rischi, il fascicolo rappresenta quindi uno schema della pianificazione della sicurezza per gli interventi di manutenzione.

Il fascicolo predisposto la prima volta a cura del coordinatore per la progettazione, è eventualmente modificato nella fase esecutiva in funzione dell'evoluzione dei lavori ed è aggiornato a cura del committente a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza. Per interventi su opere esistenti già dotate di fascicolo e che richiedono la designazione dei coordinatori, l'aggiornamento del fascicolo è predisposto a cura del coordinatore per la progettazione.

Per le opere di cui al D.Lgs. n. 163 del 12 aprile 2006 e successive modifiche, il fascicolo tiene conto del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, di cui all'articolo 40 del Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554.

Il fascicolo accompagna l'opera per tutta la sua durata di vita.

10.1 CONTENUTI

Il presente Fascicolo Tecnico comprende tre sezioni:

SEZIONE I – Descrizione sintetica dell'opera e indicazione dei soggetti coinvolti (scheda I Allegato XVI al D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008).

SEZIONE II – Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione all'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili nella stessa, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché per gli altri interventi successivi già previsti o programmati (schede II-1, II-2 e II-3 Allegato XVI al D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008).

Le misure preventive e protettive in dotazione all'opera sono le misure preventive e protettive incorporate nell'opera o a servizio della stessa, per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera stessa.

Le misure preventive e protettive ausiliarie sono le altre misure preventive e protettive la cui adozione è richiesta ai datori di lavoro delle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Al fine di definire le misure preventive e protettive in dotazione all'opera e quelle ausiliarie, sono presi in considerazione i seguenti elementi:

- a. Accessi ai luoghi di lavoro;
- b. Sicurezza dei luoghi di lavoro;



COMUNE DI GENOVA

- c. Impianti di alimentazione e di scarico;
- d. Approvvigionamento e movimentazione materiali;
- e. Approvvigionamento e movimentazione attrezzature;
- f. Igiene sul lavoro;
- g. Interferenze e protezione dei terzi.

Inoltre, il Fascicolo fornisce, le informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione all'opera, necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché le informazioni riguardanti le modalità operative da adottare per:

- h. Utilizzare le stesse in completa sicurezza;
- i. Mantenerle in piena funzionalità nel tempo, individuandone in particolare le verifiche, gli interventi manutentivi necessari e la loro periodicità.

SEZIONE III - i riferimenti alla documentazione di supporto esistente (schede III-1, III-2 e III-3 Allegato XVI al D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008).



COMUNE DI GENOVA

11 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento consiste sinteticamente nelle seguenti fasi esecutive:

1. apprestamento dell'area di cantiere, realizzata in sponda destra del Rio Maggiore;
2. verifica a cura dell'Impresa appaltatrice della presenza di utenze reti pubbliche in sottosuolo;
3. realizzazione tracciato di cantiere e viabilità di emergenza
4. Esecuzione tombinatura Rio Maggiore
5. Esecuzione vasca Rio Maggiore
6. Adeguamento idraulico argini Rio Maggiore a monte rio Bastia
7. Adeguamento idraulico argini Rio Bastia
8. Esecuzione tombinatura Rio Bastia
9. Esecuzione vasca Rio Bastia
10. Esecuzione rilevato e sede stradale sponda destra
11. Adeguamento idraulico argini Rio Maggiore a valle rio Bastia
12. Posa pavimentazione su nuovi tratti stradali
13. Posa guardiavia su nuovi tratti stradali
14. Adeguamento linea elettrica aerea
15. Posa recinzione a confine proprietà
16. Apertura al transito nuova viabilità
17. Rimozione cantiere



COMUNE DI GENOVA

11.1 PARTI STRUTTURALI DELL'OPERA

11.1.1 Descrizione dell'opera

L'intervento si articola nelle fasi elencate illustrate negli elaborati grafici:

Si rimanda alla consultazione degli elaborati di progetto per ogni dettaglio ulteriore.

Ai fini della manutenzione dell'opera, questa può essere quindi suddivisa nei seguenti elementi:
Opere in c.a.



COMUNE DI GENOVA

11.2 OPERE IN C.A.

Difetti

I difetti riscontrabili nella struttura delle spalle possono essere associabili ai fenomeni di aggressione da parte dell'ambiente circostante, a fenomeni di dissesto strutturale o a fenomeni di danneggiamento locale per azioni esterne impreviste. Essi possono essere riassunti come nel seguito:

- Macchie di umidità passiva o attiva;
- Cls dilavato/ammalorato;
- Vespai;
- Distacco di copriferro;
- Armatura ossidata;
- Lesioni a ragnatela modeste;
- Riprese successive deteriorate;
- Fessure di carattere strutturale;
- Fuori piombo.
- Danni da urto.



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

| | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Tipologia dei lavori | CODICE SCHEDA | PV-sp1 |
| Ispezione e manutenzione | | |

| Tipo di intervento | Rischi individuati |
|--|---|
| <p>Controlli di routine: ispezioni visive, finalizzate alla verifica dei requisiti di durabilità della struttura, e consistono in un controllo qualitativo dei difetti tipici elencati. Tali ispezioni possono essere indicativamente riassumibili come segue:</p> <p>j. Stato di conservazione del calcestruzzo;</p> <p>k. Presenza di colature anomale lungo il fusto;</p> <p>l. Presenza di lesioni riconducibili a fenomeni di dissesto strutturale;</p> <p>m. Presenza di stati di rotazione anomali</p> <p>n. Presenza di danneggiamenti locali</p> <p>Cadenza triennale.</p> | <p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p> |

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

| Punti critici | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|---|---|---|
| <i>Accessi ai luoghi di lavoro</i> | | Cella automotrice o scala a partire dal suolo, accanto al muro frontale delle spalle. |
| <i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i> | | DPI Cintura di sicurezza Segnaletica |
| <i>Impianti di alimentazione e di scarico</i> | | Alimentazione elettrica tramite gruppi elettrogeni. |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i> | | |
| <i>Igiene sul lavoro</i> | | Formazione e informazione su sostanze utilizzate e relativi DPI. |
| <i>Interferenze e protezione terzi</i> | | Delimitazione e interdizione area di manovra. Formazione personale addetto alla movimentazione. |
| Tavole allegate | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie (aggiornamento)

| | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Tipologia dei lavori | CODICE SCHEDA | PV-sp1 |
| Ispezione e manutenzione | | |

| Tipo di intervento | Rischi individuati |
|---|---|
| <p>Controlli di routine: ispezioni visive, finalizzate alla verifica dei requisiti di durabilità della struttura, e consistono in un controllo qualitativo dei difetti tipici elencati. Tali ispezioni possono essere indicativamente riassumibili come segue:</p> <ul style="list-style-type: none">o. Stato di conservazione del calcestruzzo;p. Presenza di colature anomale lungo il fusto;q. Presenza di lesioni riconducibili a fenomeni di dissesto strutturale;r. Presenza di stati di rotazione anomalis. Presenza di danneggiamenti locali <p>Cadenza triennale.</p> | <p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p> |

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

| Punti critici | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|---|---|--|
| <i>Accessi ai luoghi di lavoro</i> | | |
| <i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i> | | |
| <i>Impianti di alimentazione e di scarico</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i> | | |
| <i>Igiene sul lavoro</i> | | |
| <i>Interferenze e protezione terzi</i> | | |
| Tavole allegate | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-3 Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

| <i>CODICE SCHEDA</i> | | <i>PV-sp1</i> | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|-------------|--|-------------|
| Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste | Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza | Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza | Verifiche e controlli da effettuare | Periodicità | Interventi di manutenzione da effettuare | Periodicità |
| | | | | | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

| | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Tipologia dei lavori | CODICE SCHEDA | PV-sp2 |
| Ispezione e manutenzione | | |

| Tipo di intervento | Rischi individuati |
|---|---|
| <p>Controlli approfonditi: serie di indagini strumentali e prove di laboratorio finalizzate alla verifica dei requisiti minimi di durabilità e di caratteristiche meccaniche, e al controllo delle caratteristiche geometriche dell'elemento. Tali controlli possono indicativamente essere riassunti come segue:</p> <ul style="list-style-type: none">t. Valutazione della resistenza del calcestruzzo con sclerometro (UNI EN 12504-2);u. Valutazione della profondità di carbonatazione (UNI 9944);v. Valutazione del contenuto di cloruri (UNI 9944);w. Misura del potenziale di corrosione;x. Controllo Geometrico su 4 punti di ogni muro <p>Per le indagini strumentali è prevista la loro realizzazione in corrispondenza del Punto 0 e successivamente ogni 6 anni, mentre per il controllo geometrico è da prevedere un ulteriore controllo a 3 anni dal Punto 0.</p> | <p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p> |

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

| Punti critici | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|---|---|--|
| <i>Accessi ai luoghi di lavoro</i> | | Cella automotrice o scala a partire dal suolo, accanto al muro frontale delle spalle. |
| <i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i> | | DPI Cintura di sicurezza Segnaletica |
| <i>Impianti di alimentazione e di scarico</i> | | Alimentazione elettrica tramite gruppi elettrogeni. |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i> | | |
| <i>Igiene sul lavoro</i> | | Formazione e informazione su sostanze utilizzate e relativi DPI. |
| <i>Interferenze e protezione terzi</i> | | Delimitazione e interdizione area di manovra. Formazione personale addetto alla movimentazione. |
| Tavole allegate | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie (aggiornamento)

| | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Tipologia dei lavori | CODICE SCHEDA | PV-sp2 |
| Ispezione e manutenzione | | |

| Tipo di intervento | Rischi individuati |
|--|---|
| <p>Controlli approfonditi: serie di indagini strumentali e prove di laboratorio finalizzate alla verifica dei requisiti minimi di durabilità e di caratteristiche meccaniche, e al controllo delle caratteristiche geometriche dell'elemento. Tali controlli possono indicativamente essere riassunti come segue:</p> <ul style="list-style-type: none">y. Valutazione della resistenza del calcestruzzo con sclerometro (UNI EN 12504-2);z. Valutazione della profondità di carbonatazione (UNI 9944);aa. Valutazione del contenuto di cloruri (UNI 9944);bb. Misura del potenziale di corrosione;cc. Controllo Geometrico su 4 punti di ogni muro (cfr. Par.4.2); <p>Per le indagini strumentali è prevista la loro realizzazione in corrispondenza del Punto 0 e successivamente ogni 6 anni, mentre per il controllo geometrico è da prevedere un ulteriore controllo a 3 anni dal Punto 0.</p> | <p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p> |

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

| Punti critici | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|---|---|--|
| <i>Accessi ai luoghi di lavoro</i> | | |
| <i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i> | | |
| <i>Impianti di alimentazione e di scarico</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i> | | |
| <i>Igiene sul lavoro</i> | | |
| <i>Interferenze e protezione terzi</i> | | |
| Tavole allegate | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-3 Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

| <i>CODICE SCHEDA</i> | | <i>PV-sp2</i> | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|-------------|--|-------------|
| Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste | Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza | Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza | Verifiche e controlli da effettuare | Periodicità | Interventi di manutenzione da effettuare | Periodicità |
| | | | | | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

| | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Tipologia dei lavori | CODICE SCHEDA | PV-sp3 |
| Ispezione e manutenzione | | |

| | |
|--|---|
| Tipo di intervento | Rischi individuati |
| Manutenzione ordinaria: interventi sugli elementi che interferiscono con le pile, che possono indicativamente essere riassunti nei seguenti: dd. Pulizia del sistema di smaltimento delle acque piovane. Cadenza annuale. | Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento |

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

| Punti critici | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|---|---|---|
| <i>Accessi ai luoghi di lavoro</i> | | Cella automotrice o scala a partire dal suolo, accanto al muro frontale delle spalle. |
| <i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i> | | DPI Cintura di sicurezza Segnaletica |
| <i>Impianti di alimentazione e di scarico</i> | | Alimentazione elettrica tramite gruppi elettrogeni. |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i> | | |
| <i>Igiene sul lavoro</i> | | Formazione e informazione su sostanze utilizzate e relativi DPI. |
| <i>Interferenze e protezione terzi</i> | | Delimitazione e interdizione area di manovra. Formazione personale addetto alla movimentazione. |
| Tavole allegate | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie (aggiornamento)

| | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Tipologia dei lavori | CODICE SCHEDA | PV-sp3 |
| Ispezione e manutenzione | | |

| | |
|--|---|
| Tipo di intervento | Rischi individuati |
| Manutenzione ordinaria: interventi sugli elementi che interferiscono con le spalle, che possono indicativamente essere riassunti nei seguenti: ee. Pulizia del sistema di smaltimento delle acque piovane. Cadenza annuale. | Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento |

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

| Punti critici | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|---|---|--|
| <i>Accessi ai luoghi di lavoro</i> | | |
| <i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i> | | |
| <i>Impianti di alimentazione e di scarico</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i> | | |
| <i>Igiene sul lavoro</i> | | |
| <i>Interferenze e protezione terzi</i> | | |
| Tavole allegate | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-3 Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

| CODICE SCHEDA | | PV-sp3 | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|-------------|--|-------------|
| Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste | Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza | Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza | Verifiche e controlli da effettuare | Periodicità | Interventi di manutenzione da effettuare | Periodicità |
| | | | | | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

| | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Tipologia dei lavori | CODICE SCHEDA | PV-sp4 |
| Ispezione e manutenzione | | |

| Tipo di intervento | Rischi individuati |
|--|---|
| Manutenzione straordinaria: attuati quando ritenuti necessari dall'Esperto, che analizzerà l'evoluzione dello stato di degrado riscontrato visivamente e strumentalmente e valuterà la necessità o meno di intervenire. Gli interventi sono: ff. Ripristino del copri ferro; gg. Ripristino di fessure. | Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento |

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

| Punti critici | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|---|---|---|
| <i>Accessi ai luoghi di lavoro</i> | | Cella automotrice o scala a partire dal suolo, accanto al muro frontale delle spalle. |
| <i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i> | | DPI Cintura di sicurezza Segnaletica |
| <i>Impianti di alimentazione e di scarico</i> | | Alimentazione elettrica tramite gruppi elettrogeni. |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i> | | |
| <i>Igiene sul lavoro</i> | | Formazione e informazione su sostanze utilizzate e relativi DPI. |
| <i>Interferenze e protezione terzi</i> | | Delimitazione e interdizione area di manovra. Formazione personale addetto alla movimentazione. |
| Tavole allegate | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie (aggiornamento)

| | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Tipologia dei lavori | CODICE SCHEDA | PV-sp4 |
| Ispezione e manutenzione | | |

| | |
|--|---|
| Tipo di intervento | Rischi individuati |
| Manutenzione straordinaria: attuati quando ritenuti necessari dall'Esperto, che analizzerà l'evoluzione dello stato di degrado riscontrato visivamente e strumentalmente e valuterà la necessità o meno di intervenire. Gli interventi sono: hh. Ripristino del copri ferro; ii. Ripristino di fessure. | Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento |

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

| Punti critici | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|---|---|--|
| <i>Accessi ai luoghi di lavoro</i> | | |
| <i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i> | | |
| <i>Impianti di alimentazione e di scarico</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i> | | |
| <i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i> | | |
| <i>Igiene sul lavoro</i> | | |
| <i>Interferenze e protezione terzi</i> | | |
| Tavole allegate | | |



COMUNE DI GENOVA

Scheda II-3 Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

| CODICE SCHEDA | | PV-sp4 | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|-------------|--|-------------|
| Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste | Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza | Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza | Verifiche e controlli da effettuare | Periodicità | Interventi di manutenzione da effettuare | Periodicità |
| | | | | | | |



COMUNE DI GENOVA

11.3 OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

11.3.1 Palificate vive

Tipologia dei lavori CODICE SCHEDA 1.7 Palificata viva a parete doppia in legname Codice Tipo di intervento Rischi individuati I1.7.1 Verificare la tenuta delle palificate serrando i chiodi e le graffe metalliche; sistemare la terra eventualmente fuoriuscita dalle palificate stesse. Sbalzi di temperatura I1.7.2 Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base. I1.7.3 Eseguire il diradamento delle piante infestanti. I1.7.4 Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse. C1.7.5 Verificare la tenuta dei pali e delle relative giunzioni; controllare che non ci sia fuoriuscita di terreno.

SCHEDE TECNICHE SCHEDA TECNICA COMPONENTE 1.7 IDENTIFICAZIONE 1 Opera INGEGNERIA NATURALISTICA E PROTEZIONE SPONDALE 1.7 Componente Palificata viva a parete doppia in legname CLASSI OMOGENEE SP.02 Scomposizione spaziale dell'opera Piano di campagna o stradale SP.04 Interrato e visibile all'esterno DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA Palificata viva a parete doppia in legname MODALITA' D'USO CORRETTO Le operazioni da eseguire sono: La palificata viva deve essere realizzata utilizzando legname scortecciato di castagno o di resinose, si può utilizzare anche tondame impregnato a pressione con sostanze conservanti, secondo quanto indicato; il tondame deve essere di buona qualità tecnologica, senza difetti (marciumi, danni da fitopatie, ecc.), ben conformato, di lunghezza minima pari a 3 m e di diametro compreso tra 20 e 30 cm; la palificata deve essere realizzata a doppia parete, con una scarpa del paramento a valle di almeno il 10 %. La realizzazione della struttura deve essere effettuata successivamente allo scavo di fondazione, effettuato a mano e/o con mezzo meccanico, con una contropendenza a monte di circa il 10 % ed una profondità minima di 40 cm. L'interasse tra il tondame disposto trasversalmente (traversi) deve essere di circa 150 cm., disposto a quinconce sul prospetto della palificata, come da dettagli esecutivi allegati al progetto. L'assemblaggio del tondame deve essere effettuato previa realizzazione di un piccolo incastro sul tronco superiore, apertura di un foro passante con trapano dotato di punta idonea di 12-14 mm e infissione di un chiodo in tondino ad aderenza migliorata di diametro pari a 14-16 mm. I singoli tronchi longitudinali (correnti) devono essere collegati tra loro mediante appositi incastri e fissaggio con chiodi idonei. Oltre all'infissione dei chiodi, per rafforzare il collegamento tra i pali trasversi e correnti si potranno impiegare staffe a U, realizzate con tondino di dimensioni proporzionate a quelle del legname, comunque secondo modalità da concordare con la D.L.. Il lavoro, procedendo dallo scavo di fondazione verso l'alto, dovrà comprendere il riempimento della struttura e la posa delle talee e/o delle piantine negli interstizi tra il legname, operando strato per strato. In caso di necessità di drenaggio indicate dal progetto e/o dal direttore, la struttura potrà essere intasata da materiale detritico grossolano reperito in loco, per i soli tratti con funzione drenante intensiva.

11.3.2 Gabbionate

Tipologia dei lavori CODICE SCHEDA 1.2 Gabbionate Codice Tipo di intervento Rischi individuati I1.2.2 Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre. Movimentazione dei carichi

SCHEDE TECNICHE SCHEDA TECNICA COMPONENTE 1.2 IDENTIFICAZIONE 1 Opera INGEGNERIA NATURALISTICA E PROTEZIONE SPONDALE 1.2 Componente Gabbionate CLASSI OMOGENEE SP.02 Scomposizione spaziale dell'opera Piano di campagna o stradale SP.04 Interrato e visibile all'esterno DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA Gabbionate MODALITA' D'USO CORRETTO Le gabbionate devono essere poste in opera con particolare cura in modo da realizzare un diaframma continuo; per migliorare la tenuta dei gabbioni possono essere eseguite delle talee di salice vivo che vengono inserite nel terreno dietro ai gabbioni. Inoltre durante il montaggio cucire tra di loro i gabbioni prima di riempirli con il pietrame e disporre dei tiranti di ferro all'interno della gabbia per renderla meno deformabile. In seguito a precipitazioni meteoriche eccessive controllare



COMUNE DI GENOVA

la tenuta delle reti e che non ci siano depositi di materiale portati dall'acqua che possano compromettere la funzionalità delle gabbionate.

11.3.3 Biostuoie vegetali

SCHEDE TECNICHE SCHEDA TECNICA COMPONENTE 1.3 IDENTIFICAZIONE 1 Opera INGEGNERIA NATURALISTICA E PROTEZIONE SPONDALE 1.3 Componente Biostuoie vegetali CLASSI OMOGENEE SP.02 Scomposizione spaziale dell'opera Piano di campagna o stradale DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA Biostuoie vegetali MODALITA' D'USO CORRETTO Le modalità di esecuzione, per una corretta posa in opera, prevedono: - eliminazione di pietrame e ramaglie, livellamenti e scoronamenti delle scarpate; - realizzazione di uno scavo di circa 20-30 cm di profondità a monte della zona da proteggere; - semina (minimo 40 g/m²) di sementi di specie erbacee e relativa concimazione; - inserimento nello scavo realizzato di un doppio strato di rete e successivo ricoprimento con terreno (può essere utilizzato anche quello proveniente dallo scavo); - stesura dei rotoli di rete lungo la linea di massima pendenza (verificare che la rete non sia troppo tesa e che i vari rotoli abbiano una sovrapposizione di almeno 15 cm); - controllare la perfetta aderenza tra rete e terreno naturale per evitare mancati inerbimenti; - fissaggio della rete utilizzando picchetti di legno (della lunghezza minima di 30-40 cm), di plastica o di acciaio zincato (con profili ad U della lunghezza di 15-50 cm e spessore di 3-6 mm) ad interasse di circa 1 metro lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali ed al centro della rete; - intasamento dei bordi laterali con terreno vegetale; - semina (minimo 40 g/m²) di sementi di specie erbacee e relativa irrigazione (soprattutto nei periodi di siccità); - eventuale concimazione per garantire una adeguata germogliazione. Nel caso di piantumazione di talee o delle piantine di arbusti verificare la maglia della rete in funzione dell'altezza delle piantine. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

11.3.4 Argini in massi

Tipologia dei lavori CODICE SCHEDA 1.4 Argini in massi Codice Tipo di intervento Rischi individuati 11.4.1 Verificare la tenuta dei massi; sistemare i conci eventualmente fuoriusciti dalla sede. Movimentazione dei carichi

SCHEDE TECNICHE SCHEDA TECNICA COMPONENTE 1.4 IDENTIFICAZIONE 1 Opera INGEGNERIA NATURALISTICA E PROTEZIONE SPONDALE 1.4 Componente Scogliera in massi rinverdita CLASSI OMOGENEE SP.02 Scomposizione spaziale dell'opera Piano di campagna o stradale SP.04 Interrato e visibile all'esterno DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA Scogliera in massi rinverdita MODALITA' D'USO CORRETTO Le operazioni eseguite per la realizzazione dell'elemento sono quelle in seguito descritte: - sagomatura dello scavo, regolarizzazione del piano di appoggio con pendenza non superiore a 45° - stesa di geotessile sul fondo di peso non inferiore a 400 g/m² con funzione strutturale di ripartizione dei carichi e di contenimento del materiale sottostante all'azione erosiva; - realizzazione del piede di fondazione con materasso o taglione (altezza di circa 1,50 m e interrimento di circa 1,50 m al di sotto della quota di fondo alveo) in massi, ad evitare lo scalzamento da parte della corrente e la rimobilitazione del pietrame in elevazione; - realizzazione della massicciata in blocchi di pietrame per uno spessore di circa 1,00-1,20 m, inclinati e ben accostati, eventualmente intasati nei vuoti con materiale legante (al di sotto della linea di portata media annuale) oppure legati da fune d'acciaio. I blocchi adoperati sono di pezzatura media non inferiore a 0,4 m³ e peso superiore a 5-20 q, in funzione delle caratteristiche idrodinamiche della corrente d'acqua e della forza di trascinamento. Le pietre di dimensioni maggiori sono situate nella parte bassa dell'opera; - impianto durante la costruzione di robuste talee di salicacee, di grosso diametro, tra le fessure dei massi (al di sopra della linea di portata media annuale), poste nel modo più irregolare possibile. In genere collocate 2-5 talee/m², e su aree soggette a sollecitazioni particolarmente intense (es. sponda di torrenti con trasporto solido) da 5 a 10 talee/m² e di lunghezza tale (1,50-2 m) da toccare il substrato naturale dietro la scogliera. I vuoti residui sono intasati con inerte terroso. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.



COMUNE DI GENOVA

11.3.5 Canali di drenaggio superficiale

SCHEDE TECNICHE SCHEDA TECNICA COMPONENTE 1.8 IDENTIFICAZIONE 1 Opera INGEGNERIA NATURALISTICA E PROTEZIONE SPONDALE 1.8 Componente Canali di drenaggio superficiale CLASSI OMOGENEE SP.04 Scomposizione spaziale dell'opera Interrato e visibile all'esterno DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA Canali di drenaggio superficiale MODALITA' D'USO CORRETTO La canaletta per la raccolta delle acque meteoriche è realizzata mediante scavo a sezione obbligata, di forma trapezoidale di dimensioni come nelle figure, la base maggiore e rivestita con pietrame sigillato con malta cementizia. Il pietrame, utilizzato per il rivestimento della canaletta, recuperato in loco, o in alternativa, prelevato da cava, dovrà essere arido, non gelivo, di pezzatura 20-25 cm, posto in opera a mano; i giunti tra le pietre devono essere sigillati in modo da impedire l'infiltrazione dell'acqua raccolta ed è necessario che tale sigillatura non si deteriori nel tempo e dovrà essere pertanto oggetto di manutenzione



COMUNE DI GENOVA

12 INDICAZIONE PER LA DEFINIZIONE DEI RIFERIMENTI DELLA DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO ESISTENTE

All'interno del fascicolo sono indicate le informazioni utili al reperimento dei documenti tecnici dell'opera che risultano di particolare utilità ai fini della sicurezza, per ogni intervento successivo sull'opera, siano essi elaborati progettuali, indagini specifiche o semplici informazioni; tali documenti riguardano:

- il contesto in cui è collocata;
- la struttura architettonica e statica;
- gli impianti installati.

Si riporta nel seguito elenco degli elaborati di progetto:

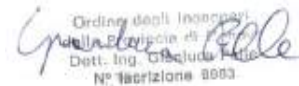
Scheda III-1 Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Si rimanda all'ELENCO ELABORATI contenuto nel file RIO MAGGIORE-R01-ELENCO.

Collocazione documentazione: presso Committente dei Lavori – Comune di Genova.

In fede

Ing. Gianluca Pelle


Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Genova
Detto Ing. Gianluca Pelle
N° iscrizione 0000

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|----------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Geol. P. De Stefanis | Ing. M. Reggio | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera
**Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II**

Municipio
IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola
Piano particellare (Accordi Bonari)

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre
2019

Livello Progettazione ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 20029 Codice PROGETTAZIONE SGI_19.08.01 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R08
E-G_Tec



SOMMARIO

| | |
|-------------------------|---|
| 1. ACCORDI BONARI | 3 |
|-------------------------|---|

1. ACCORDI BONARI

Gli interventi a progetto presuppongono occupazioni di terreni privati sia temporanee, limitatamente al tempo necessario per l'esecuzione delle lavorazioni previste, sia definitive in particolare per quanto riguarda il tracciato della viabilità.

In entrambi i casi sono stati acquisiti specifici accordi bonari (cfr riferimenti in tabella seguente) con i rispettivi proprietari e intestatari delle particelle catastali di seguito indicate (ordinate a partire da valle verso monte), tutte appartenenti alla Sez. 5 (E) Provincia di Genova.

| Foglio n° | Particella n° | Accordo rif. |
|-----------|---------------|--------------------------------|
| 5 | 1859 | NP 2018/886 del 13/06/2018 |
| 5 | 124 | NP 2018/886 del 13/06/2018 |
| 5 | 125 | NP 2018/886 del 13/06/2018 |
| 5 | 121 | NP 2018/1158 del 26/07/2018 |
| 1 | 483 | NP 2018/886 del 13/06/2018 |
| 1 | 477 | NP 2018/1158 del 26/07/2018 |
| 1 | 481 | NP 2018/1158 del 26/07/2018 |
| 1 | 482 | NP 2018/886 del 13/06/2018 |
| 1 | 480 | NP 2018/1158 del 26/07/2018 |
| 1 | 478 | NP 2018/1158 del 26/07/2018 |



| | | |
|---|-----|--------------------------------|
| 1 | 479 | NP 2018/1158 del 26/07/2018 |
| 1 | 400 | NP 2018/886 del 13/06/2018 |
| 2 | 417 | NP 2018/1158 del 26/07/2018 |
| 2 | 535 | NP 2018/1158 del 26/07/2018 |
| 2 | 421 | NP 2018/1158 del 26/07/2018 |

In nessun caso sono state attivate pratiche espropriative mentre in forza di quanto concordato mediante i suddetti accordi bonari, la porzione di terreno necessaria per la realizzazione e per l'adeguamento della viabilità funzionale al monitoraggio e alla manutenzione delle opere realizzate sarà oggetto di cessione definitiva a titolo gratuito al Comune di Genova; in proposito, a lavori conclusi, si procederà al frazionamento delle particelle catastali oggetto di intervento cui seguirà atto notarile per il passaggio di proprietà al Comune di Genova.

Gli atti di accordo bonario sopra citati sono conservati presso la struttura Geotecnica e Idrogeologia del Comune di Genova.

| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle | Geom. S. Grasso | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Elenco dei prezzi unitari

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre 2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
C01
E-G_Tec

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Elenco prezzi unitari

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | um | Quantità | Prezzo unitario |
|-------------------------------|---------------------|---|----------------|----------|-----------------|
| OPERE A MISURA | | | | | |
| Demolizioni (OG3) | | | | | |
| 1 | 20.A05.A20.010 | Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine etc.) di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra. di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. | | | |
| | | Sommano | mc | 39,00 | 22,18 |
| 2 | 20.A05.A20.020 | Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine etc.) di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra. di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. | | | |
| | | Argine rio Maggiore alla confluenza con rio Piano | mc | 25,00 | 90,09 |
| 3 | 75.A10.A20.020 | Decespugliamento totale/selettivo interventi oltre 100 m ² | | | |
| | | Sommano | m ² | 1190,00 | 1,52 |
| 4 | 80.E15.A05.030 | Decespugliamento di vegetazione spontanea, cespugliosa e arborea, con diametro di base sino a 15 cm. da effettuarsi a mano e con idonei mezzi meccanici, senza rimozione delle ceppaie, lungo ciglioni e basse sponde, con taglio e prelievo delle piante ammalate e di quelle ostacolanti il deflusso in alvei accessibili. | | | |
| | | Vegetazione in alveo | m ² | 800,00 | 1,10 |
| 5 | 75.A10.A60.020 | Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m ³ di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale eseguito con mezzo meccanico | | | |
| | | Sommano | n | 10,00 | 165,35 |
| Scavi e rilevati (OG3) | | | | | |
| 6 | 15.A10.A24.010 | Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t in rocce sciolte. | | | |
| | | Sommano | mc | 2305,00 | 5,66 |
| 7 | 15.A10.A37.020 | Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso superiore a 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere. | | | |
| | | Sommano | mc | 269,60 | 25,26 |
| 8 | 15.A10.A37.030 | Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso superiore a 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce compatte. | | | |
| | | Fondazione soglie Rio Maggiore | mc | 5,40 | 119,89 |
| 9 | P.A.01 | Scavo di preparazione del piano di posa di nuovi rilevati su scarpate esistenti attraverso la gradonatura profonda delle scarpate, misurata a superficie della scarpata lungo il piano inclinato, compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte e secondo gli elaborati grafici di progetto. | | | |
| | | Rilevato stradale da +103,50 a +117,00 | m ² | 371,25 | 9,33 |
| 10 | 15.A10.A90.010 | Sovrapprezzo agli scavi, eseguiti in terreni con battente d'acqua di falda maggiore di cm 20, per l'onere dell'esaurimento dell'acqua. Limitatamente al volume scavato al di sotto del pelo libero dell'acqua presente nello scavo, risultante dal prodotto della base di fondazione per l'altezza del battente d'acqua mediante l'impiego, anche continuo, di pompe. | | | |
| | | Sommano | mc | 160,20 | 5,39 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Elenco prezzi unitari

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | um | Quantità | Prezzo unitario |
|---|---------------------|---|------|----------|-----------------|
| 11 | 80.D10.A50.020 | Sistemazione di terreno mediante scoronamento delle parti instabili, modellamento della superficie regolarizzando le pendenze, evitando eventuali avvallamenti e contropendenze, compreso l'eventuale carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali eccedenti, escluso il trasporto alla PPDD eseguito con l'ausilio di mezzo meccanico per superfici superiori a 1000 mq. | | | |
| | | Viabilità provvisoria | mq | 390,00 | 4,13 |
| 12 | 15.B10.B10.020 | Formazione di rilevato o riempimento eseguito a strati dello spessore medio di 30 cm, con materiale, eseguito con mezzo meccanico, escluse: la fornitura dei materiali, la rullatura e l'innaffiatura (utilizzando terreno di scavo). | | | |
| | | Rilevato a tergo sede stradale | mc | 100,00 | 6,83 |
| 13 | 15.B10.B20.005 | Riempimento scavi canalizzazioni eseguito esclusivamente a mano con terreno accettato dalla D.L., incluso compattamento, esclusa la fornitura dello stesso. | | | |
| | | Sommano | mc | 3,31 | 67,97 |
| 14 | 15.B10.B20.015 | Riempimento canalizzazioni con ghiaia o pietrisco, incluso compattamento | | | |
| | | Sommano | mc | 38,00 | 64,87 |
| Trasporti ed oneri di discarica (OG3) | | | | | |
| 15 | 20.A07.A01.010 | Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti | | | |
| | | Sommano | n | 2,00 | 350,00 |
| | | Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento | | | |
| | | Sommano | mc | 718,19 | |
| 16 | 20.A15.A15.010 | per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. | mckm | 3590,95 | 1,16 |
| 17 | 20.A15.A15.015 | per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. | mckm | 3590,95 | 0,81 |
| 18 | 20.A15.A15.020 | per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. | mckm | 14363,80 | 0,52 |
| 19 | P.A.02 | Conferimento a discarica autorizzata con autocarro max 12 tonn di detrito inerte misto (CER 17 09 04) di risulta da demolizioni nel cantiere in oggetto, Mattoni, ceramiche, calcestruzzo frantumato (CER 17 09 04). Lo smaltimento dovrà essere certificato da formulario di identificazione rifiuti, compilato in ogni sua parte, che sarà consegnato alla D.L. per la contabilizzazione. Compresi tempi di attesa per il carico dell'autocarro. Durante il trasporto i rifiuti saranno accompagnati da un formulario di identificazione firmato dal produttore e controfirmato dal trasportatore | | | |
| | | Sommano | mc | 64,00 | 37,95 |
| 20 | P.A.03 | Conferimento a discarica autorizzata con autocarro max 12 tonn di terreno di scavo (CER 17 05 04) di risulta da cantiere in oggetto. Lo smaltimento dovrà essere certificato da formulario di identificazione rifiuti, compilato in ogni sua parte, che sarà consegnato alla D.L. per la contabilizzazione. Compresi tempi di attesa per il carico dell'autocarro. Durante il trasporto i rifiuti saranno accompagnati da un formulario di identificazione firmato dal produttore e controfirmato dal trasportatore | | | |
| | | Sommano | mc | 654,19 | 34,16 |
| OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA (OG13) | | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Elenco prezzi unitari

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | um | Quantità | Prezzo unitario |
|----|---------------------|---|----|----------|-----------------|
| 21 | P.A.04 | Fornitura, posa in opera e riempimento di gabbioni a scatola di qualsiasi dimensione commerciale (altezza da 0,5 m o 1 m, lunghezza da 1 m, 1,5 m, 2 m o 3 m, larghezza 1 m) in rete metallica a doppia torsione di filo di ferro a forte zincatura a maglie 8 x 10 del diametro 2,70 mm. (conformi alle normative vigenti), compreso il reperimento nel sito d'intervento ed il riempimento con pietrame di pezzatura idonea a non fuoriuscire dalle maglie esagonali grossolanamente sbizzato 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 d'acqua. Sono comprese inoltre le legature ed i tiranti interni verticali ed orizzontali ed ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte, quali la posa di tubazioni e pozzetti. Il tutto dovrà essere realizzato con le dimensioni e le caratteristiche tecniche indicate sugli elaborati grafici di progetto. | | | |
| | | Sommano | mc | 1310,00 | 116,66 |
| 22 | 65.B10.A05.030 | Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente inaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assetamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo. oltre 50 fino a 250 m³ | | | |
| | | Sommano | mc | 202,50 | 50,26 |
| 23 | P.A.05 | Realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi cementati (argini, unghie di fondazione, soglie, salti, fondo alveo, cunette e scivoli di raccolta acque) secondo la geometria riportata negli elaborati grafici di progetto esecutivo e le indicazioni della D.L., mediante provvista e posa in opera di massi naturali di terza categoria, da 3001 a 7000 kg posti in opera via terra, pesati su autocarro, escluso sommozzatore, cementati con calcestruzzo S4, classe resistenza C16/20, in ragione di 0,3 mc/mc, gettato in opera con qualsiasi mezzo meccanico e modalità. Compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | |
| | | Sommano | mc | 985,00 | 137,27 |
| 24 | 20.A20.B01.010 | Calcestruzzo uso non strutturale S4, classe resist.C8/10 | | | |
| | | Sommano | mc | 53,60 | 117,65 |
| 25 | 20.A20.C02.010 | Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 | | | |
| | | Sommano | mc | 4,65 | 130,30 |
| 26 | PA.06 | Getto in opera cls – fondazioni con qualsiasi mezzo meccanico o modalità | | | |
| | | Sommano | mc | 58,25 | 36,63 |
| 27 | P.A.07 | Fornitura e posa in opera di pannello drenante sintetico (a alte prestazioni idrauliche/meccaniche), costituito da una rete metallica a doppia torsione avente maglia esagonale 8x10 e filo Ø 2,7 mm, rivestita internamente in lega di Zinco-Alluminio (5%), conformi alle normative UNI EN 10223-3, UNI EN 10218, UNI EN 10244 Classe A, in accordo con le "Linee guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP.. Compreso il rivestimento interno con filtro separatore in geotessile in base alle specifiche evidenze granulometriche e di filtrazione del terreno e porometria controllata. Il nucleo drenante sarà costituito da trucioli di polistirolo vergine, imputrescibile ed inerte chimicamente all'acqua con densità minima 15 kg/m³. Comprese operazioni di assemblaggio e legatura dei pannelli, guaina in LDPE m 0,9 e tutto quanto occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e secondo gli elaborati di progetto. Dimensioni 2x0,3x1 m con caratteristiche di permeabilità e filtrazione indicate nel c.s.a..Esclusi scavi, reinterri ed eventuali Smaltimenti. Compresa fornitura e posa in opera di tubo di pvc microfessurato del diametro interno di 160mm, infilato in apposita sacca predisposta nel geocomposito drenante verticale per trincee. compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte e secondo gli elaborati di progetto. | | | |
| | | Nuovo rilevato stradale | ml | 135,00 | 107,27 |
| 28 | P.A.08 | Terra rinforzata rinverdibile con rinforzo in rete metallica a doppia torsione maglia 8X10 e filo di diam. 2,7/3,7mm di lunghezza 4m, compresa movimentazione terreno di risulta scavo e terreno stabilizzato di nuova fornitura, fornitura e posa di rete in fibra di cocco 700 gr/mq. Misurata a mq di superficie di paramento, compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte e secondo gli elaborati di progetto. | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Elenco prezzi unitari

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | um | Quantità | Prezzo unitario |
|----|---------------------|--|----|----------|-----------------|
| | | | | | |
| | | Rilevato nuova sede stradale | mq | 371,25 | 167,24 |
| | | | | | |
| 29 | 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. | | | |
| | | Sommano | mq | 735,00 | 12,81 |
| 30 | PR.I45.A45.015 | Rete in fibra di cocco 700 gr/mq in rotoli altezza m. 2,00 | | | |
| | | Sommano | mq | 735,00 | 8,15 |
| 31 | 80.D10.A85.010 | Realizzazione inerbimento scarpate mediante semina a spaglio | | | |
| | | Sommano | mq | 735,00 | 2,62 |
| 32 | P.A.09 | Fornitura e posa di canaletta antierosiva in geocomposito per regimazione acque superficiali. Sono compresi nella lavorazione lo scavo, gli sfridi, i sormonti, il tondame di castagno, i picchetti in ferro, rinterro ed ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. Il tutto dovrà essere realizzato con le dimensioni e le caratteristiche tecniche indicate sugli elaborati tecnici di progetto. Sezione 1 m | | | |
| | | Sommano | m | 300,00 | 22,08 |
| 33 | P.A.10 | Provvista e posa di geocomposito filtro/drenante costituito da una georete tridimensionale di polietilene ad alta densità accoppiata a due geotessili non tessuti di polipropilene, prova del contratto rigido - rigido a 100 - kPa e gradiente idraulico $i = 1$ (EN ISO 12958), conducibilità idraulica di: 1,20 l/ms. Compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte | | | |
| | | Nuovo rilevato stradale | mq | 371,25 | 11,03 |
| 34 | 80.E10.A10.010 | Costruzione di briglia in legname e pietrame, mediante formazione di struttura cellulare, realizzata con tondame di castagno scortecciato del diametro minimo 12-15 cm e lunghezza minima 2,00 m, fissata con chiodi e tondino di acciaio ad aderenza migliorata, compresa la formazione di idonei fori per il passaggio del tondino, la formazione di idonei incastri per ammorsamento dei singoli elementi, il riempimento a mano della struttura con pietrame di pezzatura idonea a strati di 50 cm circa di altezza, la formazione della bocca a stramazzo (gaveta), rivestita con tondelli o mezzi tronchi di castagno convenientemente impermeabilizzati e i necessari trasporti e movimenti dei materiali, escluso lo scavo di fondazione e la fornitura del pietrame | | | |
| | | Argine sinistro Rio Maggiore | mc | 48,00 | 183,92 |
| 35 | 80.D10.B40.010 | 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 rinterro della palificata con la stessa terra di risulta del precedente scavo, la posa in opera di almeno 12 talle 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 12-15 cm | | | |
| | | Sommano | mc | 400,00 | 95,14 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Elenco prezzi unitari

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | um | Quantità | Prezzo unitario |
|-----------------------------|---------------------|---|----|----------|-----------------|
| 36 | 80.D10.B30.020 | Costruzione di palizzata viva costituita da tondi di castagno del diametro di cm 10-20 infissi nel terreno per una profondità di circa 70 cm e correnti di tamponamento in castagno fissati ai predetti tondi con filo di ferro zincato di adeguato diametro, successiva posa di talee piante arbustive e/o arboree possibilmente autocotone ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto in ragione di 5 a metro lineare attraverso la palizzata, compreso il riporto di terreno a monte di quest'ultima a copertura delle radici delle talee eseguita | | | |
| | | Sommano | ml | 21,00 | 50,06 |
| 37 | P.A.11 | Rivestimento di scarpata in roccia o terra di qualsiasi altezza previo disaggio delle porzioni in fase di distacco, mediante copertura di rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 cm con filo avente diametro pari a 2,7 mm, tessuta con trafilato di ferro conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, galvanizzato con lega di Zinco-Alluminio (ZN.AL 5%) conforme alla UNI-EN 10244 – Classe A con quantitativo minimo stabilito in funzione del diametro del filo stesso, con annessa rete più sottile pre accoppiata a tripla torsione con maglia di dimensioni pari a 16x16 mm (UNI EN 10223-3) e diametro del filo 0,70 mm. (UNI EN 10218). I teli di rete dovranno essere legati tra loro ogni 40 cm con doppio filo metallico zincato del diametro di mm 3.00. I teli di rete saranno posati lungo le linee di massima pendenza e collegati utilizzando per le cuciture un filo di caratteristiche pari a quelle della rete medesima, diametro pari a 2,20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m2. Lo schema applicativo prevede una fune in trefoli d'acciaio, alla sommità e al piede, del diametro di mm 16 fissata al pendio tramite ancoraggi di lunghezza effettiva da stabilire mediante sfilamento su barre di prove (lunghezza media stimata pari a 4,00 m), costituiti da barre in acciaio del diametro di 24 mm e comprensive di idoneo golfaro passacavo zincato o dadi di serraggio e piastra di ripartizione. Nel prezzo è inclusa l'armatura del rivestimento tramite funi d'acciaio da 12 mm disposte tra gli ancoraggi a formare delle maglie romboidali. La rete è fissata lungo tutta la scarpata a funi Ø12 ad andamento diagonale ed ancoraggi Ø24 di lunghezza media 3,00 m con raster 3,00 x 3,00 m. Compreso ogni onere ed accessorio per eseguire l'opera a perfetta regola d'arte. | | | |
| | | Argine Rio Maggiore a valle briglia | mq | 75,00 | 64,99 |
| 38 | 80.D10.A80.010 | Realizzazione di idrosemina, effettuata mediante aspersione con macchina ad alta pressione di soluzione acquosa contenente miscuglio di sementi da consolidamento, unitamente a fertilizzanti organici additivati e agglomerati igroscopici biodegradabili, realizzati in unica soluzione, compreso il risarcimento per eventuali fallanze eccedenti il 25% della superficie di aspersione, esclusa la preparazione del terreno eseguita con sementi erbacee | | | |
| | | Sommano | mc | 446,25 | 3,57 |
| Opere stradali (OG3) | | | | | |
| 39 | PA.12 | Provvista e posa in opera impalcato da ponte a travetti in c.a.p. accostati, soletta in cls c32/40, armatura integrativa tipo b450c. Compresi cordoli laterali, manodopera per banchinaggio e posa travetti ed ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte secondo gli elaborati grafici di progetto. | | | |
| | | Sommano | mq | 72,45 | 112,84 |
| 40 | 20.A20.C02.010 | Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 | | | |
| | | Sommano | mc | 110,31 | 130,30 |
| 41 | 20.A20.B01.010 | Calcestruzzo uso non strutturale S4, classe resist.C8/10 | | | |
| | | Sommano | mc | 6,14 | 117,65 |
| 42 | PA.06 | Getto in opera cls – fondazioni con qualsiasi mezzo meccanico o modalità | | | |
| | | Sommano | mc | 67,49 | 36,63 |
| 43 | PA.15 | Getto in opera cls – elevazioni con qualsiasi mezzo meccanico o modalità | | | |
| | | Sommano | mc | 48,96 | 46,05 |
| 44 | 20.A28.A10.010 | Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platea realizzate con tavole in legname di abete e pino | | | |
| | | Sommano | mq | 97,60 | 38,28 |
| 45 | 20.A28.A20.010 | Casseforme per getti in calcestruzzo semplice od armato per mensole, solette a sbalzo, rampe di scale | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Elenco prezzi unitari

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | um | Quantità | Prezzo unitario |
|----|---------------------|--|----|----------|-----------------|
| | | | | | |
| | | Mensole tombinatura Rio Maggiore | mq | 14,85 | 87,94 |
| | | | | | |
| 46 | PA.13 | trattamento protettivo per superfici d'estradosso d'impalcato costituito da primer e due membrane elastoplastiche, compreso ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | |
| | | | | | |
| | | Impalcati tombinature | mq | 72,45 | 19,67 |
| | | | | | |
| 47 | P.A.14 | Fornitura e posa in opera di parapetto bordo laterale in carpenteria metallica zincata di acciaio S235, ancorato all'impalcato, secondo le dimensioni e le caratteristiche tecniche indicate negli elaborati grafici di progetto, compresa zincatura a caldo ed ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | |
| | | Sommano | m | 36,60 | 133,14 |
| | | | | | |
| 48 | 20.A28.F05.005 | Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C | | | |
| | | Sommano | Kg | 9003,00 | 1,93 |
| | | | | | |
| 49 | 20.A37.A10.011 | Fornitura e posa colonne e travi semplici per edifici civili ed affini, con giunzioni imbullonate e/o saldate in opera. | | | |
| | | Sommano | Kg | 2284,20 | 3,97 |
| | | | | | |
| 50 | 20.A90.Z10.010 | Zincatura a caldo | | | |
| | | | | | |
| | | Sommano | Kg | 2284,20 | 1,90 |
| | | | | | |
| 51 | P.A.16 | Realizzazione di pavimentazione in terra stabilizzata spessore cm 12 utilizzando terreno selezionato da quello di risulta dagli scavi mediante: 1. preparazione del sottofondo esistente, rullato e portato in quota come da progettazione richiesta 2.preparazione dei materiali da miscelare:stabilizzato 0-30 sporco di terra, cemento, catalizzatore, nelle seguenti modalità: per ogni m³ d'impasto dosi di cemento 130/150 Kg. Tipo Portland 325/425, 1 kg di catalizzatore diluito nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto (es. 80/100 lt. per terreni asciutti, 20/40 per terreni umidi). L'impasto dovrà successivamente essere steso per lo spessore richiesto dalla progettazione (cm. 12). 3. : alimentazione della centrale di mescolamento mediante pala caricatrice, nastri convogliatori o altro, della terra da stabilizzare. Le centrali potranno essere di tipo fisso, mobile, autobetoniere, benne miscelanti o altro tipo d'impianto atto a miscelare. 4. aggiunta del legante idraulico, dell'acqua e del catalizzatore nelle proporzioni fissate ed infine miscelazione effettuata dalla centrale. 5. trasporto della miscela sul luogo d'impiego con autocarri, pala o betoniera. 6. stesa e sagomatura dei materiali premiscelati, mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% della densità massima accertata in laboratorio con la prova AASHTO T 18. Compreso ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | |
| | | | | | |
| | | Nuova sede stradale (spessore medio stimato 12 cm) | mc | 93,60 | 191,21 |
| | | | | | |
| 52 | 65.B10.A15.010 | Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindratura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate. misurato in opera per strati di collegamento (binder) dello spessore medio finito e compresso di 7 cm | | | |
| | | | | | |
| | | Impalcati tombinature | mq | 72,45 | 26,83 |
| | | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Elenco prezzi unitari

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | um | Quantità | Prezzo unitario |
|----|---------------------|---|----------------|----------|-----------------|
| 53 | 65.B10.A25.010 | Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con rullo da 6-8 tonnellate | | | |
| | | Impalcati tombinature | m ² | 72,45 | 12,01 |
| 54 | PR.A15.A10.025 | Pozzetto pref. cls elemento base dim. 60x60x60 cm non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 60x60x60 cm | | | |
| | | Sommano | n | 18,00 | 38,91 |
| 55 | PR.A15.A10.085 | Pozzetto pref. cls elemento chiusura dim. 60x60x60 cm | | | |
| | | Sommano | n | 8,00 | 13,95 |
| 56 | 65.C10.B30.020 | Solo posa in opera di pozzetti di calcestruzzo prefabbricati, comprese le lavorazioni per l'inserimento delle tubazioni, la sigillatura dei giunti, il piano di posa in cls o malta cementizia, escluso scavo, eventuale getto di calcestruzzo per rinfiaccio e piano di posa, per pozzetti delle dimensioni di: 50x50 e 60x60 cm interni | | | |
| | | Sommano | n | 18,00 | 53,36 |
| 57 | PR.A15.B15.030 | Chiusino ghisa sferoidale classe D 400 per careggiate | | | |
| | | Sommano | Kg | 250,00 | 2,53 |
| 58 | 65.C10.B50.010 | Sola posa di chiusini e caditoie in fusione di ghisa a grafite lamellare o sferoidale, compreso la sola posa del telaio, fissato alla muratura del pozzetto con malta cementizia, del peso di fino a 25 kg | | | |
| | | Sommano | n | 10,00 | 34,59 |
| 59 | PR.A13.A20.025 | Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN8 - SDR 34, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Tubi P.V.C. pesante tipo SN8 Ø 200 mm sp. 5,9 mm | | | |
| | | Sommano | m | 236,00 | 11,71 |
| 60 | 20.A85.A10.010 | Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, per passaggi interrati, posti in opera su massetto di calcestruzzo e/o idoneo letto di posa, compresa la sigillatura e/o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro), escluso lo scavo, il rinfiaccio, il rinterro, i massetti e i letti di posa.diam Ø < 250 | | | |
| | | Sommano | m | 236,00 | 15,43 |
| 61 | PR.I40.A50.030 | Canaletta prefabbricata compresa griglia in classe D400 largh. mm 200 | | | |
| | | Sommano | m | 20,00 | 169,19 |
| 62 | 65.D10.A10.010 | Sola posa in opera di canalette prefabbricate di calcestruzzo escluso lo scavo, comprese testate cieche e/o di scarico, massetto di sottofondo, il rinfiaccio e la sigillatura per lavori. Peso fino a 50 kg/m | | | |
| | | Sommano | m | 20,00 | 27,17 |
| 63 | 65.D10.A20.010 | Sola posa griglie a semplice appoggio/incastro | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Elenco prezzi unitari

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | um | Quantità | Prezzo unitario |
|-----------|---------------------|--|-------|----------|-----------------|
| | | Sommano | m | 20,00 | 16,99 |
| 64 | 65.D10.A20.020 | Sola posa in opera di fermi di sicurezza | | | |
| | | Sommano | n | 20,00 | 5,55 |
| 65 | P.A.17 | Fornitura e posa in opera di cordolo di delimitazione della sede stradale in conglomerato bituminoso della sezione media min. 0,10 x 0,15 m, compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte | | | |
| | | Bordi nuova sede stradale | m | 400,00 | 10,60 |
| 66 | P.A.18 | Formazione di arginello al margine della sede stradale in rilevato stabilizzato con leganti idraulici, utilizzando terreno in sito, compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte | | | |
| | | Nuova sede stradale | mc | 50,00 | 7,83 |
| 67 | P.A.19 | Fornitura e posa in opera di barriere stradali di sicurezza - bordo laterale in legno e acciaio secondo le specifiche di capitolato e gli elaborati grafici di progetto, compreso trasporto a piè d'opera, infissione nel terreno ed ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte | | | |
| | | Nuova sede stradale | m | 230,00 | 108,52 |
| 68 | P.A.20 | Provvista e posa in opera di recinzione in rete metallica tessuta a semplice torsione, di altezza fuori terra 2 m, a maglia quadrata da 40x40 mm costituita da filo zincato rivestito, capicorda, fili tenditori, legatura e montanti plastificati ad interasse massimo 1.5 m infissi nel terreno per 50 cm. Compreso ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | |
| | | Confine di proprietà | mq | 400,00 | 42,76 |
| 69 | P.A.21 | Modifica linea elettrica aerea in corrispondenza dell'intersezione con il nuovo tracciato stradale, mediante posa di due nuovi pali di acciaio rastremati e zincati a caldo, tesatura con funi di nuova linea aerea composta da cavi, raccordi ed accessori, posa di due nuovi pozzetti dim int. 500X500 mm. Esecuzione secondo le indicazioni dell'Ente Gestore, compresa pratica di richiesta presso Ente Gestore e compreso ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | |
| | | Tratto di linea interferente con la nuova sede stradale | corpo | 1,00 | 3245,46 |

| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle | Geom. S. Grasso | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Computo metrico estimativo

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre 2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
C02
E-G_Tec

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|--------------------------|---------------------|--|-----|------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| OPERE A MISURA | | | | | | | | | | | | |
| Demolizioni (OG3) | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 20.A05.A20.010 | Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine etc.) di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra. di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. | | | | | | | | | | |
| | | Briglia rio Bastia | mc | | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 5,00 | | | | |
| | | Argini rio Bastia | mc | 2,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 4,00 | | | | |
| | | Fondo alveo Rio Maggiore | mc | 5,00 | 2,00 | 1,00 | 2,00 | 20,00 | | | | |
| | | Fondo alveo Rio Bastia | mc | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 10,00 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 39,00 | 22,18 | 865,02 | 76,57% | 662,35 |
| 2 | 20.A05.A20.020 | Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine etc.) di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra. di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. | | | | | | | | | | |
| | | Argine rio Maggiore alla confluenza con rio Piano | mc | 1,00 | 10,00 | 1,00 | 2,50 | 25,00 | 90,09 | 2.252,25 | 43,35% | 976,35 |
| 3 | 75.A10.A20.020 | Decespugliamento totale/selettivo interventi oltre 100 m² | | | | | | | | | | |
| | | Vegetazione sponde | mq | | 400,00 | | 2,00 | 800,00 | | | | |
| | | Viabilità provvisoria | mq | | 130,00 | 3,00 | | 390,00 | | | | |
| | | Sommano | mq | | | | | 1190,00 | 1,52 | 1.808,80 | 62,88% | 1.137,37 |
| 4 | 80.E15.A05.030 | Decespugliamento di vegetazione spontanea, cespugliosa e arborea, con diametro di base sino a 15 cm. da effettuarsi a mano e con idonei mezzi meccanici, senza rimozione delle ceppaie, lungo ciglioni e basse sponde, con taglio e prelievo delle piante ammalate e di quelle ostacolanti il deflusso in alvei accessibili. | | | | | | | | | | |
| | | Vegetazione in alveo | mq | | 400,00 | | 2,00 | 800,00 | 1,10 | 880,00 | 0,00% | 0,00 |
| 5 | 75.A10.A60.020 | Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m³ di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale eseguito con mezzo meccanico | | | | | | | | | | |
| | | Vegetazione in alveo | n | 5,00 | | | | 5,00 | | | | |
| | | Viabilità provvisoria | n | 5,00 | | | | 5,00 | | | | |
| | | Sommano | n | | | | | 10,00 | 165,35 | 1.653,50 | 63,25% | 1.045,84 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----------|---------------------|--|-----|-------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|--------------------|
| | | TOTALE DEMOLIZIONI | | | | | | | | 7.459,57 | | |
| | | Scavi e rilevati (OG3) | | | | | | | | | | |
| 6 | 15.A10.A24.010 | Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t in rocce sciolte. | | | | | | | | | | |
| | | Rilevato sede stradale | mc | | 135,00 | 4,00 | 2,00 | 1080,00 | | | | |
| | | Palificata viva argine sinistro Rio Maggiore a monte Bastia | mc | 50,00 | | | 0,50 | 0,50 | 12,50 | | | |
| | | Palificata viva argine destro Rio Bastia | mc | 50,00 | | | 0,50 | 0,50 | 12,50 | | | |
| | | Fondazione argini rio Bastia | mc | 2,00 | 140,00 | 2,00 | 1,00 | 560,00 | | | | |
| | | Fondazione argini rio Maggiore a monte rio Bastia | mc | 2,00 | 50,00 | 1,00 | 2,00 | 200,00 | | | | |
| | | Fondazione argini rio Maggiore a valle rio Bastia | mc | | 30,00 | 1,00 | 2,00 | 60,00 | | | | |
| | | Tombinatura Rio Bastia | mc | | 10,00 | 6,00 | 2,00 | 120,00 | | | | |
| | | Tombinatura Rio Maggiore | mc | | 10,00 | 9,00 | 2,00 | 180,00 | | | | |
| | | Fondazione argini tombinatura-vasca Rio Bastia | mc | 2,00 | 5,00 | 2,00 | 2,00 | 40,00 | | | | |
| | | Fondazione argini tombinatura-vasca Rio Maggiore | mc | 2,00 | 5,00 | 2,00 | 2,00 | 40,00 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 2305,00 | 5,66 | 13.046,30 | 69,35% | 9.047,61 |
| 7 | 15.A10.A37.020 | Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso superiore a 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere. | | | | | | | | | | |
| | | Fondazione briglie-soglie Rio Bastia | mc | 4,00 | 6,00 | | 1,00 | 24,00 | | | | |
| | | Fondazione soglie Rio Maggiore | mc | 9,00 | 3,00 | | 0,80 | 21,60 | | | | |
| | | Collettori smaltimento acque a valle rilevato stradale | mc | | 30,00 | 1,00 | 1,00 | 30,00 | | | | |
| | | Pozzetti rete smaltimento acque | mc | 6,00 | 2,00 | 2,00 | 1,00 | 24,00 | | | | |
| | | Unghia antiersione nuovo rilevato stradale | mc | | 150,00 | 1,00 | 1,00 | 150,00 | | | | |
| | | Scivoli di scarico nuovo rilevato stradale | mc | 4,00 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 20,00 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 269,60 | 25,26 | 6.810,10 | 61,89% | 4.214,77 |
| 8 | 15.A10.A37.030 | Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso superiore a 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce compatte. | | | | | | | | | | |
| | | Fondazione soglie Rio Maggiore | mc | 9,00 | 3,00 | | 0,20 | 5,40 | 119,89 | 647,41 | 54,13% | 350,44 |
| 9 | P.A.01 | Scavo di preparazione del piano di posa di nuovi rilevati su scarpate esistenti attraverso la gradonatura profonda delle scarpate, misurata a superficie della scarpata lungo il piano inclinato, compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte e secondo gli elaborati grafici di progetto. | | | | | | | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|-----------|---------------------|--|-----|-------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| | | Rilevato stradale da +103,50 a +117,00 | mq | | 135,00 | | 2,75 | 371,25 | 9,33 | 3.463,76 | 13,45% | 465,88 |
| 10 | 15.A10.A90.010 | Sovrapprezzo agli scavi, eseguiti in terreni con battente d'acqua di falda maggiore di cm 20, per l'onere dell'esaurimento dell'acqua. Limitatamente al volume scavato al di sotto del pelo libero dell'acqua presente nello scavo, risultante dal prodotto della base di fondazione per l'altezza del battente d'acqua mediante l'impiego, anche continuo, di pompe. | | | | | | | | | | |
| | | Fondazione argini rio Bastia | mc | 2,00 | 140,00 | 2,00 | 0,20 | 112,00 | | | | |
| | | Fondazione argini rio Maggiore a monte rio Bastia | mc | 2,00 | 50,00 | 1,50 | 0,20 | 30,00 | | | | |
| | | Fondazione argini rio Maggiore a valle rio Bastia | mc | | 30,00 | 1,50 | 0,20 | 0,00 | | | | |
| | | Fondazione briglie-soglie Rio Bastia | mc | 4,00 | 6,00 | | 0,20 | 4,80 | | | | |
| | | Fondazione soglie Rio Maggiore | mc | 9,00 | 3,00 | | 0,20 | 5,40 | | | | |
| | | Fondazione argini tombinatura-vasca Rio Bastia | mc | 2,00 | 10,00 | | 0,20 | 4,00 | | | | |
| | | Fondazione argini tombinatura-vasca Rio Maggiore | mc | 2,00 | 10,00 | | 0,20 | 4,00 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 160,20 | 5,39 | 863,48 | 65,61% | 566,53 |
| 11 | 80.D10.A50.020 | Sistemazione di terreno mediante scronamento delle parti instabili, modellamento della superficie regolarizzando le pendenze, evitando eventuali avvallamenti e contropendenze, compreso l'eventuale carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali eccedenti, escluso il trasporto alla PPDD eseguito con l'ausilio di mezzo meccanico per superfici superiori a 1000 mq. | | | | | | | | | | |
| | | Viabilità provvisoria | mq | | 130,00 | 3,00 | | 390,00 | 4,13 | 1.610,70 | 59,42% | 957,08 |
| 12 | 15.B10.B10.020 | Formazione di rilevato o riempimento eseguito a strati dello spessore medio di 30 cm, con materiale, eseguito con mezzo meccanico, escluse: la fornitura dei materiali, la rullatura e l'innaffiatura (utilizzando terreno di scavo). | | | | | | | | | | |
| | | Rilevato a tergo sede stradale | mc | | 100,00 | 1,00 | 1,00 | 100,00 | 6,83 | 683,00 | 64,03% | 437,32 |
| 13 | 15.B10.B20.005 | Riempimento scavi canalizzazioni eseguito esclusivamente a mano con terreno accettato dalla D.L. incluso compattamento, esclusa la fornitura dello stesso. | | | | | | | | | | |
| | | Pozzetti | mc | 18,00 | 2,40 | 0,10 | 0,60 | 2,59 | | | | |
| | | Canalette | mc | 4,00 | 3,00 | 0,60 | 0,10 | 0,72 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 3,31 | 67,97 | 224,98 | 94,46% | 212,52 |
| 14 | 15.B10.B20.015 | Riempimento canalizzazioni con ghiaia o pietrisco, incluso compattamento | | | | | | | | | | |
| | | Predisposizione tubazione Ø160 lungo il nuovo tracciato stradale | mc | | 200,00 | 0,40 | 0,40 | 32,00 | | | | |
| | | Collettori interrati Ø200 rilevato stradale | mc | 4,00 | 6,00 | 0,50 | 0,50 | 6,00 | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----|---------------------|---|------|-------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|------------------|--------------|--------------------|
| | | Sommano | mc | | | | | 38,00 | 64,87 | 2.465,06 | 22,45% | 553,41 |
| | | TOTALE SCAVI E RILEVATI | | | | | | | | 29.814,79 | | |
| | | Trasporti ed oneri di discarica (OG3) | | | | | | | | | | |
| 15 | 20.A07.A01.010 | Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti | | | | | | | | | | |
| | | Terreno di scavo | n | | | | | 1,00 | | | | |
| | | Roccia di scavo | n | | | | | 1,00 | | | | |
| | | Sommano | n | | | | | 2,00 | 350,00 | 700,00 | 0,00% | 0,00 |
| | | Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento | | | | | | | | | | |
| | | Mattoni, ceramiche, calcestruzzo frantumato (CER 17 09 04) | mc | | | | | 64,00 | | | | |
| | | Terreno di scavo (CER 17 05 04) | mc | | | | | 1225,00 | | | | |
| | | Terreno di scavo (CER 17 05 04) | mc | | | | | 269,60 | | | | |
| | | Terreno di scavo (CER 17 05 04) | mc | | | | | 5,40 | | | | |
| | | Terreno di scavo (CER 17 05 04) | mc | | | | | 742,50 | | | | |
| | | Terreno di scavo a detrarre (CER 17 05 04) | mc | | | | | -1588,31 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 718,19 | | | | |
| 16 | 20.A15.A15.010 | per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. | mckm | 5,00 | | | 718,19 | 3590,95 | 1,16 | 4.165,50 | 64,49% | 2.686,33 |
| 17 | 20.A15.A15.015 | per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. | mckm | 5,00 | | | 718,19 | 3590,95 | 0,81 | 2.908,67 | 64,49% | 1.875,80 |
| 18 | 20.A15.A15.020 | per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. | mckm | 20,00 | | | 718,19 | 14363,80 | 0,52 | 7.469,18 | 64,49% | 4.816,87 |
| 19 | P.A.02 | Conferimento a discarica autorizzata con autocarro max 12 tonn di detrito inerte misto (CER 17 09 04) di risulta da demolizioni nel cantiere in oggetto, Mattoni, ceramiche, calcestruzzo frantumato (CER 17 09 04). Lo smaltimento dovrà essere certificato da formulario di identificazione rifiuti, compilato in ogni sua parte, che sarà consegnato alla D.L. per la contabilizzazione. Compresi tempi di attesa per il carico dell'autocarro. Durante il trasporto i rifiuti saranno accompagnati da un formulario di identificazione firmato dal produttore e controfirmato dal trasportatore | | | | | | | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 64,00 | 37,95 | 2.428,80 | 0,00% | 0,00 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----|---------------------|---|-----|------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|------------------|--------------|--------------------|
| 20 | P.A.03 | Conferimento a discarica autorizzata con autocarro max 12 tonn di terreno di scavo (CER 17 05 04) di risulta da cantiere in oggetto. Lo smaltimento dovrà essere certificato da formulario di identificazione rifiuti, compilato in ogni sua parte, che sarà consegnato alla D.L. per la contabilizzazione. Compresi tempi di attesa per il carico dell'autocarro. Durante il trasporto i rifiuti saranno accompagnati da un formulario di identificazione firmato dal produttore e controfirmato dal trasportatore | | | | | | | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 654,19 | 34,16 | 22.347,13 | 0,00% | 0,00 |
| | | TOTALE TRASPORTI E ONERI DI DISCARICA | | | | | | | | 40.019,28 | | |
| | | OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA (OG13) | | | | | | | | | | |
| 21 | P.A.04 | Fornitura, posa in opera e riempimento di gabbioni a scatola di qualsiasi dimensione commerciale (altezza da 0,5 m o 1 m, lunghezza da 1 m, 1,5 m, 2 m o 3 m, larghezza 1 m) in rete metallica a doppia torsione di filo di ferro a forte zincatura a maglie 8 x 10 del diametro 2,70 mm. (conformi alle normative vigenti), compreso il reperimento nel sito d'intervento ed il riempimento con pietrame di pezzatura idonea a non fuoriuscire dalle maglie esagonali grossolanamente sbalzato 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 d'acqua. Sono comprese inoltre le legature ed i tiranti interni verticali ed orizzontali ed ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte, quali la posa di tubazioni e pozzetti. Il tutto dovrà essere realizzato con le dimensioni e le caratteristiche tecniche indicate sugli elaborati grafici di progetto. | | | | | | | | | | |
| | | Argini rio Bastia | mc | 2,00 | 120,00 | 1,50 | 3,00 | 1080,00 | | | | |
| | | Vasca rio Bastia | mc | 2,00 | 5,00 | 2,00 | 5,00 | 100,00 | | | | |
| | | Vasca rio Maggiore | mc | 2,00 | 6,50 | 2,00 | 5,00 | 130,00 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 1310,00 | 116,66 | 152.824,60 | 47,12% | 72.010,95 |
| 22 | 65.B10.A05.030 | Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente inaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo. oltre 50 fino a 250 m³ | | | | | | | | | | |
| | | Drenaggio alla base del rilevato stradale | mc | | 135,00 | 4,00 | 0,10 | 54,00 | | | | |
| | | Materiale di stabilizzazione delle terre rinforzate | mc | 0,10 | 135,00 | 4,00 | 2,75 | 148,50 | | | | |
| | | Sommano | mc | | 135,00 | 4,00 | 0,10 | 202,50 | 50,26 | 10.177,65 | 19,13% | 1.946,98 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----|---------------------|---|-----|------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| 23 | P.A.05 | Realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi cementati (argini, unghie di fondazione, soglie, salti, fondo alveo, cunette e scivoli di raccolta acque) secondo la geometria riportata negli elaborati grafici di progetto esecutivo e le indicazioni della D.L., mediante provvista e posa in opera di massi naturali di terza categoria, da 3001 a 7000 kg posti in opera via terra, pesati su autocarro, escluso sommozzatore, cementati con calcestruzzo S4, classe resistenza C16/20, in ragione di 0,3 mc/mc, gettato in opera con qualsiasi mezzo meccanico e modalità. Compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | | | | | | | | |
| | | Argini rio Maggiore a monte rio Bastia | mc | 1,00 | 50,00 | 2,00 | 3,00 | 300,00 | | | | |
| | | Argine destro rio Maggiore a valle rio Bastia | mc | 1,00 | 20,00 | 1,00 | 3,00 | 60,00 | | | | |
| | | Argine sinistro rio Maggiore a valle rio Bastia | mc | 1,00 | 30,00 | 1,00 | 3,00 | 90,00 | | | | |
| | | Argini rio Bastia a valle tombinatura | mc | 1,00 | 20,00 | 2,00 | 3,00 | 120,00 | | | | |
| | | Soglie rio Bastia | mc | 4,00 | 6,00 | 1,00 | 1,00 | 24,00 | | | | |
| | | Briglia selettiva rio Bastia | mc | 1,00 | 7,50 | 1,00 | 2,50 | 18,75 | | | | |
| | | Salti rio Bastia a valle tombinatura | mc | 1,00 | 7,00 | 2,00 | 1,00 | 14,00 | | | | |
| | | Fondo tombinatura Rio Bastia | mc | 1,00 | 4,00 | 2,50 | 1,00 | 10,00 | | | | |
| | | Fondo vasca Rio Bastia | mc | 1,00 | 6,00 | 5,00 | 1,00 | 30,00 | | | | |
| | | Rialzo cigli stradali tombinatura Rio Maggiore | mc | 1,00 | 10,00 | 2,00 | 0,50 | 10,00 | | | | |
| | | Fondo tombinatura Rio Maggiore | mc | 1,00 | 5,30 | 2,50 | 1,00 | 13,25 | | | | |
| | | Fondo vasca Rio Maggiore | mc | 1,00 | 9,00 | 6,50 | 1,00 | 58,50 | | | | |
| | | Briglia selettiva rio Maggiore | mc | 1,00 | 8,00 | 1,00 | 1,50 | 12,00 | | | | |
| | | Soglie e salti rio Maggiore a monte rio Bastia | mc | 1,00 | 9,00 | 3,00 | 1,00 | 27,00 | | | | |
| | | Unghie argini Maggiore a valle rio Bastia | mc | 1,00 | 50,00 | 0,50 | 1,00 | 25,00 | | | | |
| | | Unghie argini Bastia a valle tombinatura | mc | 1,00 | 20,00 | 0,50 | 1,00 | 10,00 | | | | |
| | | Unghie argini Maggiore a monte rio Bastia | mc | 1,00 | 50,00 | 0,50 | 1,00 | 25,00 | | | | |
| | | Rialzo argini a monte vasca Rio Maggiore | mc | 1,00 | 5,00 | 1,00 | 0,50 | 2,50 | | | | |
| | | Consolidamento briglia Rio Maggiore | mc | 1,00 | 3,00 | 1,00 | 3,00 | 9,00 | | | | |
| | | Unghia antierosione nuovo rilevato stradale | mc | 1,00 | 150,00 | 0,50 | 1,00 | 75,00 | | | | |
| | | Cunetta nuovo rilevato stradale | mc | 1,00 | 150,00 | 1,00 | 0,30 | 45,00 | | | | |
| | | Scivoli di scarico nuovo rilevato stradale | mc | 4,00 | 5,00 | 1,00 | 0,30 | 6,00 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 985,00 | 137,27 | 135.210,95 | 24,19% | 32.707,53 |
| 24 | 20.A20.B01.010 | Calcestruzzo uso non strutturale S4, classe resist.C8/10 | | | | | | | | | | |
| | | Magrone fondazione argini vasca Rio Bastia | mc | 2,00 | 5,00 | 3,00 | 0,10 | 3,00 | | | | |
| | | Magrone fondazione argini rio Bastia | mc | 2,00 | 120,00 | 2,00 | 0,10 | 48,00 | | | | |
| | | Magrone fondazione argini vasca Rio Maggiore | mc | 2,00 | 6,50 | 2,00 | 0,10 | 2,60 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 53,60 | 117,65 | 6.306,04 | 0,00% | 0,00 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----|---------------------|---|-----|----|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| 25 | 20.A20.C02.010 | Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 | | | | | | | | | | |
| | | Cordolo briglia selettiva Rio Maggiore | mc | | 8,00 | 0,60 | 0,50 | 2,40 | | | | |
| | | Cordolo briglia selettiva Rio Bastia | mc | | 7,50 | 0,60 | 0,50 | 2,25 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 4,65 | 130,30 | 605,90 | 0,00% | 0,00 |
| 26 | PA.06 | Getto in opera cls – fondazioni con qualsiasi mezzo meccanico o modalità | | | | | | | | | | |
| | | Magroni fondazione | mc | | | | | 53,60 | | | | |
| | | Cordoli briglie selettive | mc | | | | | 4,65 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 58,25 | 36,63 | 2.133,70 | 60,74% | 1.296,01 |
| 27 | P.A.07 | Fornitura e posa in opera di pannello drenante sintetico (a alte prestazioni idrauliche/meccaniche), costituito da una rete metallica a doppia torsione avente maglia esagonale 8x10 e filo Ø 2,7 mm, rivestita internamente in lega di Zinco-Alluminio (5%), conformi alle normative UNI EN 10223-3, UNI EN 10218, UNI EN 10244 Classe A, in accordo con le "Linee guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP.. Compreso il rivestimento interno con filtro separatore in geotessile in base alle specifiche evidenze granulometriche e di filtrazione del terreno e porometria controllata. Il nucleo drenante sarà costituito da trucioli di polistirolo vergine, imputrescibile ed inerte chimicamente all'acqua con densità minima 15 kg/m³. Comprese operazioni di assemblaggio e legatura dei pannelli, guaina in LDPE m 0,9 e tutto quanto occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e secondo gli elaborati di progetto. Dimensioni 2x0,3x1 m con caratteristiche di permeabilità e filtrazione indicate nel c.s.a..Esclusi scavi, reinterri ed eventuali Smaltimenti. Compresa fornitura e posa in opera di tubo di pvc microfessurato del diametro interno di 160mm, infilato in apposita sacca predisposta nel geocomposito drenante verticale per trincee. compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte e secondo gli elaborati di progetto. | | | | | | | | | | |
| | | Nuovo rilevato stradale | ml | | | | | 135,00 | 107,27 | 14.481,45 | 5,97% | 864,54 |
| 28 | P.A.08 | Terra rinforzata rinverdire con rinforzo in rete metallica a doppia torsione maglia 8X10 e filo di diam. 2,7/3,7mm di lunghezza 4m, compresa movimentazione terreno di risulta scavo e terreno stabilizzato di nuova fornitura, fornitura e posa di rete in fibra di cocco 700 gr/mq. Misurata a mq di superficie di paramento, compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte e secondo gli elaborati di progetto. | | | | | | | | | | |
| | | Rilevato nuova sede stradale | mq | | 135,00 | 2,75 | | 371,25 | 167,24 | 62.087,85 | 26,64% | 16.540,20 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----|---------------------|---|-----|------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| 29 | 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. | | | | | | | | | | |
| | | Scarpata a tergo rilevato nuova sede stradale | mq | | 30,00 | 2,00 | | 60,00 | | | | |
| | | Argini Rio Bastia a valle tombinatura | mq | | 40,00 | 3,00 | | 120,00 | | | | |
| | | Argini Rio Maggiore a valle Bastia | mq | | 50,00 | 3,00 | | 150,00 | | | | |
| | | Argini Rio Maggiore a monte Bastia | mq | 2,00 | 50,00 | 3,00 | | 300,00 | | | | |
| | | Argine sinistro Rio Bastia | mq | | 35,00 | 3,00 | | 105,00 | | | | |
| | | Sommano | mq | | | | | 735,00 | 12,81 | 9.415,35 | 38,99% | 3.671,04 |
| 30 | PR.I45.A45.015 | Rete in fibra di cocco 700 gr/mq in rotoli altezza m. 2,00 | | | | | | | | | | |
| | | Sommano | mq | | | | | 735,00 | 8,15 | 5.990,25 | 0,00% | 0,00 |
| 31 | 80.D10.A85.010 | Realizzazione inerbimento scarpate mediante semina a spaglio | | | | | | | | | | |
| | | Sommano | mq | | | | | 735,00 | 2,62 | 1.925,70 | 89,81% | 1.729,47 |
| 32 | P.A.09 | Fornitura e posa di canaletta antierosiva in geocomposito per regimazione acque superficiali. Sono compresi nella lavorazione lo scavo, gli sfridi, i sormonti, il tondame di castagno, i picchetti in ferro, rinterro ed ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. Il tutto dovrà essere realizzato con le dimensioni e le caratteristiche tecniche indicate sugli elaborati tecnici di progetto. Sezione 1 m | | | | | | | | | | |
| | | Nuova sede stradale | m | | 200,00 | | | 200,00 | | | | |
| | | Argine sinistro Rio Maggiore | m | | 50,00 | | | 50,00 | | | | |
| | | Argine sinistro Rio Bastia | m | | 50,00 | | | 50,00 | | | | |
| | | Sommano | m | | | | | 300,00 | 22,08 | 6.624,00 | 24,24% | 1.605,66 |
| 33 | P.A.10 | Provvista e posa di geocomposito filtro/drenante costituito da una georete tridimensionale di polietilene ad alta densità accoppiata a due geotessili non tessuti di polipropilene, prova del contratto rigido - rigido a 100 - kPa e gradiente idraulico i= 1(EN ISO 12958), conducibilità idraulica di: 1,20 l/ms. Compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte | | | | | | | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|-----------|---------------------|--|-----|------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| | | Nuovo rilevato stradale | mq | | 135,00 | 2,75 | | 371,25 | 11,03 | 4.094,89 | 41,91% | 1.716,17 |
| 34 | 80.E10.A10.010 | Costruzione di briglia in legname e pietrame, mediante formazione di struttura cellulare, realizzata con fondame di castagno scortecciato del diametro minimo 12-15 cm e lunghezza minima 2,00 m, fissata con chiodi e tondino di acciaio ad aderenza migliorata, compresa la formazione di idonei fori per il passaggio del tondino, la formazione di idonei incastri per ammorsamento dei singoli elementi, il riempimento a mano della struttura con pietrame di pezzatura idonea a strati di 50 cm circa di altezza, la formazione della bocca a stramazzo (gaveta), rivestita con tondelli o mezzi tronchi di castagno convenientemente impermeabilizzati e i necessari trasporti e movimenti dei materiali, escluso lo scavo di fondazione e la fornitura del pietrame | | | | | | | | | | |
| | | Argine sinistro Rio Maggiore | mc | 2,00 | 6,00 | 2,00 | 2,00 | 48,00 | 183,92 | 8.828,16 | 47,71% | 4.211,92 |
| 35 | 80.D10.B40.010 | 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 reintro 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 metro cubo, con tondame di castagno del diametro 12-15 cm | | | | | | | | | | |
| | | Argine sinistro Rio Maggiore a monte Bastia | mc | | 50,00 | 2,00 | 2,00 | 200,00 | | | | |
| | | Argine destro Rio Bastia | mc | | 50,00 | 2,00 | 2,00 | 200,00 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 400,00 | 95,14 | 38.056,00 | 44,63% | 16.984,39 |
| 36 | 80.D10.B30.020 | Costruzione di palizzata viva costituita da toni di castagno del diametro di cm 10-20 infissi nel terreno per una profondità di circa 70 cm e correnti di tamponamento in castagno fissati ai predetti toni con filo di ferro zincato di adeguato diametro, successiva posa di talee piante arbustive e/o arboree possibilmente autoctone ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto in ragione di 5 a metro lineare attraverso la palizzata, compreso il riporto di terreno a monte di quest'ultima a copertura delle radici delle talee eseguita | | | | | | | | | | |
| | | Argine sinistro Rio Maggiore a valle Bastia | ml | 2,00 | 7,00 | | | 14,00 | | | | |
| | | Argine sinistro Rio Maggiore a valle Bastia | ml | 2,00 | 3,50 | | | 7,00 | | | | |
| | | Sommano | ml | | | | | 21,00 | 50,06 | 1.051,26 | 44,53% | 468,13 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera | |
|----|---------------------|---|-----|----|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|-------------------|--------------|--------------------|--|
| 37 | P.A.11 | Rivestimento di scarpata in roccia o terra di qualsiasi altezza previo disgiungimento delle porzioni in fase di distacco, mediante copertura di rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 cm con filo avente diametro pari a 2,7 mm, tessuta con trafilato di ferro conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, galvanizzato con lega di Zinco-Alluminio (ZN.AL 5%) conforme alla UNI-EN 10244 – Classe A con quantitativo minimo stabilito in funzione del diametro del filo stesso, con annessa rete più sottile pre accoppiata a tripla torsione con maglia di dimensioni pari a 16x16 mm (UNI EN 10223-3) e diametro del filo 0,70 mm. (UNI EN 10218). I teli di rete dovranno essere legati tra loro ogni 40 cm con doppio filo metallico zincato del diametro di mm 3,00. I teli di rete saranno posati lungo le linee di massima pendenza e collegati utilizzando per le cuciture un filo di caratteristiche pari a quelle della rete medesima, diametro pari a 2,20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m2. Lo schema applicativo prevede una fune in trefoli d'acciaio, alla sommità e al piede, del diametro di mm 16 fissata al pendio tramite ancoraggi di lunghezza effettiva da stabilire mediante sfilamento su barre di prove (lunghezza media stimata pari a 4,00 m), costituiti da barre in acciaio del diametro di 24 mm e comprensive di idoneo golfaro passacavo zincato o dadi di serraggio e piastra di ripartizione. Nel prezzo è inclusa l'armatura del rivestimento tramite funi d'acciaio da 12 mm disposte tra gli ancoraggi a formare delle maglie romboidali. La rete è fissata lungo tutta la scarpata a funi Ø12 ad andamento diagonale ed ancoraggi Ø24 di lunghezza media 3,00 m con raster 3,00 x 3,00 m. Compreso ogni onere ed accessorio per eseguire l'opera a perfetta regola d'arte. | | | | | | | | | | | |
| | | Argine Rio Maggiore a valle briglia | mq | | 25,00 | 3,00 | | 75,00 | 64,99 | 4.874,25 | 63,21% | 3.081,01 | |
| 38 | 80.D10.A80.010 | Realizzazione di idrosemina, effettuata mediante aspersione con macchina ad alta pressione di soluzione acquosa contenente miscuglio di sementi da consolidamento, unitamente a fertilizzanti organici additivati e agglomerati igroscopici biodegradabili, realizzati in unica soluzione, compreso il risarcimento per eventuali fallanze eccedenti il 25% della superficie di aspersione, esclusa la preparazione del terreno eseguita con sementi erbacee | | | | | | | | | | | |
| | | Rilevato nuova sede stradale | mq | | 135,00 | | 2,75 | 371,25 | | | | | |
| | | Argine Rio Maggiore a valle briglia | mq | | 25,00 | 3,00 | | 75,00 | | | | | |
| | | Sommano | mq | | | | | 446,25 | 3,57 | 1.593,11 | 21,13% | 336,62 | |
| | | TOTALE OPERE INGEGNERIA NATURALISTICA | | | | | | | | 466.281,11 | | | |
| | | Opere stradali (OG3) | | | | | | | | | | | |
| 39 | PA. 12 | Provvista e posa in opera impalcato da ponte a travetti in c.a.p. accostati, soletta in cls c32/40, armatura integrativa tipo b450c. Compresi cordoli laterali, manodopera per banchinaggio e posa travetti ed ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte secondo gli elaborati grafici di progetto. | | | | | | | | | | | |
| | | Impalcato tombinatura Rio Bastia | mq | | 6,80 | 4,50 | | 30,60 | | | | | |
| | | Impalcato tombinatura Rio Maggiore | mq | | 9,30 | 4,50 | | 41,85 | | | | | |
| | | Sommano | mq | | | | | 72,45 | 112,84 | 8.175,26 | 9,63% | 787,28 | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----|---------------------|---|-----|------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| 40 | 20.A20.C02.010 | Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 | | | | | | | | | | |
| | | Spalle tombinatura Rio Bastia | mc | 2,00 | 4,50 | 0,75 | 2,20 | 14,85 | | | | |
| | | Suole tombinatura Rio Bastia | mc | 2,00 | 1,75 | 4,50 | 1,00 | 15,75 | | | | |
| | | Travi fondazione tombinatura Rio Bastia | mc | 2,00 | 4,00 | 1,00 | 1,00 | 8,00 | | | | |
| | | Spalle tombinatura Rio Maggiore | mc | 2,00 | 4,50 | 1,00 | 2,80 | 25,20 | | | | |
| | | Suole tombinatura Rio Maggiore | mc | 2,00 | 3,00 | 4,50 | 1,00 | 27,00 | | | | |
| | | Travi fondazione tombinatura Rio Maggiore | mc | 2,00 | 5,30 | 1,00 | 1,00 | 10,60 | | | | |
| | | Mensole tombinatura Rio Maggiore | mc | 2,00 | 1,65 | 4,50 | 0,60 | 8,91 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 110,31 | 130,30 | 14.373,39 | 0,00% | 0,00 |
| 41 | 20.A20.B01.010 | Calcestruzzo uso non strutturale S4, classe resist.C8/10 | | | | | | | | | | |
| | | Magrone fondazione suole tombinatura Rio Bastia | mc | 2,00 | 4,50 | 1,75 | 0,10 | 1,58 | | | | |
| | | Magrone travi fondazione tombinatura Rio Bastia | mc | 2,00 | 4,00 | 1,00 | 0,10 | 0,80 | | | | |
| | | Magrone fondazione suole tombinatura Rio Maggiore | mc | 2,00 | 4,50 | 3,00 | 0,10 | 2,70 | | | | |
| | | Magrone travi fondazione tombinatura Rio Maggiore | mc | 2,00 | 5,30 | 1,00 | 0,10 | 1,06 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 6,14 | 117,65 | 722,37 | 0,00% | 0,00 |
| 42 | PA.06 | Getto in opera cls – fondazioni con qualsiasi mezzo meccanico o modalità | | | | | | | | | | |
| | | Travi, suole di fondazione tombinatura Rio Maggiore | mc | | | | | 61,35 | | | | |
| | | Calcestruzzo uso non strutturale S4, classe resist.C8/10 (voce 41) | mc | | | | | 6,14 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 67,49 | 36,63 | 2.472,16 | 60,74% | 1.501,59 |
| 43 | PA.15 | Getto in opera cls – elevazioni con qualsiasi mezzo meccanico o modalità | | | | | | | | | | |
| | | Spalle tombinatura Rio Bastia | mc | 2,00 | 4,50 | 0,75 | 2,20 | 14,85 | | | | |
| | | Spalle tombinatura Rio Maggiore | mc | 2,00 | 4,50 | 1,00 | 2,80 | 25,20 | | | | |
| | | Mensole tombinatura Rio Maggiore | mc | 2,00 | 1,65 | 4,50 | 0,60 | 8,91 | | | | |
| | | Sommano | mc | | | | | 48,96 | 46,05 | 2.254,61 | 61,18% | 1.379,37 |
| 44 | 20.A28.A10.010 | Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platea realizzate con tavole in legname di abete e pino | | | | | | | | | | |
| | | Suole tombinatura Rio Bastia | mq | 2,00 | 6,00 | | 1,00 | 12,00 | | | | |
| | | Travi fondazione tombinatura Rio Bastia | mq | 2,00 | 4,00 | 2,00 | 1,00 | 16,00 | | | | |
| | | Suole tombinatura Rio Maggiore | mq | 2,00 | 8,50 | | 1,00 | 17,00 | | | | |
| | | Travi fondazione tombinatura Rio Maggiore | mq | 2,00 | 5,30 | 2,00 | 1,00 | 21,20 | | | | |
| | | Spalle tombinatura Rio Bastia | mq | | 6,00 | 1,00 | 2,20 | 13,20 | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|-----------|---------------------|---|-----|--------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| | | Spalle tombinatura Rio Maggiore | mq | | 6,50 | 1,00 | 2,80 | 18,20 | | | | |
| | | Sommano | mq | | | | | 97,60 | 38,28 | 3.736,13 | 85,21% | 3.183,56 |
| 45 | 20.A28.A20.010 | Casseforme per getti in calcestruzzo semplice od armato per mensole, solette a sbalzo, rampe di scale | | | | | | | | | | |
| | | Mensole tombinatura Rio Maggiore | mq | 2,00 | 1,65 | 4,50 | | 14,85 | 87,94 | 1.305,91 | 87,73% | 1.145,67 |
| 46 | PA.13 | trattamento protettivo per superfici d'estradosso d'impalcato costituito da primer e due membrane elastoplastiche, compreso ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | | | | | | | | |
| | | Impalcati tombinature | mq | | | | | 72,45 | 19,67 | 1.425,09 | 34,53% | 492,08 |
| 47 | P.A.14 | Fornitura e posa in opera di parapetto bordo laterale in carpenteria metallica zincata di acciaio S235, ancorato all'impalcato, secondo le dimensioni e le caratteristiche tecniche indicate negli elaborati grafici di progetto, compresa zincatura a caldo ed ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | | | | | | | | |
| | | Tombinatura Rio Bastia | m | 1,00 | 18,00 | | | 18,00 | | | | |
| | | Tombinatura Rio Maggiore | m | 2,00 | 9,30 | | | 18,60 | | | | |
| | | Sommano | m | | | | | 36,60 | 133,14 | 4.872,92 | 51,04% | 2.487,14 |
| 48 | 20.A28.F05.005 | Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C | | | | | | | | | | |
| | | Spalle tombinatura Rio Bastia | Kg | 160,00 | 4,50 | 0,75 | 2,20 | 1188,00 | | | | |
| | | Suole tombinatura Rio Bastia | Kg | 160,00 | 1,75 | 4,50 | 1,00 | 1260,00 | | | | |
| | | Travi fondazione tombinatura Rio Bastia | Kg | 160,00 | 4,00 | 1,00 | 1,00 | 640,00 | | | | |
| | | Travi fondazione tombinatura Rio Maggiore | Kg | 160,00 | 5,30 | 1,00 | 1,00 | 848,00 | | | | |
| | | Suole fondazione tombinatura Rio Maggiore | Kg | 160,00 | 3,00 | 4,50 | 1,00 | 2160,00 | | | | |
| | | Spalle tombinatura Rio Maggiore | Kg | 160,00 | 1,00 | 4,50 | 2,80 | 2016,00 | | | | |
| | | Mensole tombinatura Rio Maggiore | Kg | 200,00 | 1,65 | 4,50 | 0,60 | 891,00 | | | | |
| | | Sommano | Kg | | | | | 9003,00 | 1,93 | 17.375,79 | 54,69% | 9.502,82 |
| 49 | 20.A37.A10.011 | Fornitura e posa colonne e travi semplici per edifici civili ed affini, con giunzioni imbullonate e/o saldate in opera. | | | | | | | | | | |
| | | Briglia selettiva rio Bastia | Kg | 15,00 | 2,00 | | 42,30 | 1269,00 | | | | |
| | | Briglia selettiva rio Maggiore | Kg | 16,00 | 1,50 | | 42,30 | 1015,20 | | | | |
| | | Sommano | | | | | | 2284,20 | 3,97 | 9.068,27 | 54,39% | 4.932,23 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
 Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----|---------------------|--|-----|----|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| 50 | 20.A90.Z10.010 | Zincatura a caldo | | | | | | | | | | |
| | | Sommano | Kg | | | | | 2284,20 | 1,90 | 4.339,98 | 0,00% | 0,00 |
| 51 | P.A.16 | Realizzazione di pavimentazione in terra stabilizzata spessore cm 12 utilizzando terreno selezionato da quello di risulta dagli scavi mediante: 1. preparazione del sottofondo esistente, rullato e portato in quota come da progettazione richiesta 2.preparazione dei materiali da miscelare:stabilizzato 0-30 sporco di terra, cemento, catalizzatore, nelle seguenti modalità: per ogni m³ d'impasto dosi di cemento 130/150 Kg. Tipo Portland 325/425, 1 kg di catalizzatore diluito nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto (es. 80/100 lt. per terreni asciutti, 20/40 per terreni umidi). L'impasto dovrà successivamente essere steso per lo spessore richiesto dalla progettazione (cm. 12). 3. : alimentazione della centrale di mescolamento mediante pala caricatrice, nastri convogliatori o altro, della terra da stabilizzare. Le centrali potranno essere di tipo fisso, mobile, autobetoniere, benne miscelanti o altro tipo d'impianto atto a miscelare. 4. aggiunta del legante idraulico, dell'acqua e del catalizzatore nelle proporzioni fissate ed infine miscelazione effettuata dalla centrale. 5. trasporto della miscela sul luogo d'impiego con autocarri, pala o betoniera. 6. stesa e sagomatura dei materiali premiscelati, mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% della densità massima accertata in laboratorio con la prova AASHTO T 18. Compreso ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | | | | | | | | |
| | | Nuova sede stradale (spessore medio stimato 12 cm) | mc | | 260,00 | 3,00 | 0,12 | 93,60 | 191,21 | 17.897,26 | 46,82% | 8.379,50 |
| 52 | 65.B10.A15.010 | Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindratura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate. misurato in opera per strati di collegamento (binder) dello spessore medio finito e compresso di 7 cm | | | | | | | | | | |
| | | Impalcati tombature | mq | | | | | 72,45 | 26,83 | 1.943,83 | 40,88% | 794,64 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----|---------------------|---|-----|------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| 53 | 65.B10.A25.010 | Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con rullo da 6-8 tonnellate | | | | | | | | | | |
| | | Impalcati tombature | mq | | | | | 72,45 | 12,01 | 870,12 | 28,10% | 244,50 |
| 54 | PR.A15.A10.025 | Pozzetto pref. cls elemento base dim. 60x60x60 cm non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 60x60x60 cm | | | | | | | | | | |
| | | Pozzetti di raccolta canalette rilevato stradale | n | 8,00 | | | | 8,00 | | | | |
| | | Pozzetto di calma a monte e a valle tombatura Bastia | n | 2,00 | | | | 2,00 | | | | |
| | | Pozzetti interrati rilevato stradale | n | 4,00 | | | | 4,00 | | | | |
| | | Pozzetti per future utenze | n | 4,00 | | | | 4,00 | | | | |
| | | Sommano | n | | | | | 18,00 | 38,91 | 700,38 | 0,00% | 0,00 |
| 55 | PR.A15.A10.085 | Pozzetto pref. cls elemento chiusura dim. 60x60x60 cm | | | | | | | | | | |
| | | Pozzetti interrati rilevato stradale | n | 4,00 | | | | 4,00 | | | | |
| | | Pozzetti per future utenze | n | 4,00 | | | | 4,00 | | | | |
| | | Sommano | n | | | | | 8,00 | 13,95 | 111,60 | 0,00% | 0,00 |
| 56 | 65.C10.B30.020 | Solo posa in opera di pozzetti di calcestruzzo prefabbricati, comprese le lavorazioni per l'inserimento delle tubazioni, la sigillatura dei giunti, il piano di posa in cls o malta cementizia, escluso scavo, eventuale getto di calcestruzzo per rinfiaccio e piano di posa, per pozzetti delle dimensioni di: 50x50 e 60x60 cm interni | | | | | | | | | | |
| | | Sommano | n | | | | | 18,00 | 53,36 | 960,48 | 80,68% | 774,92 |
| 57 | PR.A15.B15.030 | Chiusino ghisa sferoidale classe D 400 per careggiate | | | | | | | | | | |
| | | Pozzetti di raccolta canalette rilevato stradale | Kg | 8,00 | | | 25,00 | 200,00 | | | | |
| | | Pozzetto di calma a monte e a valle tombatura Bastia | Kg | 2,00 | | | 25,00 | 50,00 | | | | |
| | | Sommano | Kg | | | | | 250,00 | 2,53 | 632,50 | 0,00% | 0,00 |
| 58 | 65.C10.B50.010 | Sola posa di chiusini e caditoie in fusione di ghisa a grafite lamellare o sferoidale, compreso la sola posa del telaio, fissato alla muratura del pozzetto con malta cementizia, del peso di fino a 25 kg | | | | | | | | | | |
| | | Pozzetti di raccolta canalette rilevato stradale | n | | | | | 8,00 | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|-----------|---------------------|--|-----|------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| | | Pozzetto di calma a monte e a valle tombinatura Bastia | n | | | | | 2,00 | | | | |
| | | Sommano | n | | | | | 10,00 | 34,59 | 345,90 | 89,61% | 309,96 |
| 59 | PR.A13.A20.025 | Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN8 - SDR 34, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Tubi P.V.C. pesante tipo SN8 Ø 200 mm sp. 5,9 mm | | | | | | | | | | |
| | | Predisposizione lungo il nuovo tracciato stradale | m | | 200,00 | | | 200,00 | | | | |
| | | Collettori interrati rilevato stradale | m | 4,00 | | | 6,00 | 24,00 | | | | |
| | | Scarichi in scarpata rilevato stradale | m | 4,00 | | | 3,00 | 12,00 | | | | |
| | | Sommano | m | | | | | 236,00 | 11,71 | 2.763,56 | 0,00% | 0,00 |
| 60 | 20.A85.A10.010 | Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, per passaggi interrati, posti in opera su massetto di calcestruzzo e/o idoneo letto di posa, compresa la sigillatura e/o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro), escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro, i massetti e i letti di posa.diam Ø < 250 | | | | | | | | | | |
| | | Sommano | m | | | | | 236,00 | 15,43 | 3.641,48 | 86,23% | 3.140,05 |
| 61 | PR.I40.A50.030 | Canaletta prefabbricata compresa griglia in classe D400 largh. mm 200 | | | | | | | | | | |
| | | Raccolta acque a monte ed valle tombinatura rio Bastia | m | | | | | 9,00 | | | | |
| | | Raccolta acque nuovo tracciato stradale | m | 4,00 | | | 2,75 | 11,00 | | | | |
| | | Sommano | m | | | | | 20,00 | 169,19 | 3.383,80 | 0,00% | 0,00 |
| 62 | 65.D10.A10.010 | Sola posa in opera di canalette prefabbricate di calcestruzzo escluso lo scavo, comprese testate cieche e/o di scarico, massetto di sottofondo, il rinfianco e la sigillatura per lavori. Peso fino a 50 kg/m | | | | | | | | | | |
| | | Sommano | m | | | | | 20,00 | 27,17 | 543,40 | 84,50% | 459,17 |
| 63 | 65.D10.A20.010 | Sola posa griglie a semplice appoggio/incastro | | | | | | | | | | |
| | | Sommano | m | | | | | 20,00 | 16,99 | 339,80 | 100,00% | 339,80 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
 Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----|---------------------|---|-----|------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
| 64 | 65.D10.A20.020 | Sola posa in opera di fermi di sicurezza | | | | | | | | | | |
| | | Sommano | n | | | | | 20,00 | 5,55 | 111,00 | 100,00% | 111,00 |
| 65 | P.A.17 | Fornitura e posa in opera di cordolo di delimitazione della sede stradale in conglomerato bituminoso della sezione media min. 0,10 x 0,15 m, compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte | | | | | | | | | | |
| | | Bordi nuova sede stradale | m | 2,00 | 200,00 | | | 400,00 | 10,60 | 4.240,00 | 53,17% | 2.254,41 |
| 66 | P.A.18 | Formazione di arginello al margine della sede stradale in rilevato stabilizzato con leganti idraulici, utilizzando terreno in sito, compreso ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte | | | | | | | | | | |
| | | Nuova sede stradale | mc | | 200,00 | 1,00 | 0,25 | 50,00 | 7,83 | 391,50 | 9,12% | 35,70 |
| 67 | P.A.19 | Fornitura e posa in opera di barriere stradali di sicurezza - bordo laterale in legno e acciaio secondo le specifiche di capitolato e gli elaborati grafici di progetto, compreso trasporto a piè d'opera, infissione nel terreno ed ogni onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte | | | | | | | | | | |
| | | Nuova sede stradale | m | | 230,00 | | | 230,00 | 108,52 | 24.959,60 | 12,91% | 3.222,28 |
| 68 | P.A.20 | Provvista e posa in opera di recinzione in rete metallica tessuta a semplice torsione, di altezza fuori terra 2 m, a maglia quadrata da 40x40 mm costituita da filo zincato rivestito, capicorda, fili tenditori, legatura e montanti plastificati ad interasse massimo 1.5 m infissi nel terreno per 50 cm. Compreso ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | | | | | | | | |
| | | Confine di proprietà | mq | | 200,00 | | 2,00 | 400,00 | 42,76 | 17.104,00 | 79,06% | 13.522,42 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
 Computo metrico estimativo

| N° | Codice Liguria 2019 | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | N° | Lunghezza/Area | Larghezza | Altezza/Peso/km | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | % manodopera | Importo manodopera |
|----|---------------------|--|-------|------|----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|-------------------|--------------|--------------------|
| 69 | P.A.21 | Modifica linea elettrica aerea in corrispondenza dell'intersezione con il nuovo tracciato stradale, mediante posa di due nuovi pali di acciaio rastremati e zincati a caldo, tesatura con funi di nuova linea aerea composta da cavi, raccordi ed accessori, posa di due nuovi pozzetti dim int. 500X500 mm. Esecuzione secondo le indicazioni dell'Ente Gestore, compresa pratica di richiesta presso Ente Gestore e compreso ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. | | | | | | | | | | |
| | | Tratto di linea interferente con la nuova sede stradale | corpo | 1,00 | | | | 1,00 | 3245,46 | 3.245,46 | 47,24% | 1.533,16 |
| | | TOTALE OPERE STRADALI | | | | | | | | 154.307,55 | | 249.710,35 |
| | | TOTALE OPERE A MISURA | | | | | | | | 697.882,30 | | |
| | | RIEPILOGO PER CORPI D'OPERA | | | | | | | | | | |
| | | DEMOLIZIONI (OG3) | | | | | | | | 7.459,57 | 1,069% | |
| | | SCAVI E RILEVATI (OG3) | | | | | | | | 29.814,79 | 4,272% | |
| | | TRASPORTI E ONERI DI DISCARICA (OG3) | | | | | | | | 40.019,28 | 5,734% | |
| | | OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA (OG13) | | | | | | | | 466.281,11 | 66,814% | |
| | | OPERE STRADALI (OG3) | | | | | | | | 154.307,55 | 22,111% | |
| | | | | | | | | | | | 1,000 | |
| | | OPERE IN ECONOMIA | | | | | | | | 21.650,62 | | |
| | | SICUREZZA (OG3) | | | | | | | | 30.467,08 | | |
| | | TOTALE | | | | | | | | 750.000,00 | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Costi della sicurezza

| | | N° | Codice | Descrizione dei lavori e delle somministrazioni | u.m | Quantità | Prezzo unitario | Importo totale | Incidenza manodopera | Costo manodopera | |
|---|--|----|-----------------------------|--|-------------------------------------|----------|-----------------|----------------|----------------------|------------------|----------|
| | MACROVOCE Allegato XV D.Lgs 81/2008 e ss.mm.ii. | | | Costi della sicurezza (OG3) | | | | | | | |
| A | Apprestamenti previsti nel PSC | 1 | 95.C10.A20.010 | 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. | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Sommano | cad | 1,00 | 868,02 | 868,02 | 33,83% | 293,65 |
| | | 2 | 95.C10.A10.010 | Locale igienico costituito da un monoblocco in lamiera zincata preverniciata e coibentata completo di impianto elettrico idrico e di scarico dotato di wc completo di cassetta di cacciata valutato per impieghi fino a 12 mesi | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Sommano | cad | 1,00 | 881,77 | 881,77 | 6,63% | 58,46 |
| | | 3 | 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 | | | | | | | |
| | | | | | Delimitazione viabilità provvisoria | m | 270,00 | | | | |
| | | | | | Argine destro Rio Bastia | m | 50,00 | | | | |
| | | | | | Tombinature Bastia-Maggiore | m | 20,00 | | | | |
| | | | | | Protezione argini | m | 200,00 | | | | |
| | | | | | Sommano | m | 540,00 | 7,13 | 3.850,20 | 100,00% | 3.850,20 |
| | | 4 | 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) | | | | | | | |
| | | | | | Delimitazione viabilità provvisoria | m | 32.400 | | | | |
| | | | Argine destro Rio Bastia | m | 1.500 | | | | | | |
| | | | Tombinature Bastia-Maggiore | m | 600 | | | | | | |
| | | | Protezione argini | m | 6.000 | | | | | | |
| | | | Sommano | m | 40.500 | 0,10 | 4.050,00 | 25,00% | 1.012,50 | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Costi della sicurezza

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|----------------|--|----------------|--|---------|----------|--------|----------|-------|------|--|
| | | 5 | 95.B10.S20.020 | Impalcature realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri. | | | | | | | | | |
| | | | | Rilevato stradale per altezze da terra >2m | mq | 67,50 | | | | | | | |
| | | | | Tombinature Bastia-Maggiore | mq | 60,00 | | | | | | | |
| | | | | Palificata argine destro Bastia | mq | 50,00 | | | | | | | |
| | | | | Argini rio Maggiore a monte rio Bastia | mq | 100,00 | | | | | | | |
| | | | | Sommano | mq | 277,50 | 21,17 | 5.874,68 | 91,22% | 5.358,88 | | | |
| | | | | 6 | 95.B10.S10.075 | Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi tre mesi di impiego. | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Tombinature Bastia-Maggiore | ml | 30,00 | 11,82 | 354,60 | 0,00% | 0,00 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 7 | 95.B10.S10.080 | Impianto di illuminazione per segnalazione ingombro ponteggi di facciata e simili, a bassa tensione, completo di quadri elettrici, trasformatori, cavi e lampade. Per ogni mese oltre il terzo. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio. | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Tombinature Bastia-Maggiore | ml*mese | 90,00 | 0,67 | 60,30 | 0,00% | 0,00 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 8 | 95.A10.A40.010 | Impianto semaforico provvisorio composto da due carrelli mobili corredati di lanterne tre luci a batteria a funzionamento automatico alternato, comprese batterie, caricabatterie, centralina, la manutenzione e i maggiori oneri di spostamento dell'impianto | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Strada di cantiere | gg | 30,00 | 31,05 | 931,50 | 0,00% | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | 95.E10.A10.010 | Dispositivo anticaduta costituito da cavo retrattile strozzafune per montaggi verticali valutato a metro/giorno per fase operativa, comprensivo di fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Fissaggio reti su scarpate | cad | 100,00 | 0,86 | 86,00 | 0,00% | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Costi della sicurezza

| | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----------------|---|-----|--------|--------|--------|-------|------|
| | | 10 | 95.E10.A10.015 | Fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile, compreso lo smontaggio | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | Fissaggio reti su scarpe | cad | 10,00 | 23,17 | 231,70 | 0,00% | 0,00 |
| | | 11 | 95.E10.A10.010 | Dispositivo anticaduta con recupero automatico della fune, per montaggio orizzontale, valutato a giorno per fase lavorativa, compresa fune di scorrimento della lunghezza fino a 10 m. | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | Fissaggio reti su scarpe | cad | 500,00 | 0,28 | 140,00 | 0,00% | |
| B | Misure preventive e protettive e D.P.I. previsti nel PSC per lavorazioni interferenti | 12 | Nps1 | Nolo BARELLA PIEGHEVOLE. Sono compresi: il mantenimento in un luogo facilmente accessibile ed igienicamente idoneo; l'allontanamento a fine opera. In alluminio, pieghevole in lunghezza e larghezza. | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | Sommano | gg | 360,00 | 0,41 | 147,60 | 0,00% | 0,00 |
| | | 13 | Nps2 | Kit di salvataggio in caso di caduta in acqua comprensivo di 2 ciambelle di salvataggio e cima galleggiante per traino e recupero del soggetto caduto in acqua | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | Sommano | cad | 1,00 | 100,00 | 100,00 | 0,00% | 0,00 |
| | | 14 | Nps3 | Bonifica Superficiale: Localizzazione e bonifica delle aree mediante ricerca superficiale di eventuali ordigni esplosivi, eseguita da tecnici specializzati con idonea apparecchiatura cerca metalli munita di avvisatore acustico e con trasmissione dei segnali. Da eseguirsi mediante l'esplorazione su fasce di terreno della larghezza di m 1,00 e per tutta la lunghezza dell'area. Compreso l'onere per il trasporto ed impianto delle attrezzature, la segnalazione di eventuali ritrovamenti alle autorità competenti, la sorveglianza, l'assistenza e quanto altro occorre per eseguire l'intervento in sicurezza e nel rispetto delle vigenti normative. | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Costi della sicurezza

| | | | | | | | | | |
|--|--|----|----------------|--|----------|--------|----------|---------|----------|
| | | | Sommano | mq | 1.000,00 | 0,75 | 750,00 | 50,00% | 375,00 |
| | | 15 | Nps4 | Bonifica Profonda: per la ricerca, la localizzazione e lo scoprimento di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati mediante: trivellazioni spinte fino a m. 4 con garanzia fino a m 4,00 a partire dal p.c. e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi sulle aree in cui verranno eseguiti scavi e/o perforazioni in profondità | | | | | |
| | | | Sommano | ml | 120,00 | 6,00 | 720,00 | 50,00% | 360,00 |
| | | 16 | Nps5 | Personale specializzato in assistenza agli scavi meccanici munito di attrezzatura di ricerca e indagine ferromagnetica | | | | | |
| | | | Sommano | giorno | 5,00 | 350,00 | 1.750,00 | 75,00% | 1.312,50 |
| | | 17 | Nps6 | Scavi di accertamento meccanizzato per bonifica da ordigni bellici (in caso di accertamento a seguito segnalazione in zona in cui non sia già previsto lo scavo da progetto) (Maggiorazione del 50% per intervento complessivo su superficie minore di 5000mq) | | | | | |
| | | | Sommano | mc | 1,00 | 9,75 | 9,75 | 75,00% | 7,31 |
| | | 18 | Nps7 | Scavo di avvicinamento manuale nell'ambito della Bonifica Bellica per rinvenimento ordigno (Maggiorazione del 50% per intervento complessivo su superficie minore di 5000mq) | | | | | |
| | | | Sommano | mc | 1,00 | 375,00 | 375,00 | 75,00% | 281,25 |
| | | 19 | 95.G10.A10.010 | Innaffiamento per l'abbattimento delle polveri durante le opere di demolizione, valutata a m³ vuoto per pieno della struttura demolita | | | | | |
| | | | Sommano | mc | 100,00 | 0,50 | 50,00 | 100,00% | 50,00 |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Costi della sicurezza

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----------------|--|----------------|---|--------|----------|---------|--------|--|--|
| C | Impianti di terra e protezione contro scariche atmosferiche, impianti antincendio ed evacuazione fumi | 20 | 95.D10.A10.010 | Dispensori di terra costituito da profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m | | | | | | | | |
| | | | | Impianti terra e protez. scariche atmosferiche per baraccamenti | cad | 3,00 | | | | | | |
| | | | | per protezione ponteggi | cad | 2,00 | | | | | | |
| | | | | Sommano | cad | 5,00 | 12,81 | 64,05 | 100,00% | 64,05 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | 21 | 95.D10.A20.020 | Corda di rame nuda con terminali della sezione di 16 mm², escluso lo scavo. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Sommano | m | 100,00 | 2,84 | 284,00 | 100,00% | 284,00 | | |
| D | Mezzi e servizi di protezione collettiva | 22 | 95.F10.A10.010 | Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m². | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Sommano | n | 1,00 | 345,00 | 345,00 | 0,00% | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 23 | 95.F10.A10.020 | Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012. | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Sommano | n | 30,00 | 14,58 | 437,40 | 0,00% | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 24 | 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 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Rilevato stradale per altezze da terra >2m | m | 67,50 | 30,72 | 2.073,60 | 0,00% | 0,00 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | 25 | 95.A10.A30.010 | Recinzione in elementi di cls tipo "barriera New Jersey" posizionamento e smontaggio | | | | | | | | |
| | | | | Tombinatura rio Maggiore-fase 2.1 e 2,2 | m | 20,00 | | | | | | |
| | | | | Tombinatura rio Bastia-fase 2.5 e 2,6 | m | 20,00 | | | | | | |
| | | | | Sommano | m | 40,00 | 15,07 | 602,80 | 87,66% | 528,41 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | 26 | 95.A10.A30.020 | New Jersey in cls noleggio | | | | | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Costi della sicurezza

| | | | | | | | | | |
|---|--|----------------|--|---|--------|--------|--------|---------|--------|
| | | | Tombinatura rio Maggiore-fase 2.1 e 2,2 | m | 300,00 | | | | |
| | | | Tombinatura rio Bastia-fase 2.5 e 2,6 | m | 300,00 | | | | |
| | | | Sommano | m | 600,00 | 1,34 | 804,00 | 2,56% | 20,58 |
| | | | | | | | | | |
| | 27 | 95.G10.A40.010 | Puntellamento discontinuo di pareti di scavo in trincea mediante la posa in opera di puntelli e tavolame contrapposto valutato a singolo puntello | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | Briglia Bastia | n | 10,00 | | | | |
| | | | Argini Maggiore a monte rio Bastia | n | 50,00 | | | | |
| | | | Sommano | n | 60,00 | 6,38 | 382,80 | 38,74% | 148,30 |
| | | | | | | | | | |
| | 28 | Nps8 | ESTINTORE PORTATILE a CO2 approvato D.M. 07 gennaio 2005, certificato PED, completo di supporto per fissaggio a muro, cartello indicatore, incluse verifiche periodiche, per fuochi di classe d'incendio B-C. da 5 kg. Noleggio e utilizzo fino a 1 anno o frazione. | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | Sommano | n | 3,00 | 28,81 | 86,43 | 0,00% | 0,00 |
| | | | | | | | | | |
| | 29 | Nps9 | Nolo di MINI RICETRASMETTITORE, utilizzato all'interno di aree contaminate per la comunicazione tra gli operatori ed il personale esterno, dotato di selezione canali, avviso batterie scariche, blocco automatico della tastiera, scansione automatica. Comprendente il carica batterie, una porta di comunicazione fino a 2 km, escluse solo le batterie. nolo per un mese | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | Sommano | mesi | 12,00 | 4,06 | 48,72 | 0,00% | 0,00 |
| | | | | | | | | | |
| E | Procedure contenute nel PSC per motivi di sicurezza | 30 | Nps10 | Redazione da parte di personale tecnico (ingegnere/architetto) di procedura di sicurezza che preveda la consultazione dei bollettini di Protezione Civile, con indicazione delle misure di sicurezza da adottare in caso di allerta meteo, necessità di evacuazione un'emergenza e in caso di infortunio in cantiere, compresa esercitazione pratica del personale presente in cantiere con coinvolgimento di almeno 2 operai e di un preposto | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | Sommano | corpo | 1,00 | 538,06 | 538,06 | 100,00% | 538,06 |
| | | | | | | | | | |
| | | 31 | Nps11 | Redazione da parte di personale tecnico (ingegnere/architetto) di procedura di sicurezza che regolamenti le attività di movimentazione degli elementi in alveo e con semoventi con le attività eseguite a distanza di sicurezza nelle zone operative, con indicazione delle relative modalità di comunicazione tra le diverse zone operative, distanze di sicurezza e misure di protezione da modificare/integrare con lo svolgimento delle lavorazioni | | | | | |

MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO II
Costi della sicurezza

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|-------|--|-------|------|----------|------------------|---------|----------|--|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | Sommano | corpo | 1,00 | 363,68 | 363,68 | 100,00% | 363,68 | |
| | | 32 | Nps12 | Riunioni periodiche di coordinamento della sicurezza; compresa assistenza al coordinatore per l'esecuzione durante i sopralluoghi. (2 addetti per un'ora/settimana) | | | | | | | |
| | | | | Sommano | corpo | 1,00 | 1.544,45 | 1.544,45 | 100,00% | 1.544,45 | |
| F | finalizzati alla sicurezza e richiesti per sfalsamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti | 33 | Nps13 | Personale impiegato per sgombero materiali o assistenza rimozione mezzi in occasione Allerta Meteo | | | | | | | |
| | | | | Sommano | corpo | 1,00 | 225,22 | 225,22 | 100,00% | 225,22 | |
| G | Misure di coordinamento relative ad uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva | 34 | Nps14 | Personale impiegato in ambito di sicurezza per risoluzione interferenze e misure di coordinamento (sono compresi movieri previsti in assistenza alle manovre dei mezzi in ingresso/uscita dal cantiere e immissione in viabilità, nella segnalazione ai veicoli in transito in caso di interruzione/deviazione transito veicolare in caso di occupazione anche parziale della sede stradale, nella deviazione/interdizione transito pedonale pubblico, nel controllo e gestione accessi privati (pedonali e carrabili) durante varie fasi di lavoro e le attività di verifica e ripristino protezioni collettive per uso comune di apprestamenti (ponteggi, parapetti, "baracche di cantiere, ecc...). | | | | | | | |
| | | | | Sommano | corpo | 1,00 | 1.435,75 | 1.435,75 | 100,00% | 1.435,75 | |
| | | | | TOTALE COSTI DELLA SICUREZZA | | | | 30.467,08 | | | |

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|----------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Geol. P. De Stefanis | Geol. Grassano | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Quadro economico

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre
2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
C03
E-G_Tec



COMUNE DI GENOVA

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA NEL BACINO DEL RIO MAGGIORE
AFFLUENTE DEL T. GEIRATO NELLA MEDIA VAL BISAGNO

LOTTO II

Quadro Economico del Progetto Esecutivo

| | | | |
|----------|---|---|---------------------|
| A | IMPORTO LAVORI | € | 697.882,30 |
| B | ONERI DELLA SICUREZZA | € | 30.467,08 |
| C | OPERE IN ECONOMIA | € | 21.650,62 |
| | | | |
| | TOTALE IMPORTO A BASE GARA | € | 750.000,00 |
| | (A + B + C) | | |
| | | | |
| D | SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE | | |
| | | | |
| 1 | Imprevisti, accertamenti ed indagini (I.V.A. compresa) | € | 4.000,00 |
| 2 | Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa) | € | 67.500,00 |
| 3 | IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza | € | 165.000,00 |
| 4 | Incentivo ex D.Lgs 50/2016 art. 113 c. 3 (80% del 2%) e c. 4 (nella misura del 50% del restante 20% sul 2%) | € | 13.500,00 |
| | Totale D | € | 250.000,00 |
| | | | |
| | TOTALE GENERALE | € | 1.000.000,00 |

Il Responsabile Unico del Procedimento
dr. Geol. Giorgio Grassano

| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle | Geom. S. Grasso | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio
IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Analisi nuovi prezzi

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre
2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
C04
E-G_Tec

| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle | Geol. P. De Stefanis | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Progettazione Arch. Luca PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Cronoprogramma

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre 2019

Tavola N°
A01
E-G_Tec

Livello Progettazione ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 20029 Codice PROGETTAZIONE SGI_19.08.01 Codice OPERA Codice ARCHIVIO



MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE LOTTO II-CRONOPROGRAMMA

| DESCRIZIONE | DURATA (gg.) | NOTE | SETT 1 | SETT 2 | SETT 3 | SETT 4 | SETT 5 | SETT 6 | SETT 7 | SETT 8 | SETT 9 | SETT 10 | SETT 11 | SETT 12 | SETT 13 | SETT 14 | SETT 15 | SETT 16 | SETT 17 | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| | | | FASE1 CANTIERIZZAZIONE | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 Realizzazione tracciato di cantiere e viabilità di emergenza | 10 | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 Delimitazione aree cantiere, installazione segnaletica cantiere | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 Chiusura dell'attuale tratto stradale in sponda destra, con modifiche alla viabilità, formazione piste di accesso in alveo | 1 | ALVEO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.4 Bonifica bellica | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE2 OPERE MESSA IN SICUREZZA | 237 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 Esecuzione tombinatura Rio Maggiore | 15 | ALVEO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 Esecuzione vasca laminazione Rio Maggiore | 15 | ALVEO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 Adeguamento idraulico Rio Maggiore a monte rio Bastia | 30 | ALVEO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 Adeguamento idraulico Rio Bastia | 30 | ALVEO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIZIONE | DURATA (gg.) | NOTE | SETT 18 | SETT 19 | SETT 20 | SETT 21 | SETT 22 | SETT 23 | SETT 24 | SETT 25 | SETT 26 | SETT 27 | SETT 28 | SETT 29 | SETT 30 | SETT 31 | SETT 32 | SETT 33 | SETT 34 | |
| 2.4 Adeguamento idraulico Rio Bastia | 30 | ALVEO | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 2.5 Esecuzione tombinatura Rio Bastia | 15 | ALVEO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.6 Esecuzione vasca laminazione Rio Bastia | 15 | ALVEO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.7 Esecuzione rilevato e sede stradale sponda destra | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIZIONE | DURATA (gg.) | NOTE | SETT 35 | SETT 36 | SETT 37 | SETT 38 | SETT 39 | SETT 40 | SETT 41 | SETT 42 | SETT 43 | SETT 44 | SETT 45 | SETT 46 | SETT 47 | SETT 48 | SETT 49 | SETT 50 | SETT 51 | |
| 2.7 Esecuzione rilevato e sede stradale sponda destra | 35 | ALVEO | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 2.8 Adeguamento idraulico Rio Maggiore a valle rio Bastia | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.9 Posa pavimentazione su nuovi tratti stradali | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.10 Posa barriera di sicurezza su nuovi tratti stradali | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.11 Adeguamento linea elettrica aerea | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.12 Posa recinzione a confine proprietà | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.13 Apertura al transito nuova viabilità | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE3 RIMOZIONE CANTIERE | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 Rimozione piste in alveo | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 Rimozione apprestamenti di cantiere | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3 Rimozione segnaletica e recinzione di cantiere | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTALE | 255 gg lav | 357 gg nat | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle | Geol. P. De Stefanis | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II

Municipio IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Schema di contratto

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre 2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
A02
E-G_Tec



COMUNE DI GENOVA PAG 2

COMUNE DI GENOVA

REPERTORIO N.

Appalto fra il Comune di Genova e l'Impresa _____ per l'esecuzione dei lavori di _____

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno duemila....., il giorno del mese di, in una delle sale del Palazzo Comunale, posto in Via Garibaldi al civico numero nove

INNANZI A ME -

sono comparsi

PER UNA PARTE - il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da _____ nato/a a _____ il _____ e domiciliato/a presso la sede del Comune, nella qualità di Dirigente, in esecuzione della determinazione dirigenziale della Direzione _____ - Settore _____ n. _____ in data _____ ed esecutiva dal _____

(inserire provvedimento di aggiudicazione)

E PER L'ALTRA PARTE - l'Impresa _____, di seguito, per brevità, denominata _____, con sede in _____ Via/Piazza _____ - n. _____ - C.A.P. _____ - Codice Fiscale, Partita I.V.A. e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ rappresentata da _____, nato/a a _____ (_____) il _____ e domiciliato/a presso la sede dell'Impresa in qualità di _____

(in alternativa, in caso di procura)

e domiciliato/a presso la sede dell' Impresa in qualità di Procuratore Speciale / Generale, munito degli idonei poteri a quanto *infra* in forza di Procura Speciale / Generale autenticata nella sottoscrizione dal Dott. _____ Notaio in _____, iscritto presso il Collegio dei Distretti Notarili Riuniti di _____ in data _____, Repertorio n. _____ - Raccolta n. _____, registrata all'Agenzia delle Entrate di _____ al n. _____ Serie _____ - che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "A" perché ne formi parte integrante e sostanziale;

(in alternativa, in caso di aggiudicazione a un raggruppamento temporaneo d'impresa)

- tale Impresa _____ compare nel presente atto in proprio e in qualità di Capogruppo mandataria del Raggruppamento Temporaneo tra le Imprese:

_____, come sopra costituita, per una quota di _____

e l'Impresa _____ con sede in _____, Via/Piazza n. _____ C.A.P. _____, Codice Fiscale/Partita I.V.A. e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ numero _____, in qualità di mandante per una quota di _____;

- tale R.T.I., costituito ai sensi della vigente normativa con contratto di mandato collettivo speciale, gratuito, irrevocabile con rappresentanza a Rogito/autenticato nelle firme dal Dottor _____ Notaio in _____ in data _____, Repertorio n. _____, Raccolta n. _____ registrato all'Agenzia delle Entrate di _____ in data _____ al n. _____ - Serie _____ che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto



COMUNE DI GENOVA PAG 3

cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "___" perché ne formi parte integrante e sostanziale.

Detti componenti della cui identità personale io Ufficiale Rogante sono certo

PREMETTONO

- che con determinazione dirigenziale della Direzione _____ - Settore _____ n. _____ in data _____, esecutiva ai sensi di legge, l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. c-bis) del D.Lgs. 18.04.2016 n.50-Codice dei contratti pubblici (d'ora innanzi, denominato il Codice), al conferimento in appalto dell'esecuzione dei lavori di Messa in sicurezza rio Maggiore-Lotto 2 per un importo complessivo dei lavori stessi, da **contabilizzare "a misura"**/ di Euro 750.000,00 (settecentocinquantamila/00) di cui: Euro 30.467,08 (trentamilaquattrocentosessantasette/08) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 21.650,62 (ventunomilaseicentocinquanta/62) per opere in economia;
 - che la procedura di gara si è regolarmente svolta, come riportato nei verbali cronologico n. _____ in data _____ e n. _____ in data _____;
 - che con determinazione dirigenziale dello stesso Settore _____ n. _____, adottata in data _____, esecutiva in data _____, il Comune ha aggiudicato _____ l'appalto di cui trattasi all'Impresa/all'R.T.I. _____, come sopra generalizzata/o, per il ribasso percentuale offerto, pari al _____% (_____per cento), **sull'elenco prezzi posto a base di gara**, il conseguente importo contrattuale di Euro _____;
 - che è stato emesso DURC *on line* relativamente all'Impresa _____ in data _____ n. prot. _____, con scadenza validità al _____;
 - che sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 76, comma 5, lettera a), del Codice e che sono decorsi almeno trentacinque giorni dall'invio dell'ultima di tali comunicazioni.
- Quanto sopra premesso e confermato quale parte integrante del presente atto, le Parti, come sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue.**

TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1. Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova affida in appalto a _____, che, avendo sottoscritto in data _____, congiuntamente con il Responsabile del Procedimento, apposito verbale con i contenuti di cui all'art. 31, comma 4-lettera e) del Codice (prot. NP. _____), accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori di Messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno – lotto 2.

2. L'appaltatore, si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto.

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto, delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti del Settore (**inserire settore proponente**) _____ del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale dello stesso Settore n. _____ in data _____, nonché alle condizioni di cui alla determinazione dirigenziale n. _____ in data _____ (**inserire estremi provv. di aggiudicazione**,



COMUNE DI GENOVA PAG 4

che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione avendone preso l'appaltatore piena e completa conoscenza.

Articolo 3. Ammontare del contratto.

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta ad Euro 750.000,00 (settecentocinquanta/00) di cui: Euro 30.467,08 (trentamilaquattrocentosessantasette/08) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 21.650,62 (ventunomilaseicentocinquanta/62) per opere in economia.

2. Il contratto è stipulato interamente "a misura", per cui per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

Articolo 4. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

1. I lavori devono essere consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), entro il termine di quarantacinque giorni dall'avvenuta stipula del contratto d'appalto.

Ovvero, in alternativa

1. I lavori sono stati consegnati prima della stipula del contratto, ricorrendo i presupposti dell'urgenza di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, come attestato nel verbale di consegna, redatto ai sensi dell'art. 5, comma 9, u.p. del Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti in data 07.03.2018 n. 49 (d'ora innanzi denominato il Decreto) in data _____ prot. NP n. ____/_____ che si considera allegato al presente contratto anche se allo stesso materialmente non unito.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni 357 (trecentocinquantesette) naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori (*se consegna avvenuta nelle more della stipula*) e si dovranno concludere entro il

Articolo 5. Penale per i ritardi.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori è applicata una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale corrispondente ad Euro 750,00 (settecentocinquanta/00).

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

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

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.

1. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art 10 del Decreto.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art 10, comma 2, lettere a), b,) c), e d) del Decreto.



COMUNE DI GENOVA PAG 5

Articolo 7. Direzione di cantiere.

1. La Direzione del cantiere, ai sensi dell'art. 6 del Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04. 2000 n. 145, è assunta da _____ di cui *ante*, (oppure) da _____, nato a _____, il _____, in qualità di _____, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

(in caso di R.T.I. o CONSORZI inserire capoverso seguente)

L'assunzione della Direzione di cantiere avviene mediante incarico conferito da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'appaltatore s'impegna a comunicare tempestivamente al Comune le eventuali modifiche del nominativo del Direttore di cantiere.

2. L'appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3. L'appaltatore medesimo deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo.

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

Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

1. 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 dell'appalto, pari ad Euro 150.000,00 (centocinquantamila/00)

2. 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/e abilitata/e a sottoscrivere i documenti contabili é/sono _____

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. (C.U.P. se previsto) e il codice IPA che è il seguente _____

Quest'ultimo codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata al fornitore 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.).



COMUNE DI GENOVAPAG 6

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 ad una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18.01.2008.

3. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 5, della L. n. 136/2010 e s.m.i., il C.U.P. dell'intervento è _____ e il C.I.G. attribuito alla gara è _____

(in caso di raggruppamento temporaneo)

Relativamente all'Impresa Capogruppo, i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ -Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

Relativamente all'Impresa Mandante i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ -Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

(in caso di impresa singola)

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ - Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____



COMUNE DI GENOVA PAG 7

segue sempre

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 dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., al Comune, entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

(Se appalto finanziato con mutuo cassa depositi e prestiti inserire) Il calcolo del tempo contrattuale per la decorrenza degli interessi di ritardato pagamento non tiene conto dei giorni intercorrenti tra la spedizione delle domande di somministrazione e la ricezione del relativo mandato di pagamento presso la competente sezione di Tesoreria Provinciale.

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.

Art. 10. Ultimazione dei lavori.

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.

Articolo 11. Regolare esecuzione, gratuita manutenzione.

1. L'accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione. Le Parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

2. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della Stazione Appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della Stazione Appaltante.

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

Costituiscono comunque causa di risoluzione:

1. grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;
2. inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
3. manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
4. sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
5. subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;



COMUNE DI GENOVAPAG 8

6. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
7. proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
8. impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
9. inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010 e s.m.i.;
10. in caso di mancato rispetto delle clausole d'integrità del Comune di Genova sottoscritte per accettazione dall'appaltatore;
11. in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per l'aggiudicatario provvisorio o il contraente;
12. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza per il successivo inoltra 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;
13. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di cui all'art. 1, commi 53 e 54, della legge 6 novembre 2012, n. 190 e di quelli di seguito elencati:

- A. trasporto di materiale a scarica,
- B. trasporto e/o smaltimento rifiuti,
- C. fornitura e/o trasporto di terra e/o di materiali inerti e/o di calcestruzzo e/o di bitume,
- D. acquisizioni dirette e indirette di materiale di cava per inerti e di materiale di cava a prestito per movimento terra,
- E. fornitura di ferro lavorato,
- F. 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),
- G. servizio di autotrasporto,
- H. guardianaggio di cantiere,
- I. 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.

Articolo 13. Controversie.

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

2. In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del Certificato di Regolare Esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art. 205 del Codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di Genova.



TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 14. Adempimenti in materia antimafia. e applicazione della Convenzione S.U.A. sottoscritto tra Comune di Genova e Prefettura U.T.G. di Genova in data 18 settembre 2012 e prorogata in ultimo in data 23 dicembre 2015

1. L'appaltatore ha dichiarato di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento con altri concorrenti o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, che abbia comportato che le offerte siano imputabili a un unico centro decisionale e di non essersi accordato o di non accordarsi con altri partecipanti alla gara.

2. L'appaltatore s'impegna a denunciare ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità a essa formulata prima della gara o nel corso dell'esecuzione dei lavori, anche attraverso suoi agenti, rappresentanti o dipendenti e comunque ogni illecita interferenza nelle procedure di aggiudicazione o nella fase di esecuzione dei lavori.

3. L'appaltatore assume l'obbligo di effettuare le comunicazioni alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza.

Articolo 15. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'Impresa _____ ha depositato presso la Stazione Appaltante:

- a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto;
- b) un proprio Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al successivo capoverso.

qualora l'esecutore sia un R.T.I.: I documenti di cui sopra, redatti con riferimento alle lavorazioni di competenza, sono stati altresì depositati dall'Impresa mandante _____.

La Stazione Appaltante ha messo a disposizione il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto da _____ in data _____, del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo. Quest'ultimo ha facoltà altresì di redigerne eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza all'art. _____ del Capitolato Speciale d'Appalto.

2. Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al precedente capoverso e il/i Piano/i Operativo/i di Sicurezza di cui alla lettera b), formano parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto, pur non essendo allo stesso materialmente allegati, ma sono depositati agli atti.

Articolo 16. Subappalto.

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

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 _____.

Articolo 17. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia definitiva mediante polizza fidejussoria rilasciata da _____ - Agenzia di _____. Cod. _____ - numero _____, emessa in data _____.



COMUNE DI GENOVA PAG 10

_____ per l'importo di Euro _____ (____/____), pari al _____ % (_____ percento **(INSERIRE percentuale esatta del conteggio della cauzione)** dell'importo del presente contratto, **EVENTUALE** ridotto nella misura del% ricorrendo i presupposti di applicazione degli artt. 103 e 93, comma 7, del Codice, avente validità sino a _____, comunque fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione e- in ogni caso- fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato, con previsione di proroghe semestrali / annuali .

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

Articolo 18. Responsabilità verso terzi e assicurazione.

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni arrecati a persone e cose in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, nonché a quelli che essa dovesse arrecare a terzi, sollevando il Comune di Genova da ogni responsabilità al riguardo.

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del codice, l'appaltatore **s'impegna a stipulare / ha stipulato** polizza assicurativa **che tenga / per tenere** indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari ad Euro 750.000,00 (settecentocinquantamila/00) e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro _____ (____/____).

Qualora per il mancato rispetto di condizioni previste dalla polizza, secondo quanto stabilito dalla relativa disciplina contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 19. Documenti che fanno parte del contratto.

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non 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;
- tutti gli elaborati grafici progettuali elencati all'art. __, del Capitolato Speciale d'Appalto;
- l'elenco dei prezzi unitari individuato ai sensi dell'art. ___ del presente contratto;
- i piani di sicurezza previsti dall'art. _____ del presente contratto;
- la Convenzione S.U.A. sottoscritta tra il Comune di Genova e la Prefettura UTG di Genova in data 18 settembre 2012 e prorogata in ultimo in data 23 dicembre 2015
- le clausole d'integrità sottoscritte in sede di gara

Articolo 20. Elezione del domicilio.

Ai sensi dell'art. 2, comma 1, del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio in Genova presso:

- gli uffici comunali
- Altro

Art. 21 Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016).

Il Comune di Genova, in qualità di titolare (con sede in Genova, Via Garibaldi 9- telefono 010.557111; indirizzo e-mail urpgenova@comune.genova.it; casella di posta elettronica certificata (PEC) comunegenova@postemailcertificata.it), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679, per i fini connessi al presente atto e



COMUNE DI GENOVA PAG 11

dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, di ricerca storica e di analisi per scopi statistici.

Articolo 22. Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara svoltasi nei giorni _____ in prima seduta e _____ **(eventuale... in seconda seduta)** sono a carico dell'appaltatore, che, come sopra costituito, vi si obbliga.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

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

4. L'imposta sul Valore Aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della Stazione Appaltante.

5. Tutti gli allegati in formato digitale al presente atto o i documenti richiamati in quanto depositati presso gli Uffici comunali, sono da intendersi quale parte integrante e sostanziale di esso e, le Parti, avendone piena conoscenza, col mio consenso, mi dispensano di darne lettura.

Richiesto io, Ufficiale Rogante del Comune ho ricevuto il presente atto che consta in numero _____ pagine da me redatto su supporto informatico non modificabile e letto, mediante l'uso e il controllo personale degli strumenti informatici, alle Parti comparenti, le quali lo approvano e sottoscrivono in mia presenza mediante apposizione di firma elettronica (acquisizione digitale di sottoscrizione autografa).

Dopo di che io Ufficiale Rogante ho apposto la mia firma digitale alla presenza delle Parti.

Per il Comune di Genova

Per l'appaltatore

Dott Ufficiale Rogante

(atto sottoscritto digitalmente)

| | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Ing. G. Pelle | Geol. P. De Stefanis | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore Arch. Luca
Progettazione PATRONE

UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

Progetto SGI_19.08.01

CAPO PROGETTO Geol. Pietro De Stefanis

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Rilievi
Integrazioni Arch. Ivano Bareggi
Rilievi PRO.MO.GEO

Progetto IDRAULICO
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia
Ing. Gianluca Pelle
Geol. Pietro De Stefanis

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Ing. Gianluca Pelle

Computi metrici
Geom. Sergio Grasso
Ing. Gianluca Pelle

Studi Geologici
Geol. Pietro De Stefanis
Geol. Andrea Rimassa

Coordinamento per la Sicurezza
(in fase di progettazione)
Ing. Gianluca Pelle

Intervento/Opera

**Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore
affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II**

Municipio
IV Val Bisagno 04

Oggetto della tavola

Capitolato Speciale d'Appalto,
Criteri Ambientali Minimi (CAM),
Quadro di incidenza della manodopera

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
Novembre
2019

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20029

Codice PROGETTAZIONE
SGI_19.08.01

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
A03
E-G_Tec



Indice generale

| | |
|---|-----------|
| PARTE I-DESCRIZIONE LAVORAZIONI..... | 5 |
| Art. 1 - Oggetto dell'appalto..... | 5 |
| Art. 2 -Definizione economica dell'appalto | 5 |
| Art 3 – Definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto- Elementi forniti dall'Amministrazione..... | 6 |
| Art 4 – Qualificazione..... | 6 |
| Art 5 - Interpretazione del progetto..... | 6 |
| Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto..... | 6 |
| Art. 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto..... | 7 |
| Art. 8 - consegna dei lavori..... | 7 |
| Art. 9- Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore..... | 8 |
| Art. 10 - Contabilizzazione dei lavori..... | 9 |
| Art. 11 - Valutazione dei lavori in economia..... | 9 |
| Art. 12 – Variazioni al progetto e corrispettivo..... | 9 |
| Art. 13 – Contestazioni e riserve..... | 9 |
| Art. 14 – Norme di sicurezza..... | 10 |
| Art. 15 - Subappalti..... | 11 |
| Art. 16 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza..... | 12 |
| Art. 17 - Sinistri | 12 |
| Art. 18 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore..... | 13 |
| Art 19 – Ordini di servizio..... | 18 |
| Art 20 – Inderogabilità dei termini di esecuzione..... | 19 |
| Art 21 – Rappresentanza dell'Impresa..... | 19 |
| Art 21bis – Danni di forza maggiore..... | 19 |
| Art 21ter – Criteri ambientali minimi..... | 20 |
| PARTE II-QUALITÀ DEI MATERIALI..... | 24 |
| Art 22 - Materiali in genere..... | 24 |
| Art 23 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso..... | 24 |
| Art 24 - Materiali inerti..... | 25 |
| Art 25 - Elementi di laterizio e calcestruzzo..... | 26 |
| Art 26 - Armature per calcestruzzo..... | 27 |
| Art 27 - Prodotti di legno e a base di legno..... | 27 |
| Art 28 - Prodotti per impermeabilizzazione | 27 |
| Art 29 - Prodotti di pietre naturali o ricostruite..... | 29 |
| Art 30 – Pavimentazioni stradali..... | 30 |
| Art 31 – Opere e strutture in calcestruzzo armato..... | 31 |
| PARTE III-SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI..... | 39 |
| Art 32 - Scavi in genere..... | 39 |
| Art 33 - Rilevati e rinterrati..... | 41 |
| Art 34 - Manutenzione dei rilevati..... | 41 |
| Art 35 - Fondazioni dirette..... | 42 |
| Art 36 - Demolizioni e rimozioni. Bonifica dell'amianto | 43 |
| Art 37 - Impalcature e ponteggi provvisori..... | 44 |
| Art 38 - Opere e strutture di calcestruzzo..... | 46 |
| Art 39 – Strutture in acciaio..... | 55 |
| Art 40 - Opere di impermeabilizzazione..... | 57 |
| Art 41 - Sistemi per rivestimenti interni ed esterni..... | 59 |
| Art 42 – Pavimentazioni edili..... | 62 |
| Art 43 – Gabbioni in pietrame..... | 66 |
| Art 43bis – Terre rinforzate..... | 67 |
| ART. 43ter – Argini In Massi Cementati..... | 71 |



COMUNE DI GENOVA Pag. 3

| | |
|--|-----------|
| ART. 43quater Canalette in legno e geocomposito tipo Trenchmat..... | 73 |
| Art 43quinquies – Geocompositi per rivestimento scarpate..... | 74 |
| Art 43sexies Palificata semplice..... | 76 |
| Art 43septies Palificata doppia..... | 77 |
| Art 43octies Briglie in legname e pietrame..... | 77 |
| ART. 43novies – barriere di sicurezza..... | 79 |
| Art 43decies - trincee drenanti e geocompositi drenanti..... | 80 |
| Art 43undecies - Disposizioni finali..... | 82 |
| PARTE IV-NORME DI MISURAZIONE..... | 83 |
| Art. 44 SCAVI | 83 |
| ART. 45 DEMOLIZIONI..... | 84 |
| ART. 46 RILEVATI O RINTERRI..... | 84 |
| ART. 47 PARATIE E CASSERI..... | 84 |
| ART. 48 CONGLOMERATI CEMENTIZI..... | 84 |
| ART. 49 RIEMPIMENTI DI PIETRAMME A SECCO..... | 85 |
| ART. 50 MURATURE IN GENERE..... | 85 |
| ART. 51 PARAMENTI A FACCIA VISTA..... | 85 |
| ART. 52 INTONACI..... | 86 |
| ART. 53 PAVIMENTI E VESPAI..... | 86 |
| ART. 54 POSA IN OPERA DI MARMI E DI PIETRE NATURALI..... | 87 |
| ART. 55 IMPERMEABILIZZAZIONE..... | 87 |
| ART. 56 LAVORI IN METALLI FERROSI..... | 87 |
| ART. 57 TUBAZIONI IN GENERE..... | 87 |
| ART. 59 NOLEGGI..... | 88 |
| ART. 60 TRASPORTI..... | 89 |
| ART. 61 MATERIALI A PIE' D'OPERA O IN CANTIERE..... | 89 |
| ART. 62 MANO D'OPERA..... | 89 |
| PARTE V – ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SU OPERE E MATERIALI..... | 90 |
| Art. 63) Controlli regolamentari sul conglomerato cementizio..... | 90 |
| 63).1 Resistenza caratteristica..... | 90 |
| 63).2 Controlli di qualità del conglomerato..... | 90 |
| 63).2.1 Valutazione preliminare di qualificazione..... | 90 |
| 63).2.2 Controllo di accettazione..... | 90 |
| 63).2.3 Prove complementari..... | 90 |
| 63).3 Valutazione preliminare della resistenza caratteristica..... | 91 |
| 63).4 Controllo di accettazione..... | 91 |
| 63).5 Prelievo ed esecuzione della prova a compressione..... | 91 |
| 63).5.1 Prelievo di campioni | 91 |
| 63).5.2 Dimensioni dei provini..... | 92 |
| 63).5.3 Confezionamento dei provini..... | 92 |
| 63).5.4 Caratteristiche delle casseformi calibrate per provini..... | 93 |
| 63).5.5 Marcatura dei provini..... | 93 |
| 63).5.6 Verbale di prelievo di campioni di calcestruzzo in cantiere..... | 94 |
| 63).5.7 Domanda di prova al laboratorio ufficiale..... | 94 |
| 63).5.8 Conservazione e maturazione..... | 94 |
| 63).5.9 Resoconto della prova di compressione..... | 95 |
| Art. 64) Controlli sul calcestruzzo fresco..... | 95 |
| 64).1 Prove per la misura della consistenza..... | 95 |
| 64).2 Controllo della composizione del calcestruzzo fresco..... | 97 |
| 64).3 Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (Bleeding)..... | 97 |
| Art. 65) Controlli sul calcestruzzo in corso d'opera..... | 97 |
| 65).1 Finalità..... | 98 |
| 65).2 Pianificazione delle prove in opera..... | 99 |



COMUNE DI GENOVA Pag. 4

| | |
|---|-----|
| 65).3 Predisposizione delle aree di prova..... | 99 |
| 65).4 Elaborazione dei risultati..... | 101 |
| 65).5 Carotaggio..... | 101 |
| 65).5.1 Linee generali..... | 102 |
| 65).5.2 Area di prova o di prelievo..... | 102 |
| 65).5.3 Verbale di prelievamento dei campioni di calcestruzzo indurito..... | 103 |
| 65).6 Metodi indiretti per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera..... | 104 |
| 65).6.1 Calibratura delle curve di correlazione tra risultati di prove non distruttive e la resistenza a compressione del calcestruzzo in opera..... | 104 |
| 65).6.2 Determinazione di altre proprietà del calcestruzzo in opera: dimensioni e posizione delle armature e stima dello spessore del copriferro..... | 105 |
| 65).7 Stima della resistenza del calcestruzzo in opera..... | 105 |
| 65).7.1 Non conformità dei controlli d'accettazione..... | 106 |
| Art. 66) Controlli non distruttivi sulle strutture in acciaio | 106 |
| 66).1 Generalità..... | 106 |
| 66).2 Qualificazioni del personale e dei procedimenti di saldatura..... | 107 |
| 66).3 Controllo di qualità delle strutture saldate..... | 107 |
| 66).4 Controlli non distruttivi | 107 |
| 66).4.1 Metodo ultrasonico..... | 108 |
| 66).4.1.1 Volume del giunto da esaminare. - Preparazione delle superfici..... | 108 |
| 66).4.2 Metodo radiografico..... | 109 |
| 66).5 Esecuzione e controllo delle unioni bullonate..... | 110 |

**PARTE I-DESCRIZIONE LAVORAZIONI****ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO**

1. L'appalto, stipulato a misura, consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per i lavori di MESSA IN SICUREZZA RIO MAGGIORE-LOTTO 2
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 € 750.000,00 (diconsi euro settecentocinquantamila/00), come dal seguente prospetto:

| | | | | |
|-------|--|------|------------|----------|
| A.1 | Lavori a misura | | Importo | % |
| A.1.1 | OG3-Demolizioni | Euro | 7.459,57 | 1,069% |
| A.1.2 | OG3-Scavi e rilevati | Euro | 29.814,79 | 4,272% |
| A.1.3 | OG3-Trasporti e oneri di discarica | Euro | 40.019,28 | 5,734% |
| A.1.4 | OG13-Opere di ingegneria naturalistica | Euro | 466.281,11 | 66,814% |
| A.1.5 | OG3-Opere stradali | Euro | 154.307,55 | 22,111% |
| | TOTALE punto A.1 | Euro | 697.882,30 | 100,000% |
| | | | | |
| B | Oneri per la Sicurezza | Euro | 30.467,08 | |
| C | Opere in economia | | 21.650,62 | |
| D | TOTALE COMPLESSIVO (A+B+C) | Euro | 750.000,00 | |

2. Gli oneri di cui al precedente punto B sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.
3. L'ammontare del punto B rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato



ART 3 – DEFINIZIONE TECNICA DELL’OGGETTO DELL’APPALTO- ELEMENTI FORNITI DALL’AMMINISTRAZIONE

1. Il contratto è stipulato “a misura” ai sensi dell’art. 59, comma 5-bis e dell’art. 3, lettera eeeee) del Codice.
2. Le opere, oggetto dell’appalto interessano la messa in sicurezza del Rio Maggiore Lotto II, 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:

| <i>CATEGORIA prevalente</i> | <i>IMPORTO</i> | <i>%</i> |
|-------------------------------|----------------|-----------------|
| OG13 | € 480.746,69 | 64,100% |
| <i>CATEGORIE scorporabili</i> | | |
| OG3 | € 269.253,31 | 35,900% |
| | | 100,000% |

Il quadro di incidenza della manodopera è definito nella seguente tabella.

| QUADRO INCIDENZA MANODOPERA | | | |
|------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| CATEGORIA LAVORAZIONI | IMPORTO LAVORI | IMPORTO MANODOPERA | % Mano Opera |
| OG13 | € 466.281,11 | € 159.170,63 | 34,14% |
| OG3 | € 231.601,19 | € 90.539,72 | 39,09% |

ART 5 - INTERPRETAZIONE DEL PROGETTO

1. 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 non in contrasto con i contenuti del D.P.R. 207/2010 per le parti ancora in vigore;
 - b) il presente capitolato speciale d’appalto;
 - c) schema di contratto;
 - d) l’elenco prezzi unitari;



COMUNE DI GENOVA Pag. 7

- e) tutti gli elaborati grafici di progetto:
 - cronoprogramma degli interventi;
 - relazioni specialistiche;
 - f) la lista delle lavorazioni e delle forniture;
 - g) il piano della sicurezza, la stima degli oneri e il fascicolo dell'opera
-
- 1. Rimangono estranei ai rapporti negoziali:
 - i computi metrici;
 - i computi metrici estimativi;
 - le analisi prezzi.
 - 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, del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto.
- 2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale si applicano, per quanto pertinenti con i requisiti che contraddistinguono la tipologia delle opere del presente appalto, le disposizioni di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 24 dicembre 2015 "Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza" - (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.

ART. 8 - CONSEGNA DEI LAVORI

- 1. La consegna dei lavori è disciplinata dall'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:
 - 4. a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - 5. b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;



COMUNE DI GENOVA Pag. 8

6. c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.

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

ART. 9- PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE

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



ART. 10 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

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

ART. 11 - VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: **Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento**, si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2019
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 2019 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

ART. 12 - VARIAZIONI AL PROGETTO E CORRISPETTIVO

Qualora il Comune di Genova, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 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. 13 - CONTESTAZIONI E RISERVE

- 1 L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Il registro di contabilità deve essere firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel giorno che gli vien presentato, in occasione di ogni stato di avanzamento.
3. Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne farà espressa menzione nel registro.



COMUNE DI GENOVA Pag. 10

4. Se l'appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non sia possibile al momento della formulazione della stessa, egli deve, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, esplicitare la riserva, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità.

5. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

6. Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza sul primo atto di appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non riconfermate sul conto finale si intendono abbandonate. Nel caso che l'appaltatore non abbia firmato il registro, nel termine come sopra prefissogli, oppure, avendolo firmato con riserva, non abbia poi esplicitato le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, si avranno come accertati i fatti registrati, e l'appaltatore decadrà dal diritto di far valere in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscano.

7. Il Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

ART. 14 – NORME DI SICUREZZA

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
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, in qualità di committente trasmette, ai sensi dell'art. 101 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, a tutte le imprese invitate a presentare offerte per l'esecuzione dei lavori, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento nonché il fascicolo informativo del fabbricato o dell'opera.
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 comma 7 dell'art. 90 del medesimo D.Lgs.; nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
6. Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Stazione Appaltante e al Coordinatore per la Sicurezza in Esecuzione il piano operativo di sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità



COMUNE DI GENOVA Pag. 11

- nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano dovrà essere redatto in conformità al paragrafo 3 dell'allegato XV del D. Lgs. 81/2008 e farà parte integrante del contratto di appalto.
7. 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.
 8. 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 operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
 9. 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.
 10. 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 Città di Metropolitana di Genova.
 11. E' obbligo dell'impresa esecutrice presentare all'atto della consegna formale 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.
 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. 15 - SUBAPPALTI

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105, comma 18, del Codice, l'Impresa si obbliga, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, a presentare la seguente documentazione.
 - A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 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 finanziari. Le transazioni devono essere eseguite tramite lo strumento del bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni.



COMUNE DI GENOVA Pag. 12

- 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% (duepercento) 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. 16 - ADEMPIMENTI IN MATERIA DI LAVORO DIPENDENTE, PREVIDENZA E ASSISTENZA.

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

ART. 17 - SINISTRI

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.



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

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

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

b) 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:

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

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

e) 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;

f) 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;

g) 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;

h) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;

i) 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.

j) 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;

k) 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;

l) 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;

m) 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;

n) 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;

o) alla pulizia giornaliera, anche ai fini antinfortunistici, del cantiere, dei locali e dei manufatti in costruzione, delle vie di transito del cantiere, dei locali destinati alle maestranze e alla Direzione dei Lavori, compreso lo sgombero e smaltimento di imballaggi, materiali di rifiuto e simili anche se lasciati da altre Ditte;

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

q) 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;

r) 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.

s) 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.

t) 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;

u) 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.

v) 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;

w) 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;

x) 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;

y) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;

z) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;

aa) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;

bb) 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;

cc) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;

dd) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;

ee) 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).

ff) alla presentazione di progetti di opere ed impianti nonché delle eventuali varianti che si rendessero necessarie per inadempienze dell'appaltatore, alla istruzione delle pratiche relative da presentare all'INAIL, alla A.S.L. competente, al Comando Vigili del Fuoco, ed all'esecuzione di lavori di modifica e/o varianti richieste, sino al collaudo delle opere ed impianti con esito positivo.

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

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

ii) a operare sugli impianti elettrici secondo le norme CEI 11/27;



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

tt) qualora l'impresa non disponga già di un "Registro dei getti di conglomerato cementizio", nell'ambito dei documenti utili alla certificazione di qualità da parte del SINCERT, l'impresa stessa dovrà tenere



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

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

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

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

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

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

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

aaa) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori; l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi e dovrà di conseguenza, previa redazione di specifici stati di consistenza dei predetti immobili redatti da professionisti abilitati in contraddittorio con i proprietari ed alla presenza di personale incaricato dalla Direzione Lavori, operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere;

bbb) ad assicurare, sempre e comunque per l'intero tratto di corso d'acqua interessato dai lavori e/o dalle aree di cantiere, il mantenimento di sezioni di deflusso almeno equivalenti a quelle esistenti prima dell'avvio dei lavori. Le modalità per la formazione di eventuali canali provvisionali e opere propedeutiche alla esecuzione di lavorazioni in alveo (il cui ripristino, anche ripetuto nel tempo, a seguito del verificarsi di portate di piena, deve intendersi compensato e quindi ricompreso nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza) dovranno essere preventivamente concordate con il competente ufficio (Area 06 –



Pianificazione di Bacino e Difesa del Suolo) della Regione Liguria. Non appena ultimate tali lavorazioni, l'Appaltatore dovrà provvedere con tutta sollecitudine a riattivare la piena sezione d'alveo;

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

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

eee) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui ai precedenti commi, 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.

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

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

hhh) ad elaborare un piano di monitoraggio del rumore per tutta la durata dei lavori;

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

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

ART 19 – ORDINI DI SERVIZIO

Gli ordini di servizio sono disciplinati dal 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).



ART 20 – INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione: a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua; b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione; c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa; e) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili; f) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato o dal capitolato generale d'appalto; g) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti; h) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese fornitrici, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione Appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione Appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai punti elenco 1 e 2 non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe o di sospensione dei lavori.

ART 21 – RAPPRESENTANZA DELL'IMPRESA

1. Qualora l'Appaltatore non possa risiedere in località posta nella zona nella quale ricadono i lavori affidati con il presente contratto, dovrà tuttavia tenervi in permanenza un rappresentante il cui nome e il cui domicilio dovranno essere notificati alla Direzione dei Lavori.
2. Tale rappresentante dovrà avere le capacità, la delega e l'incarico di ricevere ordini dalla Direzione dei Lavori e di dare immediata esecuzione agli ordini stessi.

ART 21BIS – DANNI DI FORZA MAGGIORE

1. Saranno considerati danni di forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.
2. L'appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o dei suoi dipendenti; resteranno inoltre a totale carico dell'appaltatore i danni subiti dalle opere provvisorie, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili



COMUNE DI GENOVA Pag. 20

o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'avvenimento. L'appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.

3. Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

ART 21TER – CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il riferimento normativo per l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi risulta di DM 11.10.2017 *Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*. Nel seguito si richiamano i singoli paragrafi pertinenti all'opera in oggetto.

§2.2 Specifiche tecniche per gruppi di opere

§2.2.7 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Il progetto esecutivo garantisce le seguenti prestazioni, mediante interventi idonei per conseguirle:

1. conservazione della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta l'area di intervento esistente. Le superfici d'alveo non vengono impermeabilizzate neppure in minima parte;
2. mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei escludendo qualsiasi intervento di immissioni di reflui non depurati;
3. interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche in occasione di eventi meteorologici eccezionali. Vengono progettati sistemi di raccolta acque bianche per il nuovo tracciato stradale;
4. previsione e realizzazione di interventi in grado di prevenire e/o impedire fenomeni di erosione, compattazione, smottamento o alluvione mediante l'impiego di georeti.

§ 2.2.8.2 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

Il progetto esecutivo prevede la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento possono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche.

§ 2.2.8.6 Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche

Il progetto esecutivo prevede la possibilità di disporre nella tubazione predisposta Ø160 (sotto la sede stradale) tutte le future canalizzazioni di reti tecnologiche, per una corretta gestione dello spazio nel sottosuolo (vantaggi nella gestione e nella manutenzione delle reti).

§2.3 Specifiche tecniche dell'opera

§ 2.3.6 Piano di manutenzione dell'opera

Il progetto esecutivo è completo del Piano di Manutenzione dell'opera, cui si rimanda per maggiori dettagli.

§ 2.3.7 Fine vita

Per le opere a progetto il piano applicabile per il disassemblaggio e la demolizione selettiva dell'opera a fine vita, che permetta il riutilizzo o il riciclo dei materiali, dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati, è quello previsto dalla normativa di gestione rifiuti, cui si rimanda per maggiori dettagli.

§2.4 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi



L'Appaltatore dovrà rispettare tutti i criteri previsti al presente paragrafo, con particolare riguardo al contenuto superiore al 5% di materiale riciclato nel confezionamento di calcestruzzi e negli elementi prefabbricati in cls (§2.4.2.1 e §2.4.2.2) ed al contenuto superiore al 10% di materiale riciclato nel confezionamento di acciai strutturali (§2.4.2.5).

§2.5 Specifiche tecniche del cantiere

§ 2.5.1 Demolizioni e rimozione dei materiali

Almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante le opere di demolizione previste nel cantiere, escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio.

L'Appaltatore dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:

6. individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
7. stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
8. stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
9. stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'Appaltatore dovrà inoltre presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

§ 2.5.2 Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel cap. 2.4. L'Appaltatore dovrà presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel cap. 2.4.

§ 2.5.3 Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni: per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

3. accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 50 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
4. tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
5. eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

gli ambiti interessati dai fossi e torrenti e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.



COMUNE DI GENOVA Pag. 22

Al fine di ridurre i rischi ambientali, l'Appaltatore è tenuto all'esecuzione delle seguenti attività:

lavaggio accurato più volte al giorno se necessario delle aree pubbliche e di cantiere in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, anche al fine dell'abbattimento di eventuali polveri e fanghi prodotti durante le varie lavorazioni;

redazione del "Piano di smaltimento delle terre e rocce da scavo", come previsto dal D.P.R. 120/2017, e rispetto integrale delle prescrizioni di detta normativa. La predisposizione di eventuali zone di accumulo temporaneo dei materiali per la loro caratterizzazione potrà essere effettuata all'interno delle aree di cantiere individuate; le zone di accumulo dovranno possedere caratteristiche conformi alla normativa vigente, dimensioni compatibili con gli spazi disponibili presso il cantiere e collocazione in posizione non interferente con le attività lavorative previste. Qualora si rendesse necessaria la formazione di cumuli in alveo, per la caratterizzazione dei materiali, il materiale dovrà permanere in alveo per il minor tempo possibile, compatibilmente con le limitazioni ed indicazioni del piano di emergenza idraulica, in funzione della valutazione di rischio idraulico;

uso di filtri per il trattenimento delle polveri montati sulle attrezzature di perforazione e di taglio a disco diamantato, in particolare per le lavorazioni in prossimità degli edifici di civile abitazione prossimi all'area di cantiere e per lavorazioni di cantiere che avvengono in contemporanea;

elaborazione di un piano di monitoraggio del rumore per tutta la durata dei lavori;

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

utilizzare mezzi per il caricamento e la movimentazione del materiale in funzione della silenziosità d'uso;

impiegare barriere acustiche in materiale fonoassorbente in corrispondenza del cantiere operativo;

separare in cantiere per il successivo conferimento a pubblica discarica autorizzata i seguenti materiali di risulta provenienti dagli scavi e dalle demolizioni: terra, laterizi, legno, ferro (incluso ferro di armatura delle strutture in c.a. demolite), conglomerati bituminosi, ceramica, plastica ed altri materiali assimilabili a RSU, materiale litoide, alluvionale, conglomerato cementizio, amianto (secondo il d.lgs. 277/91 e s.m.i.).

L'Appaltatore dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

1. relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
2. piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
3. piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

§ 2.5.4 Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti. Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

sistema di gestione ambientale;

gestione delle polveri;

gestione delle acque e scarichi;



COMUNE DI GENOVA Pag. 23

gestione dei rifiuti.

L'Appaltatore dovrà presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.

§ 2.5.5 Scavi e rinterrì

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 50 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere). Per i rinterrì, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1. Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

L'Appaltatore dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.



PARTE II-QUALITÀ DEI MATERIALI

Oltre ai seguenti articoli specifici, si richiamano integralmente i capitoli del Capitolato del Comune di Genova:

- Materiali e prodotti per uso strutturale
- Materiali per opere di completamento

ART 22 - MATERIALI IN GENERE

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e senza difetti di sorta, lavorati secondo le migliori regole d'arte e

provenienti dalle più accreditate fabbriche, ecc.. Dovranno inoltre, essere forniti in tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

L'impresa è tenuta a sottoporre i campioni di materiali all'esame della Direzione dei Lavori che giudicherà sulla loro accettabilità o meno determinando, se del caso, il modello a cui dovrà uniformarsi l'intera provvista.

I materiali i cui campioni siano stati rifiutati dalla Direzione Lavori dovranno immediatamente, ed a spese esclusivamente dell'Impresa, asportarsi dal Cantiere; l'Impresa sarà inoltre tenuta a sostituirli, senza che ciò possa darle alcun pretesto circa il prolungamento del tempo fissato per l'ultimazione dei lavori.

Anche i materiali in cantiere non si intendono, per questo solo accettabili; la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo il loro collocamento in opera, qualora risultassero difettosi.

In questo caso i lavori, dietro semplice ordine della Direzione dovranno essere rifatti e l'Impresa, soggiacendo a tutte le spese di rifacimento, riceverà il pagamento del solo lavoro eseguito secondo le condizioni del contratto.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o fra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio del Direttore dei Lavori.

ART 23 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 6 maggio 1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).



Cementi e agglomerati cementizi

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972, e se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori ufficiali ivi previsti.

Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei

luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

ART 24 - MATERIALI INERTI

Per conglomerati cementizi e per malte

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il RL potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri del cap 13.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Per opere stradali

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelide o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a



COMUNE DI GENOVA Pag. 26

struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Le rocce marnose dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n. 4 - Ed. 1953 del CNR; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla "Tabella U.N.I. 2710".

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per i materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- graniglia minuta da 2 a 5 mm d'impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione.

Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti.

ART 25 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018 (Norme tecniche per le costruzioni) e nei D.M. 17 gennaio 2018 e circolare esplicativa, ove non in contrasto con il predetto D.M.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.



ART 26 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 17 gennaio 2018, Norme tecniche per le costruzioni) e relative circolari esplicative.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

ART 27 - PRODOTTI DI LEGNO E A BASE DI LEGNO

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivanti dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.

Il RL, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

ART 28 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato, designate descrittivamente in base: al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.); al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.); al materiale di finitura della faccia superiore (esempio poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.); al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.);
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua. Si designano descrittivamente come segue: mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico; asfalti colati; malte asfaltiche; prodotti termoplastici; soluzioni in solvente di bitume; emulsioni acquose di bitume; prodotti a base di polimeri organici.

- Membrane

In relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati



sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle prescrizioni delle norme UNI 8178 e UNI 8629.

I tipi sono:

- membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare alla norma UNI 9380;
- membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono rispondere alle norme UNI 9168, UNI 9380 e UNI 8629;
- membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono rispondere alle norme UNI 9168, UNI 9380 e UNI 8629;
- membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti);
- membrane destinate a formare strati di protezione devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti).

- Membrane a base di elastomeri e di plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nella norma UNI 8898.

a) I tipi di membrane considerati sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura, ovvero con armatura: quando il materiale sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura: quando il materiale sia relativamente elastico solo entro l'intervallo di temperatura dell'impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate.

b) Classi di utilizzo:

A) membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);

B) membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.);



C) membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.);

D) membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;

E) membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);

F) membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

- Prodotti forniti liquidi o in pasta

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- i bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157;
- le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227;
- gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191;
- il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233;
- il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234;
- i prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossi-poliuretanic, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche definite nel progetto.

ART 29 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Granito (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

Travertino: roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.



COMUNE DI GENOVA Pag. 30

Pietra (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

ART 30 – PAVIMENTAZIONI STRADALI

Conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne

Saranno applicate le norme di controllo CNR B.U. 38, 39, 40, 106.

Per la preparazione, stesa, rullatura ed accettazione dei conglomerati bituminosi in aggiunta per tutto ciò che non contraddice le norme e gli articoli contenuti nel Capitolato Speciale tipo per appalti di lavori stradali, si precisa che:

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non manleva l'appaltatore quale unico responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni agli istituti o laboratori che verranno indicati dalla D.L. nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. La D.L. potrà ordinarne la conservazione nei locali da essa indicati previa apposizione di sigilli e firme nei modi o più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Tutti i materiali impiegati devono soddisfare alle condizioni di accettazione ed avere le caratteristiche richieste nelle disposizioni di Legge o nella normative o regolamenti vari quali quelli emanati dal CNR-UNI.

Nelle operazioni di preparazione e stesa si intendono comprese tutte le operazioni accessorie quali lavaggio, stesa di emulsioni bituminose e collegamento e quant'altro necessario alla buona riuscita dei lavori.

Strato di collegamento additivato (Binder)

Lo strato di collegamento (binder) sarà eseguito con conglomerato bituminoso a bassa plasticità eseguito con legante elasticizzato costituito da bitume 40-50 e polietilene con impiego di inerti tutti frantumati con Los Angeles (norme CNR BU 34) non superiore a 25 a granulometria continua con diametro massimo uguale a 35 mm e con valori di rigidità Marshall non minori di 500 Kg/mm, costipato in opera fino ad ottenere un peso di volume non inferiore al 100 % di quello Marshall a 75 colpi di faccia.

Il conglomerato sarà realizzato con una percentuale di bitume 40-50 pari al 5% ed una percentuale di polietilene pari al 4,5% del quantitativo del bitume mescolati a caldo.

Il controllo degli spessori avverrà sul posto a materiale steso e compattato, sino al raggiungimento dei valori già citati.

Strato di usura additivato



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it
www.genova.it





COMUNE DI GENOVA Pag. 31

Lo strato di usura avrà le stesse caratteristiche dello strato di collegamento come già precedentemente descritte a parte gli inerti che presenteranno un Los Angeles non superiore a 20 ed un diametro uguale a 25 mm.

Le percentuali del bitume saranno comprese tra i valori pari al 4,75% e 5,20% mentre il polietilene sarà pari al 4,75% del bitume.

La verifica dello spessore sarà effettuato a compattazione avvenuta.

Controllo dei requisiti di accettazione

L'Appaltatore dovrà far eseguire presso un laboratorio ufficiale le necessarie prove sperimentali sui campioni degli inerti e del legante, per la relativa accettazione; dovrà inoltre precisare la formulazione degli impasti bituminosi da impiegare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione e delle caratteristiche degli impasti rispetto alle prescrizioni dei capitolati ed in particolare, i risultati dello studio di ottimizzazione di ciascun impasto effettuato variando il tipo di additivo da scegliere, su proposta dell'Appaltatore e salvo approvazione della D.L., fra quelli prescritti in capitolato e secondo le modalità indicate nel metodo Marshall di progettazione degli impianti.

La D.L. si riserva di approvare la composizione ed i risultati della caratterizzazione esibiti ovvero di richiedere la variazione di alcuni elementi e/o l'esecuzione di nuove prove di laboratorio. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati bituminosi in opera.

Una volta approvata la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà attenersi rigorosamente. Non saranno ammesse variazioni occasionali maggiori di:

3. più o meno 5 sulla percentuale in peso di aggregato grosso;
4. più o meno 3 sulla percentuale in peso di aggregato fine;
5. più o meno 1 sulla percentuale di additivo minerale (filler), e rispetto ai valori rispettivamente ammessi scostamenti occasionali maggiori di più o meno 0,3 rispetto alla percentuale di peso stabilita.

ART 31 – OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla



norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

CARATTERISTICHE DELLE MISCELE

Classi di resistenza

Per indicare la classe di resistenza si utilizza nel seguito la simbologia Cxx/yy ove xx individua il valore della resistenza caratteristica cilindrica f_{ck} e yy il valore della resistenza caratteristica cubica R_{ck} , entrambi espressi in N/mm^2 ($1 N/mm^2 = 10 Kg/cm^2$).

Tabella 4.1 - Classi di resistenza del calcestruzzo

| Classe di resistenza | f_{ck} (N/mm^2) | R_{ck} (N/mm^2) | Categoria del calcestruzzo |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| C8/10 | 8 | 10 | NON STRUTTURALE |
| C12/15 | 12 | 15 | |
| C16/20 | 16 | 20 | |
| C20/25 | 20 | 25 | STRUTTURALE ORDINARIO |
| C25/30 | 25 | 30 | |
| C30/37 | 30 | 37 | |
| C35/45 | 35 | 45 | |
| C40/50 | 40 | 50 | |
| C45/55 | 45 | 55 | |
| C50/60 | 50 | 60 | ALTE PRESTAZIONI |
| C55/67 | 55 | 67 | |
| C60/75 | 60 | 75 | |
| C70/85 | 70 | 85 | ALTA RESISTENZA |
| C80/95 | 80 | 95 | |
| C90/105 | 90 | 105 | |
| C100/115 | 100 | 115 | |

Granulometria degli aggregati

Gli aggregati dovranno appartenere ad almeno tre classi granulometriche diverse. Essi dovranno essere mescolati tra loro in definite percentuali così da formare miscele rispondenti ai criteri di curve granulometriche teoriche o sperimentali di riferimento e tali che l'impasto fresco e indurito abbia i prescritti requisiti di resistenza, consistenza, omogeneità, aria inglobata, permeabilità, ritiro e acqua essudata. Il contenuto minimo di cemento e il rapporto massimo acqua/cemento vanno definiti sulla base delle condizioni ambientali di esposizione e delle prestazioni richieste.

Le singole pezzature o frazioni granulometriche sono definite:

- a) per le sabbie solamente da un diametro massimo (D).



- per gli aggregati grossi da un diametro massimo (D) e da un diametro minimo (d);

Rapporto acqua/cemento

La quantità d'acqua totale da impiegare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua libera contenuta negli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla Norma UNI 8520 parti 13a e 16a per la condizione "satura a superficie asciutta", nella quale l'aggregato non assorbe né cede acqua all'impasto. Il rapporto acqua/cemento di ciascuna miscela dovrà essere controllato, anche in cantiere, con le modalità previste nella Norma UNI 6393 almeno una volta ogni tre mesi o ogni 2.000 m³ di produzione, operando con l'avvertenza di sottrarre dal calcolo della quantità di acqua nel campione quella assorbita dagli aggregati. Il rapporto A/C non dovrà discostarsi di + 0.03 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

Lavorabilità

La lavorabilità è un indice delle proprietà e del comportamento del calcestruzzo nell'intervallo di tempo tra la produzione e la compattazione dell'impasto in sito nella cassaforma o tra la produzione e la finitura. La lavorabilità viene comunemente valutata attraverso la misura della consistenza. La consistenza, come la lavorabilità, è il risultato di più proprietà reologiche e, di conseguenza, può essere valutata solo in modo relativo, sulla base del comportamento dell'impasto fresco a determinate modalità di prova. Nessuno dei metodi di prova proposti o in uso per la misura della consistenza è pienamente soddisfacente e le proprietà del calcestruzzo fresco che vengono prese ad indice della sua lavorabilità sono diverse da metodo a metodo. In generale la massima sensibilità di ogni metodo riguarda campi differenti di lavorabilità e, a seconda del tipo di opera e delle condizioni di getto, va scelto il metodo più appropriato di controllo del grado di consistenza. I metodi di misura della consistenza più largamente adottati, sui quali va basata la classificazione del calcestruzzo in funzione della consistenza sono:

- abbassamento del cono (UNI 9418);
- spandimento (UNI 8020 – metodo B).

Prescrizioni per la durabilità dei calcestruzzi

Classi di esposizione ambientale

Ai fini di una corretta scelta del tipo e classe di calcestruzzo è fondamentale stabilire l'ambiente nel quale ciascun elemento strutturale dovrà essere inserito. Per "ambiente", in questo contesto, si intende l'insieme di tutte le azioni chimiche e fisiche alle quali si presume che il calcestruzzo possa essere esposto durante il periodo di vita delle opere e che causano effetti che non possono essere classificati come azioni dirette (carichi) o indirette (deformazioni impresse, cedimenti, variazioni termiche) nella progettazione strutturale. A seconda di tali azioni, sono individuate, nella norma prENV206 [4] e nelle Linee Guida [2], le classi e sottoclassi di esposizione ambientale elencate nella tabella seguente.



Tabella 4.5 - Classi di esposizione ambientale del calcestruzzo

| Classe | Ambiente di esposizione | Esempi di condizioni ambientali |
|---|------------------------------|--|
| 1 - Nessun rischio di corrosione delle armature e di attacco al calcestruzzo | | |
| XD | Molto secco | Interni di edifici con umidità relativa molto bassa |
| 2 - Corrosione delle armature indotta da carbonatazione del calcestruzzo | | |
| XC1 | Secco | Interni di edifici con umidità relativa bassa |
| XC2 | Bagnato, raramente secco | Parti di strutture di contenimento liquidi; Fondazioni |
| XC3 | Umidità moderata | Interni di edifici con umidità da moderata ad alta - Calcestruzzo all'esterno riparato dalla pioggia |
| XC4 | Ciclicamente secco e bagnato | Superfici a contatto diretto con acqua non comprese nella classe XC2 |
| 3 - Corrosione indotta dai cloruri | | |
| XD1 | Umidità moderata | Superfici esposte a spruzzi diretti d'acqua contenente cloruri |
| XD2 | Bagnato, raramente secco | Piscine - Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri |
| XD3 | Ciclicamente secco e bagnato | Parti di ponti - Pavimentazioni - Solette di parcheggio per auto |

| | | |
|--|---|--|
| 4 - Corrosione indotta dai cloruri dell'acqua di mare | | |
| XS1 | Esposizione alla sabbia marina ma non in contatto diretto con acqua di mare | Strutture sulla costa o in prossimità della costa |
| XS2 | Zone sommerse | Parti di strutture marine |
| XS3 | Zone di marea, zone soggette a spruzzi | Parti di strutture marine |
| 5 - Attacco da cicli di gelo/sgelo | | |
| XF1 | Grado moderato di saturazione, in assenza di agenti disgelanti | Superfici verticali esposte alla pioggia e al gelo |
| XF2 | Grado moderato di saturazione, in presenza di agenti disgelanti | Superfici verticali di opere stradali esposte al gelo e ad agenti disgelanti (sabbia/marina) |
| XF3 | Grado elevato di saturazione, in assenza di agenti disgelanti | Superfici orizzontali esposti alla pioggia e al gelo |
| XF4 | Grado elevato di saturazione, in presenza di agenti disgelanti | Impalcati stradali e ponti esposti ad agenti disgelanti - Superfici verticali e orizzontali esposte al gelo e a spruzzi d'acqua contenenti agenti disgelanti |
| 6 - Attacco chimico | | |
| XA1 | Aggressività debole | |
| XA2 | Aggressività moderata | |
| XA3 | Aggressività forte | |

Requisiti minimi delle miscele in funzione del loro campo di impiego

Nella Tabella 4.7.b vengono specificate le caratteristiche minime richieste per differenti mix, in funzione del loro impiego, sulla base di considerazioni relative alla loro durabilità. Tali caratteristiche devono essere considerate come minimi inderogabili da applicarsi indipendentemente dalle prescrizioni progettuali. Naturalmente, ogni volta che le caratteristiche dell'ambiente siano tali da richiedere maggiore resistenza all'aggressività, il progetto del mix dovrà essere specificatamente adeguato aumentando la resistenza caratteristica richiesta, diminuendo il rapporto a/c e, se del caso, utilizzando cementi e/o materiali resistenti al particolare agente aggressivo. I requisiti minimi in termini di resistenza e di



rapporto a/c in funzione della classe di aggressività dell'ambiente sono riportate nella tabella 4.7, mentre le prescrizioni per l'impiego di materiali o cementi particolari sono riportate nei paragrafi seguenti.

Tabella 4.7 – Caratteristiche dei conglomerati in funzione dell'aggressività dell'ambiente

| Aggressività | Rch minima (MPa) | Rapporto a/c max |
|--------------|------------------|------------------|
| Moderata | 30 | 0,60 |
| Normale | 37 | 0,55 |
| Alta | 37 | 0,50 |
| Molto alta | 45 | 0,45 |

Cemento

Per i manufatti strutturali potranno essere impiegati unicamente i cementi elencati nella norma UNI ENV 197/1 che soddisfino i requisiti di accettazione previsti nella Legge 26/5/1965 n°595, con esclusione del cemento alluminoso e dei cementi per sbarramenti di ritenuta. Nella stessa appendice si riporta la classificazione dei cementi in funzione della loro resistenza ai solfati e al dilavamento secondo quanto previsto dalle norme UNI 9156 e 9606. Il cemento dovrà provenire da impianti di produzione in grado di garantire la continuità e la costanza della qualità della fornitura del tipo di cemento richiesto. I cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati secondo quanto previsto nella Norma UNI ENV 197/1a e, per quanto applicabile, nel D.M. 126 del 9/3/88. Su richiesta del Direttore dei Lavori l'Appaltatore dovrà consegnare copia delle bolle di accompagnamento di tutte le singole forniture di cemento approvvigionate all'impianto. I requisiti meccanici, chimici e fisici del cemento dovranno essere controllati dall'Appaltatore per mezzo di prelievi, in contraddittorio con il fornitore, effettuati dalle autocisterne presso l'impianto di confezionamento, durante la qualificazione e in corso d'opera, secondo le modalità e le cadenze prescritte nella tabella seguente e in conformità a quanto previsto al punto 9.3.2. della

Norma UNI-ENV 197/1. Copia di tutti i certificati di prova dovrà essere consegnata al Direttore dei Lavori. In caso di ambienti chimicamente aggressivi si dovrà far riferimento a quanto previsto nelle Norme UNI 9156 e UNI 9607 e nei successivi paragrafi.

Non è consentito mescolare fra loro cementi di diverso tipo, classe e provenienza; per ciascuna opera dovrà essere impiegato un unico tipo di cemento (tipo, classe, produttore e stabilimento di produzione). Il cemento, se in sacchi, sarà sistemato su pedane poste su un pavimento asciutto ed in ambiente chiuso. I sacchi di cemento di diverso tipo verranno conservati separatamente e chiaramente identificati con idonei cartelli. Il cemento, se sfuso, sarà conservato in silos che garantiscano la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica; ogni silo conterrà un unico tipo e classe di cemento proveniente da uno stesso stabilimento di produzione; a tale scopo il silo dovrà essere, chiaramente identificato mediante un cartello di idonee dimensioni facilmente visibile dalla cabina di comando della centrale o dell'impianto di



betonaggio. Il dosaggio ed il tipo di cemento dovranno essere scelti in relazione al tipo ed alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali in cui la stessa si verrà a trovare, con particolare riferimento alla resistenza meccanica, durabilità e temperatura del getto in fase di indurimento

Aggregati

Gli aggregati dovranno essere stoccati in quantità congruente con il programma lavori e comunque sufficiente a completare qualsiasi opera che debba essere gettata senza interruzioni. Il luogo di stoccaggio dovrà essere di dimensioni adeguate e consentire l'immagazzinamento con separazione delle diverse pezzature che dovranno essere divise da appositi setti. Per ogni cumulo dovrà essere apposto un cartello di idonee dimensioni indicante la classe granulometrica dell'aggregato. La superficie di appoggio di ogni cumulo dovrà essere conformata in modo tale da consentire l'allontanamento dell'acqua piovana e di percolazione. Si raccomanda che i cumuli siano coperti da idonee tettoie. Gli aggregati dovranno essere prelevati in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi stoccati

Aggiunte: ceneri volanti e microsilice

Eventuali aggiunte al calcestruzzo potranno essere eseguite se conformi alla Norma vigente (UNI 9858); particolare cura dovrà essere prestata alla loro influenza sulla richiesta d'acqua e sulla durabilità dell'opera. L'eventuale impiego di cenere volante o microsilice dovrà essere concordato in sede di prequalifica del materiale con la Direzione Lavori. In caso di utilizzo di ceneri volanti e/o microsilice, come aggiunte in sostituzione della frazione fine delle sabbie, dovranno essere soddisfatte tutte le caratteristiche fisico-chimico-meccaniche dei conglomerati cementizi allo stato fresco ed indurito prescritte nei successivi punti. In nessun caso si terrà conto dell'aggiunta di tali prodotti nel computo del dosaggio di cemento e del rapporto A/C.

Additivi

Il loro impiego, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata. Tutti gli additivi impiegati dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti (7101, 7110, 7111, 7115, 7117, 7119, 7120 e 8145 solo per CIs); per tutti gli additivi sarà richiesta una specifica documentazione indicante le caratteristiche chimico-fisiche nonché la "spettrografia dell'analisi a raggi infrarossi" che attesti la totale corrispondenza del prodotto alle specifiche dichiarate in fase di adozione dell'additivo medesimo del mix design. Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego. Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco

Acqua d'impasto



L'acqua d'impasto dovrà essere dolce, limpida non inquinata da materie organiche, dovrà essere definita la sua provenienza ad avere caratteristiche costanti nel tempo e rispondenti a quelle indicate nella tabella seguente.

Malta di livellamento

Sono malte confezionate con sabbia, acqua e cemento nelle dovute proporzioni ed utilizzate per la formazione di piani di appoggio con le tolleranze richieste dal progetto. Le dimensioni degli inerti (sabbia) saranno di norma tra 0.8 e 2.0 mm. La composizione della malta, in assenza di diversa indicazione, sarà di 1 m³ di inerte per 500kg/m³ di cemento Portland normale. La quantità di acqua sarà quella necessaria per ottenere una malta plastica idonea a riempire perfettamente le tasche per bulloni e/o inserti e gli spazi tra il calcestruzzo e le piastre.

Prima di effettuare la posa in opera della malta di livellamento, le superfici dovranno essere accuratamente pulite.

Malte speciali per inghisaggi

Le malte di livellamento speciali sono quelle malte ottenute con l'aggiunta di acqua a componenti premiscelati ottenendo così delle malte a ritiro compensato ed elevato grado di fluidità da utilizzare per inghisaggi di strutture, o altri elementi da congiungere, evitando il ritiro della malta e l'eventuale microdistacco dalle parti da fissare. Il prodotto premiscelato, la cui granulometria sarà adeguata agli spessori delle malte sarà addizionato con acqua nelle proporzioni indicate dal Fornitore e comunicate alla Direzione Lavori. Tali prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI dalla 8993/87 alla 8998/87. Le schede tecniche dei prodotti che l'Appaltatore intende utilizzare dovranno essere inviate per approvazione alla Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori stessi. Qualora previsto nelle prescrizioni del progetto o richiesto dalla Direzione Lavori, le malte saranno sottoposte al controllo della resistenza meccanica da eseguirsi su provini prismatici 40 mm x 40 mm x 160 mm come previsto dal D.M. 3.6.1968, alle stagionature di 1,3,7,28 e 91 giorni. Nel caso che nel progetto non siano prescritti valori diversi, la malta deve avere le seguenti caratteristiche :

- resistenza a compressione > 80 N/mm²
- resistenza flessione > 10 N/mm²
- coefficiente di permeabilità < 1x10⁻¹²
- resistenza allo sfilamento, dopo 28 giorni, 20 N mm²

Acciaio da cemento armato normale e da precompressione

L'acciaio da cemento armato normale comprende:

- acciai e barre dritte o, eventualmente, in rotolo limitatamente ai diametri uguali o inferiori ai 14 mm, del tipo B450A o B450C, saldabili e non saldabili;
- Reti e tralici elettrosaldati.
- L'acciaio da precompressione comprende:
 - Fili, trecce, trefoli;
 - Barre laminate lisce o nervate;
 - Ancoraggi, apparecchi di giunzione ed accessori vari.



COMUNE DI GENOVA Pag. 38

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alla legge 1086/71, al D.M. 17/01/08, e alla relativa Circ, deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, ove prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.



Comune di Genova | Direzione Progettazione |
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573348 | ggrassano@comune.genova.it |
www.genova.it





• PARTE III-SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

Oltre ai seguenti articoli specifici, si richiamano integralmente i capitoli del Capitolato del Comune di Genova:

- Esecuzione di prove e verifiche su opere e materiali
- Modalità di esecuzione delle opere edilizie
- Norme generali per l'esecuzione dei lavori
- Opere fognarie, illuminazione e stradali

ART 32 - SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relativa Circolare, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal RL.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Il RL potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Scavi di fondazione o in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la DL si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi.



COMUNE DI GENOVA Pag. 40

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che il RL abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni o sottofondazioni.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Dovranno essere preventivamente verificati, ad esclusivo onere e responsabilità dell'Appaltatore, i tracciati dei sottoservizi indicati nel progetto definitivo nell'area interessata dalle demolizioni e dai successivi scavi.

In caso di individuazione di ulteriori sottoservizi interferenti con le opere di fondazione a progetto, i relativi costi saranno riconosciuti secondo i prezzi unitari indicati dall'Impresa in sede di gara.

In caso di protezione e mantenimento in sito degli ulteriori sottoservizi, non saranno riconosciuti compensi per i tempi di fermo cantiere ed i maggiori tempi di esecuzione della lavorazione. La protezione con copritubo o bauletto in cls dei sottoservizi si intende compensata nel prezzo di realizzazione della fondazione.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prevista, ma in tal caso non saranno computati né il maggiore scavo di fondazione e di sbancamento eseguito di conseguenza né il conseguente maggior volume di riempimento.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiali idonei dei vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature ed al loro costipamento fino alla quota prevista.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabilizzano le acque eventualmente esistenti nel terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi.

L'Impresa provvederà, a sua cura e spesa, a togliere ogni impedimento, ogni causa di rigurgito che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, anche ricorrendo alla apertura di canali fagatori; analogamente l'Impresa dovrà adempiere agli obblighi previsti dalle leggi (decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successivi aggiornamenti ed integrazioni, leggi regionali emanate in applicazione del citato decreto) in ordine alla tutela delle acque dall'inquinamento, all'espletamento delle pratiche per l'autorizzazione allo scarico nonché all'eventuale trattamento delle acque.



COMUNE DI GENOVA Pag. 41

Per il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà utilizzarsi materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A₁ ed A₃ (UNI-CNR 10006) opportunamente compattato; il materiale appartenente al gruppo A₃ dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D₆₀/D₁₀) maggiore o uguale a 7; Il rinterro di scavi relativi a tubazioni interrate e cavi elettrici sarà effettuato con materiali sabbiosi (o comunque con materiali che durante l'operazione di rinterro non danneggino dette installazioni).

ART 33 - RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro si impiegheranno in generale tutte le materie provenienti dagli scavi, a giudizio del RL.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dal RL.

Per rilevati e rinterrati da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte

quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterrati e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

ART 34 - MANUTENZIONE DEI RILEVATI

La manutenzione periodica, o a seguito di smottamento o ruscellamento dei rilevati e delle scarpate, dovrà essere eseguita mediante ripristino del volume eventualmente smottato con materiale arido e successivo riporto di terreno vegetale ben aerato e non argilloso, assestato e compattato, seminato opportunamente o ricoperto con zolle erbose.

Qualora sia prevedibile una eccessiva azione delle acque meteoriche, le scarpate dovranno essere protette da appositi manufatti prefabbricati con incastri opportuni.



COMUNE DI GENOVA Pag. 42

Le acque di ruscellamento di strade o fondi siti a monte del rilevato dovranno essere convogliate in apposite canalette costituite da manufatti in calcestruzzo cementizio vibrato o in acciaio, e condotte alla fognatura.

I rilevati ed i rinterri non protetti dal percolamento delle acque piovane e stradali, anche se pavimentati, devono essere periodicamente controllati al fine di individuare assestamenti non congruenti con il previsto andamento delle acque di scolo. L'operazione è della massima importanza nei pressi degli edifici, in quanto l'errato convogliamento delle acque di scolo potrebbe causare danni agli ambienti a quota più bassa, o alle fondazioni.

A tal fine è necessario ispezionare a vista la superficie superiore del rilevato al fine di individuare eventuali tracce del ristagno di acqua e verificare la congruenza con la posizione dei punti di scolo come caditoie fognarie e canalette per il convogliamento delle acque verso le fogne. Qualora dall'esame a vista non si potesse accertare la situazione, occorre verificare le pendenze dei rilevati e delle condotte di allontanamento delle acque mediante apposite attrezzature come livelli e triplometri.

ART 35 - FONDAZIONI DIRETTE

La realizzazione delle strutture fondali, comunque siano previste, saranno sempre precedute da un tracciamento sul suolo mediante apposizione di punti fissi e caprette, e da un getto di sottofondazione in calcestruzzo non armato dello spessore minimo di cm 10-15, posato su un piano orizzontale ripulito da detriti, e sgombro di acqua, regolarizzato mediante pietrisco di spessore minimo cm 15-20.

Le nuove strutture fondali da costruire devono essere preliminarmente tracciate conformemente al progetto sul piano di sottofondazione, appena completata la maturazione dei relativi getti.

Fondazioni in cemento armato

Per le fondazioni da realizzarsi con cemento armato si provvederà alla posa delle carpenterie in legno di casseraura, che dovranno risultare prive di fughe tra i vari elementi, in modo da evitare le colature all'esterno, quindi, alla messa in opera delle barre di armatura secondo le prescrizioni di progetto e con i distanziatori di spessore pari allo spessore del prescritto copriferro, ed in ogni caso non minore di cm 2 anche per le staffe.

Particolare cura l'Appaltatore dovrà esercitare nel predisporre tutte quelle cassetture o cavedi o nicchie necessarie al passaggio di tubazioni di fognature, di cavi per l'impianto di messa a terra o per l'impianto contro le scariche atmosferiche, o altri elementi per l'ancoraggio di eventuali strutture metalliche, come barre per l'ancoraggio di tirafondi, ecc.

In caso di temperature diurne prossime a zero gradi o che possano far presumere una temperatura notturna inferiore a 2-3 °C, l'Appaltatore è tenuto ad attuare gli accorgimenti per evitare che i getti gelino, come ad esempio coprendo mediante teli



COMUNE DI GENOVA Pag. 43

in polietilene qualora il fenomeno sia di poca entità, oppure con l'uso di additivi antigeli da aggiungere all'impasto nella fase di mescolamento.

In caso di forte evaporazione durante la stagione calda, i getti devono essere bagnati con acqua a pioggia appena verificatasi la prima presa del calcestruzzo, onde evitare il dilavamento.

Durante la fase del getto il calcestruzzo messo in opera deve essere convenientemente vibrato preferenzialmente con vibratore ad immersione, o con le necessarie cautele usando vibratore a parete, per raggiungere la compattazione prescritta nelle specifiche di progetto, evitando l'aggiunta di acqua all'impasto per ottenere una maggiore fluidità.

Qualora la vibratura dell'impasto potesse risultare nociva agli elementi di fabbrica vicini, occorre provvedere con un calcestruzzo autocompattante, secondo le prescrizioni progettuali, o quelle prescrizioni che il RL impartirà sul posto.

Manutenzione e controllo delle fondazioni

Il controllo dell'efficienza delle fondazioni verrà riportato, per i terreni sensibili all'acqua, al controllo del mutamento del regime idrico del sottosuolo, mediante attento esame della presenza di eventuali perdite delle fognature esistenti nei pressi delle fondazioni, sia relative alle acque di scarico che alle acque piovane, verificando che non si immergano al di sotto di pavimentazioni continue, e che non invadano i cavi di fondazione.

Particolare cura dovrà esplicarsi nel rilevamento di eventuali pozzi per l'emungimento della falda

freatica aperti dopo l'ultimazione del fabbricato nei pressi di esso o nell'area che possa influenzare la stabilità del fabbricato.

ART 36 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI. BONIFICA DELL'AMIANTO

Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con il RL, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti o oltrepassati i limiti fissati, saranno a cura e spese dell'Appaltatore, senza



COMUNE DI GENOVA Pag. 44

alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

Ogni cura e prescrizione verrà adottata altresì per consentire il recupero di materiale riutilizzabile di interesse artistico o storico.

Le demolizioni dovranno, di norma, progredire tutte allo stesso livello procedendo dall'alto verso il basso e ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutti le parti pericolanti. In caso contrario si dovranno proteggere le zone interessate da eventuali cadute di materiali con opportuni sbarramenti.

Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali. In particolare nel caso di sbalzi, cornicioni o elementi in aggetto interessati alle demolizioni se ne dovrà sempre assicurare la stabilità con le necessarie puntellazioni.

Nella demolizione delle coperture si dovranno sempre approntare protezioni provvisorie (teloni, lamiere od altro mezzo) al fine di evitare ai piani sottostanti danni causati da cattivo tempo.

Demolizioni e rimozioni per manutenzione

Le demolizioni di pavimenti e massetti, così come le demolizioni o rimozioni di intonaci e rivestimenti, dettati dalla necessità di eseguire manutenzioni a guasto di elementi in essi inseriti come impianti idrici e termici, elettrici, di scarico e simili dovranno sempre essere eseguite con piccoli mezzi meccanici e, in prossimità delle parti da salvare, sostituire o riparare, con il solo ausilio di attrezzi manuali, e con tutte le cautele atte alla rimozione delle sole ed indispensabili parti minime, comprendendo anche i distacchi conseguenti alle fessurazioni indotte dalle percussioni di demolizione. Particolare cautela andrà riposta nel ricercare eventuali linee preferenziali di fessurazione dei materiali da demolire, in modo da minimizzare l'energia di demolizione a vantaggio della conservazione degli elementi costruttivi vicini.

Il RL potrà ordinare la conservazione di parte del materiale di demolizione per un periodo limitato e sufficiente ai riscontri degli addetti delle compagnie di assicurazione per l'eventuale risarcimento dei danni, nonché l'esecuzione di apposite inquadrature fotografiche.

ART 37 - IMPALCATURE E PONTEGGI PROVVISORIALI

L'impresa dovrà predisporre quelle opere e lavorazioni di contrasto necessarie ad evitare qualsiasi slittamento reciproco mediante l'interposizione di tavolame opportunamente chiodato in modo stabile, e potrà usare legname o materiale metallico ad integrazione del legname. Qualora le superfici di contrasto avessero resistenza insufficiente all'azione di punzonamento delle armature, l'Impresa dovrà interporre idonee carpenterie atte a ripartire il carico su maggiori superfici.

Particolare cura dovrà essere attuata affinché la resistenza acquisita dalla struttura puntellata in una zona non diventi causa di instabilità nelle zone adiacenti. Come



pure particolare cura andrà impiegata affinché il disarmo possa avvenire con uniformi e graduali abbassamenti in tutta l'opera provvisoria. I puntelli di ogni genere, sia verticali, che orizzontali o inclinati, dovranno essere controventati con diagonali e con croci in modo da ridurre la lunghezza di libera inflessione e da stabilizzare uniformemente il comportamento dell'impalcatura sotto sforzo. Nei punti critici l'Appaltatore dovrà porre in opera dei fessurimetri in materiale plastico o vetro opportunamente fissati alle strutture per tenere sotto controllo le lesioni ed il loro decorso nel tempo in relazione ai lavori da eseguire nelle vicinanze.

L'Appaltatore, essendo il solo responsabile di eventuali danneggiamenti, potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più opportuni e convenienti, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e sicurezza sia verso i lavoratori, sia verso terzi dentro o fuori del cantiere e sia, infine, rispetto alle opere edilizie stesse. Le operazioni di armatura e di disarmo saranno effettuate nel rispetto delle norme sui carichi e sovraccarichi delle costruzioni, per quanto attiene alla sicurezza nei cantieri secondo le prescrizioni del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e del direttore di cantiere, mentre, per quanto riguarda la tutela delle opere edilizie, secondo le prescrizioni del RL. Qualora le armature fossero a protezione di altre opere, pubbliche o private, o di luoghi aperti all'uso pubblico, come strade, passaggi pedonali, ferrovie, elettrodotti, ecc., l'Impresa si atterrà anche alle disposizioni degli enti proprietari di tali infrastrutture. Per l'esecuzione di opere provvisorie l'Appaltatore si servirà di legname integro in buono stato di conservazione, privo di qualsiasi marcescenza, di cipollature, di sfogliamenti che possano pregiudicare la resistenza anche solo localizzata delle armature nel quale viene impiegato. I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provvisti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati. Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterranno dolci il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrano, il tiglio, il platano, il salice, l'acero; mentre si riterranno forti la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate alla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati e a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.



COMUNE DI GENOVA Pag. 46

Manutenzione di impalcature e ponteggi provvisionali

L'Appaltatore curerà che i puntellamenti e le sbatracchiature di lungo periodo vengano ispezionati almeno 2 volte al mese per rilevare eventuali inefficienze, come ad esempio allentamenti (o forzature) eccezionali del contrasto dovuti a ritiro dei legnami nella stagione estiva o dei materiali metallici nella stagione invernale. Qualora i lavori dovessero essere sospesi per qualsiasi motivo l'Appaltatore è obbligato ugualmente ad eseguire tali ispezioni in ogni caso. Qualora dovesse essere necessario, l'Appaltatore provvederà a proteggere gli elementi principali delle opere provvisionali mediante la chiodatura di teli impermeabili in polietilene o altro materiale impermeabile.

ART 38 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

Preavvisi

Nel caso d'esecuzione di opere che, per effetto di operazioni successive, risultassero inaccessibili o comunque non più ispezionabili, prima di procedere con le operazioni successive l'Appaltatore dovrà darne informazione al Direttore dei Lavori; nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi a quanto sopra, il Direttore dei Lavori potrà richiedere, a cura e spese dell'Appaltatore, la messa a nudo delle parti occultate o che vengano rese comunque accessibili le opere preventivamente non ispezionate. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato dal D.M. 17 gennaio 2018.

Centrali di betonaggio ed impianti di cantiere

I conglomerati cementizi possono essere confezionati esclusivamente in centrali di betonaggio o impianti di cantiere che siano stati preventivamente esaminati ed approvati dalla Direzione Lavori. L'effettiva capacità produttiva oraria delle centrali e degli impianti dovrà essere commisurata alle produzioni previste dal Programma di Costruzione. Gli impianti e le centrali di betonaggio dovranno essere dotati di sistema di dosaggio automatico e di tutti gli strumenti ed attrezzature idonei a garantire un costante controllo dei dosaggi di tutti i componenti, delle granulometrie e dell'umidità degli aggregati. Ogni centrale di betonaggio od impianto di cantiere dovrà avere al proprio interno un laboratorio dotato di tutti le attrezzature per effettuare le prove di controllo in corso d'opera. Per evitare che l'acqua piovana possa alterare bruscamente l'umidità degli aggregati nelle tramogge, queste dovranno essere coperte con idonee tettoie. Analogamente i nastri caricatori delle tramogge e quelli che vanno dall'impianto di miscelazione alla bocca di carico dovranno essere coperti anche al fine di ridurre l'inquinamento acustico ed il sollevarsi di polveri specie in presenza di forte vento. Nel caso in cui l'acqua per gli impasti sia accumulata in cisterne, queste dovranno essere opportunamente posizionate per limitare gli effetti delle basse ed alte temperature; in particolare dovranno essere protette (con tettoie ecc.)

dall'irraggiamento diretto. Ogni centrale/impianto di betonaggio dovrà essere dotato di un sistema di recupero e trattamento dei calcestruzzi freschi di risulta nonché delle acque di lavaggio per il loro eventuale riciclo. Il calcestruzzo residuo contenuto



COMUNE DI GENOVA Pag. 47

nelle autobetoniere, nei bilici, autocarri, pompe, ecc. e quello eventualmente rifiutato dalla Direzione di Cantiere ovvero respinto dalla Direzione Lavori non potrà essere portato e gettato a discarica ma dovrà essere inviato ad un apposito impianto di recupero del cls fresco da installarsi a cura e spese dell'Appaltatore che provvederà, tramite idonei macchinari e vasche, alla separazione del cemento e degli aggregati, al recupero di quest'ultimi ed al trattamento dell'acqua. Gli aggregati una volta recuperati non dovranno essere reimpiegati per la preparazione di nuovi calcestruzzi ma potranno essere usati per la realizzazione di opere in terra nell'ambito dei lavori.

Trasporto e scarico

Nel caso di miscelazione diretta in betoniera, ferme restando le prescrizioni del tempo di miscelazione fornite nel precedente punto, si dovrà fare in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga caricata prima del cemento e degli altri aggregati. Il trasporto del conglomerato cementizio dal luogo del confezionamento a quello di impiego dovrà avvenire utilizzando mezzi ed attrezzature idonee ad evitare che si verifichi la segregazione dei vari componenti l'impasto o il deterioramento dell'impasto stesso. In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento dell'impasto all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore a 60 minuti. In caso di particolari condizioni operative (ad esempio getti in galleria a notevole distanza dall'imbocco), qualora sia stato eseguito uno specifico studio di qualifica del mix che ne attesti il mantenimento della lavorabilità nel tempo con controllo dell'abbassamento al cono di Abrams ogni 15' e qualora la temperatura esterna sia compresa nell'intervallo tra 5°C e 30°C, tale tempo potrà essere esteso fino a 90 minuti. Nel caso in cui per il mantenimento della lavorabilità a lungo periodo occorresse una "ritempera" della miscela di calcestruzzo fresco, questa potrà avvenire solo mediante aggiunta di additivo superfluidificante secondo quanto specificato nei precedenti paragrafi. Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare la diminuzione dell'efficacia dovuta sia ad accumulo di conglomerato indurito o legante che all'usura delle lame. L'autobetoniera dovrà essere dotata di apposito libretto che attesti le revisioni periodiche effettuate (ogni 4000 mc. o almeno una volta al mese). Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla. Il personale dell'Appaltatore sarà tenuto ad esibire dette bolle, su richiesta, al personale della Direzione Lavori. Se pompato, il conglomerato cementizio dovrà avere alla bocca di uscita della tubazione il valore dello slump di progetto. All'atto dello scarico saranno controllate l'omogeneità e la lavorabilità dell'impasto.

Programmazione dei getti

L'Appaltatore è tenuto a presentare, ogni settimana alla Direzione Lavori un modulo preventivamente concordato con la stessa riportante il dettagliato programma settimanale dei getti previsti per il piano successivo con indicati:

- il luogo, l'ora, l'opera e la struttura;
- i m3 di cls previsti, la classe di resistenza e i codici delle miscele utilizzate;
- i relativi impianti di confezionamento.



Ogni variazione al programma dovrà essere comunicata (salvo casi dovuti a motivi di sicurezza), in forma scritta, con un preavviso minimo di 24 ore.

Operazioni di getto

I getti potranno avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori avrà verificato:

- preparazione e rettifica dei piani di posa;
- pulizia delle casseforme;
- posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- posizione delle eventuali guaine dei cavi per la precompressione;
- posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.).

Nel caso di getti contro terra si dovrà controllare con particolare cura che siano stati eseguiti, in conformità alle disposizioni di progetto:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante o di collegamento.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto e alle eventuali prescrizioni aggiuntive. In nessun caso si dovranno verificare cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento; in tale ultimo caso l'Appaltatore dovrà provvedere al loro ripristino. Prima del getto tutte le superfici di contenimento del calcestruzzo dovranno essere pulite, lavate con acqua o aria in pressione e trattate con prodotti disarmanti preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori; se porose, dovranno essere mantenute umide per almeno due ore prima dell'inizio dei getti. I ristagni d'acqua dovranno essere allontanati dal fondo. Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti a evitarne la segregazione. L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, misurata dall'uscita dello scivolo o della bocca del tubo convogliatore, non dovrà mai essere maggiore di 100 cm. Il calcestruzzo dovrà cadere verticalmente ed essere steso in strati orizzontali, di spessore misurato dopo la vibrazione comunque non maggiore di 50 cm. Il calcestruzzo dovrà essere posto in opera e addensato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari, senza vespai o nidi di ghiaia ed esenti da macchie o chiazze. I vespai eventualmente formati durante la posa in opera dovranno essere dispersi prima della vibrazione del calcestruzzo. A meno che non sia altrimenti stabilito, il calcestruzzo dovrà essere addensato con un numero di vibratori a immersione o a parete determinato, prima di ciascuna operazione di getto, in relazione alla classe di consistenza del calcestruzzo, alle caratteristiche dei vibratori e alla dimensione del getto stesso, la durata della vibrazione è determinata da tempo intercorso dall'immersione totale del vibratore fino all'affioramento in superficie della boiaccia. Per omogeneizzare la massa durante il costipamento di uno strato i vibratori a immersione dovranno penetrare per almeno 5 cm nello strato inferiore. E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore. Le attrezzature non funzionanti dovranno essere immediatamente sostituite in modo che le operazioni di costipamento non vengano



rallentate o risultino insufficienti. Per getti in pendenza dovranno essere predisposti dei cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di calcestruzzo troppo sottili per essere vibrare efficacemente. Nel caso di getti da eseguire in presenza d'acqua l'Appaltatore dovrà adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione; inoltre dovrà provvedere con i mezzi più adeguati all'aggottamento o alla deviazione della stessa o, in alternativa, adottare per l'esecuzione dei getti miscele con caratteristiche idrorepellenti preventivamente autorizzate dal Direttore dei Lavori.

Riprese di getto

Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare ogni ripresa. Nel caso ciò non fosse possibile, a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, prima di poter effettuare la ripresa la superficie del calcestruzzo indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata e scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa, così da garantire una perfetta aderenza con il getto successivo; ciò potrà essere ottenuto anche mediante l'impiego di additivi ritardanti o di ritardanti superficiali. Dovranno essere definiti i tempi massimi di ricopertura dei vari strati successivi, così da consentire l'adeguata rifluidificazione e conseguentemente l'omogeneizzazione della massa di calcestruzzo per mezzo di vibrazione. Tra le successive riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore; in caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua. Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con idonei accorgimenti, da indicare nel progetto e preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Getti in clima freddo

Ai fini del getto del calcestruzzo, il clima si definisce "freddo" quando la temperatura dell'aria è minore di 5°C. In queste condizioni il getto potrà essere eseguito dietro il rispetto delle seguenti prescrizioni:

- nel caso in cui la temperatura dell'aria sia compresa fra 0°C e + 5° C, la produzione e la posa in opera del conglomerato cementizio dovranno essere sospese, a meno che non sia garantita una temperatura dell'impasto al momento del getto non inferiore a + 10°C;
- questa temperatura potrà essere ottenuta eventualmente anche mediante un adeguato sistema di preriscaldamento degli inerti e/o dell'acqua di impasto all'impianto di betonaggio. In questo caso, però, la temperatura raggiunta dall'impasto non deve mai essere superiore a 25°C.
- per temperature comprese fra -4°C e 0°C è ammessa esclusivamente l'esecuzione di getti relativi a fondazioni, pali e diaframmi, ferme restando le condizioni dell'impasto di cui ai punti precedenti.

Per i plinti bisognerà comunque adottare le seguenti precauzioni:

- adottare la massima cura nella vibrazione e compattazione del conglomerato;



COMUNE DI GENOVA Pag. 50

- proteggere ed isolare i getti mediante opportune protezioni da concordare preventivamente con la DL onde permettere l'avvio della presa ed evitare la dispersione del calore di idratazione;
- mantenere le strutture casserate per un periodo minimo di due giorni;
- scegliere, per il getto, le ore più calde della giornata.
- In ogni caso, prima del getto la neve e il ghiaccio devono essere rimossi dai casseri dalle armature e dal sottofondo
- in nessun caso un getto può essere eseguito quando la temperatura dell'aria esterna è inferiore a -4°C .

Getti in clima caldo

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 35°C all'ombra, la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 30°C ; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi. La temperatura delle casseforme dovrà essere ricondotta a tale valore con tolleranza di 5°C mediante preventivi getti esterni di acque fredde. Al fine di abbassare la temperatura del calcestruzzo potrà essere usato ghiaccio, in sostituzione di parte dell'acqua di impasto, o gas refrigerante di cui sia garantita la neutralità nei riguardi delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'ambiente. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Stagionatura

I metodi di stagionatura e la loro durata dovranno essere tali da garantire per il calcestruzzo indurito:

- a) la prescritta resistenza e durabilità;
- b) la assenza di fessure o cavillature in conseguenza del ritiro per rapida essiccazione delle superfici di getto o per sviluppo di elevati gradienti termici all'interno della struttura.

Deve quindi essere previsto un adeguato periodo di stagionatura protetta, iniziato immediatamente dopo aver concluso le operazioni di posa in opera, il calcestruzzo potrà raggiungere le sue proprietà potenziali nella massa e in particolare nella zona superficiale.

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- a) l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche; inoltre per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e quindi scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione.
- b) il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- c) che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.



Nel caso siano previste, nelle 24 ore successive al getto durante la fase di stagionatura, temperature dell'aria con valori minori di 5°C o maggiori di 35°C, l'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente casseri in legno o coibentati sull'intera superficie del getto ed eventualmente teli isolanti. I materiali coibenti di più comune utilizzo sono:

- fogli di polistirolo o poliuretano espansi, tagliati opportunamente e fissati ai casseri;
- fogli di lana di roccia ricoperti da fodere di polietilene;
- fogli di schiuma vinilica;
- schiume poliuretaniche spruzzate sull'esterno della cassaforma.

Per un più efficace utilizzo tali materiali dovranno essere sempre protetti dall'umidità con teloni impermeabili. Tutte le superfici dovranno essere mantenute umide per almeno 48 ore dopo il getto mediante utilizzo di prodotti filmogeni applicati a spruzzo ovvero mediante continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi. Per le solette é preferibile utilizzare i prodotti filmogeni citati o eseguire la bagnatura continuamente rinnovata. Qualora il prodotto filmogeno venga applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si dovrà procedere a rinvigore la superficie. Anche se non è possibile stabilire esatti limiti per le differenze di temperatura che sono accettabili nelle sezioni trasversali in fase di indurimento, poiché esse dipendono non solo dalla composizione dell'impasto e dalle caratteristiche di sviluppo della resistenza, ma anche dalla forma geometrica dell'elemento strutturale e dalla velocità con la quale il manufatto, dopo la rimozione dei casseri, raggiunge l'equilibrio termico con l'ambiente, dovranno essere rispettati i limiti seguenti per limitare le tensioni di origine termica:

- a) una differenza massima di 20°C sulla sezione durante il raffreddamento dopo la rimozione dei casseri;
- b) una differenza massima di 10-15°C attraverso i giunti di costruzione e per strutture con sezioni di dimensioni molto variabili.

Durante il periodo di stagionatura protetta si dovrà evitare che i getti subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del Direttore dei Lavori, che dovrà autorizzare i materiali e la metodologia, proposti dal Progettista, da utilizzare per l'intervento. A seguito di tali interventi, il DL potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura con idonei prodotti delle superfici del getto.

Tolleranze costruttive

Per l'accettazione dei manufatti di conglomerato cementizio armato si precisa quanto segue.

1. Per le microfessure da ritiro non è ammessa tolleranza sui valori di progetto.
2. Non è prevista tolleranza sull'assenza di vespai né di armature affioranti. Eventuali anomalie dovranno essere opportunamente indagate. La eventuale eccessiva presenza di alveoli dovrà essere oggetto di analisi e, se del caso, di intervento.



COMUNE DI GENOVA Pag. 52

3. In assenza di prescrizioni specifiche, gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportati di seguito per i vari elementi strutturali; lo scostamento "S" è espresso in cm:

a) Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:

- posizionamento rispetto alle coordinate di progetto: $S = \pm 3.0\text{cm}$
- dimensioni in pianta : $S = -3.0\text{cm} , +5.0\text{cm}$
- dimensioni in altezza (superiore) $S = -0.5\text{cm} , +3.0\text{cm}$
- quota altimetrica estradosso $S = -0.5\text{cm} , +2.0\text{cm}$

b) Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:

- posizionamento rispetto alle coordinate agli allineamenti di progetto: $S = \pm 2.0\text{ cm}$
- dimensione in pianta (anche per pila piena): $S = -0.5\text{cm} , +2.0\text{cm}$
- spessore muri, pareti, pile cave o spalle: $S = -0.5\text{cm} , +2.0\text{cm}$

quota altimetrica sommità: $S = \pm 1.5\text{ cm}$

- verticalità per $H < 600\text{ cm}$ $S = \pm 2.0\text{ cm}$
- verticalità per: $1200\text{ cm} > H > 600\text{ cm}$ $S = \pm H/3\text{ cm}$
(tolleranza in centimetri – H in metri)
- verticalità per $H > 1200\text{ cm}$ $S = \pm H/3 - (H-12)/5\text{ cm}$
(tolleranza in centimetri – H in metri)

c) Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:

- spessore: $S = -0.5\text{cm} , +1.0\text{cm}$
- quota altimetrica estradosso: $S = \pm 1.0\text{ cm}$

d) Vani, cassette, inserterie:

- posizionamento e dimensione vani e cassette: $S = \pm 1.5\text{ cm}$
- posizionamenti inserti (piastre boccole): $S = \pm 1.0\text{ cm}$

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

Magroni

Prima di effettuare qualsiasi getto di calcestruzzo di fondazione, dovrà essere predisposto sul fondo dello scavo, dopo aver eseguito la pulizia ed il costipamento dello stesso secondo le modalità previste dal presente Capitolato, uno strato di calcestruzzo magro avente la funzione di piano di appoggio livellato e di cuscinetto isolante contro l'azione aggressiva del terreno. Lo spessore dello strato sarà desunto dai documenti di progetto. In corso d'opera si eseguiranno, a richiesta della DL prove di controllo a compressione su due cubetti, aventi lato 15 cm, per la determinazione, presso un laboratorio qualificato, della (Rm) resistenza media a compressione a 28 giorni. La frequenza delle prove sarà di una ogni 500 mc di magrone prodotto da ciascun impianto di betonaggio.

Approvvigionamento dell'acciaio in barre

Saranno ammessi alla fornitura di acciaio per costruzioni soltanto fornitori prequalificati dall'Appaltatore. Prima dell'inizio della fornitura si dovrà trasmettere una lettera di notifica alla DL con il nominativo del Fornitore, i tipi d'acciaio e le caratteristiche della gamma richiesta e copia del dossier di qualificazione.



COMUNE DI GENOVA Pag. 53

L'Appaltatore dovrà documentare la provenienza, il tipo e la classe di ogni partita di acciaio in barre che entra in cantiere, nonché il peso complessivo della partita e quello dei tondini di uno stesso diametro. Per partita si intende il quantitativo di materiale che, pervenendo da un unico stabilimento nel periodo massimo di una settimana, potrà essere considerato come unica fornitura omogenea sia per titolo che per caratteristiche fisicomeccaniche.

Si applicano integralmente le disposizioni del Cap. 11 Dm 17/01/08.

Giunzioni e saldature

Eventuali giunzioni, quando non evitabili, dovranno essere realizzate con manicotti filettati.

L'Appaltatore dovrà consegnare preventivamente al Direttore dei Lavori le schede tecniche dei prodotti che intende utilizzare. L'impiego di saldature non è di norma consentito e può essere applicato solo per le gabbie di armatura dei pali di fondazione e in casi speciali dietro autorizzazione del DL. Per le gabbie di armatura dovranno comunque essere effettuati prelievi di barre con elementi di staffa saldati da sottoporre a prove di trazione presso laboratori autorizzati con lo scopo di verificare che la saldatura non abbia provocato una riduzione di resistenza nelle barre. Negli altri casi, le modalità di saldatura, che devono essere descritte in una apposita procedura redatta dall'appaltatore, devono essere approvate dalla DL prima dell'inizio delle attività. Nel corso dei lavori il Direttore dei Lavori, per giustificati motivi, potrà comunque richiedere ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto. Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile. La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto. L'Appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Oneri per l'esecuzione delle prove

Al fine di verificare la rispondenza delle opere eseguite alle specifiche e agli standard prefissati l'Appaltatore dovrà eseguire o far eseguire tutte le prove e i controlli previsti dalle presenti prescrizioni, così come quelli integrativi richiesti dal Direttore dei Lavori in base a motivate esigenze tecniche. Tutti gli oneri diretti e indiretti derivanti dall'applicazione delle presenti prescrizioni, compresi quelli necessari per il prelievo, confezionamento, trasporto dei campioni di materiali da sottoporre a prove fisiche-chimiche meccaniche, nonché i costi di esecuzione di



queste ultime a cura di Laboratori Ufficiali o Autorizzati, si intendono compresi e compensati dai prezzi contrattuali.

Le prove di carico prescritte dalle specifiche contrattuali o dai documenti di progetto o richieste dal Direttore dei Lavori in base a motivate esigenze tecniche o dal Collaudatore, così come quelle previste dalle leggi vigenti, dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Appaltatore. Per tutti i tipi di prova l'Appaltatore dovrà fornire la manodopera, le attrezzature, predisporre le eventuali opere provvisorie e i ponteggi in quantità e tipologie adeguate all'esecuzione delle prove medesime. Prima della effettuazione delle prove il progettista dovrà concordare la disposizione ed il tipo delle apparecchiature, degli strumenti e dei materiali da utilizzare, al fine di garantire la operatività e la precisione richiesta controllando anche lo stato delle tarature. L'Appaltatore dovrà assicurare, nel rispetto delle norme di sicurezza, la completa accessibilità sia alle opere da collaudare che agli strumenti di misura. Per consentire l'esecuzione delle prove previste ai capitoli 17 e seguenti in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'Appaltatore dovrà fare riferimento a uno o più laboratori attrezzati. Le prove previste ai sensi della Legge 1086 e relativi decreti di attuazione dovranno essere effettuate solo presso Laboratori Ufficiali o Autorizzati. Nel caso di disponibilità di un laboratorio di cantiere, l'Appaltatore dovrà avvalersi di personale qualificato e numericamente adeguato al numero e tipo di prove da eseguire.

PROVE DI CARICO

- a) Le prove di carico (collaudo statico) dovranno essere eseguite in accordo alle normative vigenti ed alle indicazioni del Collaudatore e della DL.
- b) L'effettuazione delle prove dovrà essere programmata, con adeguato anticipo, con la DL. Sarà cura dell'APPALTATORE verificare e fare in modo che al momento del collaudo risulti disponibile tutta la certificazione prevista dalle norme vigenti
- c) Prima della effettuazione delle prove l'APPALTATORE dovrà concordare con la DL la quantità ed il tipo delle apparecchiature, degli strumenti e dei materiali da utilizzare, garantendo la operabilità e la precisione richiesta e facendo eseguire le tarature eventualmente necessarie.
- d) Sarà cura dell'APPALTATORE assicurare, nel rispetto delle norme di sicurezza, la completa accessibilità sia alle opere da collaudare che agli strumenti di misura.

Responsabilità per opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e alle relative norme tecniche vigenti. Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.M. 17 gennaio 2018.

Qualora per i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera viene posto a carico dell'Appaltatore la redazione dei calcoli di stabilità e dei disegni, questi dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo. L'Appaltatore dovrà presentare il progetto al RL entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.



Manutenzione del cemento armato

L'intervento di manutenzione del cemento armato alterato per l'ossidazione dei ferri di armatura e del rigonfiamento dello strato copriferro seguirà le seguenti fasi:

1. asportazione dell'intonaco, scalpellatura e spazzolatura del copriferro alterato, soffiatura e lavaggio;
2. stesura di una apposita malta o vernice anticorrosiva a base di resine sintetiche sui ferri;
3. stesura di malta in pasta con potere adesivo tra sottofondo e nuovo intonaco, per ricostruire le parti mancanti del calcestruzzo;
4. esecuzione dell'intonaco asportato e della pitturazione originaria.

L'intervento di protezione del cemento armato dalla carbonatazione prevede un trattamento idrorepellente che non alteri la traspirazione del vapore acqueo, mediante la previa pulizia del fondo da trattare e la stesura in più mani a pennello, spruzzo o rullo di una vernice protettiva acrilica in solvente.

Gli interventi periodici preventivi dell'Appaltatore dovranno rilevare lo stato di alterazione delle superfici, come lesioni, rigonfiamenti, colorazioni dipendenti da ossidazione dei ferri, inefficacia delle copertine, cimase, e scossaline e degli elementi di protezione dalle infiltrazioni.

ART 39 – STRUTTURE IN ACCIAIO

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086, Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64, Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche, dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore (DM 17/01/08), attuativi delle leggi citate.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione del RL:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

Collaudo tecnologico dei materiali

Si rimanda al disposto del Cap. 11 D.M. 17 gennaio 2018. Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore darà comunicazione al RL specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della fonderia costituita da: attestato di controllo, dichiarazione che il prodotto è qualificato secondo le norme vigenti. Il RL si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova



presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Controlli in corso di lavorazione

Si rimanda al disposto del Cap. 11 D.M. 17 gennaio 2018. L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta del RL. Al RL è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà il RL, il quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene o altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste. La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui. Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopra citato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte del RL dei lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto. Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura



COMUNE DI GENOVA Pag. 57

e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1086/1971 (D.M. 17 gennaio 2018).

Manutenzione delle strutture in acciaio

La manutenzione delle strutture in acciaio consiste nella pitturazione da eseguire secondo un programma da concordare tra l'Appaltatore e il RL, e consisterà nell'asporto delle precedenti pitturazioni e nella spazzolatura al vivo delle superfici da trattare, nella verniciatura mediante vernice da fondo antiruggine, o zincante se esposta in ambiente aggressivo, e copertura di finitura con vernice protettiva nel numero di mani previste.

Zincatura a caldo

Dovrà essere conforme alla norma EN ISO 1461. Particolari accorgimenti dovranno essere adottati nella predisposizione degli elementi da sottoporre a zincatura ed in particolare:

- le saldature non dovranno essere discontinue;
- dovranno essere opportunamente rimosse tutte le scorie di saldatura;
- non dovranno mai essere lasciati vuoti chiusi, in quanto l'aria e l'umidità presenti all'interno di questi vuoti, a contatto col bagno di zinco, provocherebbero pressioni pericolose con possibilità di esplosioni;
- dovranno essere sempre lasciati dei canali che consentano la libera circolazione dell'acido e dello zinco;
- i piccoli pezzi (dadi, viti, manicotti, ecc) dovranno essere centrifugati e nella loro costruzione occorrerà tener conto dello spessore dello strato di zinco.

I pezzi zincati dovranno essere immagazinati in luoghi ben areati, ed asciutti evitando il contatto tra di essi quando ancora caldi.

La DIREZIONE LAVORI potrà fare accertare in ogni momento sui prodotti presenti in cantiere la corrispondenza delle caratteristiche di resistenza, di composizione e di applicazione.

ART 40 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti. Esse si dividono in:

impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- c) impermeabilizzazioni di opere interrate;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

Per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:

- a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà



essere ricollocato con le dovute cautele); le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;

b) per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;

c) per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica.

Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;

d) per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. Il RL per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Impermeabilizzazione costituita da manto impermeabile sintetico

L'impermeabilizzazione di impalcati da ponte viene ottenuta con la posa in opera di manto impermeabile sintetico eseguito con membrana continua ed omogenea realizzata in opera e costituita da elastomero poliuretano senza solventi, plastificanti, inerti di carica e materiali bituminosi, spruzzata in un'unica soluzione mediante idonea apparecchiatura.

L'impermeabilizzazione non potrà essere eseguita in giornate di pioggia o neve o quando la temperatura atmosferica sarà inferiore a cinque gradi centigradi e fino a che le superfici non resteranno perfettamente asciutte. Lo strato di impermeabilizzazione dovrà essere costituito da un formulato poliuretano bicomponente, senza solvente con poliisocianato in quantità almeno pari al 43% in peso sul residuo secco, dovrà avere uno spessore minimo ³ 4 mm così da essere in grado di garantire una elevata protezione all'azione delle acque meteoriche, degli agenti aggressivi solidi e dei raggi U.V.; dovrà inoltre resistere all'abrasione ed al punzonamento. La messa in opera del prodotto dovrà avvenire previo preparazione delle superfici da impermeabilizzare con sabbiatura, eventualmente preceduta da bocciardatura se la superficie, a giudizio della DL, risultasse fortemente irregolare e con una successiva spalmatura di Primer bicomponente poliuretano senza



COMUNE DI GENOVA Pag. 59

solventi. L'applicazione dello strato impermeabile dovrà essere eseguita a spruzzo con apparecchiature per prodotti bicomponenti dotate di pompe ad ingranaggi, serbatoi e tubi riscaldati e con il controllo elettronico dei rapporti di catalisi e miscelatore statico. Il prodotto dovrà reagire in un tempo inferiore a 15 secondi e dovrà essere pedonabile dopo 5 minuti dall'applicazione. La DL si riserva la facoltà di verificare lo spessore o con spessimetro ad applicazione ultimata o con ritagli del prodotto in fase di applicazione, ritagli che dovranno essere ricolmati prima della fine dell'intervento. Ad applicazione ultimata il rivestimento dovrà presentare le caratteristiche di uniformità e dovrà risultare raccordato a rialzi e strutture complesse come: canalette, cordoli, montanti di ringhiere, ecc.

Primer per membrana impermeabile

Composizione: Bicomponente poliuretano, senza solventi compatibile con fondi umidi.

Massa volumica (componente A+ componente B): 1,16 gr/cm²

Viscosità: 2400 c.p.

Quantità: >300 ± 50 gr/m²

Membrana impermeabilizzante

densità: 1,0 ± 0,1 gr/cm³

residuo secco: 100%

allungamento a rottura:

a temperatura ambiente ≥ 250%

a -30°C: ≥ 200%

modulo al 100%: > 3 MPa

modulo al 200%: > 5 MPa

carico di rottura: > 6 MPa

durezza shore a: 75±5

alla propagazione della lacerazione > 16 N/mm

resa elastica > 7 %

abrasione: < 220 mm³

adesione su calcestruzzo ≥ 4 N/mm

adesione su calcestruzzo dopo invecchiamento per 96 ore a 70°C

≥ 4 N/mm

resistenza al punzonamento dinamico PD 4

temperatura limite di fragilità' < -40°C

ART 41 - SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, secondo la loro funzione, in: rivestimenti per esterno e per interno; rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;



rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (o ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento.

Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa

mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o simili.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di

essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti.

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Manutenzione e ripristino di rivestimenti rigidi

Nei rivestimenti con piastrelle o mosaici in ceramica, le parti da sostituire e ripristinare andranno

saggiate a percussione leggera per individuare la effettiva estensione dei distacchi. Qualora il RL preveda che il rivestimento sia da conservare, l'Appaltatore provvederà ad accertare la consistenza fisica e chimica del supporto sottostante, mediante saggio diretto, e concorderà le

modalità operative ed i prodotti necessari per l'ancoraggio mediante incollaggio alla parete, da

realizzare con iniezione a bassa pressione di legante cementizio additivato con opportune miscele, previa apposizione di appositi tubetti da iniezione. L'intervento potrà essere provato in uno o più saggi di modesta estensione. Saranno verificati periodicamente le soglie, i gradini e i sottogradi ed i battiscopa esterni, le cimase, le copertine di parapetti, i comignoli dei camini e delle condotte di ventilazione. L'eventuale intervento consisterà nel ripristino della funzionalità dell'elemento incongruo, come il fissaggio di lastre di copertine e delle scossaline, la sostituzione



di elementi lesionati o il loro reincollaggio e la relativa spalmatura di prodotti impermeabilizzanti dati a pennello o in altra maniera, da concordare con la Direzione dei lavori.

Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Secondo il supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti e al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono in seguito collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa. Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute. Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Manutenzione e ripristino di rivestimenti flessibili

Nella manutenzione dei rivestimenti di carte o teli flessibili alterati da distacchi o macchiati da colature di natura varia si avrà cura di asportare il materiale da sostituire per l'intera facciata in modo da evitare la riconoscibilità dell'intervento per la contiguità dei nuovi e precedenti materiali. Il ripristino seguirà le modalità per l'esecuzione iniziale.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi

Devono essere realizzati con le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio, i sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (o a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le



COMUNE DI GENOVA Pag. 62

informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno: criteri e materiali di preparazione del supporto;
criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali
(temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni
per la successiva operazione;
criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate
all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione; criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate.

Manutenzione e ripristino di rivestimenti realizzati con prodotti fluidi

Nella manutenzione dei rivestimenti mediante pitturazioni, comunque realizzate, alterati da distacchi o macchiati da colature di natura varia si avrà cura di asportare gli strati fino al vivo del materiale di supporto, per l'intero elemento, in modo da evitare la riconoscibilità dell'intervento per la contiguità dei nuovi e precedenti materiali. Il ripristino seguirà le modalità per l'esecuzione iniziale.

ART 42 – PAVIMENTAZIONI EDILI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

pavimentazioni su strato portante;

pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopra citate sarà composta dai seguenti strati funzionali:

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;

2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;

3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;

4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);

5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.



A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) lo strato ripartitore;
- 4) strati di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento. A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente Capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate o incompatibilità chimico-fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

- 4) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o d'altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la



uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza che può provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm). Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto o a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si



adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati.

Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari

13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.).

Piastrelle di ceramica per pavimentazioni

Dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti piastrelle comuni di argilla, piastrelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle greificate dal R.D. 16 novembre 1939, n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kg/m) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo.

Prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni

Si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;



COMUNE DI GENOVA Pag. 66

- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
 - marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
 - marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.
- Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, ecc., vedere la norma UNI 9379. Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm.

ART 43 – GABBIONI IN PIETRAME

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.

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 D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD 89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE. Il Sistema



COMUNE DI GENOVA Pag. 67

Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente.

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.

ART 43BIS – TERRE RINFORZATE

A- MATERIALE COSTITUENTE IL RILEVATO RINFORZATO

A1. Caratteristiche fisiche

Per la realizzazione del rilevato rinforzato devono essere impiegate terre appartenenti ai gruppi A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5 della classifica C.N.R. - U.N.I. 10006/1963.

In ogni caso dovranno essere rispettate le seguenti condizioni:

a) Il materiale da rilevato sarà idoneo quando la percentuale passante al setaccio da 80 micron (0,08 mm.), secondo l'analisi granulometrica, è inferiore del 15%.

b) Qualora non fosse verificata la precedente condizione a), il materiale da rilevato sarà comunque considerato idoneo quando:

b-1) la percentuale del campione esaminato per sedimentazione passante al vaglio di 15 micron (0,015 mm.), è inferiore al 10%

b-2) la percentuale sulle prove realizzate per sedimentazione rimane compresa tra il 10% e 20% e l'angolo di attrito interno, misurato con prove di taglio su campioni saturi, è superiore a 35°

c) Il terreno di riempimento non dovrà contenere elementi di diametro ≥ 150 mm

d) Il materiale con dimensioni superiori a 100mm è ammesso con percentuale inferiore al 15% del totale

e) In ogni caso saranno esclusi i materiali che, da prove opportune, presentino angoli d'attrito minori di quelli previsti in progetto

A2. Resistività

Il valore della resistività del materiale da rilevato, saturato dopo un'ora di contatto terra-acqua alla temperatura di 20°C, sarà superiore a 1.000 Ohm*cm. per opere a secco e 3.000 Ohm*cm. per opere inondabili.

A3. Attività ioni idrogeno



COMUNE DI GENOVA Pag. 68

Il valore di attività degli ioni (pH) misurato sull'acqua del campione di terra saturato, sarà compreso tra 5 e 10.

A4. Contenuto in sali solubili

Il contenuto in cloruri e solfati dovrà essere determinato soltanto per quei materiali la cui resistività sia compresa tra i 1.000 e i 5.000 Ohm cm. e in questo caso non dovrà eccedere i seguenti valori:

| | <u>Opere a secco</u> | <u>Opere in acqua dolce</u> |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| [Cl ⁻] | 200 mg/kg | 100 mg/kg |
| [SO ₄ ⁼] | 1000 mg/kg | 500 mg/kg |

Per la determinazione dell'idoneità del materiale da porre in opera nella porzione rinforzata del rilevato si effettueranno preventivamente:

1. un'analisi granulometrica, con relativa classificazione CNR-UNI 10006,
2. la determinazione del valore della resistività e del pH per ogni campione della stessa provenienza.
3. Per la verifica durante la posa in opera vedi tabella allegata.

A5. Materiali non conformi alle specifiche

I materiali non conformi alle specifiche precedenti potranno essere usati solo su autorizzazione scritta del progettista ed approvate dalla D.L.

B. POSA IN OPERA

B.1. Preparazione del piano di posa

Il piano di fondazione della struttura sarà livellato per una larghezza uguale o maggiore alla lunghezza dei rinforzi, o comunque come indicato sui disegni costruttivi.

Prima della posa in opera della struttura il piano di posa sarà opportunamente compattato con un rullo vibrante.

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

B.3. Costruzione del rilevato

La posa del rilevato seguirà immediatamente il montaggio di ciascuna fila di elementi; in corrispondenza di ogni strato di rinforzo il materiale sarà steso e compattato prima della posa degli stessi rinforzi.



B.3.1. Stesa del materiale

La stesa del materiale dovrà essere eseguita sistematicamente per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte ad evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Durante le fasi di lavoro, e ad opera ultimata, si dovrà garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche conferendo sagomature aventi pendenza trasversale non inferiore al 4%, perpendicolare al paramento e a scendere verso la coda delle armature.

Lo spessore allo stato sciolto di ogni singolo strato di rilevato non dovrà risultare superiore a 40 cm.

La stesa avverrà sempre parallelamente al paramento esterno.

B.3.2. Compattazione

Il grado di compattazione sarà $\geq 90\%$ del valore fornito dalla prova AASHTO mod., salvo per l'ultimo strato di 30 cm. costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione che dovrà presentare una densità pari o superiore al 95% o secondo quanto indicato sui disegni costruttivi. La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accertato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo ($\pm 1,5\%$ ca.) a quello ottimale determinato mediante la prova AASHTO mod..

Se tale contenuto dovesse risultare superiore, il materiale dovrà essere essiccato per aerazione. Se inferiore l'aumento sarà conseguito per umidificazione e con modalità tali da garantire una distribuzione uniforme dell'acqua entro l'intero spessore dello strato.

Tipo, caratteristiche e numero dei mezzi di compattazione, e anche le modalità esecutive di dettaglio (numero di passate, velocità operativa, frequenza), dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

La compattazione a tergo del paramento dovrà essere tale da escludere una riduzione nell'addensamento.

In particolare si dovrà evitare che grossi rulli vibranti operino entro una distanza $\leq 1,5$ m. dai paramenti della terra rinforzata.

A questa distanza si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti, piccoli rulli vibranti, badando a garantire i valori di densità richiesti, operando, se necessario, su strati di spessore ridotto.

Qualora si dovessero manifestare erosioni di sorta sul terreno già steso, l'Impresa dovrà provvedere al ripristino delle zone danneggiate a sua cura e spese, secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

B.3.3. Condizioni climatiche

La costruzione dei rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, tranne per quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es. ghiaia). Nella esecuzione di rilevati con terre ad



COMUNE DI GENOVA Pag. 70

elevato contenuto della frazione coesiva dovranno essere tenuti a disposizione anche dei rulli gommati che permettano la chiusura della superficie dell'ultimo strato in caso di pioggia.

B.3.4. Prove di controllo

Prima che venga messo in opera uno strato di terreno nel rilevato rinforzato, quello precedente dovrà essere sottoposto alle prove di controllo e possedere i requisiti di costipamento richiesti.

La frequenza delle prove di seguito specificata, deve ritenersi come indicativa e potrà essere diminuita o aumentata, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori in considerazione della maggiore o minore omogeneità granulometrica dei materiali portati a rilevato e della variabilità nelle procedure di compattazione.

L'Impresa dovrà eseguire le prove di controllo nei punti indicati dalla Direzione Lavori ed in contraddittorio con la stessa. L'Impresa potrà eseguire le prove di controllo o in proprio o tramite un laboratorio esterno comunque approvato dalla Direzione Lavori. La serie di prove sui primi 5000 mc. verrà effettuata una volta tanto a condizione che i materiali mantengano caratteristiche omogenee e siano costanti le modalità di compattazione.

In caso contrario la Direzione Lavori potrà prescrivere la ripetizione della serie.

Le prove successive devono intendersi riferite a quantitativi appartenenti allo stesso strato di rilevato.

FREQUENZA INDICATIVA DELLE PROVE (almeno 1 ogni mc.)

RILEVATI RINFORZATI

| TIPO DI PROVA | PRIMI 5000 mc | SUCCESSIVI mc |
|---|---------------|---------------|
| Classif. CNR - UNI 10006 | 500 | 5000 |
| Resistività | 500 | 5000 |
| pH | 500 | 5000 |
| Contenuto in cloruri e solfati per valori di resistività tra 1000/5000 Ohm.cm | 500 | 5000 |
| Costip. AASHTO Mod. CNR | 500 | 5000 |
| Densità in sito CNR 22 | 250 | 1000 |
| Carico su piastra CNR 9 - 70317 | 1000 | 5000 |
| Controllo umidità | * | * |



*** Frequenti e rapportate alle condizioni meteorologiche locali ed alle caratteristiche di omogeneità dei materiali costituenti il rilevato**

ART. 43^{TER} – ARGINI IN MASSI CEMENTATI

I massi da impiegare nella costruzione di scogliere dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità, e il loro peso di volume dovrà essere maggiore o uguale a 25 kN/m, il peso specifico p dovrà essere maggiore o uguale 26 kN/m ed il grado di compattezza $C = P/p$ sarà maggiore o uguale a 0,95.

Le categorie di massi saranno le seguenti:

| | |
|-------------------------|--|
| Massi di I categoria: | elementi di peso complessivo fra 50 e 100 kg |
| Massi di II categoria: | peso fra 100 e 500 kg |
| Massi di III categoria: | peso fra 500 e 1500 kg |
| Massi di IV categoria: | peso fra 1500 e 4000 kg |
| Massi di V categoria: | peso oltre i 4000 kg |

La roccia, costituente i massi, non dovrà risultare geliva alla prova eseguita secondo le Norme del R.D. 16 novembre 1939 - IVII n. 2232, relativa all'accettazione delle pietre naturali da costruzione. Per l'accertamento delle caratteristiche dei massi, l'Impresa, a sua cura e spese, dovrà predisporre, per l'invio a laboratorio, campioni costituiti da una serie di 24 cubi a facce perfettamente piane e parallele e con spigoli regolari delle dimensioni di 10 cm, e da una serie di 8 cubi con spigoli di 3 cm; su ciascun campione si indicheranno quali sono le facce parallele al piano di giacitura in cava.

La forma dei massi sarà tale che, inscrivendo ogni masso in un parallelepipedo, il minore dei lati del parallelepipedo circoscritto non risulterà inferiore alla metà del lato maggiore dello stesso. La Direzione Lavori ha la facoltà di integrare le prove sopra prescritte con prove di caduta massi direttamente in cava, secondo modalità fissate dalla stessa.

Tutte le prove di cui sopra saranno effettuate all'inizio della fornitura e sistematicamente ripetute nel corso della fornitura stessa, secondo opportunità.

Per la classificazione dei massi secondo le categorie di cui sopra, l'Impresa dovrà disporre di:

- una bilancia tarata, della portata non inferiore a 20 tonnellate, per la pesatura dei massi che verranno approvvigionati con mezzi terrestri; tale bilancia sarà del tipo a registrazione automatica e dovrà essere montata attuando ogni accorgimento per la perfetta regolarizzazione del piano di appoggio;



COMUNE DI GENOVA Pag. 72

- mezzi fluviali, utilizzati per la formazione ed il ricarico delle scogliere radenti e dei pennelli, dotati di appositi dinamometri tarati per la determinazione del peso di ciascun masso.

Nell'esecuzione dei lavori i massi di maggiore dimensione dovranno essere posti verso l'esterno e quelli di minore dimensione verso l'interno, cosicché risulti graduale il passaggio dei massi di peso maggiore a quelli di peso minore.

Il completamento e la sistemazione delle scogliere dovrà essere effettuato a tutta sagoma, procedendo per tratti successivi che dovranno essere mano a mano completata secondo la sagoma prescritta, in modo da realizzare una perfetta continuità fra i vari tratti.

Non saranno accettati i massi che, all'atto della posa in opera, dovessero presentare lesioni o rotture, cosa come quelli che, nelle operazioni di posa, dovessero cadere fuori sagoma.

Gli elementi lapidei dovranno essere privi di discontinuità significative quali fratture, venature, stiloliti, laminazioni, piani di foliazione, piani di sfaldabilità, cambiamenti di "facies" o altri difetti analoghi che potrebbero causare rottura durante il carico, lo scarico o la posa in opera.

I requisiti granulometrici saranno conformi ai prospetti 4 e 5 della UNI EN 13383-1 (classi HMA1000-3000 e HMA3000-6000).

Per quanto riguarda la forma, il materiale dovrà rientrare nella categoria LTA della UNI EN 13383-1.

Per quanto riguarda la resistenza a rottura il materiale dovrà rientrare nella categoria CS80 della UNI EN 13383-1.

Per quanto riguarda la resistenza all'usura il materiale dovrà rientrare nella categoria MDE10 della UNI EN 13383-1.

Per quanto riguarda la resistenza al gelo, il materiale dovrà soddisfare i requisiti della categoria FTA della UNI EN 13383-1.

Posa in opera

Prima di iniziare le operazioni di posa l'Appaltatore dovrà in contraddittorio con la Direzione Lavori, procedere al picchettamento della difesa riportando fedelmente sul terreno il tracciato indicato in Progetto.

Il piano di posa dovrà essere convenientemente regolarizzato, livellato e compattato, e le scarpate di appoggio dovranno essere convenientemente profilate secondo le sagome di Progetto.

Terminate le operazioni di tracciamento e di preparazione della fondazione l'Appaltatore potrà provvedere alla realizzazione della difesa procedendo nelle operazioni di posa degli elementi da monte verso valle.

I massi saranno messi in opera singolarmente, in modo tale da realizzare almeno tre punti di contatto e il massimo grado di incastro con quelli posizionati in precedenza; non saranno pertanto consentiti l'impiego di scaglie od elementi di piccole



COMUNE DI GENOVA Pag. 73

dimensioni per realizzare l'appoggio sugli strati sottostanti né la posa mediante scarico alla rinfusa dai mezzi di trasporto e movimentazione.

Gli elementi saranno disposti con il lato più lungo in direzione parallela alla direzione della corrente.

Successivamente al completamento della scogliera i vuoti tra i massi saranno riempiti con scaglie di materiale roccioso della stessa natura di quella dei massi in modo che non si formino vortici che possano dar luogo all'asportazione di materiale fine.

In casi speciali (scogliere rinverdite) al materiale grossolano sarà associata una componente fine destinata ad intasare i vuoti degli elementi lapidei ed a consentire l'attecchimento delle essenze vegetali.

ART. 43QUATER CANALETTE IN LEGNO E GEOCOMPOSITO TIPO TRENCHMAT

Realizzazione di solco/canaletta con funzione di solco di scorrimento e di scarico e/o di "canale di gronda" posto a monte delle maggiori corone e aree in dissesto, atto ad intercettare le acque di versante e a convogliarle nel corrivo naturale più prossimo. Solco di dimensioni varie semplice o con fianchi e localmente fondo in pali di legno; su ciascun lato costituito da una sorta di palizzata a più correnti (di diametro 10-12 cm; o semitondame da 20-24 cm) con piloti in legname (di diametro 18-20 cm) se necessario rinforzati da piloti in ferro a "t" o in tondi di ferro ad aderenza migliorata di sezione non inferiore a mm 24, profondamente infissi nel terreno oltre il rifiuto opposto ai connessi piloti in tondame di legno duro scortecciato. I solchi-canali di gronda dovranno avere sempre accentuata pendenza eventualmente interrotta con saltelli in legno e dovranno essere protratti fino a confluire gli uni negli altri e a scaricare in rio naturale, ove necessario realizzando una piccola cameretta di smorzamento nel greto del solco ricevente. Il canale sarà in ogni caso impermeabilizzato per tutta la sua sezione e sviluppo con stesa di geocomposito (GCO) tipo TRENCHMAT S o equivalente costituito dall'accoppiamento di una geostuoia (GMA) in polipropilene sul lato superiore, da un geotessile nontessuto (GTX-N) intermedio in polipropilene e da una pellicola poliolefinica impermeabile (PL) sul lato inferiore, per la formazione di canalette a basso impatto ambientale in applicazioni di ingegneria geotecnica. Il geocomposito (GCO) dovrà avere: Massa areica (EN ISO 9864): 890 g/mq; Spessore a 2 kPa (EN ISO 9863): 15.0 mm; Resistenza a trazione MD (EN ISO 10319): 9.0 kN/m; Resistenza a trazione CMD (EN ISO 10319): 9.0 kN/m; Deformazione a rottura MD (EN ISO 10319): 50%; Deformazione a rottura CMD (EN ISO 10319): 55%; Resistenza a punzonamento statico CBR (EN ISO 12236): 1.8 kN; Diametro del foro alla prova di punzonamento dinamico (EN ISO 13433): 10 mm; Resistenza al punzone piramidale elettrico (EN 14574): 180 N; Permeabilità al vapor d'acqua (ASTM F 372): 2.0 g/mq in 24 ore. e successivo intasamento con terreno naturale a mitigazione dell'impatto ambientale; ancoraggi con picchetti di ferro fe b 44 k ad aderenza migliorata piegati a manico d'ombrello di diametro 8mm e lunghezza minima 30 cm in ragione di 4 picchetti a ml di cui due al fondo e due per ciascun lato alla sommità di 30 cm; sovrapposizione dei teli 40 cm.



ART 43QUINQUIES – GEOCOMPOSITI PER RIVESTIMENTO SCARPATE

1. Geocomposito antierosivo preaccoppiato tipo R.E.C.S. – accoppiato a biorete in fibra di cocco

Il sistema R.E.C.S.® (Reinforced Erosion Control System) consiste in una gamma di Geocompositi per la realizzazione di opere di protezione, conservazione e rinverdimento del suolo. I Geocompositi sono costituiti da rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale pre-accoppiata in fase di produzione con bioreti tessute biodegradabili 100% naturali in cocco oppure geotessuti metallici o polimerici. Il sistema R.E.C.S.® si completa di opere complementari o accessorie quali chiodature, tirantature in funi d'acciaio, picchettature, idrosemine, etc. al fine di realizzare sistemi di protezione antierosiva e rinforzi corticali. Le tecniche del rivestimento e del rinforzo corticale, vengono utilizzate al fine di impedire o limitare i fenomeni erosivi che portano alla deformazione della coltre superficiale. Esse sono inoltre utili per proteggere le scarpate dai fenomeni di degradazione di origine esogena come vento, pioggia, ruscellamenti, azioni gelo disgelo che, agendo progressivamente nel tempo, tendono a compromettere l'integrità dell'intero ammasso.

2. Geocomposito antierosivo preaccoppiato tipo R.E.C.S. – MET 3.00mm in rete metallica a doppia torsione e retina metallica a tripla torsione

Consolidamento e protezione antierosiva superficiale di versanti mediante fornitura e posa di:

- Geocomposito costituito da rete metallica a doppia torsione filo mm 3,00 maglia cm 8x10 protezione ZN.AL, accoppiata meccanicamente per punti ad una rete metallica a tripla torsione zincata
- Chiodature perimetrali di ancoraggio in sommità ed al piede idonee alle caratteristiche del versante
- Picchettatura e aderenza in scarpata
- Idrosemina potenziata

Tipologia di geocomposito antierosivo applicato:

La rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10, tessuta con trafilato di ferro, avente un diametro pari a 3,00 mm e galvanizzazione con lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%) in un quantitativo secondo la UNI EN 10244-2 – classe A.

La rete metallica a doppia torsione sarà marcata CE in accordo con il Regolamento 305/2011 (ex Direttiva Europea 89/106/CEE) e realizzata in accordo con le "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (n.69/2013) e la UNI EN 10223-3:2013.



COMUNE DI GENOVA Pag. 75

La resistenza a trazione nominale della rete dovrà essere non inferiore a 50 kN/m (test eseguiti in accordo alla UNI EN 10223-3:2013).

Capacità di carico medio a punzonamento della rete dovrà essere non inferiore a 67 kN (test eseguiti in accordo alla UNI 11437).

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.

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in test in nebbia salina tale per cui dopo 6000h la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 9227).

La rete metallica zincata a tripla torsione avrà maglia di dimensioni pari a 16x16 mm. (UNI EN 10223-3) e diametro del filo 0,70 mm. (UNI EN 10218).

I punti di assemblaggio dovranno essere di tipo, inoltre dovranno essere posti uniformemente al fine di garantire una adesione il più corretta possibile fra rete e biorete, nella misura di almeno 3 punti metallici per mq. Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, e le quantità fornite; in assenza di ciò, la D.L. darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD 89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE. Il Sistema Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente.

Il geocomposito verrà fornito in rotoli di dimensioni m 2,00 di larghezza x m 50 di lunghezza.

Operazioni preliminari:

Le superfici da trattare, nonché la sommità e il piede per l'ancoraggio, dovranno essere liberate da radici, pietre ed eventuali masse pericolanti al fine di regolarizzare la zona di intervento e mettere in sicurezza le maestranze che operano in parete. Gli eventuali vuoti, purché di ridotta estensione e profondità, andranno saturati in modo da ottenere una superficie il più possibile uniforme affinché il geocomposito possa adagiarsi perfettamente al terreno. Particolare attenzione andrà rivolta alle ceppaie di maggiori dimensioni, la cui asportazione può rivelarsi controproducente, destabilizzando masse altrimenti stabili.



Stesa in parete:

Il geocomposito verrà steso srotolandolo dall'alto verso il basso, lungo le linee di massima pendenza, oppure in senso longitudinale lungo le curve di livello, in conformità con le geometrie prevalenti e le specifiche progettuali e operative.

Dopo la stesa i teli dovranno essere collegati tra loro con idonee cuciture. La giunzione tra i teli andrà realizzata formando una "falsa maglia", accoppiando cioè tra loro due mezze maglie adiacenti ed utilizzando la doppia torsione avvolta al filo di bordatura come punto preferenziale di legatura. Le legature con tali punti andranno realizzate in ragione di 1 ogni 15-20 cm. ed eseguite con filo raddoppiato con diametro 2,20 mm avente le stesse caratteristiche produttive di quello della rete. Il geocomposito verrà bloccato su tutto il perimetro mediante ancoraggi in barra d'acciaio ad aderenza migliorata con testa filettata, completa di golfaro passacavo, con diametro $\varnothing=32$ mm con lunghezza minima di 2,0 metri, in ragione di 1 ogni 2 metri lineari. Le barre saranno collocate all'interno di fori realizzati in parete mediante strumentazione di perforazione tipo Martello Fondo Foro di diametro minimo $\varnothing = 42$ mm.

Le barre saranno cementate mediante iniezione con boiaccia antiritiro dosata a 600kg di cemento 425 (RCK \geq 25 MPa) per metro cubo di impasto, avendo cura di realizzare successive iniezioni ripetute fino a perfetta saturazione del foro. All'interno dell'occhiello passacavo del golfaro in testa alle barre d'acciaio, verrà passata la fune d'acciaio perimetrale in trefolo di acciaio zincato con anima metallica con diametro $\varnothing=16$ mm, tipo 133 fili (carico rottura minimo kN 168, peso 0,974 Kg/ml; norme DIN 2078) con classe di resistenza 1770 N/mm² e carico di rottura 168 kN (DIN 3060). Intorno alle funi perimetrali così realizzate, verrà ripiegato un lembo di rete, in sommità ed al piede, per una lunghezza minima di 40-50 cm. Il risvolto della rete su se stessa, verrà fissato mediante cuciture eseguite con filo raddoppiato, utilizzando preferenzialmente le doppie torsioni della rete, avente le stesse caratteristiche produttive di quello della rete e con diametro pari a 2,20 mm.

ART 43SEXIES PALIFICATA SEMPLICE

La palificata semplice (palizzata) è costituita da legname di castagno scortecciato e/o di resinose impregnate a pressione; solo su indicazione ed in accordo con la D.L. è consentito l'impiego di altro legname ad alta durabilità (ad es. robinia) reperito in loco, fermo restando l'obbligo della scortecciatura. Ogni singola struttura deve essere costituita da due picchetti in legname di lunghezza minima di 1,2-1,5 m., infissi perpendicolarmente nel terreno per almeno 0,8-1,0 m., posti alla reciproca distanza di 1,0-1,5 m.; in presenza di roccia subaffiorante è consentito l'impiego di picchetti in tondino ad aderenza migliorata con d=16 mm., di lunghezza analoga a quella dei picchetti in legno. A tergo dei picchetti devono essere collocati



COMUNE DI GENOVA Pag. 77

trasversalmente 2 o più paletti in legname di caratteristiche e dimensioni analoghe ai precedenti, ma lunghezza di 1,5-2,5 m., legati ai picchetti con filo di ferro zincato e/o chiodi. I paletti devono essere posti a dimora previa apertura di un piccolo scavo che consenta l'alloggiamento di almeno 1/2 del paletto inferiore; nel caso di impiego della palizzata per il consolidamento di solchi di erosione, sui due versanti del solco deve essere realizzato uno scavo a sezione ristretta che consenta di fondare i paletti, per la loro altezza totale, compreso il riempimento e la compattazione dello scavo con il terreno di risulta. A monte della struttura deve essere effettuato il rinterro, effettuato con materiali di risulta degli scavi e della sistemazione superficiale del terreno, consistente nella posa di materiale detritico grossolano drenante sul fondo e di materiale terroso più fine nella parte superiore, fino ad ottenere un piano orizzontale, compatto. Nel rinterro devono essere poste a dimora piantine di latifoglie e/o arbustive, in numero di 1 piantina/ml di struttura fuori terra, eseguita con barriera dell'altezza di 35 cm circa, costituita da piloti del diametro non inferiore a 10-12 cm e correnti del diametro di 8-10 cm circa.

ART 43SEPTIES PALIFICATA DOPPIA

Per il ripristino morfologico e il consolidamento di settori di versante scoscesi, il progetto prevede la realizzazione di una classica palificata di sostegno a due pareti composta da correnti e traversi scortecciati di legno idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro minimo 20 - 25 cm, fra loro fissati con barre ad aderenza migliorata (diam. min 12 mm) o chiodi, staffe e caviglie, ancorata al piano di base con coppie di piloti in pali di castagno scortecciato di 20 cm di diametro e in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 24-36); inserimento di talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto posate contigue in ogni strato o di piantine con pane h 0,40 solo nello strato più alto, riempimento a strati con materiale ghiaioso - terroso proveniente dagli scavi e/o riportato, previa miscelazione: compreso lo scavo di fondazione, disposto con inclinazione accentuata verso monte, la fornitura, il trasporto del legname a piè d'opera, il taglio, l'allestimento, la costruzione della struttura, la fornitura e la messa a dimora del materiale vegetale (salvo diverse disposizioni, 5-10 talee al metro), il riempimento; la sistemazione di rete biodegradabile in fibre consentite sul paramento esterno, compreso ogni altro onere.

ART 43OCTIES BRIGLIE IN LEGNAME E PIETRAMME

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 disaggio, 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



COMUNE DI GENOVA Pag. 78

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).



COMUNE DI GENOVA Pag. 79

Fase 8 - Riempimento con materiale inerte litoide, secondo le modalità e gli accorgimenti precedenti (completamento del secondo corso).

Fase 9 - Realizzazione di eventuali corsi successivi, secondo le modalità e gli accorgimenti precedenti, sino a superare la quota del fondo alveo.

Fase 10 - 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 11 - 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 12 - 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 sommatale 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.

ART. 43 NOVIES – BARRIERE DI SICUREZZA

Fornitura e posa in opera di barriera stradale di sicurezza per bordo laterale prodotta con materiali di pregio, OMOLOGATA in classe N2 destinazione BORDO LATERALE in conformità con il D.M. del Ministero LL.PP. del 18 febbraio 1992 e successivi, **Livello di contenimento Lc = 82 KJ, Indice ASI minore di 1 e Larghezza Utile minore o uguale alla classe W4**, composta da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.

La barriera dovrà essere costituita da:

§ Fasce di protezione costituite da elementi in legno lamellare ed in acciaio, opportunamente accoppiati e resi solidali;



COMUNE DI GENOVA Pag. 80

§ Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno lamellare appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche;

§ Bulloneria ad alta resistenza con appropriato rivestimento protettivo come da norma UNI 3740:1988;

§ Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale.

Tutti gli elementi in legno dovranno essere realizzati in legno lamellare incollato (Glulam) di conifera (Douglas, Abete o altra specie), prodotto in conformità alla norma UNI EN 386:97 con requisiti di utilizzabilità in classe di servizio 2 o superiore secondo tale norma e certificati secondo lo schema PEFC.

Gli elementi dovranno essere lavorati e piallati su tutte le facce e a spigoli smussati per prevenire l'insorgere di scheggiature.

Tutte le parti in legno dovranno essere impregnate in autoclave secondo quanto riportato nelle norme UNI EN 351:98 (parti 1a e 2a) e UNI EN 599:99 (parti 1a e 2a), utilizzando sali organici ed inorganici di tipo "ecologico" privi di Cromo ed Arsenico.

Il prodotto preservante ed il processo di trattamento dovranno garantire l'utilizzabilità in classe di rischio 4 secondo UNI EN 335: 93 (parti 1a e 2a).

Al fine di evitare la degradazione strutturale del legno sottoposto all'azione dei raggi UV e al tempo stesso conferire un gradevole colore che ne esalti le naturali caratteristiche estetiche, tutte gli elementi in legno dovranno essere trattati mediante impregnazione superficiale a base di resine e pigmenti metallici.

Gli elementi metallici dovranno essere realizzati in acciaio per impieghi strutturali a resistenza migliorata alla corrosione atmosferica S355J0WP (tipo "corten" grado B) secondo UNI EN 10025-5.

Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000.

Sono compresi: gli oneri delle lavorazioni di infissione o ancoraggio, la viteria e la bulloneria necessaria al montaggio, i distanziatori e/o le piastre di continuità se previste. Il tutto fornito e posto in opera.

È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

ART 43DECIES - TRINCEE DRENANTI E GEOCOMPOSITI DRENANTI

In zone di ristagno idrico e per alleggerire le opere da sovrappressioni dovute ad acque sub-superficiali e sotterranee sono previsti sistemi di drenaggio mediante pannelli prefabbricati (tipo gabbiodren) e geocompositi drenanti.

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



COMUNE DI GENOVA Pag. 81

Pannello drenante ad alte prestazioni idrauliche/meccaniche ad elevata capacità di smaltimento idraulico Gabbiodren®T 100-30/T-16

Pannello da 0.60 m³ (200x100x30cm) ad alte prestazioni idrauliche e meccaniche ed elevata capacità di smaltimento idraulico costituito da un involucro scatolare in rete metallica a doppia torsione rivestito internamente con geotessile tessuto monofilamento ritentore, riempito in ciottoli di polistirolo non riciclato imputrescibile con funzione di drenaggio, avente preassemblato alla base un tubo fessurato a doppia parete.

Lo scatolare metallico sarà costituito da rete metallica a doppia torsione 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 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/m²; in accordo con le “Linee Guida per la redazione di Capitolati per l’impiego di rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006.

Il geotessile di rivestimento sarà un tessuto monofilamento 100% polietilene alta densità con massa areica ≥ 100 gr/m² (EN ISO 9864), apertura dei pori caratteristica O90 300 μ m (EN ISO 12956), permeabilità normale al piano ≥ 180 l/m²sec ViH50 (EN ISO 11058), resistenza longitudinale a rottura ≥ 22 kN/m e trasversale ≥ 12 kN/m con allungamenti corrispettivi pari a 35% e 20% (EN ISO 10319).

Il nucleo drenante sarà realizzato in trucioli di polistirolo vergine di prima produzione non riciclato imputrescibile e chimicamente inerte all’acqua. Le dimensioni medie dei trucioli dovranno essere non inferiori a 10 x 20 mm.

Il tubo microfessurato, collettore di fondo, è preassemblato internamente alla base del pannello. La materia prima è polietilene ad alta densità corrugato nella parte esterna con fenestrazione radiale e a doppia parete con camera liscia interna in polietilene a bassa densità. Il tubo fessurato presenta diametro esterno di 160mm e interno di 137mm.

Sono compresi i fili di legatura in ferro zincato, le fascette di sovrapposizione in geotessile e la posa del pannello e quant’altro necessario per dare il lavoro finito a regola d’arte.

Sulla parete contro terra potrà inoltre essere preventivamente steso un geocomposito drenante (del tipo MacDrain W o similari) costituito da una struttura drenante tridimensionale composta da un monofilamento di polipropilene estruso accoppiato a due geotessili non-tessuti termosaldati con funzione filtrante. Il telo andrà opportunamente fissato e steso in modo da garantire la continuità della funzione di drenaggio anche laddove dovesse essere necessario comporre più porzioni di telo. Il telo avrà la funzione di intercettare eventuali acque e stillicidi convogliandole verso opportuno sistema di smaltimento così proteggendo l’opera a valle.



ART 43 UNDECIES - DISPOSIZIONI FINALI

Tutte le norme tecniche contenute nel Capo II “QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODO DI ESEGUIMENTO DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO”, e nel Capo III - “MODO DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI”, valgono per quanto non in contrasto con le specifiche contenute nelle relazioni e nella documentazione di cui all’art. 6 del presente Capitolato Speciale.



• PARTE IV-NORME DI MISURAZIONE

ART. 44 SCAVI

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

1. il volume degli scavi di sbancamento e spianamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio, fra le parti, all'atto della consegna, ed all'atto della misurazione.

Si intendono scavi di sbancamento quelli eseguiti al di sotto del piano di campagna per splateamenti, trincee di approccio, apertura di sedi stradali e relativi cassonetti, cunette, piazzali, spianamenti per opere d'arte compresi gli scavi incassati e grandi sezioni per l'impianto di manufatti eseguiti su vaste superfici ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento compresa l'eventuale necessità di formare opportune rampe provvisorie.

2. gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra i piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Per gli scavi eseguiti con mezzo meccanico la misurazione è unica dal piano di campagna fino alla profondità di 4.00 ml.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

3. per gli scavi a sezione ristretta si devono intendere quelli di larghezza non superiore al metro.
4. i sovrapprezzi per scavi in presenza di acqua, quando il livello naturale dell'acqua che si stabilisce negli scavi supera i 20 cm di altezza, saranno applicati a metro cubo per la parte eccedente tale limite.
5. nell'ambito delle opere marittime il volume degli scavi subacquei verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei rilievi e scandagli di prima e seconda pianta. Nella esecuzione dei dragaggi potrà essere ammessa tolleranza da determinarsi in sede di progetto.



ART. 45 DEMOLIZIONI

Nella misura delle demolizioni si eseguiranno, per quanto possibile, le regole che verranno indicate per misurare le opere stesse quando si costruiscono.

Nelle demolizioni dei fabbricati valutate a metro cubo vuoto per pieno si misurerà il volume determinato dal prodotto della superficie in pianta, della parte demolita, per l'altezza compresa tra la quota dell'estradosso dell'ultimo solaio e quella raggiunta con la demolizione.

Si escludono, dalla suddetta misurazione, i cortili, le chiostrine, i cornicioni, i marciapiedi, gli aggetti decorativi, i poggiali, i parapetti dei terrazzi e qualsiasi sovrastruttura sulle coperture, quali comignoli e volumi tecnici,

Per le demolizioni di murature, le stesse saranno valutate a mc o a mq in base alle figure geometriche delle varie strutture, dedotti i vuoti superiori a 1.00 mq per la misurazione a superficie o a 0,25 mc per la misurazione a volume.

ART. 46 RILEVATI O RINTERRI

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati o rinterri s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

Il volume di ogni tipo di rilevato o rinterro sarà determinato col sistema delle sezioni ragguagliate.

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate (senza detrazione dei cassonetti il cui escavo, da eseguire dopo ultimato il corpo stradale, ricavandolo dalla piattaforma stradale, viene compensato a parte), sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio all'atto della consegna, salvo la facoltà delle parti di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattarle alla configurazione dei terreni.

ART. 47 PARATIE E CASSERI

Saranno valutate per la loro superficie effettiva a contatto del getto, e nel relativo prezzo di elenco si intende compensata ogni fornitura occorrente di legname, ferramenta, ecc., ed ogni sfrido relativo, ogni spesa per la lavorazione e apprestamento; collocamento in opera di longarine o filagne di collegamento, infissione di pali, tavoli o palandole, per rimozioni, perdite, guasti e per ogni altro lavoro, nessuno escluso od eccettuato, occorrente per dare le opere complete ed idonee all'uso.

ART. 48 CONGLOMERATI CEMENTIZI



COMUNE DI GENOVA Pag. 85

I Conglomerati cementiti sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con il metodo geometrico in base a misure sul vivo e alle dimensioni previste in progetto.

Non verranno dedotti il volume dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione ed i vani di volume minore o uguale a 0,20 mc ciascuno, intendendosi in tal modo compensato il maggior magistero richiesto per la formazione di eventuali fori o feritoie regolarmente disposti, da realizzare nel numero e nelle posizioni che verranno richiesti dalla Direzione Lavori.

Quando trattasi di elementi di carattere ornamentale gettati fuori opera per la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo.

ART. 49 RIEMPIMENTI DI PIETRAME A SECCO

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai ecc. sarà valutato a mc per il suo volume effettivo misurato in opera.

ART. 50 MURATURE IN GENERE

Tutte le murature in genere saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie come indicato dell'elenco prezzi, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiori a 1.00 mq e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, che abbiano sezione superiore a 0,25 mq, rimanendo per questi ultimi, all'esecutore, l'onere della loro eventuale chiusura.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, piattebande, incassature per imposte di strutture varie.

Le murature a camera d'aria costituite da due pareti di mattoni di uguale o diversa natura e spessore, di norma, verranno misurate a superficie sulla faccia interna, in verticale fra solaio e solaio e in orizzontale tra pilastro e pilastro, vuoto per pieno, deducendo solo le aperture di area uguale o superiore a 2,00 mq intendendo nel prezzo compensate le formazioni di spalline, piattabande, ammorsature.

Le murature in pietra da taglio, saranno misurate e valutate a mc in base al volume del minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo.

Le lastre, i lastroni ed altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

ART. 51 PARAMENTI A FACCIA VISTA

Nei prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce viste che siano da compensare separatamente dalle murature, è esclusa la fornitura del pietrame che sarà compensato a parte con i relativi prezzi di fornitura, è inoltre escluso l'onere



COMUNE DI GENOVA Pag. 86

della stuccatura, profilatura e stilatura. Tale lavorazione sarà compensata col relativo prezzo di elenco.

La misurazione dei paramenti di pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata a mq per la loro superficie effettiva.

ART. 52 INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata compresa l'esecuzione degli spigoli, dei risalti. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra le pareti e il soffitto e fra le pareti stesse, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in quanto caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nell'esecuzione degli intonaci di qualsiasi tipo e dei rinzaffi è compreso l'onere della preventiva raddrizzatura delle pareti, della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci al soffitto e le riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi nell'elenco valgono anche per intonaci applicati su murature di mattoni forati di più di una testa, con l'onere dell'intasamento dei fori del laterizio.

Con gli stessi prezzi dei vari tipi di intonaci applicati su muratura di mattoni o calcestruzzo, verranno pagati i corrispondenti tipi di intonaci applicati su soffitti piani di qualsiasi natura.

Gli intonaci su muri o strutture di spessore superiore a 15 cm si misurano vuoto per pieno intendendosi così compensate le riquadrature dei vani, degli aggetti o delle lesene lisce aventi sezione non superiore a 15 mq, le cui superfici non vengono sviluppate; fatta eccezione tuttavia per i vani di superficie superiore a 4,00 mq per i quali si detrae la superficie del vano, ma si valutano le riquadrature.

Per gli intonaci su pareti di spessore inferiore a 15 cm si detraggono tutte le superfici dei vuoti e si valutano le riquadrature.

Gli intonaci su soffitti inclinati, volte cupole, vengono valutati secondo la superficie effettiva di applicazione.

Le misurazioni sopra indicate non riguardano gli intonaci relativi a manufatti o edifici con prospetti particolarmente lavorati.

L'intonaco dei pozzetti d'ispezione delle fognature sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco alle fogne.

ART. 53 PAVIMENTI E VESPAI

I pavimenti saranno valutati a mq per la superficie effettivamente realizzata, misurati al vivo della muratura, deducendo ogni vano ed ogni occupazione di cose estranee (chiusini, pilastri lesene) quando la loro superficie sia uguale o superiore a 0,50 mq.

Il sottofondo verrà invece pagato a parte, salvo il caso in cui fosse compreso nel descrittivo del prezzo in elenco.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono comprese le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque fosse l'entità dei lavori per tali ripristini.



COMUNE DI GENOVA Pag. 87

Le pavimentazioni stradali saranno misurate a mq o a mc dedotti i vuoti uguali o superiori a 0.50 mq e valutate in conformità di quanto descritto dalle singole voci del prezzario regionale.

I vespai aerati realizzati con laterizi saranno valutati a mc in opera.

ART. 54 POSA IN OPERA DI MARMI E DI PIETRE NATURALI

Sarà misurata a metro quadrato o a metro lineare e valutata in conformità di quanto descritto sulle singole voci del prezzario regionale.

ART. 55 IMPERMEABILIZZAZIONE

La misurazione delle impermeabilizzazioni in genere sarà fatta tenendo conto della effettiva superficie curva o piana, senza effettuare deduzioni di vani di superficie inferiori a 1.00 mq, e senza tener conto di rientranze o sporgenze dal vivo muro che non superino i 10 cm, nonché delle sovrapposizioni.

I risvolti saranno valutati a mq per la superficie effettivamente eseguita, compresa la parte piana che sarà computata con una larghezza non superiore a 20 cm.

ART. 56 LAVORI IN METALLI FERROSI

Tutti i lavori in metallo saranno in genere valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei manufatti a lavorazione ultimata e determinato prima della loro posa in opera.

L'acciaio in barre tonde per armature di calcestruzzi e di solai in cemento armato verrà valutato applicando, allo sviluppo lineare delle barre stesse, il peso teorico indicato dalle norme UNI relativamente ai vari diametri previsti in progetto.

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre la lavorazione a sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura dello stesso e la posa in opera dell'armatura.

ART. 57 TUBAZIONI IN GENERE

I tubi di ghisa e i tubi di acciaio saranno valutati a metro lineare e misurati in asse della tubazione, senza tener conto delle compenetrazioni.

Il prezzo di tariffa per le tubazioni di ghisa od in acciaio comprende, oltre la fornitura del materiale (compresi pezzi speciali e relativa posa in opera con sigillatura), anche la fornitura delle staffe di sezione adeguata e di qualsiasi forma o lunghezza occorrente per fissare i singoli pezzi.

La posa in opera di eventuali valvole di intercettazione esclusa la loro fornitura, sarà compensata a parte escludendo altresì le opere murarie quali la posa delle staffe di sostegno e l'eventuale formazione e chiusura di crene e tracce.



COMUNE DI GENOVA Pag. 88

Il prezzo di tariffa per le tubazioni in ghisa od in acciaio vale anche nel caso che i tubi debbano venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.

La valutazione delle tubazioni in gres, in fibrocemento e materie plastiche sia in opera, sia in semplice somministrazione, sarà fatta a metro lineare, misurando sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.

I pezzi speciali saranno ragguagliati al metro lineare delle tubazioni del corrispondente diametro; per quanto concerne i tubi di PVC nelle serie 300 – 301 – 302, come per le tubazioni in fibrocemento, come indicato nell'apposita tabella del prezzario.

I pezzi speciale per tubazioni in PVC serie 303/1 e 303/2 di polietilene e polipropilene si intendono posti in opera esclusa la fornitura che sarà valutata a parte con i relativi prezzi in elenco.

Il loro prezzo s'intende per tubazione completa di ogni parte.

I tubi interrati poggeranno su sottofondo di inerte o calcestruzzo, da pagarsi a parte; così pure verranno pagati a parte gli scavi.

Per i tubi di cemento vale quanto detto per i tubi di gres e fibrocemento.

Il prezzo si intende per tubazione completa posta in opera con la sigillatura dei giunti, esclusi l'eventuale sottofondo di calcestruzzo e lo scavo.

I massetti di calcestruzzo per fondazione o rivestimento di tubi di qualsiasi tipo, verranno valutati a mc, al netto del volume occupato dai tubi, con l'applicazione del prezzo unitario del calcestruzzo per fondazione.

ART. 59 NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

L'unità di misura per la valutazione del noleggio delle macchine è l'unità oraria, fatti salvi i casi in cui il Prezzario Regionale preveda, per particolari attrezzature, tempi minimi o determinati.

Per ciò che concerne i ponteggi di servizio, la valutazione si rimanda alle singole descrizioni dei prezzi di elenco, che prevedono le diverse casistiche di impiego e specifici criteri di valutazione. La superficie dei ponteggi di servizio di tipo continuo, sarà determinata dal prodotto della lunghezza, misurata sul perimetro esterno, per l'altezza misurata dal piano dello spiccato al corrente posto oltre 2 m dell'ultimo piano di lavoro.

Le mantovane parasassi complete in opera saranno valutate a metro.

I ponteggi a castello a servizio dei cornicioni, costituiti dal piano di calpestio e da un piano sottoponte, saranno valutati a metro e misurati sul perimetro esterno, compresi i sottostanti castelli. Per opere particolari i ponteggi potranno essere valutati a giunto come nel relativo prezzo di elenco.



ART. 60 TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I trasporti alla pubblica discarica saranno valutati a mc con riferimento alla distanza.

Le movimentazioni dei materiali all'interno del cantiere sono da considerarsi comprese nei prezzi in elenco salvo ove espressamente escluse.

ART. 61 MATERIALI A PIE' D'OPERA O IN CANTIERE

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate nei vari articoli del Prezzario Regionale.

ART. 62 MANO D'OPERA

Per le prestazioni di manodopera dovranno essere osservate le disposizioni e le convenzioni stabilite dalle leggi e dai regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione e assistenza dei lavoratori, nonché dai contratti collettivi di lavoro vigenti, stipulati e a norma della disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Gli operai dovranno essere idonei all'esecuzione dei lavori assegnati e dovranno disporre dei necessari strumenti di lavoro, nonché di tutte le attrezzature previste dalla normativa vigente per la sicurezza sul lavoro.



• **Parte V – ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SU OPERE E MATERIALI**

ART. 63) CONTROLLI REGOLAMENTARI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

63).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.

63).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:

4. valutazione preliminare di qualificazione;
5. controllo di accettazione;
6. prove complementari.

63).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.

63).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.

63).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.



63).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.

63).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 seguente.

Tabella - Controlli di accettazione

| <i>Controllo di tipo A</i> | <i>Controllo di tipo B</i> |
|---|---|
| $R_i \geq R_{ck} - 3,5$ | |
| $R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (numero prelievi 3) | $R_m \geq R_{ck} + 1,4 s$ (numero prelievi ≥ 15) |
| R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm ²); R_i = 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.

63).5 *Prelievo ed esecuzione della prova a compressione*

63).5.1 *Prelievo di campioni*

Il prelievo di campioni di calcestruzzo deve essere eseguito dalla Direzione dei Lavori, che deve provvedere ad identificare i provini mediante sigle ed etichette, e a custodirli in un locale idoneo prima della formatura e durante la stagionatura.

Un prelievo consiste nel prelevare da una carica di calcestruzzo, per ogni giorno di getto e per un massimo di 100 mc forniti, al momento della posa in opera nei casseri, la quantità di conglomerato necessaria per la confezione di un gruppo di due provini.

La campionatura minima per ciascun controllo di accettazione è di tre prelievi di due cubetti ciascuno.



La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta resistenza di prelievo, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, tutte le volte che variazioni di qualità dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso.

63).5.2 Dimensioni dei provini

La forma e le dimensioni dei provini di calcestruzzo per le prove di resistenza meccanica sono previste dalla norma UNI EN 12390-3. In generale, il lato dei cubetti deve essere proporzionato alla dimensione massima dell'inerte.

La norma UNI EN 12390-1 indica, come dimensione del lato del provino, quella pari ad almeno tre volte la dimensione nominale dell'aggregato con cui è stato confezionato il calcestruzzo.

In generale, ora devono confezionarsi provini con le seguenti dimensioni nominali:

- cubetti di calcestruzzo:
 - lato b (cm) = 10-15-20-25 e 30;
 - tolleranza lunghezza lato: $\pm 0,5\%$.
- 1. provini cilindrici:
 - diametro d (cm) = 10-11,30-15-20-25-30;
 - altezza pari a due volte il diametro;
 - tolleranza altezza cilindro: $\pm 5\%$;
 - tolleranza perpendicolarità generatrice rispetto alla base del cilindro del provino: $\pm 0,5$ mm.
- .1 provini prismatici:
 - lato di base b (cm) = 10-15-20-25 e 30;
 - lunghezza maggiore o uguale a 3,5 b;
 - tolleranza lato di base: $\pm 0,5\%$;
 - tolleranza perpendicolarità spigoli del provino: ± 5 mm.

La tolleranza sulla planarità dei provini è di $\pm 0,000 \cdot 6 d$ (b).

63).5.3 Confezionamento dei provini

Il calcestruzzo entro le forme o cubiere deve essere opportunamente assestato e compattato per strati, secondo le prescrizioni della norma UNI 12390-2, utilizzando uno dei seguenti metodi:

- barra d'acciaio a sezione quadra (25x25 mm) e lunghezza di almeno 38 cm;
- barra di acciaio a sezione circolare con $\varnothing 16$ mm e lunghezza di almeno 60 cm;
- tavola vibrante, con diametro in funzione della dimensione più piccola dell'inerte con cui è stato confezionato il calcestruzzo;
- vibratore interno.

Il calcestruzzo, prima di essere collocato nelle casseforme, deve essere opportunamente rimiscelato in apposito recipiente. Il riempimento delle



casseforme deve avvenire per strati. La norma UNI 12390-2 indica almeno due strati con spessore non superiore a 10 cm.

Il calcestruzzo a consistenza umida o a basso tenore d'acqua, invece, dovrà essere vibrato nella cubiera mediante tavola vibrante o vibratore ad immersione di dimensioni e caratteristiche rapportate alle dimensioni del provino.

Dopo la costipazione, la superficie di calcestruzzo nella parte superiore della casseforma deve essere rasata con righello metallico e lisciata con idonea cazzuola o con fratazzo. La superficie esterna del provino deve essere opportunamente protetta, dall'evaporazione fino alla sformatura.

La sformatura, che consiste nella rimozione delle casseforme, potrà essere eseguita dopo 24 ore dalla preparazione e in maniera da non danneggiare il provino.

63).5.4 Caratteristiche delle casseformi calibrate per provini

Le casseformi calibrate per il confezionamento dei provini di calcestruzzo cubici, cilindrici e prismatici, secondo la norma UNI EN 12390-1, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

Preferibilmente devono impiegarsi casseforme in acciaio o in ghisa, e le giunture devono essere trattate con specifici prodotti (oli, grasso, ecc.) per assicurare la perfetta tenuta stagna.

Sulle dimensioni (lati e diametro) è ammessa una tolleranza dello $\pm 0,25\%$. Le tolleranze sulla planarità delle facce laterali e della superficie della piastra di base variano a seconda che si tratti di casseforme nuove o usate. Per le casseforme per provini cubici o prismatici è ammessa una tolleranza sulla perpendicolarità tra gli spigoli di $\pm 0,5$ mm. Le modalità di misurazione delle tolleranze geometriche (planarità, perpendicolarità e rettilineità) e dei provini di calcestruzzo e delle casseforme sono illustrate nell'appendice A e B della norma UNI EN 12390-1.

Le caratteristiche costruttive delle casseformi devono essere idonee a prevenire eventuali deformazioni durante il confezionamento dei provini. Le casseformi in commercio sono realizzate in:

- materiale composito (di tipo compatto o scomponibile nel fondo e nelle quattro pareti laterali);
- polistirolo espanso (la sformatura del provino da tali casseforme ne comporta la distruzione);
- acciaio (scomponibili e dotate di separatori ad incastro nel caso di casseforme a più posti).

L'impiego di tali prodotti verrà autorizzato dal Direttore dei Lavori solo in presenza del certificato di qualità attestante che i requisiti prestazionali corrispondano a quelli previsti dalla norma UNI EN 12390-1.

63).5.5 Marcatura dei provini

Il Direttore dei Lavori deve contrassegnare i provini di calcestruzzo mediante sigle, etichettature indelebili, ecc... Tali dati devono essere annotati nel verbale di prelievo ai fini dell'individuazione dei campioni, e per avere la conferma che essi siano effettivamente quelli prelevati in cantiere in contraddittorio con l'appaltatore.



Dopo la marcatura, i provini devono essere inviati per l'esecuzione delle prove ai laboratori ufficiali. Il certificato di prova dovrà contenere tutti i dati dichiarati dal Direttore dei Lavori, compreso il riferimento al verbale di prelievo.

63).5.6 Verbale di prelievo di campioni di calcestruzzo in cantiere

Il verbale di prelievo dei cubetti di calcestruzzo, che deve essere eseguito in cantiere dal direttore dei lavori in contraddittorio con l'impresa per l'esecuzione di prove presso laboratori ufficiali, deve contenere le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- requisiti di progetto del calcestruzzo;
- modalità di posa in opera;
- identificazione della betoniera;
- data e ora del prelevamento;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- marcatura dei provini;
- modalità di compattazione nelle casseforme (barra d'acciaio a sezione quadra o a sezione circolare e relativo numero dei colpi necessari per l'assestamento, tavola vibrante, vibratore interno);
- modalità di conservazione dei provini prima della scasseratura;
- modalità di conservazione dei provini dopo la scasseratura.
- dichiarazione, del direttore dei lavori o dell'assistente, delle modalità di preparazione dei provini, in conformità alle prescrizioni della norma UNI 12390-2;
- eventuali osservazioni sulla preparazione e sulla conservazione dei provini di calcestruzzo.

Il verbale di prelievo deve essere firmato dal Direttore dei Lavori e da un rappresentante qualificato dell'impresa esecutrice.

63).5.7 Domanda di prova al laboratorio ufficiale

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dal Direttore dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

63).5.8 Conservazione e maturazione

La conservazione e la maturazione dei provini di calcestruzzo deve avvenire presso il laboratorio ufficiale prescelto, a cui devono essere inviati i provini non prima di 24 ore dopo il confezionamento in cantiere.

Le diverse condizioni di stagionatura rispetto a quelle prescritte dalla norma UNI EN 12390-2 devono essere opportunamente annotate sul verbale.

I provini di calcestruzzo devono essere prelevati dall'ambiente di stagionatura almeno due ore prima dell'inizio della prova. I provini durante il trasporto devono



essere opportunamente protetti da danni o essiccamenti. In alcuni particolari casi come nelle prove a tre e sette giorni o minori, è necessario l'imballaggio dei provini in segatura o sabbia umida.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta resistenza di prelievo, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato.

63).5.9 Resoconto della prova di compressione

I certificati emessi dai laboratori ufficiali prove, come previsto dalle norme tecniche, devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- un'identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente i lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova e il riferimento al verbale di prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

ART. 64) CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO FRESCO

64).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 - 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 - 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 - 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 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante dell'indice di compattabilità (*Linee guida sul calcestruzzo strutturale*, 1996)



| <i>Classe di consistenza</i> | <i>Indice di compattabilità</i> |
|------------------------------|---------------------------------|
| C0 | $\geq 1,46$ |
| C1 | da 1,45 a 1,26 |
| C2 | da 1,25 a 1,11 |
| C3 | da 1,10 a 1,04 |

64).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%.

64).3 Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (Bleeding)

La determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (UNI 7122) ha lo scopo di determinare nel tempo la percentuale d'acqua d'impasto presente nel campione (oppure come volume d'acqua essudata per unità di superficie: cmc/cmq) che affiora progressivamente sulla superficie del getto di calcestruzzo subito dopo la sua compattazione.

La prova non è attendibile per calcestruzzo confezionato con aggregato con dimensione massima maggiore di 40 mm.

L'esecuzione di opere di finitura e lisciatura delle superfici di calcestruzzo devono essere eseguite dopo i risultati della determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

ART. 65) CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO IN CORSO D'OPERA



65).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:

- a) dal grado di fiducia che si intende affidare alla stima della resistenza;
- b) dalla variabilità dei dati o risultati che si presume di ottenere.



65).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.

65).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 84.1 riporta, in maniera sintetica e a scopo esemplificativo, i vantaggi e gli svantaggi dei metodi d'indagine più comuni.

Tabella - Vantaggi e svantaggi dei metodi di indagine più comuni



| <i>Metodo di prova</i> | <i>Costo</i> | <i>Velocità di esecuzione</i> | <i>Danno apportato alla struttura</i> | <i>Rappresentatività dei dati ottenuti</i> | <i>Qualità della correlazione fra la grandezza misurata 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 e 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 84.2 riporta alcune indicazioni circa i valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova. La stessa tabella riporta un'indicazione di massima riguardante il numero minimo di prove da effettuare in una specifica area di prova.

Tabella - Valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova

| <i>Metodo di prova</i> | <i>Coefficiente di variazione dei valori ottenuti su un elemento strutturale di buona qualità [%]</i> | <i>Limiti di confidenza [±%] 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 |

65).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.

65).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.



COMUNE DI GENOVA Pag. 102

Il carotaggio può risultare improprio per verificare le caratteristiche di calcestruzzi di bassa resistenza ($R_c \leq 20 \text{ N/mm}^2$) 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.

65).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 erronei. Il semplice taglio e la molatura delle superfici di prova può non soddisfare i requisiti di parallelismo e planarità richiesti dalle norme.

65).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:



COMUNE DI GENOVA Pag. 103

- 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.

65).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.



65.6 *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.

65).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.

65).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*.

65).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 $R_{progetto,cm}$:

$$R_{opera, m} \geq 0,85 R_{progetto,cm} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Alla necessità di effettuare correttamente la stima delle condizioni al contorno, caratteristiche di ciascuna opera, e di garantire adeguatamente la normalizzazione delle procedure di prova, indispensabili per la riproducibilità e la ripetibilità dei risultati sperimentali, si aggiunge l'esigenza di definire correttamente il valore, indicato dalle norme tecniche, da assumere per la resistenza media di progetto $R_{progetto,cm}$.

Il controllo della resistenza del calcestruzzo in opera deve essere eseguito in conformità alla norma UNI EN 13791, che stabilisce il passaggio dalla resistenza caratteristica cubica di progetto R_{ck} alla resistenza caratteristica cilindrica di progetto f_{ck} con la seguente relazione:

$$f_{ck} = 0,85 R_{ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Al punto 6, tabella 1, della stessa norma, sono riportati per ciascuna classe di resistenza i valori caratteristici minimi accettabili. La $R_{opera,ck}$ deve essere determinata secondo il punto 7 della stessa norma UNI EN 13791, che prevede un controllo di tipo statistico nel caso in cui la numerosità dei prelievi sia maggiore di 15 (Approccio A, p. 7.3.2), e un controllo alternativo nel caso di una minore numerosità dei prelievi (Approccio B, p. 7.3.3.). In sintesi, si dovrà confrontare:

$$R_{opera,ck} \geq 0,85 R_{progetto,ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Il rapporto di valutazione della resistenza calcestruzzo in opera deve essere conforme al punto 10 della norma UNI EN 13791.



65).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.

In una regione di prova comprendente diversi lotti di calcestruzzo con 15 o più risultati di prove su carote, se $f_{opera,m} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} + 1,48 s)$ e $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$

dove

$f_{progetto,ck}$ = resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo prevista in progetto

$f_{opera,m}$ = valore medio delle resistenza a compressione delle carote

$f_{opera,min}$ = valore minimo di resistenza a compressione delle carote

s = scarto quadratico medio dei risultati sperimentali (se il valore di s è minore di 2 N/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.

In alternativa, previo accordo tra le parti, qualora fossero disponibili 15 o più risultati di prove indirette e i risultati di almeno due carote prelevate da elementi strutturali, per i quali i risultati sui campioni convenzionali avevano fornito valori di resistenza più bassi, se $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$, il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza.

In una piccola regione di prova contenente pochi lotti di calcestruzzo, al limite uno, il direttore dei lavori deve ricorrere all'esperienza per selezionare l'ubicazione dei due punti di prelievo delle carote, e se $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$, il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza.

Se la regione di prova è ritenuta contenente calcestruzzo di resistenza adeguata, è conforme anche la popolazione calcestruzzo al quale è riferito il controllo.

ART. 66) CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SULLE STRUTTURE IN ACCIAIO

66).1 Generalità

Il Direttore dei Lavori per le strutture in acciaio dovrà eseguire i seguenti controlli:

- b) esame visivo;
- c) controllo chimico che accerti la composizione dei materiali;
- d) controllo con chiave dinamometrica che accerti che i bulloni di ogni classe siano serrati secondo quanto previsto dalla norma CNR UNI 10011 (ritirata senza sostituzione);
- e) controllo della corretta esecuzione delle saldature.



Tali controlli devono essere eseguiti da laboratori ufficiali per evitare contestazioni da parte dell'appaltatore.

66).2 Qualificazioni del personale e dei procedimenti di saldatura

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un Ente Terzo. A deroga di quanto richiesto, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo non potranno essere qualificati mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 15614-1.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 287-1 – Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte 1: Acciai;

UNI EN 1418 – Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata e automatica di materiali metallici;

UNI EN ISO 15614-1 – Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura. Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel.

66).3 Controllo di qualità delle strutture saldate

Il controllo delle saldature e il controllo di qualità deve accertare che le giunzioni saldate corrispondano alla qualità richiesta dalle condizioni di esercizio e quindi progettuali. Il Direttore dei Lavori potrà fare riferimento alla norma UNI EN 12062.

Il controllo delle saldature deve avvenire nelle seguenti fasi:

- verifiche e prove preliminari;
- ispezione durante la preparazione e l'esecuzione delle saldature;
- controllo diretto dei giunti saldati.

La prima fase è quella che viene tradizionalmente chiamata controllo indiretto delle saldature. Con il controllo diretto, invece, si procede alla verifica o al collaudo vero e proprio del giunto realizzato.

66).4 Controlli non distruttivi

Le saldature devono essere sottoposte a controlli non distruttivi finali, per accertarne la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista e dalle norme tecniche per le costruzioni.



L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, devono essere eseguiti sotto la responsabilità del direttore dei lavori.

Ai fini dei controlli non distruttivi si possono usare metodi di superficie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche), ovvero metodi volumetrici (per esempio, raggi X o gamma o ultrasuoni).

Per le modalità di esecuzione dei controlli e i livelli di accettabilità, si potrà fare riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062.

I controlli devono essere certificati da un laboratorio ufficiale ed eseguiti da operatori qualificati secondo la norma UNI EN 473.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 12062 – Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici;

UNI EN 473 – Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

UNI EN 1713 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature;

UNI EN 1714 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati;

UNI EN 1289 – Controllo non distruttivo delle saldature mediante liquidi penetranti. Livelli di accettabilità;

UNI EN 1290 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature;

UNI EN 12062 – Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici;

UNI EN 473 – Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

66).4.1 **Metodo ultrasonico**

Il metodo ultrasonico consente di rilevare i difetti anche a considerevoli profondità e in parti interne dell'elemento a condizione che esso sia un conduttore di onde sonore.

Il paragrafo 11.3.4.5 delle Norme Tecniche D.M. 17.01.2018 stabilisce che, per giunti a piena penetrazione, si possono impiegare anche gli ultrasuoni. Per i giunti a T a piena penetrazione, invece, si può impiegare solo il controllo con gli ultrasuoni.

Per evitare contestazioni con l'appaltatore, il personale che esegue i controlli deve essere qualificato in conformità alla norma UNI EN 473, e avere conoscenza dei problemi di controllo relativi ai giunti saldati da esaminare.

66).4.1.1 **Volume del giunto da esaminare. - Preparazione delle superfici**

Si premette che, con riferimento alla norma UNI EN 1714, il volume da esaminare deve comprendere, oltre alla saldatura, anche il materiale base, per una larghezza di almeno 10 mm da ciascun lato della stessa saldatura, oppure il controllo delle zone laterali termicamente alterate.



In generale, la scansione del fascio di onde ultrasoniche deve interessare tutto il volume in esame.

Le superfici oggetto di controllo, e in particolare quelle di applicazione delle sonde, devono essere prive di sostanze che possono interferire con l'accoppiamento (tracce di ruggine, scaglie staccate, spruzzi di saldature, ecc...).

NORME DI RIFERIMENTO

- UNI EN 1712 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati. Livelli di accettabilità;
- UNI EN 1713 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature;
- UNI EN 1714 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati;
- UNI EN 583-1 – Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 1: Principi generali;
- UNI EN 583-2 – Prove non distruttive. Esami ad ultrasuoni. Parte 2: Regolazione della sensibilità e dell'intervallo di misurazione della base dei tempi;
- UNI EN 583-3 – Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Tecnica per trasmissione;
- UNI EN 583-4 – Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 4: Esame delle discontinuità perpendicolari alla superficie;
- UNI EN 583-5 – Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 5: Caratterizzazione e dimensionamento delle discontinuità;
- UNI EN 12223 – Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Specifica per blocco di taratura n. 1;
- UNI EN 27963 – Saldature in acciaio. Blocco di riferimento n. 2 per il controllo mediante ultrasuoni delle saldature;
- UNI EN 473 – Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

66).4.2 Metodo radiografico

Il controllo radiografico dei giunti saldati per fusione di lamiere e tubi di materiali metallici deve essere eseguito in conformità alla norma UNI EN 1435.

Il metodo radiografico deve essere usato per il controllo dei giunti saldati a piena penetrazione (paragrafo 11.3.4.5 delle Norme Tecniche D.M. 17.01.2018).

NORME DI RIFERIMENTO

- UNI EN 1435 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo radiografico dei giunti saldati;
- UNI EN 10246-10 – Prove non distruttive dei tubi di acciaio. Controllo radiografico della saldatura dei tubi di acciaio saldati in automatico ad arco sommerso per la rilevazione dei difetti;
- UNI EN 12517-1 – Controllo non distruttivo delle saldature. Parte 1: Valutazione mediante radiografia dei giunti saldati di acciaio, nichel, titanio e loro leghe. Livelli di accettazione.



66).5 Esecuzione e controllo delle unioni bullonate

Le superfici di contatto al montaggio si devono presentare pulite, prive di olio, vernice, scaglie di laminazione e macchie di grasso.

La pulitura deve, di norma, essere eseguita con sabbatura al metallo bianco. È ammessa la semplice pulizia meccanica delle superfici a contatto per giunzioni montate in opera, purché vengano completamente eliminati tutti i prodotti della corrosione e tutte le impurità della superficie metallica.

Il serraggio dei bulloni può essere effettuato mediante chiave dinamometrica a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o mediante chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata, tutte tali da garantire una precisione non minore di $\pm 5\%$. Le chiavi impiegate per il serraggio e nelle verifiche dovranno essere munite di un certificato di taratura emesso in data non superiore all'anno. Il valore della coppia di serraggio T_s , da applicare sul dado o sulla testa del bullone, in funzione dello sforzo normale N_s presente nel gambo del bullone è dato dalla seguente relazione:

$$T_s = 0,20 \cdot N_s \cdot d$$

dove

d è il diametro nominale di filettatura del bullone;

$N_s = 0,80 \cdot f_{k,N} \cdot A_{res}$, essendo A_{res} l'area della sezione resistente della vite e $f_{k,N}$ la tensione di snervamento.

La norma CNR UNI 10011 (*ritirata senza sostituzione*) detta precise regole riguardo le dimensioni che devono avere i bulloni normali e quelli ad alta resistenza, riguardo i materiali impiegati per le rosette e le piastrine, nonché il modo di accoppiare viti e dadi e il modo in cui devono essere montate le rosette.

Tabella 88.1 - Valori dell'area resistente, della forza normale e della coppia di serraggio per vari tipi di bulloni (CNR 10011)

Il serraggio dei bulloni può, inoltre, essere effettuato anche mediante serraggio a mano o con chiave a percussione, fino a porre a contatto le lamiere fra testa e



COMUNE DI GENOVA Pag. 111

dado. Si dà, infine, una rotazione al dado compresa fra 90° e 120°, con tolleranze di 60° in più.

Durante il serraggio, la norma CNR UNI 10011 (*ritirata senza sostituzione*) consiglia di procedere nel seguente modo:

- serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;
- ripetere l'operazione, come sopra detto, serrando completamente i bulloni.

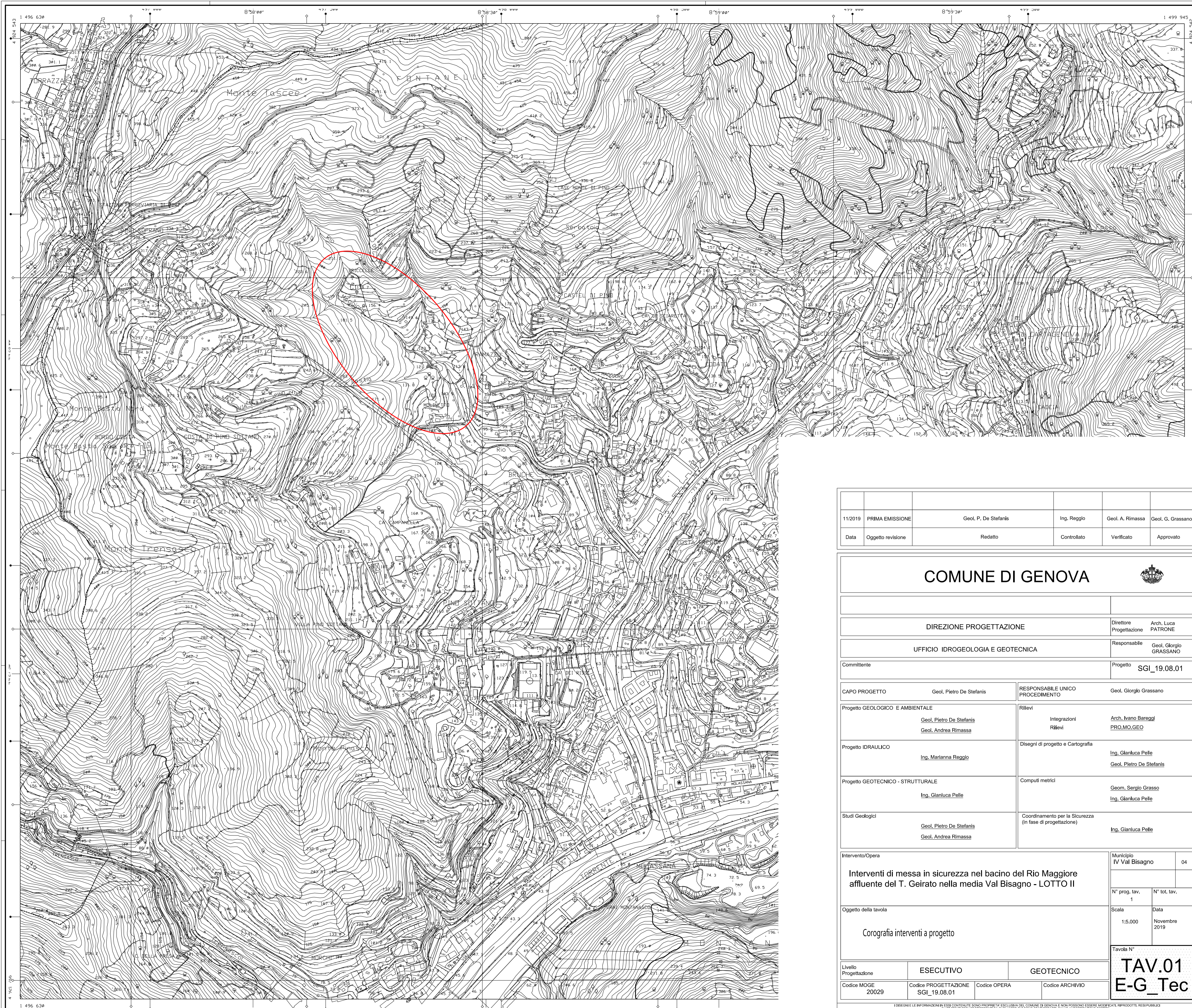
Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi:

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per fare ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- dopo avere marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, si allenta il dado con una rotazione pari a 60° e poi si riserra, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.


Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

Il controllo in situ deve essere eseguito verniciando in verde i bulloni che risultano conformi, e in rosso quelli non conformi. Le indagini devono essere condotte redigendo delle tabelle, una per ogni collegamento, nelle quali devono essere riportate le seguenti caratteristiche:

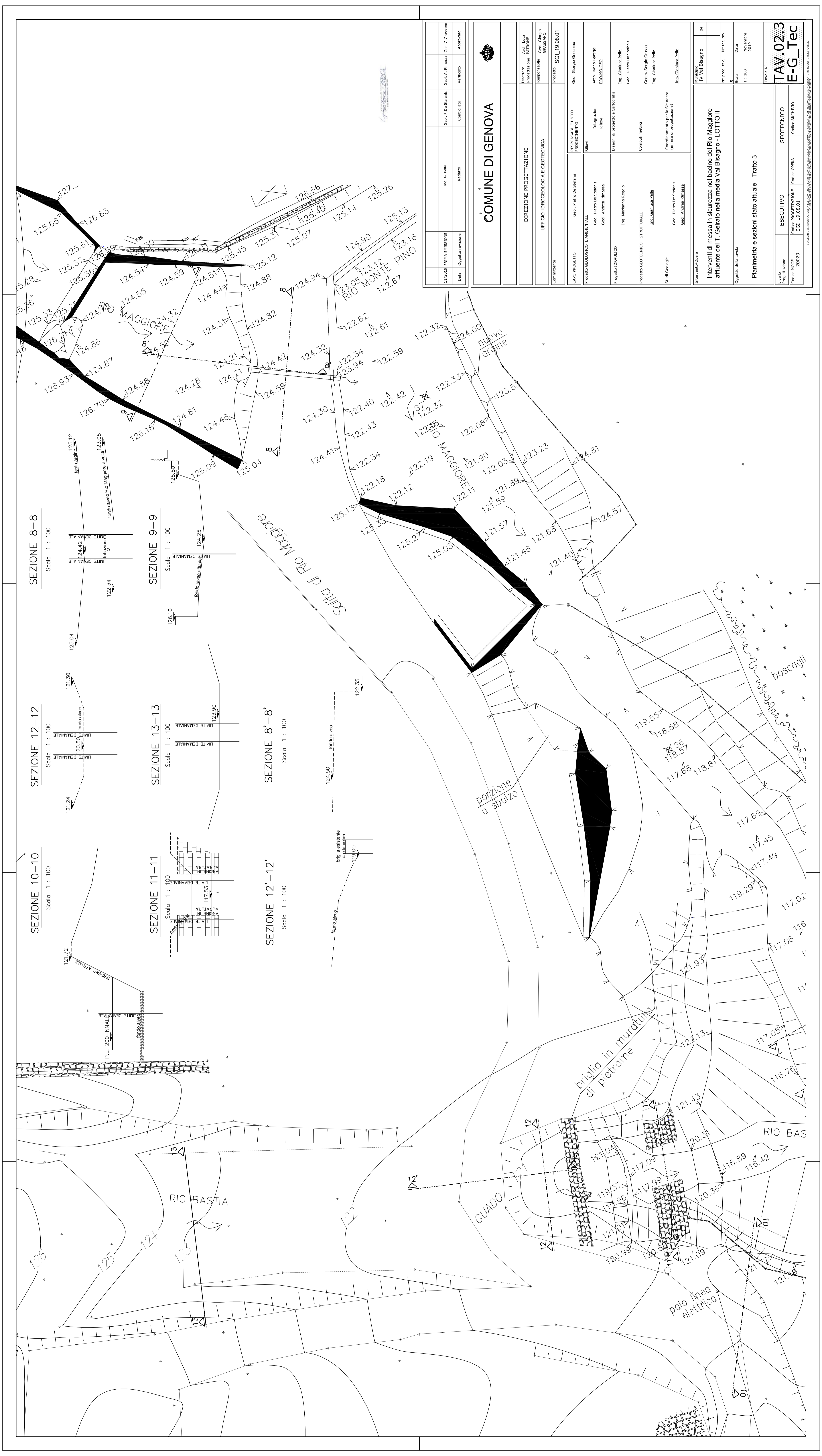
- valore della coppia di serraggio;
- mancanza del bullone;
- non coincidenza tra gli assi del foro e del bullone, ecc.



| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|-------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Geol. P. De Stefanis | Ing. Reggio | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

| | | | |
|---|--|---|---|
| COMUNE DI GENOVA | |  | |
| DIREZIONE PROGETTAZIONE | | Direttore Progettazione | Arch. Luca PATRONE |
| UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA | | Responsabile | Geol. Giorgio GRASSANO |
| Committente | | Progetto SGI_19.08.01 | |
| CAPO PROGETTO | Geol. Pietro De Stefanis | RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO | Geol. Giorgio Grassano |
| Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE | Geol. Pietro De Stefanis Geol. Andrea Rimassa | Rilievi Integrazioni Rilievi | Arch. Ivano Bareggi PRO.MO.GEO |
| Progetto IDRAULICO | Ing. Marianna Reggio | Disegni di progetto e Cartografia | Ing. Gianluca Pelle Geol. Pietro De Stefanis |
| Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE | Ing. Gianluca Pelle | Computi metrici | Geom. Sergio Grasso Ing. Gianluca Pelle |
| Studi Geologici | Geol. Pietro De Stefanis Geol. Andrea Rimassa | Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) | Ing. Gianluca Pelle |
| Intervento/Opera | | Municipio IV Val Bisagno | 04 |
| Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II | | N° prog. tav. 1 | N° tot. tav. |
| Oggetto della tavola | | Scala 1:5.000 | Data Novembre 2019 |
| Corografia interventi a progetto | | Tavola N° | |
| Livello Progettazione | | TAV.01 E-G_Tec | |
| Codice MOGE 20029 | Codice PROGETTAZIONE SGI_19.08.01 | Codice OPERA | Codice ARCHIVIO |

LE IDEE E LE INFORMAZIONI IN ESSE CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE RIPRODOTTE, RIPRESI PUBBLICI O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



| | | | | |
|---------|---------------|--------------|------------|-----------|
| 11/2019 | AREA ENDOURBE | Ing. G. Riva | Verificato | Approvato |
| | | | Completato | |
| | | | Revisato | |
| | | | Redatto | |

| | |
|-----------------------------------|--|
| COMUNE DI GENOVA | |
| DIREZIONE PROGETTAZIONE | Dirigente: Arch. Luca Proietto |
| UFFICIO URBANISTICO E GEOTECNICO | Responsabile: Geol. Gruppo CADALANO |
| Completato | Progetto: SGL 19.08.01 |
| CAPO PROGETTO | Geol. Pietro De Stefano |
| PROGETTO GEOLOGICO E AMBIENTALE | Geol. Antonio De Stefano, Geol. Antonio Braccini |
| PROGETTO IDRAULICO | Ing. Roberto Basso |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Ing. Gianluca Di Biase |
| Studi Geologici | Geol. Antonio De Stefano, Geol. Antonio Braccini |
| Finanziamento Opera | Comune di Genova |
| Numero | 14 |
| Nome | V. Val Bisagno |
| Numero | 1 |
| Nome | Progetto |
| Scala | 1:100 |
| Periodo | 2019 |
| Autore | 2019 |
| TAV.02.3 E-G_Tec | |

| | |
|---|--------------|
| Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore affluente del T. Genaro nella media Val Bisagno - LOTTO II | GEOTECNICO |
| Planimetria e sezioni stato attuale - Tratto 3 | GEOTECNICO |
| ESECUTIVO | GEOTECNICO |
| LOCALE PROGETTAZIONE | LOCALE OPERA |
| 2020 | 2020 |



| | | | |
|-------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 11207 | Fig. di riferimento | Guida di riferimento | Guida di riferimento |
| 11208 | Fig. di riferimento | Guida di riferimento | Guida di riferimento |
| 11209 | Fig. di riferimento | Guida di riferimento | Guida di riferimento |
| 11210 | Fig. di riferimento | Guida di riferimento | Guida di riferimento |

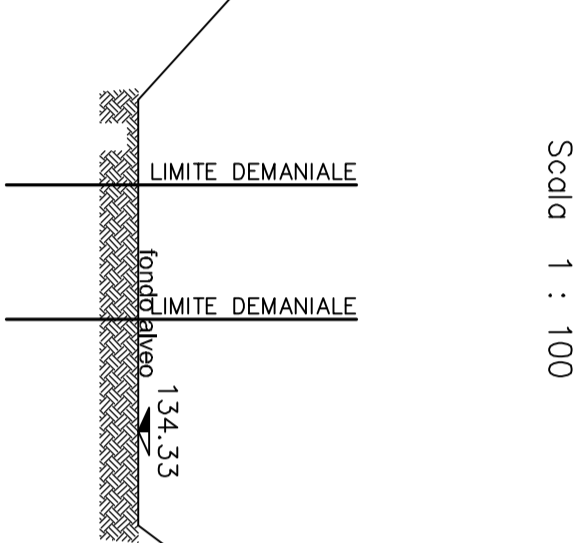
| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| COMUNE DI GENOVA | |
| DIREZIONE PROGETTAZIONE | UFFICIO IDROLOGIA E GEOTECNICA |
| Progetto: SQL_19.08.01 | |

| | | | |
|--|--------------------------|--|------------------------|
| CAPO PROGETTO | Guid. Marco Di Stefano | PROGETTISTA UNICO | Guid. Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOLOGICO E AMBIENTALE | Elabor. Marco Di Stefano | ELABORAZIONE | Marco Di Stefano |
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |

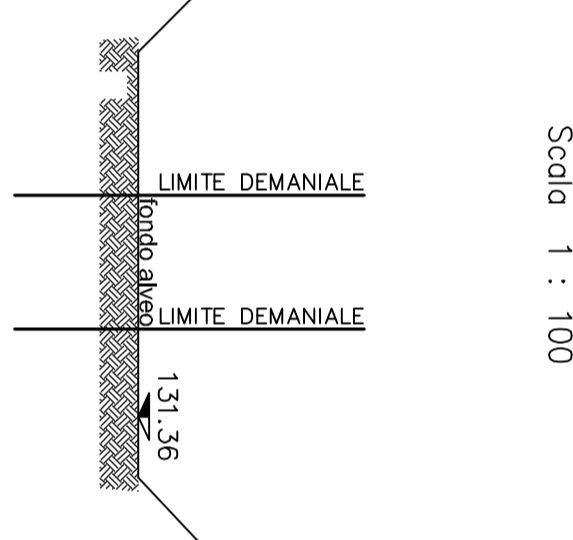
| | | | |
|--|--------------------------|--|------------------|
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |

| | | | |
|--|--------------------------|--|------------------|
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |

SEZIONE 15-15
Scala 1 : 100



SEZIONE 14-14
Scala 1 : 100



| | | | |
|--|--------------------------|--|------------------------|
| PROGETTO | Guid. Marco Di Stefano | PROGETTO | Guid. Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOLOGICO E AMBIENTALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOLOGICO E AMBIENTALE | Marco Di Stefano |
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |

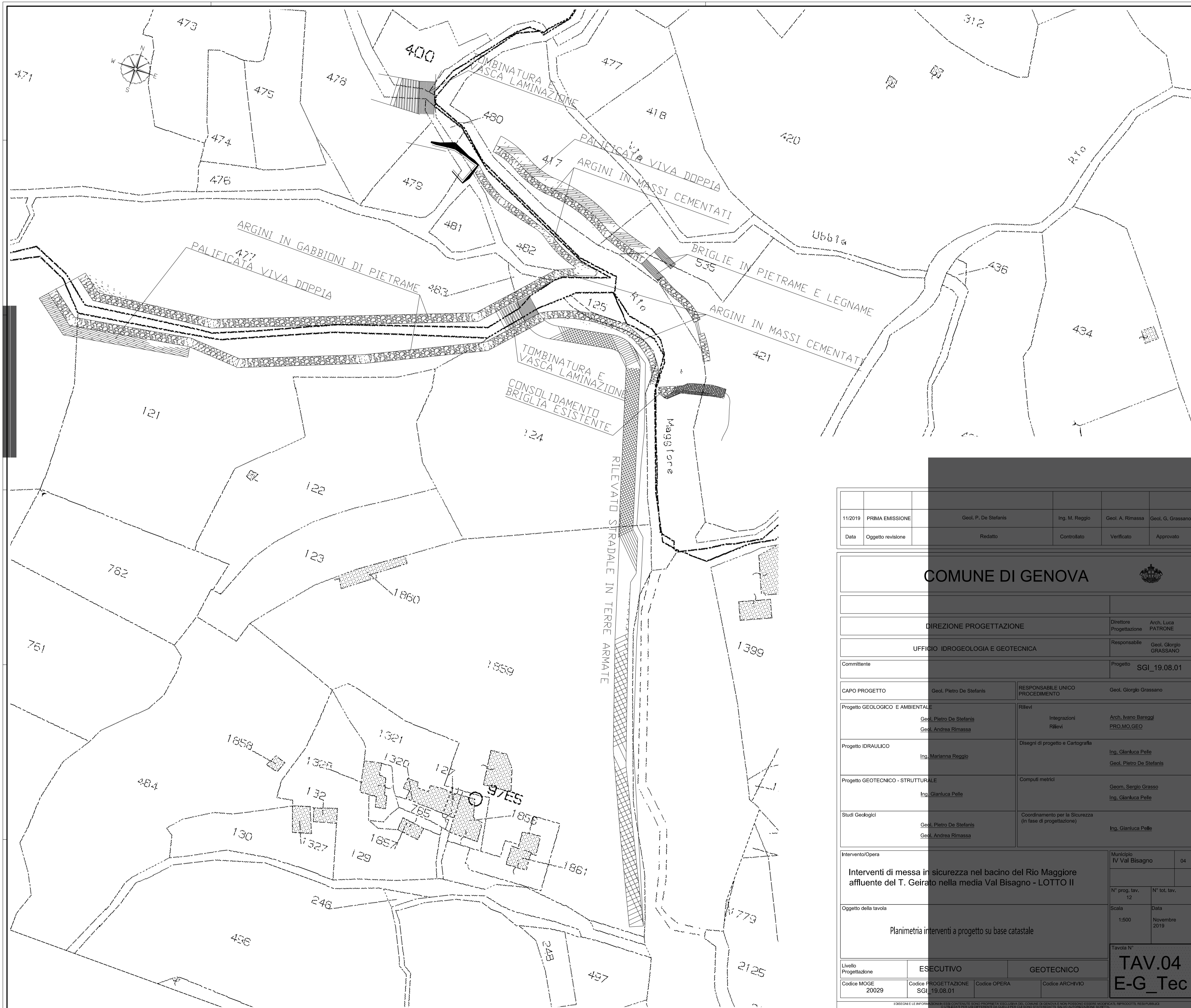
| | | | |
|--|--------------------------|--|------------------|
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |

| | | | |
|--|--------------------------|--|------------------|
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |

| | | | |
|--|--------------------------|--|------------------|
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |

| | | | |
|--|--------------------------|--|------------------|
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |
| PROGETTO IDROLOGICO | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO IDROLOGICO | Marco Di Stefano |
| PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Elabor. Marco Di Stefano | PROGETTO GEOTECNICO - STRUTTURALE | Marco Di Stefano |

TA.V.02.4
E-G_Tec



| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|----------------|------------------|-------------------|
| 11/2019 | PRIMA EMISSIONE | Geol. P. De Stefanis | Ing. M. Reggio | Geol. A. Rimassa | Geol. G. Grassano |
| Data | Oggetto revisione | Redatto | Controllato | Verificato | Approvato |

COMUNE DI GENOVA



| | | | |
|--|--|---|--|
| DIREZIONE PROGETTAZIONE | | Direttore Progettazione | Arch. Luca PATRONE |
| UFFICIO IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA | | Responsabile | Geol. Giorgio GRASSANO |
| Committente | | Progetto SGI_19.08.01 | |
| CAPO PROGETTO | Geol. Pietro De Stefanis | RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO | Geol. Giorgio Grassano |
| Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE | Geol. Pietro De Stefanis Geol. Andrea Rimassa | Rilevi | Integrazioni Rilevi Arch. Ivano Baroggi PRO.MO.GEO |
| Progetto IDRAULICO | Ing. Marianna Reggio | Disegni di progetto e Cartografia | Ing. Gianluca Pelle Geol. Pietro De Stefanis |
| Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE | Ing. Gianluca Pelle | Computi metrici | Geom. Sergio Grasso Ing. Gianluca Pelle |
| Studi Geologici | Geol. Pietro De Stefanis Geol. Andrea Rimassa | Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) | Ing. Gianluca Pelle |
| Intervento/Opera | | Municipio IV Val Bisagno | 04 |
| Interventi di messa in sicurezza nel bacino del Rio Maggiore affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno - LOTTO II | | N° prog. lav. 12 | N° tot. tav. 04 |
| Oggetto della tavola | | Scala 1:500 | Data Novembre 2019 |
| Planimetria interventi a progetto su base catastale | | Tavola N° | |
| Livello Progettazione ESECUTIVO | | GEOTECNICO | |
| Codice MOGE 20029 | Codice PROGETTAZIONE SGI_19.08.01 | Codice OPERA | Codice ARCHIVIO |
| TAV.04 E-G_Tec | | | |

LE IDEE E LE INFORMAZIONI ESEMPLIFICATE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE RIPRODOTTE, NESSUNAMENTE, IN QUALSIASI FORMA E PER QUALSIASI SCOPO, SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMUNE DI GENOVA.



COMUNE DI GENOVA

NP/2019/1843

- 2 DIC. 2019

Direzione Progettazione

Oggetto: "INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA NEL BACINO DEL RIO MAGGIORE AFFLUENTE
DEL T. GEIRATO NELLA MEDIA VAL BISAGNO - LOTTO II" (MOGE 20029)"

Euro: 1.000.000,00

Il sottoscritto **Geol. Giorgio Grassano**, in qualità di Responsabile del Procedimento delle opere in
epigrafe

ATTESTA

che la spesa di cui al provvedimento di approvazione del progetto relativo ai lavori in oggetto ha
natura di investimento, come stabilito dalla vigente normativa, con particolare riferimento alle
norme contenute nel Decreto Legislativo 18 Agosto 2000, n. 267, nella Legge Costituzionale n. 3
dell'Ottobre 2001 e nell'art. 3, comma 18, della Legge 24 Dicembre 2003, n. 350.

Genova, 28/11/2019

Il Responsabile Unico del Procedimento

Geol. Giorgio grassano



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE
Struttura Geotecnica e Idrogeologia

Oggetto: INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA NEL BACINO DEL RIO
MAGGIORE AFFLUENTE DEL T. GEIRATO NELLA MEDIA VAL BISAGNO – LOTTO II
(MOGE 20029)

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

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

Considerato:

che l'intervento in oggetto è ricompreso all'interno dei Documenti Previsionali Programmatici 2019/2021 approvati con deliberazione del Consiglio Comunale n. 7 del 24/01/2019 e successivi adeguamenti (codice Moge 20029) per la somma di Euro 1.000.000,00;

- che in data 15 Novembre 2019 i progettisti e il Geol. Pietro G. De Stefanis, in qualità di Capoprogetto, hanno consegnato gli elaborati costitutivi del progetto esecutivo redatti in coerenza con le indicazioni del Responsabile Unico del Procedimento;

- che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

- R01 -Relazione Tecnica (descrittiva - generale)
- RELAZIONI SPECIALISTICHE
- R02 - Relazione geologica
- R03 - Relazione idrologica e idraulica
- R04 - Relazione Geotecnica e sulle strutture
- R05 - Relazione sulle interferenze
- R06 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- R07 - Piano di sicurezza e di coordinamento e fascicolo dell'opera
- R08 - Piano particellare (Accordi Bonari)

DOCUMENTI CONTABILI

- C01 - Elenco Prezzi unitari
- C02 - Computo metrico estimativo
- C03 - Quadro economico
- C04 - Analisi nuovi prezzi

DOCUMENTI TECNICO-AMMINISTRATIVI

- A01 - Cronoprogramma



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE
Struttura Geotecnica e Idrogeologia

A02 - Schema di contratto

A03 - Capitolato Speciale d'appalto, CAM e quadro incidenza della manodopera

ELABORATI GRAFICI

TAV. 1 - Corografia interventi a progetto (sc. 1:5.000)

TAV. 2 - Planimetria e profili longitudinali stato attuale (sc. 1:250)

TAV. 2.1 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 1

TAV. 2.2 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 2

TAV. 2.3 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 3

TAV. 2.4 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 4

TAV. 3 - Planimetria e profili longitudinali stato a progetto (sc. 1:250)

TAV. 3.1 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 1

TAV. 3.2 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 2

TAV. 3.3 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 3

TAV. 3.4 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 4

TAV. 4 - Planimetria interventi a progetto su base catastale (sc. 1:500)

TAV. 5 - Tombature Rio Bastia e Rio Maggiore

TAV. 6 - Particolari costruttivi e sezioni tipologiche

TAV. 7 - Planimetria di cantiere

Il Responsabile Unico di Procedimento Geol. Grassano Giorgio ha verificato, in contraddittorio con il Capoprogetto Geol. Pietro G. De Stefanis:

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:



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE
Struttura Geotecnica e Idrogeologia

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

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

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

e) per le documentazione di stima economica:

- che i prezzi unitari assunti come riferimento siano dedotti 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;
- 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;



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE
Struttura Geotecnica e Idrogeologia**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 secondo quanto indicato dallo stesso RUP.

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 e dal Capoprogetto.

Genova, li 27 Novembre 2019

Il Capoprogetto
Pietro G. De StefanisIl Responsabile Unico del Procedimento
Geol. Giorgio Grassano



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

Oggetto: INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA NEL BACINO DEL RIO MAGGIORE
AFFLUENTE DEL T. GEIRATO NELLA MEDIA VAL BISAGNO – LOTTO II
(MOGE 20029)

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 "INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA NEL BACINO DEL RIO MAGGIORE AFFLUENTE DEL T. GEIRATO NELLA MEDIA VAL BISAGNO – LOTTO II".

Considerato che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

- R01 -Relazione Tecnica (descrittiva - generale)
- RELAZIONI SPECIALISTICHE
- R02 - Relazione geologica
- R03 - Relazione idrologica e idraulica
- R04 - Relazione Geotecnica e sulle strutture
- R05 - Relazione sulle interferenze
- R06 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- R07 - Piano di sicurezza e di coordinamento e fascicolo dell'opera
- R08 - Piano particellare (Accordi Bonari)

DOCUMENTI CONTABILI

- C01 - Elenco Prezzi unitari
- C02 - Computo metrico estimativo
- C03 - Quadro economico
- C04 - Analisi nuovi prezzi

DOCUMENTI TECNICO-AMMINISTRATIVI

- A01 - Cronoprogramma
- A02 - Schema di contratto
- A03 - Capitolato Speciale d'appalto, CAM e quadro incidenza della manodopera

ELABORATI GRAFICI

- TAV. 1 - Corografia interventi a progetto (sc. 1:5.000)



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

- TAV. 2 - Planimetria e profili longitudinali stato attuale (sc. 1:250)
- TAV. 2.1 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 1
- TAV. 2.2 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 2
- TAV. 2.3 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 3
- TAV. 2.4 - Planimetria e sezioni rilievo stato attuale (sc. 1:100) - Tratto 4
- TAV. 3 - Planimetria e profili longitudinali stato a progetto (sc. 1:250)
- TAV. 3.1 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 1
- TAV. 3.2 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 2
- TAV. 3.3 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 3
- TAV. 3.4 - Planimetria e sezioni stato a progetto (sc. 1:100) - Tratto 4
- TAV. 4 - Planimetria interventi a progetto su base catastale (sc. 1:500)
- TAV. 5 - Tombinature Rio Bastia e Rio Maggiore
- TAV. 6 - Particolari costruttivi e sezioni tipologiche
- TAV. 7 - Planimetria di cantiere

Viste le risultanze del rapporto conclusivo di cui all'art 26, del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, redatto in data 28/11/2019 (NP/2019/1844 del 02/12/2019), 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 attesta la libera disponibilità delle aree ai sensi e per gli effetti dell'art. 31 comma 4 lettera e)

Genova, li 02.12.2019

Il Responsabile di Procedimento
Geol. Giorgio Grassano