



COMUNE DI GENOVA

Direzione Opere Idrauliche

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE

ATTO N. DD 866

ADOTTATO IL 11/03/2024

ESECUTIVO DAL 11/03/2024

OGGETTO: Sistemazione Idraulica del Rio Preli nella parte tombinata sottopassante la salita San Bazà – Approvazione del Progetto Esecutivo.
(CUP: B38H24000270002 – MOGE: 21266 – CIG: B075200AE9)

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso che:

- con Deliberazione di Giunta Comunale n. 597 del 15/06/2006 è stata approvata la definizione degli indirizzi e criteri relativi alle procedure di erogazione del servizio svolto da Aster S.p.a. ai sensi e per gli effetti della deliberazione della Giunta comunale n° 1261/2004;
- nell'anno 2016 è stata richiesta ad Aster S.p.a. la progettazione di sistemazione idraulica del Rio Preli nella parte tombinata sottopassante la salita San Bazà;
- la Società Aster S.p.a. ha affidato la progettazione definitiva ed esecutiva al Dott. Ing. Mauro Tirelli;
- con nota prot PG 226647 del 30/06/2016, il Direttore Ing. Stefano Pinasco, chiedeva alla società Aster S.p.a la consegna del progetto esecutivo dell'intervento di sistemazione idraulica del rio Preli al fine dell'ottenimento del nulla osta da parte di Regione Liguria;
- con nota prot. PG 329990 del 03/10/2016, il Direttore Ing. Stefano Pinasco, chiedeva alla società Aster S.p.a., integrazioni tecniche al progetto esecutivo consegnato e successivamente le stesse sono state trasmesse alla Regione Liguria con nota prot. PG 33538 del 31/01/2017;
- la società Aster S.p.a. realizza le opere relativamente ad un primo stralcio di lavori inerenti la sistemazione idraulica del Rio Preli nella parte tombinata sottopassante la salita San Bazà;
- al fine di poter accedere ai fondi regionali FSR 2024/2025 risulta necessario sviluppare la progettazione esecutiva del restante secondo stralcio di lavori inerenti la sistemazione idraulica del Rio Preli nella parte tombinata sottopassante la salita San Bazà;
- con Determinazione Dirigenziale n° 399 del 21/02/2024 della Direzione Opere Idrauliche viene

affidato al Dott. Ing. Mauro Tirelli l'incarico professionale per la Progettazione Esecutiva del 2° lotto dell'intervento di sistemazione idraulica del Rio Preli nella parte tombinata sottopassante la salita San Bazà;

Dato atto che:

- il Dott. Ing. Mauro Tirelli, con nota prot. 126824 del 08/03/2024, consegna il progetto esecutivo relativo del 2° lotto dell'intervento di sistemazione idraulica del Rio Preli nella parte tombinata sottopassante la salita San Bazà;
- il progetto è composto dai seguenti elaborati:
 - Elenco elaborati;
 - Relazione Tecnico Illustrativa;
 - Relazione Idrologico – Idraulica;
 - Relazione Strutturale e Geotecnica - Relazione sui Materiali;
 - Elenco prezzi unitari;
 - Computo Metrico Estimativo;
 - Quadro Economico;
 - Piano di manutenzione;
 - Planimetria generale;
 - Planimetria di progetto sovrapposta al rilievo - Piante di progetto;
 - Profilo longitudinale e sezioni tipologiche;
- con Decreto prot. n° 1165 emesso in data 08/03/2017 da Regione Liguria, veniva autorizzato, dal punto di vista idraulico, il Comune di Genova ad eseguire le opere inerenti i lavori del 1° lotto dell'intervento di sistemazione idraulica del Rio Preli nella parte tombinata sottopassante la salita Bazà;
- l'autorizzazione idraulica sopra citata richiama inoltre le opere necessarie di completamento dell'intervento e ricadenti nel 2° lotto di lavori.

Dato atto che l'istruttoria del presente atto è stata svolta da ACCOLLA NICOLETTA e che il responsabile del procedimento Ing. Giuseppe Vestrelli attesta la regolarità e correttezza dell'azione amministrativa per quanto di competenza, ai sensi dell'art. 147 bis del D.Lgs. 267/2000 e provvederà a tutti gli atti necessari all'esecuzione del presente provvedimento, fatta salva l'esecuzione di ulteriori adempimenti posti a carico di altri soggetti.

Considerato che, con la sottoscrizione del presente atto, il dirigente attesta altresì la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa, ai sensi dell'art. 147 bis del D.Lgs. 267/2000.

Considerato che il presente provvedimento non comporta effetti diretti o indiretti sulla situazione economico-finanziaria o sul patrimonio dell'Ente per cui non è necessario acquisire il parere di regolarità contabile ai sensi dell'art. 49 e dell'art. 147 bis, comma 1, del d.lgs. 267/2000 e ss.mm.ii..

Viste le risultanze della gara di cui al verbale in data 07/11/2023, cronologico n. 494;

Visti gli artt. 107, 153 comma 5 e 192 del D.Lgs. n. 267/2000;

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

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

DETERMINA

1. di approvare il progetto Esecutivo relativo al 2° lotto dell'intervento di sistemazione idraulica del Rio Preli nella parte tombinata sottopassante la salita San Bazà e consegnato alla Direzione di Area Infrastrutture ed Opere Pubbliche - Opere Idrauliche con nota prot. 126824 del 08/03/2024, composto dai seguenti elaborati:
 - Elenco elaborati;
 - Relazione Tecnico Illustrativa;
 - Relazione Idrologico – Idraulica;
 - Relazione Strutturale e Geotecnica - Relazione sui Materiali;
 - Elenco prezzi unitari;
 - Computo Metrico Estimativo;
 - Quadro Economico;
 - Piano di manutenzione;
 - Planimetria generale;
 - Planimetria di progetto sovrapposta al rilievo - Piante di progetto;
 - Profilo longitudinale e sezioni tipologiche;
2. di provvedere a cura della Direzione Opere idrauliche alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune alla sezione "Amministrazione Trasparente", ai sensi del combinato disposto dell'art. 29 del D.lgs. 50/2016 e dell'art. 225 comma 2 del D.lgs. 36/2023;
3. il presente provvedimento non presenta situazioni di conflitto di interesse ai sensi degli artt. 6 bis, l. 241/1990 e ss.mm.ii. e 16 D.Lgs. 36/2023;
4. di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali.

Il Dirigente

Ing. Giuseppe Vestrelli

Avverso il presente provvedimento può essere opposto ricorso entro sessanta giorni, dalla data di pubblicazione all'albo pretorio, al Tribunale Amministrativo Regionale della Liguria nei termini e modi previsti dall'art. 2 e seguenti della L.1034/1971 e s.m. e i. , ovvero entro centoventi giorni dalla data di pubblicazione al Presidente della Repubblica nei termini e modi previsti dall'art. 8 e seguenti del D.P.R. 1199/1971.



COMUNE DI GENOVA

**INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO PRELI NELLA PARTE
TOMBINATA SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZÀ
- LOTTO 2 -**

PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO ELABORATI

Nr.	Titolo	Scala
0	Elenco Elaborati	
1	Relazione Tecnica Illustrativa	
2	Relazione Idrologico - Idraulica	
3	Relazione Strutturale e Geotecnica - Relazione sui Materiali	
4	Elenco prezzi unitari	
5	Computo Metrico Estimativo	
6	Quadro Economico	
7	Piano di manutenzione	
8	Planimetria generale	1:5000
9	Planimetria di progetto sovrapposta al rilievo - Piante di progetto	1:200
10	Profilo longitudinale e sezioni tipologiche	1:100/1:50

Genova, febbraio 2024



COMUNE DI GENOVA
AREA INFRASTRUTTURE OPERE PUBBLICHE
DIREZIONE OPERE IDRAULICHE
Via di Francia 3 - 16149 GENOVA

**INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA'**

- 2° lotto funzionale -

PROGETTO ESECUTIVO

QUADRO ECONOMICO

6

Prima emissione:

febbraio 2024

Il Responsabile Unico
del Procedimento
Il Dirigente
Dott. Ing. Giuseppe Vestrelli

Il Progettista
Dott. Ing. Mauro Tirelli
Via Fausto Beretta 5/20
16146 Genova
Tel: 010/4041749
mauro.tirelli@ingpec.eu

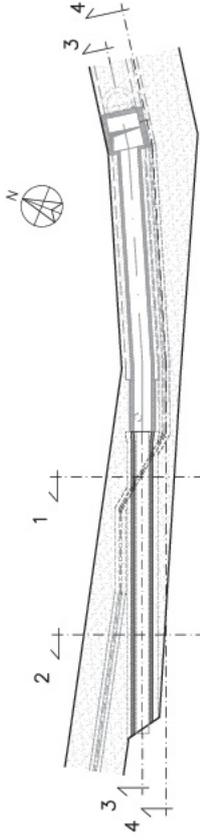


**SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA SOTTOPASSANTE LA SALITA
SAN BAZA', A GENOVA MOLASSANA**

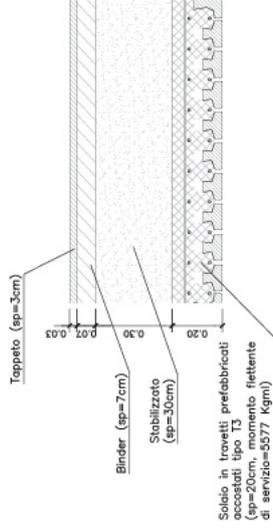
- 2° LOTTO -

	QUADRO ECONOMICO DI SPESA		TOTALI
A1	<i>IMPORTO LAVORI</i>	€ 248.123,71	
A2	<i>ONERI ESPLICITI PER LA SICUREZZA</i>	€ 18.855,34	
A3	<i>IMPORTO LAVORI IN ECONOMIA</i>	€ 39.013,20	
A	IMPORTO LAVORI A BASE DI GARA (A1+A2+A3)	€ 305.992,25	€ 305.992,25
	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
B1	<i>Imprevisti (CIRCA 5% di A)</i>	€ 15.752,07	
B2	<i>Rilievi, accertamenti ed indagini (prove di laboratorio e prelievi in loco per ricerca possibili criticità anche per eventuali agenti inquinanti)</i>	€ 15.000,00	
B3	<i>Oneri di progettazione e coordinamento della sicurezza IVA e oneri previdenziali inclusi</i>	€ 10.000,00	
B4	<i>Oneri per Collaudo Statico (compresa IVA ed oneri previdenziali) e prove di laboratorio sui materiali impiegati (IVA inclusa)</i>	€ 5.000,00	
B5	<i>Oneri per ricerca sottoserizi, eventuale occupazione temporanea ed oneri accessori (eventuale IVA inclusa)</i>	€ 5.000,00	
B6	<i>Incentivi (2% di A)</i>	€ 6.119,85	
B7	<i>Spese di pubblicazione (IVA inclusa)</i>	€ 4.000,00	
B8	<i>Revisione prezzi (circa 7% di A)</i>	€ 21.419,46	
B9	<i>IVA sui lavori (10% di A+B1+B8)</i>	€ 34.316,38	
B	TOTALE IMPORTO SOMME A DISPOSIZIONE	€ 116.607,75	€ 116.607,75
C	TOTALE COSTO REALIZZAZIONE DELLE OPERE (A+B)		€ 422.600,00

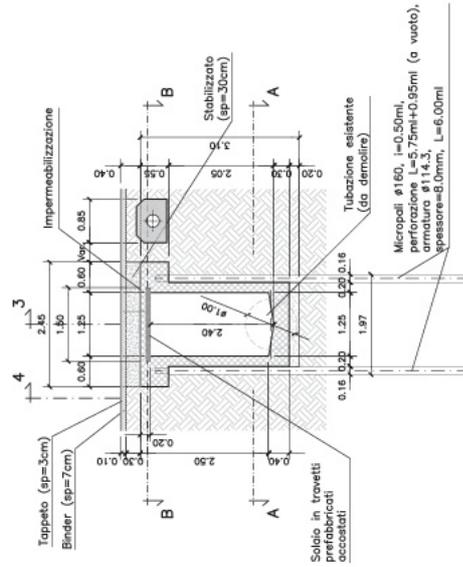
PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO
Scala 1:200



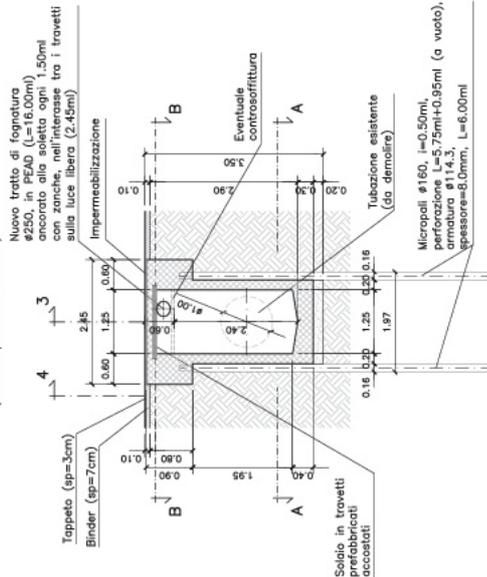
SEZIONE TRASVERSALE TIPO DELLA SOLETTA
Scala 1:10



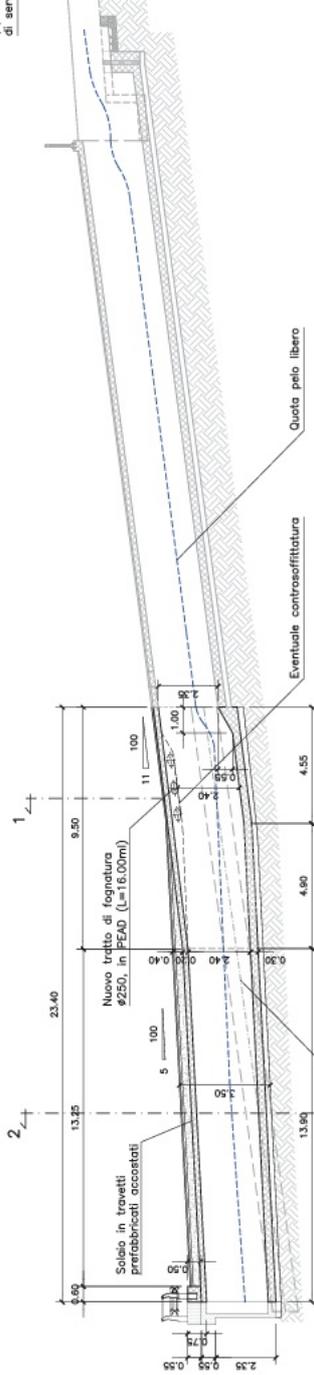
SEZIONE TIPO 2-2
Scala 1:50
(Vale per 17.30ml)



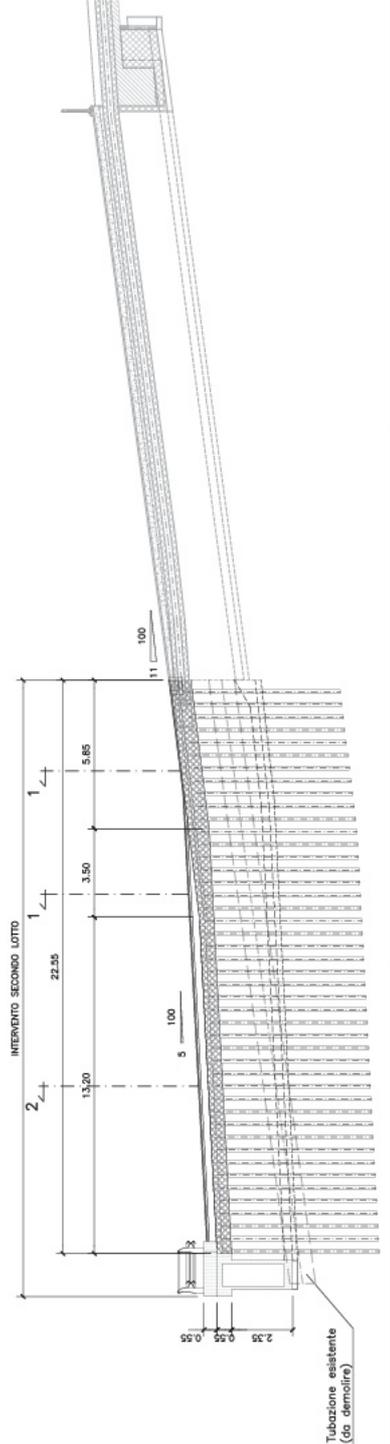
SEZIONE TIPO 1-1
Scala 1:50
(Vale per 6.10ml)



SEZIONE 3-3 (PROFILO LONGITUDINALE)
Scala 1:100



SEZIONE 4-4
Scala 1:100



COMUNE DI GENOVA
AREA INFRASTRUTTURE OPERE PUBBLICHE
DIREZIONE OPERE IDRAULICHE
Via di Fimela 3 - 16149 GENOVA

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOBINATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA
- 2° lotto funzionale -

PROGETTO ESECUTIVO

PROFILO LONGITUDINALE E SEZIONI TIPOLOGICHE
Scala 1:100/1:50

10

Prima emissione: febbraio 2024

Il Responsabile Unico
del Procedimento
è il Dott. Ing. Giuseppe Vercelli

Il Progettista
è il Dott. Ing. Maurizio
Mazzanti
16148 Genova
Tel. 010/5437769
mazzanti@ingprova.it



COMUNE DI GENOVA
AREA INFRASTRUTTURE OPERE PUBBLICHE
DIREZIONE OPERE IDRAULICHE
Via di Francia 3 - 16149 GENOVA

**INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA'**

- 2° lotto funzionale -

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE IDROLOGICO - IDRAULICA	2
Prima emissione:	febbraio 2024

Il Responsabile Unico
del Procedimento
Il Dirigente
Dott. Ing. Giuseppe Vestrelli

Il Progettista
Dott. Ing. Mauro Tirelli
Via Fausto Beretta 5/20
16146 Genova
Tel: 010/4041749
mauro.tirelli@ingpec.eu



COMUNE DI GENOVA

- * -

**INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA'**

- 2° lotto funzionale -

- * -

RELAZIONE IDROLOGICO – IDRAULICA

- * -

INDICE DEGLI ARGOMENTI

1. PREMESSE
2. RIFERIMENTI NORMATIVI
3. DESCRIZIONE DELL'AREA
4. VERIFICA IDRAULICA DELL'ALVEO

ALLEGATO 1 – Descrizione codice di calcolo HEC-RAS

ALLEGATO 2 – Modello idraulico di progetto

RELAZIONE IDROLOGICO – IDRAULICA

1. PREMESSE

Richiedente: Comune di Genova, Area Infrastrutture Opere Pubbliche, Direzione opere idrauliche - Via di Francia 3 - 16149 Genova

Localizzazione dell'intervento: Salita San Bazà – Genova Molassana (GE).

Descrizione sintetica dell'intervento:

Oggetto della presente relazione è l'analisi idrologico-idraulica della sistemazione del Rio Preli (2° Lotto funzionale) nel tratto in sottopasso alla viabilità comunale (Salita San Bazà), ove, a seguito del parziale sfondamento dell'allora esistente collettore (diametro 1000 mm), e, generale, delle sue dimensioni ridotte non consone a contenere le portate del rio, si è realizzato nel 2017 un primo tratto di nuova tombinatura. Nell'ambito del presente progetto si propone il completamento di tale tombinatura, mediante la realizzazione di una struttura scatolare di sezione libera $1.25\text{ml} \times 2.40\text{ml} = 3.00 \text{mq}$.



Figura 1 – Ortofoto dell'area in esame con individuazione dell'ambito di intervento



Figura 2 – Dettaglio dell'area in esame con individuazione dell'ambito di intervento del Lotto 2

L'area oggetto dell'intervento è caratterizzata da un impluvio in destra orografica del t. Bisagno, in località Giro del Fullo, il cui il sedime è occupato interamente dalla viabilità urbana, pur di dimensioni trasversali estremamente contenute (sezione minima di larghezza 2.40-2.50 ml, con un allargò a 5.00 ml circa per un tratto di 47 ml, per consentire imbocchi laterali a proprietà private oltre che incrocio automezzi).

In corrispondenza di tale tratta il Rio Preli scorre intubato entro un collettore di diametro 1000 mm, che nei primi 25 ml circa è già stato sostituito con una sezione scatolare gettata in opera di dimensioni 1.40 ml x 2.30 ml (Lotto 1).

L'intervento in progetto è relativo al ridimensionamento della tombinatura nei restanti 23 m circa, con sezione gettata in opera di dimensioni 1.25ml x2.40 ml, scelta in base ai vincoli geometrici dettati dalla cantierizzazione e dalla presenza della viabilità e dei sottoservizi esistenti.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1. Inquadramento normativo

Le interferenze idrografiche devono essere valutate secondo lo strumento normativo del Piano di Bacino Stralcio per la tutela del rischio idrogeologico del torrente Bisagno redatto dalla Provincia di Genova, approvato con D.C.P. n. 62 del 04/12/2001 e s.m.i.

Nel Piano di Bacino il rio è riportato nel reticolo idrografico ma non risulta indagato.

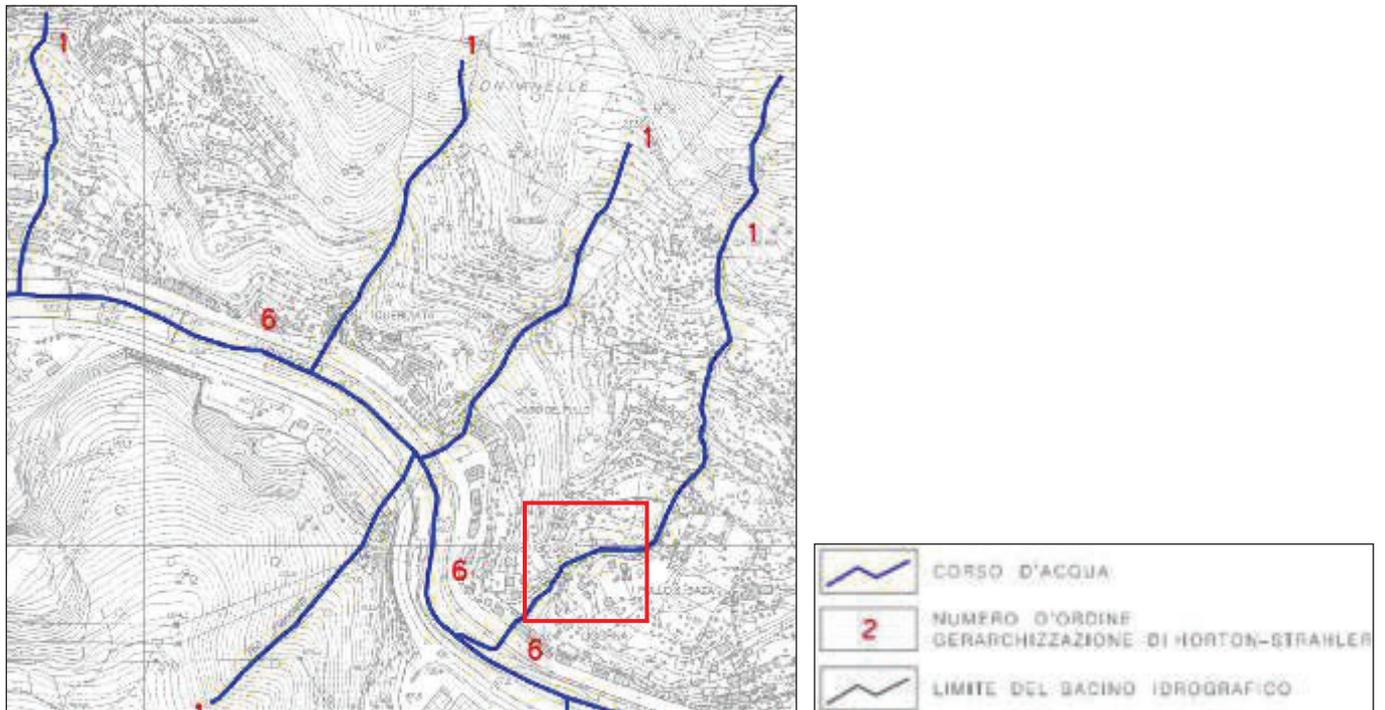


Figura 3 – Stralcio Carta della rete idrografica - Piano di Bacino Stralcio t. Bisagno

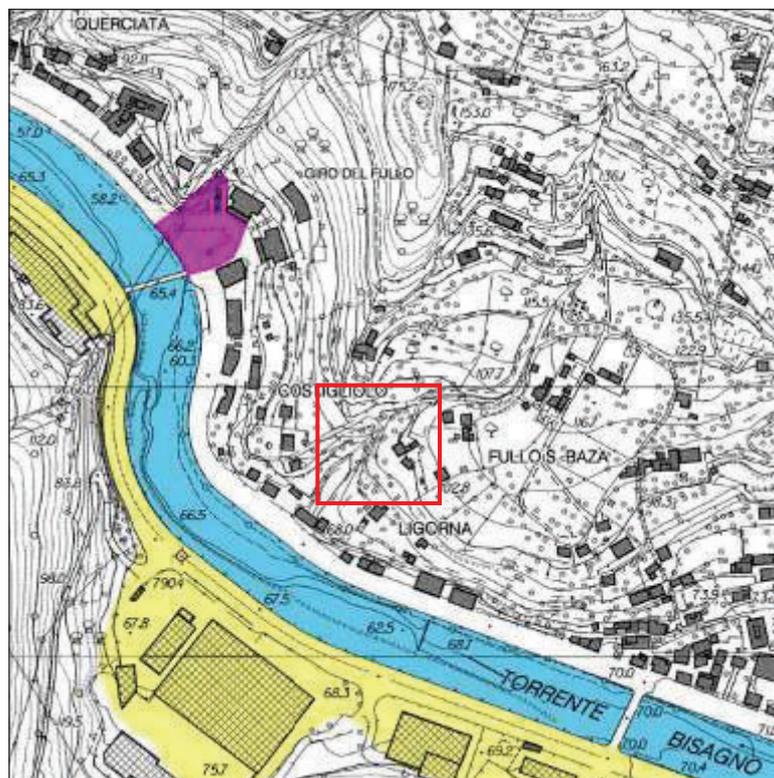


Figura 4 – Stralcio Carta della fasce di inondabilità - Piano di Bacino Stralcio t. Bisagno

Il rio è riportato anche nel Reticolo Idrografico Regionale (l'insieme dei corsi d'acqua che solcano in superficie il bacino idrografico) come da delibera n.1449 del 30 novembre 2012 di adozione della cartografia aggiornata. I corsi d'acqua ivi riportati sono soggetti all'osservanza del Regolamento Regionale 14 luglio 2011 n. 3, così come modificato dalla D.G.R. del 23.12.2015 "Modifiche regolamento regionale 14 luglio 2011 (tutela aree di pertinenza dei corsi d'acqua)".

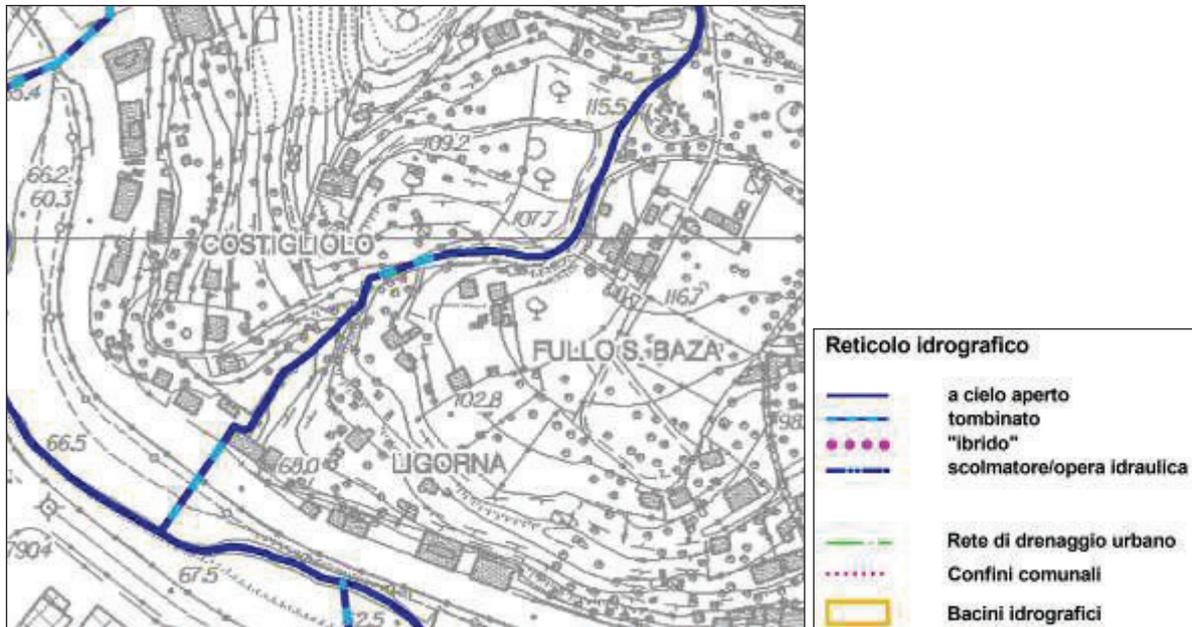


Figura 5 – sito www.regione.liguria.it - Stralcio Carta del Reticolo Idrografico Regionale - Squadro n. 231120 S. Olcese

Con riferimento alle prescrizioni contenute nella Pianificazione Vigente sopra descritta (in particolare al Regolamento Regionale N.3 del 14 luglio 2011 e ss. mm. ii. redatto a cura della Regione Liguria), nel seguito vengono illustrate le ipotesi generali di calcolo adottate nello studio idrologico e nelle verifiche idrauliche dell'intervento in progetto.

2.2. Determinazione delle portate di piena di progetto e criteri di dimensionamento delle opere

Di seguito si riporta lo stralcio della Carta Tecnica Regionale da cui si può stabilire la superficie del bacino imbrifero afferente la tombinatura a monte della salita San Bazà:

A = superficie del bacino sotteso = 0.14 kmq > 0.1 kmq

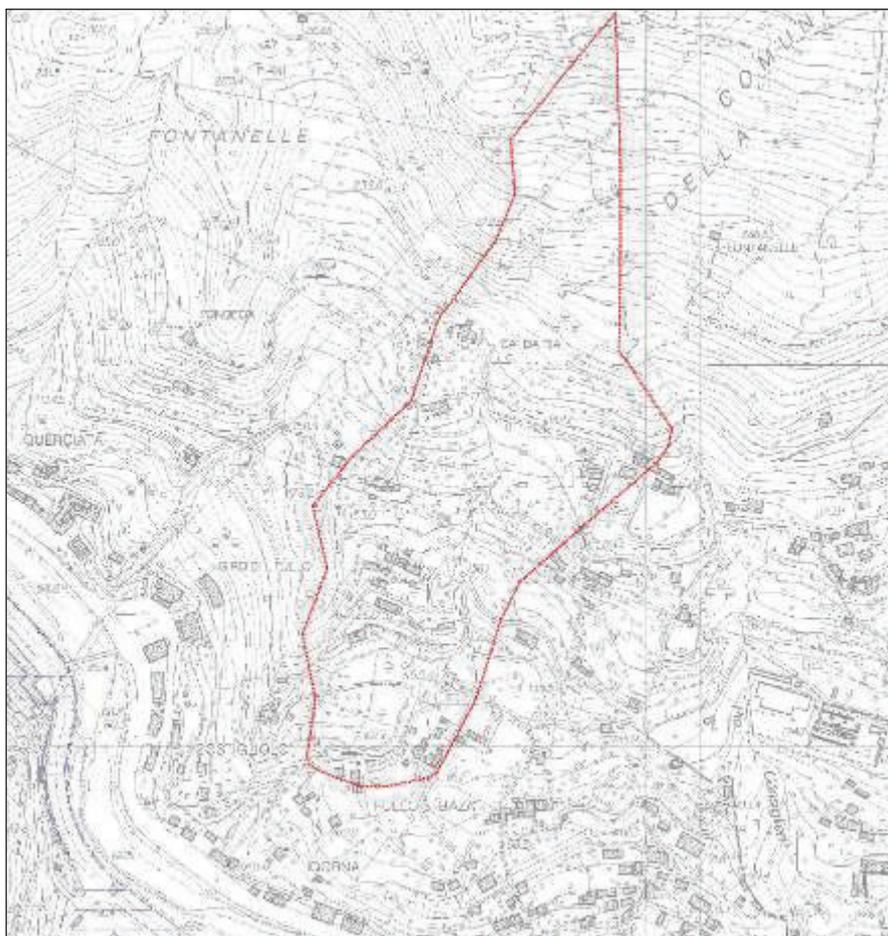


Figura 6 – Stralcio Carta Tecnica Regionale - Superficie bacino imbrifero afferente la tombinatura

L'esame della cartografia disponibile sul sito internet della Regione Liguria suggerisce che il rio Preli, facendo parte del reticolo idrografico regionale, sia quindi soggetto alle disposizioni di cui al Regolamento Regionale 3/2011 e ss. mm. ii.: secondo la gerarchizzazione idrografica ivi contenuta, in base alle dimensioni del bacino imbrifero sotteso appena determinato, nel tratto in esame il rio appartiene al reticolo idrografico di 3° livello.

In base alle indicazioni riportate nell'Allegato 2 – Portate di piena" alle Norme di Attuazione del Piano di Bacino Stralcio del t. Bisagno, per i corsi d'acqua minori nonché per gli affluenti dei torrenti principali con bacino inferiore a 2 km², salvo diversa indicazione, si assume una portata massima ottenuta utilizzando un contributo unitario pari a 40 m³/s per ogni chilometro quadrato di superficie del bacino sotteso. Di conseguenza:

RIO PRELI (sezione di chiusura all'altezza di Salita San Bazà)

A = superficie del bacino sotteso = 0.14 km² > 0.1 km² = RETICOLO DI 3° LIVELLO

QTR=200 anni = 0.014 x 40 = 5.6 m³/s;

Come stabilito all'articolo 7 comma 1 delle Norme di attuazione e confermato dal Regolamento Regionale 3/2011, si è assunta quale portata di piena di verifica nel tratto in oggetto quella con tempo di ritorno 200 anni.

2.3. Schema di calcolo idraulico

L'analisi idraulica del corso d'acqua è stata condotta applicando schemi di calcolo in moto permanente, mediante la messa a punto ed applicazione di modelli idraulici monodimensionali basati sul codice di calcolo HEC RAS (vedi descrizione in Allegato 1).

2.4. Parametri di scabrezza

Nella scelta dei parametri di scabrezza utilizzati nelle verifiche idrauliche si è fatto riferimento in generale ai valori relativi alla formulazione di Strickler indicati nella Tabella 1, così come riportati all'interno delle Norme di Attuazione del Piano di Bacino Stralcio (Allegato 3 – Indirizzi tecnici per la redazione di studi idraulici) e dell'Allegato 1 – Indirizzi tecnici per la redazione di studi idraulici al Regolamento Regionale 3/2011.

Descrizione corso d'acqua	Coefficienti di scabrezza di Gauckler-Strickler K_s ($m^{1/3}s^{-1}$)
Tratti di corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo	25-30
Corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo	30-35
Tratti urbanizzati di corsi d'acqua naturali con argini cementati (e/o platee in buono stato)	35-40
Corsi d'acqua con fondo e argini totalmente cementati in ottimo stato ed assenza di manufatti (tubi, cavi, ecc..) o discontinuità interferenti con le acque	40-45

Tabella 1 - Coefficienti di scabrezza prescritti all'interno del PdB Stralcio t. Bisagno e del R.R. 3/2011 - Allegato 1

2.5. Franchi di sicurezza

Per la valutazione dell'adeguatezza idraulica delle opere in progetto si è fatto riferimento alle prescrizioni contenute all'interno della normativa di Piano di Bacino Stralcio (Allegato 3 – Indirizzi tecnici per la redazione di studi idraulici) e del Regolamento Regionale (Allegato 2 – Franchi idraulici), che stabiliscono i seguenti franchi idraulici:

Franco idraulico: valore maggiore tra (a) e (b)		
	Reticolo principale e secondario	Reticolo minore
(a)	$U^2/2g$	$0,5 U^2/2g$
(b)	I) argini e difese spondali	cm 50/100
	II) ponti e strutture di attraversamento fino a estensioni longitudinali di m. 12	cm 50
	III) coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento di estensione oltre m. 12	cm 75
	cm. 150/200	cm 100

Tabella 2 – Franchi di sicurezza prescritti all'interno del PdB Stralcio t. Bisagno

dove:

- il termine $U^2/2g$ rappresenta il carico cinetico della corrente con U velocità media della corrente (m/s) e g accelerazione di gravità (m/s^2),
- i due valori estremi per il reticolo principale e secondario corrispondono rispettivamente a bacini poco dissestati con previsione di modesto trasporto solido ed a bacini molto dissestati con previsione di forte trasporto solido in caso di piena, e/o a bacini di maggiore o minore estensione.

Per le opere di cui al punto III, nel caso di modesta rilevanza dell'opera stessa e di bacini ben sistemati, il valore minimo del franco come sopra indicato può essere derogato dall'amministrazione competente fino a 100 cm, sulla base di adeguate valutazioni come riportato nel seguito.

Per estensione longitudinale si intende l'estensione dell'opera misurata parallelamente alla direzione della corrente. Per opere non ortogonali alla direzione della corrente si valuta come estensione la distanza, sempre misurata in senso parallelo alla corrente, tra il lembo più a monte e quello più a valle dell'opera stessa. Nel caso di ponti ad arco o comunque con intradosso non rettilineo, il valore del franco deve essere assicurato per almeno 2/3 della luce e comunque per almeno 40 m, nel caso di luci superiori a tale valore.

3. DESCRIZIONE DELL'AREA

3.1. Stato di progetto

L'intervento in progetto è pertanto relativo al dimensionamento ed alla verifica della sistemazione idraulica del Lotto 2 dell'attraversamento del rio Preli sotto Salita San Bazà, in maniera tale da permettere il collegamento carrabile in condizioni di sicurezza in occasione degli eventi di piena del corso d'acqua ed il rispetto dei franchi idraulici di sicurezza previsti dal Piano di Bacino.

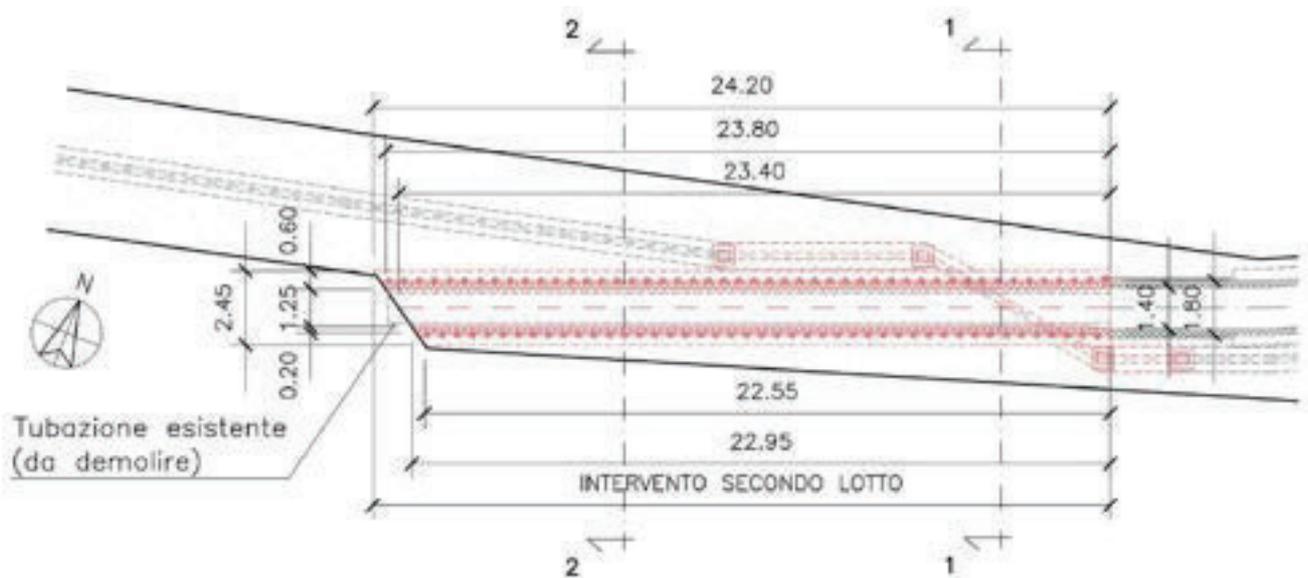


Figura 7 – Planimetria di progetto (secondo lotto)

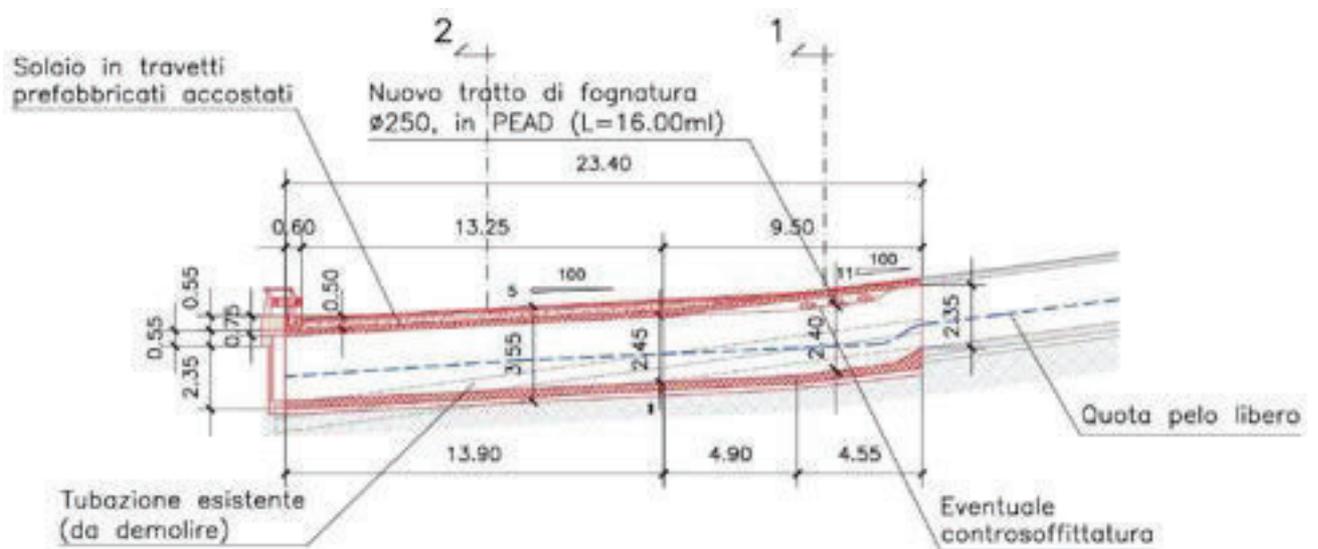
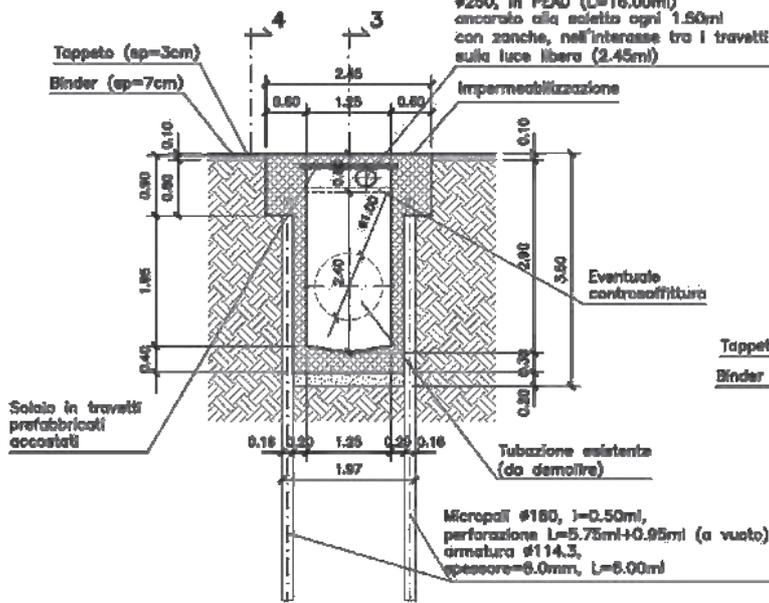


Figura 8 – Sezione longitudinale di progetto (secondo lotto)

SEZIONE TIPO 1-1
Scala 1:50
(Vale per 6.10ml)

Nuova tratta di fognatura
#250, in PEAD (L=16,00ml)
ancorata alla soletta ogni 1.50ml
con zanche, nell'interasse tra i travetti
sulla luce libero (2.45ml)



SEZIONE TIPO 2-2
Scala 1:50
(Vale per 17.30ml)

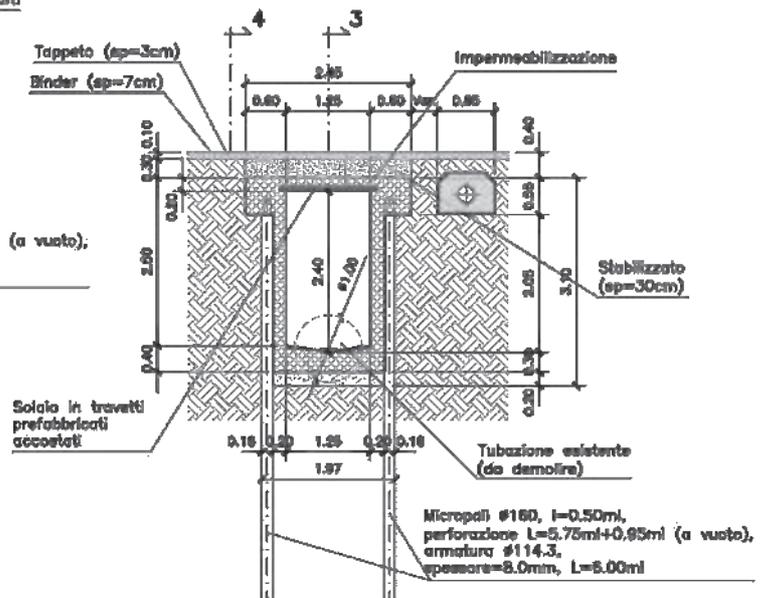


Figura 9 – Sezioni trasversali tipo di progetto (secondo lotto)

4. VERIFICA IDRAULICA DELL'ALVEO

4.1. Premesse

La verifica è stata condotta secondo i rilievi effettuati e secondo gli elaborati grafici di progetto, nonché in base alle indicazioni del Piano di Bacino Stralcio del t. Bisagno e del R.R. 3/2011.

Come anticipato nel paragrafo 2.3, il deflusso della corrente è schematizzato in condizioni di moto permanente. Il programma di calcolo utilizzato (Hec-Ras v. 4.1.0, gennaio 2010, sviluppato dal Hydrologic Engineering Center per il U.S. Army Corps of Engineers) segue una procedura che permette di determinare il profilo del pelo libero di correnti monodimensionali in moto permanente, basandosi sulla risoluzione dell'equazione del moto delle correnti a pelo libero (equazione dell'energia), in cui le perdite di energia si determinano per attrito (equazione di Manning) e per contrazione/espansione della corrente (coefficiente moltiplicato per la variazione del carico cinetico).

Per ulteriori dettagli si rimanda alla descrizione del codice di calcolo Hec-Ras riportata in Allegato 1 alla presente relazione.

4.2. Geometria

Il modello è definito geometricamente attraverso una serie di sezioni idrauliche rappresentative della geometria del rio, interpolate tra loro in modo da ottenere longitudinalmente un andamento lineare dell'alveo del corso d'acqua. Le grandezze significative di ogni sezione (quota di fondo e larghezza dell'alveo principale, altezza ed inclinazione delle sponde) sono desunte dagli elaborati grafici (planimetria, profilo longitudinale e sezioni trasversali).

Per ciascun tratto di ogni sezione vengono definiti i coefficienti di scabrezza idraulica correlati alle caratteristiche del corso d'acqua.

In accordo con i criteri stabiliti dal Piano di Bacino Stralcio del t. Bisagno e con i criteri stabiliti dal Regolamento Regionale 3/2011 ed in analogia con le verifiche idrauliche ivi contenute, per l'alveo principale e le zone golenali è stato assunto il coefficiente di Manning (n) pari a 0,025, valido per tratti urbanizzati di corsi d'acqua naturali con argini cementati (e/o platee in buono stato), corrispondente ad un coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler $K_s = 40 \text{ (m}^{1/3}\text{s}^{-1}\text{)}$.

4.3. Condizioni al contorno

Le condizioni al contorno sono necessarie per stabilire il livello del pelo libero dell'acqua all'estremità del modello:

- a monte nel caso di un regime di corrente veloce (che non risente di ciò che accade a valle);
- a valle nel caso di un regime di corrente lenta (che non risente di ciò che accade a monte);
- a monte e a valle nel caso di un regime in flusso misto.

Questo dato è necessario al sistema per poter effettuare i calcoli, in particolare per la determinazione dell'integrale particolare dell'equazione differenziale che regola il moto permanente.

Il calcolo del profilo del pelo libero parte da una sezione trasversale in cui si verificano condizioni note o assunte, procedendo verso monte nel caso di corrente lenta oppure verso valle nel caso di corrente veloce.

Il tipo di corrente (lenta, veloce, regime di flusso misto) viene assegnato nella fase di inserimento dati.

I profili in corrente lenta determinati dal programma di calcolo sono quelli che presentano la linea del pelo libero al di sopra dell'altezza critica, mentre i profili in corrente veloce presentano il pelo libero al di sotto all'altezza critica.

Nel caso in cui il regime di moto passi da corrente lenta a veloce (o viceversa), nei casi cioè in cui si verificano risalti idraulici, il programma viene indirizzato verso un calcolo con approccio di flusso "misto".

Nel caso specifico, date le caratteristiche dell'alveo, si assume un deflusso della corrente in condizioni di regime misto, stabilendo le seguenti condizioni al contorno:

- sul lato di monte del corso d'acqua indagato, si fissa l'altezza della corrente pari all'altezza critica;
- sul lato di valle del tratto indagato, si fissa l'altezza della corrente pari all'altezza critica.

4.4. Risultati

I risultati delle elaborazioni sono riportati sotto forma di allegati alla presente verifica, contenenti il profilo longitudinale e le sezioni trasversali con:

- linea dei carichi totali;
- linea dell'altezza critica;
- linea del pelo libero;

riferiti alla portata con tempo di ritorno di 200 anni.

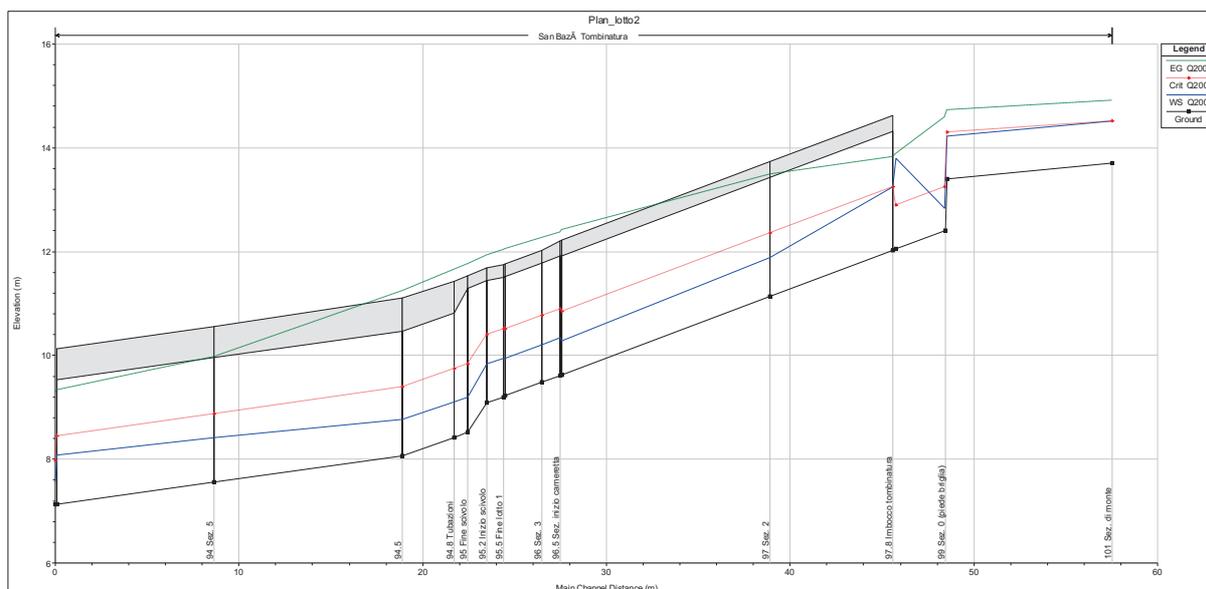


Figura 10 – Profilo longitudinale modello idraulico stato di progetto

L'esame del profilo della corrente (vedere Allegato 2) evidenzia la correttezza delle ipotesi fatte sul regime di moto della corrente (flusso misto) e quindi sulle condizioni al contorno del modello idraulico e mette in evidenza il deflusso della corrente duecentennale in condizioni di sicurezza in tutto il tratto modellato.

Si riporta il tabulato delle grandezze caratteristiche della corrente, da cui risulta che il franco idraulico nella tombinatura risulta superiore al valore maggiore previsto dalle norme (0,5 volte il carico cinetico $v^2/2g$ oppure 100 cm).

Sezione tomb.	Quota min fondo alveo	Quota pelo libero	Quota critica	Carico cinetico	Quota intrad. tomb.	Franco geom.	Franco cinetico	Franco effettivo	Verifica
(-)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m)	(m s.l.m.)	(m)	(m)	(m)	(-)
97.8	12.02	13.25	13.25	0.59	14.32	1	0.295	1.07	OK
97	11.13	11.89	12.36	1.6	13.43	1	0.8	1.54	OK
96.8	9.62	10.29	10.85	2.13	11.92	1	1.065	1.63	OK
96.5	9.61	10.34	10.9	2.04	11.91	1	1.02	1.57	OK
96	9.48	10.21	10.77	2.07	11.78	1	1.035	1.57	OK
95.8	9.22	9.94	10.51	2.12	11.52	1	1.06	1.58	OK
95.5	9.2	9.95	10.52	2.08	11.5	1	1.04	1.55	OK
95.2	9.09	9.84	10.41	2.09	11.44	1	1.045	1.6	OK
95	8.52	9.2	9.84	2.56	11.29	1	1.28	2.09	OK
94.8	8.42	9.1	9.74	2.55	10.82	1	1.275	1.72	OK
94.5	8.07	8.76	9.39	2.49	10.47	1	1.245	1.71	OK
94	7.56	8.42	8.88	1.55	9.96	1	0.775	1.54	OK
93	7.13	8.08	8.45	1.26	9.53	1	0.63	1.45	OK

Tabella 3 – Verifica della tombinatura

ALLEGATO 1 – Descrizione codice di calcolo HEC-RAS

Il codice di calcolo HEC-RAS dell' U.S. Army Corps of Engineers consente di determinare il profilo idraulico lungo un determinato tratto fluviale o canale artificiale in condizioni di moto stazionario e vario.

Possono essere analizzate condizioni di moto in corrente lenta, condizioni di moto critiche e condizioni di regime misto.

Il codice di calcolo permette di descrivere in maniera dettagliata la geometria delle singole sezioni idrauliche, tenendo conto di scabrezze differenti non solo in diversi tratti del corso d'acqua ma anche all'interno della stessa sezione ad esempio per differenziare le zone golenali e il canale principale. Esso consente inoltre di modellizzare l'andamento meandriforme di un corso d'acqua sia in ambito monodimensionale che quasi-2D indicando differenti lunghezze del tratto che separa due sezioni adiacenti per la golena in sponda sinistra la golena in sponda destra ed il canale principale.

Le ipotesi di base che caratterizzano il codice di calcolo sono:

- il moto della corrente è permanente e gradualmente variato;
- il deflusso della corrente è monodimensionale: le componenti della velocità nelle direzioni diverse da quella principale della corrente non vengono considerate; le equazioni utilizzate assumono che il carico totale è lo stesso per tutti i punti appartenenti ad una generica sezione;
- la pendenza del fondo alveo è limitata (inferiore a 1:10);
- la cadente è assunta costante tra due sezioni adiacenti;
- la geometria delle sezioni idrauliche è fissa.

Il programma di calcolo opera integrando le equazioni generali del moto secondo il metodo denominato nella letteratura anglosassone "Standard Step Method". Il processo di calcolo si sviluppa, a seconda delle caratteristiche della corrente, lenta o veloce, dalla sezione estrema di valle o dalla sezione estrema di monte dove vengono assegnate dall'utente le condizioni al contorno e procede verso l'altro estremo.

In corrispondenza dei ponti o di eventuali canali a sezione chiusa, dove i meccanismi caratterizzanti il fenomeno sono più complessi, vengono utilizzati metodi di calcolo specifici.

L'equazione differenziale fondamentale del moto permanente viene risolta nella seguente forma:

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e \quad (1)$$

dove:

$Y_1 - Y_2$ = altezza d'acqua nelle sezioni trasversali iniziale e finale del tratto in esame;

$Z_1 - Z_2$ = quota minima di fondo alveo nelle sezioni trasversali iniziale e finale del tratto in esame;

$V_1 - V_2$ = velocità medie (portata/sezione bagnata);

$\alpha_1 - \alpha_2$ = coefficienti di ragguglio dell'energia cinetica (coefficienti di Coriolis);

h_e = perdita di carico energetico tra le sezioni trasversali iniziale e finale del tratto in esame.

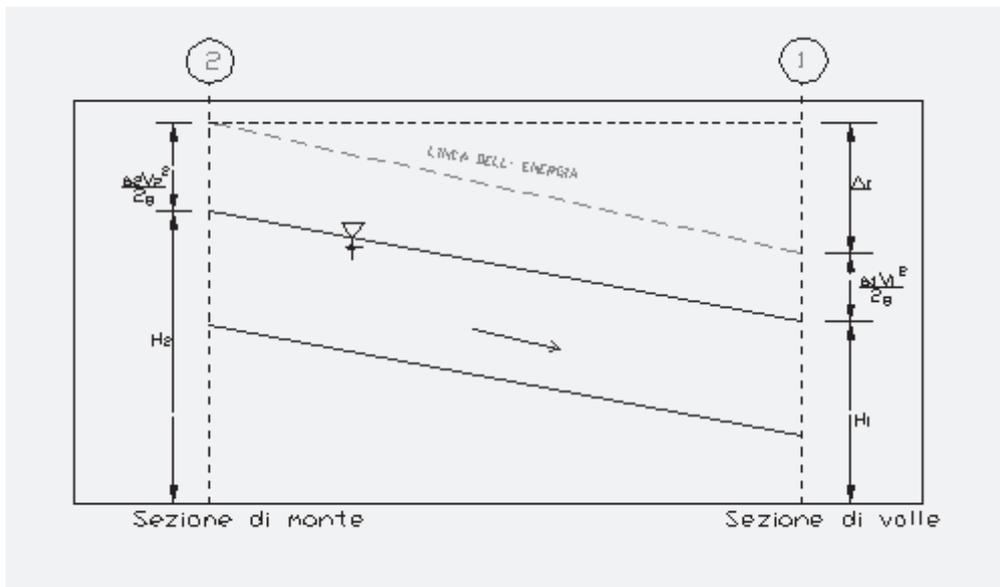


Figura 1: Grandezze presenti nell'equazione dell'energia.

La perdita di carico tra due sezioni è data dalla somma delle perdite distribuite lungo il tratto d'alveo compreso tra le due sezioni e le eventuali perdite dovute alla contrazione o alla espansione della corrente. L'espressione che permette il calcolo della perdita di carico risulta:

$$\Delta E = LxJ + C \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right| \quad (2)$$

dove:

- L = lunghezza del tratto d'alveo in esame;
- J = cadente piezometrica;
- C = coefficiente che tiene conto dei fenomeni di contrazione ed espansione della corrente.

La distanza L tra due successive sezioni viene valutata con la seguente espressione:

$$L = \frac{(LgsQqs + LcQc + LgdQqd)}{(Qqs + Qc + Qqd)} \quad (3)$$

dove:

- Lgs. Lgd. Lc: distanza percorsa dalla corrente rispettivamente in golenia sinistra, destra e nel canale principale;
- Qgs. Qgd. Qc: portate rispettivamente defluite alla sezione terminale in golenia sinistra, destra e nel canale principale.

La cadente piezometrica può essere ricavata attraverso la seguente espressione:

$$J = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{k_1 + k_2} \right)^2 \quad (4)$$

essendo:

- Q1. Q2 : portata transitata rispettivamente alla sezione 1 e alla sezione 2;
- k1. k2 : capacità di deflusso (conveyance) totale rispettivamente associata alla sezione 1 e alla sezione 2.

La capacità di deflusso è calcolabile attraverso la seguente espressione:

$$k = \frac{1}{n} AR^{2/3} \quad (5)$$

essendo:

- n : coefficiente di Manning;
- A : area bagnata;
- R : raggio idraulico.

La capacità di deflusso complessiva di una determinata sezione è data dalla somma delle capacità di deflusso delle due golene e del canale principale. Ciascuna parte con cui si è idealmente suddivisa la sezione idraulica è infatti caratterizzata, una volta noto o ipotizzato il tirante idrico, da una determinata area bagnata e raggio idraulico; da qui la possibilità di applicare la (5) per calcolare la capacità di deflusso per la golena in sponda destra, sinistra e per il canale principale.

Il coefficiente di ragguglio della potenza cinetica (coefficiente di Coriolis) viene calcolato attraverso la seguente espressione:

$$\alpha = \left(\frac{k^3_{gs}}{A^2_{gs}} + \frac{k^3_c}{A^2_c} + \frac{k^3_{gd}}{A^2_{gd}} \right) \frac{A^2_t}{k^3_t} \quad (6)$$

dove:

- At. Ags. Agd. Ac : rispettivamente area totale bagnata della sezione, area bagnata in golena destra, in golena sinistra e nel canale principale;
- kt. kgs. kgd. kc : rispettivamente capacità di deflusso della sezione nel suo complesso, per la golena sinistra, la golena destra e per il canale principale.

Il coefficiente C viene introdotto per tenere in conto delle perdite energetiche dovute ai fenomeni di espansione o di contrazione della corrente. Esso viene definito dall'utente, sezione per sezione, in funzione delle caratteristiche del fenomeno di transizione. I valori tipici di tale coefficiente vengono indicati nella tabella 1.

Descrizione	Coefficiente di contrazione	Coefficiente di espansione
Nessuna perdita per contrazione o espansione	0.0	0.0
Transizione graduale	0.1	0.3
Ponti	0.3	0.5
Transizioni molto brusche	0.6	0.8

Tabella 1 - Valori tipici del coefficiente C.

La risoluzione delle equazioni (1) e (2) attraverso un procedimento iterativo permette di determinare l'andamento del profilo idrico in moto permanente una volta assegnate le caratteristiche geometriche e fisiche dell'alveo e le condizioni ai limiti del problema.

Il processo di risoluzione è volto essenzialmente ad individuare quel tirante idrico (nella sezione in cui esso non risulta già noto o calcolato in precedenza) che permette di verificare il bilancio energetico, espresso

dalla (1), a meno di una tolleranza prefissata e ritenuta soddisfacente dall'utente. Per i dettagli di calcolo si rinvia alla documentazione del codice di calcolo.

Nei casi in cui si verifica il passaggio attraverso lo stato critico, l'equazione dell'energia (1) non può essere applicata in quanto la transizione tra moto in corrente lenta e moto in corrente veloce e viceversa non rispetta le ipotesi di moto gradualmente variato. Ciò può, ad esempio, verificarsi in seguito a elevati cambi di pendenza o alla presenza di forti restringimenti della sezione idraulica. In questi casi il codice di calcolo permette di risolvere il problema utilizzando o delle formule empiriche oppure l'equazione del momento.

In particolare l'equazione del momento può essere applicata, nel codice di calcolo HEC-RAS in tre differenti situazioni:

- presenza di un risalto idraulico;
- condizioni di deflusso attraverso un ponte senza che si generi un processo di moto in pressione;
- immissione di una corrente in un'altra corrente.

Senza entrare nei particolari, per i quali si rimanda alla letteratura specializzata ed al manuale scientifico del codice di calcolo, è qui il caso solo di riportare l'equazione del momento applicata ad una determinata massa d'acqua compresa tra due sezioni distinte 1 e 2:

$$P_1 - P_2 + W_x - F_f = Q \cdot \rho \cdot \Delta V_x \quad (7)$$

dove (vedi figura 2):

- P_i : forza legata alla pressione idrostatica agente sulle sezioni 1 e 2;
- W_x : forza peso proiettata nella direzione del moto;
- F_f : forza legata agli attriti;
- Q : portata;
- ρ : densità dell'acqua;
- ΔV_x : variazione di velocità nella direzione del moto.

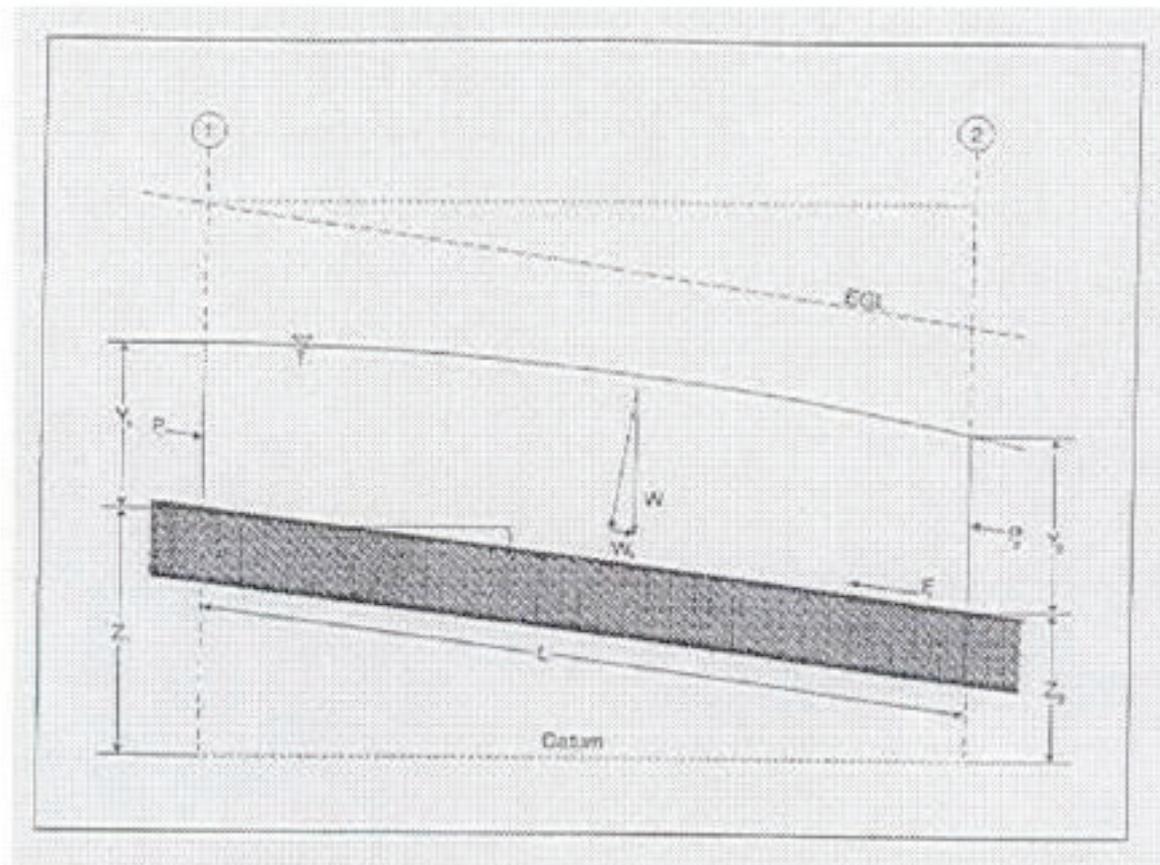


Figura 2 - Elementi caratteristici dell'equazione del momento.

In corrispondenza dei ponti, dove i meccanismi caratterizzanti il fenomeno sono più complessi, vengono utilizzati metodi di calcolo specifici. Il codice di calcolo permette di considerare l'intera gamma di condizioni che possono generarsi in un processo di deflusso attraverso un ponte. Tali condizioni sono di seguito riportate:

- la corrente non viene in contatto con l'intradosso del ponte (Low flow);
- la corrente viene in contatto con l'intradosso del ponte (Pressure/Weir flow).

La prima condizione a sua volta prevede i seguenti casi:

- la corrente si mantiene lenta durante l'attraversamento del ponte (Class A low flow);
- la corrente transita attraverso la profondità critica (Class B low flow);
- la corrente si mantiene veloce durante l'attraversamento del ponte (Class C low flow).

La seconda condizione prevede a sua volta i seguenti casi:

- il ponte risulta in pressione (Pressure flow);
- il ponte viene sormontato (Pressure and Weir flow).

Le perdite energetiche caratteristiche del deflusso attraverso la struttura comprendono:

- le perdite che si sviluppano nei tratti immediatamente a monte e a valle del manufatto; tali perdite sono dovute essenzialmente ai processi di contrazione ed espansione della corrente;
- le perdite che si generano proprio nel processo di deflusso attraverso la struttura.

In funzione delle condizioni di deflusso che vengono a crearsi, si applicano metodi di calcolo differenti per valutare le perdite di carico e quindi l'andamento del profilo idraulico nell'intorno della struttura.

Il codice di calcolo permette di risolvere i problemi relativi al deflusso di portata anche attraverso i tombini. La risoluzione di tali problemi si fonda sull'approccio teorico proposto nella letteratura specializzata (cfr. "Open Channel Hydraulics". V.T.Chow).

Il tipo di deflusso attraverso un tombino può essere catalogato come deflusso con sezione di controllo presso l'imbocco (in seguito "inlet control") o con sezione di controllo presso l'uscita ("outlet control").

Nel caso di "inlet control" la capacità del tombino dipende dal carico idraulico alla sezione di approccio, dalla geometria della sezione di ingresso, dal tipo di imbocco. La scabrezza del tombino, la sua lunghezza e pendenza, le condizioni idrauliche del ricettore di valle non sono elementi determinanti in grado di influenzare la capacità di deflusso.

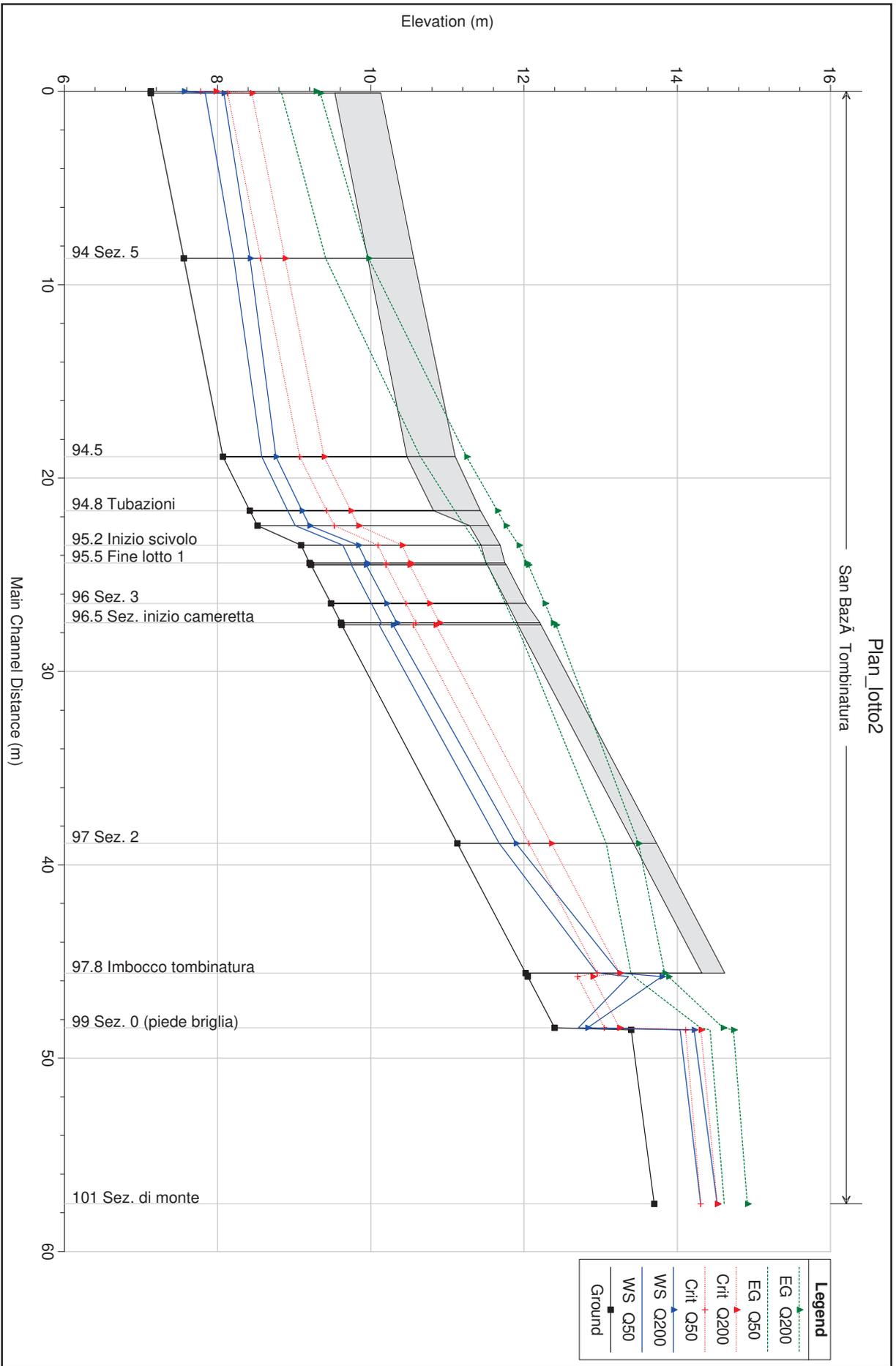
Nel caso di "outlet control" gli elementi determinanti per fissare la capacità idraulica del tombino sono, oltre a quelli caratteristici del caso precedente, la lunghezza, la pendenza e la scabrezza del tombino e le caratteristiche idrauliche del ricettore di valle.

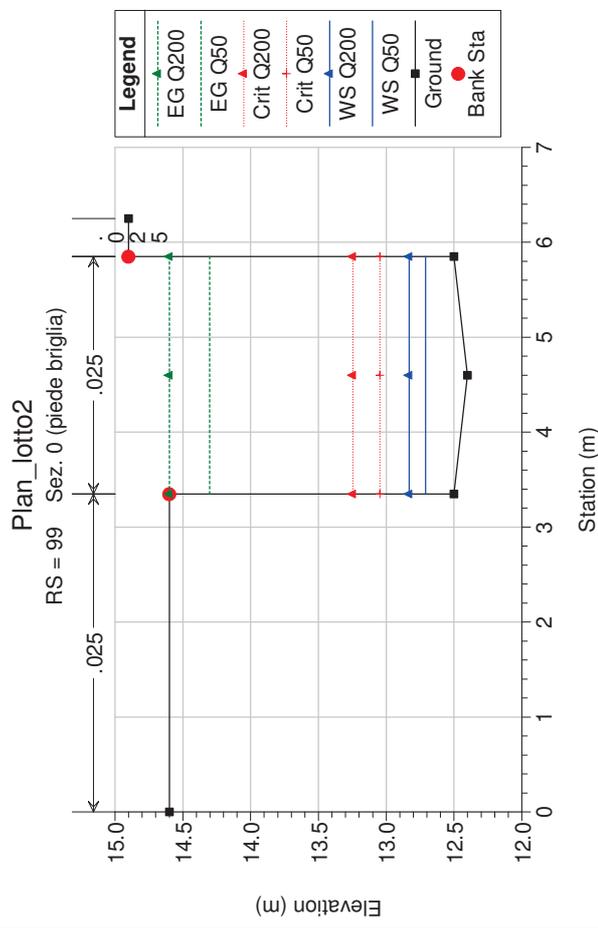
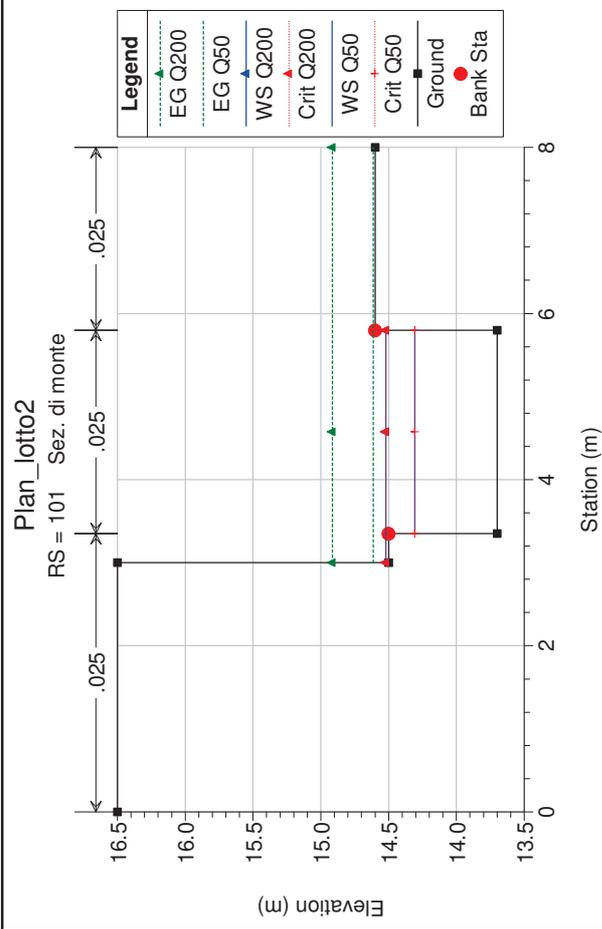
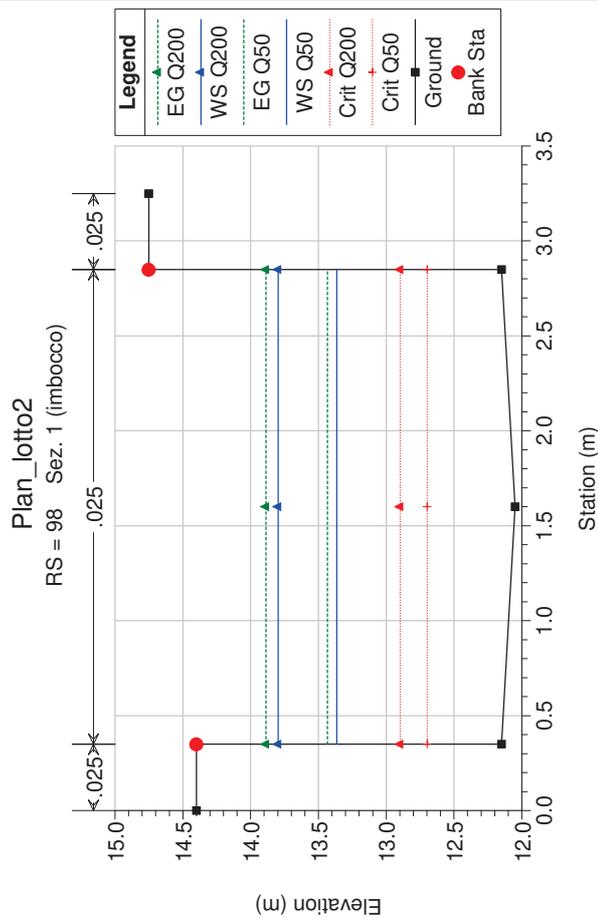
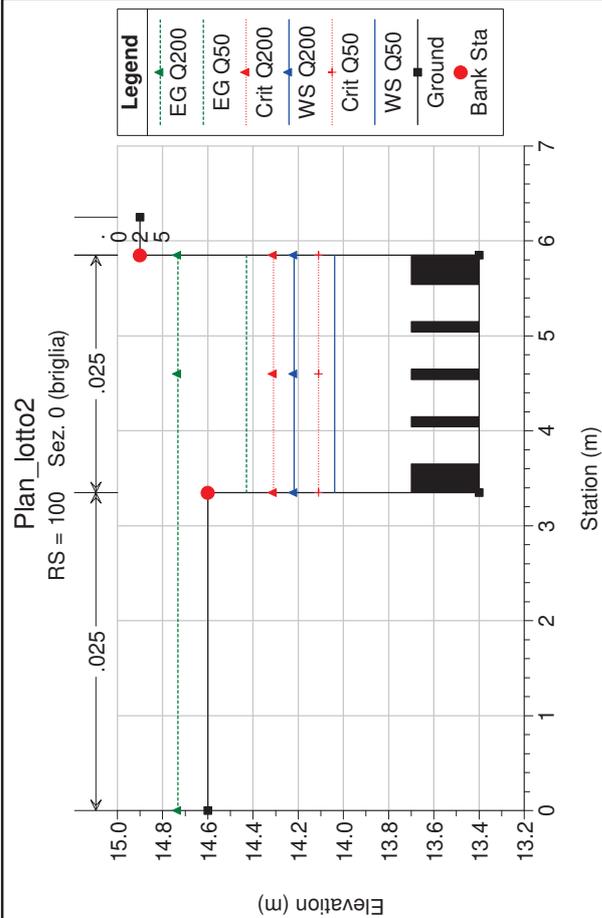
Il codice di calcolo risolve generalmente il problema calcolando, per la portata fissata dall'utente, il tirante idrico nella sezione di approccio al tombino utilizzando sia le equazioni adatte ai casi di "inlet control" sia quelle per i casi di "outlet control". Si assume quindi che la soluzione sia quella cui è associato il massimo tirante idrico.

Nei casi di "inlet control" il tirante idrico a monte del tombino viene calcolato schematizzando il moto della corrente come quello che si genera sotto una paratoia a battente. Nei casi di "outlet control" il tirante idrico a monte del tombino viene calcolato a partire dal tirante idrico alla sezione di sbocco del tombino e considerando le perdite energetiche concentrate e distribuite che si determinano nel processo di deflusso.

ALLEGATO 2 – Modello idraulico di progetto

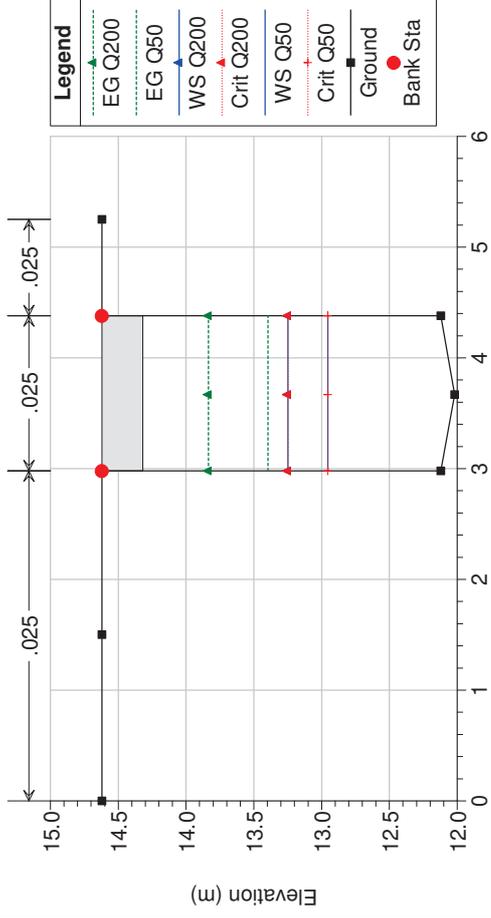
- **Profilo longitudinale**
- **Sezioni trasversali**
- **Tabulato di calcolo**





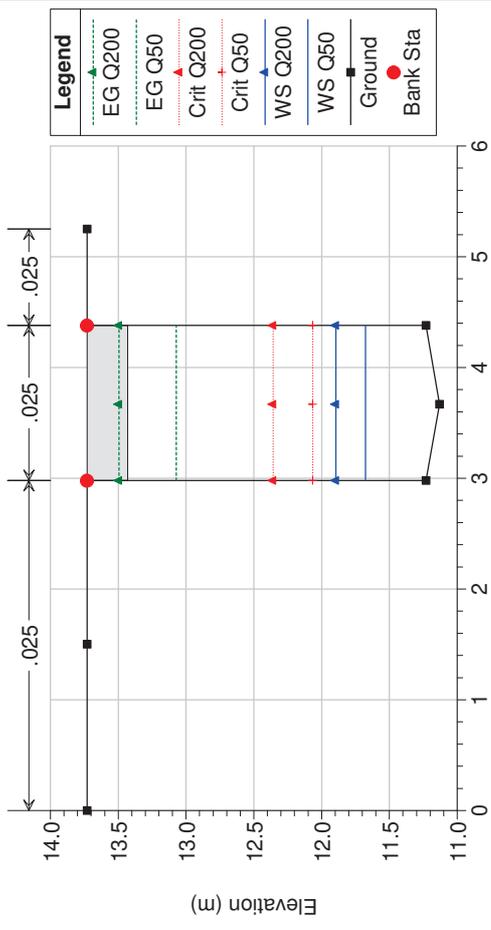
Plan_lotto2

RS = 97.8 Imbocco tombinatura



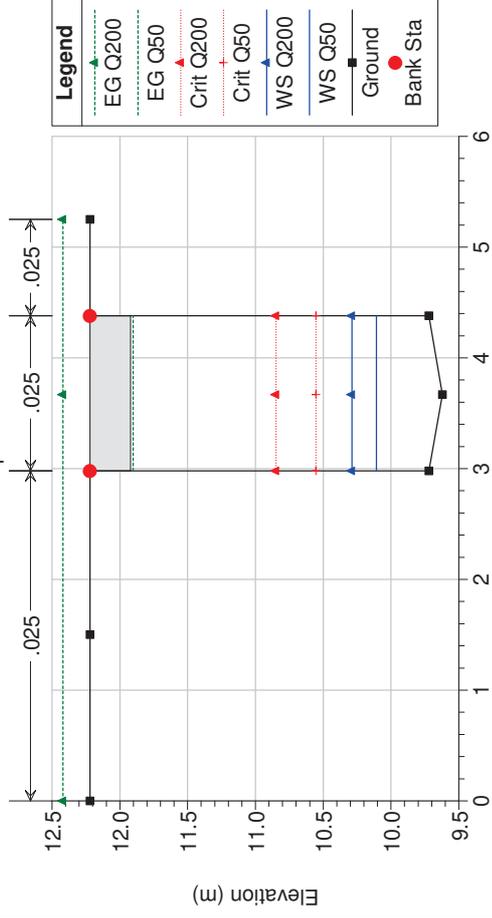
Plan_lotto2

RS = 97 Sez. 2



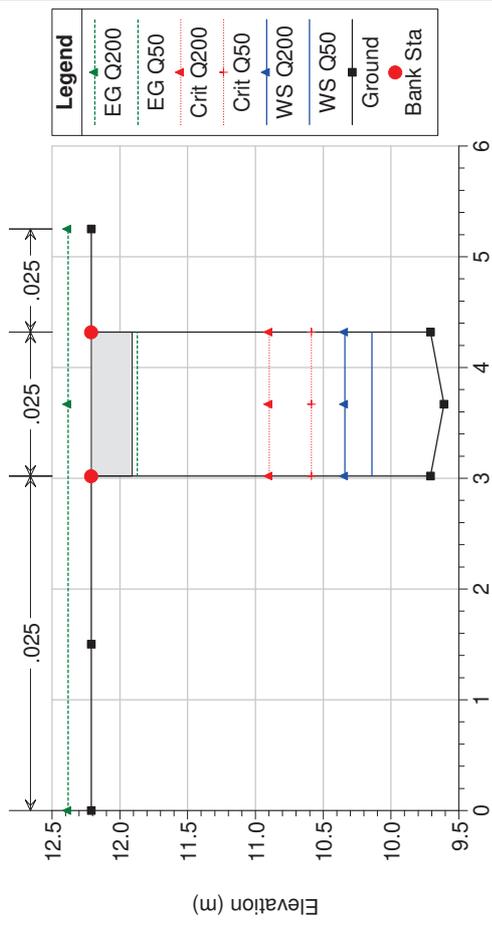
Plan_lotto2

RS = 96.8 Sez. prima della cameretta



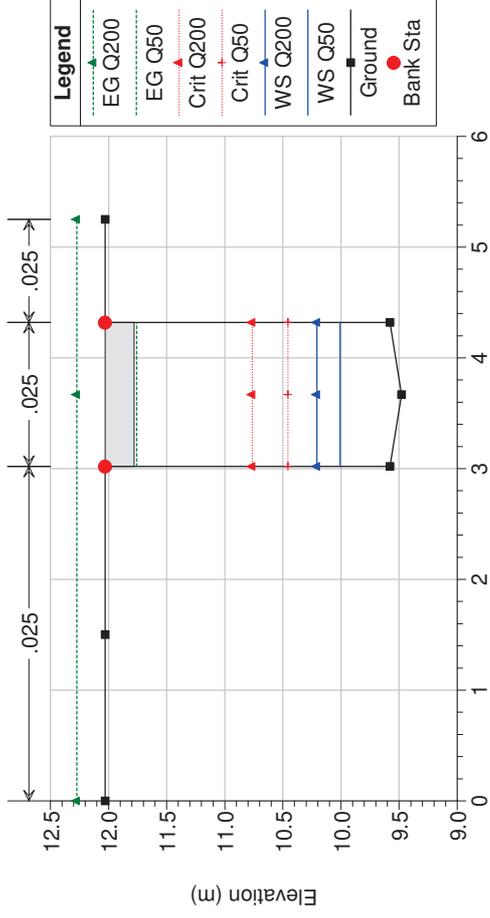
Plan_lotto2

RS = 96.5 Sez. inizio cameretta



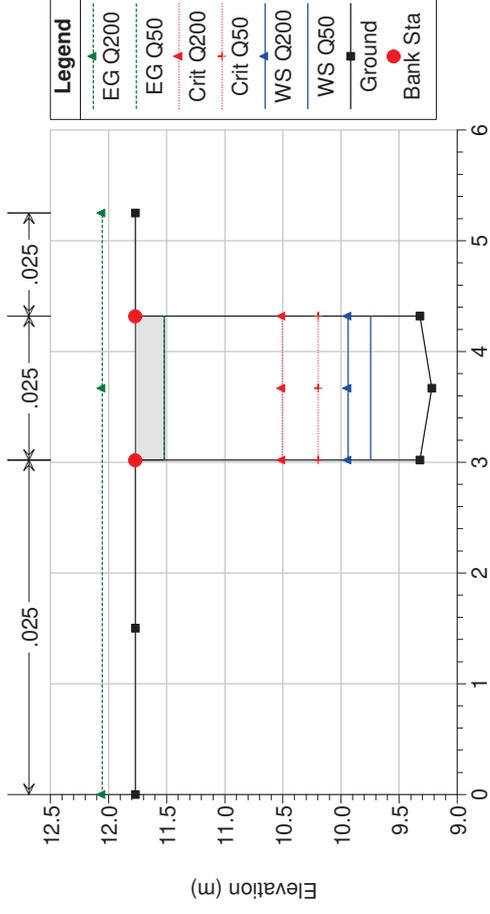
Plan_lotto2

RS = 96 Sez. 3



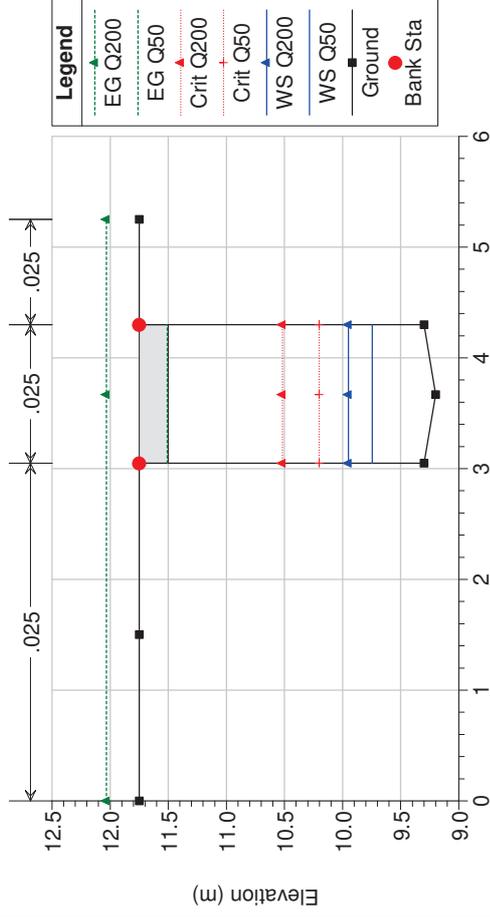
Plan_lotto2

RS = 95.8 Sez. fine cameretta



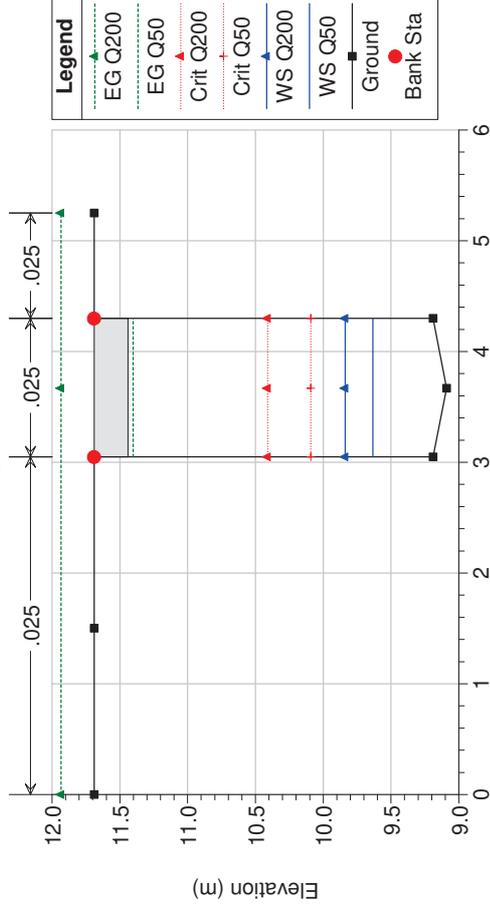
Plan_lotto2

RS = 95.5 Fine lotto 1

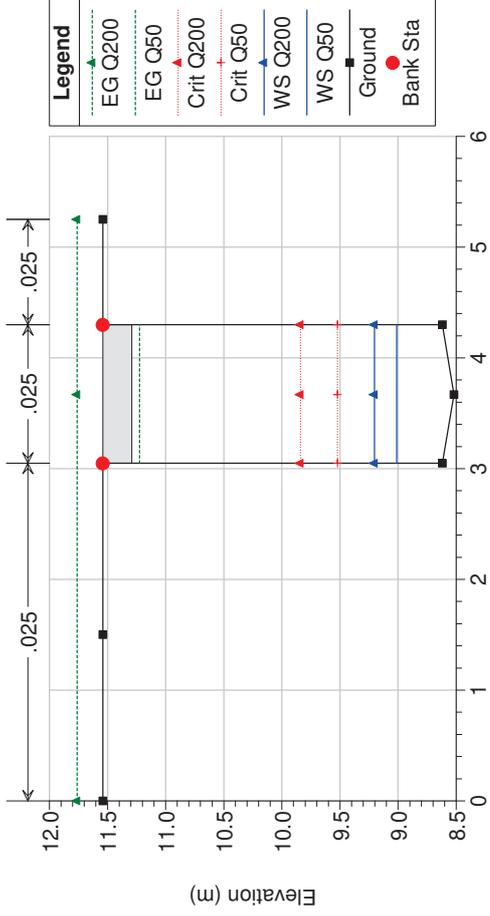


Plan_lotto2

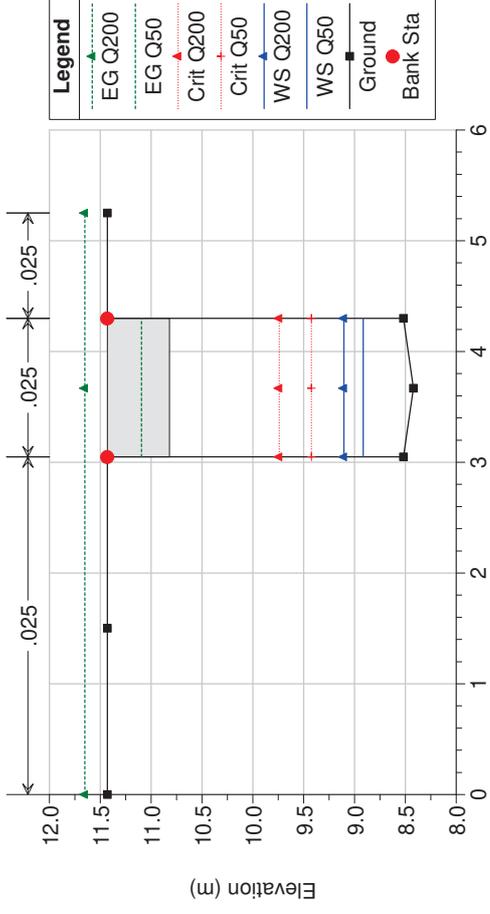
RS = 95.2 Inizio scivolo



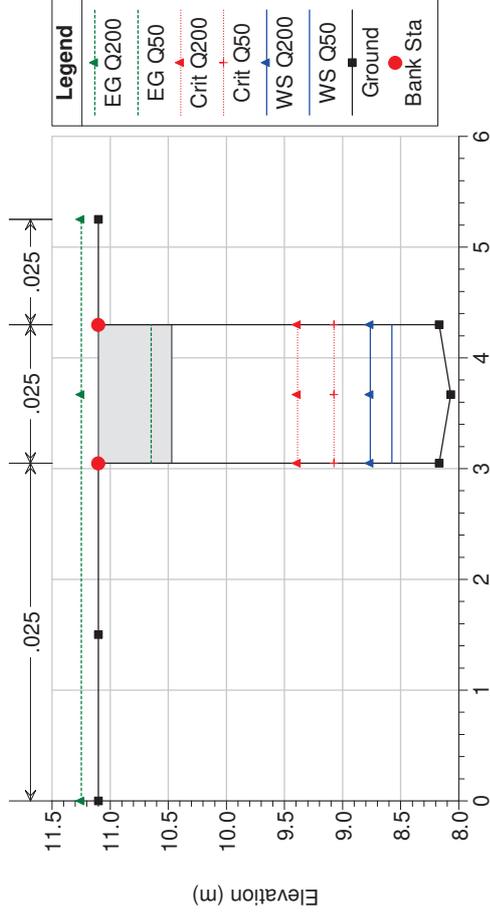
Plan_lotto2
RS = 95 Fine scivolo



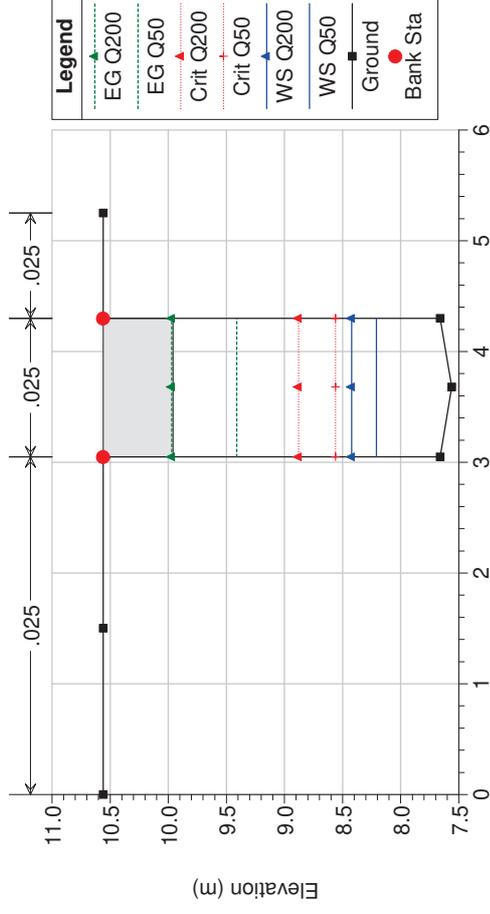
Plan_lotto2
RS = 94.8 Tubazioni



Plan_lotto2
RS = 94.5

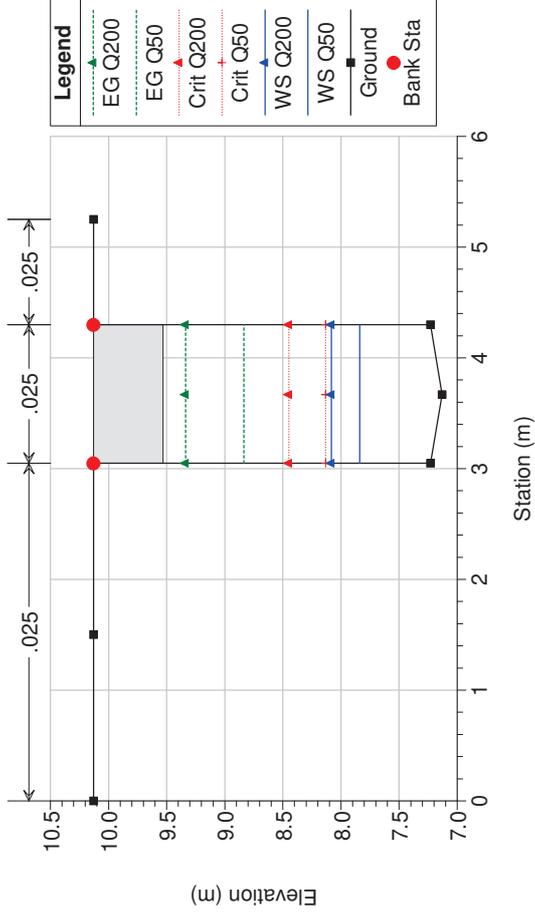


Plan_lotto2
RS = 94 Sez. 5



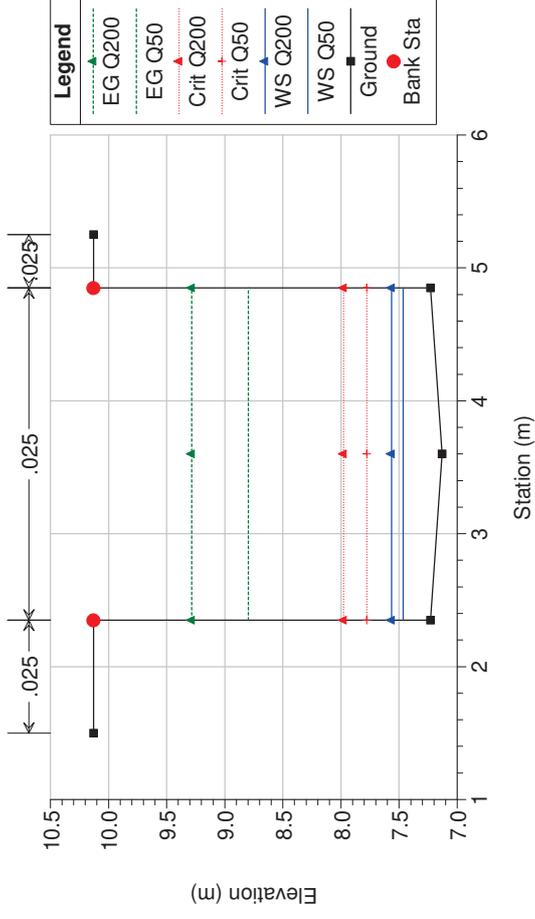
Plan_lotto2

RS = 93 Sez. 6



Plan_lotto2

RS = 92 Uscita tombinatura



HEC-RAS Plan: Lotto2 River: San Bazá Reach: Tombinatura Profile: Q200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Cum Ch Len (m)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Vel Head (m)	LOB Elev (m)	ROB Elev (m)
Tombinatura	101	Q200	5.60	57.54	13.70	14.52	14.52	14.92	2.79	2.02	0.40	14.50	14.60
Tombinatura	100	Q200	5.60	48.53	13.40	14.22	14.31	14.73	3.17	1.77	0.51	14.60	14.90
Tombinatura	99	Q200	5.60	48.43	12.40	12.83	13.25	14.60	5.89	0.95	1.77	14.60	14.90
Tombinatura	98	Q200	5.60	45.78	12.05	13.80	12.90	13.89	1.32	4.24	0.09	14.40	14.75
Tombinatura	97.8	Q200	5.60	45.60	12.02	13.25	13.25	13.84	3.40	1.65	0.59	14.32	14.32
Tombinatura	97	Q200	5.60	38.89	11.13	11.89	12.36	13.49	5.60	1.00	1.60	13.43	13.43
Tombinatura	96.8	Q200	5.60	27.59	9.62	10.29	10.85	12.42	6.47	0.87	2.13	11.92	11.92
Tombinatura	96.5	Q200	5.60	27.49	9.61	10.34	10.90	12.38	6.33	0.88	2.04	11.91	11.91
Tombinatura	96	Q200	5.60	26.49	9.48	10.21	10.77	12.27	6.37	0.88	2.07	11.78	11.78
Tombinatura	95.8	Q200	5.60	24.49	9.22	9.94	10.51	12.05	6.44	0.87	2.12	11.52	11.52
Tombinatura	95.5	Q200	5.60	24.39	9.20	9.95	10.52	12.03	6.39	0.88	2.08	11.50	11.50
Tombinatura	95.2	Q200	5.60	23.47	9.09	9.84	10.41	11.93	6.41	0.87	2.09	11.44	11.44
Tombinatura	95	Q200	5.60	22.46	8.52	9.20	9.84	11.76	7.09	0.79	2.56	11.29	11.29
Tombinatura	94.8	Q200	5.60	21.69	8.42	9.10	9.74	11.65	7.07	0.79	2.55	10.82	10.82
Tombinatura	94.5	Q200	5.60	18.90	8.07	8.76	9.39	11.25	6.99	0.80	2.49	10.47	10.47
Tombinatura	94	Q200	5.60	8.64	7.56	8.42	8.88	9.97	5.51	1.02	1.55	9.96	9.96
Tombinatura	93	Q200	5.60	0.10	7.13	8.08	8.45	9.34	4.97	1.13	1.26	9.53	9.53
Tombinatura	92	Q200	5.60		7.13	7.57	7.98	9.29	5.81	0.96	1.72	10.13	10.13



COMUNE DI GENOVA
AREA INFRASTRUTTURE OPERE PUBBLICHE
DIREZIONE OPERE IDRAULICHE
Via di Francia 3 - 16149 GENOVA

**INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA'**

- 2° lotto funzionale -

PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO PREZZI UNITARI

4

Prima emissione:

febbraio 2024

Il Responsabile Unico
del Procedimento
Il Dirigente
Dott. Ing. Giuseppe Vestrelli

Il Progettista
Dott. Ing. Mauro Tirelli
Via Fausto Beretta 5/20
16146 Genova
Tel: 010/4041749
mauro.tirelli@ingpec.eu



Elenco prezzi

SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA', A GENOVA MOLASSANA					
ELENCO PREZZI		Prezzario Regione Liguria Anno 2024			
n° art.	Descrizione lavori	u.m.	Prezzo	% mano-dopera	Voce di riferimento
PER LAVORI A MISURA					
1	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00 , in rocce tenere	mc	100,99	72,81%	15.A10.A34.020
	(Euro/mc cento/99)				
2	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, dalla profondità da m 2.01 a m 2.00 , in rocce tenere.	mc	201,70	65,22%	15.A10.A36.020
	(Euro/mc duecentouno/70)				
3	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 mediante l'impiego, anche continuo, di pompe.	mc	5,96	60,83%	15.A10.A90.010
	(Euro/mc cinque/96)				
4	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.	mc	294,38	80,17%	25.A05.A20.025
	(Euro/mc duecentonovantaquattro/38)				
5	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante , eseguita con mezzi meccanici fino alla profondità media di 30 cm incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta:				
5a	per superfici fino a 5 m2	mc	129,56	88,63%	65.A10.A30.010
	(Euro/mq centoventinove/56)				
5b	per superfici oltre 5 fino a 10 m2	mc	95,03	78,06%	65.A10.A30.015
	(Euro/mq novantacinque/03)				
5c	per superfici oltre 10 fino a 100 m2	mc	51,31	78,05%	65.A10.A30.020
	(Euro/mq cinquantuno/31)				
5d	per superfici oltre 100 m2	mq	20,91	78,04%	65.A10.A30.025
	(Euro/mq venti/91)				
6	Taglio di pavimentazione stradale con segatrice motorizzata.				
6a	per una profondità sino a cm 5.	m	9,94	85,94%	65.A10.A50.010
	(Euro/m nove/94)				
6b	per ogni cm in più oltre i primi 5 cm	m	0,99	85,93%	65.A10.A50.015
	(Euro/m zero/99)				
7	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza , esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t.				
7a	per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km	mckm	7,32	68,34%	25.A15.B10.010
	(Euro/mckm sette/32)				
7b	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km	mckm	5,63	68,34%	25.A15.B10.015
	(Euro/mckm cinque/63)				
7c	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km	mckm	5,07	68,34%	25.A15.B10.020

Elenco prezzi

n° art.	Descrizione lavori	u.m.	Prezzo	% mano- dopera	Voce di riferimento
	(Euro/mckm cinque/07)				
8	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto				
8a	terre e rocce da scavo codice CER 170504	t	25,72	0,00%	25.A15.G10.016
	(Euro/t. venticinque/72)				
8b	per miscele bituminose codice CER 170302 (fresato)	t	52,36	0,00%	25.A15.G10.021
	(Euro/t. cinquantadue/36)				
8c	per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904	t	33,94	0,00%	25.A15.G10.011
	(Euro/t. trentatré/94)				
9	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti				
	costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad.	350,00	0,00%	25.A12.A01.010
	(Euro/cad. trecentocinquanta/00)				
10	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione , a gravità o bassa pressione , di miscela o malta cementizia dosata a q .6 di cemento per metro cubo di impasto , fino a due volte il volume teorico del foro , esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco				
	per diametro esterno pari a 160-199 mm.	ml	123,80	39,72%	10.A07.A30.040
	(Euro/ml centoventitre/80)				
11	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato.				
	in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato.	kg	2,80	24,91%	10.A07.A90.010
	(Euro/kg due/80)				
12	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname				
	per muri armati solo frontalmente (muri contro terra) realizzate in legname di abete e pino.	mq	55,51	74,54%	20.A28.A10.020
	(Euro/mq cinquantacinque/51)				
13	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno , fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname				
	per fondazioni realizzate in legname di abete e pino.	mq	44,19	77,76%	20.A28.A10.010
	(Euro/mq quarantaquattro/19)				
14	Calcestruzzo non strutturale per sottofondi, magroni confezionato in cantiere				
	calcestruzzo confezionato con materiali sciolti a quintali 3 di cemento R32,5, escluso il getto	mc	215,86	33,32%	25.A20.C85.010
	(Euro/mc duecentoquindici/86)				
15	Calcestruzzo strutturale confezionato in cantiere				
	Calcestruzzo premiscelato Rck 37 Classe di resistenza C30/37, Classe di consistenza S4, Classe di esposizione XC4-XS1-XD2-XF2-XA1	mc	643,56	11,18%	25.A20.C90.010
	(Euro/mc seicentoquarantatre/56)				
16	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato,				
	per strutture di fondazione.	mc	32,05	61,82%	25.A28.C05.010
	(Euro/mc trentadue/05)				
17	Motocarriola cingolata a benzina portata 600 kg, compreso operatore.				
	per scariolamento del materiale di cantiere nel tratto non percorribile da autobetoniere o autocari in genere per la durata del cantiere	h	45,60	85,66%	AT.N01.A35.010
	(Euro/h quarantacinque/60)				

Elenco prezzi

n° art.	Descrizione lavori	u.m.	Prezzo	% mano- dopera	Voce di riferimento
18	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. (Euro/Kg due/59)	Kg	2,59	43,11%	20.A28.F05.005
19	Armatura in rete metallica elettrosaldata , da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C (Euro/kg due/36)	kg	2,36	32,05%	20.A28.F15.005
20	Solaio formato da travetti prefabbricati autoportanti in cemento armato precompresso, con sezione a forma di T rovescia, armati con trecce di filo armonico, per copertura canali, camere di ispezione ecc., compreso getto di completamento e sovrastante soletta di calcestruzzo, classe di esposizione XC1 - XC2, classe di resistenza C 28/35, classe di consistenza S4, con la finitura della superficie a staggia, compresi eventuali banchinaggi, escluse le sole orditure metalliche ausiliarie (monconi, ferri di ripartizione, reti Spessore del solaio da 20 a 30 cm, luci sino a 5 m. (Euro/mq duecentoottantotto/95)	mq	288,95	46,02%	da analisi NP1
21	Membrane bitume polimero elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20° ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con in tessuto non tessuto di poliestere e velovetro, per superfici carrabili (Euro/mq ventiquattro/90)	mq	24,90	0,00%	PR.A18.A25.128
22	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose e simili, costituito da una spalmatura di soluzione bituminosa, ad acqua, a rapida essiccazione, in ragione di 300 g circa per m2 (Euro/mq tre/44)	mq	3,44	63,21%	20.A48.A15.010
23	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, ... mediante rinvenimento a fiamma, su superfici piane o con pendenza fino a 30 gradi di inclinazione (Euro/mq dodici/80)	mq	12,80	95,45%	20.A48.A30.010
24	Tubo in polietilene ad alta densità , per condotte di scarico PN-3,2 UNI EN 12666- 1 2011 diam. 250 mm (Euro/ml trentatre/31)	ml	33,31	0,00%	PR.A13.G10.050
25	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 rinfiacco, il rinterro, i massetti e i letti di posa. diametro fino a 250 mm. (Euro/ml quindici/90)	ml	15,90	95,23%	25.A85.A10.010
26	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, posti in opera sospesi, comprese anche di fissaggio per ancoraggi ogni 1,50 m , compresi la sigillatura e/o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro). del diametro fino a 250 mm. (Euro/ml trentotto/29)	ml	38,29	78,06%	25.A85.A15.010
27	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm (Euro/cad diciotto/71)	cad.	18,71	0,00%	PR.A15.A10.015
28	... non armato, elemento di prolunga per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm (Euro/cad diciassette/86)	cad.	17,86	0,00%	PR.A15.A10.045
29	... non armato, elemento di chiusura per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm (Euro/cad sei/30)	cad.	6,30	0,00%	PR.A15.A10.075

Elenco prezzi

n° art.	Descrizione lavori	u.m.	Prezzo	% mano- dopera	Voce di riferimento
30	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe C 250 (carico rottura 25 tonnellate), per parcheggi, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione	kg	2,85	0,00%	PR.A15.B10.020
	(Euro/kg due/85)				
31	Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS , compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfiacco, il rinterro. delle dimensioni oltre il 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad.	41,42	74,62%	25.A85.A20.010
	(Euro/cad. quarantuno/42)				
32	Solo posa in opera di chiusini , caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia fino a 30 kg	cad.	35,81	96,36%	20.A85.A30.010
	(Euro/cad trentacinque/81)				
33	Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente inaffiato, compattato e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo oltre 5 e fino a 50 m3 (minimo di misurazione m3 10,00)	mc	93,24	39,31%	65.B10.A05.020
	(Euro/mc novantatre/24)				
34	Realizzazione di strato di collegamento eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti, in conglomerato bituminoso per binder con bitume tal quale, compresa la pulizia a fondo del piano di posa, mediante accurata scopatura meccanica, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa al 55% per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici e la cilindatura con idoneo rullo. Misurato in opera per strato di collegamento dello spessore minimo, finito e compresso, di 7 cm. Escluso il trasporto dall'impianto al cantiere da valutarsi con apposita voce. Esclusi gli interventi per superfici oltre 100 e sino a 300 mq - interventi da eseguirsi in Provincia di Genova	mq	40,60	32,03%	65.B10.A12.005
	(Euro/mq quaranta/60)				
35	Realizzazione di pavimentazione stradale d'usura (tappeto) eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti, in conglomerato bituminoso chiuso per tappeto con bitume modificato hard, compresa la pulizia a fondo del piano di posa, mediante accurata scopatura meccanica, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa al 55% per metro del piano di posa, mediante accurata scopatura meccanica, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa al 55% per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici e la cilindatura con idoneo rullo. Misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm. Escluso il trasporto dall'impianto al cantiere da valutarsi con apposita voce. Esclusi gli interventi in orari notturni. per superfici fino a 100 mq - interventi da eseguirsi in Provincia di Genova	mq	27,37	46,17%	65.B10.A22.005
	(Euro/mq ventisette/37)				
36	Sola posa di barriera metallica di sicurezza stradale , di acciaio non inferiore a S235JR, zincata a caldo compresa bulloneria, accessori di montaggio e catarifrangenti. Classe: H3 bordo ponte	ml	87,99	79,53%	65.F10.A10.050
	(Euro/ml ottantasette/99)				
37	Barriera di sicurezza a nastro e paletti retta o curva, della classe H3 - Bordo Ponte, comprensiva di gruppo di	ml	336,49	0,00%	PR.I35.A20.090
	(Euro/ml trecentotrentasei/49)				
38	Fornitura e posa in opera di tavelloni in laterizio , autoportanti spessore cm 6, larghezza cm 25, lunghezza da 60 a 200 cm	mq	18,51	1,70%	NP2

Elenco prezzi

n° art.	Descrizione lavori	u.m.	Prezzo	% mano- dopera	Voce di riferimento
	(Euro/mq diciotto/51)				
	PER LAVORI IN ECONOMIA (lavori non contabilizzabili "a misura") E PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE				
	<i>Manodopera:</i>				
39	Operaio IV Livello (Euro/ora quarantuno/23)	h	41,23	100,00%	RU.M01.A01.010
40	Operaio Specializzato (Euro/ora trentanove/06)	h	39,06	100,00%	RU.M01.A01.020
41	Operaio Qualificato (Euro/ora trentasei/27)	h	36,27	100,00%	RU.M01.A01.030
42	Operaio Comune (Euro/ora trentadue/56)	h	32,56	100,00%	RU.M01.A01.040
	<i>Macchine operatrici di cantiere</i>				
43	Escavatore fino a 2 t (Euro/ora cinquantatre/41)	h	53,41	77,71%	AT.N02.A20.010
44	Motocarriola cingolata motocarriola cingolata a benzina portata 600 kg, compreso operatore (Euro/ora quarantacinque/60)	h	45,60	85,66%	AT.N01.A35.010
45	Motopompa autoadescente portata da 501 a 1000 l/minuto per esaurimento acqua, compresi raccordi e tubazione di scarico (Euro/ora otto/87)	h	8,87	35,24%	AT.N09.S30.020
46	Recinzione di cantiere , avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio. (Euro/ml sette/51)	ml	7,51	100,00%	95.A10.A10.010
47	Delimitazione area di lavoro con rete arancione Delimitazione di area di lavoro con rete in polietilene di colore arancione e in acciaio con relativo fungo copritondino per un'altezza complessiva fuori terra di 1,2 m. (Euro/ml sette/79)	ml	7,79	64,20%	95.A10.A15.005
48	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. valutato giorno (Euro/giorno trentuno/05)	giorno	31,05	0,00%	95.A10.A40.010
49	piastre metalliche in acciaio S235R da disporre a cavallo dello scavo per consentire transito provvisorio di mezzi (Euro/kg uno/54) - voce assunta per similitudine	kg	1,54	0,00%	PR.A05.A30.010
50	Recinzione di delimitazione realizzata in elementi di calcestruzzo precompresso, tipo " barriera New Jersey " posizionamento e smontaggio o eventuale riposizionamento (Euro/ml quindici/92)	m	15,92	86,78%	95.A10.A30.010
51	Recinzione di delimitazione realizzata in elementi di calcestruzzo precompresso, tipo " barriera New Jersey " Nolo valutato a metro giorno (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione) (Euro/mgiorno uno/35)	mxgiorno	1,35	2,56%	95.A10.A30.020

SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA', A GENOVA MOLASSANA									
ANALISI PREZZI UNITARI									
NP1	Descrizione della lavorazione								
		Solaio formato da travetti prefabbricati autoportanti in cemento armato precompresso, con sezione a forma di T rovescia, armati con trecce di filo armonico, per copertura canali, camere di ispezione ecc., compreso getto di completamento e sovrastante soletta di calcestruzzo, classe di esposizione XC1 - XC2, classe di resistenza C 28/35, classe di consistenza S4, con la finitura della superficie a staggia, compresi banchinaggi, rompi-tratta escluse le sole orditure metalliche ausiliarie (monconi, ferri di ripartizione, reti elettrosaldate)							
CODICE	ELEMENTI ANALISI	u.m.	quantità	u.m.	prezzo	u.m.	importi parziali €.	importi €.	INCIDENZA MANODOPERA
	FORNITURA E POSA IN OPERA								
	MATERIALI								
da mercato	travetti prefabbricati autoportanti in cemento armato precompresso, con sezione a forma di T rovescia, armati con trecce di filo armonico								
	sezione a T rovescia 9(h)x12(b) con armatura tipo T3								
	fornitura presso rivenditore	ml/mq	8,3333	€/ml	5,10	€/mq	42,500		0,00%
23LG.PR.A02.A22.100	Calcestruzzo strutturale confezionato in cantiere								
	Calcestruzzo premiscelato Rck 37 Classe di resistenza C30/37, Classe di consistenza S4, Classe di esposizione XC4-XS1-XD2-XF2-XA1								
	quantità riferita a 1 mq spessore 0,12 m	kg/mq	301,00	€/kg	0,21	€/mq	63,210		0,00%
	sommano					€/mq	105,710	105,710	
	MANODOPERA								
	carico, scarico, posa in opera travetti, lavorazione calcestruzzo e relativa posa in opera								
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h/mq	1,00	€/h	28,67	€/mq	28,672		100,00%
RU.M01.A01.040	Operaio Comune	h/mq	1,00	€/h	25,74	€/mq	25,739		100,00%
	sommano					€/mq	54,411	54,411	
	NOLEGGI								
AT.N01.A10.025	Autocarro con portata da 15,01 t fino a 18,00 t								
	Trasporto da rivenditore a base cantiere per Km 31,00 tempo percorrenza andata e ritorno 2 ore/viaggio (n. 1 viaggio con trasporto 210 travetti da L=1,50 m)	(h/viaggio) x (viaggi/n°) x (Lml/mq)	0,07937	€/h	55,17	€/mq	4,379		54,76%
AT.N02.A20.010	Escavatore								
	fino 2 t	h/mq	1,00	€/h	42,22	€/mq	31,460		64,06%
	per trasbordo da autocarro a motocarricola e da questa a pié d'opera								
23LG.AT.N05.A10.01	Betoniera 250 l	h/mq	1,00	€/h	2,83	€/mq	32,460		86,72%
	sommano					€/mq	68,299	68,299	
	TOTALE					€/mq		228,420	46,02%
	spese generali 15%							34,263	
	sommano							262,683	
	utili d'impresa 10%							26,268	
	IMPORTO TOTALE							288,951	
	PREZZO DI RIFERIMENTO	€/mq					€/mq	288,95	

SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA', A GENOVA MOLASSANA									
ANALISI PREZZI UNITARI									
NP2	Descrizione della lavorazione								
	Fornitura e posa in opera di tavelloni in laterizio, autoportanti, spessore cm 6, larghezza cm 25, lunghezza 160 cm								
CODICE	ELEMENTI ANALISI	u.m.	quantità	u.m.	prezzo (comprese spese generali e utili d'impresa)	u.m.	importi parziali €.	importi €.	INCIDENZA MANO- DOPERA
	FORNITURA E POSA IN OPERA								
	MATERIALI								
PR.A04.A40.010	Tavelloni								
	spessore cm 6, larghezza cm 25, lunghezza da 60 a 200 cm								
	fornitura a base rampa salta San Bazà	mq	1,0000	€/mq	14,61	€/mq	14,610		0,00%
	MANODOPERA								
	carico, scarico, posa in opera tavelloni								
RU.M01.A01.040	Operaio Comune	h/mq	0,05	€/h	32,56	€/mq	1,628		100,00%
	NOLEGGI								
AT.N01.A35.010	Motocarro cingolata								
	Trasporto da base Salita San Bazà a cantiere (andata e ritorno)	h/mq	0,05000	€/h	45,60	€/mq	2,280		54,76%
	sommano					€/mq	18,518	18,518	
	TOTALE					€/mq		18,518	1,70%
	PREZZO DI RIFERIMENTO	€/mq					€/mq	18,51	



COMUNE DI GENOVA
AREA INFRASTRUTTURE OPERE PUBBLICHE
DIREZIONE OPERE IDRAULICHE
Via di Francia 3 - 16149 GENOVA

**INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA'**

- 2° lotto funzionale -

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	1
Prima emissione:	febbraio 2024

Il Responsabile Unico
del Procedimento
Il Dirigente
Dott. Ing. Giuseppe Vestrelli

Il Progettista
Dott. Ing. Mauro Tirelli
Via Fausto Beretta 5/20
16146 Genova
Tel: 010/4041749
mauro.tirelli@ingpec.eu



COMUNE DI GENOVA

- * -

**SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA', A GENOVA MOLASSANA**

- * -

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

- * -

INDICE DEGLI ARGOMENTI

1. PREMESSE E GENERALITA' – DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE IN ATTO –
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PREVISTO
3. ACCESSIBILITA' AL CANTIERE E ALLA VIABILITA' ESISTENTE
4. TEMPI E FASI D'INTERVENTO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

1. PREMESSE E GENERALITA'– DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE IN ATTO

L'intervento in oggetto è finalizzato al completamento di un intervento già effettuato nel 2017, relativo alla sistemazione idraulica del rio Preli nel tratto in cui sottopassa la strada denominata Salita San Bazà.

Tale rio è un affluente di destra del t. Bisagno in corrispondenza del Giro del Fullo in Genova e ha presentato da tempo notevoli criticità proprio in corrispondenza della tombinatura, in quanto, dopo un tratto di alveo a cielo aperto in parallelo alla strada suddetta nella sua parte di monte, si trova tombinato per circa 50 m al di sotto di questa all'interno di una condotta a sezione circolare di diametro 1 m.

Le criticità erano determinate, oltre che dallo sfondamento della parte alta della tombinatura, dall'imbocco stesso, di dimensioni talmente ridotte che le portate del rio lo saltavano facilmente riversandosi lungo la strada. Tali criticità sono state risolte nel 2017, realizzandovi un adeguato imbocco regolato da briglia e vasca di calma. La sezione d'imbocco, allargata a 3 mq, è stata quindi prolungata di circa 20 m fino a raggiungere la preesistente cameretta d'ispezione, già di dimensioni idonee, riservando a futuro intervento, ossia quello in oggetto, la sistemazione del tratto finale, di ulteriori 25 m, fino a raggiungere un salto naturale, dal quale il rio riprende il corso naturale con alveo a cielo aperto, fino a raggiungere il sottopasso di via Struppa, dal quale si riversa nel t. Bisagno.

La difficoltà principale di tale intervento è determinata dalle dimensioni ristrette della strada, che deve rimanere aperta al traffico per consentire l'accesso alle abitazioni ivi presenti, ma, soprattutto, con riguardo all'accesso all'area di cantiere, condizionato dal tratto iniziale della strada, che si diparte dal termine di via del Giro del Fullo con una rampa molto ripida e stretta su tornante, disposto a senso unico alternato, regolato da semaforo, non percorribile se non da mezzi di piccole dimensioni (sezione minima di larghezza 2,40 m). Il tratto interessato dalla tombinatura è più largo (5,00 m circa), ma con accessi laterali alle abitazioni del luogo. I lavori di completamento di questo ultimo tratto rischiano di inibire l'accesso (unico) alle abitazioni site sia a lato del tratto in oggetto sia a monte, per cui sono stati previsti accorgimenti e dotazioni particolari al cantiere, che ne governino l'accesso, come meglio descritto nel seguito.

Per motivi riconducibili alla programmazione economica del tempo, l'intervento è stato suddiviso in due lotti, rendendo immediatamente operativo l'intervento di primo lotto, limitato al solo primo tratto, compreso tra l'imbocco e la cameretta d'ispezione, volto

soprattutto a ripristinare l'officiosità del collettore e la funzionalità della strada (per avvenuto sfondamento del collettore poco a valle dell'imbocco di monte).

Tale primo lotto comprendeva l'imbocco di monte della tombinatura con relativi muri di timpano in retto alla strada, regolato da una briglia a paramento verticale con ciglio sfiorante su alveo di larghezza m 2,50, con relativa vasca di calma al suo piede di valle e di carico della tombinatura stessa, profonda a raso strada m 2,35 circa. La strada prosegue verso monte con sezione ridotta a 3,40 m, in salita con pendenza 13% circa, costeggiando il rio in sinistra orografica.

A circa 17 m a valle dell'imbocco suddetto esiste una cameretta d'ispezione, di larghezza m 1,40, lunghezza m 3,10 ed altezza variabile (fondo pressoché piano, raccordato alla tubazione esistente, da demolire) da m 2,30 a m 2,05, a cui si accede dalla strada mediante apposito chiusino in ghisa. Con dimensioni lievemente diverse (m 1,25 di larghezza e m 2,40 di altezza), con approfondimento del fondo di scorrimento e aumento dell'altezza libera della tombinatura, prosegue il secondo lotto, fino allo sbocco nel salto naturale, circa 23 m più a valle.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PREVISTO

L'intervento in oggetto consiste nel completare la tombinatura esistente con una struttura scatolare delle seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza utile 1,25 m;
- altezza utile 2,40 m;
- sezione libera: $1,25 \times 2,40 = 3,00$ mq.

Le dimensioni sono determinate soprattutto da esigenze di traffico stradale, da mantenere attivo durante i lavori, oltre che da valutazioni idrauliche del rio in questione per lo smaltimento delle portate di piena a ricorrenza duecentennale con franco > 1m.

Per consentire il traffico durante i lavori e non incidere con gli scavi sulle opere esistenti (sostanzialmente muri di confinamento della strada verso le proprietà private circostanti e sistema d'illuminazione pubblica, oltre a collettore fognario) tale struttura viene realizzata confinando lo scavo da entrambi i lati con paratia di micropali delle seguenti caratteristiche:

- diametro di perforazione 160 mm;
- lunghezza di perforazione 6,80 m, di cui m 0,95 di perforazione a vuoto;
- interasse micropali 0,50 m su unica fila per ogni lato dello scavo;
- armatura tubolare d'acciaio S355 diametro 114,3 mm, spessore 8 mm lunghezza 6,00 m;

La struttura di completamento in calcestruzzo armato è così costituita:

- cordolo di collegamento testa pali delle dimensioni 0,55 (h) x 0,60 m, munito di sedia lato interno scavo per prevedervi l'alloggiamento della soletta di copertura; nel tratto di attraversamento della fognatura tale cordolo diventa di dimensioni 0,90 (h) x 0,60 m in modo da consentire che la fognatura attraversi la tombinatura protetta dalla soletta stessa, comunque separata dalla sezione di deflusso mediante controsoffittatura in tavelloni vincolati nei suddetti cordoli;
- platea di fondo scavo dello spessore di m 0,40 a lato scavo e 0,30 a centro scavo, a sezione orizzontale alla base e sagomata verso il centro all'interno;
- struttura di placcaggio dei micropali in sottomurazione al cordolo di testa pali, con spessore di m 0,20;
- struttura di copertura costituita da solettone di travetti prefabbricati in c.a.p. T12/9, con getto di completamento in c.a. per uno spessore finito di 0,20 m, con Momento di servizio sulla striscia larga 1 m pari a 5533 kgm (armatura tipo T3).

In corrispondenza della uscita dalla cameretta d'ispezione esistente occorre adeguare e raccordare il fondo del tracciato altimetrico di valle con scivolo di 1,00 m (lunghezza) su 0,55 (altezza).

Il calcestruzzo, a causa dell'inaccessibilità del cantiere da parte di autobetoniere, è previsto del tipo premiscelato impastato in cantiere di Classe di resistenza C30/37, Classe di consistenza S4, Classe di esposizione XC4-XA1.

Le fasi d'intervento sono contraddistinte dalla necessità di conciliare i lavori con la viabilità e con i sottoservizi (di cui il più invasivo è costituito dalla fognatura esistente), ossia, più in particolare:

- 1^a fase: tracciamento micropali previa verifica tracciato e consistenza sottoservizi, con particolare riguardo alla fognatura esistente predisponendone la deviazione in modo da poter identificare la quota di posa del collettore, del cordolo di testa pali e della soprastante soletta, nel tratto immediatamente a valle della cameretta esistente, a raso con questa; la fognatura nel tratto a scavalco della tombinatura sarà poi appesa alla copertura con apposite zanche a passo 1,50 m disposte nell'interasse dei travetti ed ancorate al di sopra delle ali di questi, in modo da non interferire con l'armatura di questi;
- 2^a fase: realizzazione della nuova tombinatura in struttura scatolare in c.a. tra la cameretta d'ispezione esistente e lo sbocco di valle, delle dimensioni nette ml 1.25 di larghezza e ml 2.40 di altezza; lunghezza in asse pari a 23,40 ml, completata con impermeabilizzazione dell'estradosso mediante membrana bituminosa ancorata alla soletta con soluzione bituminosa;

- 3^a fase: ripristino, lungo il tratto di intervento, della pavimentazione stradale esistente, costituita da uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato di 30 cm di spessore, sovrastato da uno strato di collegamento (binder) di 7 cm di spessore, e da un tappeto di usura di 3 cm di spessore.

3. ACCESSIBILITA' AL CANTIERE E ALLA VIABILITA' ESISTENTE

L'accessibilità ai mezzi di trasporto del materiale è fornita dalla viabilità comunale in destra t. Bisagno, lungo via Struppa e via Giro del Fullo, da cui si distacca Salita San Bazà. La zona d'intervento dista circa 200 m dall'imbocco e non è accessibile ai mezzi pesanti: infatti il primo tratto di salita San Bazà è a senso unico alternato regolato da semaforo e presenta sezione viabile di circa 2,50 m di larghezza e tracciato con due tornanti ed una curva in rampa a stretto raggio e a forte pendenza.

Per consentire l'accessibilità ai residenti, si prevede di disporre delle piastre d'acciaio che possano ricoprire l'area di scavo per una tratta tale da rendere possibile agli automezzi di poterla scavalcare. Tali piastre sono previste in n. di 6, dello spessore di 2 cm della larghezza di 1 m e luce di 3 m ciascuna, di acciaio S275K, con escavatore di servizio per la relativa movimentazione.

Si raccomanda il sopralluogo prima di ogni previsione in merito.

4. TEMPI E FASI D'INTERVENTO

I lavori sopra indicati sono previsti nella seguente successione e durata:

- installazione cantiere e tracciamenti:	10 gg
- scavi di sbancamento e di fondazione:	20 gg
- perforazione micropali di fondazione	
n. 93, in presenza di traffico su carreggiata di limitate dimensioni:	40 gg
- casseratura, armature e getto opere in c.a.:	30 gg
- finiture del piano viabile:	
pavimentazione, parapetti-sicurvia, ripristino cigli:	10 gg
- smantellamento cantiere e ripristini dell'area:	<u>20 gg</u>

totale giorni solari consecutivi per lavori:

 tenuto conto dei periodi di tempo climatico non favorevole

 e delle sovrapposizioni delle diverse fasi di lavoro: 130 gg.

Diconsi giorni naturali consecutivi centotrenta.



COMUNE DI GENOVA
AREA INFRASTRUTTURE OPERE PUBBLICHE
DIREZIONE OPERE IDRAULICHE
Via di Francia 3 - 16149 GENOVA

**INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA'**

- 2° lotto funzionale -

PROGETTO ESECUTIVO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	5
Prima emissione:	febbraio 2024

Il Responsabile Unico
del Procedimento
Il Dirigente
Dott. Ing. Giuseppe Vestrelli

Il Progettista
Dott. Ing. Mauro Tirelli
Via Fausto Beretta 5/20
16146 Genova
Tel: 010/4041749
mauro.tirelli@ingpec.eu





COMUNE DI GENOVA

LAVORI **Intervento di sistemazione idraulica del Rio Preli nella parte tombinata sottopassante la Salita San Baza'.**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

GENOVA , 19/02/2024

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		LAVORI A MISURA				
1	15.A10.A34.020	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere. parte a valle cameretta:23,40*1,65*2 Livellamento fondo vasca di calma:2,7*2,5*0,3 Allargo per cordolo di testa micropali:2*23,4*0,4*0,85 Per nuovo tratto di fognatura:16*0,85*0,80		77,22 2,03 15,91 10,88		
			m³	106,04	100,99	10.708,98
2	15.A10.A36.020	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, dalla profondità da m 2.01 a m 3.00, in rocce tenere. Adeguamento fondo cameretta:3,10*1,65*0,30 A valle cameretta:23,40*1,65*1,40		1,53 54,05		
			m³	55,58	201,70	11.210,49
3	65.A10.A50.010	Taglio di pavimentazione stradale con segatrice motorizzata. per una profondità sino a cm 5. A valle cameretta per i primi 5 cm di spessore:2*23,4 Per nuovo tratto di fognatura:2*16		46,80 32,00		
			m	78,80	9,94	783,27
4	65.A10.A50.015	Taglio di pavimentazione stradale con segatrice motorizzata. per ogni cm in più oltre i primi 5 cm Si considerano ulteriori 5 cm:2*23,4*5 per nuovo tratto fognatura:2*16*5		234,00 160,00		
			m	394,00	0,99	390,06
5	65.A10.A30.020	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondità media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m² Per nuova tombinatura:23,4*2,5 Per deviazione fognatura (solo parte oltre tombinatura):11,10*1		58,50 11,10		
			m²	69,60	51,31	3.571,18
6	25.A05.A20.025	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.				

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
7	25.A15.B10.010	Demolizione tratta collettore fognario entro bauletto:15,55*0,85*0,60	m ³	7,93	294,38	4.780,73
		Residui platea vasca di calma:0,2*2,7*2,5*0,3 2,45*0,6*3,6		0,41 5,29		
8	25.A15.G10.016	Demolizione cordolo di testa del suddetto muro:3*0,6*0,6 Demolizione platea cameretta:3,10*1,65*0,3	m ³	1,08 1,53	294,38	4.780,73
		Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.		16,24		
8	25.A15.G10.016	Considerando lo spessore della massicciata stradale pari a 10 cm e con incremento volumetrico pari al 30%:240,28*5	m ³ /km	1.201,40	7,32	8.794,25
		Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto terre e rocce da scavo codice CER 170504 (106,04+55,59)*2		1.201,40		
9	25.A15.G10.021	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto miscele bituminose codice CER 170302 (fresato)	t	323,26	25,72	8.314,25
		6,96*1,8		323,26		
10	25.A15.G10.011	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904	t	12,53	52,36	656,07
		16,24*1,8		12,53		
11	25.A12.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti. costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	t	29,23	33,94	992,07
		3		29,23		
				3,00		

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
12	10.A07.A30.040	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 160-199 mm.	cad	3,00	350,00	1.050,00
		Tratto di completamento per adeguamento idraulico:93*5,75		534,75		
		Perforazioni a vuoto:93*0,95		88,35		
13	10.A07.A90.010	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato.	m	623,10	123,80	77.139,78
		Tratto di completamento per adeguamento idraulico:93*6*20,90		11.662,20		
14	25.A20.C85.010	Calcestruzzo non strutturale per sottofondi, magroni confezionato in cantiere calcestruzzo confezionato con materiali sciolti a quintali 3 di cemento R32,5, escluso il getto	Kg	11.662,20	2,80	32.654,16
		Platea nuovo collettore tratta a valle cameretta:23,4*1,65*0,20		7,72		
		nuova platea cameretta:3,10*1,65*0,20		1,02		
		Ricostruzione tratta bauletto collettore (vuoto per pieno):10,8*0,85*0,6		5,51		
15	25.A20.C90.010	Calcestruzzo strutturale confezionato in cantiere Calcestruzzo premiscelato Rck 37 Classe di resistenza C30/37, Classe di consistenza S4, Classe di esposizione XC4-XS1-XD2-XF2-XA1	m³	14,25	215,86	3.076,01
		Platea nuovo collettore tratta a valle cameretta:23,4*1,65*0,35		13,51		
		Nuova platea cameretta:3,10*1,65*0,35		1,79		
		Ripristino platea vasca di calma:2,7*2,5*0,3		2,03		
		Muri di placcaggio nuovo collettore tratta a valle sezione tipo 1 e 2:2*23,4*0,2*1,95		18,25		
		Cordoli testa pali sezione 1:(2*4,9*0,6*0,53)+(2*4,6*0,6*0,7)		6,98		
		Cordoli testa pali sezione tipo 2:2*13,85*0,6*0,35		5,82		

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
16	25.A28.C05.010	Cordolo di testa muro allo sbocco:3*0,6*0,4 Soletta di copertura:23,4*2,45*0,2	m³	0,72	643,56	38.980,43
				11,47		
16	25.A28.C05.010	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione 60,57+14,25	m³	60,57	32,05	2.397,98
				74,82		
17	20.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname per fondazioni realizzate in legname di abete e pino. Bauletto fognatura e cordolo testa pali Cordolo testa pali sezione tipo 1 Lato interno zona h variabile:4,9*0,73 Lato esterno zona altezza variabile:4,9*0,53 Lato interno zona altezza costante:4,6*0,7 Lato esterno zona altezza costante:4,6*0,9 Sezione tipo 2: Lato interno zona altezza costante:13,85*0,35 Lato esterno zona altezza costante:13,85*0,55 Testate di valle:2*0,6*0,55 Cordolo testa muro di valle Lato valle:3*0,55 Lato monte:3*0,5 Bauletto collettore fognario:2*10,8*0,6	m²	74,82	44,19	1.890,45
				74,82		
18	20.A28.A10.020	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname Per muri armati solo frontalmente (muri contro terra) realizzate in legname di abete e pino. Muri di placcaggio nuovo collettore tratta a vallecameretta:2*23,4*1,95 Testate placcaggio lato valle:2*0,2*1,96 Parete terminale soletta copertura lato valle:2,45*0,20	m²	3,58	55,51	5.136,34
				2,60		
				3,22		
				4,14		
18	20.A28.A10.020	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname Per muri armati solo frontalmente (muri contro terra) realizzate in legname di abete e pino. Muri di placcaggio nuovo collettore tratta a vallecameretta:2*23,4*1,95 Testate placcaggio lato valle:2*0,2*1,96 Parete terminale soletta copertura lato valle:2,45*0,20	m²	4,85	55,51	5.136,34
				7,62		
				0,66		
				1,65		
18	20.A28.A10.020	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname Per muri armati solo frontalmente (muri contro terra) realizzate in legname di abete e pino. Muri di placcaggio nuovo collettore tratta a vallecameretta:2*23,4*1,95 Testate placcaggio lato valle:2*0,2*1,96 Parete terminale soletta copertura lato valle:2,45*0,20	m²	1,50	55,51	5.136,34
				12,96		
				42,78		
				91,26		
19	20.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. 2462,69	Kg	0,78	2,59	6.378,37
				0,49		
				92,53		
				2.462,69		
19	20.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. 2462,69	Kg	2.462,69	2,59	6.378,37
				2.462,69		

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
20	20.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldada, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C. 3406,73	Kg	3.406,73	2,36	8.039,88
				3.406,73		
21	NP2	Fornitura e posa in opera di tavelloni in laterizio autoportanti spessore cm 6 larghezza cm 25, lunghezza da 60 a 200 cm Controsoffittatura tratto di passaggio fognatura entro lo scatolare:5*1,4	m²	7,00	18,51	129,57
				7,00		
22	PR.A13.G10.050	Tubo in polietilene ad alta densita, per condotte di scarico PN-3,2 UNI EN 12666-1 2011 diam. 250 mm Per condotta di scarico:16	m	16,00	33,31	532,96
				16,00		
23	25.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. diametro fino a 250 mm. 9,5	m	9,50	15,90	151,05
				9,50		
24	25.A85.A15.010	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, posti in opera sospesi, comprese zanche di fissaggio per ancoraggi ogni 1,50 m, compresi la sigillatura e/o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro). del diametro fino a 250 mm. 6,5	m	6,50	38,29	248,89
				6,50		
25	PR.A15.A10.015	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm 4	cad	4,00	18,71	74,84
				4,00		
26	PR.A15.A10.045	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di prolunga per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm				

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
27	PR.A15.A10.075	4 Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di chiusura per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm	cad	4,00	17,86	71,44
				4,00		
28	25.A85.A20.010	4 Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro. delle dimensioni oltre il 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm.	cad	4,00	6,30	25,20
				4,00		
29	PR.A15.B10.020	4 Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe C 250 (carico rottura 25 tonnellate), per parcheggi, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione.	cad	4,00	41,42	165,68
				4,00		
30	20.A85.A30.010	4*30 Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia. del peso fino a 30 kg.	Kg	120,00	2,85	342,00
				120,00		
31	NP1	4 Solaio formato da travetti prefabbricati autoportanti in cemento armato precompresso, con sezione a forma di T Rovescia, armate con trecce di filo armonico, per copertura canali, camere di ispezione ecc., compreso getto di completamento e sovrastante soletta di calcestruzzo, classe di esposizione XC1 - XC2, classe di resistenza C28/35, classe di consistenza S4, con la finitura della superficie a staggia compresi eventuali banchinaggio, escluse le sole orditure metalliche ausiliarie (monconi, ferri di ripartizione, reti). Spessori del solaio da 20 a 30 cm, luci sino a 5 m.	cad	4,00	35,81	143,24
				4,00		
32	20.A48.A15.010	A valle cameretta:23,4*1,5 Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose e simili, costituito da una spalmatura di soluzione bituminosa, ad acqua, a rapida essiccazione, in ragione di 300 g circa per m².	m²	35,10	288,95	10.142,15
				35,10		

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
33	PR.A18.A25.128	23,4*2,45 Membrane bitume polimero elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20° ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con in tessuto non tessuto di poliestere e velovetro, per superfici carrabili A valle cameretta:23,4*2,45	m²	57,33	3,44	197,22
				57,33		
34	20.A48.A30.010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, autoprotette, mediante rinvenimento a fiamma, su superfici pianeggianti o con pendenza fino a 30 gradi di inclinazione. A valle cameretta:23,4*2,45	m²	57,33	24,90	1.427,52
				57,33		
35	65.B10.A05.020	Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente innaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo oltre 5 e fino a 50 m³ (minimo di misurazione m³ 10,00) A valle attraversamento tubazione:15*2,45*0,3	m³	11,03	93,24	1.028,44
				11,03		
36	65.B10.A12.005	Realizzazione di strato di collegamento eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti, in conglomerato bituminoso per binder con bitume tal quale, compresa la pulizia a fondo del piano di posa, mediante accurata scopatura meccanica, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa al 55% per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici e la cilindatura con idoneo rullo. Misurato in opera per strato di collegamento dello spessore minimo, finito e compresso, di 7 cm. Escluso il trasporto dall'impianto al cantiere da valutarsi con apposita voce. Esclusi gli interventi in orari notturni. per superfici oltre 100 e sino a 300 mq - interventi da eseguirsi in Provincia di Genova A valle tratto tubazione in attraversamento soletta:15*2,45	m²	36,75	40,60	1.492,05
				36,75		
37	65.B10.A22.005	Realizzazione di pavimentazione stradale d'usura (tappeto) eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti, in conglomerato bituminoso chiuso per tappeto con bitume modificato hard, compresa la pulizia a fondo del piano di posa, mediante accurata scopatura meccanica, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa al 55% per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici e la cilindatura con idoneo rullo. Misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e				

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
38	65.F10.A10.050	compresso, di 3 cm. Escluso il trasporto dall'impianto al cantiere da valutarsi con apposita voce. Esclusi gli interventi in orari notturni. per superfici fino a 100 mq - interventi da eseguirsi in Provincia di Genova 38,4*2,45	m ²	94,08	27,37	2.574,97
				94,08		
39	PR.I35.A20.090	Sola posa di barriera metallica di sicurezza stradale, di acciaio non inferiore a S235JR, zincata a caldo compresa bulloneria, accessori di montaggio e catarifrangenti. Classe: H3 bordo ponte 4	m	4,00	87,99	351,96
				4,00		
39	PR.I35.A20.090	Barriera di sicurezza a nastro e paletti con installazione a bordo laterale su rilevato o terreno naturale o a bordo ponte comprensivo di gruppo di ancoraggio retta o curva, della classe H3 - Bordo Ponte, comprensiva di gruppo di ancoraggio. 4	m	4,00	336,49	1.345,96
				4,00		
TOTALE LAVORI A MISURA						248.123,71
40	95.A10.A10.010	SICUREZZA 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. 40	m	40,00	7,51	300,40
				40,00		
41	95.A10.A15.005	Delimitazione area di lavoro con rete arancione Delimitazione di area di lavoro con rete in polietilene di colore arancione e tondino in acciaio con relativo fungo copritondino per un'altezza complessiva fuori terra di 1,2 m. 40	m	40,00	7,79	311,60
				40,00		
42	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,				

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		centralina, la manutenzione e i maggiori oneri di spostamento dell'impianto. valutato giorno				
		130		130,00		
			giorno	130,00	31,05	4.036,50
43	PR.A05.A30.010	Profilati in acciaio S235JR HE, IPE 6*30*10*0,2*7,85		2.826,00		
			Kg	2.826,00	1,54	4.352,04
44	95.A10.A30.010	Recinzione di delimitazione realizzata in elementi di calcestruzzo precompresso, tipo "barriera New Jersey" posizionamento e smontaggio o eventuale riposizionamento				
		40		40,00		
			m	40,00	15,92	636,80
45	95.A10.A30.020	Recinzione di delimitazione realizzata in elementi di calcestruzzo precompresso, tipo "barriera New Jersey" Nolo valutato a metro giorno (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)				
		40*105		4.200,00		
			m	4.200,00	1,35	5.670,00
46	AT.N09.S30.020	Pompa motopompa autoadescante portata da 501 a 1000 l/minuto				
		400		400,00		
			h	400,00	8,87	3.548,00
		TOTALE SICUREZZA				18.855,34
47	AT.N01.A35.010	ECONOMIE Motocarriola cingolata motocarriola cingolata a benzina portata 600 kg.,compreso operatore Durata del cantiere:480				
				480,00		
			h	480,00	45,60	21.888,00
48	AT.N02.A20.010	Escavatore fino a 2 t.				

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		Per spostamento piastre metalliche di scavalco area di scavo, per mantenere transito su strada durante il tempo di scavo aperto senza possibilita' di passaggio (a stima 1/4 del tempo di cantiere):120		120,00		
49	RU.M01.A01.040	Opere edili Operaio Comune n° 2 di supporto per interventi minuti e di supporto all'azione dell'escavatore:2*120	h	120,00	53,41	6.409,20
			h	240,00		
			h	240,00	32,56	7.814,40
50	RU.M01.A01.030	Opere edili Operaio Qualificato Interventi di allaccio provvisorio fognatura:2*40	h	80,00		
			h	80,00	36,27	2.901,60
		TOTALE ECONOMIE				39.013,20
		TOTALE COMPLESSIVO				305.992,25

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

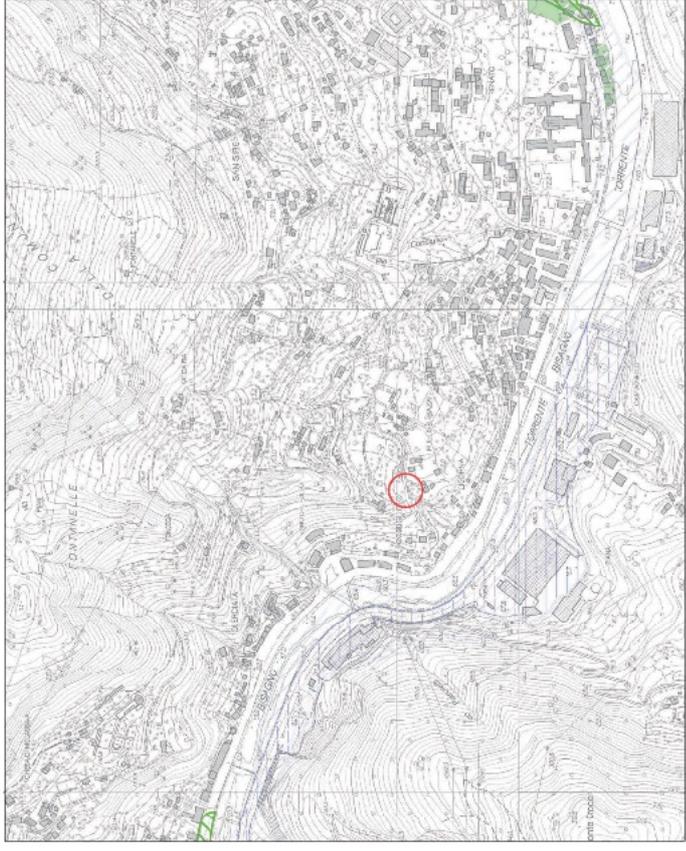
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO RIEPILOGO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		LAVORI A MISURA TOTALE LAVORI A MISURA				248.123,71
		SICUREZZA TOTALE SICUREZZA				18.855,34
		ECONOMIE TOTALE ECONOMIE				39.013,20
		TOTALE COMPLESSIVO				305.992,25

IL PROGETTISTA

Ing. Mauro Tirelli

PLANIMETRIA GENERALE
SCALA 1:5.000



FOTOGRAFIA SATELLITARE



COMUNE DI GENOVA
AREA INFRASTRUTTURE OPERE PUBBLICHE
DIREZIONE OPERE IDRAULICHE
Via di Francia 3 - 16149 GENOVA

**INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOBINATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA'
- 2° lotto funzionale -**

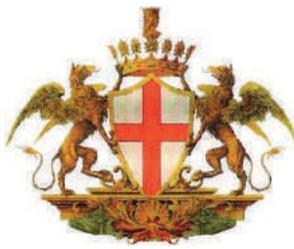
PROGETTO ESECUTIVO

PLANIMETRIA GENERALE	8
Prima emissione:	febbraio 2024

Il Responsabile Unico
del Procedimento
Il Dirigente
Dott. Png. Giuseppe Venturi

Il Progettista
Dott. Ing. Mauro Tivoli
Via S. Maria 32D
16148 Genova
Tel. 010/401749
mauro.tivoli@gpge.it





COMUNE DI GENOVA
AREA INFRASTRUTTURE OPERE PUBBLICHE
DIREZIONE OPERE IDRAULICHE
Via di Francia 3 - 16149 GENOVA

**INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA'**

- 2° lotto funzionale -

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE

7

Prima emissione:

febbraio 2024

Il Responsabile Unico
del Procedimento
Il Dirigente
Dott. Ing. Giuseppe Vestrelli

Il Progettista
Dott. Ing. Mauro Tirelli
Via Fausto Beretta 5/20
16146 Genova
Tel: 010/4041749
mauro.tirelli@ingpec.eu



COMUNE DI GENOVA

- * -

SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO PRELI NELLA PARTE TOMBINATA SOTTOPASSANTE LA
SALITA SAN BAZA', A GENOVA MOLASSANA

* * *

PROGETTO ESECUTIVO

* * *

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

- * -

INDICE DEGLI ARGOMENTI

1. PREMESSE
2. MANUALE D'USO
 - 2.1. **Corpi d'Opera**
3. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
 - 3.1. **Unità Tecnologiche**
 - 3.1.1. ***Paratie di micropali***
 - 3.1.1.1. *Anomalie riscontrabili*
 - 3.1.1.2. *Controlli eseguibili*
 - 3.1.1.3. *Manutenzioni eseguibili*
 - 3.1.2. ***Struttura in c.a.:***
 - 3.1.2.1. *Anomalie riscontrabili*
 - 3.1.2.2. *Controlli eseguibili*
 - 3.1.2.3. *Manutenzioni eseguibili*
 - 3.1.3. ***Opera idraulica di intercettazione delle acque in corrispondenza del tornante della strada su cui s'innesta altra strada comunale***
 - 3.1.3.1. *Anomalie riscontrabili*
 - 3.1.3.2. *Controlli eseguibili*
 - 3.1.3.3. *Manutenzioni eseguibili*
 - 3.1.4. ***Carreggiata stradale***
 - 3.1.4.1. *Anomalie riscontrabili*
 - 3.1.4.2. *Controlli eseguibili*
 - 3.1.4.3. *Manutenzioni eseguibili*

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

1. PREMESSE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico; esso è costituito dai seguenti documenti operativi:

a) **il manuale d'uso**, che contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici; esso contiene le seguenti informazioni:

- – la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- – la rappresentazione grafica;
- – la descrizione;
- – le modalità di uso corretto.

b) **il manuale di manutenzione**, che contiene le seguenti informazioni:

- – la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- – il livello minimo delle prestazioni;
- – le anomalie riscontrabili;
- – le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- – le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

c) **il programma di manutenzione**, che prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporalmente prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Nel presente Manuale si riportano gli elementi essenziali all'utilizzazione delle opere, rimandandone agli altri elaborati di progetto (disegni e relazioni generali e tecniche) i dettagli descrittivi e costruttivi.

Il presente Piano di Manutenzione riguarda le opere di completamento della sistemazione idraulica del rio Preli nel tratto in cui sottopassa la strada denominata Salita San Bazà in Genova. Esso si inserisce nell'ambito di un intervento già effettuato nel 2017, in occasione del quale era stato realizzato il primo tratto della tombinatura in progetto (primo lotto). L'intervento in oggetto (secondo lotto funzionale) consiste nel completamento della tombinatura esistente realizzandovi una struttura scatolare in calcestruzzo armato. Nel dettaglio l'intervento è costituito dalle seguenti opere:

- realizzazione di un nuovo tratto di tombinatura a valle della cameretta d'ispezione esistente, a struttura scatolare delle dimensioni nette di 1.25 ml (larghezza) per 2.40 ml (altezza in asse) e lunghezza in asse pari a 23.40 ml, costituito da:
 - n° 93 micropali diametro 160 mm (n°48 in sponda destra e n°45 in sponda sinistra), disposti, per ciascuna sponda, su un'unica fila, a distanza reciproca di 50 cm, armati con armatura tubolare in acciaio S355, diametro 114.3 mm, spessore 8 mm, lunghezza 6.00 ml, per la difesa e supporto del fronte di scavo; micropali collegati in testa da un cordolo in calcestruzzo armato C30/37, delle dimensioni pari a 0.60x0.90ml (Bxh) per i primi 5.85 ml di collettore a valle della cameretta, e di dimensioni pari a 0.60x0.55 ml (Bxh) per il tratto successivo;
 - una platea in calcestruzzo armato C30/37 di 30 cm di altezza, a estradosso sagomato per agevolare il deflusso delle acque ed evitare il ristagno delle portate minime;
 - muri di placcaggi in calcestruzzo armato C30/37 di 20 cm di spessore, a protezione dei micropali e a finitura delle pareti laterali del collettore;
 - una nuova soletta a copertura del collettore di spessore totale pari a 20 cm, realizzata con travetti prefabbricati precompressi T12/9 accostati, con armatura tipo T3, e relativo getto di completamento in calcestruzzo armato C30/37.
- deviazione e ricostruzione della tubazione fognaria esistente interferente con il progetto e relativo allacciamento al collettore fognario esistente (entro bauletto in calcestruzzo magro); l'interferenza della condotta fognaria esistente con la tombinatura in progetto è risolta

mediante deviazione della fognatura stessa con scavalco della tombinatura appendendola all'intradosso della relativa soletta di copertura tramite apposite zanche.

- ripristino, lungo tutto il tratto di intervento, della pavimentazione stradale esistente, costituita da uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato di 30 cm di spessore, sovrastato da uno strato di conglomerato bituminoso di collegamento (binder) di 7 cm di spessore, e da un tappeto di usura di 3 cm di spessore.
- All'estradosso della copertura nel primo tratto (laddove i cordoli testa pali sono alti 90 cm) non sono presenti gli strati di stabilizzato e binder. Su tutto l'estradosso della soletta, per l'intero sviluppo dell'opera, si dispone uno strato di impermeabilizzazione costituito da guaina bituminosa, ancorata alla soletta con soluzione bituminosa.

Scopo dell'intervento in oggetto è la resa funzionale della tombinatura, rendendola al pari del tratto di monte, atta allo smaltimento delle portate di ricorrenza duecentennale e congruente con il traffico stradale e con i sottoservizi ivi presenti.

2. MANUALE D'USO

2.1. **Corpi d'Opera:** L'intervento previsto consiste nelle seguenti opere:

- a. – **Paratia di micropali di ricostituzione e consolidamento ciglio stradale:** è costituita da serie di micropali lungo il ciglio di scavo, costituiti da tubo metallico diam. 114,3 mm spessore 8 mm della lunghezza di 6,00 m entro foro diam. 160 mm iniettato a rifiuto con malta cementizia, disposti su unica fila ad ogni lato dello scavo, collegati in testa mediante cordolo in c.a. ricavato nel corpo della sovrastruttura stradale, prolungato verso il basso con placcaggio in c.a. dei micropali stessi.
- b. – **Platea di fondo scavo** dello spessore di m 0,40 a lato scavo e 0,30 a centro scavo, con sezione orizzontale alla base e sagomata verso il centro all'interno;
- c. - **Struttura di copertura** costituita da solettone di travetti prefabbricati in c.a.p. T12/9 con getto di completamento in c.a. per uno spessore finito di 0,20 m, con Momento di servizio sulla striscia larga 1 m pari a 5533 kgm (armatura tipo T3), sormontato da sovrastruttura stradale completa di impermeabilizzazione in guaina bituminosa e pavimentazione in conglomerato bituminoso.

3. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

3.1. **Unità Tecnologiche**

3.1.1. **Paratia di micropali:**

3.1.1.1.

Anomalie riscontrabili:

3.1.1.1.A01 *Corrosione*: Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

3.1.1.1.A02 *Deformazioni e spostamenti* dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

3.1.1.1.A03 *Distacchi di parte di calcestruzzo* (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

3.1.1.1.A04 *Esposizione dei tubolari di armatura*, Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei tubolari di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

3.1.1.1.A05 *Fenomeni di schiacciamento della struttura* di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

3.1.1.1.A06 *Fessurazioni* per presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

3.1.1.1.A07 *Lesioni*: si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

3.1.1.1.A08 *Mancanza di elementi* integrati nelle strutture di contenimento.

3.1.1.1.A09 *Presenza di vegetazione* caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo la superficie.

3.1.1.1.A10 *Principi di ribaltamento* della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

3.1.1.1.A11 *Principi di scorrimento* della struttura di sostegno (scorrimento terra-opera; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

3.1.1.2.

Controlli eseguibili:

3.1.1.2.B01 *Controllo generale*: cadenza: ogni 12 mesi Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.), verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) Stabilità.
- Anomalie riscontrabili:
 - 1) Deformazioni e spostamenti;
 - 2) Fenomeni di schiacciamento;
 - 3) Fessurazioni;
 - 4) Lesioni;
 - 5) Principi di ribaltamento;
 - 6) Principi di scorrimento.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

3.1.1.3. Manutenzioni eseguibili:

3.1.1.3.C01 *Interventi sulle strutture*: cadenza quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.1.2. **Struttura in c.a.:**

3.1.2.1. Anomalie riscontrabili:

3.1.2.1.A01 *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. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

3.1.2.1.A02 *Cavillature superficiali*: Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

3.1.2.1.A03 *Corrosione*: Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

3.1.2.1.A04 *Deformazioni e spostamenti*: Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

3.1.2.1.A05 *Disgregazione*: De-coesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

3.1.2.1.A06 *Distacco*: Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

3.1.2.1.A07 *Efflorescenze*: Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del

materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di cripto-efflorescenza o sub-efflorescenza.

3.1.2.1.A08 *Erosione superficiale*: Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

3.1.2.1.A09 *Esfoliazione*: Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

3.1.2.1.A10 *Esposizione dei ferri di armatura*: Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

3.1.2.1.A11 *Fessurazioni*: Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.

3.1.2.1.A12 *Lesioni*: Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

3.1.2.1.A13 *Mancanza*: Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

3.1.2.1.A14 *Polverizzazione*: Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

3.1.2.1.A15 *Rigonfiamento*: Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

3.1.2.1.A16 *Scheggiature*: Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

3.1.2.1.A17 *Spalling*: Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

3.1.2.2. Controlli eseguibili:

3.1.2.2.B01 *Controllo di eventuale quadro fessurativo*: cadenza: ogni 12 mesi
Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.
Tipologia: Controllo a vista

• Requisiti da verificare:

1) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili:

- 1) Deformazioni e spostamenti;
- 2) Distacco;
- 3) Esposizione dei ferri di armatura;
- 4) Fessurazioni;
- 5) Lesioni.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

3.1.2.2.B02 *Controllo di deformazioni e/o spostamenti*: cadenza: ogni 12 mesi
Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

Tipologia: Controllo a vista

• Requisiti da verificare:

1) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili:

- 1) Deformazioni e spostamenti;
- 2) Distacco;
- 3) Esposizione dei ferri di armatura;
- 4) Fessurazioni;
- 5) Lesioni.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

3.1.2.3. *Manutenzioni eseguibili*:

3.1.2.3.C01 *Interventi sulle strutture*: cadenza quando occorre.

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.1.3. Carreggiata stradale

3.1.3.1. *Anomalie riscontrabili*:

3.1.3.1.A01 *Insaccamento carreggiata*: alterazione altimetrica locale del piano viabile per insufficiente portanza del piano di fondazione;

3.1.3.1.A02 *Formazione di pozze d'acqua*: per mancanza deflusso delle acque intercettate e per mancanza di pendenza trasversale della strada;

3.1.3.1.A03 *Erosione del manto stradale*: per sfondamento da parte dei carichi in transito, per gelo o per dilavamento del bitume con asportazione della parte adesiva del manto.

3.1.3.2. Controlli eseguibili:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del manto stradale attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade da effettuare da parte di personale tecnico con esperienza.

3.1.3.3. Manutenzioni eseguibili:

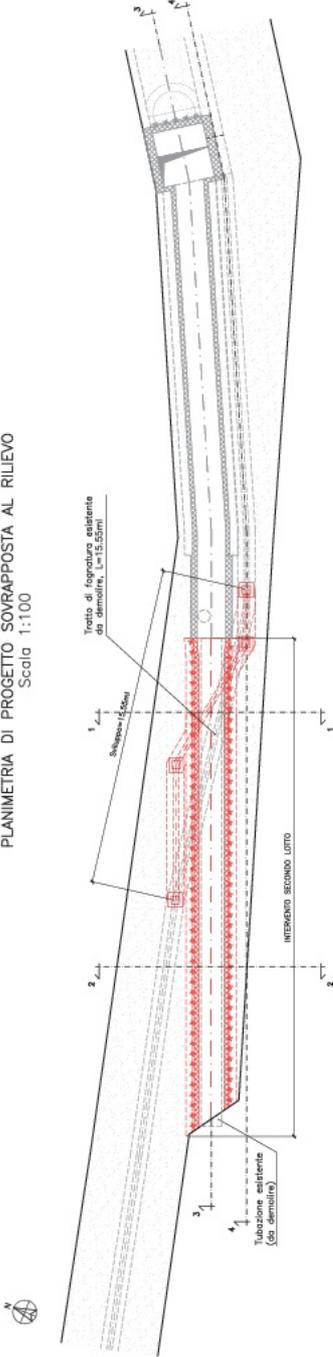
Ripristino.

Cadenza: quando occorre.

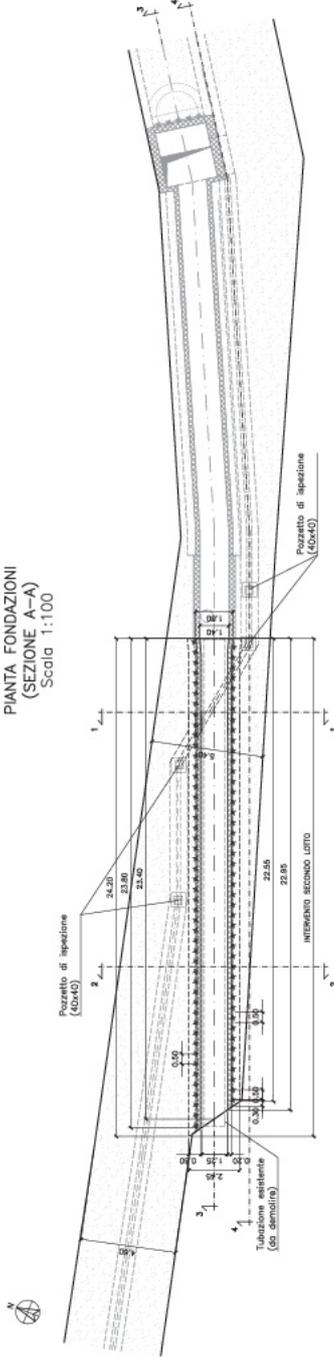
Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata.

Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo, eseguibile da parte di impresa specializzata.

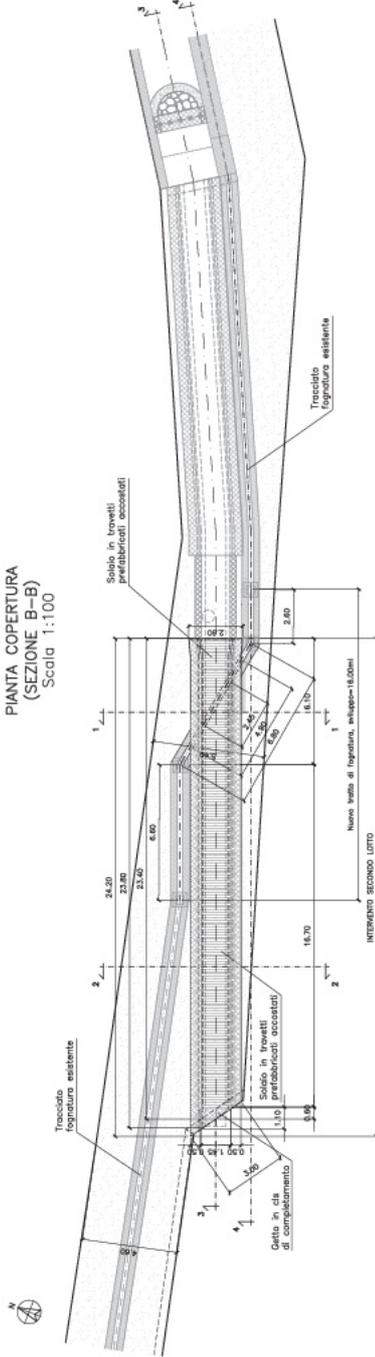
PLANIMETRIA DI PROGETTO SOVRAPPOSTA AL RILIEVO
Scala 1:100



PIANTA FONDAZIONI
(SEZIONE A-A)
Scala 1:100



PIANTA COPERTURA
(SEZIONE B-B)
Scala 1:100



LEGENDA:
— PRIMO LOTTO (opere già realizzate)
— SECONDO LOTTO: intervento di completamento



COMUNE DI GENOVA
AREA SERVIZI PUBBLICI
DIREZIONE OPERE IDRAULICHE
Via di Francia 3 - 16149 GENOVA

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO PAOLI NELLA PARTE OMBRATA
SOTTOPASSANTE LA SALITA SAN BAZA
- 2° lotto funzionale -

PROGETTO ESECUTIVO

PLANIMETRIA DI PROGETTO SOVRAPPOSTA AL RILIEVO
PIANTE DI PROGETTO
Scala 1:200

Prima emissione:

9
febbraio 2024

Il Responsabile L'Ufficio
di Progettazione
L'Ing. Giacomo Rossi
Via...
Tel. 010/231111111
www.comune.genova.it

Il Progettista
Dot. Ing. Marco Tassi
Via...
Tel. 010/231111111
www.comune.genova.it

Si dichiara che sono parte integrante del presente provvedimento gli allegati riportati a seguire ¹, archiviati come file separati dal testo del provvedimento sopra riportato:

1. rev_3_RELAZIONE_STRUTTURALE_E_GEOTECNICA__RELAZIONE_SUI_MATERI
ALI-compresso.pdf



¹ L'impronta degli allegati rappresentata nel timbro digitale QRCode in elenco è quella dei file pre-esistenti alla firma digitale con cui è stato adottato il provvedimento