



## Regione Lombardia

OPERA FINANZIATA DA REGIONE LOMBARDIA CON FONDI PROGRAMMA  
2021-22 DI INTERVENTI URGENTI E PRIORITARI PER LA DIFESA DEL SUOLO E LA  
MITIGAZIONE DEI RISCHI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO LOMBARDO - DGR  
n. XI/3671 del 13/10/2020

### MBIMSI\_NORD SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE GARZA IN LOCALITA' CROCEVIA NAVE

CUP: C85H19000190002

fase: PROGETTO DEFINITIVO

Ente attuatore:



Comune di Brescia  
Settore Trasformazione Urbana  
via Marconi 12  
25128 Brescia  
tel: 030 2978603  
trasformazioneurbana@comune.brescia.it  
www.comune.brescia.it

Responsabile del settore: arch.Gianpiero Ribolla  
Referente: ing.Claudio Bresciani

Soggetto attuatore:



Brescia Infrastrutture s.r.l.  
Via Triumplina, n° 14 - 25123 Brescia  
t: +39 030 3061400 f: +39 030 3061401  
info@bresciainfrastrutture.it  
www.bresciainfrastrutture.it  
Responsabile Unico Progetto: ing. Alberto Merlini

## PROGETTO DEFINITIVO

### Relazione sulla gestione dei materiali



COMM	PROT.	DOC.	REV.	DESCRIZIONE	EMESSO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
1226	D	R07	1	Recepimento prescrizioni Rapporto di verifica n.1	STF	FRR	FRR	02/09/2022
1226	D	R07	0	Emissione	STF	FRR	FRR	31/12/2021



Il sistema di Gestione Qualità di IC Srl è certificato da Kiwa Cermet Italia Spa secondo ISO 9001:2015  
Certificato n°16771-A del 18.3.2018, scadenza 17.3.2021

---



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>AMBITO TERRITORIALE</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALI RISULTANTI DAGLI SCAVI E DEMOLIZIONI DA AVVIARE ALLO SMALTIMENTO</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>MATERIALI IN INGRESSO</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>BILANCIO TERRE</b>	<b>8</b>

---



## 1 PREMESSA

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), come noto, contiene l'individuazione delle aree potenzialmente interessate da alluvioni, e, all'interno di esse, classifica il grado di pericolosità in funzione della frequenza degli eventi alluvionali ed il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi ivi presenti.

La mappatura delle aree inondabili, contenuta nel PGRA, integra il quadro conoscitivo del Piano per l'Assetto idrogeologico di bacino (PAI), con lo scopo di applicare all'interno delle predette aree, in funzione dei vari scenari di pericolosità e del rischio, una idonea normativa d'uso del suolo.

Regione Lombardia, al fine di dare attuazione ai contenuti del PGRA ai sensi dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del PAI, come integrate dalla predetta variante, ha approvato le Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, con Deliberazione della Giunta Regionale n. X/6738 in data 19 giugno 2017.

Il Comune di Brescia, ai sensi dell'art. 59 del nuovo Titolo V delle Norme di Attuazione del PAI e conformemente alle predette Direttive regionali, ha dato corso al procedimento di adeguamento della componente geologica del PGT al PAI coordinato con il PGRA.

Il comune di Brescia, sulla base dei primi studi idrologici e idraulici di approfondimento locale, condotti all'interno di taluni ambiti del proprio territorio comunale interessati da possibili alluvioni, ha approvato una variante idrogeologica al PGT, con deliberazione del Consiglio Comunale n. 110 del 30.11.2018, riguardante, nell'ambito del Reticolo Principale (RP), il fiume Mella ed il torrente Garza limitatamente all'area a sud presso la località San Polo.

I successivi studi idrologici e idraulici, condotti nell'ambito del Garza a nord del territorio comunale, hanno evidenziato la possibilità di esondazioni del Garza all'interno delle aree urbane delle località Conicchio e Crocevia Nave, fino ad interessare la struttura della Metropolitana in corrispondenza della Stazione Casazza.

Come da verbale di riunione n.01 del 28/11/2019 è stato deciso che il tratto di fiume Garza oggetto di intervento è compreso fra la località Conicchio, al confine con il comune di Bovezzo, e la località Crocevia di Nave. In particolare gli interventi che interessano il primo tratto – fra il ponte di Via S. Cristoforo, in località Conicchio e il "tombotto" nell'area dello stabilimento industriale dismesso – sono di competenza di AIPO, mentre il resto del fiume Garza fino alla sezione di partenza dello scolmatore idraulico è di competenza di Brescia Infrastrutture S.r.l. Al fine di individuare i possibili interventi di messa in sicurezza idraulica della Metropolitana, la Soc. Brescia Infrastrutture ha conferito un incarico professionale allo studio I.C. S.r.l. per eseguire la progettazione definitiva, le cui risultanze sono illustrate nel seguito della presente relazione e rappresentate negli allegati grafici.

Sulla base di queste decisioni è stato sviluppato dall'ingegner Giuseppe Rossi con studio in Brescia un progetto preliminare che ha esaminato nel dettaglio le aree interessate dall'esondazione del Garza in questa zona e ha definito le sezioni tipologiche di intervento definendo anche un quadro economico di massima.

Il presente progetto definitivo segue esattamente le scelte principali prese nel progetto preliminare, approfondendo gli aspetti costitutivi e realizzativi che hanno messo in evidenza delle problematiche relative soprattutto alle interferenze con sottoservizi esistenti che ne condizionano pesantemente l'attuazione.

La presente relazione di gestione dei materiali mira ad individuare le materie in ingresso ed uscita dal cantiere e i movimenti terra che si eseguono all'interno del cantiere stesso.

## 2 AMBITO TERRITORIALE

Il presente studio riguarda la parte del territorio comunale di Brescia, Zona Nord – fra la località Conicchio, al confine con il comune di Bovezzo, e la località Crocevia Nave (Rif. Figura 2-1).

Il tronco del torrente Garza interessato è quello immediatamente a valle del “tombotto” nell’area dello stabilimento industriale dismesso della S.L.M. Siderurgica Lavorazione Metalli S.p.a., fino alla zona di biforcazione tra il torrente Garza e lo scolmatore idraulico che allontana le acque verso il vicino fiume Mella (Rif. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

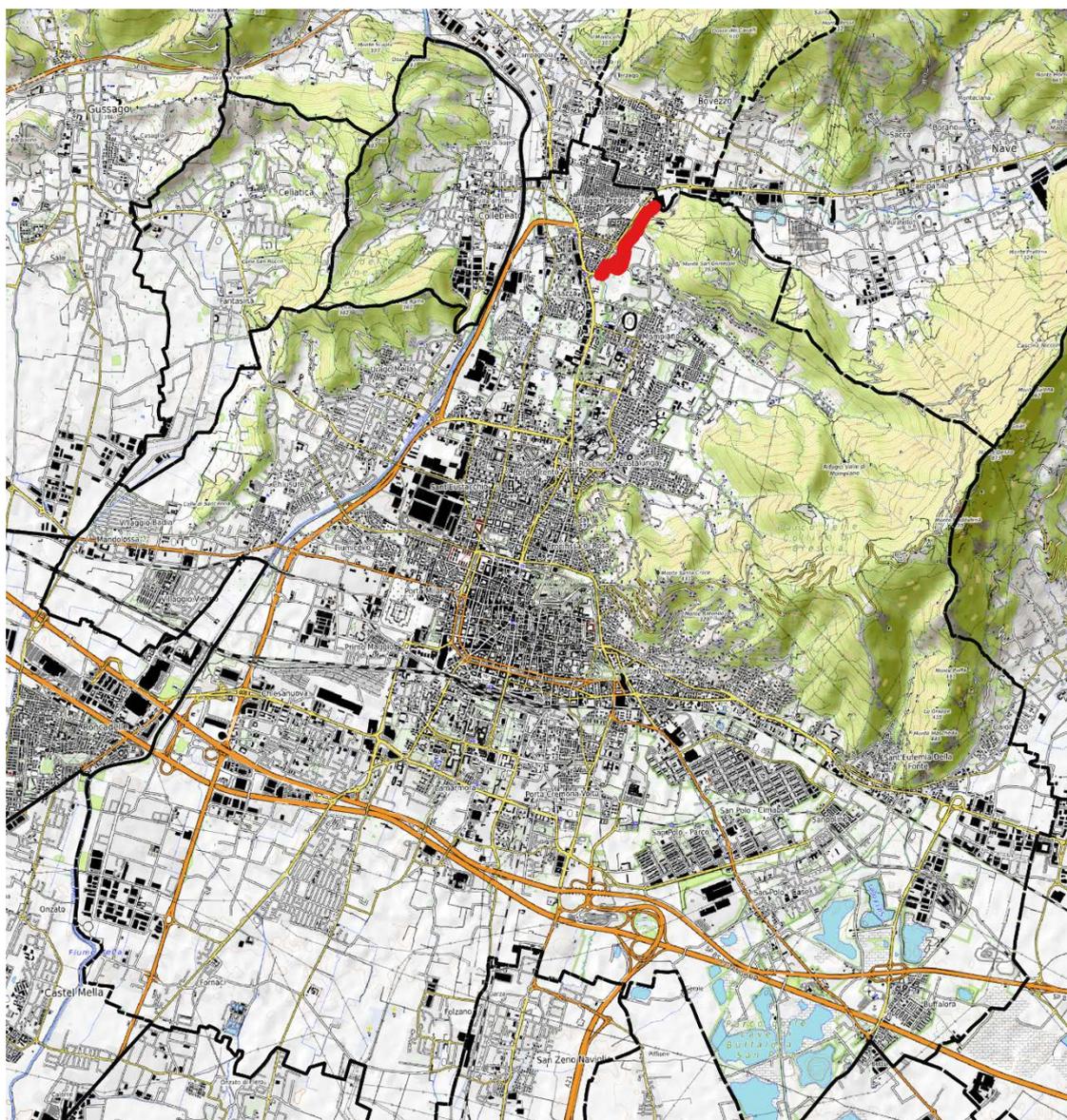


Figura 2-1: Planimetria d'inquadramento.

### 3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento è stato progettato tenendo conto del progetto preliminare *"Studio e proposte progettuali per la messa in sicurezza della metropolitana nell'area a nord del torrente Garza, località Crocevia di Nave"* elaborato da Dott. Ing. Giuseppe Rossi per conto di Brescia Infrastrutture.

Tale progetto era finalizzato alla messa in sicurezza del torrente Garza in modo da salvaguardare la stazione "Casazza" della Metropolitana da una possibile inondazione a seguito di un evento di piena.

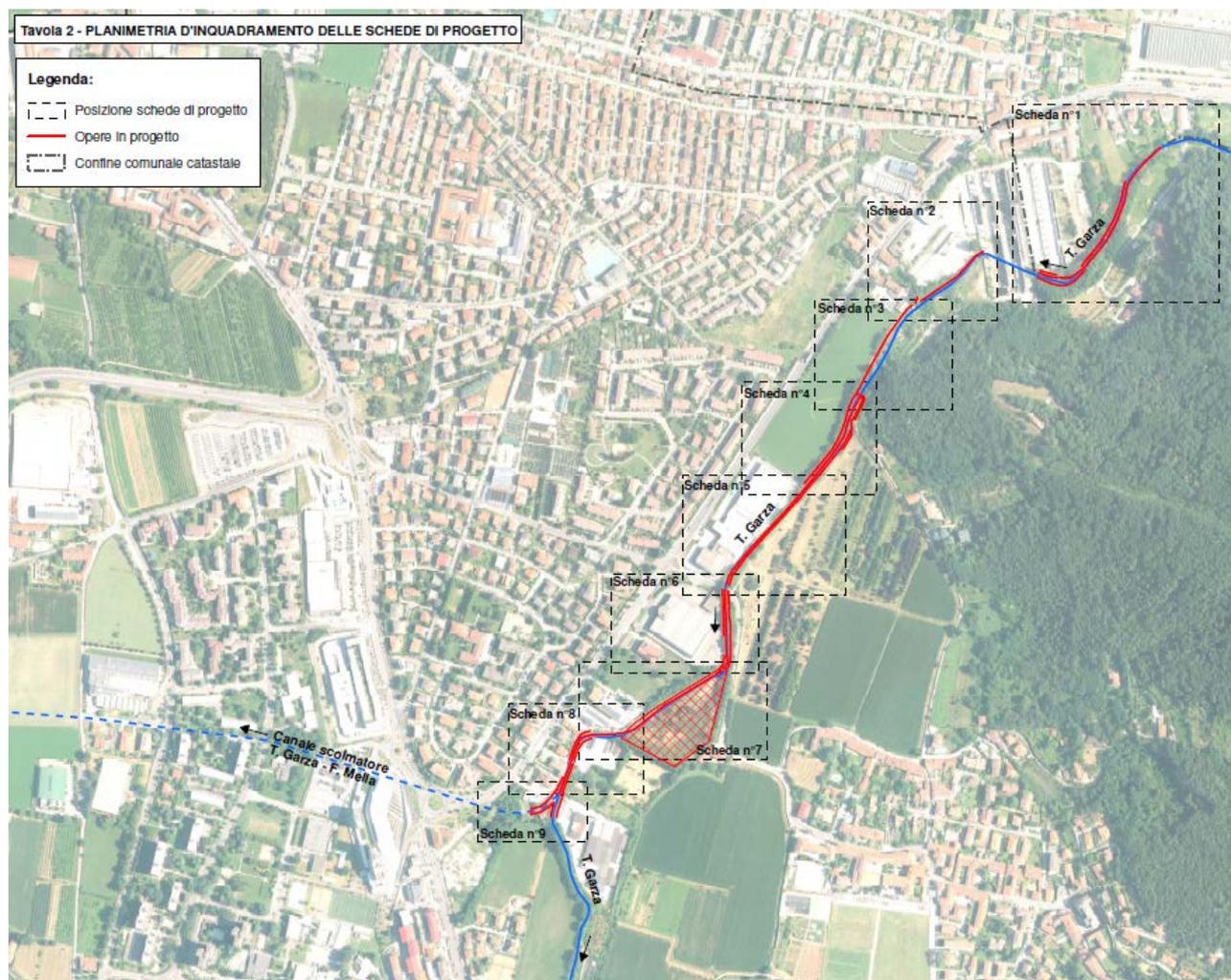


Figura 3-1: Estratto planimetrico del progetto preliminare Dicembre 2018 con sistemazione idraulica del torrente Garza.

Come già anticipato l'intervento di sistemazione relativo al primo tratto ricade sotto competenza di AIPO. L'azione di progetto si concentra dunque sulla porzione di fiume Garza dal "tombotto" dell'area industriale dismessa alla sezione di ingresso allo scolmatore idraulico.

La configurazione attuale dell'area d'intervento è dettagliata nell'elaborato grafico Tavola 03: Stato attuale – Planimetria generale.

L'intervento si basa anzitutto sulla riprofilatura del fondo dell'alveo, nel tratto in oggetto, al fine di eliminare repentini cambi di pendenza. L'eventuale materiale in eccesso sarà riutilizzato in cantiere. Il profilo del fondo di progetto è evidenziato con linea marrone in Figura 3-2.

Si interviene inoltre sull'adeguamento dell'altezza delle sponde al livello di portata di piena transitante nell'alveo al fine di garantire il franco netto idraulico di almeno un metro, ai sensi del D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche delle Costruzioni 2018". Per i dettagli si rimanda alla Tavola 04: Stato di Progetto – Planimetria Generale e alla Tavola 05: Stato di Progetto – Profilo.

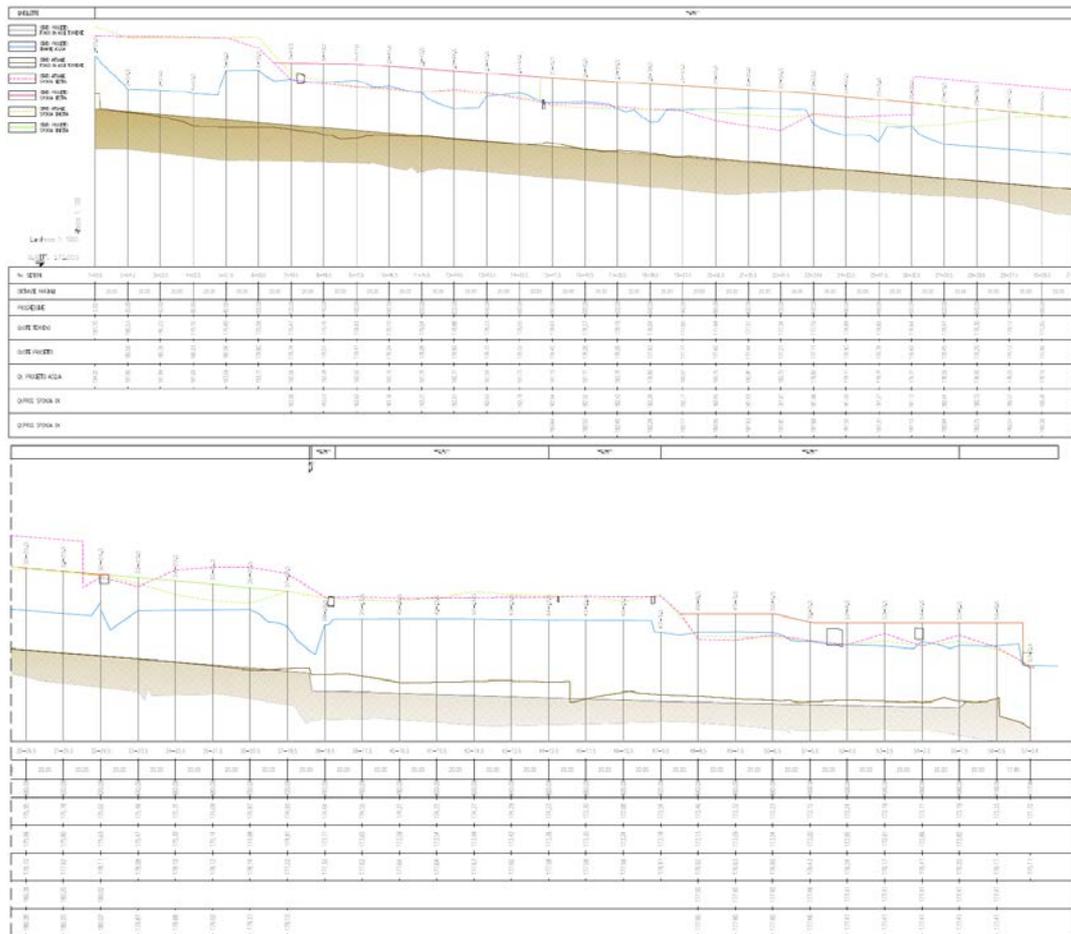


Figura 3-2: Estratto Tavola 05. Stato di progetto, profilo.

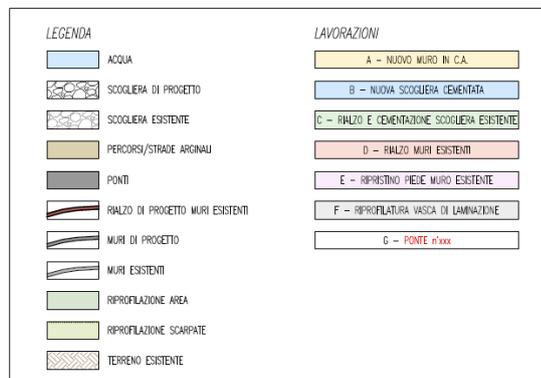


Figura 3-3: Legenda Tavola 4. Stato di progetto, planimetria generale.

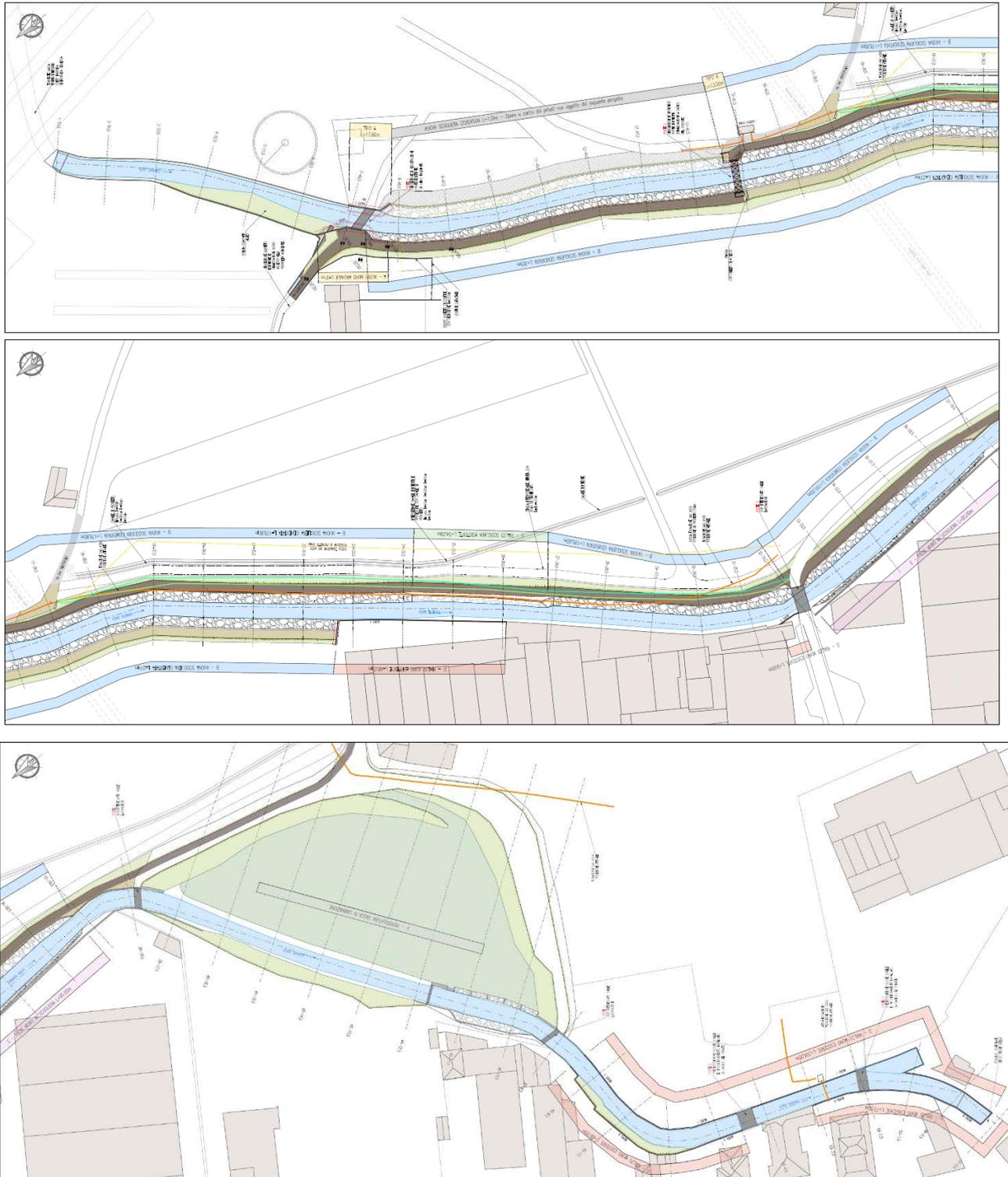


Figura 3-4: Estratto Tavola 04. Stato di progetto, planimetria generale.

Come mostrato in Figura 3-4 nel primo tratto si interviene solo in sponda destra con la pulizia della scarpata in alveo e la realizzazione di un nuovo muro arginale in cemento armato a protezione del fabbricato esistente. In corrispondenza del canale di immissione esistente si prevede di inserire una paratoia a Clapet antiritorno che si attiva solo per moto unidirezionale nel verso della corrente in ingresso al fiume. Per i

dettagli si rimanda all'elaborato grafico Tavola 20: Muro 1 – Profilo e sezioni. Successivamente si incontra il Ponte 1 di proprietà privata che non soddisfa le verifiche idrauliche, ovvero la condizione di franco netto idraulico di almeno un metro tra il basamento inferiore dell'impalcato e la superficie dell'acqua nella condizione di portata di piena, ai sensi del D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche delle Costruzioni 2018". Si prevede perciò la demolizione del ponte esistente a carico dei privati.

Si prosegue l'intervento verso valle con la realizzazione di una scogliera in massi da cava cementati con pendenza 1:1, inizialmente solo in sponda destra poi anche in sponda sinistra. Si prevede la demolizione ed il ripristino del Ponte 2 di attraversamento ciclopedonale che, allo stato attuale, non soddisfa le verifiche idrauliche. Particolari e sezioni sono dettagliati in Tavola 18: Ponte 2 – Ciclopedonale – Pianta e sezioni impalcato, in Tavola 19: Ponte 2 – Ciclopedonale – Sezione longitudinale e particolari e Tavola 21: Muro 2-5 – Profilo e sezioni.

Durante i sopralluoghi effettuati si è riscontrata la presenza di una condotta di competenza di Snam S.p.A. di distribuzione di gas ad alta pressione ( $\phi 300$ ) in parallelismo con il Garza a soli 2 metri dall'alveo. Inoltre, la scogliera in massi in sponda sinistra, di recente realizzazione, è stata realizzata da Snam S.p.A. proprio a protezione del metanodotto. Per garantire un'esecuzione dei lavori in sicurezza Snam S.p.A. prevede lo spostamento della tubazione ad una distanza consona come prescritto dalle norme.

Inoltre si realizzerà un rialzo della scogliera (sinistra idrografica) e del muro (destra idrografica) esistenti per adeguarli alla quota massima al livello di portata di piena di progetto. Particolari in Tavola 23: Muro 4 – Profilo e sezioni.

A valle del ponte carrabile di Via Sant'Antonio (non interessato dalle lavorazioni) è in progetto il ripristino, in destra idrografica, del piede muro mediante una scogliera in massi da cava cementati.

Per la vasca di laminazione di competenza di AIPO si prevede di ripristinare la completa funzionalità dell'opera tramite una riprofilatura del fondo. Questa operazione comprende una pulizia della vasca con asportazione di materiale vegetale. L'eventuale materiale in eccesso sarà riutilizzato in cantiere, ai sensi dell'art. 185 del D.lgs. 152/06, in quanto, come riportato nella Relazione Tecnica "*Interventi sul nodo idraulico di Brescia (BS-E-59 M)*", conforme ai limiti previsti per la relativa destinazione d'uso riportati in Tabella 1 – colonna A del D.lgs. 152/06 All.5 titolo V parte IV (per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale).

Infine il tratto di fiume Garza a valle della vasca di laminazione fino alla sezione di partenza dello scolmatore idraulico sarà interessato da un rialzo del muro esistente. Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici specifici (Tavola 24: Muro 6 – Profilo e sezioni, Tavola 25: Muro 7 – Profilo e sezioni, Tavola 26: Muro 8 – Profilo e sezioni). In questo tratto sono presenti due ponti privati che saranno trattati come segue:

- Ponte 6: ponte privato carrabile con soletta in cemento armato. La configurazione attuale dell'impalcato non soddisfa le verifiche idrauliche, perciò se ne prevede la demolizione, la predisposizione di nuove spalle e il riposizionamento sono a carico del privato.
- Ponte 7: ponte privato in acciaio. La configurazione attuale non soddisfa le verifiche idrauliche, perciò si prevede lo spostamento dell'impalcato nella proprietà del privato, la predisposizione di nuove spalle e il riposizionamento sono a carico dei privati.

#### **4 MATERIALI RISULTANTI DAGLI SCAVI E DEMOLIZIONI DA AVVIARE ALLO SMALTIMENTO**

I materiali da allontanare dal cantiere ed avviare allo smaltimento, sono essenzialmente quelli elencati di seguito:

- Materiale vegetale risultante dai lavori di decespugliamento, taglio di alberi e manutenzione del verde. L'articolo 185 del decreto legislativo 152/06, comma 1 lettera f), come modificata dall'art. 20 della legge 3 maggio 2019, n. 37 (Legge Europea 2018), esclude dall'ambito di applicazione della parte quarta del d.lgs 152/06 "norme in materia di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati", gli sfalci e le potature derivanti dalla manutenzione del verde pubblico dei comuni, utilizzati in agricoltura, nella silvicoltura o per la produzione di energia da tale biomassa, anche al di fuori del luogo di produzione ovvero con cessione a terzi, mediante processi o metodi che non danneggiano l'ambiente ne' mettono in pericolo la salute umana.
- Prodotti di demolizione di manufatti ed opere in calcestruzzo, provenienti dalla demolizione dei ponti privati e dalla passerella ciclopedonale.

Il materiale di risulta dagli scavi di sbancamento in parte riutilizzato all'interno del cantiere per la realizzazione di rinterri e rilevati arginali. Il materiale in eccesso si conferisce ad impianto di riciclaggio presupponendo che un 80% del volume rimanente ricada in tabella A, mentre il 20% in tabella B.

#### **5 MATERIALI IN INGRESSO**

I materiali necessari per la realizzazione dell'intervento in progetto sono relativi alla realizzazione della passerella ciclopedonale, di muri di spalla per gli attraversamenti dell'alveo, di manufatti idraulici in calcestruzzo armato, di fondazione e pavimentazione per la realizzazione della pista ciclabile, di pozzetti, cavidotti e altre opere minori quali staccionate.

I materiali previsti in ingresso sono costituiti essenzialmente da:

- Pietra di cava;
- Calcestruzzo strutturale e non strutturale e malte di cemento;
- Ferro tondo e reti elettrosaldate per armatura getti di calcestruzzo;
- Casseforme in legno;
- Carpenterie metalliche
- Inerte misto naturale per sottofondo stradale;
- Misto granulare naturale calcareo stabilizzato a cemento tipo Calcestre o simili;
- Geotessuto;
- Pali in legno per parapetti di sicurezza;
- Pozzetti;
- Tubi in plastica per cavidotti;
- Sementi e miscugli con materiale vegetale per idrosemina;
- Carburanti per mezzi d'opera



## 6 BILANCIO TERRE

La maggior parte dei lavori consiste nella riprofilatura dell'alveo con realizzazione di scogliere e di argini in terra, previo scotico del terreno e preparazione dei piani d'imposta degli argini.

Il progetto prevede il riutilizzo delle zolle erbose recuperate dallo scotico, per il ricoprimento dei nuovi rilevati degli argini, prima dell'intervento finale d'inerbimento mediante idrosemina.

La terra proveniente dagli scavi verrà riutilizzata in parte per la realizzazione dei rilevati arginali, di qualità rispondente ai parametri stabiliti dal D. Lgs. N. 152 del 3 aprile 2006, Parte IV, Titolo V, Allegato 5, tabella 1, colonna A (Lim. 2). La parte di scavi eccedente sarà avviata ad impianto di riciclaggio.

Si porta in discarica (a 22 km) il volume di risulta dalle demolizioni dei ponti esistenti che non rispettano il franco idraulico.

Si prevede e prescrive l'utilizzo di terre per la costruzione degli argini e dei rilevati in progetto, Il bilancio fra sterri e riporti, è sintetizzato come segue:

-	Sterri	
-	Volume di risulta dagli scavi di sbancamento	10 206 m <sup>3</sup>
-	Volume di risulta dagli scavi di fondazione	755 m <sup>3</sup>
-	Volume materiale di scotico, da riutilizzare	588 m <sup>3</sup>
	<b>Totale</b>	<b>11 549 m<sup>3</sup></b>
	Riporti	
-	Volume dello scavo da riutilizzare per i rinterri	596 m <sup>3</sup>
-	Volume delle terre per la realizzazione dei rilevati arginali	6 889 m <sup>3</sup>
	<b>Totale</b>	<b>7 485 m<sup>3</sup></b>
	Materiale in esubero	
-	Volume dello scavo da conferire ad impianto di riciclaggio ricadente in tabella A	3 251 m <sup>3</sup>
-	Volume dello scavo da conferire ad impianto di riciclaggio ricadente in tabella B	813 m <sup>3</sup>
	<b>Totale</b>	<b>4 064 m<sup>3</sup></b>