



CONSOLIDAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DI  
TRATTI DI SPONDE ED ALZAIE DEI NAVIGLI  
MARTESANA, PAVIA E BEREguardo -  
INTERVENTO PRIORITARIO "S1" - RIPRISTINO E  
CONSOLIDAMENTO DELLA SPONDA SINISTRA  
DEL NAVIGLIO IN COMUNE DI GIUSSAGO E  
MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA ALZAIA  
*CUP: C48B24000300002*

*PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA*

RELAZIONE TECNICA

R0.2

DIRETTORE DELL'AREA RETE  
DOTT. ING. MARCELLO MORETTI

PROGETTISTA  
DOTT. ING. MARCELLO PABA

GRUPPO DI LAVORO  
GEOM. ANDREA GABRIELE  
GEOM. NIZAR ATIKI  
GEOM. STEFANO CARRETTIN

**EST TICINO VILLORESI**  
**Consorzio di Bonifica**

AREA RETE - SETTORE PROGETTI RETE CONSORTILE E IMMOBILI

Via L. Ariosto, 30 - 20145 Milano

www.etvilloresi.it - tel 02/48561301 - fax 02/48013031 - e-mail: info@etvilloresi.it

DATA

NOVEMBRE 2025

NOME FILE

PROGETTIANNO\_2024/2024-19 - Consolidamento sponde  
Naviglio di Pavia/08-Progetto Fattibilità Tecnica

CODICE PROGETTO

2024-19

REDATTO

CONTROLLATO

APPROVATO

REV.

DATA

DESCRIZIONE MODIFICA

gNA

iMP

iMM

**CONSORZIO DI BONIFICA EST TICINO - VILLORESI**

***Via Ariosto, 30 - 20145 Milano***

**PROGRAMMA PER LA MESSA IN SICUREZZA, NAVIGABILITA' E  
FRUIZIONE DEL SISTEMA DEI NAVIGLI LOMBARDI REGIONALI -  
NAVIGLI MARTESANA, PAVESE E BEREguardo**

***Lotto funzionale 2: Naviglio di Pavia: ripristino e  
consolidamento della sponda sinistra del Naviglio in comune  
di Giussago e messa in sicurezza della strada alzaia***

**CUP: C48B24000300002**

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

**Relazione Tecnica**

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBIETTIVI ED ESIGENZE PROGETTUALI .....</b>	<b>4</b>
<b>3. STATO DI FATTO DELLE OPERE .....</b>	<b>5</b>
<b>4. INTERFERENZE .....</b>	<b>6</b>
<b>5. VINCOLI ED INSERIMENTO URBANISTICO .....</b>	<b>10</b>
5.1.1.    UBICAZIONE.....	10
5.1.2.    NORME REGIONALI E PROVINCIALI .....	11
5.1.3.    DISCIPLINA COMUNALE .....	11
<b>6. SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE .....</b>	<b>12</b>
<b>7. ASPETTI IDRAULICI .....</b>	<b>14</b>
<b>8. ARCHEOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
<b>9. GESTIONE DELLE MATERIE .....</b>	<b>16</b>
<b>10. INDICAZIONI SULLA SICUREZZA .....</b>	<b>17</b>
10.1.1.    UBICAZIONE DEL CANTIERE .....	17
10.1.2.    INTERAZIONE CON L'AMBIENTE CIRCOSTANTE .....	17
10.1.3.    PRESENZA DI SOTTOSERVIZI E LINEE ELETTRICHE AEREE.....	18
10.1.4.    OPERAZIONI PRELIMINARI DI IMPIANTO DEL CANTIERE.....	18
10.1.5.    RECINZIONE DI CANTIERE .....	18
10.1.6.    ACCESSO AL CANTIERE E VIABILITÀ INTERNA.....	19
10.1.7.    OPERE PROVVISORIALI .....	19
<b>11. PIANO PARTICELLARE .....</b>	<b>21</b>

## 1. PREMESSA

Il presente progetto di fattibilità tecnico-economica comprende gli interventi necessari al consolidamento di tratti di sponda sinistra nel comune di Giussago, tra le progressive 18+000 e 19+000.

Il progetto di "PROGRAMMA PER LA MESSA IN SICUREZZA, NAVIGABILITA' E FRUIZIONE DEL SISTEMA DEI NAVIGLI LOMBARDI REGIONALI - NAVIGLI MARTESANA, PAVESE E BEREGUARDO" si inquadra nel programma degli interventi finanziati da Regione Lombardia attraverso la D.G.R. n. XII/3366 del 11/11/2024 con la quale è stata altresì approvata la convenzione tra Regione e Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi, che affida a quest'ultimo le attività tecniche ed amministrative inerenti alla progettazione e realizzazione degli interventi.

Gli interventi consistono nel rifacimento e consolidamento di tratti di murature di sponda del Naviglio di Pavia, per garantire la sicurezza e funzionalità idraulica del canale, nonché la messa in sicurezza della strada alzaia e delle aree ed infrastrutture limitrofe. Si prevede di realizzare interventi mirati alla risoluzione delle criticità più significative, sia dal punto di vista idraulico e strutturale, che della possibilità di fruizione in sicurezza di tratti di alzaia, destinata a divenire un tratto della Ciclovia di interesse nazionale Vento. L'intervento prevede la progettazione e la realizzazione del rifacimento di un tratto di sponda tra le progressive 18+335 e 18+485, dove il muro in sponda sinistra risulta crollato in diversi punti e ha causato anche l'accumulo di detriti all'interno del Naviglio.

Ulteriori interventi su tratti di sponda tra la Km 18+485 e Km 18+585 potranno essere realizzati in una seconda fase, come opere complementari agli interventi sopra riportati, attraverso l'utilizzo di economie dell'appalto iniziale, o inserendole nella programmazione del triennio successivo.

## 2. OBIETTIVI ED ESIGENZE PROGETTUALI

Il deflusso idrico nel tratto di Naviglio in esame risulta essere nell'ordine di alcuni metri cubi al secondo, di conseguenza la tenuta sia idraulica che strutturale delle sponde e dei rilevati arginali risulta fondamentale per la funzionalità del sistema irriguo e per la salvaguardia delle aree ed infrastrutture limitrofe, che subirebbero danni sia nel caso di cedimenti strutturali delle opere, sia in caso di perdite idriche.

Recentemente il Consorzio è stato altresì individuato quale soggetto attuatore della Ciclovía di interesse nazionale Vento, nella tratta tra Pavia e Milano, che sta per essere realizzata lungo la strada alzaia del Naviglio. Risulta pertanto indispensabile che le murature di sponda, a sostegno della strada alzaia, garantiscano le necessarie condizioni di stabilità. Obiettivo della presente progettazione è dunque il ripristino delle condizioni di efficienza e sicurezza dell'infrastruttura idraulica e delle strutture ad essa connesse, in particolare della sponda sinistra del canale, attraverso modalità realizzative che contemperino gli aspetti tecnico-costruttivi e le valenze storico-paesaggistiche del Naviglio di Pavia e del contesto in cui è situato.

A seguito della fase di ricognizione dei dissesti e dei materiali costituenti la sponda, si è proceduto, ad individuare la tipologia di intervento che meglio si adattava al singolo tratto spondale esaminato, seguendo due criteri fondamentali:

- **criterio tecnico**, finalizzato a garantire la stabilità della muratura di sponda in relazione al grado di ammaloramento;
- **criterio architettonico**, finalizzato a definire delle soluzioni progettuali coerenti con lo stato di fatto e rispettose dei caratteri originari dell'opera.

L'analisi tecnico-strutturale ed architettonica dello stato di fatto delle opere, ha permesso di inquadrare gli interventi in modo tale da coniugare le seguenti esigenze:

- ricreare una muratura funzionale dal punto di vista idraulico e durabile nel tempo;
- cercare delle soluzioni progettuali rispettose dei caratteri originali dell'opera.

La conoscenza dello stato attuale è stata ampiamente documentata per mezzo delle riprese fotografiche.

Partendo dalla conoscenza approfondita dello stato di fatto e seguendo l'approccio metodologico basato sui criteri descritti in precedenza, è stata sviluppata la soluzione progettuale.

### **3. STATO DI FATTO DELLE OPERE**

#### **3.1. DESCRIZIONE DELLO STATO DI CONSISTENZA NEL TRATTO DI INTERESSE**

I sopralluoghi ed i rilievi fotografici e topografici condotti hanno permesso di definire la geometria, i materiali costituenti le murature e lo stato di consistenza della sponda del Naviglio di Pavia.

Il progetto prevede il ripristino di un tratto di sponda sinistra nel comune di Giussago (vedi tavola di inquadramento).

Di seguito si riporta la descrizione dello stato di fatto, divisi tra i lavori effettivamente in appalto e quelli eventualmente realizzabili in quanto complementari ed analoghi a quelli appaltati.

##### **3.1.1. INTERVENTI IN APPALTO**

**Intervento S.1:** L'intervento è localizzato in Comune di Giussago, in sponda sinistra, per una lunghezza 150 m, dalla progressiva Km 18+335 alla Km 18+485.

Per le analisi effettuate nell'ambito del presente progetto di fattibilità tecnico-economica, sono state utilizzate immagini fotografiche, rilievi effettuati in campo e le informazioni disponibili nel database del Piano Strategico. Questi dati hanno costituito la base per la scelta del tipo di intervento da eseguire per il ripristino della sponda, in relazione a geometrie, materiali e tecniche di consolidamento.

In sintesi, le informazioni raccolte evidenziano che il tratto di sponda del Naviglio di Pavia oggetto del presente progetto è costituito da mattoni pieni in stato di avanzato ammaloramento, con porzioni parzialmente o totalmente crollate.

Il collasso della sponda dell'alzaia del Naviglio di Pavia rappresenta un grave pericolo per gli utenti che transitano lungo la strada, in particolare nel tratto compreso tra le progressive 18+300 e 18+350, dove il rischio di cedimenti risulta particolarmente elevato poiché è divenuta un tratto della Ciclovia di interesse nazionale Vento.

##### **3.1.2. INTERVENTI NON IN APPALTO, LAVORAZIONI ANALOGHE E COMPLEMENTARI**

**Intervento S.C.1:** L'intervento è localizzato in Comune di Giussago, in sponda sinistra, per una lunghezza 100 m, dalla progressiva Km 18+485 alla Km 18+585. In sintesi, l'intervento complementare risulta essere la prosecuzione dell'intervento prioritario, interessando sempre il muro costituito da mattoni pieni con grado di ammaloramento di poco inferiore al tratto precedente.

Anche in questo caso il cedimento della sponda dell'alzaia del Naviglio di Pavia rappresenta un grave pericolo per gli utenti che transitano lungo la strada alzaia, divenuta un tratto della Ciclovia di interesse nazionale Vento.

## **4. INTERFERENZE**

### **4.1. CENSIMENTO DEI SERVIZI**

Per quanto riguarda l'analisi delle possibili interferenze, occorre avere un'esatta ubicazione dei sottoservizi esistenti, onde evitare interferenze pericolose durante i lavori e per consentire di progettare correttamente gli accessi ai cantieri lungo il canale.

Per una corretta ubicazione dei sottoservizi presenti, in fase di PFTE, si è svolta un'approfondita indagine consultando le pratiche di concessione presenti nell'archivio del Consorzio Villoresi relative ai sottoservizi in attraversamento o in parallelismo al Naviglio di Pavia e dall'analisi del Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo dei comuni di Giussago previsto dalla Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 3/3/99, dalla Legge Regionale Lombarda n. 26, titolo IV, approvata il 12/12/2003 e dal Regolamento Regionale n. 3/05.

Dall'indagine effettuata risultano presenti lungo il Naviglio di Pavia le seguenti reti:

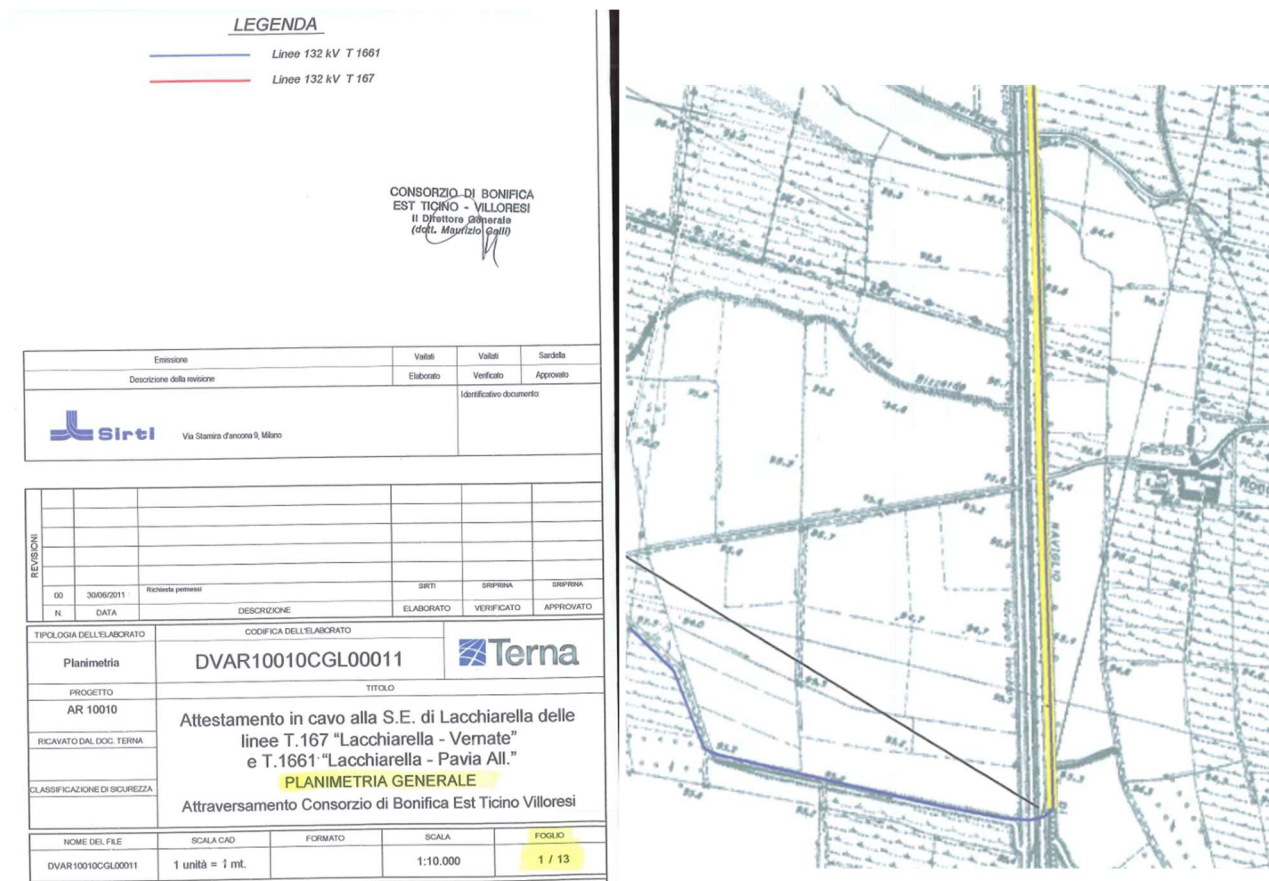
- rete elettrica
- fibra ottica

Le informazioni raccolte seguendo la procedura sopra descritta hanno permesso di completare il quadro d'insieme dei servizi presenti, rappresentati negli stralci planimetrici riportati nel paragrafo successivo.

### **4.2. LOCALIZZAZIONE DEI SOTTOSERVIZI**

Di seguito si riportano gli stralci planimetrici con l'ubicazione dei sottoservizi presenti in corrispondenza degli interventi in progetto ed alle vie di percorrenza dei mezzi di cantiere sulla strada Alzaia.

## 1) Intersezione con rete elettrica



**Fig. 1: Estratto WebGis consorzio**

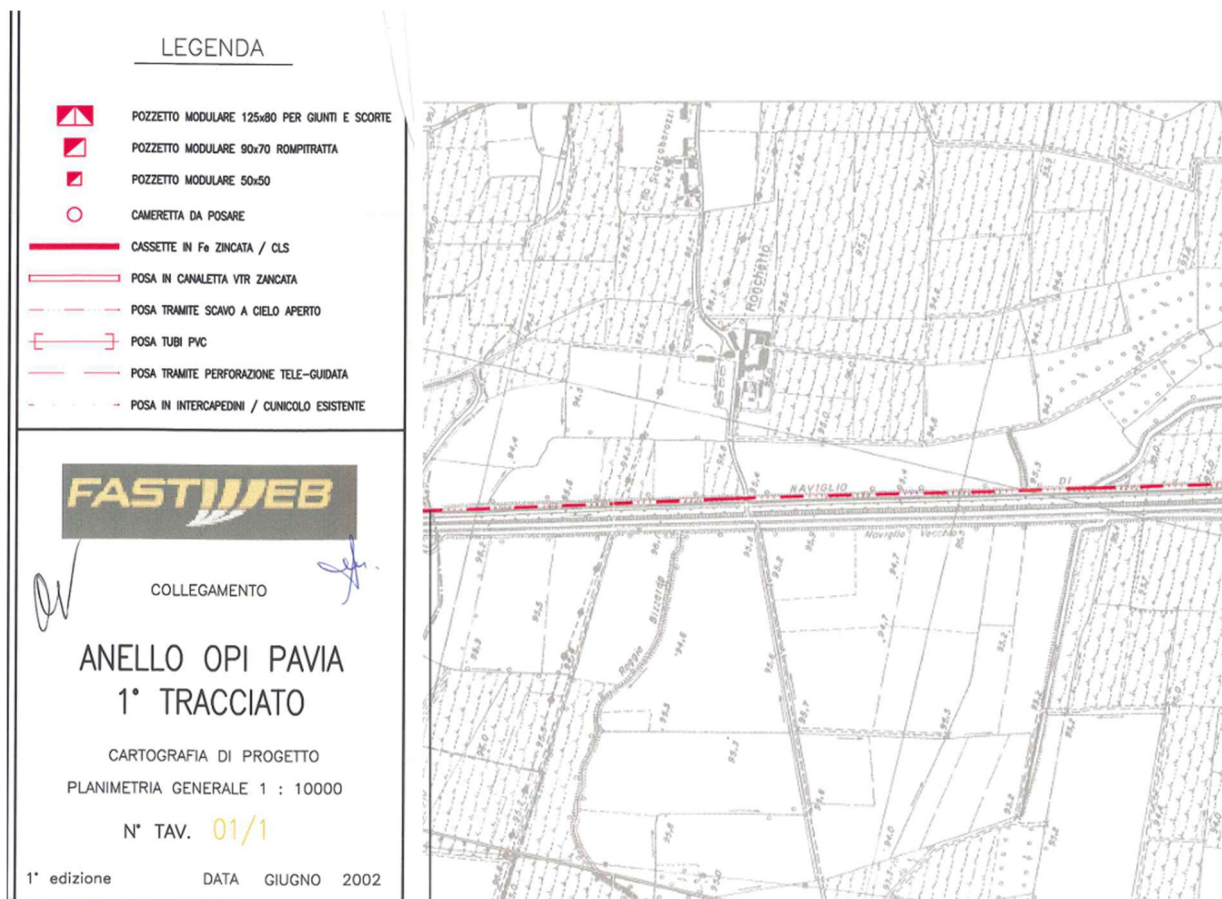
Parallelismo sotto l'alzaia con linea 132 kV T 1661 della linea elettrica di Terna, lungo tutto il tratto oggetto d'intervento.

Concessione 250 P

L'interferenza in prossimità degli interventi di progetto non costituisce interferenza al transito dei mezzi di cantiere, ma con la demolizione della strada alzaia.



## 2) Intersezione con fibra ottica



**Fig. 2: Estratto WebGis consorzio**

Parallelismo sotto l'alzaia della fibra ottica di Fastweb, lungo tutto il tratto oggetto d'intervento.  
Concessione 205

L'interferenza in prossimità degli interventi di progetto non costituisce interferenza al transito dei mezzi di cantiere, ma con la demolizione della strada alzaia.

#### 4.3. RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

##### 4.3.1. INTERFERENZE CON GLI SCAVI (sottoservizi)

I servizi interrati individuati in corrispondenza di tutto il tratto d'intervento del progetto sono riportati nella tabella 1, per ognuno di essi viene indicato se costituisce o meno un'interferenza.

Tipologia	Concessionario	Interferente
Linea elettrica	TERNA S.p.a.	Sì
Fibra ottica	Fastweb S.p.a.	Sì

**Elenco dei servizi individuati relativamente agli interventi di rifacimento o ripristino della muratura previsti in progetto**

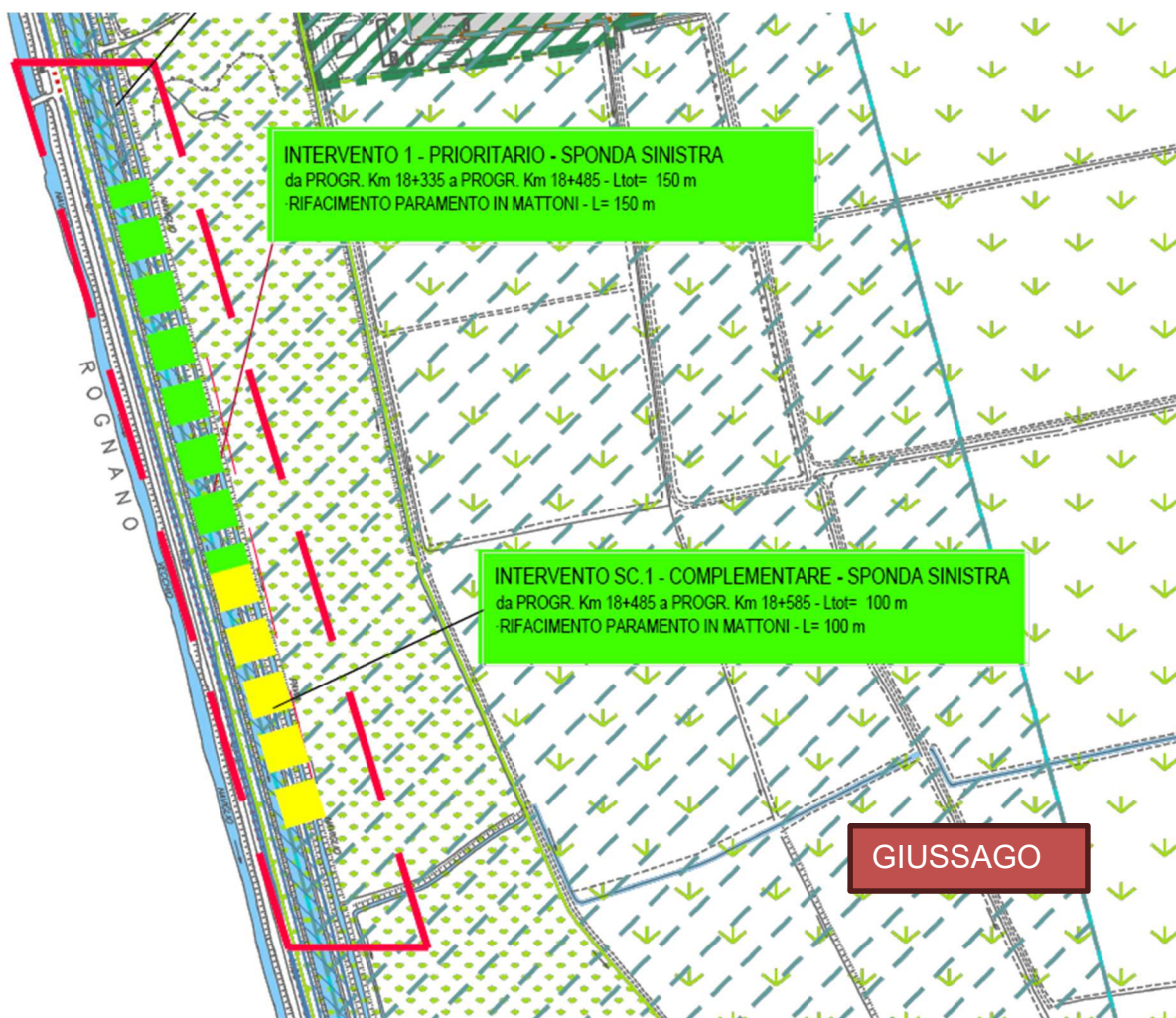
Dall'analisi delle tabelle le effettive interferenze individuate risultano essere n. 2, che presentano la necessità di adottare opportuni accorgimenti in fase di cantiere, in quanto si verifica un'interferenza con le lavorazioni di scavo per la realizzazione del nuovo muro.

Per quanto riguarda le lavorazioni si prevede di realizzare gli scavi si dovranno eseguire mediante accordi tra gli enti e in presenza delle aziende concessionarie, cercando di ridurre al minimo l'interferenza. Tale soluzione verrà analizzata nel dettaglio nell'elaborato del progetto esecutivo "Piano di Sicurezza e Coordinamento".

## 5. VINCOLI ED INSERIMENTO URBANISTICO

### 5.1.1. UBICAZIONE

Il tratto di Naviglio di Pavia oggetto del presente progetto di fattibilità tecnico-economica è posto nei comuni di Gussago come riportato nelle successive Cartografia.



Cartografia con indicazione dei tratti di interesse – comune di Gussago

Il tratto da ripristinare nel comune di Gussago è posto nella sponda di sinistra, in parte lungo percorsi aperti alla fruizione ciclopeditone e veicolare dei residenti.

L'area attraversata dal canale in questi tratti risulta in parte agricola e in parte residenziale, con accessi lungo l'alzaia.

### 5.1.2. NORME REGIONALI E PROVINCIALI

Gli interventi in progetto, come di seguito sarà meglio descritto, non modificano lo stato di fatto dei luoghi e delle opere, limitandosi al ripristino delle strutture esistenti, riportandole alle originarie condizioni funzionali, attraverso l'impiego di materiali che conservino la percezione visiva dei manufatti rispetto alla situazione attuale; pertanto, il progetto è conforme alle prescrizioni della vigente pianificazione territoriale di livello regionale:

- Piano Territoriale Regionale<sup>1</sup>, che ha anche natura ed effetti di Piano Territoriale Paesaggistico.
- Piano Territoriale Regionale d'Area Navigli Lombardi<sup>2</sup>.
- Regolamento della Regione Lombardia 8 febbraio 2010 n. 3 "Regolamento di polizia idraulica" e provinciale (PTCP della provincia di Milano)<sup>3</sup> e coerente con il Regolamento di gestione della polizia idraulica del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi.

### 5.1.3. DISCIPLINA COMUNALE

Lo stato della pianificazione urbanistica dei comuni in cui ricade il Naviglio di Pavia, nel tratto di intervento, si può considerare stabilizzato, essendo stati approvati definitivamente i Piani di Governo del Territorio ai sensi della L.R. 12/2005.

Gli interventi in progetto ricadono all'interno della fascia di rispetto dei corsi d'acqua, pertanto, gli strumenti della pianificazione urbanistica comunale rimandano agli strumenti di tutela storico-paesistica di livello nazionale, regionale e provinciale e non contengono indicazioni o prescrizioni in contrasto alle scelte di progetto.

---

<sup>1</sup> L'ultimo aggiornamento del PTR è stato approvato con d.c.r. n. 766 del 26 novembre 2019.

<sup>2</sup> Approvato nel 2010 e aggiornato con d.c.r. n. 1676 del 28 novembre 2017.

<sup>3</sup> La Provincia di Milano è dotata di PTCP approvato con deliberazione del Consiglio Provinciale n. 55 del 14 ottobre 2003. È inoltre dotata di una Variante allo stesso PTCP attualmente in salvaguardia, adottato dal Consiglio Provinciale nella seduta del 7 giugno 2012, con Deliberazione n.16.

## 6. SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE

### 6.1. LOTTO FUNZIONALE 2: Naviglio di Pavia: ripristino e consolidamento della sponda sinistra del Naviglio in comune di Giussago e messa in sicurezza della strada alzaia

Sulla base delle considerazioni in precedenza esposte, si è valutato di perseguire l'approccio del risanamento delle murature esistenti, sviluppando pertanto analisi di maggior dettaglio delle tipologie di intervento nei vari tratti di sponda.

Complessivamente il tratto di sponda su cui intervenire ha uno sviluppo di circa 150 m, che possono essere classificati in sotto tratti sulla base di due caratteristiche principali:

- Materiale costitutivo (muratura in mattoni);
- Grado di ammaloramento: per semplicità ed uniformità di analisi si sono distinte tre classi, l'ammaloramento grave (in presenza di significativi cedimenti o vuoti nel paramento), l'ammaloramento medio (se vi sono mancanze localizzate negli elementi costitutivi della muratura) e l'ammaloramento lieve (si rileva solo il degrado delle superfici e dei giunti).

Sulla base delle priorità di intervento e delle risorse economiche attualmente disponibili, è stato individuato come prioritario il tratto compreso tra le progressive 18+335 e 18+485, dove sono presenti 2 cedimenti evidenti.

Il vuoto generato dal dissesto mette a rischio la stabilità della strada alzaia e compromette il regolare deflusso delle acque nel canale.

In caso di disponibilità di ulteriori finanziamenti, sarà possibile intervenire anche nel tratto successivo di 100 metri, compreso tra le progressive 18+485 e 18+585, con un intervento complementare.

In tale tratto verranno adottate le medesime soluzioni tecniche previste per l'intervento "S1", garantendo continuità strutturale e funzionale all'opera complessiva di consolidamento.

Le soluzioni che verranno adottate per risolvere i problemi dei tratti presi in considerazione è il rifacimento totale della muratura, preservando l'aspetto visivo.

In ragione delle caratteristiche geotecniche del terreno, particolarmente scarse, ed ai carichi che impone il rilevato stradale ed i mezzi di servizio in transito sull'alzaia, l'intervento prevede la demolizione della vecchia muratura, la formazione di una fondazione particolarmente ampia, atta a sostenere e distribuire i carichi, la realizzazione di un muro di sostegno in cemento armato, di spessore 30 cm, e la formazione della nuova muratura di sponda realizzata con mattoni pieni semiartigianali di tipo antico, legati con malta cementizia.

La testa del muro sarà realizzata con mattoni pieni posati "a coltello", mentre il rinterro a tergo

del muro verrà eseguito utilizzando materiale incoerente proveniente dagli scavi, integrato con materiale da cava appartenente ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 secondo la classificazione CNR-UNI 10006.

È previsto uno scavo a sezione obbligata per la realizzazione della rizzata di protezione alla base del muro, composta per il 30% da calcestruzzo (CLS) e per il 70% da ciottoli ammorsati nel calcestruzzo. A conclusione dei lavori si procederà alla modellazione finale del terreno e alla semina a spoglio con miscuglio di sementi di specie erbacee autoctone, al fine di favorire il rinverdimento e l'inserimento paesaggistico dell'intervento.

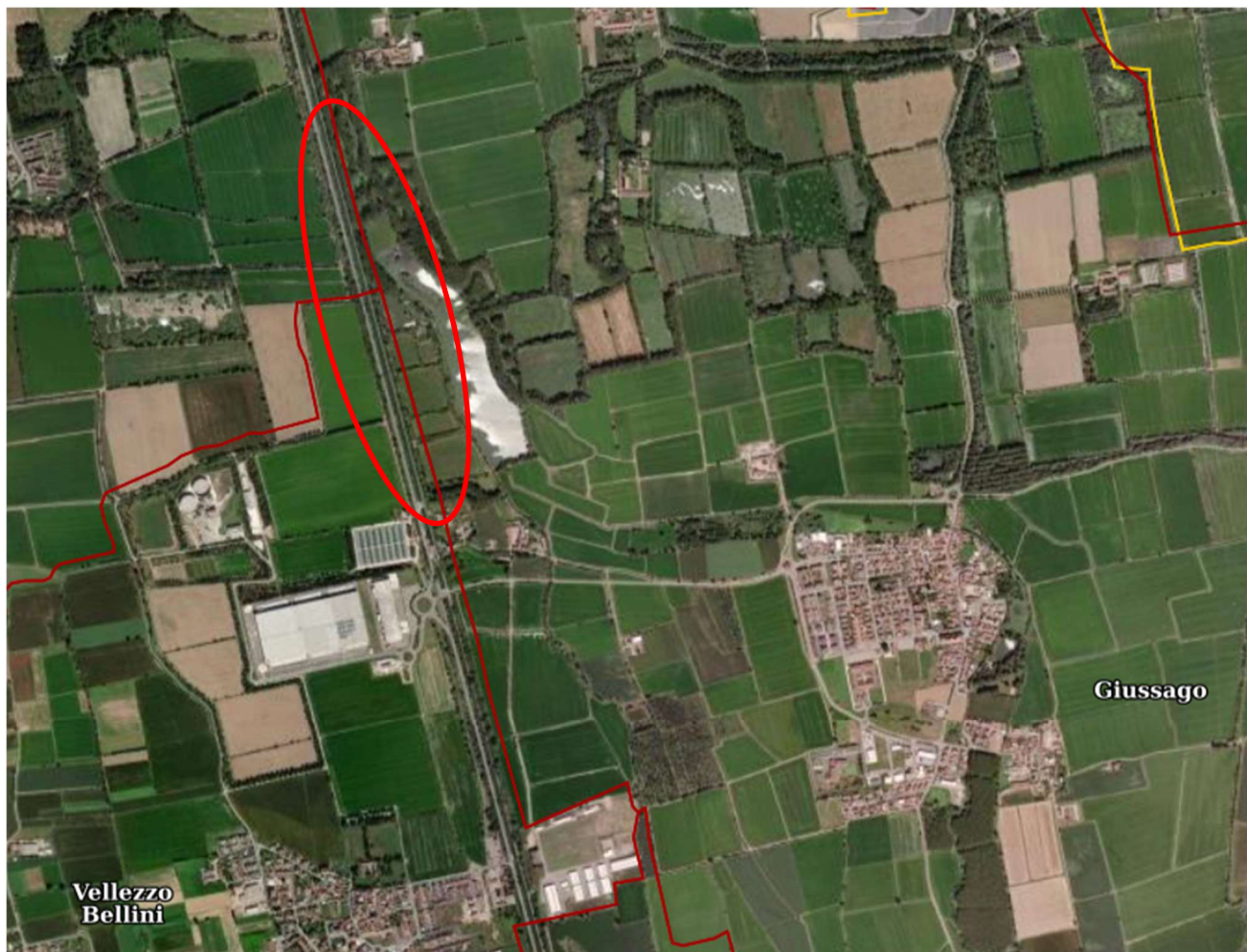


## **7. ASPETTI IDRAULICI**

Le opere in progetto riguardano il ripristino di manufatti esistenti, con funzione di contenimento delle acque defluenti nel Naviglio di Pavia e sostegno o protezione delle arginature laterali. Non si ritiene siano necessari approfondimenti di tipo idraulico inerenti agli interventi da eseguire, poiché quanto previsto in progetto si limita al mantenimento e consolidamento delle opere esistenti, con utilizzo dei medesimi materiali costitutivi, ovvero alla loro ricostruzione secondo geometrie del tutto analoghe a quelle originarie.

## 8. ARCHEOLOGIA

Dal punto di vista archeologico le aree di intervento non ricadono in Aree a potenziale archeologico, come desumibili dalla cartografia Raptor (<https://raptor.cultura.gov.it/>) elaborata dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, di cui si riportano gli estratti di seguito.



*Interventi in comune di Giussago*

Va peraltro rilevato che, per quanto riguarda gli interventi, si prevedono scavi esclusivamente in prossimità di manufatti e strutture esistenti, in particolare si opererà sul rilevato immediatamente retrostante la muratura di sponda, che verosimilmente risulta essere stato realizzato all'epoca di costruzione della sponda del canale. Per le ragioni sopra esposte non si è ritenuto di approfondire ulteriormente la verifica d'interesse archeologico, rimandando ad eventuali prescrizioni operative per la tutela in fase di esecuzione delle opere, come già avvenuto per situazioni analoghe.



## **9. GESTIONE DELLE MATERIE**

Gli interventi previsti in progetto non comportano significativi fabbisogni di materiali da cava da approvvigionare ai fini della realizzazione dell'opera, se non per la realizzazione delle opere provvisorie di accesso all'alveo e protezione dalle acque residue.

Gli esuberanti di materiali di scarto, provenienti dalle varie lavorazioni quali demolizioni e scavi, sono limitati alla rimozione degli inerti precedentemente forniti per la formazione delle opere provvisorie, a cui si aggiungono limitate quantità di materiali da demolizione delle porzioni di muratura cedute, sia in calcestruzzo che in laterizio.

## **10. INDICAZIONI SULLA SICUREZZA**

Da una prima analisi, derivante anche dal confronto con cantieri analoghi già approntati in passato, è possibile individuare una serie di rischi derivanti dalla situazione ambientale in cui si opera e dalle lavorazioni da effettuare.

Da tale analisi preliminare vengono definiti i principali elementi necessari per il successivo sviluppo del Piano di Sicurezza e Coordinamento dei lavori in fase di progettazione esecutiva.

L'obiettivo è quindi quello di fornire le necessarie indicazioni per la stesura di un PSC suddiviso in più capitoli specialistici, ciascuno dei quali entrerà nel dettaglio della valutazione della individuazione dei rischi propri delle lavorazioni puntuali nel contesto di riferimento, degli eventuali rischi di natura interferenziale e delle conseguenti scelte progettuali per l'attuazione delle misure di tutela e sicurezza del luogo di lavoro.

### **10.1.1. UBICAZIONE DEL CANTIERE**

Il cantiere oggetto del presente progetto si localizza all'interno dell'alveo del Naviglio di Pavia, lungo la sponda di sinistra nel comune di Giussago.

Benché tutte le lavorazioni siano previste all'interno dell'alveo durante l'asciutta parziale, vi potrà essere necessità di stazionamento di mezzi lungo le alzaie e, pertanto, la predisposizione di elementi di segnalazione e protezione verso il traffico veicolare e ciclopeditone degli accessi all'alveo tramite le rampe previste in progetto. Tali necessità saranno opportunamente coordinate con gli Enti gestori delle viabilità medesime.

### **10.1.2. INTERAZIONE CON L'AMBIENTE CIRCOSTANTE**

Tutte le lavorazioni previste in progetto sono localizzate all'interno dell'alveo e ciò comporta una decisa riduzione dell'interferenza con l'esterno. Tuttavia, vi sono delle fasi lavorative in cui è evidente un riflesso verso l'ambiente circostante che, se non correttamente gestito, può avere forti ripercussioni.

L'intervento sarà fatto nel rispetto dell'ambiente circostante, preservando visivo del paesaggio circostante.

In entrambi i casi occorre impedire la dispersione del particolato oltre il limite della sommità spondale.

### **10.1.3. PRESENZA DI SOTTOSERVIZI E LINEE ELETTRICHE AEREE**

Lungo tutto lo sviluppo dell'area di cantiere non si è rilevata la presenza di una linea aerea in corrispondenza delle sponde oggetto in intervento. Non vi sono quindi elementi che, con continuità costituiscano elemento interferenziale e che obblighino alla predisposizione di particolari procedure di mitigazione del rischio verso sottoservizi o strutture aeree.

Localmente, lungo lo sviluppo del Naviglio di Pavia, si rileva la presenza di servizi in attraversamento in subalveo, la cui presenza non costituisce di per se ostacolo alle lavorazioni, ma ai quali occorre prestare attenzione con l'obiettivo di evitare che il passaggio dei mezzi di cantiere o lo stazionamento di mezzi d'opera possa determinarne lo sfondamento. A tale scopo sono stati individuati nel capitolo relativo alle interferenze e si farà in modo che il transito dei mezzi di cantiere avvenga solo dopo aver posizionato del materiale frantumato atto a formare una pista di cantiere, ovvero delle apposite piastre per la ripartizione dei carichi.

### **10.1.4. OPERAZIONI PRELIMINARI DI IMPIANTO DEL CANTIERE**

Eseguite le operazioni preliminari previste dal capitolato della sicurezza e dal capitolato speciale d'appalto, saranno verificate dall'impresa costruttrice le caratteristiche geomorfologiche del terreno, controllate (a partire dalle planimetrie del progetto esecutivo), individuate e contrassegnate in sito le posizioni di tutti gli elementi di interesse (picchetti di progetto, sottoservizi, ingombri disponibili, ecc.).

Saranno inoltre posizionate le strutture, le recinzioni, le attrezzature ed i macchinari necessari all'impianto del cantiere. Tali operazioni rivestono un'importanza comparabile alle attività specifiche di cantiere, poiché si tratta di intervenire in aree differenti lungo lo sviluppo dell'alveo, con la necessità quindi di modificare più volte le aree di deposito dei materiali o degli eventuali rifiuti.

### **10.1.5. RECINZIONE DI CANTIERE**

La delimitazione del cantiere con recinzioni specifiche e cartelli sarà sempre necessaria per tutta la durata dei lavori, in ciascuna delle fasi previste.

Prima del confinamento dell'area di cantiere dovranno essere esposti i cartelli di divieto di sosta e di segnalazione di lavori in corso ed automezzi in manovra. All'occorrenza, in corrispondenza degli accessi principali di cantiere potrà essere previsto il posizionamento di una cartellonistica variabile con lo svolgimento delle attività e che indichi le aree di

cantiere attivo. Alla chiusura serale del cantiere, per impedire l'ingresso agli estranei durante la notte, dovranno essere serrate tutte le aperture e, su punti singolari della recinzione, dovranno essere collocate luci rosse a bassa tensione ed intensificati i cartelli di segnalazione del cantiere.

Per il cantiere specifico si ritiene di dover prevedere una recinzione dedicata per ognuna delle rampe di accesso all'alveo che si renderanno necessarie. In considerazione del fatto che tutte le lavorazioni avverranno all'interno dell'alveo, ogni altra recinzione di cantiere appare superflua se non strettamente necessaria a compartimentare zone di lavoro particolarmente critiche. In tal caso ci si può affidare anche ad un'opportuna cartellonistica o ad un efficace coordinamento interno all'impresa esecutrice che istruisca le maestranze sulle lavorazioni in atto e su quelle per le quali è necessaria una compartimentazione più spinta.

#### **10.1.6. ACCESSO AL CANTIERE E VIABILITÀ INTERNA**

L'accesso di cantiere avverrà attraverso rampe ricavate a partire dalla strada alzaia che si sviluppa sulla sinistra idraulica del Naviglio di Pavia ed in corrispondenza della quale il Consorzio può operare un migliore controllo del transito veicolare e ciclopeditone, predisponendo all'occorrenza chiusure parziali o totali del traffico anche in relazione all'esigenza di transito di mezzi specifici verso il cantiere.

Il posizionamento di tali accessi avverrà secondo i criteri più opportuni, che possono essere sia la scelta di un'alimentazione baricentrica del cantiere, sia quella di minimizzare il traffico dei mezzi sulla strada alzaia a vantaggio di un transito all'interno del canale in asciutta.

#### **10.1.7. OPERE PROVVISORIALI**

Per opere provvisorie si intendono tutti quegli apprestamenti ausiliari all'esecuzione dei lavori e contraddistinti dal carattere della non continuità in quanto destinati ad essere rimossi e smantellati non appena cessa la necessità per la quale sono stati eretti. Senza scordare la necessità di attuare, durante la loro messa in opera, una serie di cautele di prevenzione ed antinfortunistiche addirittura specifica.

In sostanza, tramite le opere provvisorie in cantiere, oltre all'opera in costruzione possono venire a configurarsi un secondo ordine di opere e di attrezzature, la presenza e l'utilizzo delle quali è condizione necessaria non solo per la realizzazione del progetto, ma per garantire la sicurezza dei lavoratori. Trattasi, pertanto, di opere di fondamentale e vitale

importanza, da tenere nel giusto conto ad ogni livello: progettuale, di messa in opera, conservativo.

Per questo il loro inserimento nella successiva stesura PSC è questione dalla quale non è possibile prescindere, costituendo anzi uno degli aspetti più significativi nella valutazione, sotto il profilo dell'antifortunistica, del piano stesso.

Le opere provvisionali non debbono venir meno ad uno dei requisiti fondamentali per cui sono realizzate, vale a dire la sicurezza. Non devono quindi loro stesse essere causa di infortuni.

Per questo motivo devono essere caratterizzate da alcuni requisiti minimi essenziali:

- risultare efficaci per tutto il tempo della loro, anche se effimera, esistenza;
- essere stabili;
- essere realizzate in modo idoneo e con materiale controllato, resistente, adeguatamente dimensionato;
- essere collegate intrinsecamente e, quando è il caso, reciprocamente fra loro in modo certo;
- essere montate e poste in uso da personale esperto, sotto la sorveglianza di un preposto competente e responsabile;
- venir conservate e mantenute in efficienza per l'intera durata del lavoro.

Inoltre, qualora venisse a mancare il supporto della tradizione tecnica, della conoscenza e della proporzione dei materiali in uso oppure l'opera in questione costituisse qualcosa di nuovo e particolare, sarà necessario affidarsi a calcoli di verifica e controllo, tanto per il legname quanto per i materiali metallici.

In linea del tutto generale si ritengono necessarie due tipologie di opere provvisionali:

- un primo tipo di opera provvisionale è volta all'annullamento di ogni rischio derivante dalle lavorazioni verso l'esterno del cantiere ed in particolare verso le viabilità affiancate;
- un secondo tipo di opera provvisionale è volta a consentire le lavorazioni sullo sviluppo verticale del paramento impedendo la caduta delle maestranze verso il basso.

## **11. PIANO PARTICELLARE**

Il presente progetto di fattibilità non prevede espropri o costituzioni di servitù, né si rendono necessarie occupazioni temporanee di aree di terzi. L'intero cantiere si sviluppa su aree demaniali costituite dall'alveo del Naviglio e dalle sue pertinenze, quali la strada alzaia.

Milano, novembre 2025

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Marcello Paba