



CONSOLIDAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DI TRATTI DI SPONDE ED ALZAIE DEI NAVIGLI GRANDE E PADERNO E IMPLEMENTAZIONE DI STRUTTURE PER LA NAVIGAZIONE.

- “LOTTO FUNZIONALE 1: NAVIGLIO GRANDE: CONSOLIDAMENTO DI TRATTI DI SPONDA DESTRA NEI COMUNI DI GAGGIANO E TREZZANO S.N., TRA LE PROGRESSIVE KM 28+850 E 31+650”
- “LOTTO FUNZIONALE 2: NAVIGLIO GRANDE: RIPRISTINO DI UN TRATTO DI SPONDA SINISTRA IN COMUNE DI CORSICO, TRA LE PROGRESSIVE KM 33+770 E 33+810”

C.U.P. C18B24000350002

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

RELAZIONE TECNICA

R0.2

DIRETTORE DELL'AREA TECNICA
DOTT. ING. STEFANO BURCHIELLI

GRUPPO DI LAVORO

GEOM. ANDREA GABRIELE
GEOM. MATTIA ADAMO
GEOM. STEFANO CARRETTIN

PROGETTISTA
DOTT. ING. MARCELLO PABA

EST TICINO VILLORESI
Consorzio di Bonifica

AREA TECNICA - 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

MARZO 2025

NOME FILE:

PROGETTI\ANNO_2024\2024-11 - Messa in sicurezza Naviglio Grande Gaggiano-Trezzano sN\08-Progetto Fattibilità Tecnica\Elaborati testo modificabili

CODICE PROGETTO

2024/11

REDATTO

CONTROLLATO

APPROVATO

REV.

DATA

DESCRIZIONE MODIFICA

REDATTO

CONTROLLATO

APPROVATO

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 STATALI
ATTRAVERSO INTERVENTI STRUTTURALI – NAVIGLIO GRANDE E
NAVIGLIO PADERNO.**

- **Lotto funzionale 1: Naviglio Grande: consolidamento di tratti di sponda destra nei comuni di Gaggiano e Trezzano sul Naviglio, tra le progressive km 28+850 e 31+650**
- **Lotto funzionale 2: Naviglio Grande: ripristino di un tratto di sponda sinistra in comune di Corsico, tra le progressive 33+770 e 33+810**

CUP C18B24000350002

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Relazione Tecnica

INDICE

1. PREMESSA	3
2. OBIETTIVI ED ESIGENZE PROGETTUALI	4
3. STATO DI FATTO DELLE OPERE.....	5
3.1 DESCRIZIONE DELLO STATO DI CONSISTENZA NEL TRATTO DI INTERESSE	5
3.2 RILIEVO FOTOGRAMMETRICO DELLE SPONDE, GRADO DI AMMALORAMENTO E PRIORITÀ DI INTERVENTO.....	5
4. INTERFERENZE	7
4.1 CENSIMENTO DEI SERVIZI	7
4.2 LOCALIZZAZIONE DEI SOTTOSERVIZI	7
4.3 ANALISI DELLE INTERFERENZE	19
4.4 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	20
5. VINCOLI ED INSERIMENTO URBANISTICO	22
5.1 UBICAZIONE	22
5.2 NORME REGIONALI E PROVINCIALI.....	23
5.3 DISCIPLINA COMUNALE	24
6. SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE	25
7. SUDDIVISIONE IN LOTTI FUNZIONALI	28
8. DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DELLE STRUTTURE.....	29
9. ASPETTI GEOLOGICI E IDRAULICI.....	30
9.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	30
9.2 ASPETTI IDRAULICI.....	34
10. ARCHEOLOGIA.....	36
11. GESTIONE DELLE MATERIE	38
12. INDICAZIONI SULLA SICUREZZA	39
12.1 UBICAZIONE DEL CANTIERE	39
12.2 INTERAZIONE CON L'AMBIENTE CIRCOSTANTE	39
12.3 PRESENZA DI SOTTOSERVIZI E LINEE ELETTRICHE AEREE	40
12.4 SITUAZIONE IDROGEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DEI SITI.....	41
12.5 OPERAZIONI PRELIMINARI DI IMPIANTO DEL CANTIERE	41
12.6 RECINZIONE DI CANTIERE.....	41
12.7 ACCESSO AL CANTIERE E VIABILITÀ INTERNA	42
12.8 OPERE PROVVISORIALI	42
13. PIANO PARTICELLARE	44

1. PREMESSA

Il presente progetto di fattibilità tecnico-economica comprende gli interventi necessari al consolidamento della sponda destra del Naviglio Grande, in affiancamento a via Roma in comune di Gaggiano ed alla SP59, nei comuni di Gaggiano e Trezzano sul Naviglio, tra le progressive 29+100 e 31+700 e il ripristino di un tratto di sponda sinistra in comune di Corsico, tra le progressive 33+770 e 33+810.

La progettazione e realizzazione delle opere è stata deliberata e finanziata da Regione Lombardia – Direzione Generale Trasporti e Mobilità Sostenibile attraverso la DGR 3418 del 18/11/2024, 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.

2. OBIETTIVI ED ESIGENZE PROGETTUALI

Il deflusso idrico nel tratto di Naviglio in esame risulta essere nell'ordine di alcune decine di 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, della via navigabile 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.

Obiettivo della presente progettazione è dunque il ripristino delle condizioni di efficienza e sicurezza dell'infrastruttura idraulica, in particolare della sponda destra del canale, attraverso modalità realizzative che contemperino gli aspetti tecnico-costruttivi e le valenze storico-paesaggistiche del Naviglio Grande 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 fotogrammetriche.

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 fotogrammetrici condotti hanno permesso di definire la geometria, i materiali costituenti le murature e lo stato di consistenza della sponda destra del Naviglio Grande nel tratto di interesse. Si riporta nel seguito il riepilogo delle analisi effettuate e gli esiti delle stesse, che risultano essere alla base dello sviluppo del presente progetto

3.2 RILIEVO FOTOGRAMMETRICO DELLE SPONDE, GRADO DI AMMALORAMENTO E PRIORITÀ DI INTERVENTO

Nel corso del 2023, nell'ambito del programma di aggiornamento del Piano Strategico dei Navigli Lombardi, è stata effettuata una campagna di rilievo fotogrammetrico georeferenziato e creazione di database delle sponde del Naviglio Grande. Questo "archivio digitale" contiene, per tratte di 50 m metri di ciascuna sponda, le informazioni relative alle tipologie di materiali di cui è composta la sponda, la presenza di tratti già ripristinati ed il grado di ammaloramento (espresso in percentuale di superficie e presenza di cedimenti puntuali o diffusi).

A supporto della programmazione delle attività di manutenzione del Naviglio Grande, è stato anche implementato un modello per l'individuazione delle priorità di intervento, al fine di destinare primariamente le risorse disponibili alle tratte che risultano maggiormente critiche.

Tali priorità sono state individuate prendendo in considerazione 2 aspetti:

1. Il grado di ammaloramento del tratto di sponda
2. La valenza del tratto di sponda

Per definire il grado di ammaloramento di ciascuna tratta di sponda di lunghezza pari a 50 m sono stati considerati tre aspetti: la percentuale di superficie ammalorata (ottenuta dal rilievo), la presenza di cedimenti già in atto (graduati in tre livelli: puntuale, puntuale su tutta l'altezza di sponda, esteso su un tratto di sponda) e il tipo di materiale (le sponde in calcestruzzo hanno una "resistenza" superiore a parità di percentuale di ammaloramento rispetto a una sponda in ciottoli o mattoni). Dall'aggregazione di questi tre parametri si è ottenuta una graduazione su 4 livelli del grado di ammaloramento (0= sponda senza ammaloramenti, 1= ammaloramento medio-basso, 2=ammaloramento medio-alto, 3=crolli significativi già in atto).

Per quanto riguarda la valenza dei vari tratti spondali, nel 2019, sono stati rivalutati i 4 parametri originari del Piano strategico:

- 1) Parametro Idraulico: tiene conto di due grandezze, portata e criticità funzionale

- 2) Parametro Navigazione Turismo: relativo ai tratti navigabili ed alle modalità consentite
- 3) Parametro infrastrutture: individua la maggior criticità dovuta a infrastrutture presenti nelle aree limitrofe all'alveo.
- 4) Parametro densità abitativa: indicatore relativo all'interazione del Naviglio col territorio attraversato, in particolare con la densità di popolazione residente lungo le sponde.

3.2.1. LOTTO FUNZIONALE 1: NAVIGLIO GRANDE: CONSOLIDAMENTO DI TRATTI DI SONDA DESTRA NEI COMUNI DI GAGGIANO E TREZZANO SUL NAVIGLIO, TRA LE PROGRESSIVE KM 28+850 E 31+650

Il tratto di Naviglio dalla progressiva 29+100 e 31+700 presenta in generale grado di ammaloramento pari a 2, con meno del 5% della lunghezza che ha grado di ammaloramento inferiore.

La presenza delle infrastrutture stradali, in combinazione con il grado di ammaloramento, fa assegnare a quasi tutto il tratto di sponda sinistra del Naviglio una priorità di intervento Media, che per estensione e continuità è il più elevato della sponda destra del Naviglio.

Per le analisi effettuate nel presente progetto di fattibilità, si sono impiegate le immagini fotogrammetriche e le informazioni rese disponibili nel database del Piano Strategico, che sono risultate alla base della scelta del tipo di intervento da eseguire per il ripristino spondale, in relazione a geometrie, materiali e tecniche di intervento.

In sintesi, i dati alla base della progettazione sono i seguenti:

Materiale sponda	di	Lunghezza totale (m)	Leggermente ammalorato (m)	Ammalorato (m)	Fortemente ammalorato (m)
Calcestruzzo		2.560,00	116,00	2.069,00	375,00
Mattoni		40,00	0,00	14,00	26,00

3.2.2. LOTTO FUNZIONALE 2: NAVIGLIO GRANDE: RIPRISTINO DI UN TRATTO DI SPONDA SINISTRA IN COMUNE DI CORSICO, TRA LE PROGRESSIVE 33+770 E 33+810

Il tratto di Naviglio dalla progressiva 33+770 e 33+810 presenta in generale grado di ammaloramento pari a 3, crolli significativi già in atto o avvenuti.

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 progettazione definitiva, 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 Grande e all'analisi del Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo dei comuni di Abbiategrasso, Albairate, Vermezzo e Gaggiano 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 Grande le seguenti reti:

- rete Acquedotto
- rete elettrica
- rete distribuzione del gas

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 linea di acquedotto.

Concessionario: CAP Holding S.p.A.

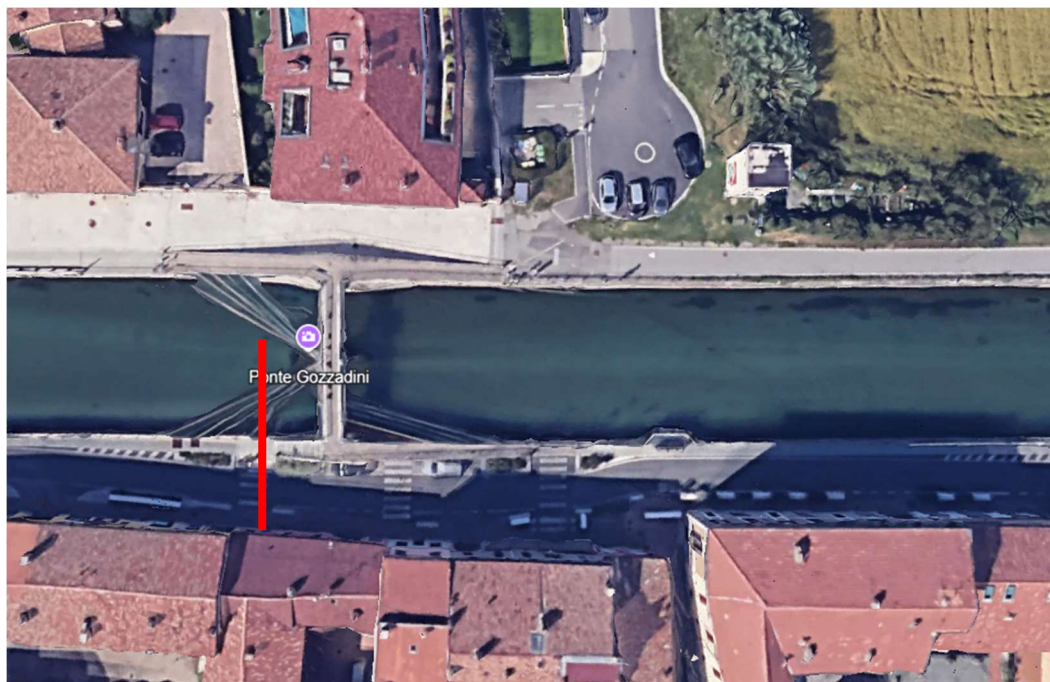


Fig. 1: Estratto Google Earth



Fig. 2: Estratto Google Earth

Attraversamento in sottopasso con tratta di distribuzione acquedotto in acciaio di diametro mm 100, in comune di Gaggiano foglio 15 mappale 17.

Chilometrica 29130 – 29140 concessione n° 6764.

L'interferenza in prossimità degli interventi di progetto non costituisce interferenza al transito dei mezzi di cantiere.

Intersezione con rete gas metano.

Concessionario: Comune di Gaggiano

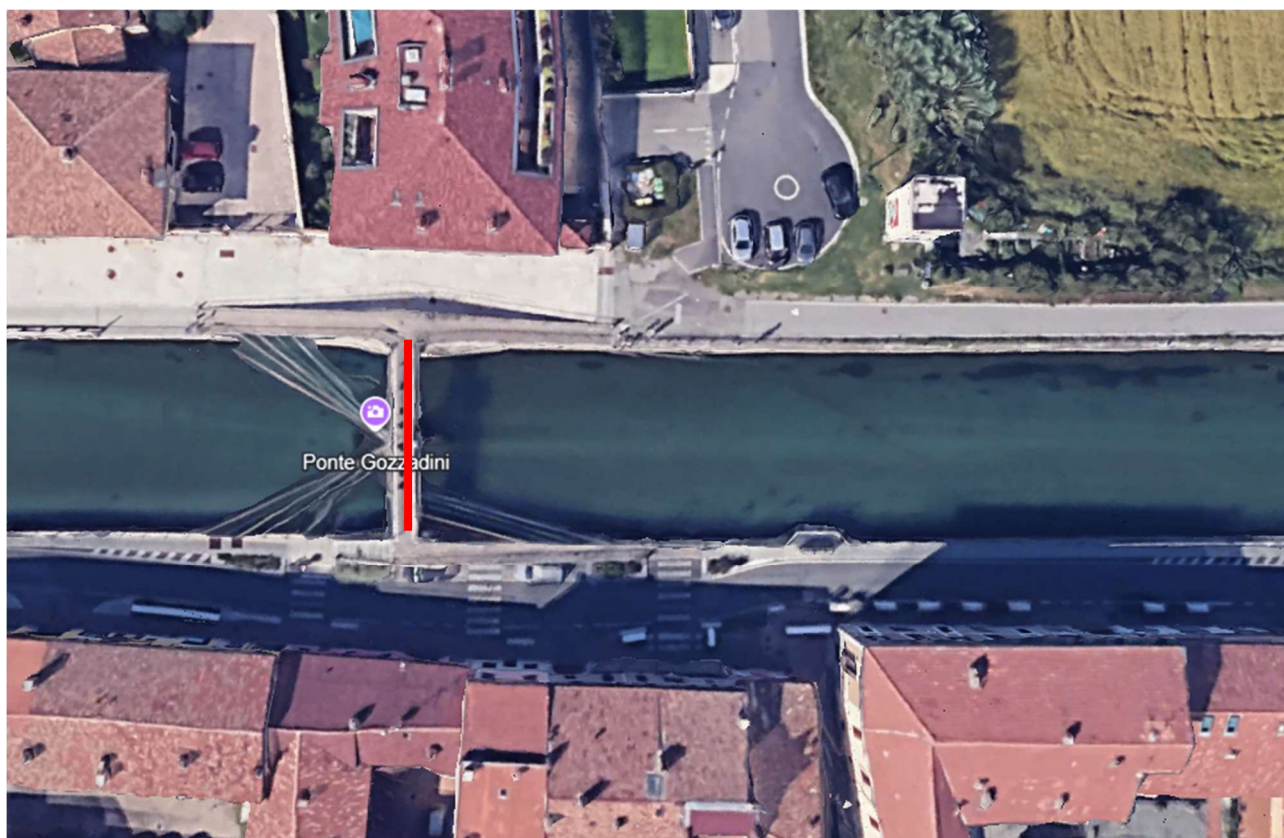


Fig. 1: Estratto Google Earth

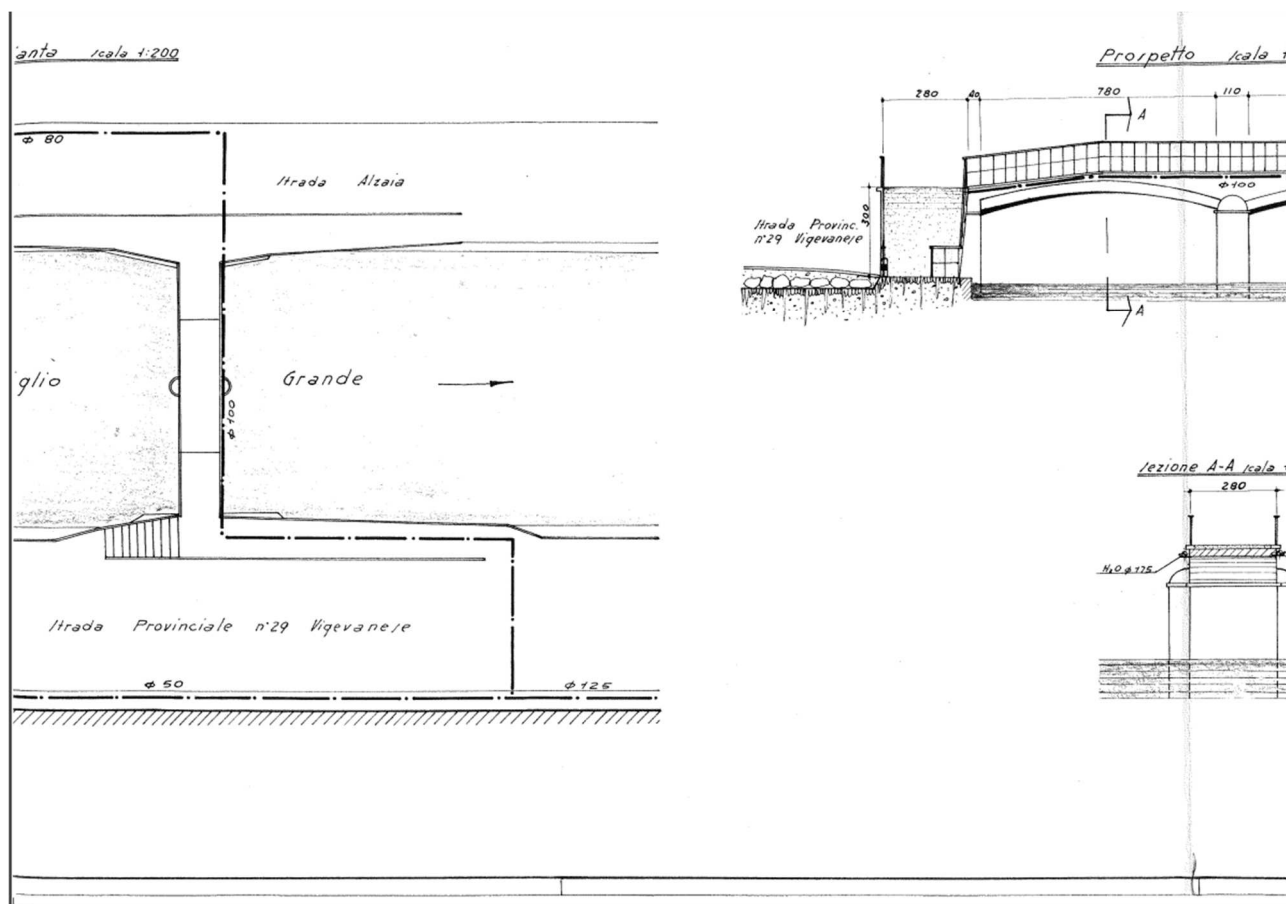


Fig. 2: Estratto WebGis consorzio

Attraversamento e parallelismo con tubazione gas metano di diametro 100 mm, all'altezza del foglio 14 mappale 280, in Comune di Gaggiano.

Chilometrica 29140 concessione n°C014.

L'interferenza in prossimità degli interventi di progetto non costituisce interferenza al transito dei mezzi di cantiere.

2) Intersezione con rete elettrica aerea

Concessionario: Enel S.p.A. divisione refining & Marketing



Fig. 1: Estratto Google Earth

Parallelismo con linea elettrica Enel.

Chilometrica 29270 – 29280 concessione n° 6795

L'interferenza della linea elettrica, in prossimità degli interventi di progetto, non costituisce interferenza al transito dei mezzi di cantiere.

3) Intersezione con rete illuminazione pubblica

Concessionario: So.I.e. S.p.A.



Fig. 1: Estratto Google Earth

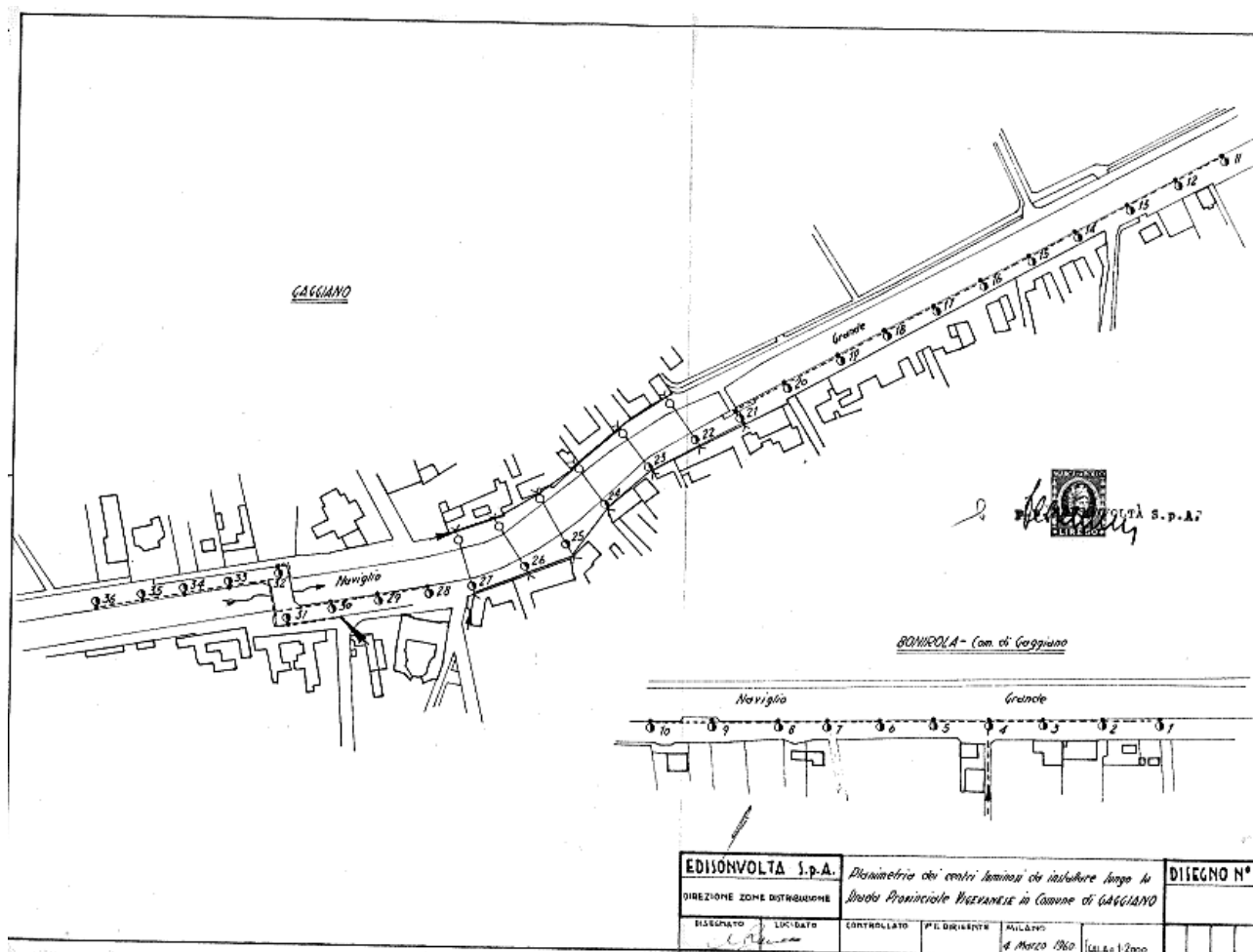


Fig. 2: Estratto WebGis consorzio

Parallelismo con linea elettrica per l'illuminazione pubblica in comune di Gaggiano, con cavi o tubazioni fino a 100 mm annegate o ancorate a manufatti esistenti.

Chilometrica 29320 concessione n° E058.

L'interferenza della linea elettrica, in prossimità degli interventi di progetto, non costituisce interferenza al transito dei mezzi di cantiere.

4) Intersezione con rete acquedotto

Concessionario: ENI S.p.A. divisione refining & Marketing



Fig. 1: Estratto Google Earth

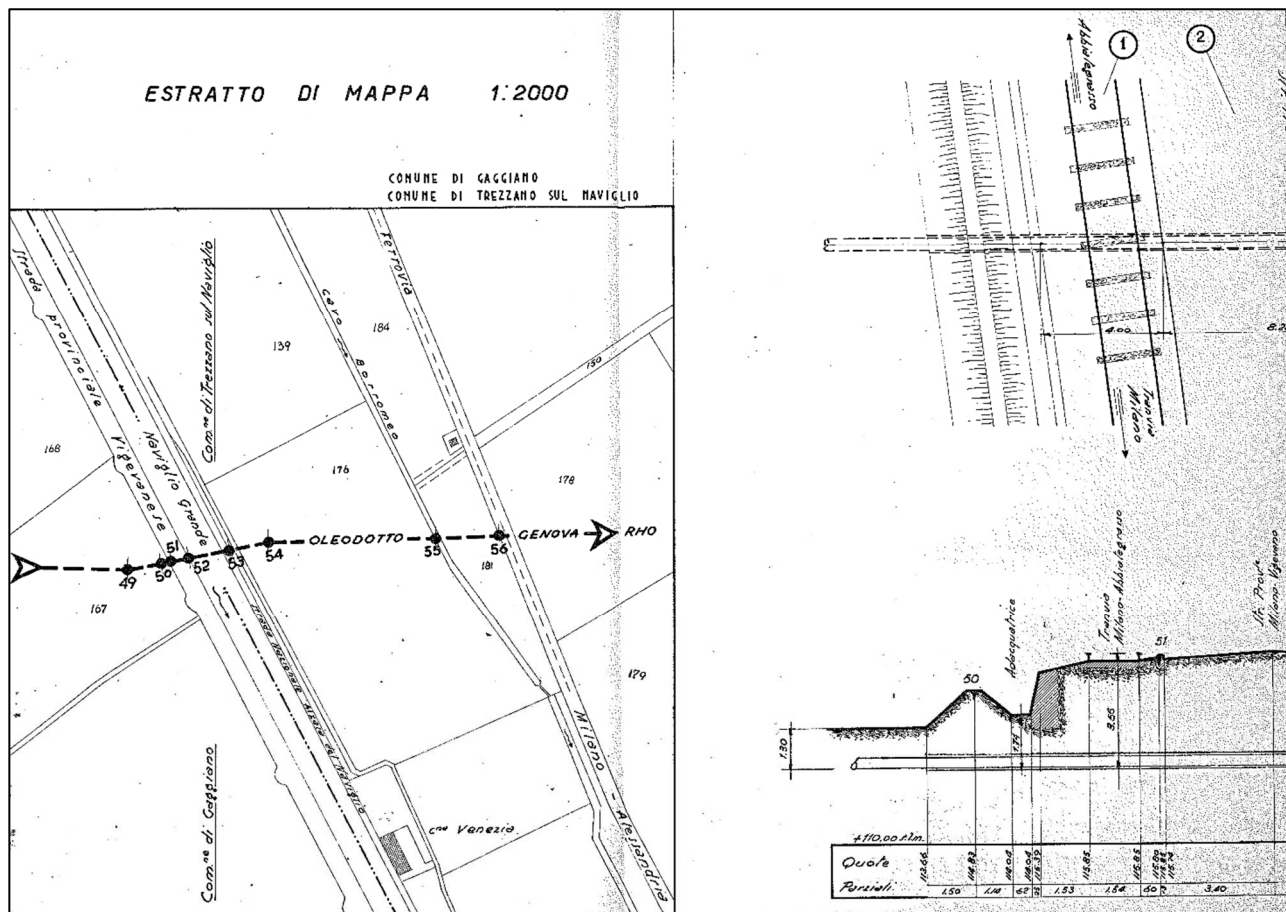
Attraversamento in sottopasso con tratta di distribuzione acquedotto in acciaio di diametro 500 mm, in comune di Gaggiano foglio 19 mappale 14.

Chilometrica 29530 – 29540 concessione n° 6764.

L'interferenza in prossimità degli interventi di progetto non costituisce interferenza al transito dei mezzi di cantiere.

5) Intersezione con rete oleodotto

Concessionario: ENI SPA divisione refining & Marketing



6) Intersezione con gasdotto

Concessionario: SNAM RETE GAS S.p.A

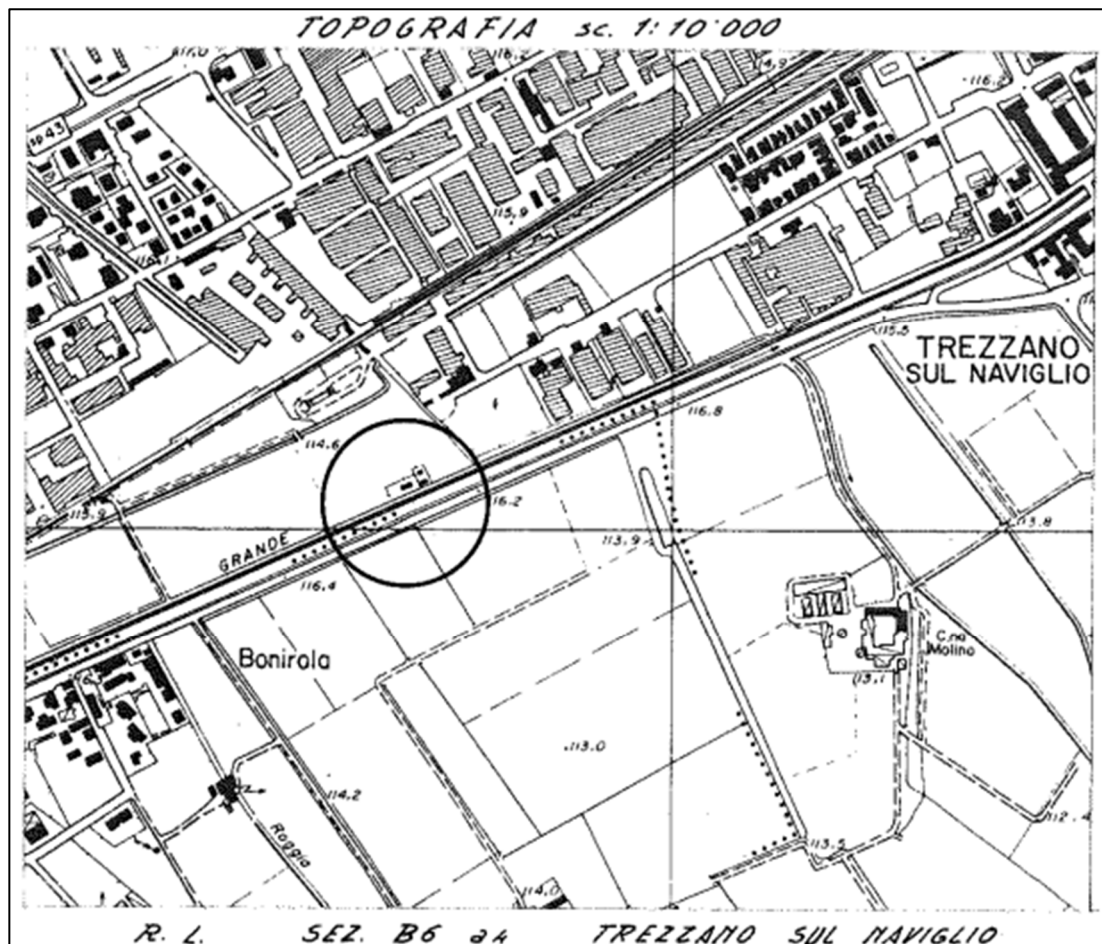


Fig. 1: Stralcio planimetrico – Estratto cartografico SIT Consorzio

Attraversamento in subalveo con linea di metanodotto DN 200/400, in corrispondenza del foglio 14 mappale 93 in Trezzano sul Naviglio e del foglio 21 mappale 3 in Gaggiano.

Chilometrica 31100 – 31120 concessione n° 6602.

La presenza dell'oleodotto, in prossimità degli interventi di progetto, non costituisce interferenza alle lavorazioni, ma può risultare interferente per il transito dei mezzi di cantiere.

7) Intersezione con Fibra Ottica

Concessionario: Wind Telecomunicazioni s.p.a.



Fig. 1: Stralcio planimetrico – Estratto cartografico SIT Consorzio

Interferenza sotto la strada alzaia con tubazioni del diametro di mm. 50 delle fibre ottiche Chilometrica 33+770 – 33+800 concessione n° W004

La presenza della fibra ottica, in prossimità dell'intervento di progetto, costituisce interferenza con i lavori di scavo e rinterro.

8) Intersezione con fognatura

Concessionario: CAP HOLDING S.p.A. ; gestore: TASM Spa

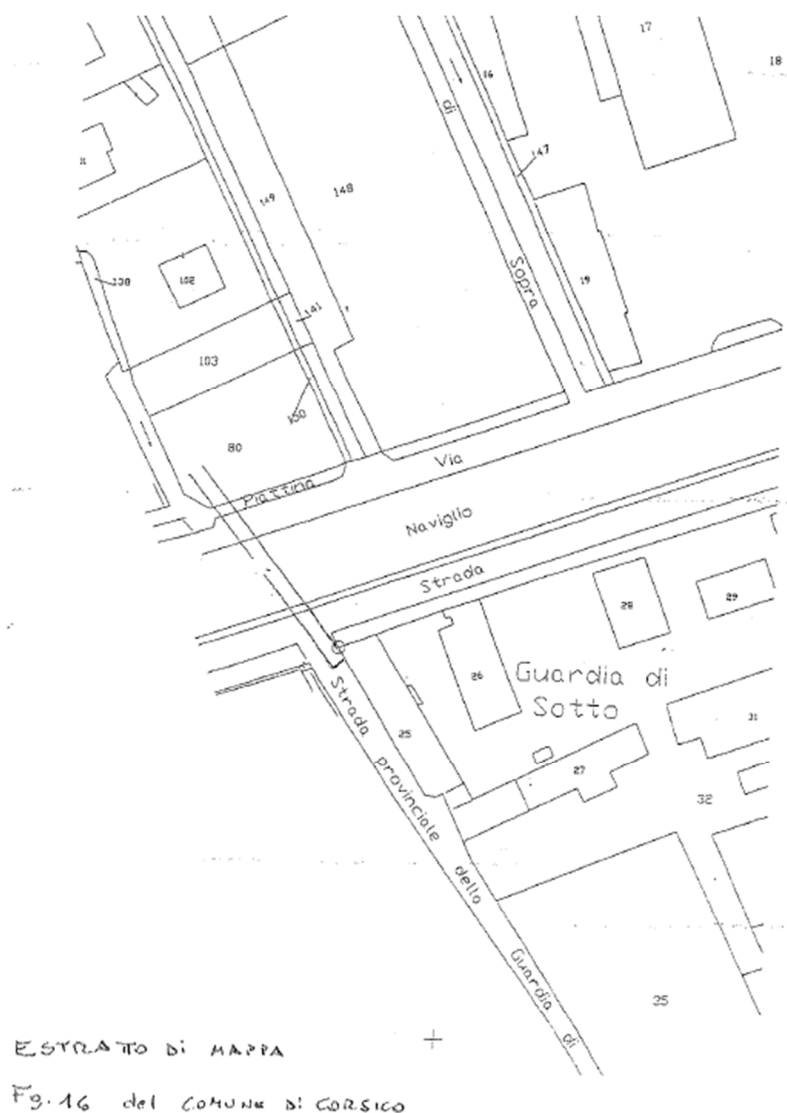


Fig. 1: Stralcio planimetrico – Estratto cartografico SIT Consorzio

Interferenza con l'intervento a Corsico – Attraversamento in sub alveo

Chilometrica 33+770 – 33+800 concessione n° generale 6764 – numero T002

La presenza della fognatura, in prossimità degli interventi di progetto, non costituisce interferenza al transito dei mezzi di cantiere, ma solo con gli scavi per la realizzazione delle fondazioni.

4.3 Analisi delle interferenze

4.3.1. Interferenze con le linee aeree

La presenza delle linee elettriche ad alta e bassa tensione ed altri attraversamenti aerei, individuate nel precedente, in attraversamento ad alzaia e alveo del Naviglio, al di sopra degli interventi in progetto non costituisce interferenza al transito dei mezzi di cantiere o alle lavorazioni in progetto, dal momento che gli stessi saranno presenti esclusivamente in alveo.

Tipologia	Concessionario	Interferente
Ponte Gozzadini	/	No
Linea di acquedotto	CAP Holding S.p.A.	No
Rete gas	Comune Gaggiano	No
Rete illuminazione pubblica	So.l.e. S.p.A.	No
Rete elettrica aerea	Enel S.p.A.	No

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

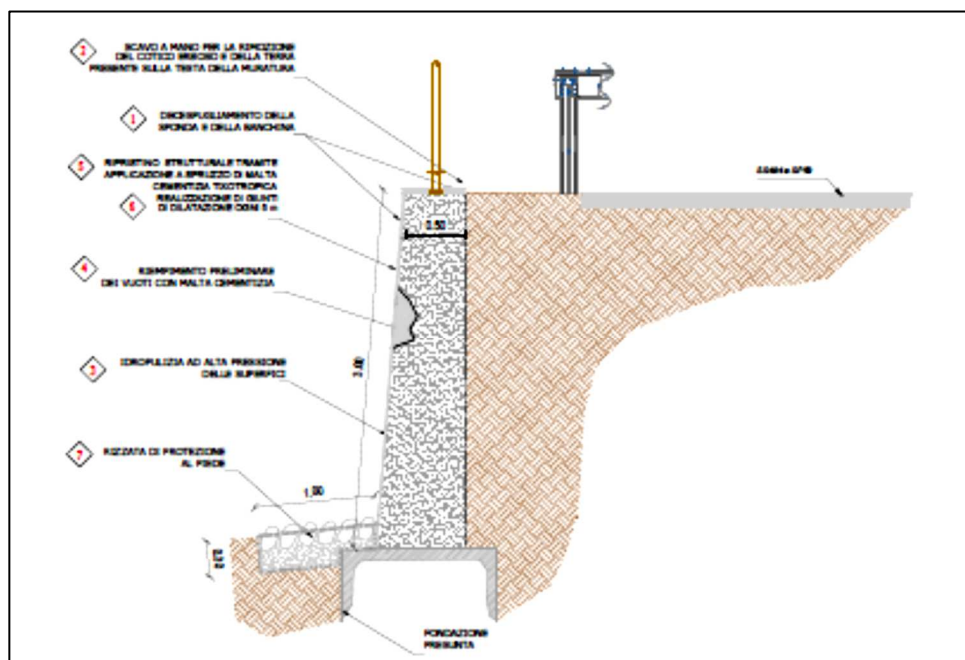
4.3.2. Interferenze con gli scavi (sottoservizi)

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
Rete acquedotto	Enel S.p.A. divisione refining & Marketing	No
Rete oleodotto	Enel S.p.A. divisione refining & Marketing	No
Rete gasdotto	SNAM RETE GAS S.p.A	Si
Fibra ottica	Wind Telecomunicazioni s.p.a.	Si
Fognatura	CAP HOLDING S.p.A. ; gestore: TASM Spa	Si

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

Per quanto riguarda le lavorazioni in progetto, nel caso in cui i sottoservizi non siano contenuti all'interno dell'area dello scavo per la formazione di rizzata al piede del muro ripristinato (vedi Figura qui sotto) si considera che il sottoservizio non costituisca un'interferenza: le lavorazioni previste non andranno infatti ad interessare la zona di pertinenza del servizio.



Sezione tipo d'intervento – scavo per realizzazione di rizzata al piede

Nel caso in cui il sottoservizio sia contenuto all'interno dell'area di scavo per la realizzazione della rizzata, il servizio è considerato interferente; si rimanda al successivo paragrafo per le modalità di risoluzione dell'interferenze.

Una ulteriore interferenza può derivare dal transito dei mezzi di cantiere in alveo, che andrà a gravare sull'estradosso degli attraversamenti. Per quanto riguarda le reti interrato di pubblici servizi si ritiene che non vi sia interferenza, viceversa gli attraversamenti idraulici il cui estradosso costituisce il fondo del Naviglio debbono essere considerati come interferenti.

L'eventualità di richiedere l'intervento dell'ente gestore per lo spostamento temporaneo del sottoservizio dovrà essere valutata in fase di esecuzione da parte dell'impresa esecutrice in accordo con la direzione lavori.

4.4 Risoluzione delle interferenze

Dall'analisi delle tabelle riportate nei paragrafi precedenti, le effettive interferenze individuate risultano essere n. 3, che presentano la necessità di adottare opportuni accorgimenti in fase di cantiere, in quanto si verifica un'interferenza o con le lavorazioni di scavo per la realizzazione

delle rizzate e fondazioni, o per l'attraversamento dei mezzi all'interno dell'alveo.

Per quanto riguarda le lavorazioni si prevede di interrompere gli scavi in corrispondenza degli attraversamenti e realizzare, ove possibile, una protezione al piede sovrapposta all'estradosso del manufatto.

Per quanto riguarda il transito, la scelta progettuale è quella di incanalare il passaggio dei mezzi operativi in alveo su delle piastre a protezione dell'estradosso del manufatto, tale soluzione verrà analizzata nel dettaglio nell'elaborato del progetto esecutivo "Piano di Sicurezza e Coordinamento".

L'eventualità di richiedere l'intervento dell'ente gestore per lo spostamento temporaneo di altri servizi non evidenziati in questa fase dovrà essere valutata in fase di esecuzione da parte dell'impresa esecutrice in accordo con la direzione lavori.

5. VINCOLI ED INSERIMENTO URBANISTICO

5.1 UBICAZIONE

Il tratto di Naviglio Grande oggetto del presente progetto di fattibilità tecnico-economica, in particolare la sponda destra, è posto nei comuni di Gaggiano, e Trezzano sul Naviglio, e viene fiancheggiato in destra idraulica dalla SP 59 tra le progressive 29+100 e 31+700, come riportato nelle successive **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

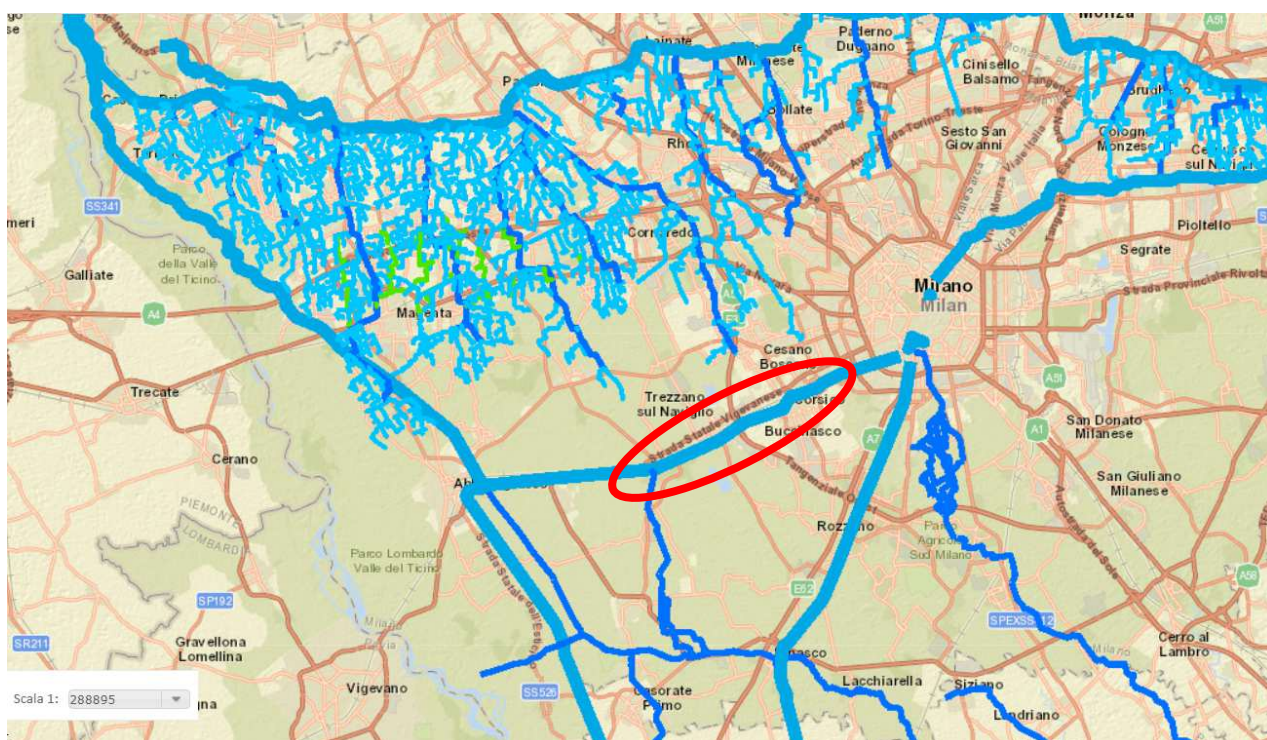


Figura 5-1 – Reti idrografiche naturale e artificiale con indicazione del tratto di interesse

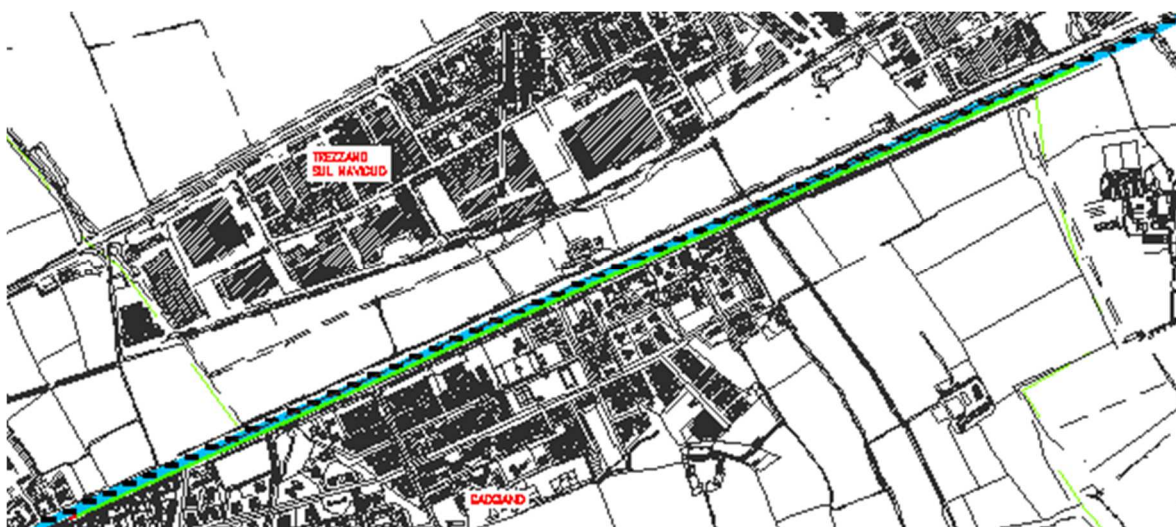


Figura 5-2 – Cartografia con indicazione del tratto di interesse – tra Gaggiano e Trezzano s.N.

In sponda sinistra è invece posta la strada alzaia, che collega il comune di Gaggiano con quello di Trezzano sul Naviglio, attraverso un percorso aperto alla fruizione ciclopeditone. L'area attraversata dal canale è in questo tratto prettamente agricola, tuttavia la presenza della viabilità statale e provinciale ed i modesti insediamenti industriali e commerciali del comune di Gaggiano in destra e Trezzano sul Naviglio in sinistra, che si affacciano sui due lati del canale, impoveriscono fortemente il valore paesaggistico del corso d'acqua.



Figura 5-3 – Cartografia con indicazione del tratto di interesse a Corsico

Il tratto da ricostruire in comune di Corsico è posto in sponda sinistra, attraverso un percorso aperto alla fruizione ciclopeditone e veicolare, essendo il tratto in concessione al comune e pertanto una strada comunale, ad alto passaggi di mezzi pesanti.

L'area attraversata dal canale è in questo tratto prettamente industriale, la presenza della viabilità comunale ed i modesti insediamenti industriali del comune di Corsico, impoveriscono fortemente il valore paesaggistico del corso d'acqua.

5.2 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 Regionale¹, che ha anche natura ed effetti di Piano Territoriale

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

Paesaggistico.

- Piano Territoriale Regionale d'Area Navigli Lombardi².
- Regolamento della Regione Lombardia 8 febbraio 2010 n. 3 "Regolamento di polizia idraulica" e provinciale (PTCP della provincia di Milano)³ e coerente con il Regolamento di gestione della polizia idraulica del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi.
- Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano⁴

5.3 DISCIPLINA COMUNALE

Lo stato della pianificazione urbanistica dei comuni in cui ricade il Naviglio Grande, 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.

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

³ 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.

⁴ Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano è stato approvato il 3 agosto 2000 con D.G.R. 7/818 del 3 agosto 2000.

6. SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE

6.1. LOTTO FUNZIONALE 1: NAVIGLIO GRANDE: CONSOLIDAMENTO DI TRATTI DI SPONDA DESTRA NEI COMUNI DI GAGGIANO E TREZZANO SUL NAVIGLIO, TRA LE PROGRESSIVE KM 28+850 E 31+650

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 2.600 m, che possono essere classificati in sottotratte sulla base di due caratteristiche principali:

- Materiale costitutivo (calcestruzzo o mattoni e pietra)
- 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 del materiale costitutivo si sono individuate 9 tratte di intervento:

- 5 tratte con muratura in calcestruzzo
- 4 tratte con muratura in mattoni e pietrame e cordolo superiore in calcestruzzo

All'interno di ciascuna tratta si sono individuate delle sottotratte, sulla base dei tre gradi di ammaloramento, e per ciascuna di essa sono state analizzate le modalità di intervento, standardizzandole in 4 tipologie di base:

Tipologia di sponda
calcestruzzo leggermente ammalorato
calcestruzzo ammalorato
calcestruzzo gravemente ammalorato
mattoni + cordolo in cls

Le lavorazioni previste in generale per il ripristino delle sponde consistono, per i tratti in calcestruzzo, in:

- Pulizia della testa della muratura;
- Pulizia delle superfici ed asportazione delle parti incoerenti tramite idropulizia ad alta pressione e demolizioni mirate;
- Ripristino dei vuoti nella muratura;
- Ripristino strutturale della superficie in calcestruzzo, mediante applicazione di malta cementizia tixotropica, fibrorinforzata;
- Consolidamento al piede della sponda tramite rizzata in ciottoli;

Per i tratti in mattoni e pietrame, con cordolo in calcestruzzo:

- Pulizia della testa della muratura;
- Pulizia delle superfici ed asportazione delle parti incoerenti tramite idropulizia ad alta pressione e demolizioni mirate;
- Interventi di ricostruzione puntuale del paramento con tecnica scuci-cuci impiegando materiali analoghi agli originali;
- Scarnitura e ristilatura dei giunti tra mattoni e ciottoli con malta di calce pozzolanica, premiscelata in polvere, tixotropica, priva di cemento;
- Risanamento del cordolo in calcestruzzo con malta cementizia tixotropica, fibrorinforzata;
- Consolidamento al piede della sponda tramite rizzata in ciottoli

Sono state quindi elaborate delle schede tipologiche di intervento, applicabili a ciascuna tratta di sponda, ricomprese in un Abaco allegato al presente progetto di fattibilità tecnico-economica.

6.2. LOTTO FUNZIONALE 2: NAVIGLIO GRANDE: RIPRISTINO DI UN TRATTO DI SPONDA SINISTRA IN COMUNE DI CORSICO, TRA LE PROGRESSIVE 33+770 E 33+810

L'intervento consiste nella ricostruzione di un tratto di sponda destra completamente ceduto a seguito degli eventi meteorici intensi della primavera 2024. Il tratto di sponda è stato messo in sicurezza con un pronto intervento tramite il posizionamento di palancole metalliche, con restringimento della carreggiata stradale soprastante. L'intervento proposto prevede il ripristino della muratura spondale secondo le originarie caratteristiche, dimensionata al fine di sostenere la viabilità ciclopedonale ed ordinaria a cui è attualmente destinato il tratto di alzaia in questione

Risulta localizzato in Comune di Corsico, in sponda sinistra per una lunghezza di 30 m, dalla progressiva Km 33+770 alla progressiva Km 33+800. Le lavorazioni previste per il rifacimento completo della muratura in ciottoli e mattoni sono:

- Demolizione completa della muratura in ciottoli e mattoni.
- Rimozione del materiale presente in alveo e scavo per la formazione del piano di scarpa a protezione del piede del muro di sponda. Cernita ed accantonamento del materiale da impiegarsi per la ricostruzione della muratura e del selciato al piede del muro.
- Realizzazione di scavo per il getto della fondazione e realizzazione di magrone di sottofondo della fondazione.
- Casseratura della fondazione, armatura con acciaio sagomato ad aderenza

migliorata, getto della fondazione con conglomerato cementizio a resistenza.

- Ricostruzione della muratura in ciottoli e mattoni e realizzazione del cordolo di testa in mattoni faccia a vista, posti a coltello.
- Formazione della rizzata costituita al 30% da calcestruzzo e al restante 70% da ciottoli diam. 25/30 ben ammorsati nel calcestruzzo, per uno spessore di cm 30 e la larghezza di m 1,00.
- Ripristino del parapetto.

Sono state quindi elaborate delle schede tipologiche di intervento, applicabili a ciascuna tratta di sponda, ricomprese in un Abaco allegato al presente progetto di fattibilità tecnico-economica.

7. SUDDIVISIONE IN LOTTI FUNZIONALI

Coerentemente con quanto previsto nella Convenzione di cui alla DGR 3418 del 18/11/2024 e relativi allegati, il progetto è articolato in due lotti funzionali:

- Lotto funzionale 1: Naviglio Grande: consolidamento di tratti di sponda destra nei comuni di Gaggiano e Trezzano s.N., tra le progressive km 28+850 e 31+650
- Lotto funzionale 2: Naviglio Grande: ripristino di un tratto di sponda sinistra in comune di Corsico, tra le progressive km 33+770 e 33+810

Tale suddivisione è stata definita sulla base della localizzazione degli interventi, che ricadono in due siti distinti, sebbene a breve distanza l'uno dall'altro.

In fase di progettazione esecutiva, ovvero di appalto dei lavori, potrà essere valutata l'opportunità di affidare congiuntamente l'esecuzione dei due Lotti, in ragione dell'ottimizzazione delle opere di cantierizzazione e degli oneri di gestione dell'asciutta del canale.

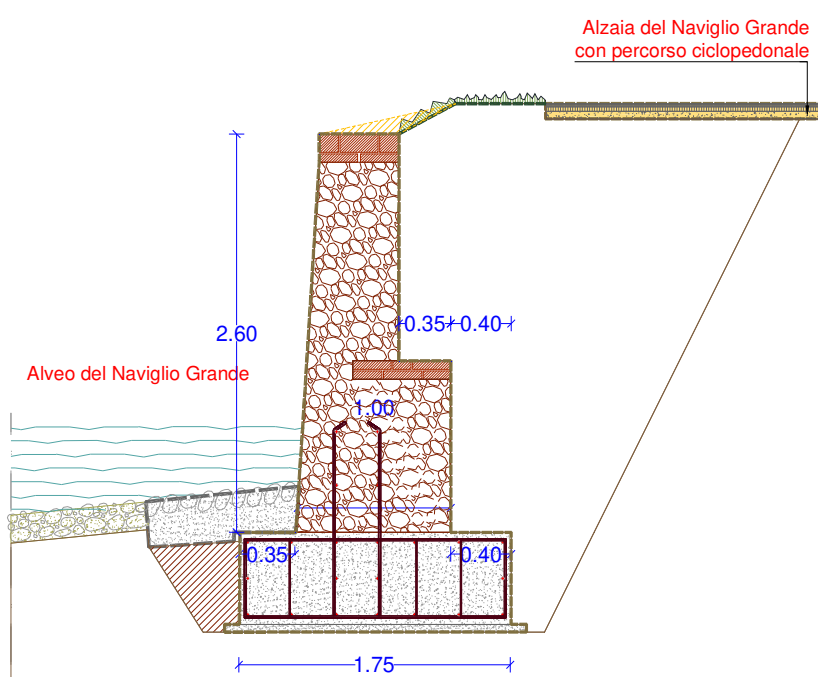
8. DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DELLE STRUTTURE

Il presente progetto di fattibilità comprende, per quanto riguarda il Lotto funzionale 2: Naviglio Grande: ripristino di un tratto di sponda sinistra in comune di Corsico, la ricostruzione completa della muratura di sponda, crollata a seguito degli eventi atmosferici della primavera 2024 e attualmente posta in sicurezza tramite infissione di palancole. Atteso che la muratura ha altresì funzione di sostegno del rilevato su cui è posta la strada alzaia, oggi viabilità comunale, si è ritenuto di dover effettuare un predimensionamento delle opere a livello strutturale, ipotizzando cariche derivanti dal di automezzi anche di tipo commerciale. A favore di sicurezza non si è considerata la presenza delle palancole, ipotizzando che l'unica struttura di sostegno sia costituita dalla muratura di sponda da realizzare. L'eventuale estrazione delle palancole ad opera realizzata sarà valutata in fase di progettazione esecutiva sulla base di una più puntuale definizione della geometria del muro e dei relativi costi.

Il dimensionamento preliminare considerato nella presente progettazione deriva da analoghi interventi già realizzati lungo il Naviglio Grande, del tutto simili per dimensioni, materiali e carichi.

In particolare, si è considerata una muratura di altezza pari a 2,6 m sul piano di fondazione in calcestruzzo armato, realizzata in ciottoli e laterizi.

La geometria della muratura risulta la seguente:



9. ASPETTI GEOLOGICI E IDRAULICI

9.1 Inquadramento geologico

Le aree interessate dagli interventi si trovano a ovest del Fiume Ticino, nella pianura padana lombarda.

Il territorio provinciale in generale presenta un'elevata variabilità morfologica e litologica. Tale variabilità è in parte ereditata dagli eventi geologici pre - quaternari connessi all'orogenesi appenninica, ma soprattutto si deve a quelli recenti, verificatisi durante il Pleistocene con le ripetute glaciazioni e deglaciazioni.

L'assetto geologico della pianura ha avuto origine dalle complesse vicende intervenute durante l'era quaternaria; la sua genesi si deve infatti alla dinamica fluvioglaciale durante il Pleistocene (1,7 - 0,01 milioni di anni - in seguito abbreviati in MA) e a quella fluviale durante il successivo Olocene (a partire da 0,01 MA). Al termine dell'ultima glaciazione quaternaria si è formata la piana proglaciale würmiana, nota come Livello fondamentale della pianura (LFdP), che costituisce il substrato del territorio pavese situato a nord del fiume Po, variamente inciso dalle valli fluviali oloceniche. e il ripiano posto in fregio alla scarpata principale che conduce alla valle del fiume Ticino nella rispettiva sponda sinistra. Procedendo da nord a sud, il territorio provinciale dal punto di vista geomorfologico può essere suddiviso, nei 4 ambiti principali di seguito descritti: anfiteatri morenici, terrazzi sub - pianeggianti rilevati sulla pianura, livello fondamentale della pianura, valli fluviali.

Le aree prese in considerazione fanno parte del Livello fondamentale della pianura.

Questo ambito fisiografico occupa la maggior parte della superficie provinciale. Al suo interno è possibile distinguere tre diverse porzioni, ascrivibili a quelle che sono definite come "alta", "media" e "bassa" pianura. La pendenza delle superfici varia tra 0,7% nelle parti più settentrionali fino a 0,15- 0,2% in quelle più meridionali, con un gradiente che decresce regolarmente in senso nord-sud in parallelo alla riduzione di quota e della granulometria dei sedimenti, che passano dalla dominanza ghiaiosa a quella sabbioso-limosa.

Alta pianura: le superfici settentrionali, come rivela l'analisi dei loro caratteri morfometrici, sono le conoidi pedemontane, costruite dagli apporti dei torrenti fluvioglaciali e successivamente rimodellate dai corsi d'acqua attuali che ne sono gli eredi. Hanno composizione prevalentemente ghiaiosa (alta pianura) e pendenza media compresa tra 0.5-0.6%.

Media pianura.: più a sud, circa all'altezza di Milano, le conoidi perdono di evidenza, i sedimenti diventano prevalentemente sabbiosi e la pendenza passa al valore medio di 0,4%, che può essere considerato come il valore discriminante tra l'alta e la media pianura. Il contatto fra queste costituisce una fascia in cui si verifica l'emergenza dei fontanili o risorgive.

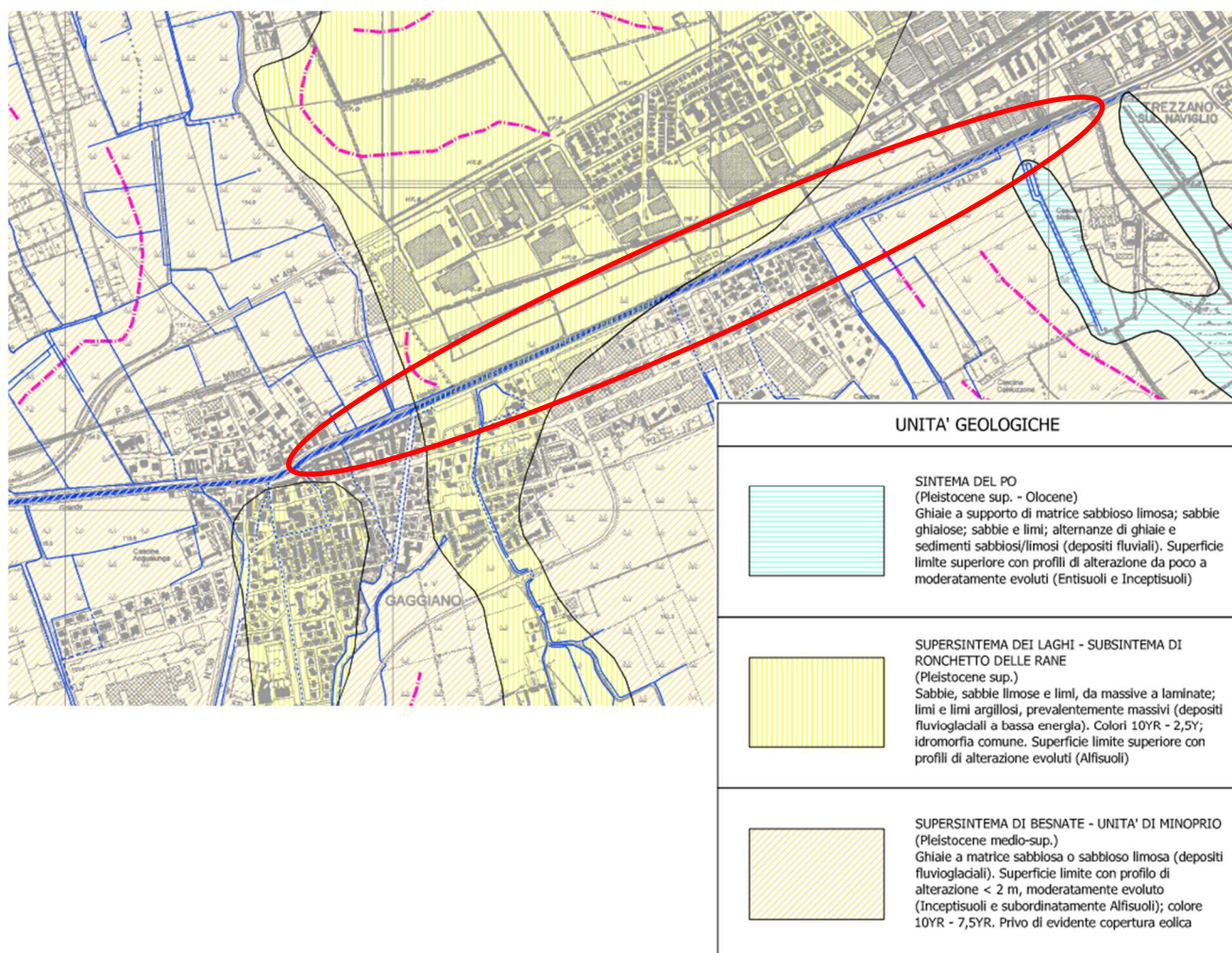
Bassa pianura. È presente in due aree distinte di limitata estensione; quella occidentale è adiacente alla valle del Ticino (zona di Abbiategrasso), mentre quella orientale è situata oltre l'allineamento Melegnano-Paullo. Entrambe sono costituite da sedimenti a composizione sabbioso-limosa e hanno pendenze poco superiori allo 0,1%.

Consultando la Componente Geologica del Piano di Governo del Territorio dei vari comuni interessati dagli interventi, possono essere definite più nel dettaglio le caratteristiche geologiche delle aree interessate dagli interventi. Per il solo comune di Corsico, ove è prevista la ricostruzione della muratura ex novo, si approfondirà la tematica geologica e geotecnica con specifiche indagini a supporto della progettazione esecutiva.

COMUNE DI GAGGIANO e TREZZANO S/N

La tratta di intervento tra il Comune di Gaggiano e quello di Trezzano ricade a cavallo delle aree caratterizzate, dal punto di vista geologico, dalla presenza del Supersistema di Besnate – Unità di Minoprio (Pleistocene medio – superiore) e dal Supersistema dei Laghi – Subsistema di Ronchetto delle Rane.

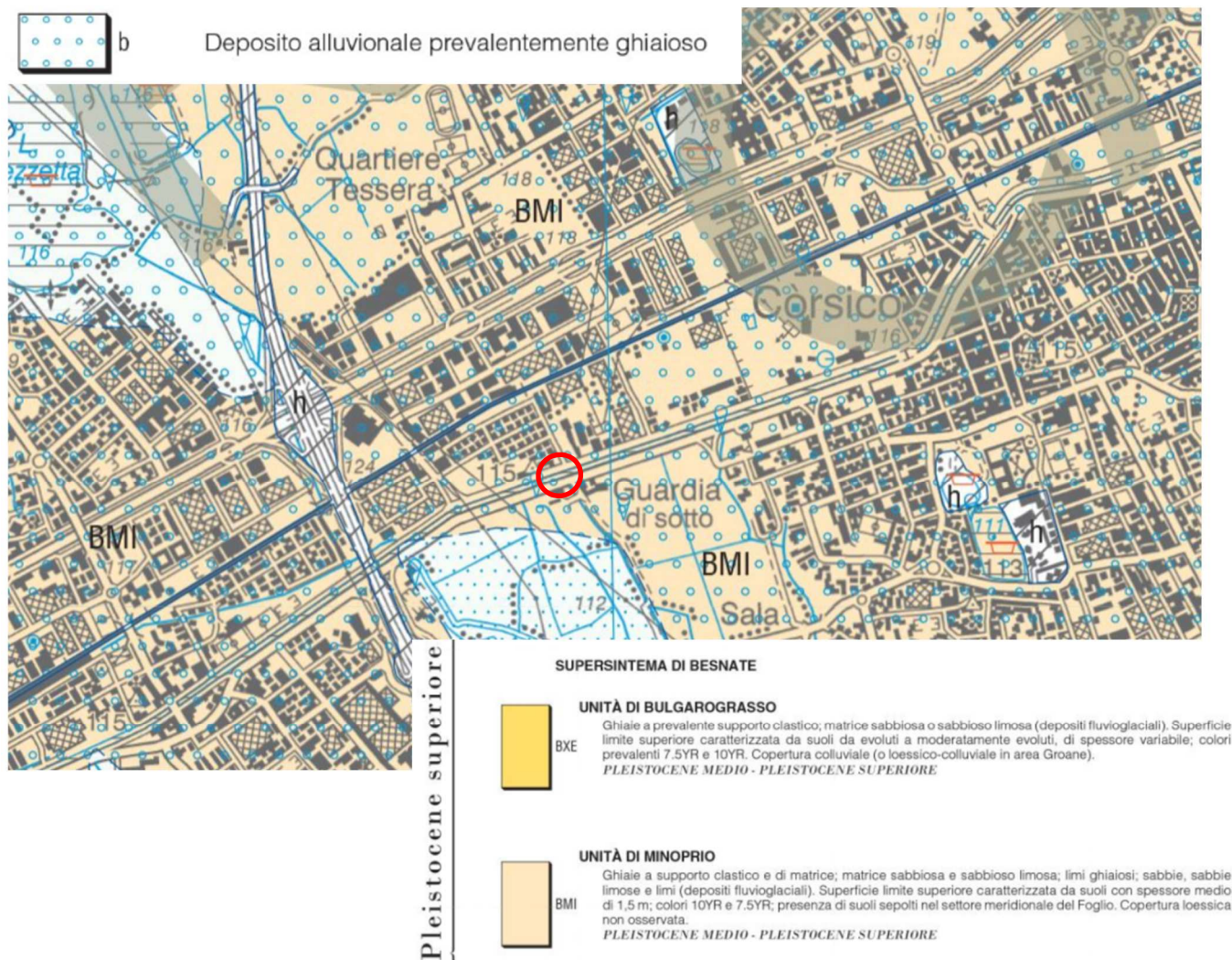
Le Unità sono costituite la prima da ghiaie a matrice sabbiosa o sabbioso – limosa (depositi fluvio – glaciali) e la seconda da sabbie, sabbie limose e limi, anche argillosi, da massivi a laminati (depositi fluvio – glaciali a bassa energia).



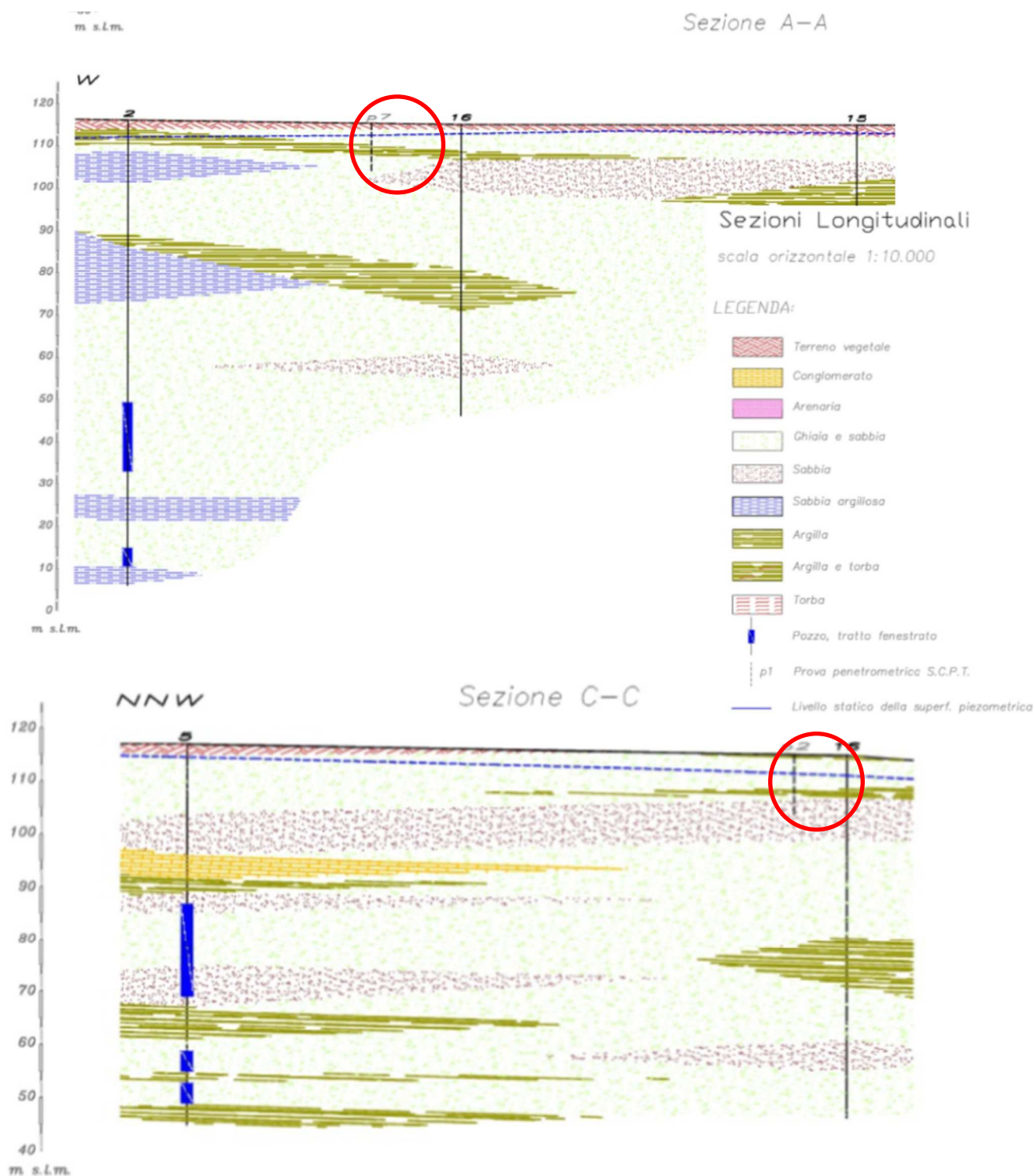
Stralcio della carta geomorfologica del PGT Comunale di Gaggiano.

COMUNE DI CORSICO

La tratta di intervento in Comune di Corsico ricade ancora nel Supersistema di Besnate – Unità di Minoprio (Pleistocene medio – superiore), costituito da ghiaie a matrice sabbiosa o sabbioso – limosa (depositi fluvio – glaciali); nello specifico l'area è caratterizzata da depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi.



Stralcio della carta geologica d'Italia



Sezioni dalla carta geomorfologica del PGT Comunale di Corsico

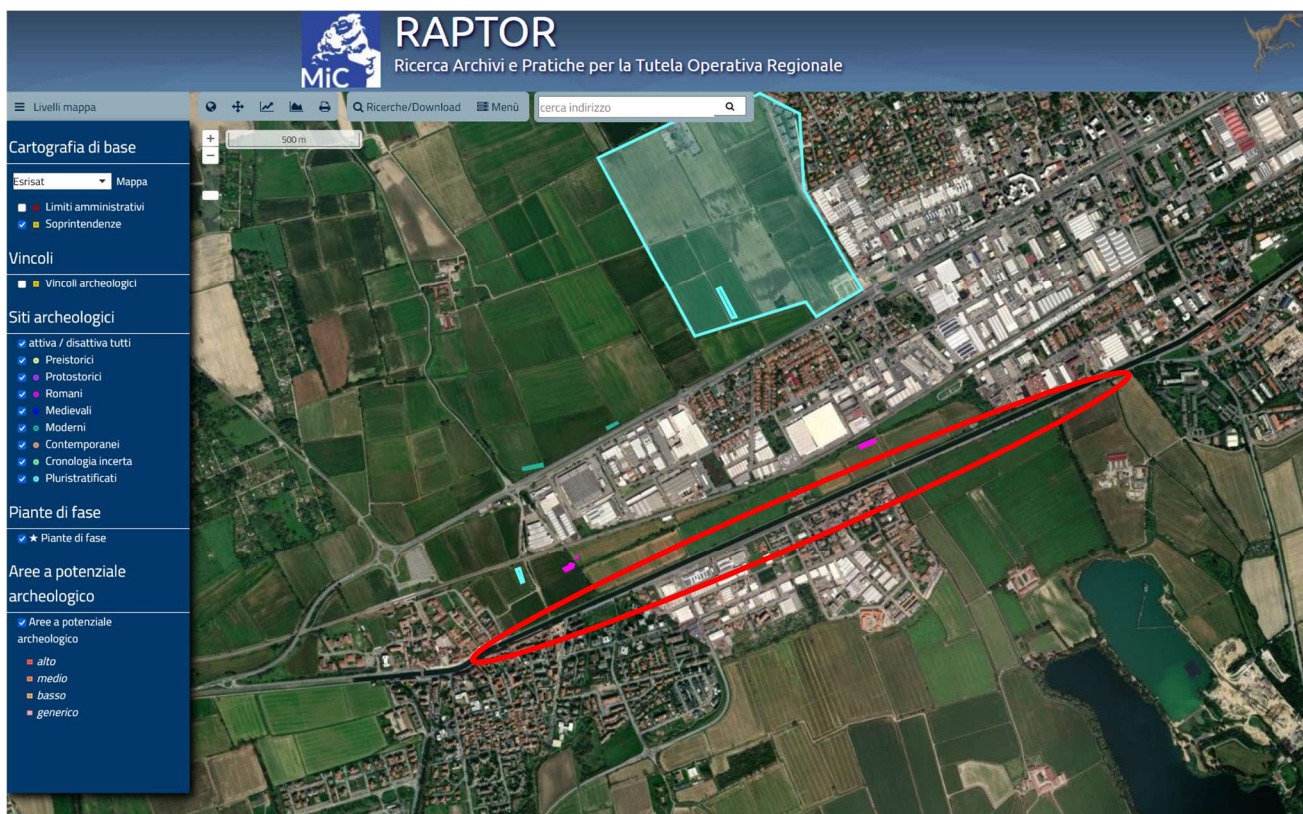
9.2 Aspetti idraulici

Le opere in progetto riguardano il ripristino di manufatti esistenti, con funzione di contenimento delle acque defluenti nel Naviglio Grande e sostegno delle arginature

lateralmente. Non si ritiene siano necessari approfondimenti di tipo idraulico inerenti gli 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.

10. 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.



Lotto 1: Gaggiano-Trezzano



Lotto 2: Corsico

Va peraltro rilevato che, per quanto riguarda gli interventi compresi nel Lotto 1, non si prevedono scavi significativi, se non nella parte superficiale dell'alveo al piede del muro di sponda, dove si realizzerà la protezione in ciottoli di spessore 30 cm.

L'intervento in Corsico, che pur prevede la completa ricostruzione del muro di sponda, non interesserà con gli scavi aree libere di terreno, ma esclusivamente l'intorno della muratura esistente oggi ceduta, per la realizzazione della fondazione ed elevazione del muro di sostegno.

Per le ragioni sopra esposte non si ritiene 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.

11. 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.

Sarà inoltre prevista la fornitura di pietrame per la formazione della rizzata al piede, ove non presente già in sito.

Gli esuberi 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 i materiali da demolizione delle porzioni di muratura cedute, sia in calcestruzzo che in laterizio. I materiali lapidei saranno reimpiegati nella ricostruzione delle murature di sponda o nella formazione della rizzata al piede.

Complessivamente si stimano le seguenti quantità:

Forniture	Quantità
5040	m^3
Inerti di tipo A1, A2-4, A2-5, A3 per opere provvisorie	3400
Pietrame compatto e non gelivo - ciottoli misti del fiume Ticino 10-20 cm – rizzata e murature	600

Materiale di risulta	Quantità
	m^3
terre provenienti dagli scavi (CER 17.05.04)	4200
prodotti di demolizione (CER 17.09.04)	40

12. 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.

12.1 UBICAZIONE DEL CANTIERE

Il cantiere oggetto del presente progetto si localizza all'interno dell'alveo del Naviglio Grande, lungo la sponda destra, in affiancamento alla SP 59 nei Comuni di Gaggiano e Trezzano, e lungo la sponda sinistra lungo via Alzaia Trieste in comune di Corsico.

Benchè tutte le lavorazioni sono previste all'interno dell'alveo durante l'asciutta, vi potranno essere necessità di stazionamento di mezzi lungo il sedime della SP 59 e di via Alzaia Trieste per la predisposizione di elementi di protezione verso il traffico veicolare, ovvero la pulizia della porzione di banchina stradale ubicata tra il guard rail ed il parapetto di protezione che delimita la sommità spondale, nonché per l'accesso all'alveo tramite le rampe previste in progetto, in particolare a Corsico. Tali necessità saranno opportunamente coordinate con gli Enti gestori delle viabilità medesime.

12.2 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. Ci si riferisce in particolare a due lavorazioni specifiche quali la pulizia ad alta pressione del paramento e la ricostituzione del paramento mediante spruzzo di malta cementizia. Nel primo caso è evidente come lo spruzzo di un getto d'acqua ad alta pressione non solo determini la formazione di una

nube di aerosol, ma produca anche la movimentazione a forte velocità di sabbie e pulviscolo, detriti di varia natura ovvero asportazione di porzioni di finitura superficiale prossime al distacco perché fortemente ammalorate; l'obiettivo di tale lavorazione è infatti proprio una pulizia a fondo della superficie. In questa fase occorrerà evitare che tale aerosol ed il particolato in esso contenuto possano oltrepassare il limite costituito dal guard rail ed interessare la carreggiata con transito di veicoli.

Anche la fase di spruzzo di malta cementizia può essere associata a tale rischio, seppur in misura minore in considerazione del fatto che l'applicazione della stessa avrà una localizzazione più puntuale.

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

In ultima analisi si può evidenziare come un ulteriore elemento interferenziale può essere costituito dall'accesso dei mezzi verso le aree di cantiere mediante il transito lungo la via alzaia Trieste. Si tratta in questo caso di interferenze temporanee che possono essere gestite mediante chiusura parziale e temporanea del sedime stradale, ovvero un transito regolato da movieri.

12.3 PRESENZA DI SOTTOSERVIZI E LINEE ELETTRICHE AEREE

Lungo tutto lo sviluppo dell'area di cantiere non si rileva la presenza di linee aeree in corrispondenza del lato strada che si affaccia alla sponda sinistra oggetto in intervento. Si rileva altresì la presenza puntuale di qualche struttura di sostegno di impianto semaforico lungo il sedime stradale in affiancamento; le stesse rappresentano tuttavia elementi isolati, ben identificabili, ubicati a margine della strada e quindi posti al più in corrispondenza della sommità della sponda oggetto di 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 Grande, si rileva la presenza di sifoni idraulici, 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 occorrerà procedere ad un censimento degli stessi e fare 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.

12.4 SITUAZIONE IDROGEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DEI SITI

L'area di intervento è rappresentata dall'alveo di un canale precedentemente posto in asciutta. Non si rileva la possibilità di inondazioni improvvise in quanto gli interventi avverranno durante il periodo di asciutta programmata. Tuttavia non si può escludere la circostanza che il fondo alveo possa risultare in parte cedevole perché imbibito di acqua, ovvero possa presentare modesti avvallamenti. Il posizionamento di mezzi d'opera o di apprestamenti di cantiere particolarmente pesanti dovrà quindi avvenire mantenendo sempre presente il rischio di un possibile cedimento, adottando di conseguenza tutte le misure idonee affinché tutto ciò non si verifichi; ci si riferisce pertanto alla formazione di ricariche temporanee con materiale che dovrà essere prontamente rimosso al termine dei lavori, ovvero l'utilizzo di piastre di ripartizione dei carichi.

12.5 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.

12.6 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.

12.7 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 Grande ed in corrispondenza della quale il Consorzio può operare un migliore controllo del transito veicolare e ciclopedonale, predisponendo all'occorrenza chiusure parziali o totali del traffico anche in relazione all'esigenza di transito di mezzi specifici verso il cantiere. Relativamente a via Alzaia Trieste a Corsico si opererà d'intesa con il Comune per gestire il traffico lungo la viabilità comunale.

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.

12.8 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 provvisoria è volta all'annullamento di ogni rischio derivante dalle lavorazioni verso l'esterno del cantiere ed in particolare il sedime stradale della S.P. 59;
- un secondo tipo di opera provvisoria è volta a consentire le lavorazioni sullo sviluppo verticale del paramento impedendo la caduta delle maestranze verso il basso.

Un'ulteriore tipologia di opera provvisoria è già presente nel sito di Corsico, si tratta delle palancole impiegate per la messa in sicurezza del tratto spondale crollato, che rimarranno in sito a sostegno dello scavo necessario alla realizzazione della nuova muratura.

13. 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, marzo 2025

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Marcello Paba