

STAZIONE APPALTANTE



Expo 2015 S.p.A.  
Sede legale: Via Rovello, 2  
20121 Milano  
T +39.02.89459400/499  
F +39.02.89459492

Iscrizione Registro Imprese  
di Milano 06398130960  
P.Iva e C.F. 06398130960  
R.E.A. 1890226 Milano  
www.expo2015.org

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
ING. CARLO CHIESA

COORDINAMENTO  
ARCH. ANNA ROSSI

SUPPORTO TECNICO  
ARCH. DANIELE WILLIAM RE

VIA D'ACQUA SUD

<b>19</b>	<b>Dic. 2013</b>	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>			C.Bina	M. Recalcati
<b>0</b>	<b>29/11/2013</b>	<b>EMISSIONE</b>	O.Saporito	E.Spezziugu	C.Bina	M. Recalcati
Aggiorn.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Acquisito	Approvato

Le difformità devono essere comunicate immediatamente ai progettisti prima di procedere. Devono essere considerate solo le dimensioni utilizzate negli elaborati. L'Impresa deve controllare tutte le dimensioni in opera. Questo disegno è protetto da copyright.

Discrepancies must be reported immediately to the Architect before proceeding. Only figured dimensions are to be used. Contractors must check all dimensions on site. This drawing is protected by copyright.

TUTTE LE DIMENSIONI SONO ESPRESSE IN SCALA METRICA.

ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METRIC.

Progetto Definitivo

Via d'acqua sud

TITOLO DEL DOCUMENTO  
name of document

RELAZIONE TECNICA AMBIENTALE

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' UNI EN ISO 9001:2000 CERTIFICATO DA ICQM  
Certificato N. 96095 Organismo di progettazione: Attività di Progettazione e Coordinamento nei settori di specializzazione relativi a Linee Metropolitane, Ferroviarie e Tranviarie urbane ed extraurbane; Viabilità urbana ed extraurbana; Parcheggi e Strutture di Interscambio; Opere idrauliche, Acquedotti e Fognature; Riqualificazione del territorio e Bonifiche; Interventi Edilizi; Aerostazioni e Manufatti Aeroportuali. Gestione del processo costruttivo; Direzione, Coordinamento e Supervisione Lavori.  
Certificato N. 00436 Esperimento Gare d'Appalto riguardanti Lavori e forniture in conformità alle disposizioni di legge della Repubblica Italiana



METROPOLITANA MILANESE SPA

IL DIRETTORE TECNICO  
DOTT. ING. MASSIMO GUZZI  
Ordine degli Ingegneri di Milano n° 15615



IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE SPECIALISTICA  
DOTT. ING. Corrado Bina  
Ordine degli Ingegneri Monza e Brianza n° 1078

IL PROGETTISTA RESPONSABILE  
DOTT. ING. Corrado Bina  
Ordine degli Ingegneri Monza e Brianza n° 1078



Collaborazione alla progettazione: ]

SCALA scale	---	Scala grafica 1 3 5 7 8
----------------	-----	----------------------------

Sostituisce:	DIMENSIONI size	DOCUMENTO N° document n°
Sostituito da:	<b>A4</b>	<b>WA 2 E G IA 10133 0</b>
		Commessa    Lotto    Fase    Cat.    Opera    Progressivo    Foglio



DATA	COM	WBE	N°	REV	DESCR	REDAT	VERIF	ACQ	APPR
29/11/2013	WA_2	EGIA	10133	0	Emissione	O.Saporito	E.Spezziugu	E.Spezziugu	M. Recalcati
Dic. 2013	WA_2	EGIA	10133	19	Consegna Enti	O.Saporito	E.Spezziugu	E.Spezziugu	M. Recalcati

IL DIRETTORE TECNICO

DOTT. ING. MASSIMO GUZZI

Ordine degli Ingegneri Milano n° 15615



IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE SPECIALISTICA

DOTT. ING. Corrado Bina

Ordine degli Ingegneri Monza e Brianza n° 1078



IL PROGETTISTA RESPONSABILE

DOTT. ING. Corrado Bina

Ordine degli Ingegneri Monza e Brianza n° 1078





## SOMMARIO

---

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>IL PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
2.1	Da inizio intervento a via Lampugnano (TRATTO 1) .....	7
2.2	Da via Lampugnano a via Novara (TRATTO 2) .....	11
2.3	Da via Novara a via Forze Armate (TRATTO 3) .....	15
2.4	Da via Forze Armate al Naviglio Grande (TRATTO 4) .....	19
<b>3</b>	<b>IL QUADRO NORMATIVO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>LE INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE.....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>I RISULTATI DELLE INDAGINI CONDOTTE SUL TRACCIATO.....</b>	<b>34</b>
5.1	TRATTO 1 - Da inizio intervento a via Lampugnano.....	36
5.2	TRATTO 2 - Da via Lampugnano a via Novara .....	39
5.3	TRATTO 3 - Da via Novara a via Forze Armate.....	40
5.4	TRATTO 4 - Da via Forze Armate al Naviglio Grande .....	41
<b>6</b>	<b>PROPOSTA OPERATIVA .....</b>	<b>44</b>
6.1	Intervento nel sub tratto 3A.....	45
6.2	Richiesta nulla osta a realizzare infrastruttura nel sub Tratto 3B.....	46
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>49</b>



## 1 INTRODUZIONE

---

Il Progetto Via d'Acqua Sud (come verrà meglio illustrato *infra*) costituisce una delle opere essenziali per l'evento EXPO 2015 ed è stato approvato, in data 18 gennaio 2013, dal Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per la Lombardia e la Liguria nell'ambito della conferenza di servizi permanente EXPO 2015 e ai sensi del D.P.R. n. 383/1994.

I relativi lavori, a seguito di procedura ai sensi del d.lgs. n. 163/2006, sono stati affidati in data 10 luglio 2013 ad un raggruppamento temporaneo di imprese avente come mandataria la società Impresa Costruzioni Giuseppe Maltauro S.p.A. (di seguito anche solo "**RTI Maltauro**" o "**Appaltatore**").

Successivamente all'approvazione del progetto e contestualmente all'affidamento dei lavori e all'allestimento del cantiere, sono intervenute nuove disposizioni normative e/o linee guida applicative in materia ambientale che hanno giustificato alcuni approfondimenti di indagine e un confronto con il RTI Maltauro per definire le corrette modalità esecutive dell'opera proprio con specifico riferimento agli aspetti ambientali.

Il presente documento tecnico, dunque, rappresenta un riepilogo dei temi ambientali che interessano e/o potrebbero interessare l'opera e una sintesi degli scenari e/o delle modalità operative che Expo 2015 Spa, con l'ausilio del consulente Metropolitana Milanese S.p.A., intenderebbe proporre all'Appaltatore per la gestione dei citati temi ambientali, anche a fronte del contraddittorio instauratosi tra le parti.



## 2 IL PROGETTO

---

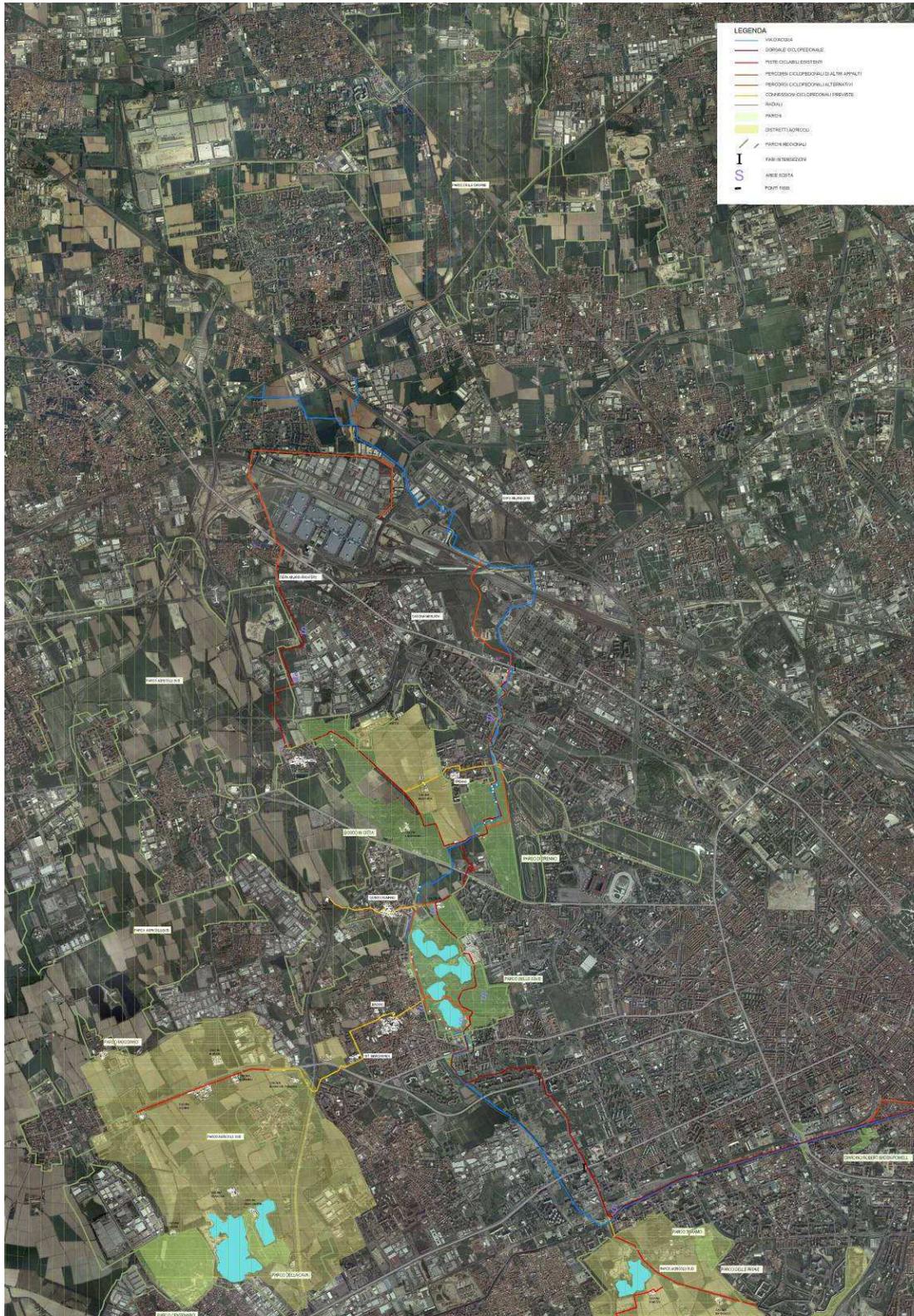
La “Via d’Acqua” è il nuovo canale, lungo circa 20 Km, che porterà acqua dal Canale Villoresi al Naviglio Grande passando per il sito di Expo 2015, con consolidamento di un percorso ciclo-pedonale che darà compiutezza al circuito ciclabile attuale per oltre 120 km.

L'infrastruttura Via d’Acqua è suddivisa in due lotti :

- 1) Tratto Nord : da Canale Villoresi al sito Expo 2015
- 2) Tratto Sud : dal sito Expo 2015 al Naviglio Grande

Il canale Via d'Acqua rappresenta, dunque, una infrastruttura essenziale per EXPO 2015 in quanto consente, da un lato, la fornitura di acqua al sito espositivo, dall'altro, proprio con riferimento al tratto Sud, costituisce la via d'uscita delle acque dal sito espositivo.

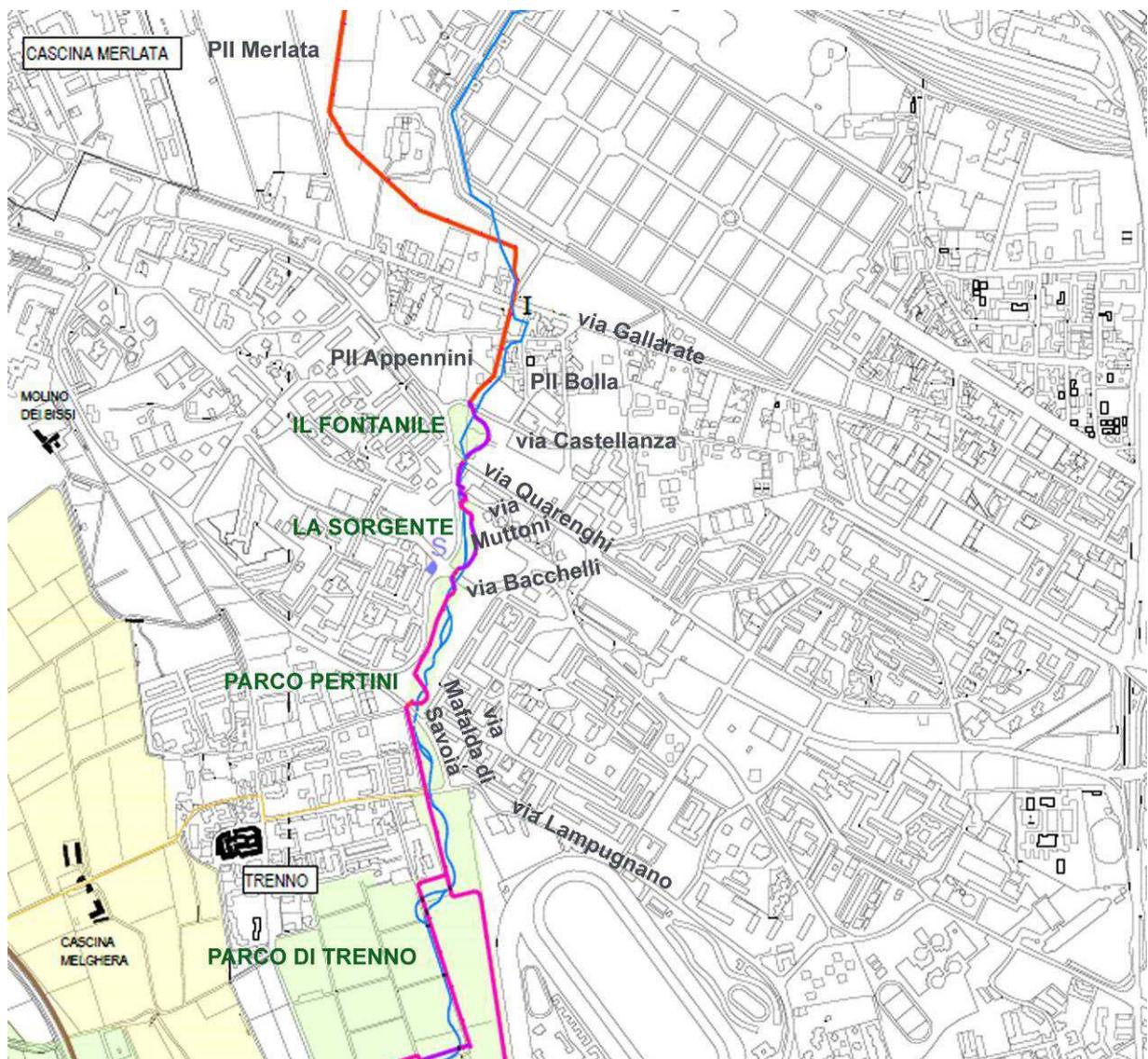
L’oggetto della presente relazione è il Tratto Sud, ovvero il collegamento idraulico fra il sito Expo ed il Naviglio Grande. Tutte le opere sono site in Comune di Milano.



La descrizione del progetto di seguito riportata, segue l'andamento della Via d'Acqua dal sito espositivo in direzione sud. Il tracciato, ai fini della presente relazione, è stato suddiviso in 4 diversi tratti:

- 1) Da inizio intervento a via Lampugnano
- 2) Da via Lampugnano a via Novara
- 3) Da via Novara a via Forze Armate
- 4) Da via Forze Armate al Naviglio Grande

## 2.1 DA INIZIO INTERVENTO A VIA LAMPUGNANO (TRATTO 1)



La Via d'Acqua sud tra il punto di prelievo in corrispondenza del sito EXPO 2015 e l'ingresso nel Parco di Trenno all'altezza di via Lampugnano, avrà una lunghezza complessiva di circa 3,15 km.

I vincoli urbanistici (Autostrada A4, scalo ferroviario, t. Guisa, viabilità comunale) e altimetrici hanno portato alla progettazione, di un tratto a monte con canalizzazione interrata (da sito EXPO 2015 fino a via Bacchelli), mentre a valle della via Bacchelli fino a via Lampugnano – ingresso Parco di Trenno il canale sarà a cielo aperto, con l'esclusione della tratta all'interno all'area del parco Pertini.

Nel tratto di monte di via Bacchelli l'acqua viene portata in superficie in soli due punti:

- 1) tra via Castellanza e via Quarenghi con l'area denominata "Il Fontanile";
- 2) tra via Bacchelli e via Muttoni con l'area denominata "La Sorgente".

Il complesso degli interventi in progetto prevede, pertanto, partendo da nord verso sud:

- posa di struttura scatolare in c.a. dim. 2,0 x 1,25 m, opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 55 m circa e con una pendenza di fondo del 2‰. Lungo la tratta sono presenti un pozzetto di curva gettato in opera ed un manufatto di derivazione prefabbricato in c.a. per consentire di indirizzare parte della portata della portata in arrivo verso l'attraversamento ferroviario esistente del Canale Villoresi.
- attraversamento con tecnologia microtunneling della piattaforma ferroviaria mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 135 m circa;
- la dismissione funzionale e demolizione, nel solo tratto compreso tra la ferrovia e via Barzagli, dell'esistente tombinatura del Canale Secondario di Garbagnate, con successiva posa di struttura scatolare in c.a. dim. 2,0 x 1,25 m per una lunghezza di 915 m circa con una pendenza di fondo del 1,0‰ in adiacenza al Cimitero Maggiore, prima in attraversamento di via Barzagli e, poi, in affiancamento al sedime stradale di via Jona;
- la realizzazione di un manufatto interrato in c.a. per lo scarico delle portate transitanti nella nuova canalizzazione all'interno del tratto tombinato del T. Guisa in corrispondenza dell'attraversamento di via Jona a sud del Cimitero Maggiore, mediante posa di struttura scatolare in c.a. dim. 2,0 x 1,25 m.

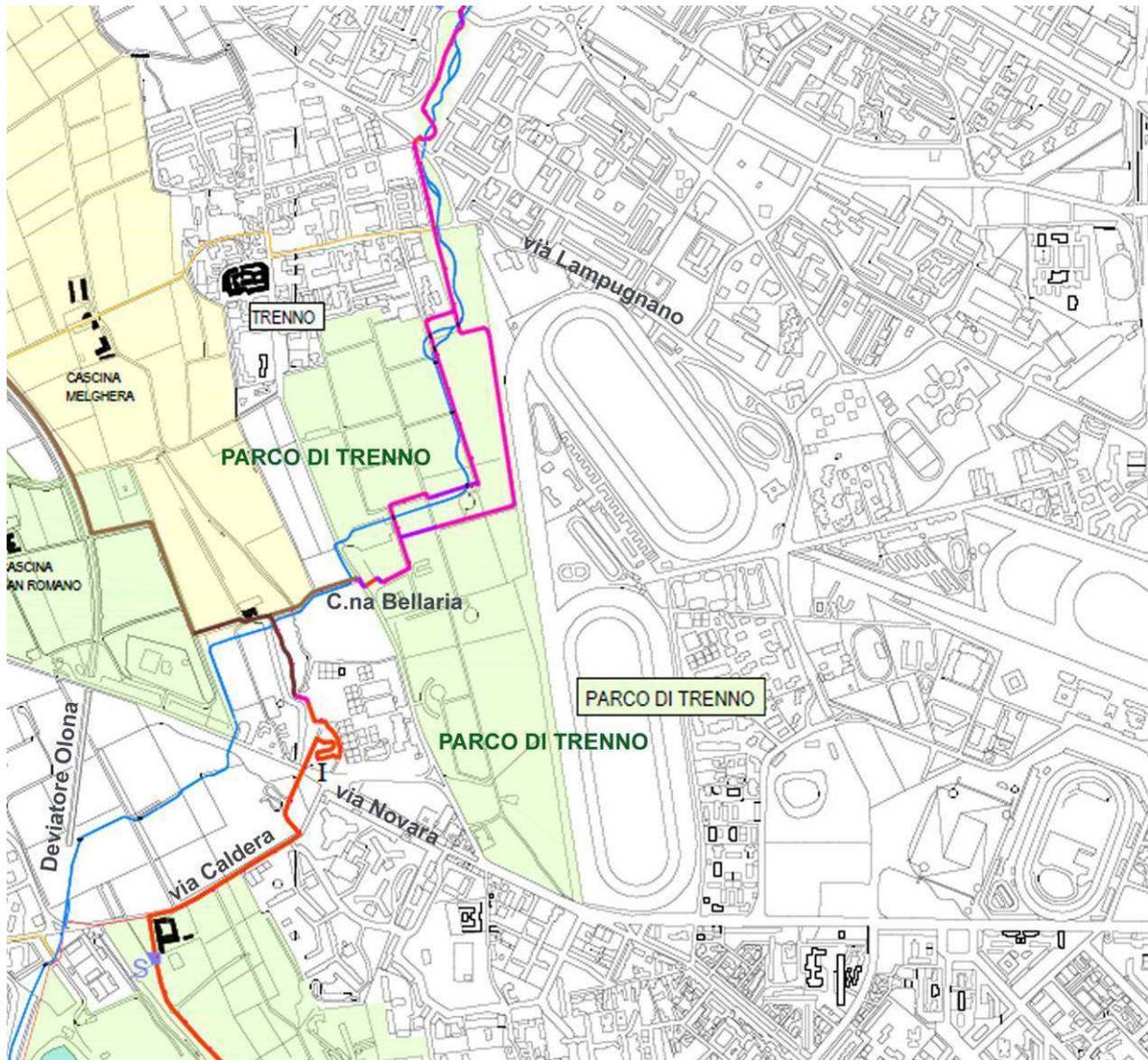


- la dismissione funzionale e demolizione dell'esistente canale di attraversamento di via Jona del Canale Secondario di Garbagnate in superamento della tombinatura del t.Guisa a Sud del Cimitero Maggiore, con successiva posa di struttura scatolare in c.a. dim. 2,0 x 1,25 m per una lunghezza di 102 m circa e con una pendenza di fondo del 2‰, attraversando marginalmente l'area interessata dalla futura lottizzazione del P.I.I. di C.na Merlata;
- la posa nel sottosuolo di una tubazione interrata in c.a DN 1800 con rivestimento interno in materiale plastico con pendenza di fondo del 1‰ per una lunghezza complessiva di 160 m circa.
- attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità di via Gallarate mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 27 m circa;
- la posa nel sottosuolo di una tubazione interrata in c.a DN 1800 con rivestimento interno in materiale plastico con pendenza di fondo del 1‰ per una lunghezza complessiva di 130 m circa.
- attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità di via Bolla mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 32 m circa;
- la posa nel sottosuolo di una tubazione interrata in c.a DN 1800 con rivestimento interno in materiale plastico con pendenza di fondo del 1‰ per una lunghezza complessiva di 185 m circa..
- attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità di via Castellanza, di Via Quarenghi e di Via Muttoni mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 300 m circa; lungo il percorso è prevista una cameretta intermedia
- la posa nel sottosuolo di una tubazione interrata in c.a DN 1800 con rivestimento interno in materiale plastico con pendenza di fondo del 1‰ per una lunghezza complessiva di 15 m circa.
- la posa nel sottosuolo di una tubazione interrata in c.a DN 1800 con rivestimento interno in materiale plastico con pendenza di fondo del 1‰ per una lunghezza complessiva di 80 m circa.
- attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità di via Bacchelli mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 100 m circa;

- la realizzazione di un canale a cielo aperto a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponde con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 30° fino a raggiungere il p.c. intervallate da una banchina di larghezza pari a 50 cm, per una lunghezza complessiva di 300 m con pendenza di fondo del 1‰ nel tratto compreso tra il manufatto sifone di Via Bacchelli ed il manufatto sifone di Via Mafalda di Savoia. Il canale a cielo aperto è caratterizzato da un andamento sinuoso per meglio inserirsi nel contesto ambientale che attraversa: esso infatti si sviluppa all'interno del parco Pertini
- attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità di via Mafalda di Savoia mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 48 m circa;
- la realizzazione di un canale a cielo aperto a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponde con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 30° fino a raggiungere il p.c. intervallate da una banchina di larghezza pari a 50 cm, per una lunghezza complessiva di 150 m con pendenza di fondo del 1‰ nel tratto compreso tra il manufatto sifone di Via Mafalda di Savoia ed il manufatto sifone di Via Lampugnano. Il canale a cielo aperto è caratterizzato da un andamento sinuoso per meglio inserirsi nel contesto ambientale che attraversa: esso infatti si sviluppa all'interno del parco di Trenno.
- l'attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità esistente di via Lampugnano mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 25 m circa;
- l'esecuzione degli interventi di ripristino e compensazione ambientale delle aree interessate dai lavori, ristabilendo le condizioni viabilistiche, di arredo urbano nonché di sistemazione superficiale pre-esistenti

Per quanto riguarda i canali a cielo aperto a sezione trapezia si precisa che l'alveo di magra (altezza pari a 50 cm) è costituito da elementi in c.a. prefabbricati a sezione trapezoidale, mentre le sponde superiori sono in terra variamente vegetate, al fine di garantire la massima multifunzionalità del canale.

## 2.2 DA VIA LAMPUGNANO A VIA NOVARA (TRATTO 2)



Questo tratto di canale si collega al precedente immediatamente a valle della via Lampugnano (ingresso nel Parco di Trenno) e si sviluppa per una lunghezza complessiva di 2,40 km fino all'affiancamento del Deviatore Olona a monte di via Caldera.

Non essendo presenti lungo il tracciato particolari vincoli urbanistici e altimetrici è previsto un canale a cielo aperto con funzionamento a pelo libero in attraversamento dell'area del Parco di Trenno.

La morfologia sinuosa che si trova all'inizio della Via d'Acqua, lascia, dopo il primo tratto, il posto ad una morfologia lineare che riprende l'ortogonalità del tessuto e la rigidità delle

rogge esistenti, permettendo così uno sviluppo planimetrico tale da affiancare, per quanto possibile le esistenti piste ciclopedonali presenti all'interno del Parco di Trenno ed assicurare l'accessibilità per le operazioni di manutenzione ordinaria e/o straordinaria.

In questi tratti, la via d'acqua interseca e supera una serie di rogge e strade, per il cui attraversamento vengono realizzati brevi tratti coperti.

In corrispondenza del tratto compreso fra via C.na Bellaria e via Novara e dell'area agricola compresa tra via Novara ed il Deviatore Olona, esclusivamente nei tratti di attraversamento della viabilità esistente, a causa della presenza della rete fognaria e dei sottoservizi, è prevista la realizzazione di strutture sotterranee, in parte caratterizzate da un funzionamento locale in pressione (manufatti sifone), con l'inserimento di tratti scoperti puntuali.

Il complesso degli interventi in progetto prevede, pertanto:

- la realizzazione di un canale a cielo aperto a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponda inferiore con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 30° fino a raggiungere il p.c. intervallate da una banchina di larghezza pari a 50 cm, per una lunghezza complessiva di 1120 m con pendenza di fondo del 1‰ nel tratto compreso all'interno del Parco di Trenno tra via Lampugnano e via C.na Bellaria. Il canale a cielo aperto è caratterizzato da un andamento sinuoso per meglio inserirsi nel contesto paesaggistico-ambientale che attraversa (Parco di Trenno);
- attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità di via Cascina Bellaria mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 17 m circa;
- la realizzazione di un canale a cielo aperto a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponda inferiore con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 30° fino a raggiungere il p.c., per una lunghezza complessiva di 330 m con pendenza di fondo del 1‰ nel tratto compreso tra via c.na Bellaria e la C.na Belgioioso. Il canale a cielo aperto è caratterizzato da un andamento abbastanza regolare per meglio inserirsi nel contesto territoriale che attraversa (area agricola) al fine di salvaguardare sia l'utilizzo agricolo delle aree sia il reticolo irriguo

esistente; lungo la tratta è previsto l'attraversamento del reticolo irriguo interferente con il nuovo canale presente a valle di via C.na Bellaria (Fontanile S.Maria e Fontanile Treterzi) ed a monte di via Novara. Per quanto riguarda il Fontanile Santa Maria si è ipotizzato di realizzare un ponte canale mediante struttura monolitica in c.a. dim. 1,4 x 1,0 m per una lunghezza di complessiva di 5,5 m in grado sovrappassare la via d'acqua in progetto. Per quanto riguarda il Fontanile Tre Terzi si realizzerà lungo la via d'acqua un manufatto a sifone costituito da struttura scatolare in c.a. prefabbricato dim. 2,0 x 1,5 m raccordato a monte e a valle con idonei manufatti in c.a. ispezionabili , per una lunghezza pari a 5 m.

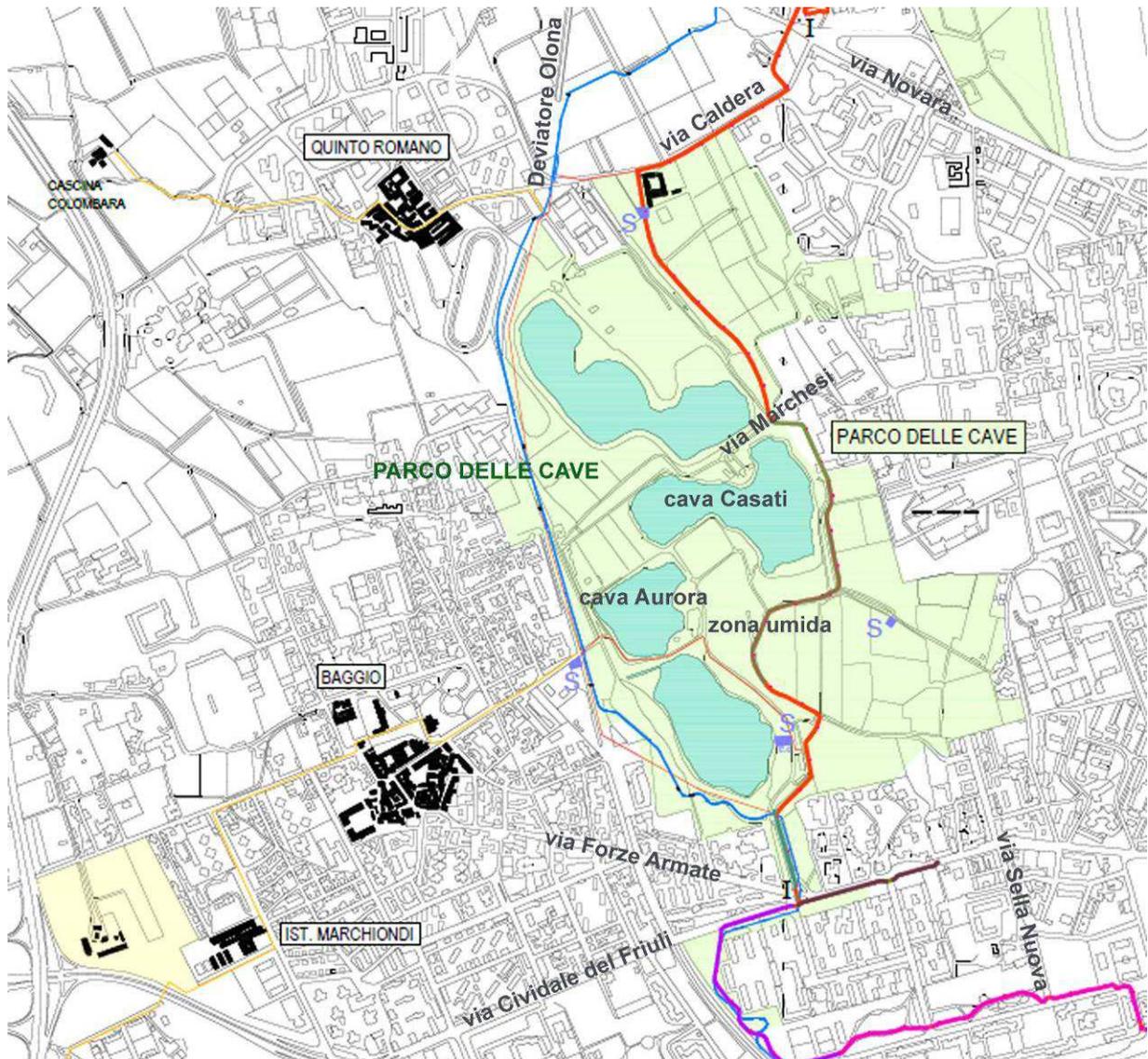
- attraversamento con tecnologia microtunneling della tubazione DN 800 in ghisa sferoidale della rete acquedottistica mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 20 m circa;
- l'attraversamento della strada campestre in adiacenza alla C.na Belgioioso mediante struttura scatolare in c.a. dim. 2,0 x 2,0 m con funzionamento a pelo libero opportunamente raccordata a monte e valle con la sezione trapezia a cielo aperto, per una lunghezza di 90 m circa, realizzato con scavi a cielo aperto e successivo ripristino delle aree superficiali;
- la realizzazione di un canale a cielo aperto a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponda inferiore con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 30° fino a raggiungere il p.c., per una lunghezza complessiva di 320 m con pendenza di fondo del 1‰ nel tratto compreso tra C.na Belgioioso e Via Novara
- realizzazione di un manufatto a sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 400 lungo la roggia esistente opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 15 m circa; tale opera è prevista per garantire l'alimentazione di un laghetto privato attualmente alimentato tramite il tratto di roggia che verrà dismessa in quanto interferente con il tracciato della Via d'acqua in progetto.
- attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità di via Novara mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 36 m circa; le tubazioni saranno rivestite internamente con liner in materiale plastico per diminuire la scabrezza ed incrementare ulteriormente le garanzie di tenuta idraulica grazie alla giunzioni interne saldate

- la realizzazione di un canale a cielo aperto a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, e sponda con inclinazione a 45° fino a raggiungere il p.c., per una lunghezza complessiva di 400 m con pendenza di fondo del 1‰ nel tratto compreso tra via Novara e l'immissione nel Deviatore Olona all'interno dell'area a verde di Boscoincittà a monte di via Caldera. Il canale a cielo aperto è caratterizzato da un andamento abbastanza regolare per meglio inserirsi nel contesto territoriale che attraversa (area agricola) al fine di salvaguardare sia l'utilizzo agricolo delle aree sia il reticolo irriguo esistente. Lungo la tratta sono previste le seguenti opere: l'attraversamento della strada campestre mediante struttura scatolare in c.a. dim. 2,0 x 1,5 m con funzionamento a pelo libero opportunamente raccordata a monte e valle con la sezione trapezia a cielo aperto, per una lunghezza di 4 m circa, realizzato con scavi a cielo aperto e successivo ripristino delle aree superficiali; attraversamento del Fontanile Parea mediante un manufatto a sifone costituito da struttura scatolare in c.a. prefabbricato dim. 2,0 x 1,5 m raccordato a monte e a valle con idonei manufatti in c.a. ispezionabili , per una lunghezza pari a 8 m; l'attraversamento della strada campestre mediante struttura scatolare in c.a. dim. 2,0 x 1,5 m con funzionamento a pelo libero opportunamente raccordata a monte e valle con la sezione trapezia a cielo aperto, per una lunghezza di 4 m circa, realizzato con scavi a cielo aperto e successivo ripristino delle aree superficiali; l'attraversamento di una strada campestre e di una roggia esistente mediante struttura scatolare in c.a. dim. 2,5 x 1,5 m con funzionamento a pelo libero opportunamente raccordata a monte e valle con la sezione trapezia a cielo aperto, per una lunghezza di 30 m circa, realizzato con scavi a cielo aperto e successivo ripristino delle aree superficiali;
- realizzazione di un manufatto di derivazione in c.a. gettato in opera dotato di due paratoie manuali in acciaio zincato con comando a volantino e dimensioni 200x150 cm in grado di convogliare la portata massima di progetto, pari a 2,6 mc/s, completamente al canale in progetto Lotto 2B.2 oppure al deviatore del fiume Olona.
- l'esecuzione degli interventi di ripristino e compensazione ambientale delle aree interessate dai lavori, ristabilendo le condizioni viabilistiche, di arredo urbano nonché di sistemazione superficiale pre-esistenti

Per quanto riguarda i canali a cielo aperto a sezione trapezia si precisa che l'alveo di magra (altezza pari a 50 cm) è costituito da elementi in c.a. prefabbricati a sezione trapezoidale,

mentre le sponde superiori sono in terra variamente vegetate, al fine di garantire la massima multifunzionalità del canale.

### 2.3 DA VIA NOVARA A VIA FORZE ARMATE (TRATTO 3)



Questo tratto, delimitato tra il punto in corrispondenza dell'affiancamento al Deviatore Olona e via Cividale del Friuli, ha una lunghezza complessiva pari a circa 2,74 km ed è quasi interamente compreso all'interno del territorio del Parco delle Cave.

Il canale in progetto è quasi completamente a pelo libero, ad esclusione dei tratti sifonati in attraversamento alle viabilità e dei tratti coperti in scatolare prefabbricato in corrispondenza di un piazzale deposito veicoli rimossi e lungo un tratto terminale di via Cividale.

Per quanto riguarda i canali a cielo aperto a sezione trapezia, l'alveo di magra (altezza pari a 50 cm) è costituito da elementi in c.a. prefabbricati a sezione trapezoidale, mentre le sponde superiori sono in terra variamente vegetate.

Il complesso degli interventi in progetto prevede pertanto partendo da nord verso sud:

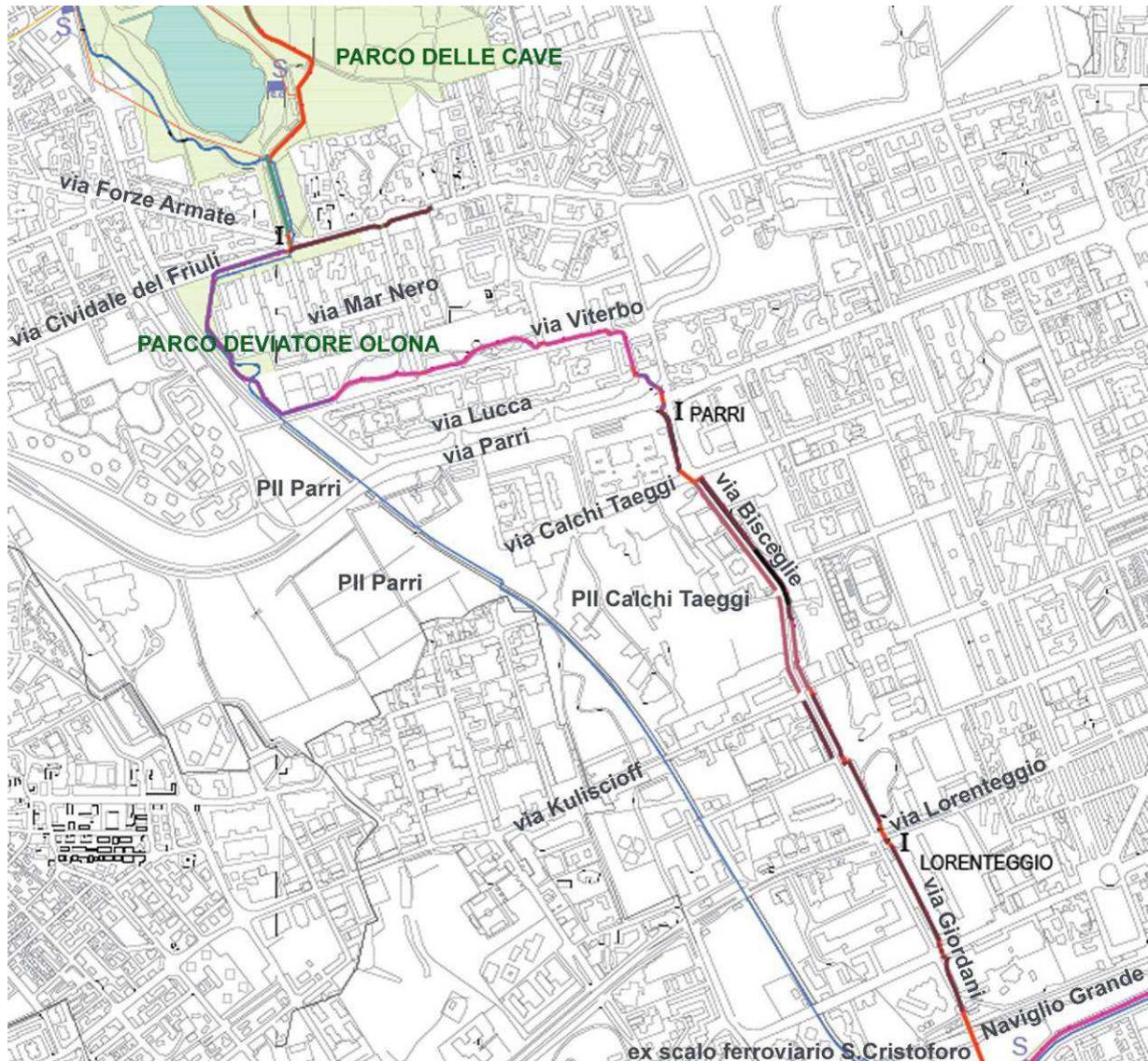
- realizzazione di un canale a cielo aperto a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponde con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 30° fino a raggiungere il piano campagna, intervallate da una banchina di larghezza 50 cm; la lunghezza del tratto è pari a 230 m mentre la pendenza è pari a 1‰ .
- attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità di via Caldera mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 37 m circa;
- realizzazione di manufatto scatolare in c.a. prefabbricato con funzionamento a pelo libero di dimensioni interne 2,0 x 1,5 m posto sotto al parcheggio sterrato del campo di calcio e sotto al piazzale di deposito dei veicoli rimossi dei Vigili Urbani; lunghezza del tratto 176 m e pendenza 1‰ .
- sifonamento del fontanile Patellani mediante tubazione c.a.  $\varnothing$ 100 cm, per passaggio nuovo canale in progetto, e realizzazione di manufatti in c.a. , ciascuno munito di paratoia 80x 60 cm in acciaio zincato con comando manuale, per derivazione verso due nuovi canalini in progetto per fornitura di portate di soccorso ai fontanili Giglio e Patellani; la portata scaricata da ognuna delle due derivazioni verrà regolata grazie alla presenza di una soglia di sfioro (larghezza pari a 80 cm ed altezza rispetto al fondo alveo della via d'acqua pari a 25 cm) . La portata intercettata da ogni singolo manufatto di derivazione transiterà in collettori in c.a. DN 800; la portata di soccorso richiesta ad entrambi, (300 l/s), defluisce con un tirante di 45 cm in tubazioni con pendenza pari a circa 2‰ e scabrezza di Gauckler-Strickler pari a 70.
- realizzazione di un canale a cielo aperto a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponde con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 45° fino a raggiungere il piano di campagna, intervallate da una banchina di larghezza 50 cm ; lunghezza del tratto 556 m e pendenza 1‰ .

- la realizzazione di un canale a cielo aperto caratterizzato da una sezione trasversale a C aperta, con larghezza di fondo pari a 2,0 m, e sponde verticali fino a raggiungere il p.c., per una lunghezza complessiva di 183 m circa con pendenza di fondo del 1‰ .
- realizzazione di un canale a cielo aperto a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponde con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 45° fino a raggiungere il piano di campagna, intervallate da una banchina di larghezza 50 cm; lunghezza del tratto 325 m e pendenza 1‰ .
- realizzazione di attraversamento della via Brogginì mediante manufatto sifone S2 costituito da struttura scatolare in c.a. prefabbricato dim. 2,0 x 1,5 m raccordato a monte e a valle con idonei manufatti in c.a. ispezionabili, per una lunghezza pari a 22 m.
- realizzazione di un canale a cielo aperto, dalla via Brogginì al sifone sul fontanile Ghiglio , a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponde con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 30° fino a raggiungere il piano di campagna, intervallate da una banchina di larghezza 50 cm; lunghezza del tratto 450 m e pendenza 1‰ . Essendo il tratto in oggetto all'interno del Parco delle Cave , si è cercato di mantenere un andamento del tracciato sinuoso per meglio inserirsi nel contesto ambientale che attraversa. Dove il canale interseca i sentieri del parco sono previsti ponticelli carrabili realizzati mediante elementi scatolari in c.a.
- realizzazione di un canale a cielo aperto a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponde con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 45° fino a raggiungere il piano di campagna, intervallate da una banchina di larghezza 50 cm ; lunghezza del tratto 245 m e pendenza 1‰ .
- realizzazione di manufatto scatolare in c.a. prefabbricato a pelo libero di dimensioni interne 2,0 x 1,25 m per l'attraversamento dell'area pedonale di ingresso al Parco delle cave; lunghezza del tratto 43 m e pendenza 1‰.
- realizzazione di canale in c.a. a pelo libero a sezione rettangolare di larghezza interna 2,0 m ed altezza 1,25 m collocato ai limiti della scarpa laterale dell'area pedonale di ingresso al Parco delle Cave ; lunghezza del tratto 160 m e pendenza 1‰.
- realizzazione di manufatto scatolare in c.a. prefabbricato a pelo libero di dimensioni interne 2,0 x 1,25 m per attraversamento marciapiede a lato della fontana in corrispondenza dell'ingresso del Parco delle Cave; lunghezza del tratto 30 m e pendenza 1‰.

- realizzazione di attraversamento della viabilità di via delle Forze Armate e via Cividale del Friuli mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 98 m circa.
- realizzazione di manufatto scatolare in c.a. prefabbricato a pelo libero di dimensioni interne 2,0 x 1,50 m collocato sull'aiuola di via Cividale del Friuli; lunghezza del tratto pari a circa 85 m e pendenza 1‰.
- realizzazione di sifone S5 in corrispondenza dell'attraversamento di una tubazione fognaria in uscita dal parcheggio a lato delle palazzine su via Cividale, mediante manufatto scatolare in c.a. prefabbricato dimensioni 2,0 x 1,5 m raccordato a monte e a valle con idonei manufatti in c.a. , per una lunghezza di circa 19 m.
- realizzazione di tratto terminale mediante manufatto scatolare in c.a. prefabbricato a pelo libero di dimensioni interne 2,0 x 1,50 m collocato sull'aiuola di via Cividale del Friuli ; lunghezza del tratto 25 m e pendenza 1‰.
- Realizzazione di manufatti a sifone lungo il reticolo idrografico esistente interferente con il canale in progetto

Per quanto riguarda i canali a cielo aperto a sezione trapezia si precisa che l'alveo di magra (altezza pari a 50 cm) è costituito da elementi in c.a. prefabbricati a sezione trapezoidale, mentre le sponde superiori sono in terra variamente vegetate, al fine di garantire la massima multifunzionalità del canale

## 2.4 DA VIA FORZE ARMATE AL NAVIGLIO GRANDE (TRATTO 4)



La Via d'Acqua Sud tra il punto di collegamento con il tratto in uscita dalla zona del Parco delle Cave, posto immediatamente a valle di via Cividate del Friuli, e l'immissione nel Naviglio Grande avrà una lunghezza complessiva pari a circa 3,14 km.

I vincoli urbanistici e altimetrici, nonché le infrastrutture viarie e di trasporto hanno condotto a concepire un convogliamento in parte con canale a cielo aperto con funzionamento a pelo libero in affiancamento del Deviatore Olona, all'interno dell'area del Parco del Deviatore Olona e nella zona posta a monte dell'immissione nel Naviglio Grande, ed in parte con

canalizzazione interrata (da via Kuliscioff – valle – fino a via Lorenteggio - valle), a causa della presenza di aree urbanizzate e di sottoservizi e infrastrutture sotterranee (tratto tombinato del Deviatore Olona, viabilità comunale).

Il tratto di canalizzazione a cielo aperto prevista in affiancamento al Deviatore Olona, nel parco del Deviatore Olona a valle di via Cividale del Friuli e nella zona dell'ex scalo ferroviario di S.Cristoforo a monte dell'immissione nel Naviglio Grande è caratterizzato da un deflusso a pelo libero, salvo nei brevi tratti dei manufatti sifone in attraversamento delle sedi stradali viabilistiche.

Il tratto intermedio, compreso tra via Kuliscioff – lato sud - e via Lorenteggio – lato sud, attraversa un territorio fortemente urbanizzato e con significativa presenza di sottoservizi e tombinature di corsi d'acqua (Deviatore Olona) per cui si è prevista la posa di una tubazione interrata con un funzionamento in pressione.

Il complesso degli interventi in progetto prevede pertanto da nord verso sud:

- la realizzazione di un canale a cielo aperto all'interno del parco del Deviatore Olona posto immediatamente a valle della via Cividale al Friuli. Il canale è a sezione trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponde con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 30° fino a raggiungere il p.c. intervallate da una banchina di larghezza pari a 50 cm, per una lunghezza complessiva di 370 m circa con pendenza di fondo del 1‰. Il tratto a cielo aperto è disegnato con un andamento sinuoso con sezioni variabili, in modo tale da conferire un aspetto naturaliforme alla via d'acqua, compatibile con gli spazi aperti attraversati. L'andamento sinuoso, i salti di fondo e i cambi di sezione servono anche a ridurre la velocità dell'acqua, contribuendo alla sicurezza del canale. L'alveo di magra è costituito da una canaletta in calcestruzzo a sezione trapezoidale, che consente il trasporto dell'acqua irrigua prevista, mentre le sponde sono in terra variamente vegetate, al fine di garantire la massima multifunzionalità del canale. La vegetazione spondale è composta da salici arbustivi con caratteristiche biotecniche tali da garantire la solidità delle sponde, infatti presentano una radicazione profonda che, oltre a contenere il terreno, presenta una resistenza alla trazione e allo strappo in grado di opporsi allo sradicamento in caso di piena. Inoltre i salici arbustivi presentano un'elevata flessibilità, che consente una ridotta opposizione alla corrente. La manutenzione può essere pertanto limitata e meno onerosa rispetto alle sponde inerbite o diversamente vegetate. Il canale è poi

dotato di una serie di manufatti di attraversamento e di fruizione, che ne permettono l'utilizzo con varie modalità;

- la realizzazione di un canale a cielo aperto nel tratto immediatamente a valle del parco del Deviatore Olona in affiancamento al tratto tombinato del Deviatore Olona stesso fino all'attraversamento di via Nitti. Il canale è caratterizzato da una sezione trasversale a C aperta, con larghezza di fondo pari a 2,0 m, e sponde verticali fino a raggiungere il p.c., per una lunghezza complessiva di 104 m circa con pendenza di fondo del 1‰. Il tratto a cielo aperto è disegnato con un andamento rettilineo in affiancamento al deviatore Olona in sinistra idraulica con sezione trasversale costante affiancata da una pista di servizio di largh. 3,50 m circa per assicurare le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e di ispezione;
- l'attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità di via Nitti mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 20 m circa;
- la realizzazione di un canale a cielo aperto nel tratto compreso tra via Nitti e via Parri a margine dell'area del "P.I.I. Parri – nord" oggetto di riqualificazione urbanistica, comunque all'interno della fascia di rispetto di 30 m del Deviatore Olona. Il canale è caratterizzato da una sezione trasversale a C aperta, con larghezza di fondo pari a 2,0 m, e sponde verticali fino a raggiungere il p.c., per una lunghezza complessiva di 230 m circa con pendenza di fondo del 1‰. Il tratto a cielo aperto è previsto con un andamento rettilineo in affiancamento al deviatore Olona in sinistra idraulica con sezione trasversale costante affiancata, in destra idraulica, da una pista di servizio di largh. 3,00 m circa per assicurare le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e di ispezione. All'interno della tratta è previsto un attraversamento mediante manufatto a sifone costituito da struttura scatolare in c.a. dim. 2,0 x 2,0 m opportunamente raccordati a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 32 m circa; tale opera consente di risolvere l'interferenza con la rete irrigua esistente (fontanile) e con una rete fognaria DN 300 esistente.
- l'attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità di via Parri mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 82 m circa;
- la realizzazione di un canale a cielo aperto nel tratto a valle di via Parri a margine dell'area del "P.I.I. Parri – sud" oggetto di riqualificazione urbanistica, comunque all'interno della fascia di rispetto di 30 m del Deviatore Olona. Il canale è caratterizzato da una sezione trasversale a C aperta, con larghezza di fondo pari a 2,0 m, e sponde

verticali fino a raggiungere il p.c., per una lunghezza complessiva di 320 m circa con pendenza di fondo del 1‰. Il tratto a cielo aperto è previsto con un andamento rettilineo in affiancamento al deviatore Olona in sinistra idraulica con sezione trasversale costante fino al ponte canale esistente del fontanile Corio. Il nuovo canale è previsto collocato in trincea sulla sponda sinistra di collegamento tra il p.c. ed il canale a cielo aperto costituente il Deviatore Olona accoppiato, in sinistra, da una pista di servizio di largh. 3,00 m circa per assicurare le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e di ispezione. La scarpata sarà opportunamente riprofilata ed inerbita mediante interventi di idrosemina. All'interno della tratta è previsto un attraversamento mediante manufatto a sifone costituito da struttura scatolare in c.a. dim. 2,0 x 2,0 m opportunamente raccordati a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 20 m circa; tale opera consente di risolvere l'interferenza con una tubazione DN 1000 delle rete acque meteoriche e di garantire l'accesso al ponte esistente in attraversamento al Deviatore Olona.

- la realizzazione dell'attraversamento del Deviatore Olona, da sponda sinistra a sponda destra, immediatamente a monte dell'esistente ponte canale del fontanile Corio, mediante struttura monolitica in c.a. dim. 2,0 x 2,0 m per una lunghezza di complessiva di 15 m circa con pendenza di fondo del 1‰. La struttura monolitica in c.a. è prevista poggiata su spalle costituite da trave in c.a. fondate su micropali;
- attraversamento mediante manufatto a sifone costituito da struttura scatolare in c.a. dim. 2,0 x 2,0 m opportunamente raccordati a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 9 m circa; tale opera consente di risolvere l'interferenza con il ponte canale esistente del fontanile Corio
- la realizzazione di un canale a cielo aperto nel tratto a valle del ponte canale in progetto a margine dell'area del "P.I.I. Calchi-Taeggi" oggetto di riqualificazione urbanistica, comunque all'interno della fascia di rispetto di 30 m del Deviatore Olona. Il canale è caratterizzato da una sezione trasversale a C aperta, con larghezza di fondo pari a 2,0 m, e sponde verticali fino a raggiungere il p.c., per una lunghezza complessiva di 590 m circa con pendenza di fondo del 1‰. Il tratto a cielo aperto è previsto con un andamento rettilineo in affiancamento al deviatore Olona in destra idraulica con sezione trasversale costante fino a via Kuliscioff. Il nuovo canale è previsto collocato in trincea sulla sponda destra del Deviatore Olona accoppiato ad una pista di servizio di largh. 3,00 m circa, in destra, per assicurare le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e di ispezione. La scarpata sarà opportunamente riprofilata ed inerbita mediante interventi di idrosemina,

- l'attraversamento con tecnologia microtunneling della viabilità compresa tra via Kuliscioff, Via Bensi e Via Lorenteggio mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 440 m circa; lungo la tratta è prevista una cameretta di ispezione intermedia (Picchetto 17)
- la realizzazione di un canale a cielo aperto nel tratto a valle di via Lorenteggio fino alla via Gonin in affiancamento al Deviatore Olona all'interno della fascia di rispetto di 30 m. Esso è previsto con una sezione trasversale a C aperta, con larghezza di fondo pari a 2,0 m, e sponde verticali fino a raggiungere il p.c., per una lunghezza complessiva di 295 m circa con pendenza di fondo del 1‰. Il tratto a cielo aperto è previsto con un andamento rettilineo in affiancamento al deviatore Olona in destra idraulica con sezione trasversale costante. Il nuovo canale è previsto collocato in trincea sulla sponda destra del Deviatore Olona, sostenuto da una berlinese di micropali collegati in testa da una trave continua in c.a., ed accoppiato ad una pista di servizio di largh. 3,00 m circa, in destra, per assicurare le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e di ispezione. La scarpata sarà opportunamente riprofilata ed inerbita mediante interventi di idrosemina,
- l'attraversamento con tecnologia microtunneling di Via Gonin mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 42 m circa;
- la realizzazione di un canale a cielo aperto nel tratto a valle di via Lorenteggio fino alla Ferrovia Milano-Vigevano in affiancamento al Deviatore Olona all'interno della fascia di rispetto di 30 m. Esso è previsto con una sezione trasversale a C aperta, con larghezza di fondo pari a 2,0 m, e sponde verticali fino a raggiungere il p.c., per una lunghezza complessiva di 150 m circa con pendenza di fondo del 1‰. Il tratto a cielo aperto è previsto con un andamento rettilineo in affiancamento al deviatore Olona in destra idraulica con sezione trasversale costante. Il nuovo canale è previsto collocato in trincea sulla sponda destra del Deviatore Olona, sostenuto da una berlinese di micropali collegati in testa da una trave continua in c.a., ed accoppiato ad una pista di servizio di largh. 3,00 m circa, in destra, per assicurare le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e di ispezione. La scarpata sarà opportunamente riprofilata ed inerbita mediante interventi di idrosemina,
- la realizzazione dell'attraversamento del Deviatore Olona, da sponda destra a sponda sinistra, immediatamente a monte della linea ferroviaria Milano-Vigevano, mediante struttura monolitica in c.a. dim. 2,0 x 2,0 m per una lunghezza di complessiva di 15 m

circa con pendenza di fondo del 1‰. La struttura monolitica in c.a. è prevista poggiata su spalle costituite da trave in c.a. fondate su micropali;

- l'attraversamento con tecnologia microtunneling della linea ferroviaria mediante manufatto sifone costituito da tubazioni in c.a. DN 1800 opportunamente raccordato a monte e valle con idonei manufatti in c.a., per una lunghezza di 57m circa;
- la realizzazione di un canale a cielo aperto nel tratto compreso tra la linea ferroviaria Milano-Vigevano e l'immissione nel Naviglio Grande all'interno dell'area dell'ex scalo ferroviario di S.Cristoforo. Il canale è previsto con sezione trasversale trapezia con larghezza di fondo pari a 2,0 m, sponde con inclinazione a 45° fino a 0,50 m di altezza e successiva sponda inclinata di 30° fino a raggiungere il p.c. intervallate da una banchina di larghezza pari a 50 cm, per una lunghezza complessiva di 180 m circa con pendenza di fondo del 1‰. Il tratto a cielo aperto è disegnato con un andamento sinuoso con sezioni variabili, in modo tale da conferire un aspetto naturaliforme alla via d'acqua, compatibile con gli spazi aperti attraversati.. La manutenzione può essere pertanto limitata e meno onerosa rispetto alle sponde inerbite o diversamente vegetate. Si prevede inoltre una pista di servizio di largh. 3,00 m circa, in sinistra, per assicurare le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e di ispezione
- la realizzazione di un manufatto di scarico in corrispondenza dell'immissione della Via d'Acqua Sud all'interno del Naviglio Grande immediatamente a monte del sovrappasso stradale di via Giordani. Tale manufatto, oltre che a rappresentare una riqualificazione paesaggistico - ambientale dell'area, è costituita da una soglia sfiorante che alimenta lo scarico delle acque all'interno del Naviglio Grande in corrispondenza della strada Alzaia Nord, opportunamente riqualificata mediante l'installazione di un ponticello;
- l'esecuzione degli interventi di ripristino e compensazione ambientale delle aree interessate dai lavori, ristabilendo le condizioni viabilistiche, di arredo urbano nonché di sistemazione superficiale pre-esistenti.

Per quanto riguarda i canali a cielo aperto a sezione trapezia si precisa che l'alveo di magra (altezza pari a 50 cm) è costituito da elementi in c.a. prefabbricati a sezione trapezoidale, mentre le sponde superiori sono in terra variamente vegetate, al fine di garantire la massima multifunzionalità del canale.

### 3 IL QUADRO NORMATIVO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

---

Come illustrato nel paragrafo precedente, il Progetto prevede la realizzazione di una infrastruttura idraulica lunga circa 11 km, che attraverserà sia diversi terreni agricoli e a parco, sia diverse zone precedentemente utilizzate come cave estrattive e successivamente recuperate, e che comporterà la realizzazione di diversi scavi lungo tutto il tracciato, e, quindi, la posatura di una vasca in cemento armato (o alternativamente e laddove necessario di sifoni interrati) in cui verrà collettata successivamente l'acqua.

La movimentazione di terreno naturale e dei materiali utilizzati per riempire le ex cave che interessano il tracciato, ha richiesto e richiede alcune preliminari valutazioni ambientali sulla qualità dei materiali da scavo e, quindi, sulla gestione degli stessi.

Al momento dell'approvazione del progetto dell'opera, era vigente e trovava applicazione il d.m. n. 161/2012, Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo.

A differenza dell'art. 186 del d.lgs. n. 152/2006, il nuovo regolamento prevedeva la possibilità di presentare il Piano di Utilizzo anche dopo l'approvazione del progetto dell'opera e non necessariamente contestualmente a questo.

Con riferimento alle verifiche ambientali, l'art. 4, comma 1 lett. d), del d.m. n. 161 prevedeva come requisito per la qualifica di sottoprodotto che *"il materiale da scavo, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla precedente lettera b), soddisfa i requisiti di qualità ambientale di cui all'Allegato 4"*.

Il citato allegato 4, dunque, disciplinava *"le procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo di cui all'art. 1, comma 1, lett. b) del presente Regolamento, incluso - in caso di riporti - il materiale di origine antropica fino alla percentuale massima del 20% in massa"*, chiarendo che *"rimangono esclusi dal campo di applicazione del presente Allegato 4, i riempimenti, i reinterri ed i ritombamenti eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente Regolamento"*.



Il medesimo allegato, poi, prevedeva che *"i risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica"* e che *"il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali"*.

L'ambito di applicazione del citato d.m. 161/2012 è stato, tuttavia, successivamente ristretto prima dall'art. 8 bis del d.l. n. 43/2013 convertito in legge n. 71/2013, poi, dall'art. 41, comma 2, del d.l. n. 69/2013 convertito in legge n. 98/2013 che, integrando e modificando l'art. 184 bis del d.lgs. n. 152/2006, ha aggiunto il comma 2 bis, secondo cui *"il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 10 agosto 2012, n. 161, adottato in attuazione delle previsioni di cui all'articolo 49 del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, si applica solo alle terre e rocce da scavo che provengono da attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale. Il decreto di cui al periodo precedente non si applica comunque alle ipotesi disciplinate dall'articolo 109 del presente decreto"*.

Con la conversione in legge del d.l. 69/2013 (avvenuta nel mese di agosto 2013), la gestione dei materiali da scavo di opere non sottoposte a VIA o AIA è stata assoggettata alla procedura semplificata di cui all'art. 41 bis.

Le disposizioni sopra richiamate trovano applicazione nel caso di riutilizzo in siti esterni dei materiali da scavo come sottoprodotti.

Nel caso, invece, di riutilizzo dei materiali da scavo (inclusi i riporti) nel medesimo sito di produzione, trova applicazione l'art. 185 del d.lgs. n. 152/2006, che esclude dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti *"il suolo non contaminato e altro materiale allo stato"*



*naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato" (lett. c).*

Con la citata legge di conversione n. 98/2013, l'art. 41 del d.l. n. 69/2013 ha altresì modificato ed integrato l'art. 3 del d.l. n. 2/2012 convertito in legge n. 28/2012 (interpretazione autentica in materia di matrici materiali di riporto) prevedendo che *"fatti salvi gli accordi di programma per la bonifica sottoscritti prima della data di entrata in vigore della presente disposizione che rispettano le norme in materia di bonifica vigenti al tempo della sottoscrizione, ai fini dell'applicazione dell'articolo 185, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo n. 152 del 2006, le matrici materiali di riporto devono essere sottoposte a test di cessione effettuato sui materiali granulari ai sensi dell'articolo 9 del decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale 16 aprile 1998, n. 88, ai fini delle metodiche da utilizzare per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee e, ove conformi ai limiti del test di cessione, devono rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti contaminati" e, quindi, che "le matrici materiali di riporto che non siano risultate conformi ai limiti del test di cessione sono fonti di contaminazione e come tali devono essere rimosse o devono essere rese conformi ai limiti del test di cessione tramite operazioni di trattamento che rimuovano i contaminanti o devono essere sottoposte a messa in sicurezza permanente utilizzando le migliori tecniche disponibili e a costi sostenibili che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute".*

Il materiale da scavo (inclusi i riporti) che non è gestito nell'ambito di una delle procedure di cui sopra non può essere riutilizzato direttamente, ma deve essere qualificato come rifiuto, con ogni conseguente onere.

Alla luce delle disposizioni normative sopra evidenziate, le procedure di gestione dei materiali da scavo possono essere riepilogate come segue:

- a) **allontanamento dal sito di produzione come rifiuti:** non trovano applicazione le verifiche previste dal d.m. 161/2012, dall'art. 41 bis del d.l. 69/2013 e/o dall'art. 185 del d.lgs. n. 152/2006 come integrato dall'art. 41 del d.l. n. 69/2013. Devono, dunque, essere eseguite dopo lo scavo solo le analisi richieste per il conferimento nell'impianto di trattamento e/o recupero dei rifiuti;

- b) **riutilizzo nello stesso sito di produzione:** trova applicazione l'art. 185, comma 1 lett. c), del d.lgs. n. 152/2006 come integrato dall'art. 41 del d.l. n. 69/2013. È necessario accertare la non contaminazione dei terreni (verifica CSC tabella A o B a seconda della destinazione d'uso) e, in caso di riporti, deve essere eseguito il test di cessione ai sensi del d.m. 5 febbraio 1998;
- c) **riutilizzo in sito esterno (progetto sottoposto a VIA):** trova applicazione il d.m. 161/2012 e la gestione dei materiali da scavo deve essere programmata in un Piano di Utilizzo. Devono essere preliminarmente verificate le CSC ai fini del riuso nel sito di destino. Non ci sono previsioni che richiedano espressamente il test di cessione sui riporti (anzi, l'allegato 4 sembrerebbe escludere dalle verifiche i riempimenti, i reinterri ed i ritombamenti eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente Regolamento);
- d) **riutilizzo in sito esterno (progetto non sottoposto a VIA):** trova applicazione l'art. 41 bis del d.l. 69/2013 (convertito in legge n. 98/2013) e la gestione dei materiali da scavo è oggetto di attestazione da parte dell'operatore privato direttamente. Devono essere verificate le CSC di tabella A o B e i materiali non devono costituire fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque di falda.

L'esame delle disposizioni e delle procedura di cui sopra porta a svolgere ulteriori considerazioni.

**a) L'eventuale correlazione delle procedure di scavo con la procedura di bonifica**

La verifica delle CSC di tabella A o B con le destinazioni urbanistiche può richiedere una ulteriore valutazione in quanto, mentre le CSC si riferiscono a 4 destinazioni specifiche (residenziale-verde e commerciale-industriale), le destinazioni urbanistiche sono più variegata e non è sempre agevole ricondurre alcune di tali destinazioni all'una o all'altra tabella.

Tale valutazione diviene rilevante in quanto, in caso di superamento delle CSC riferibili alla destinazione urbanistica del sito di produzione, questo deve intendersi potenzialmente contaminato, con conseguente necessità di avviare la procedura di bonifica ai sensi del d.lgs. n. 152/2006.

Ad ogni buon conto, è bene osservare che il d.lgs. n. 152/2006 non preclude espressamente e a priori l'utilizzo e/o la parziale trasformazione di un sito potenzialmente contaminato, ammettendo di contro anche soluzioni che consentano il prosieguo di attività industriali/produktive (es. messa in sicurezza operativa). In particolare, l'art. 242, comma 9,

ammette espressamente che in un sito contaminato *"possono essere altresì autorizzati interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e di messa in sicurezza degli impianti e delle reti tecnologiche, purché non compromettano la possibilità di effettuare o completare gli interventi di bonifica che siano condotti adottando appropriate misure di prevenzione dei rischi"*. Il successivo comma 10, più in generale, prevede che *"nel caso di caratterizzazione, bonifica, messa in sicurezza e ripristino ambientale di siti con attività in esercizio, la regione, fatto salvo l'obbligo di garantire la tutela della salute pubblica e dell'ambiente, in sede di approvazione del progetto assicura che i suddetti interventi siano articolati in modo tale da risultare compatibili con la prosecuzione della attività"*.

**b) Le verifiche sui riporti**

Per quanto riguarda la matrice di riporto non scavata, le disposizioni sopra richiamate possono prestarsi a dubbi interpretativi e applicativi.

L'art. 41 del d.l. 69/2013, infatti, richiede il test di cessione e, ove non conforme, qualifica i riporti come fonti di contaminazioni che devono essere rimosse o devono essere rese conformi ai limiti del test di cessione tramite operazioni di trattamento che rimuovano i contaminanti o devono essere sottoposte a messa in sicurezza permanente utilizzando le migliori tecniche disponibili e a costi sostenibili che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute.

L'allegato 4 del d.m. 161/2012, invece, laddove dispone che *"rimangono esclusi dal campo di applicazione del presente Allegato 4, i riempimenti, i reinterri ed i ritombamenti eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente Regolamento"*, sembrerebbe sottrarre le matrici ambientali di riporto precedentemente utilizzate per riempimenti/reinterri e/o terrapieni dall'obbligo di verifica.

A fronte di tali dubbi interpretativi, le previsioni di cui sopra (in particolare, quelle aventi ad oggetto i materiali da scavo) sono state oggetto di due linee guida.

Una prima linea guida è stata predisposta da EXPO 2015 S.p.A. al fine di fornire agli appaltatori indicazioni e modelli che rendessero omogenea l'applicazione del citato art. 41 bis a tutti i propri cantieri inclusi quelli sottoposti a VIA che in forza del provvedimento n. 936 del 14 ottobre 2013 sono stati comunque ricondotti nell'ambito di applicazione dell'art. 41 bis.

Più recentemente, invece, ARPA Lombardia ha pubblicato le proprie linee guida sulla Gestione dei materiali da scavo.

Queste ultime, essendo state predisposte e pubblicate dall'ente di controllo *ex lege*, dovrebbero ritenersi prevalenti in caso di contrasto o di difformità, tenuto conto, comunque, che le linee guida non hanno valore normativo e che, quindi, devono essere applicate se e in quanto conformi alle disposizioni legislative nazionali.

Secondo queste ultime linee guida, i riporti - e solo questi - gestiti nell'ambito della procedura di cui all'art. 41 bis devono essere assoggettati al test di cessione.

Per quanto riguarda, invece, i riporti che vengono mantenuti in sito e che non dovessero risultare conformi ai test di cessione, gli stessi, ai sensi del sopra richiamato art. 41, dovrebbero considerarsi fonti di contaminazione.

In tal caso, lo stesso articolo 41 prevede due modalità alternative di intervento: la rimozione del riporto non conforme e gestione dello stesso come rifiuto, ovvero un intervento in situ sul riporto per ottenerne la conformità e/o per metterlo in sicurezza nell'ambito di una procedura di bonifica.

## 4 LE INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE

---

Metropolitana Milanese S.p.A., dopo l'approvazione del progetto esecutivo e contestualmente all'affidamento dei lavori, ha eseguito lungo il tracciato del canale della Via d'acqua Sud, dalle aree a monte della linea ferroviaria Mi-To fino al naviglio Grande, 58 sondaggi al fine di verificare la qualità del terreno oggetto di scavo nell'ambito del progetto.

Tali indagini venivano programmate ai sensi del d.m. n. 161/2012 (vigente al momento dell'approvazione del progetto) ai fini della predisposizione di un eventuale Piano di Utilizzo e, quindi, verificando solo le CSC di tabella A o B.

Durante le perforazioni, che hanno interessato prevalentemente una profondità di 4 m da p.c. (ad eccezione di alcuni sondaggi che hanno raggiunto la profondità di 6 e 8 m da p.c.), sono stati prelevati e analizzati n. 128 campioni di terreno.

Procedendo da nord verso sud la situazione rilevata ha mostrato in molti casi la compatibilità dei dati con la destinazione d'uso verde pubblico - residenziale (Tab.1A di cui all'All. 5 della Parte IV Titolo V del D.Lgs 152/06) e in altri la compatibilità con destinazione d'uso industriale - commerciale (Tab.1B di cui all'All. 5 della Parte IV Titolo V del D.Lgs 152/06).

Nello specifico, il 25% dei campioni analizzati presenta concentrazioni comprese tra i limiti Tab. 1 Col A e Col B D.Lgs. 152/06.

In nessun caso è stata rilevata la presenza di parametri con concentrazioni superiori alla Concentrazione Soglia di Contaminazione previste dalla tabella 1B (destinazione d'uso industriale – commerciale).

Successivamente, anche l'Appaltatore ha provveduto ad eseguire indagini integrative lungo l'intero tracciato (36 sondaggi), provvedendo anche ad effettuare il test di cessione così come previsto dall'art. 41 del d.l. 69/2013 (nelle more entrato in vigore) e dalle linee guida EXPO 2015.

Tali indagini si sono spinte mediamente fino ad una profondità di circa 2m (in 4 scavi si sono raggiunti i 4m) e hanno previsto il campionamento di 73 campioni. Come per le indagini svolte da Metropolitana Milanese la situazione rilevata ha mostrato in molti casi (77%) la



compatibilità dei dati con la destinazione d'uso verde pubblico residenziale (Tab.1A di cui all'All. 5 della Parte IV Titolo V del D.Lgs 152/06) e in altri (23%) la compatibilità con destinazione d'uso industriale - commerciale (Tab.1B di cui all'All. 5 della Parte IV Titolo V del D.Lgs 152/06).

In nessun caso è stata rilevata la presenza di parametri con concentrazioni superiori alla Concentrazione Soglia di Contaminazione previste dalla tabella 1B (destinazione d'uso industriale – commerciale).

L'Appaltatore ha altresì eseguito il test di cessione sia sui materiali di riporto (come indicato dall'art. 41 del d.l. 69/2013) sia sui terreni naturali (come indicato nelle linee guida EXPO).

Ai fini della presente relazione, verranno considerati solo i test di cessione eseguiti sui riporti, atteso che le linee guida di ARPA, conformemente ai dettati del citato art. 41, hanno chiarito che tale test sia necessario solo sui riporti, in quanto questi contengono materiale antropico<sup>1</sup>.

Su 28 campioni di riporto è stato effettuato anche il test di cessione risultato conforme per 21 di questi.

Avendo le indagini evidenziato alcuni superamenti delle CSC di tabella 1 colonna A, si pone la questione di capire se tali limitati superamenti siano comunque compatibili con l'opera o meno.

Da un lato, infatti, l'opera attraversa anche parchi pubblici ricadenti in tabella A, dall'altro, l'approvazione del progetto definitivo ha comportato la variazione della destinazione urbanistica del tracciato al fine di rendere l'opera stessa conforme al PGT.

In considerazione dell'intervenuta variazione dello strumento urbanistico volta a recepire e programmare l'infrastruttura, la stessa, al pari delle infrastrutture in generale, potrebbe ritenersi compatibile anche con la Tabella B.

La questione interpretativa è stata affrontata anche dal Commissario Unico per Expo 2015, il quale con provvedimento del 12 novembre 2013, ricorrendo ai poteri di impulso allo stesso

---

<sup>1</sup> Ad ogni buon conto, si allegano alla presente relazione anche i risultati dei test di cessione eseguiti sui terreni naturali.



riservati dalla legge, ha dato atto che l'opera rappresenta una infrastruttura idraulica in cemento armato che, come tale, è compatibile con le CSC di tabella B.

In linea con tale indicazione interpretativa, i limitati superamenti della Tabella 1 Colonna A riscontrati nel sedime del tracciato dell'opera non richiederebbero l'avvio di alcuna procedura di bonifica con riferimento al sedime del tracciato stesso.

## **5 I RISULTATI DELLE INDAGINI CONDOTTE SUL TRACCIATO**

---

I risultati delle indagini sopra descritte sono allegati alla presente relazione sub all. 3 (CD) e vengono di seguito riassunti.

Nel complesso sono stati eseguiti 94 sondaggi:

- 3 fino alla profondità di circa 1 m p.c.;
- 22 fino alla profondità di circa 2 m p.c.;
- 56 fino alla profondità di circa 4 m p.c.;
- 4 fino alla profondità di circa 6 m p.c.;
- 9 fino alla profondità di circa 8 m p.c..

Normalmente si sono prelevati:

- 1 campione per i sondaggi spinti fino a 1 m;
- 2 campioni per i sondaggi profondi 2 e 4 m;
- 3 per i sondaggi profondi 6 e 8 m.

Per un totale di 201 campioni.

Per 128 campioni sono stati analizzati i seguenti parametri:

- metalli pesanti (Nichel, Zinco, Cromo Tot, Cromo VI, Cadmio, Rame, Mercurio, Piombo, Arsenico);
- gli idrocarburi C $\leq$ 12 e C $>$ 12;
- i composti policiclici aromatici (IPA);
- BTEXS.

Per i 73 campioni analizzati invece dall'Appaltatore il set ricercato è invece:

- metalli pesanti (Nichel, Zinco, Cromo Tot, Cromo VI, Cadmio, Rame, Mercurio, Piombo, Arsenico, cobalto);
- idrocarburi pesanti C $>$ 12;
- gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- solventi organici aromatici (BTEXS);
- amianto;

In nessun dei 201 campioni è stata rilevata la presenza di concentrazioni superiori alla Concentrazione Soglia di Contaminazione previste dalla tabella 1B (destinazione d'uso industriale – commerciale).

In 49 campioni (circa il 24 % del totale) sono stati riscontrati dei superamenti rispetto alla destinazione d'uso verde pubblico - residenziale (Tab.1A di cui all'All. 5 della Parte IV Titolo V del D.Lgs 152/06) in particolare per i parametri:

- Zinco;
- Cadmio;
- Piombo;
- Nichel;
- Rame;
- Arsenico;
- Idrocarburi pesanti;
- Alcuni idrocarburi policiclici aromatici.

Su 28 campioni di riporto dei 73 prelevati dall'Appaltatore è stato effettuato anche il test di cessione come da DM 5 febbraio 1998: solo 7 campioni sono risultati non conformi all'allegato 3 di tale DM.

I risultati di cui sopra verranno più dettagliatamente illustrati nel prosieguo, tratto per tratto.

In particolare, nelle planimetrie allegate All. 2, viene rappresentato il tracciato (suddiviso in 4 tratti) con indicati i punti di campionamento eseguiti da MM e dall'Appaltatore, con evidenza di quei campioni per i quali l'Appaltatore ha altresì eseguito il test di cessione sui riporti.

Nelle stesse planimetrie (All. 2), vengono dunque indicativamente rappresentati senza campitura a righe i tratti del tracciato senza riporti o con presenza limitata di riporti che verranno completamente scavati in esecuzione dei lavori così come da progetto.

Vengono, invece, indicati con una campitura a righe i tratti del tracciato con presenza residuale di riporti a profondità maggiore del fondo scavo.

Infine, con una campitura a quadretti, viene indicata la parte di tracciato senza informazioni.

Il colore verde sul tracciato indica i tratti in cui è stato accertato il rispetto delle CSC di Colonna A.

Il colore giallo, invece, indica i tratti del tracciato in cui sono stati riscontrati superamenti delle CSC di Colonna A ma il rispetto dei limiti di Colonna B e in cui non è previsto il mantenimento in sito di riporti non conformi al test di cessione.

Infine, in colore rosso, non essendo stati riscontrati superamenti delle CSC di tabella 1 colonna B, sono indicati quei tratti di tracciato rispetto ai quali è previsto il mantenimento in sito di una quota residuale di riporti, che non risulta conforme ai test di cessione<sup>2</sup>.

## **5.1 TRATTO 1 - DA INIZIO INTERVENTO A VIA LAMPUGNANO**

Lungo questo tratto sono state svolte nel complesso n. 24 sondaggi (VA1, VA2, VA3, 2A-004, VA4, 2A-003, VA5, 2A-002, VA6, 2A-001, VA7, VA10, VA11, VA12, SC35, VA13, SC39, VA14, SC40, VA15, VA16, SC42, VA17, SC43).

I sondaggi VA1, VA2, VA3, VA4, VA5, VA6, VA7, VA10, VA11, VA12, VA13, VA14, VA15, VA16, VA17 sono stati eseguiti da Metropolitana Milanese fino ad una profondità di 4 m p.c., tranne per il VA10, VA11, VA12, VA16 che sono arrivati fino a 8 m p.c. e il VA14 fino a 6 m p.c.

---

<sup>2</sup> Si osserva che il test di cessione ha riguardato la quota di riporto oggetto di scavo.

Nei sondaggi fino a 4 m sono stati prelevati 2 campioni, uno a 0-1 m e l'altro a 3-4 m; nei sondaggi più profondi si è prelevato anche il campione profondo quindi a 7-8 m e il 5-6 m per il VA14.

Per questi campioni sono stati analizzati i metalli (Nichel, Zinco, Cromo Tot, Cromo VI, Cadmio, Rame, Mercurio, Piombo, Arsenico); gli idrocarburi C<sub>≤12</sub> e C<sub>>12</sub>; i composti policiclici aromatici (IPA) e i BTEXS. In alcuni campioni sono stati riscontrati alcuni superamenti delle CSC della colonna A per alcuni metalli (zinco, cadmio piombo e nichel) e per gli idrocarburi pesanti.

Per nessun campione è stato effettuato il test di cessione.

Da parte dell'Appaltatore sono stati eseguiti le restanti indagini.

Per tutti i campioni sono stati indagati i metalli pesanti (arsenico, cadmio, cromo totale, cobalto, cromo esavalente, mercurio, nichel, piombo, rame e zinco), gli idrocarburi policiclici aromatici, idrocarburi pesanti, solventi organo aromatici e l'amianto.

I sondaggi 2A-004, 2A-003, 2A-002, 2A-001 sono stati spinti fino a 2 m di profondità e per ciascuno di essi sono stati prelevati 2 campioni, uno tra 0-1 m e un altro tra 1-2 m.

Tutti i campioni sono risultati compatibili con la destinazione d'uso prevista ovvero la colonna B.

È stato riscontrato superamento di CSC della colonna A per i parametri benzopirene, benzoperilene, dibenzoantracene e indenopirene nei campioni 2A-002(0-1), 2A-002(2-1), 2A-003(0-1), 2A-003(2-1).

Dalle stratigrafie si evidenzia un riporto tra 1 e 1,5 m. I test sull'eluato sono stati fatti sui campioni prelevati dal riporto che sono: 2A-004 (0-1), 2A-004 (1-2), 2A-003 (0-1), 2A-003 (1-2), 2A-002 (0-1), 2A-001 (0-1). Tutti sono risultati conformi.

Oltre a sondaggi si sono realizzati degli scavi:

- SC35 prelevando un campione tra 0,5-0,8 m risultato con CSC superiori alla colonna A per molti degli idrocarburi policiclici aromatici e per gli idrocarburi pesanti. Lo scavo è risultato tutto riporto ad eccezione dei primi 20 cm di terreno vegetale, pertanto è

stato eseguito anche il test di cessione sul campione prelevato che è risultato conforme.

- SC39 eseguito fino a 4,5 m; sono stati prelevati 3 campioni (0,6-1 m; 1,5-2 m; 4-4,5 m); solo il campione A più superficiale ha riscontrato un superamento della colonna A per gli idrocarburi policiclici aromatici e gli idrocarburi pesanti. Il riporto era presente fino a 2m. Il test di cessione effettuato nel campione A è risultato conforme.
- SC40 è stato eseguito fino a 4,3m, sono stati prelevati 3 campioni (0,6-1 m; 1,5-2 m; 4-4,3 m), tutti hanno evidenziato un superamento delle CSC di colonna A per gli idrocarburi pesanti. Il riporto arriva fino a 1,8 m. il test dell'eluato effettuato sul campione A è risultato conforme.
- SVC42 eseguito fino a 4,5 m; sono stati prelevati 3 campioni (0,6-1 m; 1,5-2 m; 4-4,5 m); tutti campioni sono risultati conformi alla colonna A. Il riporto era presente fino a 2 m. Il test di cessione è stato effettuato sul campione A ed è risultato conforme.
- SC43 eseguito fino a 4 m; sono stati prelevati 3 campioni (0,6-1 m; 1,5-2 m; 3,5-4 m); tutti campioni sono risultati conformi alla colonna A. Il riporto era presente fino a 2,20 m. È stato eseguito il test di cessione nel campione A ed è risultato conforme.

Riassumendo in questo tratto di infrastruttura tutti i 56 campioni sono risultati conformi alla destinazione industriale, di questi 22 sono risultati superare il limite di colonna A. Su 11 campioni è stato effettuato anche il test di cessione sui riporti e tutti sono risultati conformi.

Si precisa che nel tratto in oggetto l'infrastruttura attraversa l'area di via Quarenghi, attualmente sottoposta a procedura di bonifica. In tale tratto, sarebbe altresì programmato l'allestimento del campo base del cantiere, che - una volta completata l'opera - verrà riconvertito in parco. Attesi i diversi aspetti (anche programmatici) che interessano tale specifico sub tratto, il presente documento tecnico non contiene le relative modalità operative/attuative che saranno invece indicate in un documento specifico separato che avrà ad oggetto la porzione di tracciato di via Quarenghi.

## 5.2 TRATTO 2 - DA VIA LAMPUGNANO A VIA NOVARA

Lungo il tratto in oggetto sono stati eseguiti 24 sondaggi di cui 12 da parte di Metropolitana Milanese (VA18, VA19, VA20, VA21, VA22, VA23, VA24, VA25, VA26, VA27, VA28, VA 29) e 12 (2B1-001, 2B1-002, 2B1-003, 2B1-004, 2B1-005, 2B1-006, 2B1-007, 2B1-008, 2B1-009, 2B1-010, 2B1-011, 2B1-012) da parte dell'Appaltatore.

I 12 sondaggi eseguiti dalla scrivente si sono spinti fino alla profondità di 4 m tranne il VA25 e il VA 27 che sono arrivati a 8 m.

Per tutti sono stati prelevati 2 campioni, uno tra 0-1 m e un altro tra 3-4 m . Per i carotaggi più profondi si è campionato anche tra 7-8 m.

Tutti i campioni sono risultati conformi la destinazione d'uso. In particolare tutti risultano sotto la colonna A; solo due campioni, il VA25 (0-1) e il VA27 (0-1) hanno riscontrato un superamento della colonna A per lo zinco, il piombo e gli idrocarburi pesanti.

Per nessun campione è stato effettuato il test sull'eluato.

I restanti 12 sondaggi eseguiti dall'Appaltatore si sono spinti non oltre i 3,8 m di profondità e per ciascuno sono stati prelevati 2 campioni.

Tutti i campioni sono risultati non eccedenti la colonna A.

Sul campione di riporto 2B1-012 è stato effettuato il test di cessione risultato conforme<sup>3</sup>.

Riassumendo in questo tratto di infrastruttura sono stati eseguiti 24 sondaggi e analizzati 50 campioni. Tutti sono risultati conformi alla destinazione industriale, di questi solo 2 sono risultati superare il limite di colonna A. Su 11 campioni è stato effettuato anche il test di cessione e tutti sono risultati conformi.

---

<sup>3</sup> L'appaltatore in questo tratto ha eseguito su tutti i 24 campioni prelevati il test di cessione, indipendentemente che la matrice fosse terreno naturale (23 campioni) o riporto (1 campione). La non conformità è risultata per 6 campioni di terreno naturale

### **5.3 TRATTO 3 - DA VIA NOVARA A VIA FORZE ARMATE**

In questo tratto sono stati eseguiti 34 sondaggi di cui 19 da parte di Metropolitana Milanese e 15 da parte dell'Appaltatore.

I carotaggi eseguiti da Metropolitana Milanese sono spinti tutti a profondità di 4 m p.c., con il prelievo di 2 campioni a 0-1 m e 3-4 m ciascuno, tranne il VA35 spinto fino a 8 m p.c. e il VA48 che arriva a 6 m p.c.; per entrambi è stato prelevato anche un campione profondo rispettivamente a 7-8 m p.c. e a 5-6 m p.c. Tutti i 40 campioni sono risultati conformi alla destinazione d'uso industriale.

10 campioni risultano eccedere la colonna A per i seguenti parametri:

- Zinco;
- Cadmio;
- Piombo;
- Rame;
- Arsenico;
- Idrocarburi pesanti.

In nessun campione è stato effettuato il test di cessione.

I sondaggi eseguiti dall'Appaltatore partendo da nord sono il 2B1-015, 2B1-014, 2B1-013, 2B2-012, 2B2-009, 2B2-008, 2B2-007, 2B2-006, 2B2-005, 2B2-004, 2B2-003, 2B2-002, 2B2-001, 2B2-011 e 2B2-010.

Dai 15 sondaggi eseguiti sono stati prelevati 28 campioni (2 campioni per ogni sondaggio tranne che per il 2B2-10 E 2B2-11 per i quali ne sono stati prelevati 1).

Tutti i campioni sono risultati conformi alla destinazione d'uso industriale. Di tutti i campioni, 8 sono risultati conformi alla colonna B ma non alla colonna A per i parametri:

- Zinco;
- Alcuni parametri degli idrocarburi policiclici aromatici;
- Idrocarburi pesanti;

Su 16 campioni di riporto è stato eseguito anche il test di cessione che su 7 campioni ha evidenziato non conformità<sup>4</sup>.

Riassumendo in questo tratto di infrastruttura sono stati eseguiti 34 sondaggi e analizzati 68 campioni. Tutti sono risultati conformi alla destinazione industriale, di questi solo 18 sono risultati superare il limite di colonna A. Su 16 campioni è stato effettuato anche il test di cessione e 7 campioni sono risultati non conformi.

Nelle planimetrie relative al Tratto 3, dunque, sono evidenziati in rosso due sub tratti (sub Tratto 3 A e sub Tratto 3 B, indicativamente di 130 mt e 1000 mt) in cui è previsto il mantenimento in sito di parte residuale di riporti che non saranno scavati. I riporti che saranno mantenuti in sito non sono stati sottoposti a specifico test di cessione. Tuttavia, volendo - in via cautelativa - considerare rappresentativi dell'intero riporto i test di cessione effettuati sullo strato di riporto che verrà scavato, il riporto che sarà mantenuto in sito dovrebbe considerarsi, ai sensi dell'art. 41 del d.l. n. 69/2013, fonte di contaminazione.

Aderendo a tale lettura cautelativa dei risultati dei test di cessione, il presente documento contiene una proposta di gestione operativa di tali due sub tratti, illustrata in modo specifico nel capitolo modalità operative (par. 6) che segue.

#### **5.4 TRATTO 4 - DA VIA FORZE ARMATE AL NAVIGLIO GRANDE**

In questo tratto sono stati eseguiti 12 sondaggi da parte di Metropolitana Milanese. L'Appaltatore non ha indagato questo tratto.

Per ogni sondaggio sono stati prelevati 2 campioni, uno tra 0-1 m e il secondo tra 3-4 m. Per i sondaggi VA51, VA54, VA57 e VA58 è stata prelevata una terza aliquota a profondità rispettivamente 7-8 m, 7-8 m, 5-6 m, 5-6 m.

---

<sup>4</sup> Si precisa che l'Appaltatore in questo tratto ha anche eseguito il test di cessione su ulteriori 6 campioni che dalle stratigrafie risultano essere prelevati da terreno naturale. Sono risultati tutti conformi.



Tutti i campioni sono risultati conformi alla destinazione d'uso industriale. Sono risultati non conformi alla colonna A solo 7 campioni per i parametri:

- Zinco;
- Nichel;
- Arsenico;
- idrocarburi pesanti.

Per nessuno dei campioni è stato eseguito il test di cessione.

Si evidenzia che per questa parte di progetto non si hanno informazioni relative ad un tratto di circa 1,7 km, che si estende dall'area della Cava cessata Calchi Taeggi fino ad all'incrocio con via F. Gonin in quanto di difficile accessibilità.

Occorre peraltro puntualizzare che per la parte di progetto che si sviluppa al limite dell'area di bonifica Calchi Taeggi l'opera verrà realizzata in stretta congruenza con il progetto di bonifica già autorizzato e pertanto si utilizzeranno le informazioni già disponibili sulla qualità dei terreni nell'ambito del progetto di bonifica.

Una lunga tratta lungo le sedi stradali verrà invece eseguita mediante tecnologia microtunnel con realizzazione di una perforazione teleguidata non interessando gli spessori del riporto ma sviluppandosi completamente nei terreni.

Riassumendo in questo tratto di infrastruttura sono stati eseguiti 12 sondaggi e analizzati 28 campioni. Tutti sono risultati conformi alla destinazione industriale, di questi solo 7 sono risultati superare il limite di colonna A. In nessuno dei campioni è stato effettuato il test di cessione.

Per completezza, si precisa che, in occasione delle indagini effettuate, è stato eseguito anche il sondaggio VA74 il quale, tuttavia, riguarda un'area che non ricade all'interno del tracciato dell'infrastruttura, bensì in una zona dove è prevista una sistemazione a prato. Il campione prelevato nel primo metro da tale sondaggio mostra un superamento delle CSC Tab.1A di cui all'All. 5 della Parte IV Titolo V del D.Lgs 152/06 per il parametro del nichel (223,4 mg/kg).



Poiché tale area è esterna al tracciato dell'opera idraulica e ha una destinazione urbanistica diversa (verde), la stessa non è considerata nel presente documento e sarà oggetto di una distinta procedura che seguirà la presentazione di una specifica proposta di intervento (es. Piano di Caratterizzazione dell'area destinata a prato).

## 6 PROPOSTA OPERATIVA

---

In considerazione dello sviluppo dell'opera e delle possibili criticità ambientali oggi note e sopra illustrate, nonché di quelle che si potrebbero verosimilmente incontrare nell'ambito dell'esecuzione dell'opera stessa, sono state valutate alcune ipotesi operative che si sottopongono all'esame degli Enti per una approvazione/condivisione.

Per quanto riguarda la verifica delle CSC, anche alla luce del citato provvedimento commissariale del 13 novembre 2013 e salve prescrizioni in senso contrario da parte degli enti, l'opera e il relativo tracciato possono ritenersi compatibili con le CSC di tabella 1 colonna B del d.lgs. n. 152/2006 e, quindi, allo stato, non sono stati riscontrati superamenti che richiedano l'avvio della procedura di bonifica<sup>5</sup>.

In ogni caso, unitamente alla presente relazione sono stati trasmessi i risultati di tutte le indagini condotte con evidenza dei punti di campionamento al fine di consentire agli enti competenti di valutare l'opportunità o meno di estendere le indagini nelle aree esterne al tracciato, le quali tuttavia non afferiscono all'opera e, quindi, non sono di competenza di Expo 2015 Spa. Qualora in corso di esecuzione dell'opera dovessero emergere evidenze di superamenti delle CSC di tabella 1 colonna B nell'ambito del tracciato, ne verrà data comunicazione agli enti competenti, valutando eventualmente la possibilità di procedere alla bonifica in via semplificata dello specifico tratto di tracciato ai sensi dell'art. 249 del d.lgs. n. 152/2006, ovvero la possibilità di chiedere specifico nulla osta a procedere con la realizzazione dell'opera al fine di garantire il completamento della stessa in tempo utile per EXPO 2015.

Ad ogni buon conto, per il riutilizzo in sito dei materiali da scavo, verranno impiegati solo quei materiali conformi alle CSC di tabella 1 colonna A e ciò, comunque, al fine di un miglioramento della qualità ambientale. L'Appaltatore potrà comunque valutare il riutilizzo

---

<sup>5</sup> Ad eccezione del tratto di Via Quarenghi che necessita di ulteriori approfondimenti legati a questioni organizzative e programmatiche e l'area esterna al sedime del tracciato che sarà destinata a prato e che sarà oggetto di uno specifico documento tecnico.

dei materiali conformi alle CSC di tabella 1 colonna B in siti esterni urbanisticamente compatibili seguendo la procedura dell'art. 41 bis del d.l. n. 69/2013.

Per quanto riguarda la gestione dei materiali di riporto, si compie la scelta progettuale di scavare integralmente il riporto esistente fino alla quota di progetto e di gestire lo stesso sempre e comunque come rifiuto (a prescindere, dunque, dalla verifica delle CSC o dai test di cessione), che l'Appaltatore conferirà secondo le procedure di legge e attraverso operatori a tali fine autorizzati in impianti per il trattamento, recupero e/o smaltimento degli stessi.

Con riferimento, invece, ai due sub Trattati 3A e 3B, rispetto ai quali è previsto il mantenimento in sito di parte dei riporti che, in via cautelativa, vengono considerati non conformi sebbene non specificamente analizzati, si propongono le seguenti modalità operative.

## **6.1 INTERVENTO NEL SUB TRATTO 3A**

Il sub Tratto 3A interessa una parte di tracciato lunga circa 100 mt rispetto al quale le indagini ambientali condotte non hanno evidenziato superamenti delle CSC di tabella 1 colonna B (ma solo limitati superamenti della colonna A).

Le indagini condotte hanno tuttavia evidenziato la presenza di materiale antropico utilizzato in passato per riempimenti e livellamenti dell'area che si estende verosimilmente per ulteriori 50 cm di profondità dalla quota di scavo prevista da progetto.

Il test di cessione condotto sui materiali di riporto da scavare ai sensi del D.M. 5 febbraio 1998 ha evidenziato alcune non conformità. Ritenendo in via cautelativa tali risultati rappresentativi anche dei riporti che dovrebbero essere mantenuti in sito, ai sensi dell'art. 41 del d.l. 69/2013, gli stessi dovrebbero considerarsi come fonti di contaminazione.

Atteso che il sub Tratto in questione ha una estensione limitata (intorno 100 mt di lunghezza), si ritiene che rispetto al sub Tratto 3A possa essere programmata l'integrale rimozione del



riporto residuo che verrà gestito come rifiuto, ovvero tale tratto possa essere eventualmente assoggetto ad una procedura di bonifica semplificata ai sensi dell'art. 249 del d.lgs. n. 152/2006. L'intervento di rimozione e/o bonifica del riporto verrà completato prima della realizzazione dell'opera infrastrutturale.

## **6.2 RICHIESTA NULLA OSTA A REALIZZARE INFRASTRUTTURA NEL SUB TRATTO 3B**

Il sub Tratto 3B interessa una parte di tracciato lunga circa 1000 mt rispetto al quale le indagini ambientali condotte non hanno evidenziato superamenti delle CSC di tabella 1 colonna B (ma solo limitati superamenti della colonna A).

Anche in questo caso, tuttavia, le indagini condotte hanno evidenziato la presenza di materiale antropico utilizzato in passato per riempimenti e livellamenti dell'area interessata da ex cave.

Il materiale di riporto presente lungo lo specifico sub Tratto si estende verosimilmente per ulteriori 2-3 mt di profondità dalla quota di scavo prevista da progetto.

È verosimile ritenere che lo strato di riporto non sia limitato solo al sedime del tracciato dell'opera, ma si estenda ad ambiti più vasti e, in particolare, ai perimetri delle ex cave che interessano l'area.

Con riferimento allo specifico sub tratto, il test di cessione condotto su tali materiali di riporto da scavare ai sensi del D.M. 5 febbraio 1998 ha evidenziato alcune non conformità. Ritenendo in via cautelativa tali risultati rappresentativi anche dei riporti che dovrebbero essere

mantenuti in sito, gli stessi, ai sensi dell'art. 41 del d.l. 69/2013, dovrebbero considerarsi come fonti di contaminazione.

In considerazione della profondità del riporto residuale da mantenersi in sito e della lunghezza del sub Tratto interessato dal riporto presumibilmente non conforme (circa 1000 mt di lunghezza, per 2-4 mt di profondità), nonché dal fatto che tale sub Tratto ricade all'interno di una ex cava, risulta non sostenibile procedere con un intervento di bonifica sia sotto il profilo della tempistica, che sotto l'aspetto economico del progetto in generale.

Si evidenzia, peraltro, che Expo 2015 Spa non ha obblighi in tal senso in quanto la stessa non è responsabile della situazione ambientale esistente (evidentemente riconducibile ad attività passate) e che, non essendo neppure proprietaria del sito, non ha un interesse concreto ed attuale a riparare la situazione sopra descritta che, invece, dovrà essere eventualmente considerata e gestita in un contesto più ampio rispetto allo specifico intervento in questione.

La realizzazione dell'opera infrastrutturale, tuttavia, rappresenta un intervento pubblico di interesse generale connesso a EXPO 2015 e caratterizzato da elementi di urgenza e di relazione con gli altri tratti o progetti costituenti la c.d. Via d'Acqua, opera già in corso di realizzazione (sia rispetto al Tratto Nord, sia rispetto allo stesso Tratto Sud).

Assume, quindi, fondamentale importanza comprendere se anche questo tratto di tracciato possa essere completato al fine di garantire la funzionalità complessiva dell'opera in corso di realizzazione.

Considerato che - così come evidenziato nel par. 3 lett. a) - la normativa ambientale non preclude *tout court* la realizzazione di interventi e opere in siti potenzialmente contaminati con attività in corso (quale quella di realizzazione dell'infrastruttura impiantistica), sussistono i presupposti affinché gli enti competenti confermino che nulla osta alla realizzazione dell'intervento anche lungo il sub Tratto 3B.

A tal fine, si evidenzia che:

- a) la realizzazione dell'opera (scavo parziale del riporto e posa della vasca in cemento armato) non aggrava o peggiora la situazione ambientale esistente in quanto lo scavo verrà eseguito con mezzi meccanici senza l'utilizzo di prodotti che potrebbero compromettere le matrici sottostanti;
- b) l'intervento, di contro, migliora le condizioni del sito da un punto di vista ambientale in quanto la vasca, essendo impermeabilizzata, di fatto impedisce lisciviazione in falda di eventuali sostanze presenti nel riporto lasciato in sito al di sotto del canale. Inoltre la realizzazione dell'infrastruttura in c.a. garantisce il taglio completo di tutti i percorsi di esposizione per eventuali fruitori (contatti diretti e volatilizzazione vapori);
- c) la realizzazione della vasca non preclude un eventuale futuro intervento ambientale di più ampio respiro. In considerazione della possibile estensione dei riporti e della difficoltà o insostenibilità economica in caso di rimozione degli stessi, è verosimile una messa in sicurezza permanente (capping) che ben può sposarsi con la realizzazione della vasca, di per sé già impermeabilizzata e comunque ulteriormente impermeabilizzabile. L'eventuale capping sulle aree esterne al tracciato potrebbe ancorarsi alla vasca con interventi tecnici minimi. Lo scavo e la rimozione del riporto, invece, rappresentano uno scenario di intervento inverosimile e insostenibile. Ad ogni buon conto, anche volendosi riferire a tale scenario ipotetico, una completa eliminazione del riporto sotto la vasca non sarebbe tecnicamente preclusa potendo essere programmati gli scavi di rimozione anche per fasi, con previsione di sostegni temporanei per la vasca.

## 7 CONCLUSIONI

---

Alla luce di quanto sopra illustrato, risulta che il tracciato che ospiterà l'infrastruttura idraulica (vasca in cemento armato) costituente la c.d. opera Via d'Acqua Sud è stato oggetto di diverse indagini ambientali che hanno evidenziato una sostanziale conformità dei terreni e dei riporti alle CSC di tabella 1 colonna A (75%) e, comunque, delle CSC di tabella 1 colonna B, compatibili con l'infrastruttura.

Il progetto infrastrutturale prevede sostanzialmente la rimozione della gran parte dei riporti presenti lungo il tracciato fino al raggiungimento del terreno naturale e, quindi, l'allontanamento dal sito di tali riporti come rifiuti.

L'Appaltatore, poi, potrà riutilizzare in sito solo i terreni naturali conformi alle CSC di Tabella 1 Colonna A al fine di garantire una maggiore qualità ambientale, riutilizzando i terreni conformi alle CSC di tabella 1 colonna B solo in siti esterni ed idonei ai sensi dell'art. 41 bis del d.l. 69/2013.

Con riferimento alle residuali porzioni di riporti che non verranno scavati da progetto e che, quindi, verranno mantenute in sito, sono stato considerati in via cautelativa come rappresentativi i test di cessione eseguiti dall'Appaltatore ai sensi del d.m. 5 febbraio 1998 sullo strato di riporto che verrà scavato.

Tali risultati hanno evidenziato una prevalente conformità, salvo rispetto a due sub tratti del Tratto 3 dell'opera (sub Tratto 3A e sub Tratto 3B) in cui sono state riscontrate alcune non conformità rispetto al riporto da scavare.

Rispetto al sub Tratto 3A, vista l'entità del riporto da lasciare in sito e viste le ridotte dimensioni dell'area interessata dalla problematica, risulta possibile procedere alla rimozione integrale del riporto da gestirsi come rifiuto, ovvero un intervento in via semplificata ai sensi



dell'art. 249 del d.lgs. n. 152/2006 del citato sub Tratto attraverso la completa rimozione del riporto presente fino al raggiungimento del terreno naturale che non ha evidenziato superamenti delle CSC di riferimento.

Rispetto, invece, al sub Tratto 3B, risulta difficile ipotizzare un intervento di rimozione integrale e/o di bonifica della matrice riporto sia in considerazione della profondità dei riporti, sia in considerazione della porzione di tratto interessata e della possibile estensione del problema che, verosimilmente, interessa un ambito ulteriore rispetto al tracciato. Tuttavia, in considerazione del fatto che l'intervento in progetto non è idoneo ad aggravare la situazione ambientale (anzi rappresenta un presidio che può interrompere una via di infiltrazione delle acque meteoriche) e non preclude che siano successivamente attuati interventi di bonifica o messa in sicurezza permanente dell'intera e più vasta area interessata dal tracciato, si ritiene che possa essere rilasciato un nulla osta a procedere con i lavoro al fine di permettere il completamento di una infrastruttura di interesse pubblico e generale e connessa a EXPO 2015.



**ALLEGATO 1**  
**Planimetrie di inquadramento**



## **ALLEGATO 2**

### **Planimetrie del tracciato – risultati indagini ambientali**



## **ALLEGATO 3 (CD)**

### **Indagini Ambientali**

(Certificati analitici, stratigrafie, tabelle riassuntive)