



Regione Lombardia

Est Ticino Villorresi

Consorzio di Bonifica



# INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DEL BACINO DEL TORRENTE GUISA LOTTO II – RIPRISTINO DI UN CEDIMENTO SPONDALE LUNGO L'ASTA DEL TORRENTE NIRONE A BOLLATE

## PROGETTO DEFINITIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Stefano Burchielli

ELABORATO

**GVB\_2.01**

DIRETTORE ESECUZIONE DEL CONTRATTO

ing. Fabio Taglioretti

IL PROGETTISTA INCARICATO

**WISE**

ing. Alessandro Balbo

ing. Giacomo Galimberti

DESCRIZIONE

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

SCALA

DATA

OTT.2022

REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	CONTROLL.	APPROVATO

Est Ticino Villorresi



Consorzio di Bonifica

CONSORZIO DI BONIFICA EST TICINO VILLORESI

Via Ludovico Ariosto, 30

20145 - Milano

tel. 02 48561301

e.mail: [info@etvilloresi.it](mailto:info@etvilloresi.it) - PEC: [etvilloresi@pec.it](mailto:etvilloresi@pec.it)

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>IL TORRENTE NIRONE.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>TRATTO OGGETTO DI INTERVENTO E STATO DEI LUOGHI.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>SOTTOSERVIZI IN PROSSIMITA' DEL TRATTO DI INTERVENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>RACCOLTA ED ANALISI DELLE INFORMAZIONI DISPONIBILI.....</b>	<b>9</b>
<b>5.1</b>	<b>Studi e progetti pregressi.....</b>	<b>9</b>
5.1.1	Studio Lambro-Olona (Autorità di Bacino fiume Po, 2004).....	9
5.1.2	Progetto Definitivo ed Esecutivo – Area Expo 2015. Viabilità e sottoservizi - Sistemazione Idraulica del T. Guisa (Metropolitana Milanese, 2011).....	13
5.1.3	Servizio di aggiornamento analisi idrologico-idrauliche del torrente Guisa (ETATEC, 2017).....	15
5.1.4	Studio Idrologico-Idraulico del Torrente Guisa in comune di Baranzate (2017).....	16
<b>5.2</b>	<b>L'aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).....</b>	<b>17</b>
5.2.1	Aggiornamento aree di allagamento PGRA del t. Guisa.....	17
<b>6</b>	<b>RILIEVO TOPOGRAFICO.....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>ANALISI IDROLOGICA E IDRAULICA.....</b>	<b>20</b>
7.1	Portate di riferimento.....	20
<b>8</b>	<b>DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>ACCESSI IN ALVEO, OCCUPAZIONE DI SUOLO E TEMPISTICA DI INTERVENTO.....</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI E STIMA ECONOMICA.....</b>	<b>25</b>

# 1 PREMESSA

Il consorzio di bonifica Est Ticino Villorosi ha affidato agli scriventi la redazione della progettazione del ripristino di un cedimento spondale lungo l'asta del T. Nirone nel comune di Bollate.

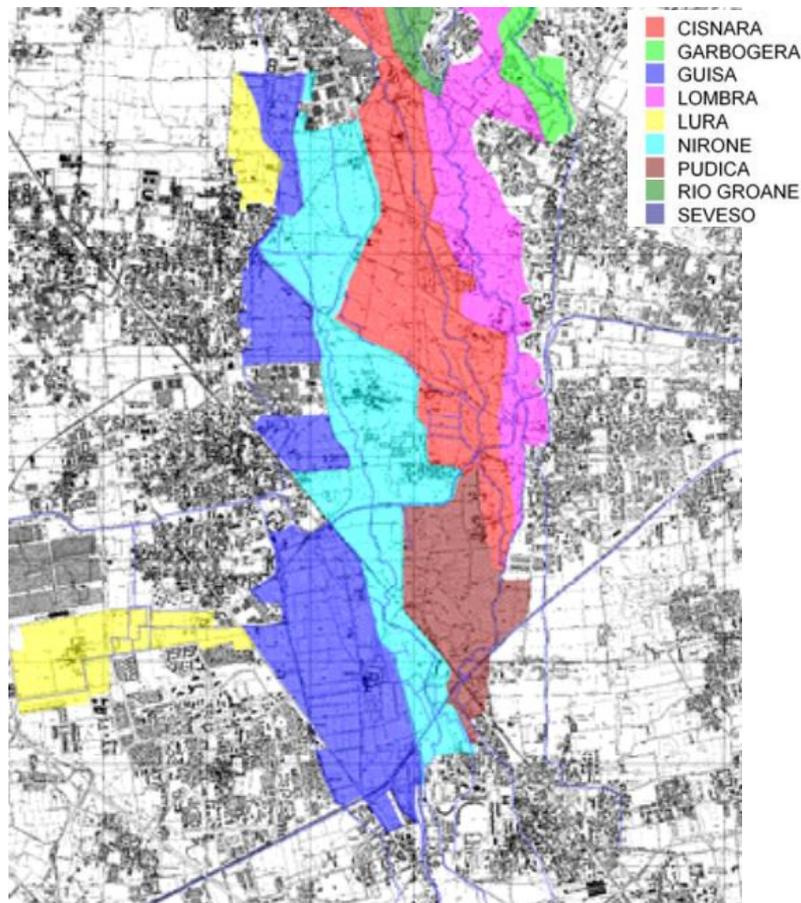
Il presente elaborato costituisce la relazione generale e le relazioni tecniche specialistiche del progetto definitivo, ai sensi e secondo i contenuti dell'art. 24 del DPR 207/2010.

Il tratto in esame del torrente Nirone scorre alle spalle della Fedrigoni s.p.a. lungo la SP233 di Bollate; le sponde del torrente risultano essere erose dalla corrente nei tratti in curva.

All'interno della presente progettazione si è provveduto ad agire proteggendo le sponde, al fine di intervenire sulla capacità erosiva del corso d'acqua, esula invece dalle finalità dell'intervento la sistemazione del verde sulle sponde.

## 2 IL TORRENTE NIRONE

Il torrente Nirone ha origine nell'area a sud dell'area industriale di Solaro, tra i bacini dei torrenti Guisa e Cisanra. Comprende l'area della riserva naturale Pineta di Cesate, di qui prosegue verso sud-est, costeggiando l'Ospedale di Garbagnate sino al sottopasso del canale Villoresi. Qui attraversa e drena un'ampia area agricola irrigua chiusa a sud delle Ferrovie Nord Milano. A sud del sottopasso ferroviario il torrente prosegue con alcune anse in aree ancora a parziale destinazione agricola sino ad uscire dal Parco poche centinaia di metri dopo l'intersezione col canale Scolmatore.



### 3 TRATTO OGGETTO DI INTERVENTO E STATO DEI LUOGHI

Il tratto di torrente Nirone di interesse è il seguente, che scorre lateralmente alla SP233.

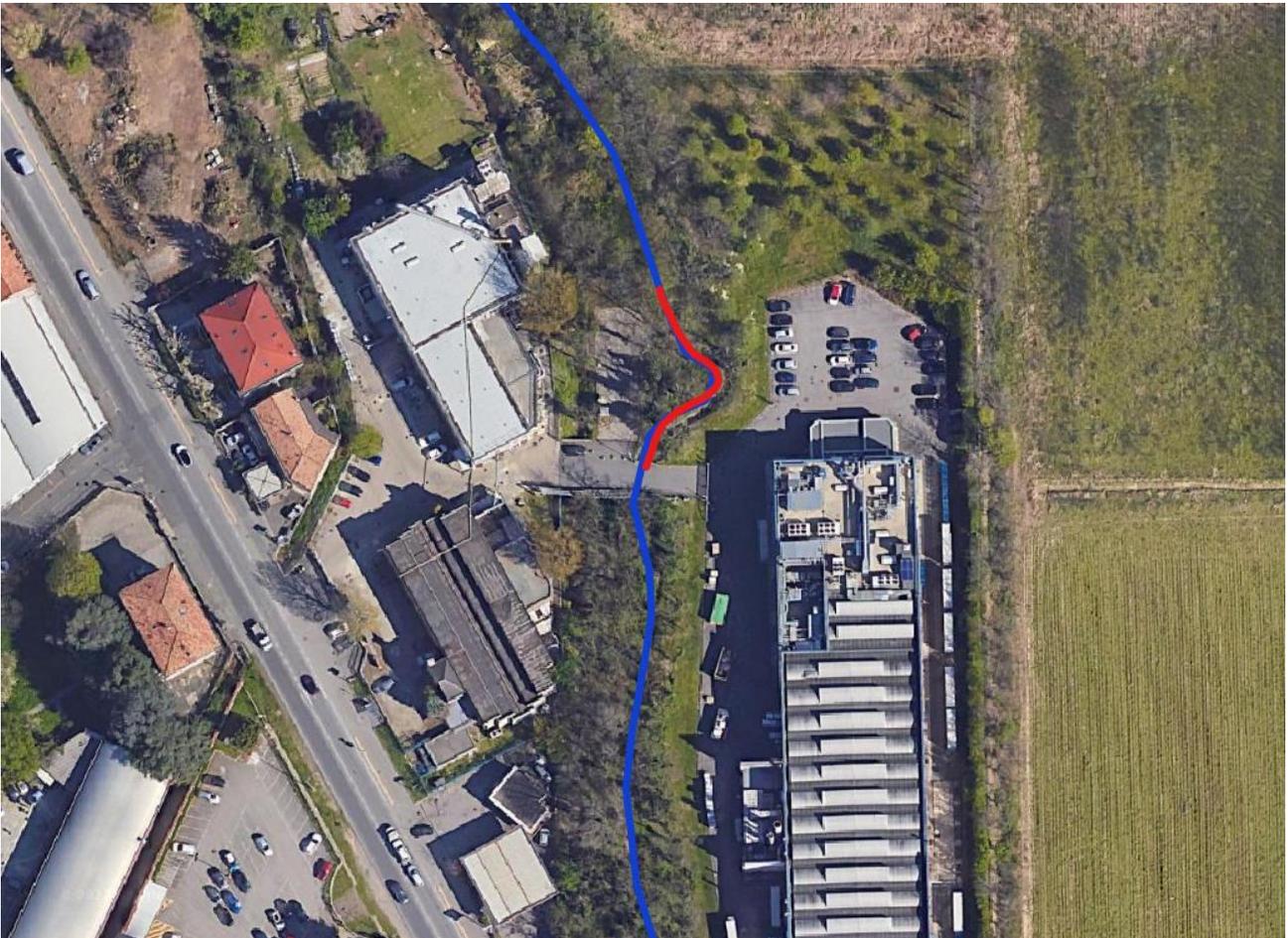


Figura 1 – Torrente Nirone, tratto di interesse (la linea blu individua l'intero tratto, la linea rossa le porzioni oggetto di intervento)

Il tratto di interesse risulta essere ammalorato dalla corrente nei tratti in curva.  
Nelle immagini seguenti sono mostrate le principali situazioni di dissesto e criticità.



Figura 2 – tratto in curva a monte oggetto dell'intervento soggetto ad erosione della corrente visto da dentro l'alveo



Figura 3 – tratto in curva a monte oggetto dell'intervento visto dall'alto, il parcheggio soprastante è ceduto a seguito dell'erosione della sponda sottostante



Figura 4 – tratto in curva a valle soggetto ad erosione da parte della corrente



Figura 5 – tratto a valle che sarà soggetto a pulizia delle sponde

## 4 SOTTOSERVIZI IN PROSSIMITA' DEL TRATTO DI INTERVENTO

La mappatura delle reti dei sottoservizi è stata riprodotta nelle tavole allegate al Piano dei Servizi del PGT del comune di Bollate e nel P.U.G.S.S. dello stesso. La cartografia del PGT è utile per l'identificazione di:

- Rete acquedotto
- Rete fognatura
- Rete gas
- Rete elettrica
- Rete telecomunicazioni

Si riportano nelle seguenti immagini il tracciato dei sottoservizi e sopraservizi riportano nelle mappe del PGT con le relative legende.

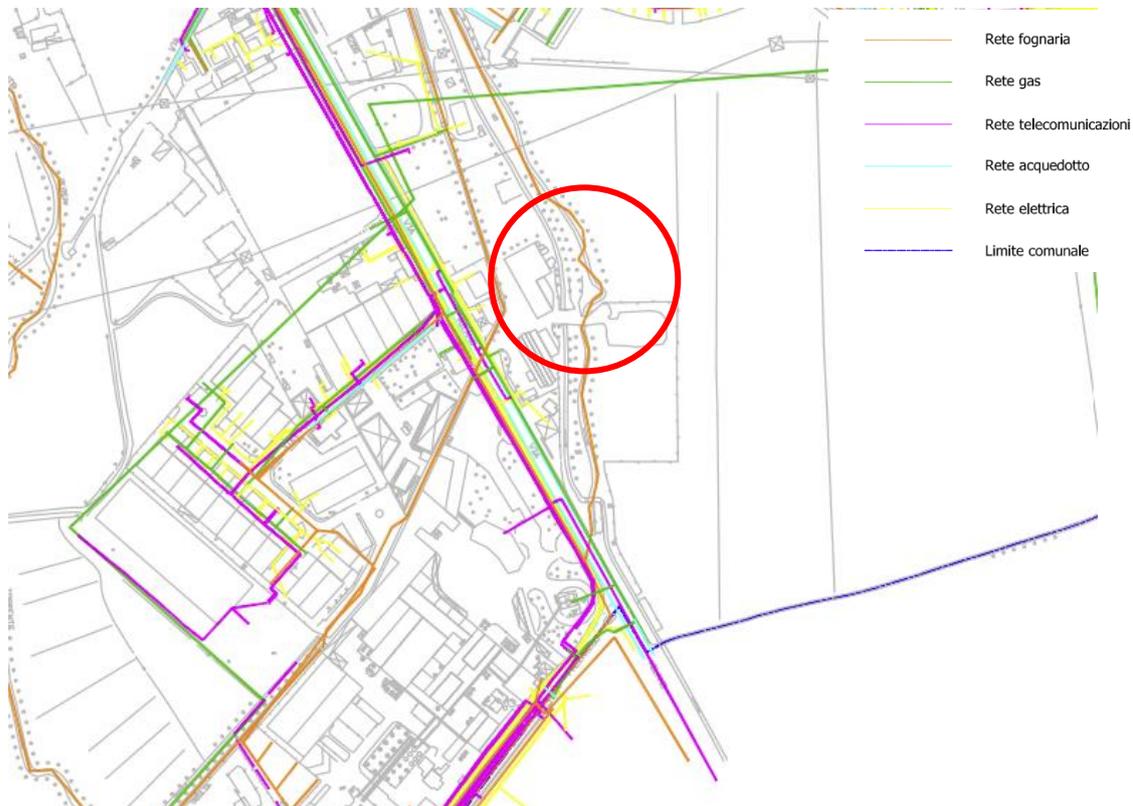


Figura 6: Rete fognaria interferente con il tratto oggetto d'intervento (fonte piano dei servizi PGT del comune di Bollate)

A seguito sei sopralluoghi è stato possibile rilevare quattro tubazioni passanti sopra il ponte privato compreso nell'area di intervento, tuttavia questa zona non interferisce con le lavorazioni che avvengono più a monte.



Figura 7: Ponte a valle dell'intervento

## 5 RACCOLTA ED ANALISI DELLE INFORMAZIONI DISPONIBILI

Per lo svolgimento dell'incarico sono stati raccolti ed analizzati tutti gli studi condotti sul torrente Nirone finalizzati a determinare il regime idrologico ed idraulico. Sono inoltre stati analizzati tutti i progetti finalizzati alla riduzione delle principali criticità e sono stati raccolti i dati delle opere di laminazione già realizzate al fine di considerarle nella successiva modellazione idraulica del corso d'acqua.

Nei paragrafi successivi si riporta nel dettaglio il materiale raccolto ed analizzato.

### 5.1 Studi e progetti pregressi

#### 5.1.1 Studio Lambro-Olona (Autorità di Bacino fiume Po, 2004)

Nell'ambito dello "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona" (2004), è stato definito l'assetto idraulico attuale e di progetto del T. Guisa adottando come modello di simulazione idrologica ed idraulica il modello MIKE 11 del Danish Hydraulic Institute. Tale software è in grado, attraverso diversi moduli, di integrare il modello afflussi – deflussi con la propagazione dell'onda di piena lungo i diversi tratti del T. Guisa. Il modello idrologico-idraulico AdBPo ha permesso quindi di riprodurre contemporaneamente i diversi meccanismi di formazione delle piene nei sottobacini urbani ed extraurbani e i fenomeni di esondazione che si sviluppano lungo l'alveo del torrente.

In contesti come quello del T. Guisa è fondamentale per una compiuta definizione dei meccanismi di formazione delle piene che il modulo "idrologico" ed "idraulico" a moto vario siano integrati al fine di considerare l'effetto dei restringimenti di alveo e degli invasi concentrati o diffusi, liberi o regolati, che si formano durante le piene. Tale rappresentazione, infatti, consente di definire come le onde di piena si propagano, laminandosi, verso valle e ricevendo i contributi degli affluenti e dei reticoli fognari lungo il percorso.

Sempre nell'ambito del citato studio, sulla base delle pesanti criticità evidenziate nella caratterizzazione dello stato di fatto, è stato definito un assetto di progetto volto a definire gli interventi atti a risolvere le suddette criticità tenendo conto della necessità di contenere le portate di piena per il tratto urbano del T. Guisa in comune di Milano alla portata massima di 8.5 mc/s e di non sovraccaricare il CSNO limitando l'apporto del T. Guisa subito a monte dello stesso CSNO alla portata di 9.5 mc/s, di cui 2.2 mc/s proseguono a valle mentre 7.3 mc/s sono scaricati nello scolmatore.

Per il tratto oggetto di indagine del presente studio (dalla vasca di Garbagnate Milanese all'ingresso della tombinatura di Milano) nelle figure seguenti si riportano le planimetrie di allagamento per i tempi di ritorno T10, T100 e T500 anni.

Le aree di allagamento sono quindi state recepite nel PGRA revisione 2015.



Figura 8 – Allagamenti stato di fatto Guisa dalla zona della vasca di Garbagnate Milanese al CSNO

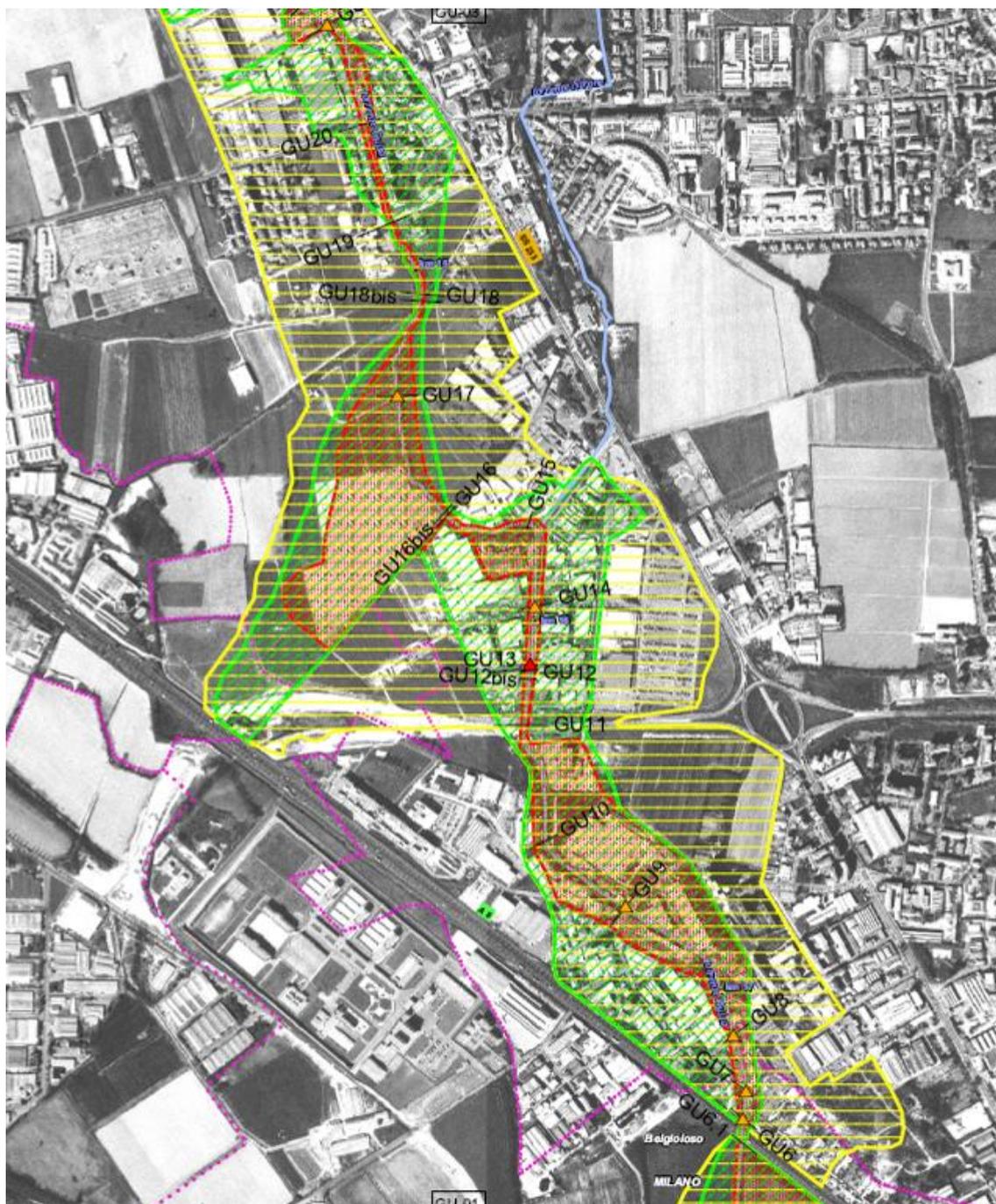


Figura 9 – Allagamenti stato di fatto Guisa dal CSNO all'attraversamento dell'autostrada A8



Figura 10 – Allagamenti stato di fatto Guisa dall’attraversamento dell’autostrada A8 all’ingresso nella tombinatura di Milano

Nella successiva figura di evidenza lo schema dell’assetto di progetto del T. Guisa confrontato con lo stato di fatto.

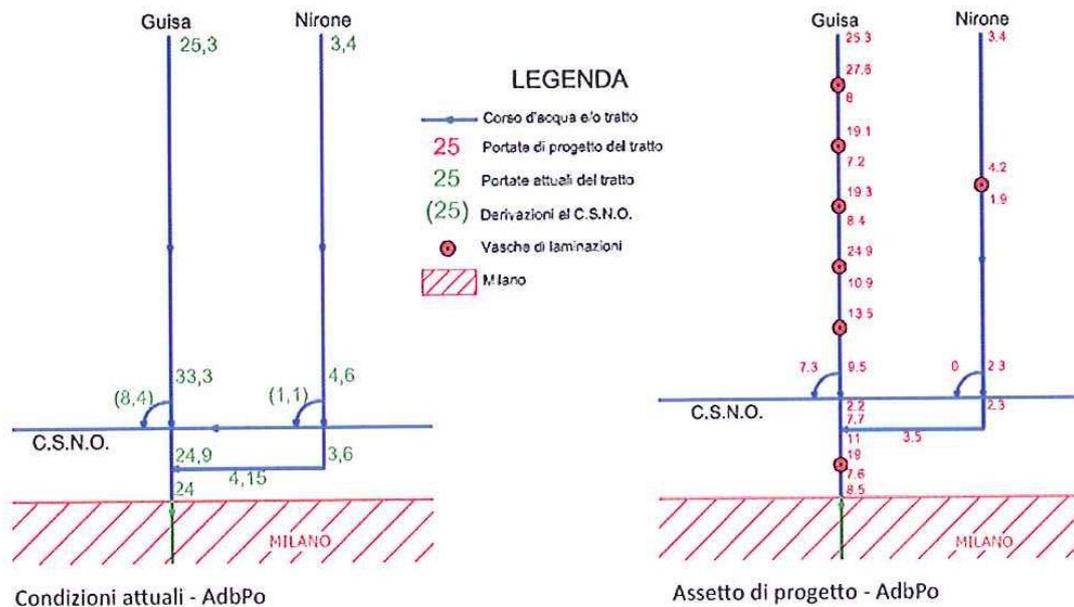


Figura 11: Schema idraulico dell'assetto di fatto e di progetto del T. Guisa

Dati i diffusi allagamenti che, nella configurazione Stato attuale AdBPo, interessavano tutti i comuni attraversati dal corso del T. Guisa, lo scenario di progetto individuato prevedeva la realizzazione lungo il corso del T. Guisa di 6 casse di laminazione, ciascuna con il compito di presidio "locale" del centro abitato posto a valle. Si riporta, nel prospetto seguente la volumetria e l'ubicazione della casse previste:

1. Solaro: 180'000 mc
2. Cesate: 110'000 mc
3. Garbagnate (Cesate sud): 190'000 mc
4. Garbagnate - Bollate: 200'000 mc
5. Bollate: 60'000 mc
6. Milano: 180'000 mc

Era inoltre prevista una vasca di laminazione sull'affluente Nirone. Tale configurazione è stata verificata, nell'ambito del citato Studio AdBPo con il modello idrologico idraulico a moto vario Mike 11 che ha mostrato come la configurazione proposta fosse in grado di eliminare le situazioni di rischio idraulico lungo il T. Guisa e rispettare i limiti di portata nel CSNO e nel tratto tombinato di Milano.

### 5.1.2 Progetto Definitivo ed Esecutivo – Area Expo 2015. Viabilità e sottoservizi - Sistemazione Idraulica del T. Guisa (Metropolitana Milanese, 2011)

Nell'ambito del "Progetto Definitivo – Area Expo 2015, Viabilità e sottoservizi, Sistemazione Idraulica del T. Guisa" è stato eseguito un approfondito studio idrologico idraulico con ulteriori analisi effettuate allo scopo di definire con maggiore accuratezza l'assetto attuale del T. Guisa lungo il suo intero sviluppo.

Tali approfondimenti, sviluppati dalla società ETATEC s.r.l. per conto di Metropolitana Milanese (MM), al fine di definire gli interventi necessari per ridurre la portata di piena del T. Guisa a valori compatibili con il tratto tombinato all'interno della città di Milano, richiamati nel presente paragrafo, hanno condotto alla

ridefinizione sia degli idrogrammi di piena scaricati nel T. Guisa dagli scaricatori delle reti di drenaggio urbano presenti lungo l'asta, sia degli apporti dei bacini "naturali" afferenti in modo diffuso al Torrente.

Sulla base di tale ridefinizione degli idrogrammi, nell'ambito dello stesso studio MM, con il supporto di un modello idrologico idraulico del T. Guisa del tutto analogo a quello sviluppato dalla AdBPo, e nel pieno rispetto dell'approccio metodologico utilizzato nell'ambito dello studio AdBPo, è stato ridefinito lo stato attuale del T. Guisa per tenere conto dell'effetto di alcune opere di laminazione realizzate dopo la redazione dello studio AdBPo (2004).

Lo studio è stato considerato, con parere ufficiale dell'Autorità di Bacino del F. Po del 13 giugno 2012, sufficientemente approfondito per essere ritenuto un aggiornamento dello studio di fattibilità di sistemazione del T. Guisa (e delle sue interconnessioni con il reticolo naturale ed artificiale compreso fra il Lambro e L'Olona a Nord di Milano) eseguito dalla Autorità di Bacino nel 2004.

Nell'ambito dello studio MM, a tutti i bacini urbani del T. Guisa è stato applicato quindi l'approccio modellistico del NAM-URBANO che, poiché assegna alle reti fognarie una capacità di invaso definita, depura l'idrogramma di ingresso da quei volumi che, inducendo fenomeni di esondazione nei centri abitati, non riescono ad essere smaltiti durante l'evento e sono "sfiorati" fuori dal sistema.

Nell'ambito del citato studio MM è stata inoltre condotta una attenta correzione dei parametri idrologici utilizzati dall'AdBPo per la definizione degli idrogrammi afferenti al T. Guisa in modo diffuso dai bacini "naturali" afferenti al torrente lungo il suo corso.

La correzione di tali parametri idrologici ha condotto a valori del coefficiente idrometrico dell'ordine di grandezza di circa 3-10 l/s/ha, valore tipico per bacini analoghi a quelli afferenti al T. Guisa. Inoltre, sono state corrette alcune inesattezze riportate nello studio AdBPo nella perimetrazione dei bacini naturali afferenti.

Tali approfondimenti sono stati condotti considerando la stessa pluviometria utilizzata nello studio Lambro-Olona più volte citato.

Sulla base della ridefinizione dell'idrologia di piena del T. Guisa, nell'ambito dello studio MM, è stato costruito, con il software MIKE 11, il modello idrodinamico del T. Guisa opportunamente aggiornato.

Il modello idrologico idraulico aggiornato ha quindi condotto alla ridefinizione dell'assetto "attuale" del corso d'acqua che risulta meno critico dello stato attuale definito dallo studio 2004; ciò è dovuto in parte al maggiore dettaglio della modellistica idrologico-idraulica ed in parte alla presenza delle opere di laminazione già realizzate o di imminente realizzazione (vasca di Cesate).

Nell'ambito dello studio è stato poi definito uno scenario di progetto suddividendo il T. Guisa in due tratti, il primo a monte ed il secondo a valle del CSNO, fino all'imbocco della tombinatura di Milano.

Nell'ambito del primo tratto è stato studiato un assetto di progetto in grado di limitare, in accordo con gli obiettivi stabiliti dall'AdBPo, a 2.2 mc/s la portata che prosegue nel T. Guisa a valle del nodo CSNO e di scaricare nel CSNO una portata di picco massima di 7.3 mc/s. Lo studio MM propone inoltre di realizzare un'opera di invaso del volume di 340'000 mc in corrispondenza dell'area indicata già nello studio AdBPo come vasca di Garbagnate-Bollate. Tale intervento consentirebbe di non realizzare la prevista vasca di Bollate, del volume utile pari a circa 60'000 mc.

### 5.1.3 Servizio di aggiornamento analisi idrologico-idrauliche del torrente Guisa (ETATEC, 2017)

Con la conclusione di Expo Milano 2015, la società Arexpo S.p.A. ha avviato un percorso tecnico ed economico finalizzato alla valorizzazione e riqualificazione del Sito che prevede l'utilizzo nella fase transitoria denominata "*Fast Post Expo*", di parte delle aree e dei manufatti ivi insistenti, nell'attesa della definizione del progetto di sviluppo dell'intero Sito, volendo per tale via garantire la conservazione del patrimonio di infrastrutture, manufatti ed opere realizzati per Expo Milano 2015 e fruiti dal pubblico durante la stessa.

Nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), redatto dal Distretto Idrografico del fiume Po (ex Autorità di bacino del fiume Po) nell'ambito della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, l'area del sito EXPO risulta essere interessata dalla presenza di aree di allagamento conseguenti all'esondazione del T. Guisa. Tali aree di esondazione erano state definite nell'ambito dello "*Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona*" (2004), dall'allora Autorità di bacino del fiume Po.

Successivamente, per consentire di realizzare le opere previste per EXPO, il corso del torrente Guisa all'interno dell'area del sito è stato deviato ed è stata realizzata un'area di laminazione, all'interno del sito EXPO.

In relazione a quanto sopra, la società Arexpo S.p.A. ha chiesto al Distretto Idrografico del fiume Po la revisione delle aree allagabili del T. Guisa.

Per poter procedere a tale aggiornamento, il Distretto Idrografico del fiume Po ha formulato (lettera prot. 1649/31/CM del 24/03/2017), alla società Arexpo S.p.A., la richiesta di aggiornamento del modello idraulico per tenere conto dell'attuale assetto di progetto ad opere completate. ETATEC ha quindi provveduto, su incarico di Arexpo, ad aggiornare l'analisi idrologico - idraulica sul Guisa, pervenendo a nuove aree di allagamento per il comune di Milano. La modifica delle aree allagabili per la piena frequente, poco frequente e rara contenuta per i territori sopra indicati, è stata approvata in linea tecnica, a seguito della **Conferenza dei Servizi del 19 luglio 2017 e del 19 ottobre 2017, convocata da Regione Lombardia** ai sensi degli artt. 14bis, comma 7 e 14 ter della legge 241/90 e s.m.i. L'effettiva modifica delle aree richiede specifico atto dell'Autorità di bacino distrettuale del distretto Padano.

Il presente studio ha prodotto i seguenti risultati, relativi sia al bacino del torrente Guisa che a quello del torrente Nirone.

Bacino	Modello	Name	nota	Sup. [kmq]	Umax	Lmax	CQOF	CKIF	CK1,2	TOF	TIF
T. Guisa	NAM	SEZ_10_G	Ceremate, Lazzate, Misinto, Cogliate	4.2	10	100	0.15	500	2.5	0	0
	NAM	SEZ_9_G	Ceriano L.	3.2	10	100	0.15	500	4	0	0
	NAM	SEZ_8_G	Solaro	1.3	10	100	0.15	500	4	0	0
	NAM	SEZ_7_G	Solaro, Cesate	2.1	10	100	0.15	500	4	0	0
	NAM	SEZ_6_G	Cesate	0.5	10	100	0.15	500	2	0	0
	NAM	SEZ_5_G	Garbagnate	0.4	10	100	0.15	500	1.5	0	0
	NAM	SEZ_4_G	Garbagnate	0.4	10	100	0.15	500	1.5	0	0
	NAM	SEZ_3_G	Bollate	2.02	10	100	0.15	500	2.5	0	0
	NAM	SEZ_2_G	Bollate	0.28	10	100	0.05	500	1.5	0	0
	NAM	SEZ_1-2_G	Bollate	1.71	10	100	0.08	500	3	0	0
	NAM	SEZ_1-1_G	Baranzate	0.1	10	100	0.05	500	1.5	0	0
	NAM URBANO	LAZ+MIS	Lazzate e Misinto	3.85	10	5	0.3	500	0.8	0	0
	NAM URBANO	COGL	Cogliate	2	10	5	0.3	500	0.6	0	0
	NAM URBANO	CER	Ceriano L.	1.4	10	5	0.3	500	0.6	0	0
	NAM URBANO	SCARICO_1_G	Solaro	2.1	10	5	0.3	500	0.8	0	0
	NAM URBANO	SCARICO_2_G	Cesate	2.2	10	5	0.3	500	0.8	0	0
	NAM URBANO	SCARICO_3_G	Garbagnate	2	10	5	0.3	500	1.1	0	0
	NAM URBANO	SCARICO_4_G	Garbagnate	1.7	10	5	0.3	500	1	0	0
	NAM URBANO	SCARICO_5_G	Bollate e Baranzate	2.5	10	5	0.3	500	1.35	0	0
NAM URBANO	EXPO	EXPO	1	10	5	0.7	500	0.25	0	0	
T. Nirone	NAM	SEZ_4_N	Cesate	2.7	10	100	0.15	500	3.5	0	0
	NAM	SEZ_3_N	Garbagnate, Bollate	1.05	10	100	0.15	500	3	0	0
	NAM	SEZ_2_N	Bollate	0.1	10	100	0.05	500	1.5	0	0
	NAM	SEZ_1_N	Bollate	0.001	10	100	0.1	500	10	0	0
	NAM URBANO	SCARICO_1_N	Garbagnate	0.1	10	5	0.3	500	0.33	0	0
	NAM URBANO	SCARICO_2_N	Bollate e Baranzate	0.3	10	5	0.3	500	0.33	0	0

#### 5.1.4 Studio Idrologico-Idraulico del Torrente Guisa in comune di Baranzate (2017)

A seguito della **Conferenza dei Servizi del 19 luglio 2017 e del 19 ottobre 2017 convocata da Regione Lombardia per la modifica delle aree allagabili sul Guisa in comune di Milano e Baranzate**, ai sensi degli artt. 14bis, comma 7 e 14 ter della legge 241/90 e s.m.i., sono state approvate sotto il profilo tecnico le modifiche alle aree allagabili per la piena frequente, poco frequente e rara contenuta negli studi presentati per i territori sopra indicati.

Lo “*Studio idrologico-idraulico del torrente Guisa in comune di Baranzate*” realizzato dagli scriventi per la società Majone & Partners srl nel 2017 ha portato ad un nuovo tracciamento delle aree di allagamento per effetto delle opere realizzate sul corso d’acqua. Le aree allagabili per lo scenario frequente e poco frequente in comune di Baranzate sono state eliminate, mentre è stata mantenuta l’area di allagamento associata allo scenario raro.

Lo studio idrologico-idraulico relativo al Guisa in Comune di Baranzate ha utilizzato come input idrologico gli aggiornamenti condotti nell’ambito dello studio “*Servizio di aggiornamento analisi idrologico-idrauliche del torrente Guisa*” redatto da Studio Paoletti Ingegneri Associati per conto di AREXPO (2017). Tale input idrologico costituisce l’ultimo aggiornamento successivo allo studio Lambro-Olona del 2004,

impiegato anche per la nuova perimetrazione delle aree di allagamento del PGRA (revisione gennaio 2018) proposta da Regione Lombardia.

## 5.2 L'aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

A seguito del completamento delle quattro aree di laminazione delle piene del Torrente Guisa, Regione Lombardia ha avviato una procedura di modifica della delimitazione delle aree allagabili relative all'intera asta, finalizzata all'aggiornamento delle mappe di pericolosità del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, secondo le modalità definite dall'art. 10 della Deliberazione di C.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n. 5 del 7 dicembre 2016.

La procedura ha tratto origine da due istanze puntuali, pervenute, in conformità alle indicazioni definite dalla D.G.R. 6738 del 19 giugno 2017, nel mese di giugno 2017 relative al territorio del comune di Baranzate ed all'area EXPO. Tali proposte puntuali di modifica sono state esaminate ed approvate dal punto di vista tecnico, sia da Regione Lombardia che dall'Autorità di Bacino del fiume Po, in occasione di due Conferenze di Servizi istruttorie svoltesi in data 19 giugno 2017 e 19 ottobre 2017.

Successivamente, Regione Lombardia ha proceduto a elaborare una proposta di modifica delle aree allagabili riferita all'intera asta del torrente.

Per la modifica delle aree allagabili del torrente Guisa contenute nel PGRA l'informazione idrologica di riferimento è quella contenuta nello studio "*Servizio di aggiornamento analisi idrologiche-idrauliche del torrente Guisa*". Vengono di seguito riassunte le principali considerazioni contenute nella Relazione Tecnica del suddetto studio.

### 5.2.1 Aggiornamento aree di allagamento PGRA del t. Guisa

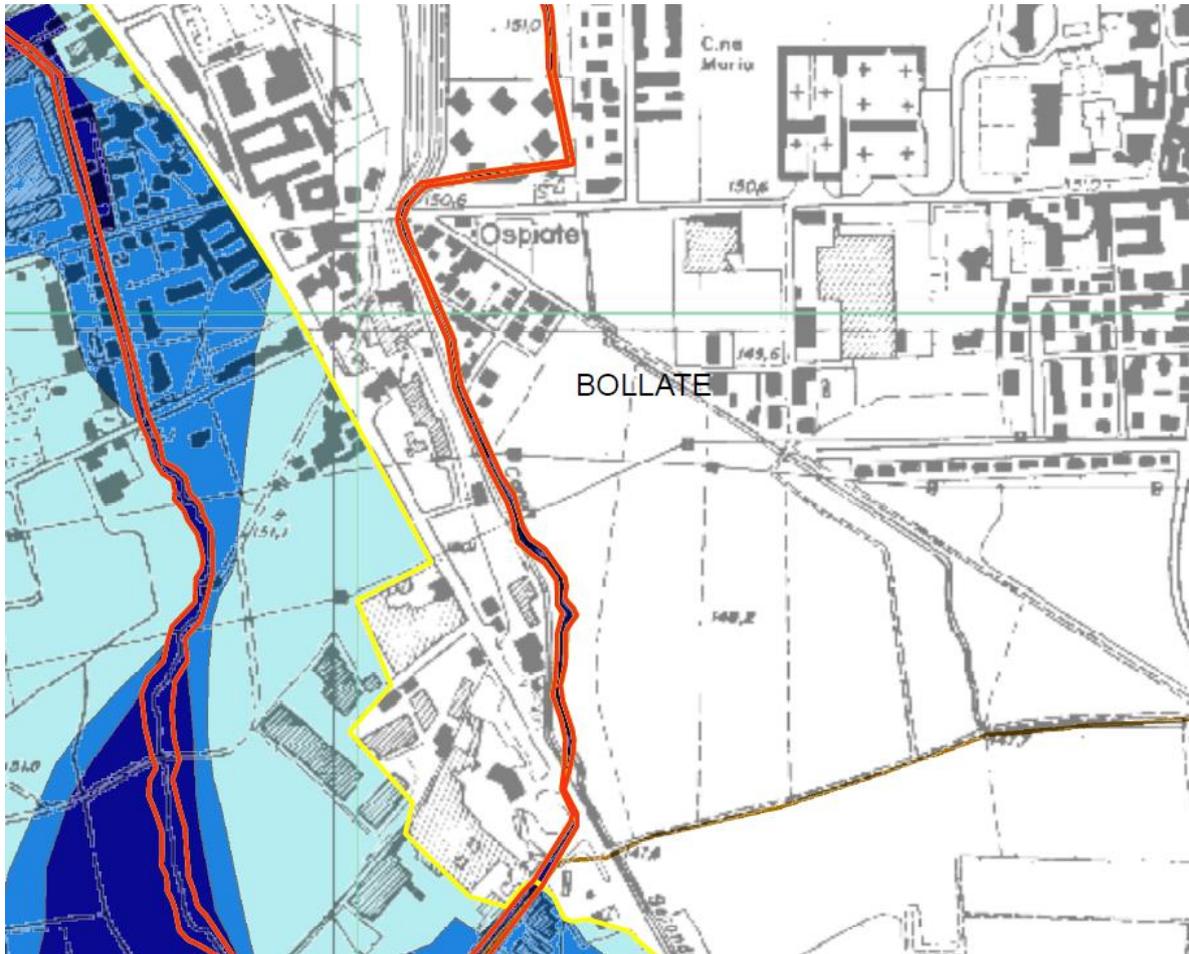
In occasione della Conferenza dei Servizi dell'11 settembre 2018 promossa da Regione Lombardia sono state presentate le nuove proposte di perimetrazione delle aree di pericolosità del PGRA, per gli scenari frequente, poco frequente e raro. A conclusione dell'iter iniziato con la conferenza dei servizi, tramite apposito atto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po, le nuove perimetrazioni sostituiranno quelle precedenti in vigore, contenute nel PGRA versione 2015 e ricavate dallo Studio di Fattibilità Lambro Olona.

L'art. 10 della Deliberazione C.I. 5/2016 dell'Autorità di bacino distrettuale del Po delega il Segretario Generale ad approvare con proprio decreto, ogni qualvolta si renda necessario e previo parere favorevole della Conferenza Operativa, le modifiche cartografiche alle perimetrazioni delle aree allagabili del PGRA, in relazione al variare della situazione morfologica, ecologica e territoriale dei luoghi ed all'approfondimento degli studi conoscitivi e di monitoraggio, nonché in relazione allo stato di avanzamento delle opere programmate.

Con atto del Segretario Generale n. 261 del 26 settembre 2019 si è provveduto all'aggiornamento delle Mappe del PGRA 2015 delle aree allagabili sul torrente Guisa.

L'immagine seguente mostra le aree allagabili indicate nel PGRA per il tratto di interesse, per gli scenari frequente, poco frequente e raro. Durante il processo di aggiornamento delle aree di allagamento è stato stabilito di mantenere la precedente perimetrazione per lo scenario raro, corrispondente al tempo di

ritorno di 500 anni, anche se con la realizzazione delle vasche di laminazione le modellazioni non evidenziano allagamenti per la portata cinquecentennale.



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|  | Pericolosità RP scenario frequente - H |  | Nuova proposta pericolosità RP scenario frequente - H |
|  | Pericolosità RP scenario frequente - M |  | Nuova proposta pericolosità RP scenario frequente - M |
|  | Pericolosità RP scenario frequente - L |  | Nuova proposta pericolosità RP scenario frequente - L |
|  | Limiti amministrativi                  |  | Vasche di laminazione                                 |

Figura 12: Mappa PGRA in vigore (revisione 2019) per il tratto di interesse. In azzurro chiaro l'area allagabile per lo scenario raro, in blu scuro l'area allagabile per lo scenario frequente, sovrapposta all'area allagabile per lo scenario poco frequente.

## 6 RILIEVO TOPOGRAFICO

È stato realizzato ad agosto 2022 un rilievo topografico specifico del corso d'acqua, nel tratto compreso di interesse alla spalle della Fedrigoni s.p.a.

Il rilievo topografico ha consentito di cogliere, oltre alla geometria dell'alveo, lo stato di conservazione e ammaloramento delle difese di sponda esistenti.

Le sezioni topografiche del rilievo sono servite ad aggiornare, ad un livello di dettaglio maggiore, il modello idraulico implementato per l'aggiornamento delle mappe delle aree allagabili del PGRA, desunte dallo Studio di fattibilità Lambro Olona dell'Autorità di bacino distrettuale del Po.

Le sezioni trasversali sono raffigurate nella tavola GVB 2003.

## 7 ANALISI IDROLOGICA E IDRAULICA

### 7.1 Portate di riferimento

Le portate di riferimento per la presente progettazione sono quelle che sono state utilizzate nell'aggiornamento del PGRA del 2019.

La portate, per il tempo di ritorno 100 anni in corrispondenza del tratto di interesse è pari a 3.018 mc/s, il livello massimo dell'acqua raggiunge i 146.6 m.s.l.m con un tirante di 0. 8m.

Qui di seguito è rappresentata la sezione di riferimento.

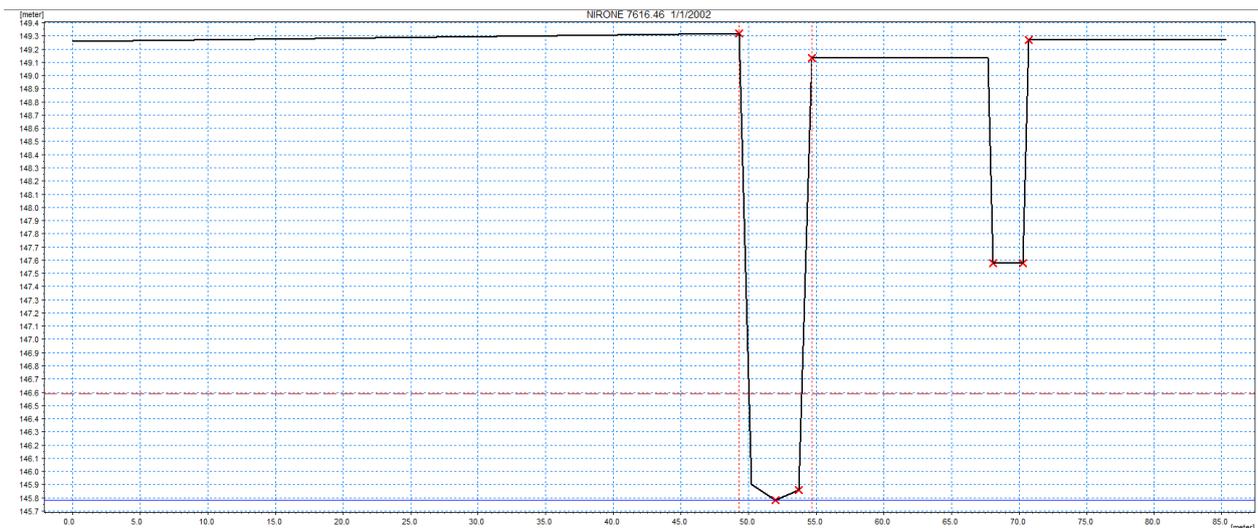


Figura 13: Sezione di riferimento modellata

## 8 DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

In relazione alle principali situazioni di ammaloramento riscontrate sono state individuate le seguenti tipologie di intervento, volte a proteggere i muri esistenti dall'azione erosiva operata dalla corrente del fiume, a sistemare i dissesti in atto nel tratto a sezione trapezia realizzando al contempo una riqualificazione generale.

Nel primo tratto di monte è previsto l'inserimento in sponda destra di una scogliera con altezza di 2.3 m in massi ciclopici in pietra granitica di dimensione minima 0.8x0.8x0.8 m intasati con CLS, per andare a proteggere il tratto di sponda in curva sottoposto ad erosione. Sulla sponda sinistra è previsto una riqualificazione dell'area verde con inerbimento.

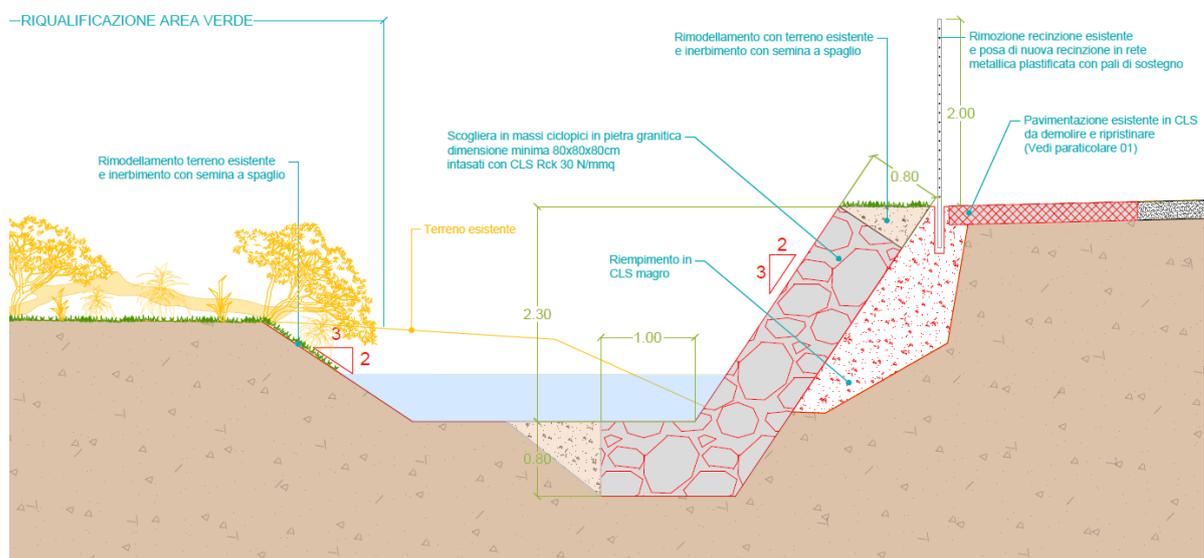


Figura 14 – sezione tipologica per l'intervento a monte

Al di sopra dell'alveo vi è un parcheggio privato della società, che a causa dell'ammaloramento delle sponde è ceduto in vari punti e perciò è stato chiuso per motivi di sicurezza.

Con il presente intervento si andranno a sistemare le sponde che sono crollate e verrà in seguito ripristinata la pavimentazione del parcheggio in questa zona in CLS.

Nei tratti più a valle, sempre in corrispondenza delle anse del torrente Nirone in prossimità della Fedrigoni s.p.a. si è prevista una protezione al piede alta 80 cm, pari al livello massimo raggiunto dal tirante, così come ottenuto da modello, della sponda tramite scogliere in massi ciclopici intasati con terreno vegetale.

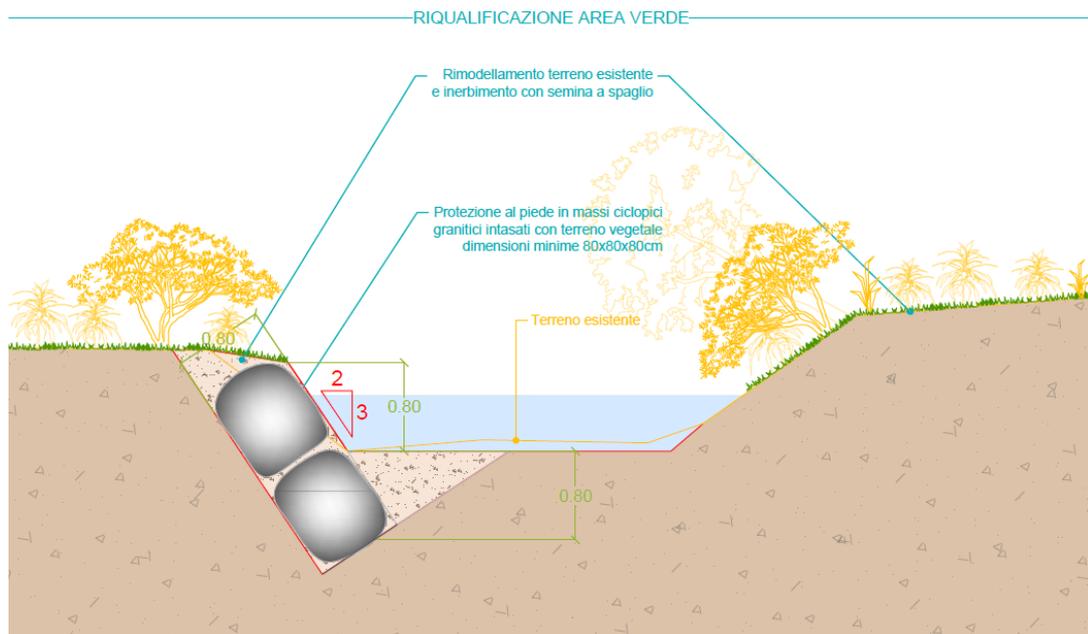


Figura 15 – sezione tipologica per l'intervento intermedio

Nel tratto terminale di intervento, appena prima del ponticello di attraversamento privato, è stata previsto l'inserimento di un muro in CLS armato, di altezza 2.9 m; alle spalle del nuovo muro verrà riempito in CLS il terreno che risulta ammalorato a seguito dei cedimenti spondali e in verrà ripristinata la pavimentazione in asfalto. Per tutte la lunghezza del tratto di intervento è prevista la risagomatura dell'alveo.

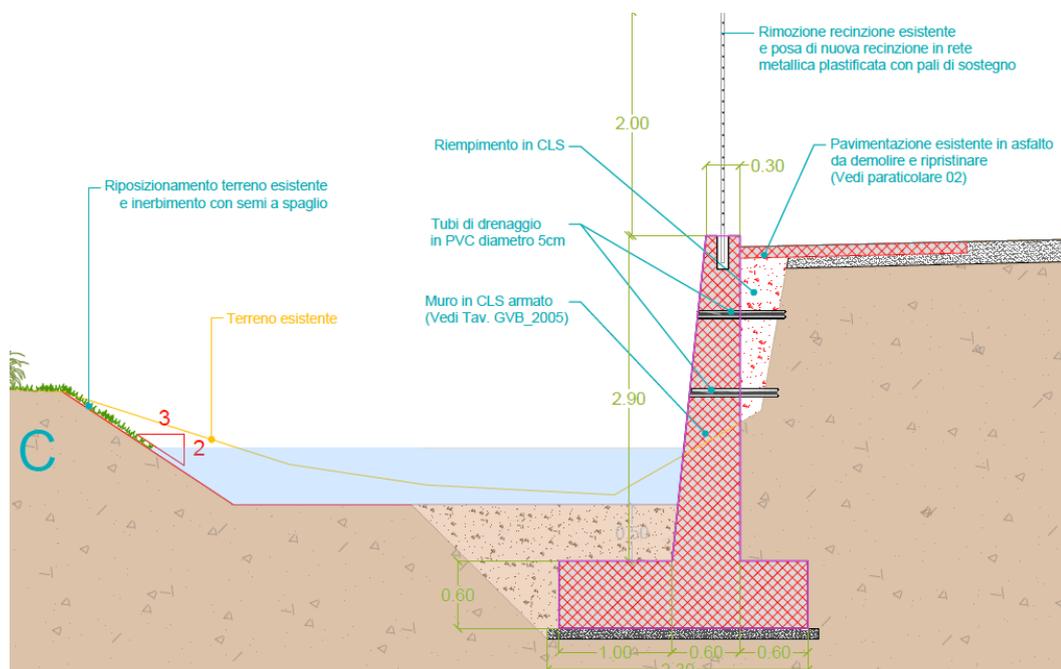


Figura 16 – sezione tipologica per l'intervento a monte del ponte

Per la descrizione completa degli interventi si rimanda alle tavole di progetto GVB 2004.

## 9 ACCESSI IN ALVEO, OCCUPAZIONE DI SUOLO E TEMPISTICA DI INTERVENTO

Per l'esecuzione dei lavori sarà necessario accedere all'interno del torrente Nirone mediante la creazione di una rampa a monte del ponte, che parte dal parcheggio privato alle spalle della Fedrigoni s.p.a.

Per l'accesso occorre occupare temporaneamente la particella 186 del Foglio 51 del Comune di Bollate.

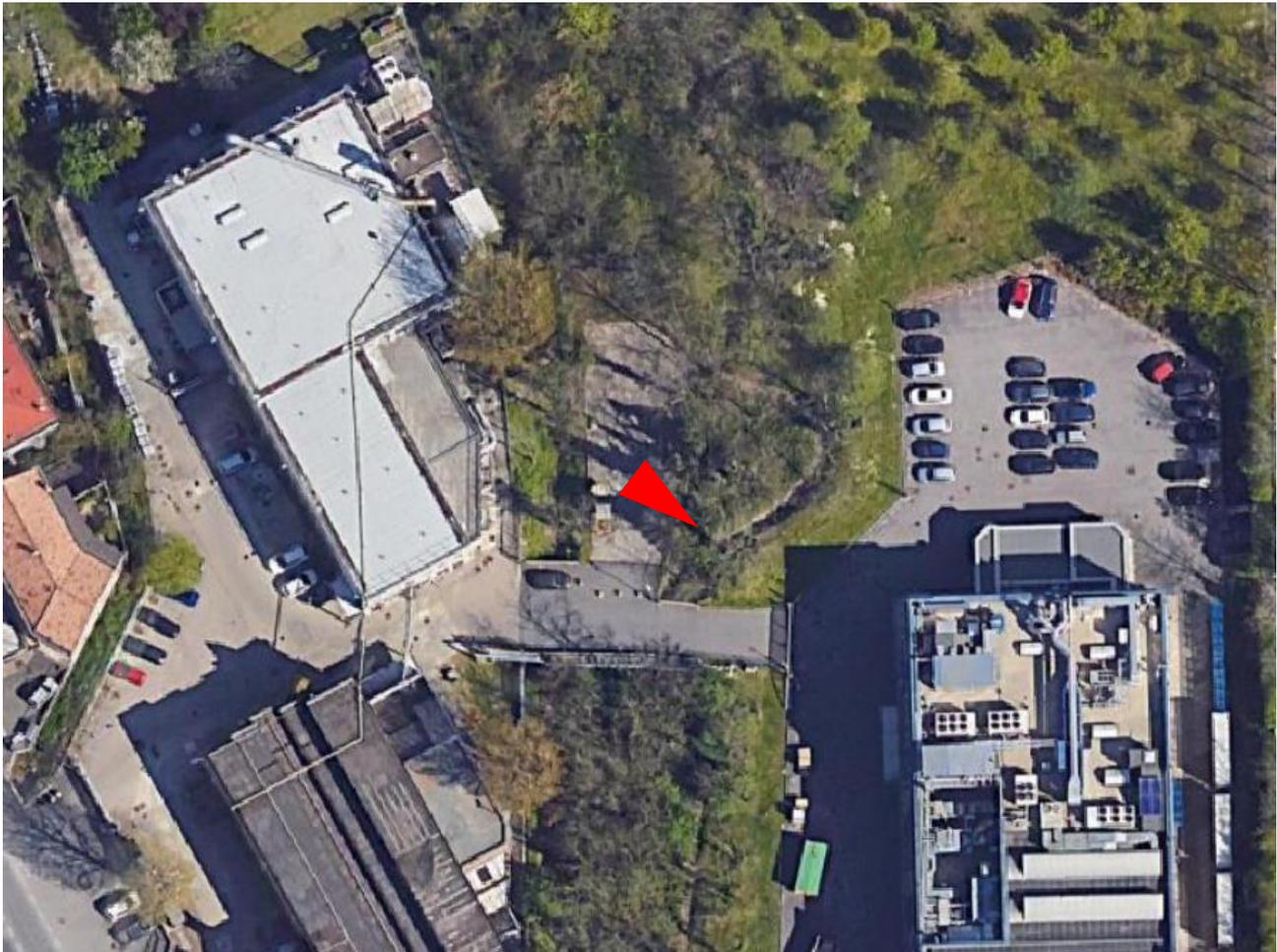


Figura 17 – posizione rampa di accesso in alveo (triangolo)

L'area fissa di cantiere, con baracca e deposito, potrà essere realizzata, previa autorizzazione, a lato della Fedrigoni s.p.a., nel parcheggio retrostante, secondo quanto indicato nel piano particella di esproprio e delle occupazioni. L'area è attualmente spesso impiegata per la sosta di veicoli.

Per l'esecuzione delle opere è stimabile un tempo di esecuzione di 90 giorni, per tener conto anche del maltempo medio della zona di esecuzione, visto che i lavori sono all'interno dell'alveo e non possono pertanto essere eseguiti con pioggia o con livelli idrici non compatibili.

Gli aspetti legati alla cantierizzazione saranno sviluppati in dettaglio nella fase di progettazione

esecutiva contestualmente alla redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

## 10 CONCLUSIONI E STIMA ECONOMICA

Gli interventi in progetto vanno ad agire sul torrente Nirone in un tratto alle spalle della Fedrigoni s.p.a., parallela alla SP233 nel comune di Bollate. Si prevede di intervenire con opere volte al ripristino del cedimento spondale, quali una scogliera in massi ciclopici intasati, protezioni in massi al piede della sponda e l'inserimento di un muro in CA.

Per l'approfondimento degli aspetti economici si rimanda agli specifici elaborati i cui prezzi specifici sono stati desunti dal prezzario di Regione Lombardia aggiornato a luglio 2022.