



COMUNE DI GERMIGNAGA (VA)



COMUNE DI LUINO (VA)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

REALIZZAZIONE DEL NUOVO ARGINE
DEL TORRENTE MARGORABBIA

LUGLIO 2025

	NOME	FIRMA	DATA
REDAZIONE	S. Croci		
VERIFICA	S. Croci		
APPROVAZIONE	S. Croci		

ETATEC
STUDIO PAOLETTI



apave
Certification
ISO 9001

ETATEC STUDIO PAOLETTI S.r.l. - SOCIETA' DI INGEGNERIA

Via Bassini, 23 - 20133 MILANO (IT) - Tel.+39 02 26681264
etatec@etatec.it - etatec@pec.etatec.it - www.etatec.it

UN DIRETTORE TECNICO :

Dott. Ing. STEFANO CROCI

IL PROGETTISTA INCARICATO :

Dott. Ing. STEFANO CROCI

HANNO COLLABORATO:



TITOLO

RELAZIONE GENERALE E TECNICA DESCRITTIVA
DELLE OPERE IN PROGETTO

Revisioni	N°	Descrizione	Data
	1		
	2		
	3		

Numero elaborato

TIPOLOGIA

PFTE

COMMESSA

751-01

DOCUMENTO

ATTI

NUMERO

A.01

SCALA

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO	6
4. ANALISI IDROLOGICO-IDRAULICHE.....	14
5. EFFETTI DEGLI INTERVENTI SUL PAESAGGIO E FOTOINSERIMENTI	31
5.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	31
5.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	31
5.3 MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE	32
5.4 FOTOINSERIMENTI.....	32
5.5 CONCLUSIONI	38
6. DISPONIBILITA' DELLE AREE	39
6.1 PREMESSA	39
6.2 STIMA DELLE INDENNITÀ	41
6.2.1 Valore di mercato unitario dei terreni agricoli da espropriare.....	41
6.2.2 Valore Agricolo Medio per il calcolo dell'indennità aggiuntiva per i fittavoli e proprietari coltivatori diretti o imprenditori agricoli professionali.....	41
6.2.3 Stima delle indennità	41
6.2.4 Imprevisti.....	43
6.2.5 Oneri accessori e arrotondamenti	43
6.3 QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI ONERI	43
7. SOTTOSERVIZI INTERFERENTI.....	44
8. IMPORTO LAVORI E QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO	48
9. ELENCO ELABORATI PROGETTO	50

1. PREMESSA

La presente relazione illustra le caratteristiche generali e tecniche dell'intervento in progetto, denominato “realizzazione del nuovo argine del torrente Margorabbia”.

Tale intervento fa riferimento all'assetto di progetto definito nello “Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del Fiume Margorabbia finalizzato all'aggiornamento del Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA) del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico del Fiume Po (PAI) nonché all'individuazione delle interferenze e occupazioni di Polizia Idraulica” del novembre 2023 della Comunità Montana Valli del Verbano. In particolare, l'intervento in progetto è relativo alle opere previste nelle schede degli interventi prioritari denominate “MA-14 – “Nuova opera di difesa per il contenimento dei livelli di piena (muro in c.a.)” e “MA-15 - Adeguamento opera di difesa esistente (argine in terra)”

Gli interventi di cui sopra ricadono in parte sul territorio di Germignaga e in parte sul territorio di Luino, come indicato nella figura sottostante.

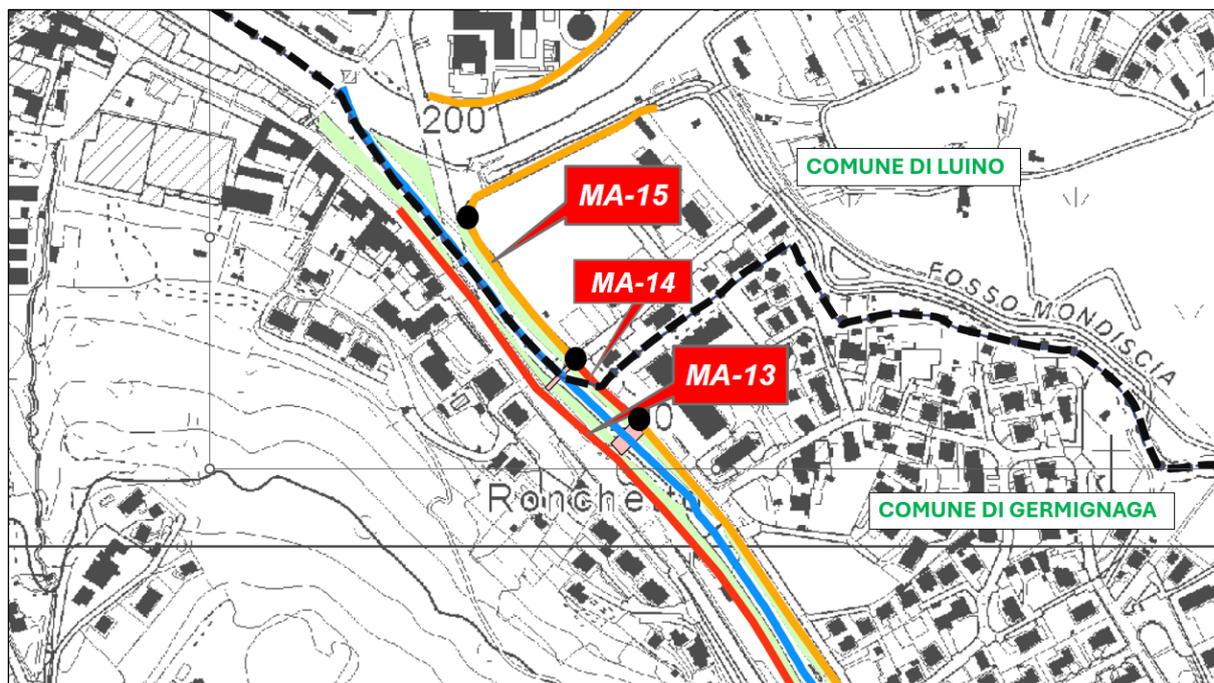


Figura 1 – Planimetria dell'assetto di progetto dello “Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del Fiume Margorabbia finalizzato all'aggiornamento del Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA) del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico del Fiume Po (PAI) nonché all'individuazione delle interferenze e occupazioni di Polizia Idraulica” con indicati gli interventi previsti

Il Comune di Germignaga è risultato beneficiario del contributo pubblico di cui alla D.G.R n. 3394 del 11 novembre 2024, che ha provveduto, nell'ambito dell'attuazione del PIANO LOMBARDIA (L.R. 9/2020), all'approvazione del *“Programma 2024-2026 di interventi urgenti e prioritari per la difesa del suolo e la mitigazione dei rischi idrogeologici del territorio lombardo”*, come da comunicazione di Regione Lombardia prot. n. Z1.2024.0039932 del 12.11.2024 pervenuta al Comune di Germignaga in pari data prot. 9009. Il finanziamento concesso è pari a € 400.000,00 come indicato nell'*Allegato A - Programma 2024 – 2026 interventi urgenti e prioritari per la difesa del suolo - Enti Attuatori e ripartizioni* al punto 33 della DGR di cui sopra.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di intervento si trova nei Comuni di Luino e di Germignaga, Provincia di Varese, Lombardia e appartiene alla Comunità Montana "Valli del Verbano".

Ad ovest confina immediatamente con il fiume Margorabbia, che si congiunge al Fiume Tresa poco più a nord.

Il Margorabbia, sempre verso ovest, costeggia la SS 394 del Verbano Orientale.

Inoltre, l'area di progetto è attraversata dalla pista ciclopedonale della Valcuvia che per un breve tratto coincide con la Ciclabile Regionale n°1 – Ticino.



Figura 2 – Inquadramento amministrativo



Figura 3 – Inquadramento territoriale area di intervento

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Il presente progetto si inserisce all'interno di un quadro generale di interventi volti al contenimento delle piene del Fiume Margorabbia come definito nello "*Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del Fiume Margorabbia finalizzato all'aggiornamento del Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA) del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico del Fiume Po (PAI) nonché all'individuazione delle interferenze e occupazioni di Polizia Idraulica*" del novembre 2023 della Comunità Montana Valli del Verbano. La piena funzionalità delle opere in progetto, ritenute prioritarie rispetto ad altre situazioni di criticità idraulica, si avrà quindi al completamento degli interventi proposti nello studio precedentemente citato.

Localmente l'obiettivo degli interventi in progetto è il contenimento, in destra idrografica, del livello di piena con Tr100 anni del Fiume Margorabbia. **Le dimensioni delle opere in progetto sono definite con lo scopo di contenere, con un metro di franco di sicurezza richiesto dalla normativa, il livello della piena centennale associata alla portata di riferimento dell'assetto di progetto, con tutte le opere di sistemazione previste a monte del tratto.**

Si evidenzia che gli interventi previsti lungo l'intero bacino, contribuendo alla riduzione delle esondazioni lungo i corsi d'acqua Gesone, Grantorella e Margorabbia, inducono un incremento delle portate all'interno degli alvei dei corsi d'acqua rispetto allo stato attuale. Ad esempio:

- la portata centennale del Gesone in corrispondenza della confluenza nel Margorabbia, al netto delle esondazioni, è pari nell'assetto attuale a circa $65 \text{ m}^3/\text{s}$ mentre nell'assetto di progetto tale valore è pari a $75 \text{ m}^3/\text{s}$;
- la portata centennale del Grantorella in corrispondenza della confluenza nel Margorabbia, al netto delle esondazioni, è pari nell'assetto attuale a circa $35 \text{ m}^3/\text{s}$ mentre nell'assetto di progetto tale valore è pari a $95 \text{ m}^3/\text{s}$;
- la portata centennale del Margorabbia a valle delle confluenze del Gesone e del Grantorella (in corrispondenza del ponte per via Molino d'Anna a Mesenzana), al netto delle esondazioni, è pari nell'assetto attuale a circa $165 \text{ m}^3/\text{s}$ mentre nell'assetto di progetto tale valore è pari a $250 \text{ m}^3/\text{s}$;
- **la portata centennale del Margorabbia in corrispondenza del ponte di Germignaga che collega la SS394 con via G. Verdi, al netto delle esondazioni, è pari nell'assetto attuale a circa $155 \text{ m}^3/\text{s}$ mentre nell'assetto di progetto tale valore è pari a $210 \text{ m}^3/\text{s}$;**
- **a monte della confluenza del Margorabbia nel Tresa la portata al colmo centennale**

nell'assetto attuale, al netto delle esondazioni, è pari a circa 135 m³/s mentre nell'assetto di progetto tale valore è pari a 235 m³/s.

I suddetti incrementi di portata sono stati considerati nel dimensionamento degli interventi previsti nell'assetto di progetto complessivo e quindi anche per le opere previste nel presente progetto.

La planimetria di seguito riportata individua tre principali tipologie di intervento (da sud verso nord) :

1. muratura in C.A. (Comune di Germignaga);
2. ringrosso arginale con materiale proveniente da cava, muratura in C.A. con parapetto di protezione e rifacimento ciclopedonale in misto stabilizzato (Comune di Luino);
3. ringrosso arginale con materiale proveniente da cava e rifacimento ciclopedonale in misto stabilizzato (Comune di Luino).

Nei diversi tratti di intervento sono previsti interventi di mitigazione in particolare mediante l'impiego di materiale vegetale. La tipologia e le caratteristiche delle piante saranno in funzione dello spazio effettivamente a disposizione.

Si prevede inoltre il completamento di un tratto di marciapiede che verrà realizzato con pavimentazione drenante.

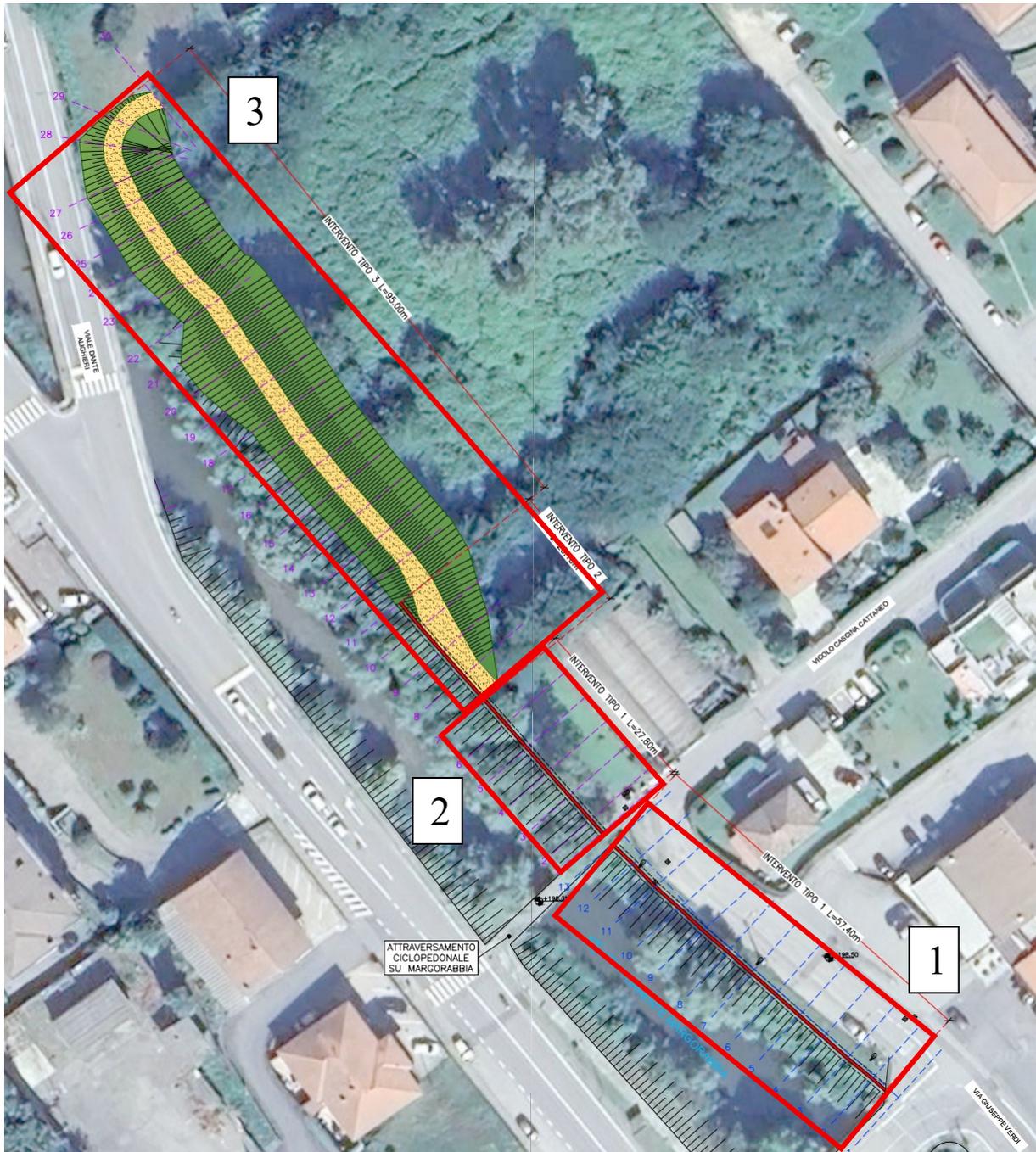


Figura 4 – Planimetria generale di progetto

Il progetto prevede tre tipologie di interventi:

- 1) interventi di formazione di nuovo muro arginale in c.a. – Tipo A
- 2) intervento di formazione di nuovo muro arginale in c.a. e di nuovo argine in terra – Tipo B
- 3) interventi di rialzo e ringrosso di argini in terra – Tipo C

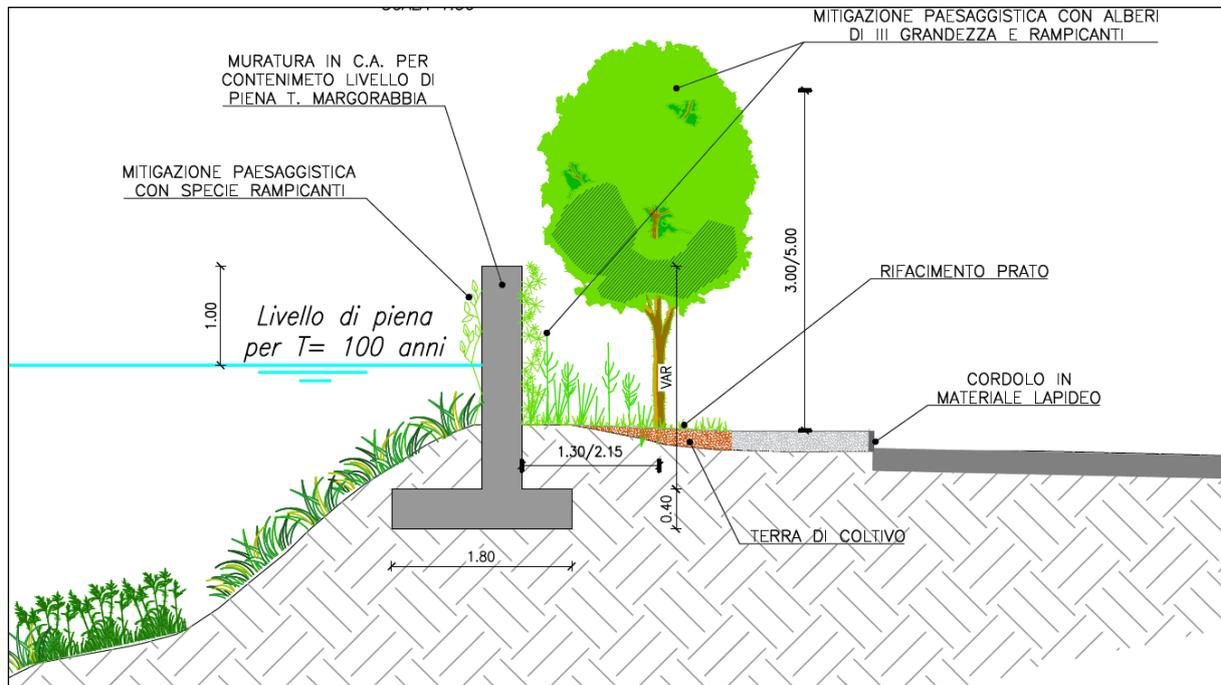


Figura 5. Sezione tipologica di intervento tipo “A”

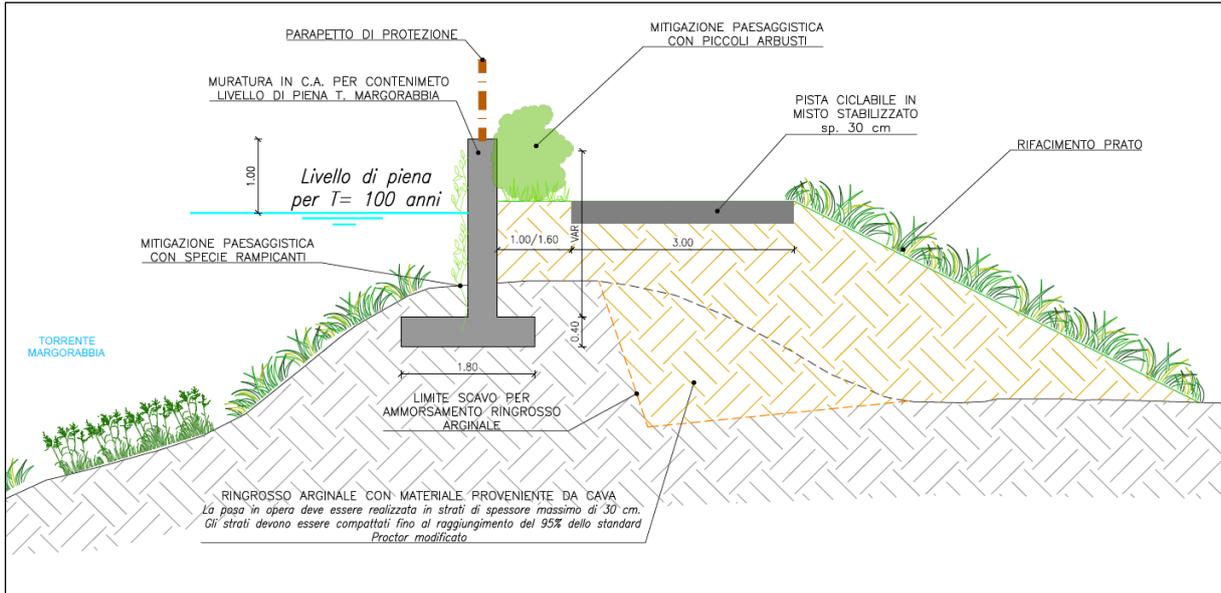


Figura 6. Sezione tipologica di intervento "B".

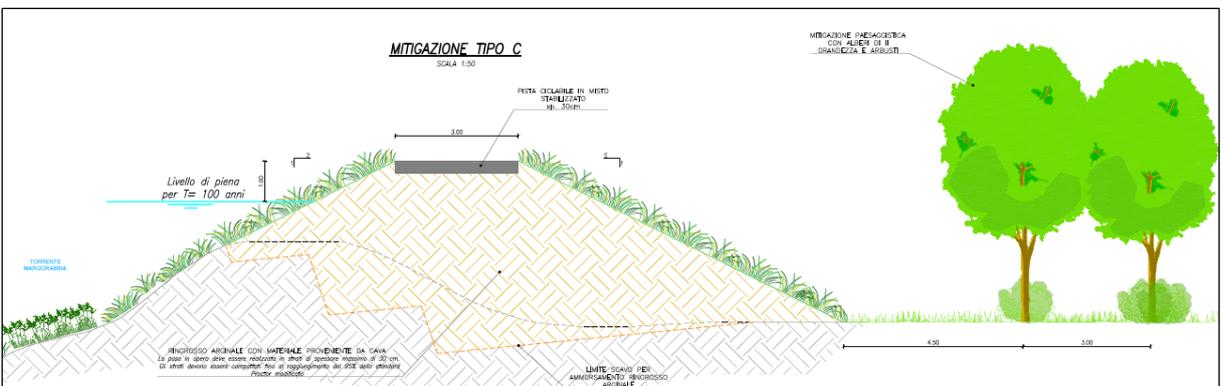
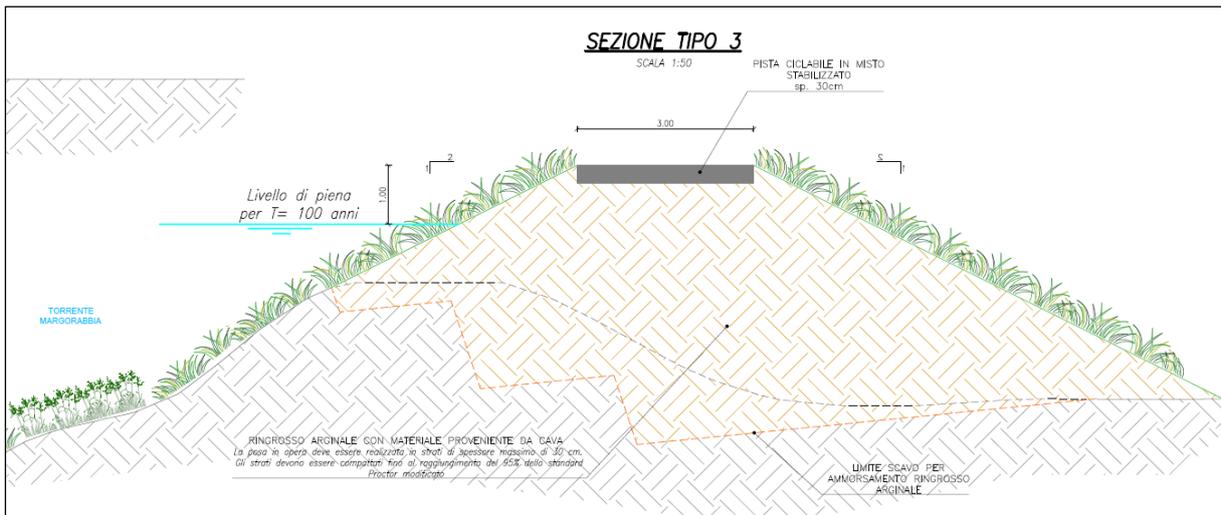


Figura 7. Sezione tipologica di intervento "C".

Di seguito si elencano le singole lavorazioni previste per le suddette tipologie di intervento:

Tipologia “A”

- scotico del piano campagna (spessore 20 cm);
- scavo a sezione obbligata per raggiungere il piano di fondazione del nuovo muro arginale in c.a.;
- formazione di nuovo muro arginale in c.a.;
- rinterro della fondazione del muro in c.a..

Tipologia “B”

- scotico del piano campagna (spessore 20 cm);
- scavo a sezione obbligata per raggiungere il piano di fondazione del nuovo muro arginale in c.a.;
- formazione di nuovo muro arginale in c.a.;
- rinterro della fondazione del muro in c.a.;
- formazione di rilevato per ringrosso e rialzo arginale con materiale proveniente dagli scavi eseguiti lungo gli argini stessi e con materiale proveniente da cava, mediante compattazione per successivi strati non superiori a 30 cm. L’inclinazione del paramento arginale lato campagna è pari a 2:1 (b:h) mentre la larghezza del coronamento è pari a 3 m;
- inerbimento paramenti arginali, mediante stesa e modellazione terreno di coltivo, idrosemina;
- formazione pista di servizio lungo il coronamento arginale con misto stabilizzato, di larghezza pari a 3 m e spessore pari a 30 cm.

Tipologia “C”

- scotico del paramento arginale oggetto di intervento di ringrosso e sovrizzo;
- scavo di sbancamento per l’ammorsamento del terreno per il ringrosso e il sovrizzo arginale;
- formazione di rilevato per ringrosso e rialzo arginale con materiale proveniente dagli scavi eseguiti lungo gli argini stessi e con materiale proveniente da cava, mediante compattazione per successivi strati non superiori a 30 cm. L’inclinazione dei paramenti arginali è pari a 2:1 (b:h) mentre la larghezza del coronamento è pari a 3 m;
- inerbimento paramenti arginali, mediante stesa e modellazione terreno di coltivo,

idrosemia;

- formazione pista di servizio lungo il coronamento arginale con misto stabilizzato, di larghezza pari a 3 m e spessore pari a 30 cm.

L'estensione complessiva dell'intervento è pari a 200 m.

La tipologia di intervento "A" è prevista per uno sviluppo lineare pari a circa 85 m, di cui 57 tra il ponte stradale di collegamento tra via G. Verdi e la SS394 e la passerella pedonale, e 28 a valle della suddetta passerella pedonale. In corrispondenza della passerella pedonale il muro si interrompe per una larghezza pari a 2.2 m, per consentirne il transito. In occasione di eventi di piena tale varco dovrà essere preventivamente chiuso mediante la posa di panconi da installare in apposite guide previste in progetto lungo le spalle dei muri in c.a.. L'altezza del muro rispetto all'attuale piano campagna, finalizzata al contenimento del livello di piena di riferimento nell'assetto di progetto con un franco di sicurezza di 1 m, varia da un minimo di 1.0 m ad un massimo di 2.2 m.

La tipologia di intervento "B" ha invece uno sviluppo lineare pari a circa 20 m.

La tipologia di intervento "C" ha uno sviluppo di 95 m. Il sovrizzo del coronamento arginale, finalizzato al contenimento del livello di piena di riferimento nell'assetto di progetto con un franco di sicurezza di 1 m, è pari a circa 2 m rispetto all'attuale. L'altezza dell'argine rispetto al piano campagna retrostante è pari a circa 4 m.

3.1 Valutazioni delle possibili alternative

Si ritiene che la soluzione proposta sia quella che meglio unisca le esigenze di tutela idraulica, ambientale e paesaggistica nei limiti delle risorse a disposizione e contenendo l'ingombro territoriale delle opere.

Si elencano di seguito alcune ipotesi alternative prese in considerazione evidenziandone i principali aspetti positivi ed i punti di criticità:

- **Hp 1 – nessun intervento:** tale ipotesi avrebbe certamente un impatto paesaggistico irrilevante ma manterrebbe inalterata la situazione di criticità idraulica alla base delle motivazioni del progetto.
- **Hp 2 – riduzione dell'altezza delle opere:** tale ipotesi comporta una riduzione dell'impatto paesaggistico e dei costi ma non risulterebbe compatibile con la normativa idraulica vigente.

- **Hp 3 Arretramento arginale:** tale ipotesi permetterebbe un miglior inserimento ambientale delle opere con mantenimento di una, seppur minima, area di esondazione in diretto contatto con il sistema fluviale. In tale zona può inoltre insediarsi vegetazione igrofila con formazione di aree boscate. Tuttavia si tratterebbe di creare ex novo un nuovo argine a partire da quote molto ribassate con necessità di un quantitativo significativo di materiale in aggiunta. Perché poi l'intervento abbia una valenza naturalistica andrebbe ribassato l'argine interno con rilevante aumento di costi. In questa ipotesi inoltre l'intera area interna al nuovo argine sarebbe presumibilmente oggetto di esproprio in quanto diverrebbe sostanzialmente area fluviale. Ciò comporterebbe un ulteriore aumento del costo dell'opera. Complessivamente tale soluzione risulta ampiamente superiore alle risorse economiche a disposizione.



ESTRATTO SCHEDA MA-15 STUDIO BACINO MARGORABBIA

SCENARIO IPOTESI 3

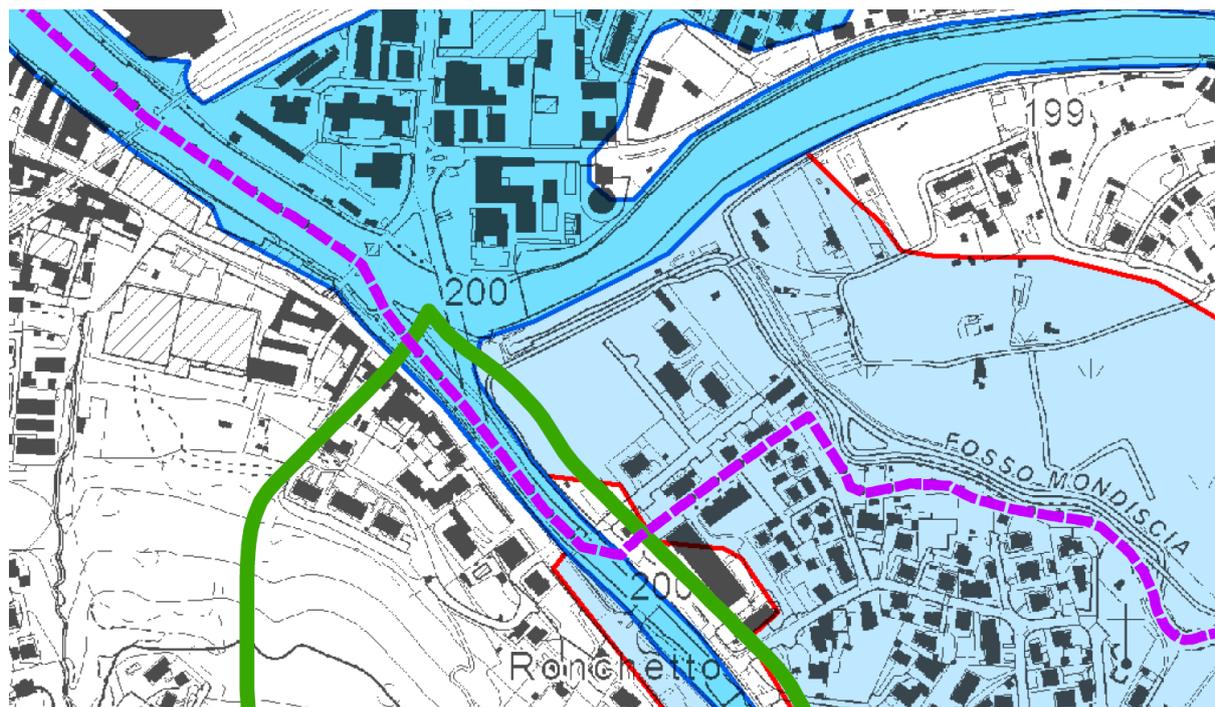
Figura 8. Possibili alternative

4. ANALISI IDROLOGICO-IDRAULICHE

Le caratteristiche idrologico-idrauliche del tratto di asta fluviale interessato dalle opere del presente progetto sono desumibili dallo “*Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del Fiume Margorabbia finalizzato all’aggiornamento del Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA) del Piano Stralcio per l’assetto idrogeologico del Fiume Po (PAI) nonché all’individuazione delle interferenze e occupazioni di Polizia Idraulica*” del novembre 2023 della Comunità Montana Valli del Verbano, a cui si rimanda per maggiori dettagli e approfondimenti.

Nelle figure seguenti si riportano alcuni dettagli degli esiti di tale studio in corrispondenza del tratto oggetto del presente progetto, da cui emerge che:

- per T=10 anni il tratto di T. Margorabbia è in grado di contenere in alveo la piena; le aree a tergo della sponda risultano essere interessate da esondazioni associate al reticolo idrografico secondario;
- per T=20 anni l’area nei pressi dell’intervento è soggetta ad allagamenti ad opera del T. Margorabbia, associata però ad insufficienze dei tratti posti più a monte rispetto alla zona oggetto di intervento;
- per T=100 anni l’area nei pressi dell’intervento è soggetta ad allagamenti ad opera del T. Margorabbia, associata ad insufficienze diffuse lungo la sponda fluviale.



-  Confini comunali
-  Bacino idrografico
-  Aree allagabili Margorabbia e affluenti principali (oggetto del presente studio di dettaglio) - T=10 anni
-  Aree allagabili altro reticolo idrografico (da approfondire in altri studi di dettaglio) - T=10 anni

Figura 9: Area esondazione stato di fatto – T=10 anni.

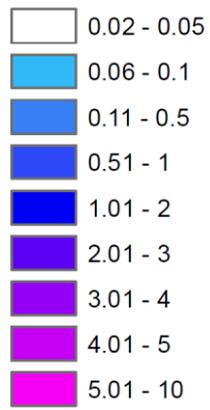
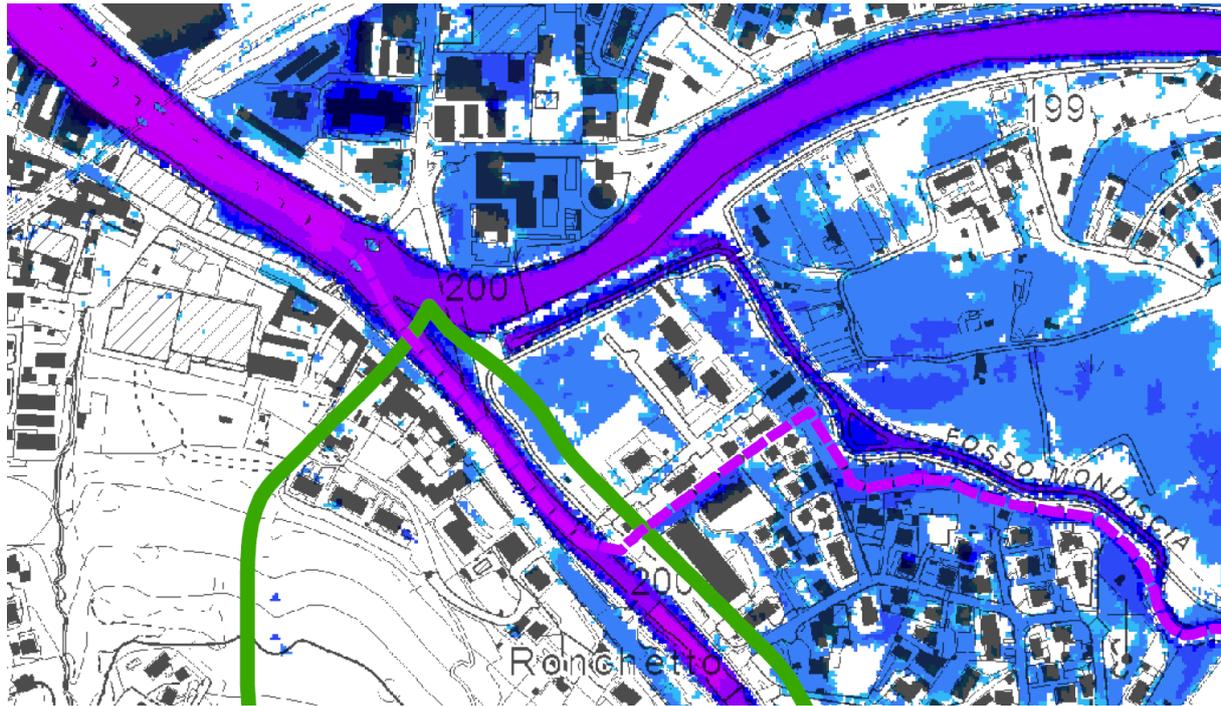
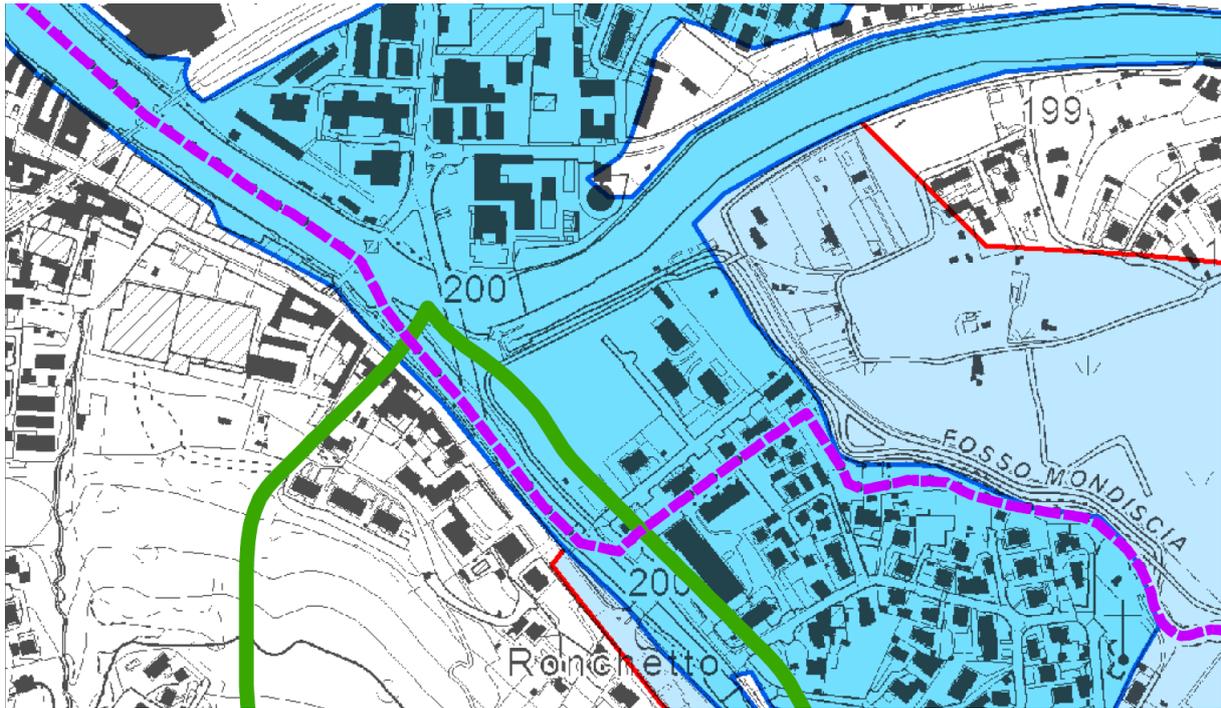


Figura 10: Planimetria tiranti idrici stato di fatto – T=10 anni.



-  Confini comunali
-  Bacino idrografico
-  Aree allagabili Margorabbia e affluenti principali (oggetto del presente studio di dettaglio) - T=20 anni
-  Aree allagabili altro reticolo idrografico (da approfondire in altri studi di dettaglio) - T=20 anni

Figura 11: Area esondazione stato di fatto – T=20 anni.

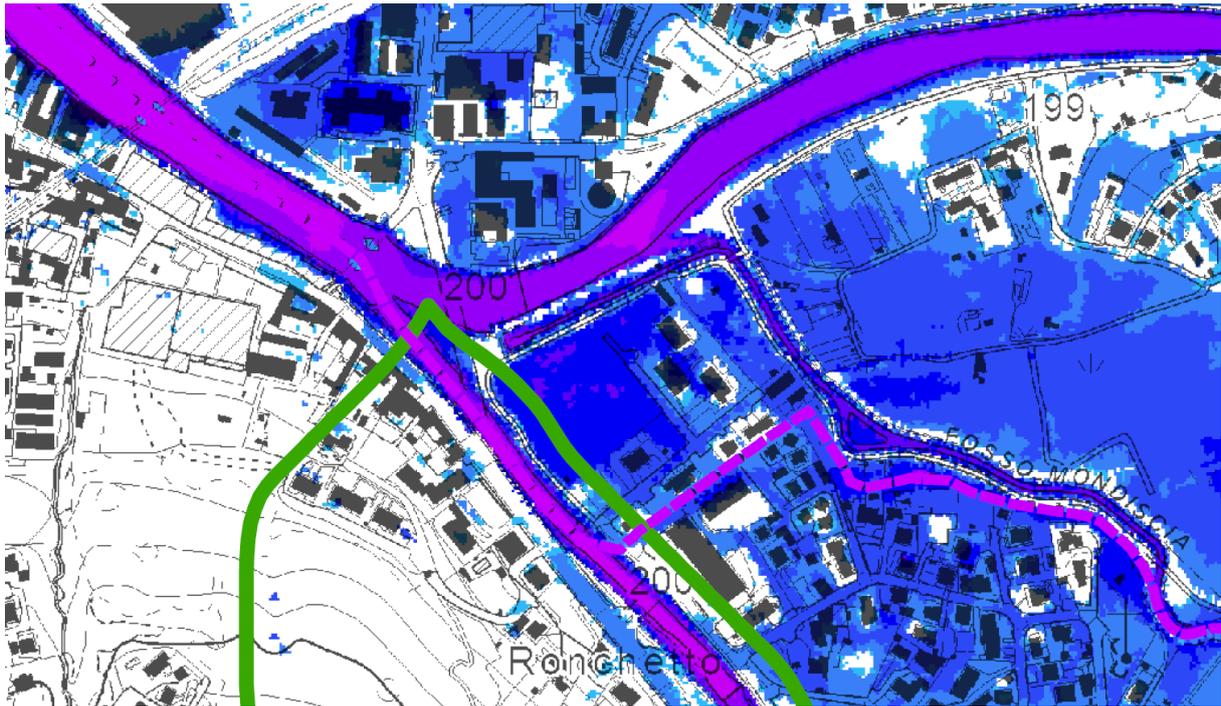
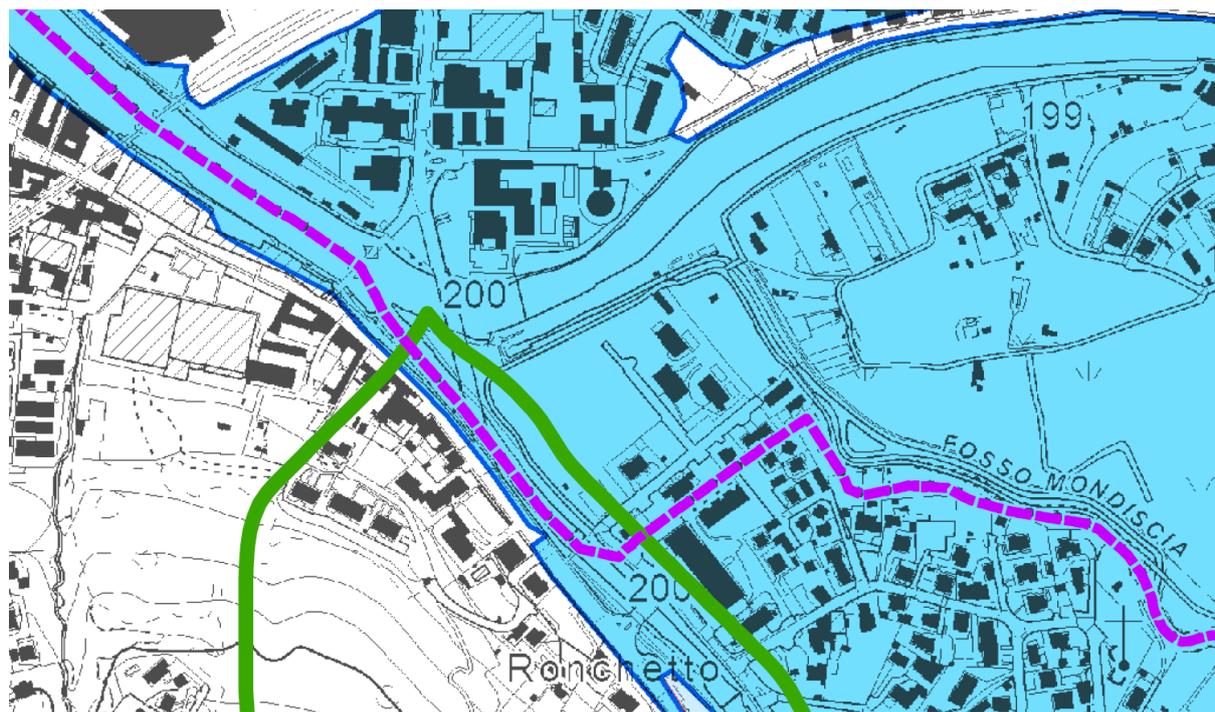


Figura 12: Planimetria tiranti idrici stato di fatto – T=20 anni.



-  Confini comunali
-  Bacino idrografico
-  Aree allagabili Margorabbia e affluenti principali (oggetto del presente studio di dettaglio) - T=100 anni
-  Aree allagabili altro reticolo idrografico (da approfondire in altri studi di dettaglio) - T=100 anni

Figura 13: Area esondazione stato di fatto – T=100 anni.

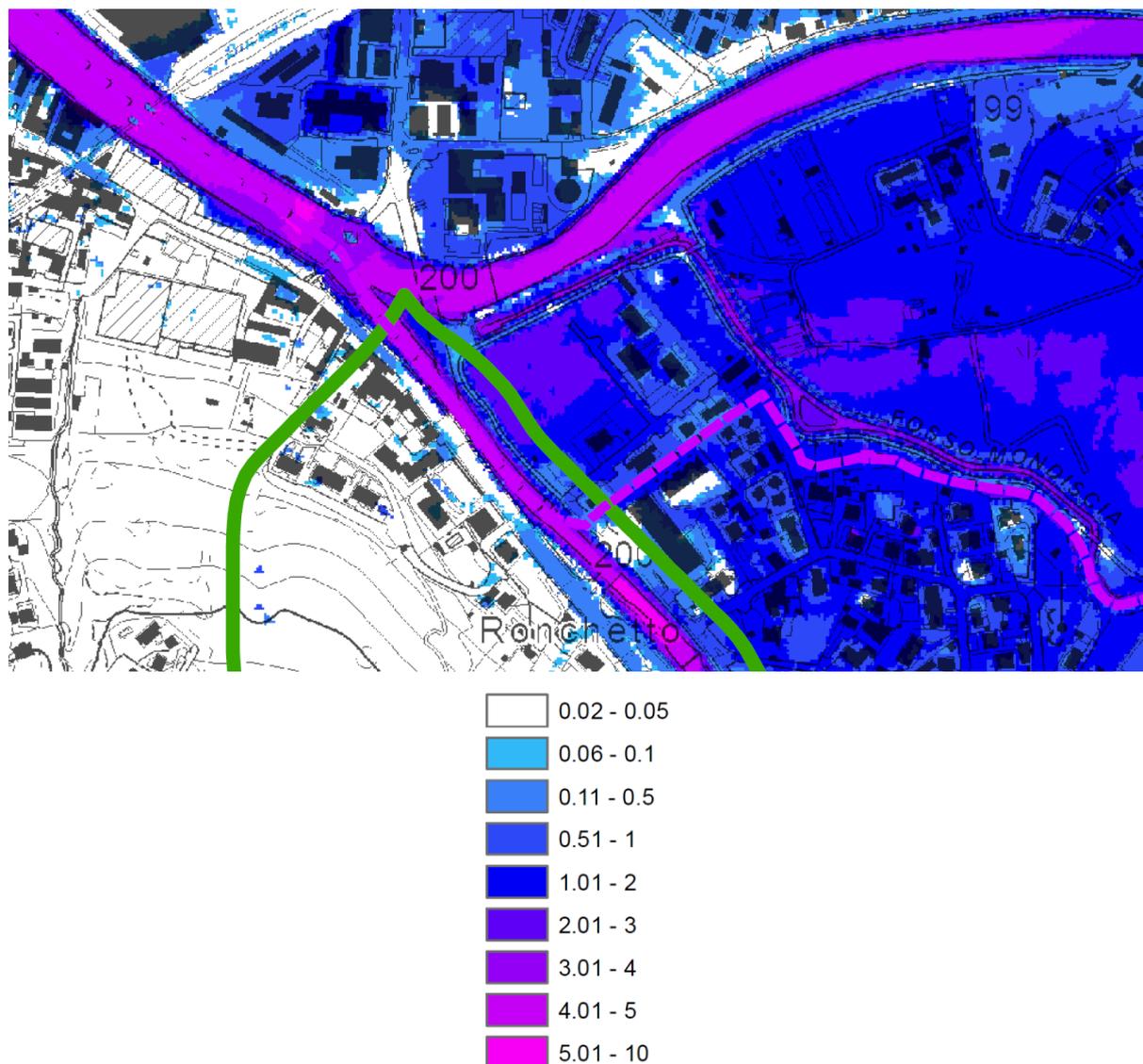


Figura 14: Planimetria tiranti idrici stato di fatto – T=100 anni.

In relazione alle criticità idrauliche emerse nella fase valutativa dello “*Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del Fiume Margorabbia finalizzato all’aggiornamento del Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA) del Piano Stralcio per l’assetto idrogeologico del Fiume Po (PAI) nonché all’individuazione delle interferenze e occupazioni di Polizia Idraulica*” sono stati individuati gli interventi strutturali finalizzati alla riduzione della pericolosità idraulica e alla mitigazione del rischio di esondazione nelle zone a maggiore vulnerabilità.

Il tempo di ritorno di riferimento per la definizione degli interventi è stata assunta pari a 100 anni.

In generale, gli interventi individuati sono costituiti essenzialmente da tre tipologie:

- Adeguamento di opere di difesa esistenti (argini in terra e muri arginali): tali interventi sono previsti laddove sono presenti opere di difesa che, in relazione agli esiti delle analisi idrologico-idrauliche effettuate nell'ambito del presente studio, non sono in grado di contenere, con adeguati franchi di sicurezza, i livelli della piena centennale.
- Realizzazione di nuove opere di contenimento dei livelli di piena (argini in terra e muri arginali): tali interventi sono previsti nei tratti in cui non sono presenti opere di difesa ma, in relazione agli esiti delle analisi idrologico-idrauliche effettuate nell'ambito del presente studio, le sponde del corso d'acqua non sono in grado di contenere, con adeguati franchi di sicurezza, i livelli della piena centennale. In alcuni casi tali opere non sono localizzate lungo la sponda del corso d'acqua, ma lungo il limite esterno di aree golenali interessate da allagamenti compatibili con l'attuale uso del suolo, in modo da evitare che tale esondazione si propaghi verso aree urbanizzate limitrofe da proteggere.
- Adeguamento di manufatti di attraversamento: nei casi in cui i manufatti di attraversamento del corso d'acqua risultano inadeguati e incompatibili e inducono incrementi dei livelli di piena verso monte, contribuendo all'esondazione in aree vulnerabili meritevoli di protezione, si prevede la necessità di adeguamento degli stessi. L'intervento di adeguamento dovrà essere progettato dai proprietari dell'infrastruttura, rispettando la normativa di riferimento (NTC-2018), la quale definisce che la quota di intradosso del manufatto deve avere un franco di sicurezza rispetto alla piena duecentennale pari ad almeno 1,5 m.

Si evidenzia che nelle zone in cui gli allagamenti allo stato attuale interessano aree a minor vulnerabilità (ambiti agricoli, aree naturali, con assenza di urbanizzazione o con presenza di edifici sparsi), non sono state previste opere di contenimento, lasciando quindi alla piena la possibilità di espandersi e di laminarsi naturalmente.

La definizione delle opere, delle loro caratteristiche dimensionali e degli effetti che le stesse hanno sulla dinamiche dell'evento di piena di riferimento è stata effettuata con l'ausilio del modello idrologico-idraulico bidimensionale descritto nel capitolo precedente. In pratica è stato implementato un unico modello relativo all'assetto di progetto, pertanto ogni opera è stata definita tenendo conto degli effetti di tutte le altre.

Al suddetto studio è allegata una cartografia, elaborato "*IDR20 - assetto di progetto - opere e aree allagabili $T = 100$ anni*", in cui sono riportati gli interventi idraulici proposti per l'assetto

di progetto e le aree di allagamento residue, che tengono conto dell'effetto di tali interventi. Inoltre, nell'elaborato "*INT01 – Schede interventi prioritari*" sono riportati alcuni elementi caratteristici degli interventi prioritari, mentre nell'elaborato "*INT02 - Schede interventi manufatti attraversamento*" sono riportati gli interventi di adeguamento dei manufatti di attraversamento incompatibili con il deflusso della piena. Infine, nell'elaborato "*INT03 – Planimetria generale degli interventi*" sono riportati tutti gli interventi previsti nel presente studio di bacino, sia quelli a carattere idraulico lungo i principali corsi d'acqua, sia le sistemazioni idraulico forestali sui versanti boscati e nelle zone di dissesto

Di seguito si riporta, sotto forma tabellare, l'elenco degli interventi previsti e riportati nei suddetti allegati, dei quali vengono fornite le seguenti informazioni: nome corso d'acqua, comune interessato, tipologia di intervento, principali caratteristiche dimensionali dell'intervento (lunghezza, altezza media, altezza massima), coordinata nel sistema di riferimento WGS84-UTM32 del punto medio dell'intervento, livello di priorità dell'intervento, codice della scheda di approfondimento per gli interventi prioritari.

Nell'ambito delle schede degli interventi prioritari sono riportate altre informazioni, tra cui anche il costo di massima dell'investimento (lavori più somme a disposizione), la sezione tipologica dell'intervento e il livello di priorità (1: alta priorità, 2: media priorità).

Il presente progetto è relativo agli interventi denominati con il codice MA-14 e MA-15.

N	CORSO D'ACQUA	COMUNE	TIPOLOGIA INTERVENTO	LUNGHEZZA	ALTEZZA MEDIA	ALTEZZA MASSIMA	COORD. X WGS84-UTM32	COORD. Y WGS84-UTM32	PRIORITA' INTERVENTO	SCHEDA INTERVENTO PRIORITARIO
1	MARGORABBIA	CUNARDO	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	200	1.2	1.7	485400	5086480	-	-
2	MARGORABBIA	FERRERA DI VARESE	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	80	0.8	1.0	483527	5086900	-	-
3	MARGORABBIA	GRANTOLA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	430	1.0	2.0	482080	5088530	2	MA-01
4	MARGORABBIA	MESENZANA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	200	2.2	3.5	481888	5088940	2	MA-02
5	MARGORABBIA	MESENZANA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	160	1.1	2.2	481774	5089040	2	MA-03
6	MARGORABBIA	MONTEGRINO VALTRAVAGLIA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	400	2.0	3.0	481729	5089110	2	MA-04
7	MARGORABBIA	MESENZANA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	830	2.0	2.5	481660	5089420	1	MA-05
8	MARGORABBIA	MONTEGRINO VALTRAVAGLIA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	180	2.0	3.0	481325	5089750	2	MA-07
9	MARGORABBIA	MESENZANA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	340	1.1	1.8	481225	5089700	2	MA-06

N	CORSO D'ACQUA	COMUNE	TIPOLOGIA INTERVENTO	LUNGHEZZA	ALTEZZA MEDIA	ALTEZZA MASSIMA	COORD. X WGS84-UTM32	COORD. Y WGS84-UTM32	PRIORITA' INTERVENTO	SCHEDA INTERVENTO PRIORITARIO
10	MARGORABBIA	BRISSAGO VALTRAVAGLIA, MONTEGRINO VALTRAVAGLIA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	900	1.2	2.1	481173	5090400	1	MA-08
11	MARGORABBIA	MONTEGRINO VALTRAVAGLIA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	200	1.3	1.5	481176	5090460	-	-
12	MARGORABBIA	LUINO, GERMIGNAGA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	1500	1.0	1.7	480418	5091430	1	MA-09
13	MARGORABBIA	GERMIGNAGA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	1115	0.8	1.3	479789	5092620	1	MA-11
14	MARGORABBIA	GERMIGNAGA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	800	1.1	1.6	479871	5092380	1	MA-10
15	MARGORABBIA	GERMIGNAGA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	190	0.8	1.0	479635	5092820	2	MA-12
16	MARGORABBIA	GERMIGNAGA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	450	0.8	1.3	479444	5093070	2	MA-13
17	MARGORABBIA	GERMIGNAGA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	50	1.5	1.8	479449	5093110	1	MA-14
18	MARGORABBIA	LUINO	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	130	2.0	2.0	479389	5093170	1	MA-15

N	CORSO D'ACQUA	COMUNE	TIPOLOGIA INTERVENTO	LUNGHEZZA	ALTEZZA MEDIA	ALTEZZA MASSIMA	COORD. X WGS84-UTM32	COORD. Y WGS84-UTM32	PRIORITA' INTERVENTO	SCHEDA INTERVENTO PRIORITARIO
19	GRANTORELLA	GRANTOLA, MONTEGRINO VALTRAVAGLIA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	790	1.3	2.0	482334	5088450	1	GR-01
20	GRANTORELLA	GRANTOLA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	650	1.8	3.0	482402	5088490	1	GR-01
21	GESONE	MESENZANA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	45	1.5	3.0	481190	5088150	1	GE-01
22	GESONE	MESENZANA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	30	1.0	1.5	481309	5088230	1	GE-01
23	GESONE	MESENZANA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	245	1.1	2.0	481555	5088380	1	GE-02
24	GESONE	MESENZANA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	70	2.5	4.0	481660	5088530	2	GE-03
25	GESONE	MESENZANA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	180	1.3	2.4	481765	5088520	2	GE-03
26	GESONE	MESENZANA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	70	1.2	1.7	481762	5088510	2	GE-04
27	GESONE	MESENZANA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	15	4.0	4.0	481793	5088510	2	GE-04
28	GESONE	MESENZANA	Nuova opera di difesa di contenimento dei livelli di piena	65	2.4	2.5	481825	5088530	2	GE-04

N	CORSO D'ACQUA	COMUNE	TIPOLOGIA INTERVENTO	LUNGHEZZA	ALTEZZA MEDIA	ALTEZZA MASSIMA	COORD. X WGS84-UTM32	COORD. Y WGS84-UTM32	PRIORITA' INTERVENTO	SCHEDA INTERVENTO PRIORITARIO
29	LUINO	TRESA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	160	0.9	2.0	479410	5093280	-	-
30	LUINO	TRESA	Adeguamento opera esistente di contenimento dei livelli di piena	207	0.8	2.0	479417	5093340	-	-

Tra gli interventi a cui è attribuito un maggior livello di priorità, definito pari a 1 nella suddetta tabella, di seguito viene indicata una proposta di sequenza temporale di ulteriore priorità di realizzazione da considerare nella richiesta di finanziamenti. Tale sequenza tiene conto di diversi aspetti tra cui: la correlazione tra i diversi interventi, gli effetti che gli interventi di monte possono indurre nei tratti di valle, la presenza di interventi recenti già realizzati nelle zone in cui risultano necessari ulteriori interventi.

La proposta è la seguente:

1. **F. Margorabbia, intervento MA-14 e MA-15 (oggetto del presente progetto)**
2. F. Margorabbia, intervento MA-08
3. F. Margorabbia, intervento MA-05
4. F. Margorabbia, intervento MA-10
5. F. Margorabbia, intervento MA-09
6. F. Margorabbia, intervento MA-11
7. T. Grantorella, intervento GR-01
8. T. Gesone, intervento GE-02
9. T. Gesone, intervento GE-01

Come già affermato in precedenza, nell'assetto di progetto sono stati considerati anche i necessari interventi di adeguamento dei manufatti di attraversamento incompatibili con il deflusso della piena. Di seguito si riporta, in forma tabellare, l'elenco dei ponti che sono stati tolti dal modello idraulico bidimensionale (il ponte una volta adeguato non influisce più sul deflusso della piena).

N	CORSO D'ACQUA	COMUNE	PONTE	ID_OPERA	X_COORD	Y_COORD
1	Fiume Margorabbia	Germignaga, Luino	passerella pedonale di collegamento tra via G. Verdi e SS394	VA008_007	479413	5093120
2	Fiume Margorabbia	Germignaga	ponte stradale di collegamento tra via G. Verdi e SS394	VA008_011	479460	5093080
3	Fiume Margorabbia	Germignaga	passerella pedonale collegamento tra via G. Verdi e pista ciclopedonale	VA008_024	480052	5091970
4	Fiume Margorabbia	Montegrino Valtravaglia	ponte stradale via dei Martiri – loc. Cucco	VA008_034	481129	5090540

5	Fiume Margorabbia	Brissago Valtravaglia Montegrino Valtravaglia	ponte stradale di collegamento tra via Brissago e via Riviera	VA008_049	481196	5089910
6	Fiume Margorabbia	Mesenzana Montegrino Valtravaglia	ponte stradale via Molino d'Anna	VA008_063	481813	5089050
7	Torrente Grantorella	Grantola	ponte stradale via Prà delle Vigne	VA009_005	482192	5088620
8	Torrente Grantorella	Grantola	ponte stradale via Beverina	VA009_019	482385	5088470
9	Torrente Grantorella	Grantola	ponte stradale di collegamento tra via Curtatone e via S. Fermo	VA009_034	482540	5088520
10	Torrente Grantorella	Grantola	ponte stradale via del Mulino	VA009_040	482658	5088540
11	Torrente Gesone	Mesenzana	ponte stradale SS394	VA026_016	481316	5088250
12	Torrente Gesone	Mesenzana	ponte stradale di collegamento tra via S. Martino e via Mazzini	VA026_003	481847	5088540

Si evidenzia che gli interventi previsti, contribuendo alla riduzione delle esondazioni lungo i corsi d'acqua Gesone, Grantorella e Margorabbia, inducono un incremento delle portate all'interno degli alvei dei corsi d'acqua rispetto allo stato attuale. Ad esempio:

- la portata centennale del Gesone in corrispondenza della confluenza nel Margorabbia, al netto delle esondazioni, è pari nell'assetto attuale a circa 65 m³/s mentre nell'assetto di progetto tale valore è pari a 75 m³/s;
- la portata centennale del Grantorella in corrispondenza della confluenza nel Margorabbia, al netto delle esondazioni, è pari nell'assetto attuale a circa 35 m³/s mentre nell'assetto di progetto tale valore è pari a 95 m³/s;
- la portata centennale del Margorabbia a valle delle confluenze del Gesone e del Grantorella (in corrispondenza del ponte per via Molino d'Anna a Mesenzana), al netto delle esondazioni, è pari nell'assetto attuale a circa 165 m³/s mentre nell'assetto di progetto tale valore è pari a 250 m³/s;
- **la portata centennale del Margorabbia in corrispondenza del ponte di Germignaga che collega la SS394 con via G. Verdi, al netto delle esondazioni, è pari nell'assetto attuale a circa 155 m³/s mentre nell'assetto di progetto tale valore è pari a 210 m³/s;**
- **a monte della confluenza del Margorabbia nel Tresa la portata al colmo centennale**

nell'assetto attuale, al netto delle esondazioni, è pari a circa 135 m³/s mentre nell'assetto di progetto tale valore è pari a 235 m³/s.

I suddetti incrementi di portata sono stati considerati nel dimensionamento degli interventi previsti nell'assetto di progetto complessivo e quindi anche per le opere previste nel presente progetto.

Di seguito si riporta uno stralcio della cartografia

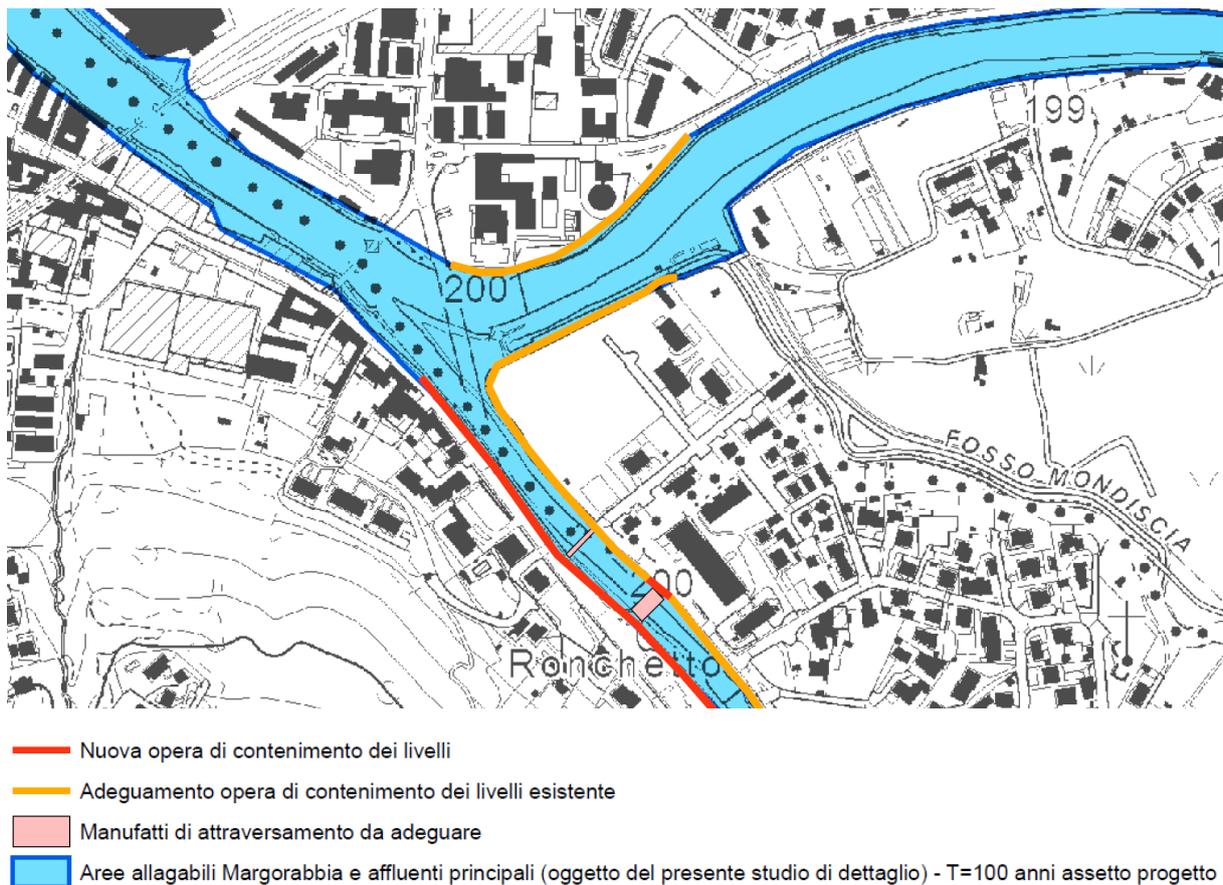


Figura 15: Planimetria assetto di progetto - opere e aree allagabili T=100 anni.

Si sottolinea che:

- tutte le aree esondabili a monte delle confluenze con i torrenti Gesone e Grantorella sono state mantenute allagabili anche nell'assetto di progetto;
- le aree esondabili a valle delle suddette confluenze sono diminuite nell'assetto di progetto rispetto allo stato attuale a seguito dell'obiettivo di mitigazione del rischio di esondazione nelle zone a maggiore vulnerabilità; comunque anche in questo tratto sono state mantenute

allagabili le aree compatibili con l'esondazione.

Tali aree contribuiscono a ridurre la portata defluente verso valle rispetto a quella derivante dalla sommatoria dei contributi dei diversi sottobacini afferenti, senza però riuscire a mantenere i valori di portata presenti nell'assetto attuale, che però sono associati alla presenza di molteplici allagamenti in aree vulnerabili.

Le dimensioni delle opere in progetto sono definite con lo scopo di contenere, con un metro di franco di sicurezza, il livello della piena centennale associata alla portata di riferimento dell'assetto di progetto, con tutte le opere di sistemazione previste a monte del tratto.

5. EFFETTI DEGLI INTERVENTI SUL PAESAGGIO E FOTOINSERIMENTI

In questo capitolo vengono identificati i possibili effetti derivanti dalla realizzazione degli interventi in progetto sul paesaggio, sia in fase di cantiere che in esercizio.

5.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere si potranno verificare i seguenti impatti:

- intrusione visiva conseguente alla presenza del cantiere stesso e dei macchinari necessari alla realizzazione che cesserà al termine dei lavori – impatto temporaneo;
- disturbo al fruitore, in termini di impatto visivo, dovuto alla rimozione della vegetazione ad alto fusto presente nella fascia ripariale ed interferente con le lavorazioni – impatto permanente fino a quando la vegetazione crescerà spontaneamente;
- possibile intorpidimento delle acque del Fiume Margorabbia dovuto ai lavori stessi che cesserà al termine del cantiere – impatto temporaneo;
- temporanea chiusura della ciclopedonale della Valcuvia – impatto temporaneo.

5.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Le opere in progetto sono finalizzate ad apportare migliorie in termini di sicurezza idraulica.

Ciò avverrà tramite l’inserimento di due principali elementi progettuali:

- ringrosso arginale con materiale proveniente dal cantiere stesso e implementato con materiale da cava con altezza circa 2,00 m fuori terra;
- muro in cemento armato con altezza che varia da 0,90 a 2,30 m circa fuori terra.

L’altezza del muro, abbastanza considerevole nella massima altezza, è dovuta all’obbligo del rispetto del franco idraulico di 1,00 m dal livello di piena centennale.

Inoltre, la normativa vieta la piantumazione di alberi nei primi 4,00 m dal piede dell’argine precludendo la possibilità di effettuare un ripristino, anche minimo, della vegetazione ripariale alla fine della fase realizzativa e mitigare paesaggisticamente il manufatto.

Di conseguenza, in questa fase, l’impatto permanente che si potrebbe verificare all’occhio del fruitore consiste nell’intrusione visiva dovuta alla presenza del muro in cemento armato. Quest’ultimo, dove supera l’altezza di 1,50 m, potrebbe impedire la visuale che ora si ha sul Fiume Margorabbia.

Infine, la rimozione della vegetazione arborea/arbustiva potrebbe recare disturbo al fruitore in termini di impatto visivo e microclima estivo; tale impatto può essere considerato temporaneo

in quanto sono previste delle piantumazioni, dove possibile, come opere di mitigazione paesaggistica che verranno illustrate nel capitolo che segue.

5.3 MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE

Per il presente intervento, in relazione alle considerazioni svolte nel capitolo inerente agli impatti in fase di esercizio, si propone, come opera di mitigazione paesaggistica, l'inserimento di vegetazione arborea, arbustiva e rampicante.

Verrà inoltre ripristinato il prato dove compromesso dai lavori di realizzazione per un totale di circa 150 m² per quanto concerne le aree destinate alle mitigazioni B e C, mentre, per quanto riguarda il rilevato realizzato con materiale da cava e su cui insiste la ciclabile un totale di circa 750 m².

Lato argine si prevede inerbimento tramite idrosemina preceduta da stesa e modellazione terreno di coltivo per un totale di circa 500 m².

5.4 FOTOINSERIMENTI

Di seguito viene riportato il raffronto tra lo stato di fatto dei luoghi e i fotoinserimenti di progetto. Nell'immagine sottostante sono indicati i punti di presa nominati a seconda del tipo di intervento.



Figura 16: Punti di presa.



Figura 17: Stato di fatto dei luoghi, intervento tipo A - primo tratto.



Figura 18: fotoinserimento assetto di progetto, intervento tipo A - primo tratto.



Figura 19: Stato di fatto dei luoghi, intervento tipo A - secondo tratto.



Figura 20: fotoinserimento assetto di progetto, intervento tipo A - secondo tratto.

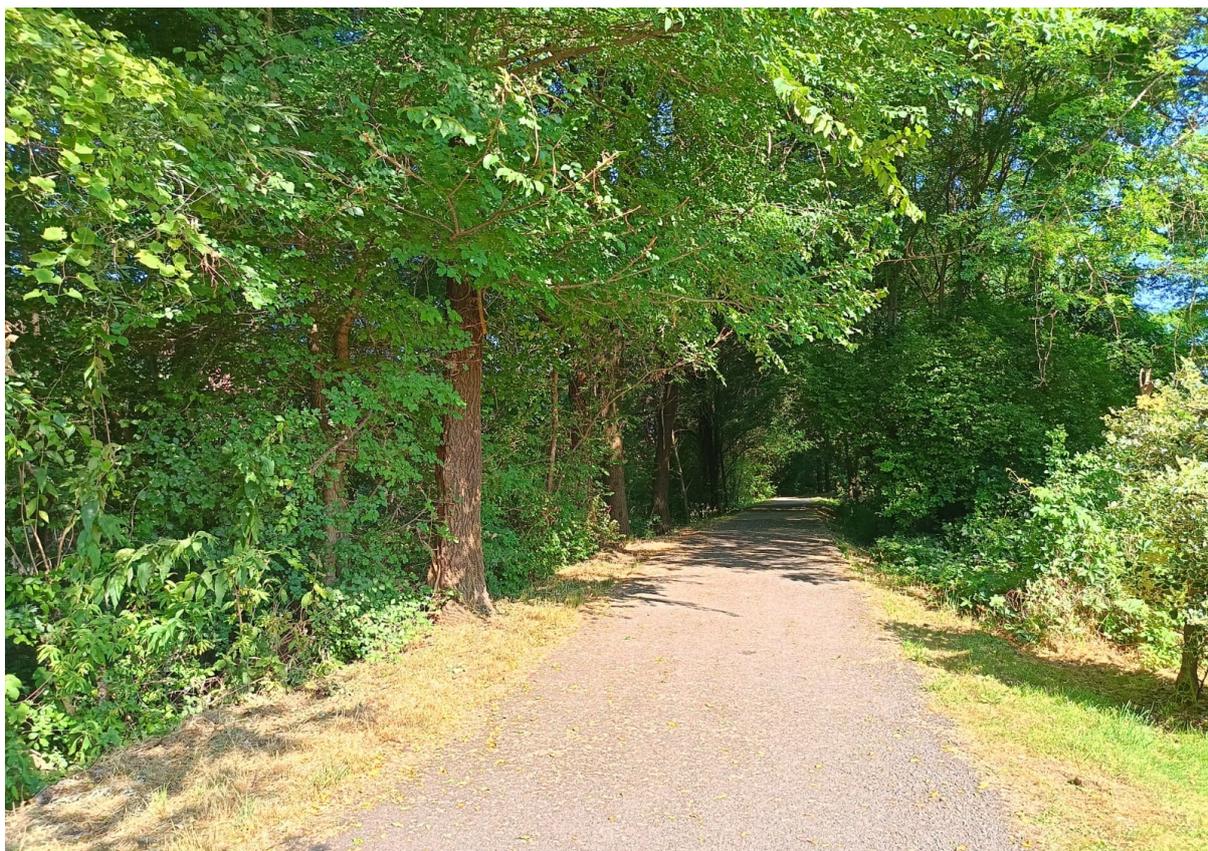


Figura 21: Stato di fatto dei luoghi, intervento tipo B.



Figura 22: fotoinserimento assetto di progetto, intervento tipo B.

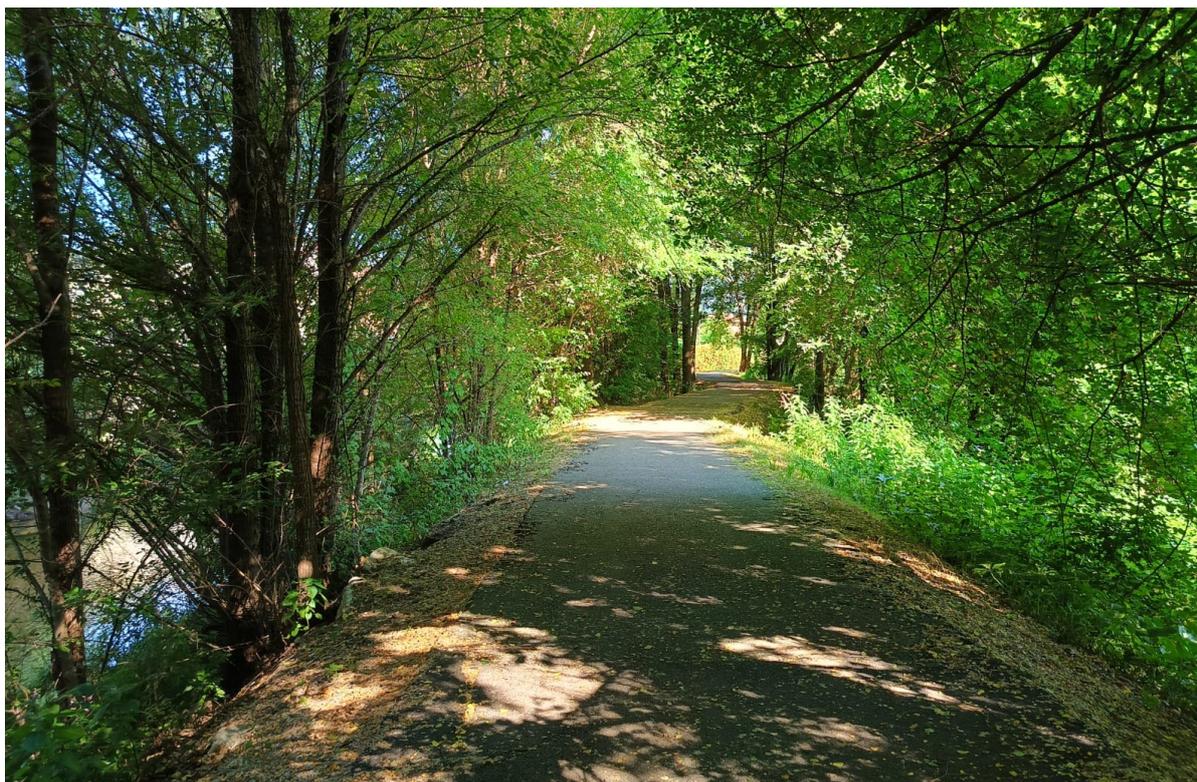


Figura 23: Stato di fatto dei luoghi, intervento tipo C.



Figura 24: fotoinserimento assetto di progetto, intervento tipo C.

5.5 CONCLUSIONI

L'area in esame insiste in contesto fortemente urbanizzato.

A livello ambientale:

- il PTR inserisce l'area in elementi di secondo livello della RER
- il PTCP indica il tratto del Fiume Margorabbia oggetto di intervento come “corridoio fluviale da riqualificare connotato da classi di qualità scadente, scarsa e pessima nell'analisi di funzionalità fluviale”.

A livello paesaggistico, dall'analisi esposta all'interno del presente progetto, non sono emerse significative rilevanze. Lo stesso vale per il contesto paesaggistico, di grande potenzialità, ma che di fatto non presenta elementi di pregio.

In fase di cantiere gli impatti sul paesaggio sono per lo più temporanei.

In fase di esercizio l'impatto permanente che si potrebbe verificare all'occhio del fruitore consiste nell'intrusione visiva dovuta all'inserimento del muro in C.A..

Inoltre, la rimozione della vegetazione arborea/arbustiva potrebbe recare disturbo al fruitore in termini di impatto visivo.

Infine, per il presente intervento, si propone, come opera di mitigazione paesaggistica, l'inserimento di vegetazione arborea, arbustiva e rampicante.

6. DISPONIBILITA' DELLE AREE

6.1 PREMESSA

Le opere in progetto, pur essendo previste in corrispondenza della sponda destra dell'alveo del T. Margorabbia, interessano in parte aree private. Anche le occupazioni temporanee per l'area di cantiere interessano aree private.

In relazione a quanto riportato nella tavola di progetto D.04.00, di cui si riporta uno stralcio della figura successiva, in cui vi è la sovrapposizione tra i limiti degli interventi in progetto e la planimetria catastale, si ha che le particelle interessate dall'opera sono elencate nella tabella di seguito riportata.

N.	DATI ANAGRAFICI	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	SUPERFICIE PARTICELLA (mq)
1	MOBILI GIOVANNI PATTARO S.N.C. DI PATTARO DANILO E C.	Germignaga	9	3646	ENTE URBANO	2'256.00
2	DA ROCHA FARIA Isabel	Germignaga	9	2970	BOSCO CEDUO	120.00
3	DA ROCHA FARIA Isabel	Luino	9	3319	ENTE URBANO	675.00
4	AMADEI Loredana, AMADEI Renzo, BERUTTI Federica, BERUTTI Giovanni	Luino	9	3311	PRATO IRRIGUO	1'340.00
5	AMADEI Loredana, AMADEI Renzo	Luino	9	3119	PRATO IRRIGUO	850.00
6	LUINO IMMOBILIARE SAS DI AZZOLA MASSIMO & C.	Luino	9	4401	PRATO IRRIGUO	500.00
7	IELMINI Giovanna, IELMINI Laura, IELMINI Stefano, ZILIANI Raffaella,	Luino	9	4396	PRATO IRRIGUO	7'510.00

Si segnala tuttavia che per le particelle 3646 e 2970 del Comune di Germignaga e 3319 e 3311 in Comune di Luino occorrerà fare delle verifiche puntuali, in quanto in realtà l'opera è posta tra il T. Margorabbia e la via G. Verdi, pertanto non dovrebbero interessare le aree private.

Nel successivo calcolo della stima delle indennità tali aree non sono state considerate, ma si

suggerisce di effettuare comunque, oltre alle suddette verifiche catastali, la comunicazione di avvio della procedura anche ai proprietari di tali aree.



Figura 25 – planimetria catastale con indicati i limiti dell'intervento in progetto

6.2 STIMA DELLE INDENNITÀ

6.2.1 Valore di mercato unitario dei terreni agricoli da espropriare

La stima del valore di mercato dei terreni agricoli è stata condotta sulla base del “*listino dei valori immobiliari dei terreni agricoli*” dell’*Osservatorio dei valori agricoli (OVA)*, edito da Exeo edizioni, che fornisce per le aree in questione (Comune di Luino) e per le tipologie di coltura ivi presenti, valori di mercato di terreni agricoli sufficientemente in linea con quelli individuati nell’offerte di vendita presenti sul mercato.

In particolare il listino dell’OVA fornisce per le tipologie di colture i seguenti valori estremi:

- Prato irriguo:

- valore massimo: 62’000 €/ha (6.2 €/mq)
- valore minimo: 26’000 €/ha (2.6 €/mq)

Considerando che l’utilizzo effettivo dei terreni interessato dalle opere è praticamente incolto, per il calcolo dell’indennità si è considerato un valore unitario medio tra i valori estremi, pari a 4.4 €/mq

6.2.2 Valore Agricolo Medio per il calcolo dell’indennità aggiuntiva per i fittavoli e proprietari coltivatori diretti o imprenditori agricoli professionali

Per il calcolo dell’indennità aggiuntiva per i fittavoli o per i proprietari coltivatori diretti o imprenditori agricoli professionali si fa riferimento al V.A.M. corrente.

In particolare, il comune di Luino rientra nella Regione Agraria n. 2 della Provincia di Varese, per cui, per l’anno 2025 i valori del V.A.M. per il prato irriguo è pari a 6.84 €/mq.

Siccome in realtà i terreni interessati non risultano essere coltivati, cautelativamente è stato comunque calcolato un indennizzo, considerando però un valore pari al 50%, quindi 3.42 €/mq.

6.2.3 Stima delle indennità

Di seguito si riporta la tabella con il calcolo delle indennità di esproprio, per i coltivatori diretti/fittavoli e per occupazione temporanea.

N.	DATI ANAGRAFICI	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	SUPERFICIE PARTICELLA (mq)	SUPERFICIE INTERESSATA DA ESPROPRIO (mq)	SUPERFICIE INTERESSATA DA OCCUPAZIONE TEMPORANEA (mq)	TEMPO OCCUPAZIONE TEMPORANEA (mesi)	VALORE DI MERCATO (€/mq)	VAM (€/mq)	INDENNIZZO ESPROPRIO (€)	INDENNIZZO FITTAVOLO-COLTIVATORE DIRETTO (€)	INDENNIZZO OCCUPAZIONE TEMPORANEA (€)
1	MOBILI GIOVANNI PATTARO S.N.C. DI PATTARO DANILO E C.	Germignaga	9	3646	ENTE URBANO	2'256.00								
2	DA ROCHA FARIA Isabel	Germignaga	9	2970	BOSCO CEDUO	120.00								
3	DA ROCHA FARIA Isabel	Luino	9	3319	ENTE URBANO	675.00								
4	AMADEI Loredana, AMADEI Renzo, BERUTTI Federica, BERUTTI Giovanni	Luino	9	3311	PRATO IRRIGUO	1'340.00								
5	AMADEI Loredana, AMADEI Renzo	Luino	9	3119	PRATO IRRIGUO	850.00	88.00	142.00	4	4.40	3.42	387.20 €	300.96 €	34.71 €
6	LUINO IMMOBILIARE SAS DI AZZOLA MASSIMO & C.	Luino	9	4401	PRATO IRRIGUO	500.00	310.00		4	4.40	3.42	1'364.00 €	1'060.20 €	0.00 €
7	IELMINI Giovanna, IELMINI Laura, IELMINI Stefano, ZILIANI Raffaella,	Luino	9	4396	PRATO IRRIGUO	7'510.00	2'155.00		4	4.40	3.42	9'482.00 €	7'370.10 €	0.00 €
						TOTALE	2'553.00	142.00				11'233.20 €	8'731.26 €	34.71 €

6.2.4 Imprevisti

Per quanto riguarda eventuali imprevisti, si propone di accantonare forfettariamente un importo pari a € 2'000.00.

6.2.5 Oneri accessori e arrotondamenti

Per quanto il costo di oneri accessori per atti, notifiche, rideterminazioni, acquisto relitti, decreti, ecc., si propone di accantonare forfettariamente un importo pari a € 5'000.83.

6.3 QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI ONERI

Le necessità complessive per l'acquisizione delle aree per la realizzazione delle opere in progetto risultano quindi le seguenti:

- Oneri per esproprio, indennizzo coltivatori diretti e/o fittavoli, occupazione temporanea:	€ 19'999.17
- Imprevisti:	€ 2'000.00
- Oneri accessori:	<u>€ 5'000.83</u>
TOTALE	€ 27'000.00

In conclusione, si vuole precisare che, come non è escluso che nel prosieguo della procedura espropriativa potranno verificarsi rideterminazioni indennitarie più gravose o che a seguito del contraddittorio con le ditte potranno emergere fattori non considerati, così non è escluso che, al contrario, una parte della somma sopra quantificata potrà essere oggetto di risparmio, ad esempio se non si verificheranno imprevisti, se non saranno documentati dalle ditte i diritti alle indennità aggiuntive, ecc.. Ciononostante si è ritenuto di prevedere in via prudenziale e in termini di ragionevolezza la copertura delle diverse eventualità sopra descritte..

7. SOTTOSERVIZI INTERFERENTI

Dall'analisi del contesto territoriale ove è prevista la realizzazione delle opere in progetto, effettuato mediante sopralluogo in sito, unitamente a quanto trasmesso dagli enti gestori dei servizi, si è potuto constatare la presenza di alcuni sottoservizi a rete presenti nell'intorno delle opere in progetto.

I principali sottoservizi interferenti con le opere in progetto sono localizzati in corrispondenza della passerella pedonale e lungo la banchina di via G. Verdi, dove è prevista la realizzazione del muro arginale in c.a.; nel dettaglio:

- In corrispondenza della passerella pedonale sono presenti i seguenti sottoservizi: acquedotto, gas, telefono, linea elettrica. Tali impianti sono posizionati all'interno di tubazioni staffate alla struttura della passerella, come rappresentato nelle figure sottostanti



Figura 26 – tubazione acquedotto in corrispondenza della passerella pedonale



Figura 27 – tubazioni gas e linea elettrica in corrispondenza della passerella pedonale

- Lungo la banchina di via G. Verdi, verso l'alveo del T. Margorabbia, sono presenti dei pali di sostegno della pubblica illuminazione e di linea elettrica. Inoltre, sempre in corrispondenza di tale banchina, ma interrata, è presente la linea della fibra ottica. Quindi i sottoservizi presenti interferiscono con il muro arginale in c.a., nel tratto tra il ponte carrabile e la passerella pedonale e in corrispondenza di tale passerella, mentre nel tratto interessato dalla realizzazione dell'argine in terra non si segnala la presenza di sottoservizi interferenti.



Figura 28 – pali di pubblica illuminazione e di sostegno linea elettrica



Figura 29 – chiusino della fibra ottica interrata

In relazione a quanto sopra si evidenzia che alcune opere in progetto sono poste in adiacenza ai suddetti sottoservizi, e quindi nella fase di realizzazione di tali opere, con particolare riferimento alla fondazione del muro arginale in c.a., dovrà essere posta particolare attenzione a non danneggiare gli impianti esistenti.

Prima della realizzazione delle opere in progetto dovranno essere presi contatti con gli enti gestori per far effettuare il tracciamento dell'effettiva posizione delle reti, in modo da poter effettuare gli scavi, le cassature, la posa delle armature e i getti del muro tutelando la funzionalità dei suddetti impianti, anche mediante opere di protezione e sostegno provvisori

8. IMPORTO LAVORI E QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

L'importo per la realizzazione degli interventi è pari a € 233'000.00, di cui € 226'586.56 di importo lavori e € 6'413.44 di costi della sicurezza non soggetti a ribasso.

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio dei lavori, delle somme a disposizione e del quadro economico complessivo.

A1a	Lavori a corpo, a misura a base d'appalto	€ 226'586.56
A1b	Lavori in variante	
A1c	Ribasso importo Lavori (___ %) relativo a A1a e A1b	
B1	Costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€ 6'413.44
D1	Opere di mitigazione e di compensazione impatto ambientale (max 2% finanziamento); monitoraggio ambientale	
TL	TOTALE LAVORI	€ 233'000.00
E1	Lavori in amministrazione diretta, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura (min 5% - max. 10% di A1a+B1)*	
E2	Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante	
E3	Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista	€ 5'500.00
E4	Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze	€ 5'000.00
E5	Imprevisti (min 5% - max. 10% di A1a+B1)*	€ 11'650.00
E6	Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli artt. 60 e 120, comma 1, lettera a), del d.lgs. 36/2023	€ 4'660.00
E7	Acquisizione aree o immobili, indennizzi	€ 27'000.00
E8a	Spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità	€ 31'063.94
E8b	Incentivo di cui all'articolo 45 c. 3 d.lgs. 36/2023, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	€ 4'660.00
E8c	Spese generali eventualmente previste (Consorti/AIPO/ecc.)	

E9	Spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, c. 4 del d.lgs. 36/2023 nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del d.lgs. 36/2023	
E10	Incentivo di cui all'articolo 45 c. 6-7 d.lgs. 36/2023	
E11	Eventuali spese per commissioni giudicatrici / supporto al RUP	€ 4'000.00
E12	Spese per pubblicità, compreso contributo ANAC	€ 2'790.16
E13	Spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 c. 11 del d.lgs. 36/2023, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto	€ 4'000.00
E14	Spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici	
E15	Spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico di cui all'art. 41 c. 4 d.lgs. 36/2023	
E16	Spese per rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale	
E17a	IVA su lavori e oneri sicurezza (22% di TL)	€ 51'260.00
E17b	IVA su altre voci	€ 15'106.10
	Arrotondamento	€ 309.80
TSD	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 167'000.00
TG	COSTO COMPLESSIVO INTERVENTO	€ 400'000.00

L'importo complessivo delle somme a disposizione della Stazione Appaltante è quindi pari a € **167'000.00**.

Pertanto, l'importo complessivo del finanziamento necessario per la realizzazione dell'intervento in progetto ammonta a € **400'000,00**.

9. ELENCO ELABORATI PROGETTO

Di seguito si elencano gli elaborati costituenti il presente progetto di fattibilità tecnico-economica

ATTI	
A.1	Relazione generale e tecnica descrittiva delle opere in progetto
A.2	Relazione idrologica e idraulica
A.3	Relazione geologica
A.4	Relazione interferenze sottoservizi
A.5.1	Relazione paesaggistica
A.5.2	Studio fattibilità ambientale
A.6	Relazione sulla gestione delle materie
A.7	Piano particellare d'esproprio
A.8	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
A.9.1	Analisi nuovi prezzi
A.9.2	Elenco prezzi unitari
A.9.3	Computo metrico estimativo
A.9.4	Quadro economico di progetto
A.10	Cronoprogramma
A.11	Prime indicazioni sul Piano di Sicurezza e Coordinamento
A.12	Piano preliminare di manutenzione
DISEGNI	
D.1.0	Corografia generale di inquadramento
D.2.0	Planimetria stato attuale
D.3.0	Planimetria opere in progetto
D.4.0	Planimetria opere in progetto su base catastale
D.5.0	Sezioni opere in progetto
D.6.0	Profili opere in progetto
D.7.0	Sezioni tipologiche opere in progetto

Milano, luglio 2025

ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l.

Dott. Ing. Stefano Croci