



Comunità Montana
di Valle Camonica



Comune di Malonno

Lavori di messa in sicurezza del Fiume Oglio in comune di Malonno



PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Data revisione:	Indice revisione:	Natura della modifica:
31/01/2022	00	Prima emissione

Titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Ns. Rif.	Data	Scala	Dim. foglio	Elaborato n°
21BP26	Gennaio 2022	--	A4	001.DE.GE.EG_00

DIRETTORE TECNICO:

Dott. Ing. Massimo Sartorelli

PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Massimo Sartorelli



Via Repubblica n. 1
21020 - Varano Borghi (VA)
tel.: +39 0332.961097
fax: +39 0332.961162
info@bluprogetti.eu
bluprogetti@pec.it

Timbro e firma:



Redazione Geom. Elisa Tresoldi	Verifica Ing. Massimo Sartorelli	Approvazione Ing. Massimo Sartorelli
-----------------------------------	-------------------------------------	---

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	ELABORATI DEL PROGETTO	4
3	ANALISI VINCOLISTICA DEL SITO	5
4	LOCALIZZAZIONE DELLE AREE D'INTERESSE E STATO DEI LUOGHI	8
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO	14
5.1	Allestimento e smantellamento cantiere, pista di accesso, ecc.	14
5.2	Demolizioni soglie esistenti	14
5.3	Scavo e rimodellamento nuovo alveo	15
5.4	Predisposizione area di deposito e sistemazioni finali	15
5.5	Realizzazione nuovo muro d'argine	16
5.6	Formazione nuove soglie	16
5.7	Selciato di fondo.....	18
5.8	Risanamento conservativo opere esistenti.....	18
5.9	Sistemazione pile del ponte esistente.....	19
6	DISPONIBILITA' DELLE AREE	20
7	ANALISI ECONOMICA DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO	22

1 PREMESSA

Il Comune di Malonno, con Decreto del Ministero dell'Interno, di concerto con il Ministero dell'Economia e delle Finanze, è risultato assegnatario, nel febbraio 2021, del contributo di **Euro 688'636,00** da destinare alla messa in sicurezza del Fiume Oglio.

A seguito dell'assegnazione del contributo nel Novembre 2021 è stato redatto lo Studio di Fattibilità Tecnico-Economica a firma della società Blu Progetti.

Con determina n. 222 del 12/10/2021 il Comune di Malonno ha affidato alla scrivente Società Blu Progetti l'incarico per la Progettazione Definitiva-Esecutiva, la Direzione Lavori ed il Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori in oggetto.

La presente costituisce pertanto la relazione tecnico – illustrativa del Progetto Definitivo-Esecutivo relativa alle “Opere di messa in sicurezza del Fiume Oglio” da attuarsi sul territorio del Comune di Malonno (BS).

Il progetto rientra negli interventi individuati nell'ambito dello studio idraulico delle “Opere di regimazione idraulica e messa in sicurezza del fiume Oglio” finalizzati alla riduzione delle condizioni di pericolosità idraulica del fiume Oglio in comune di Malonno redatto dallo Studio Etatec.

2 ELABORATI DEL PROGETTO

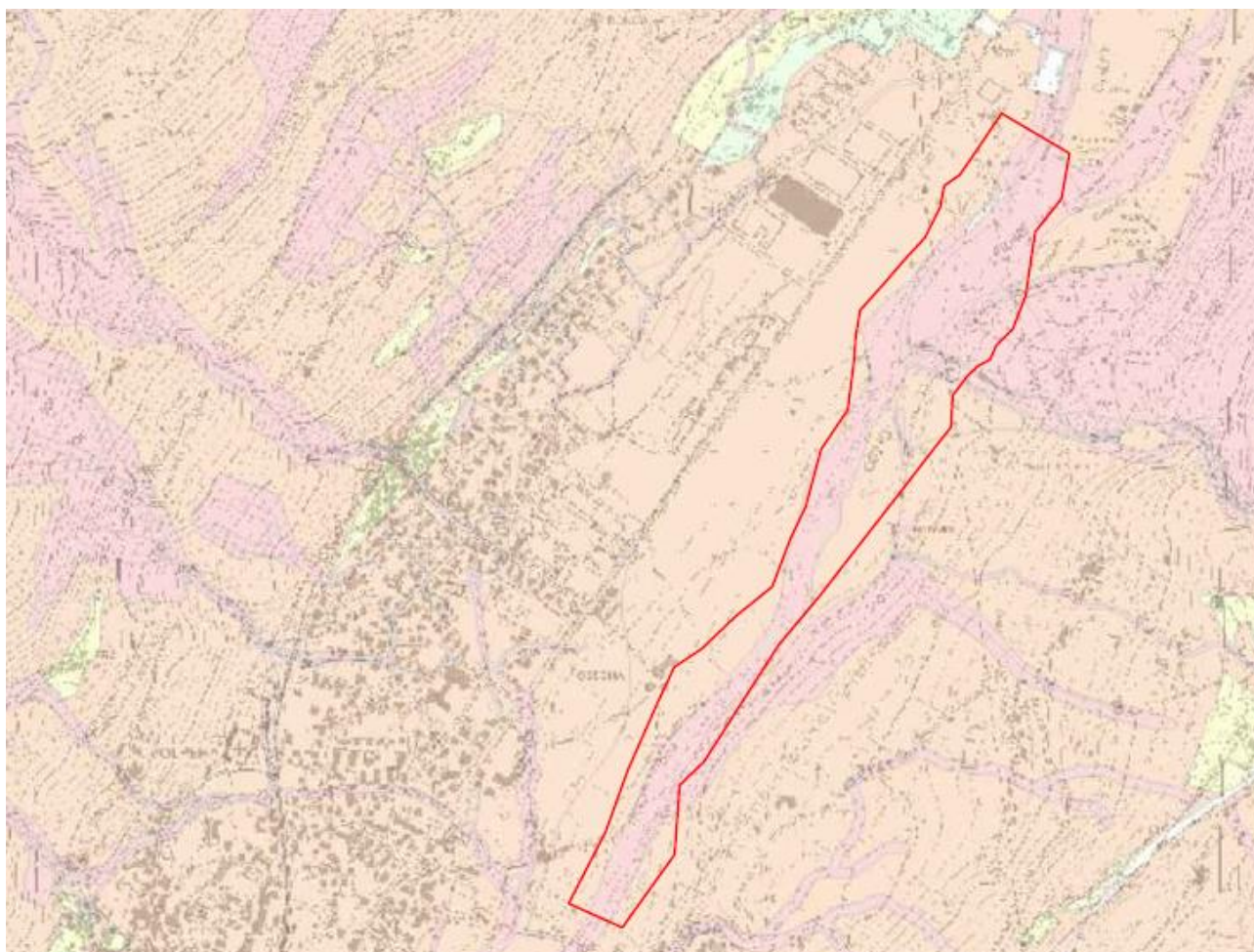
Il presente progetto Definitivo-Esecutivo si compone dei seguenti elaborati:

- 1 Relazione tecnica generale
- 2 Relazione geologica
- 3 Relazione idraulica
- 4 Relazione paesaggistica
- 5 Inquadramento e pianificazione area progetto
- 6 Stato di fatto
- 7 Interventi in progetto
- 8 Particolari costruttivi
- 9 Relazione di calcolo delle strutture
- 10 Tavola strutturale
- 11 Piano di sicurezza e coordinamento
- 12 Layout di cantiere
- 13 Planimetria catastale e Piano particellare
- 14 Cronoprogramma
- 15 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
- 16 Capitolato speciale d'appalto
- 17 Schema di contratto
- 18 Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- 19 Computo metrico estimativo
- 20 Elenco prezzi unitari
- 21 Quadro economico

3 ANALISI VINCOLISTICA DEL SITO

Dall'analisi del PGT comunale è stato possibile inquadrare il regime vincolistico della zona oggetto d'intervento. Come si riporta negli stralci di seguito, per quanto riguarda la fattibilità geologica le aree di interesse **rientrano parzialmente in classe di fattibilità 4** – Fattibilità con gravi limitazioni, **parzialmente in classe di fattibilità 3** – Fattibilità con consistenti limitazioni.

Figura 1: Estratto Carta di fattibilità geologica



Fattibilità geologica



Classe 4: fattibilità con gravi limitazioni



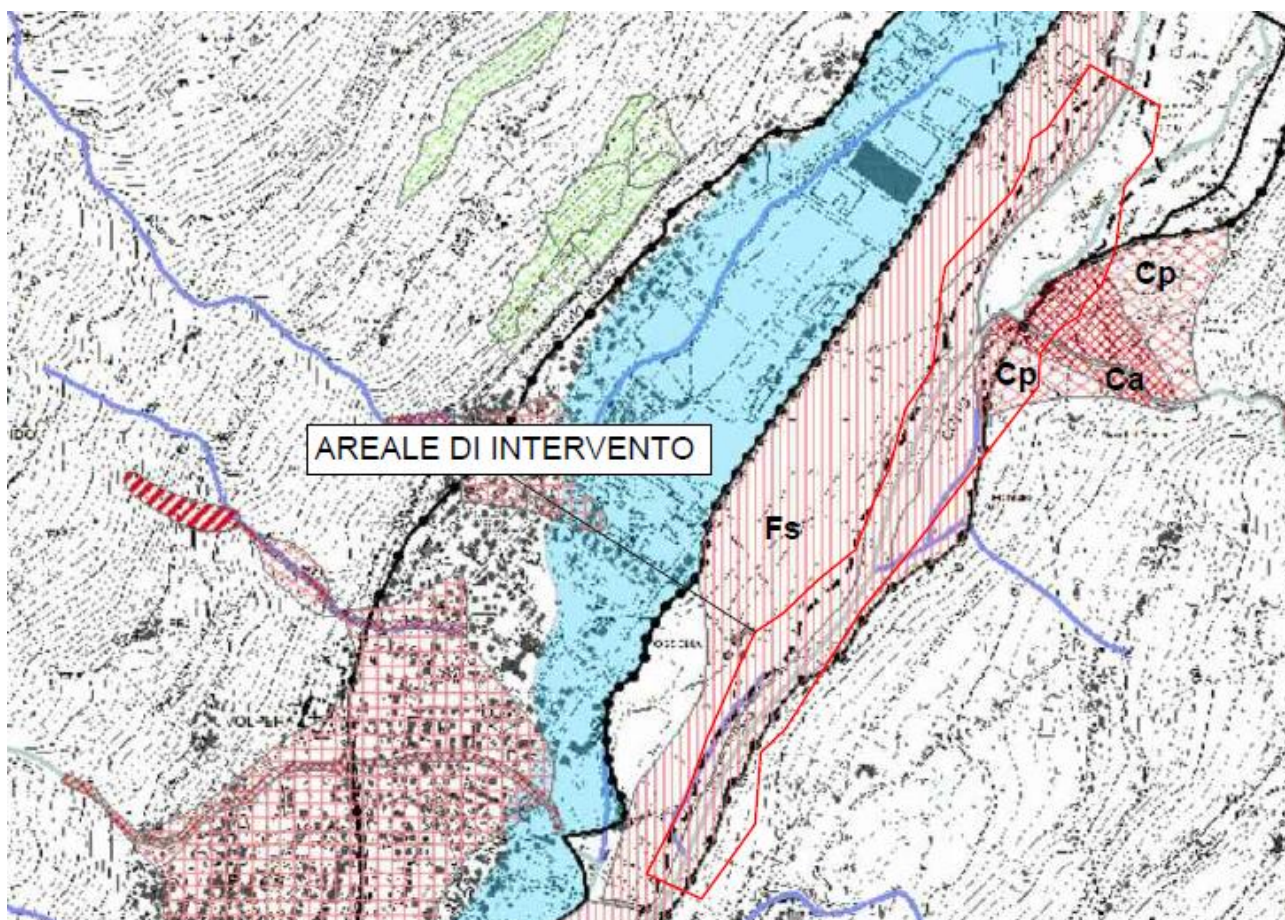
Classe 3: fattibilità con consistenti limitazioni

Inoltre i siti ricadono nei seguenti vincoli PAI:

- ✓ Fs: area di frana stabilizzata;
- ✓ Ca: area di conoide attiva non protetta;
- ✓ Cp: area di conoide attivo parzialmente protetta.




Oltre alle perimetrazioni dei dissesti di cui sopra, le aree di intervento sono coinvolte anche dalle fasce fluviali del PAI, nello specifico rientrano per la loro quasi totalità nella **fascia A del PAI**.

Figura 2: Estratto Carta dei Vincoli



Dissesti PAI e fasce fluviali

Dissesti PAI

-  Fs: area di frana stabilizzata
-  Ca: area di conoide attivo non protetta
-  Cp: area di conoide attivo parzialmente protetta

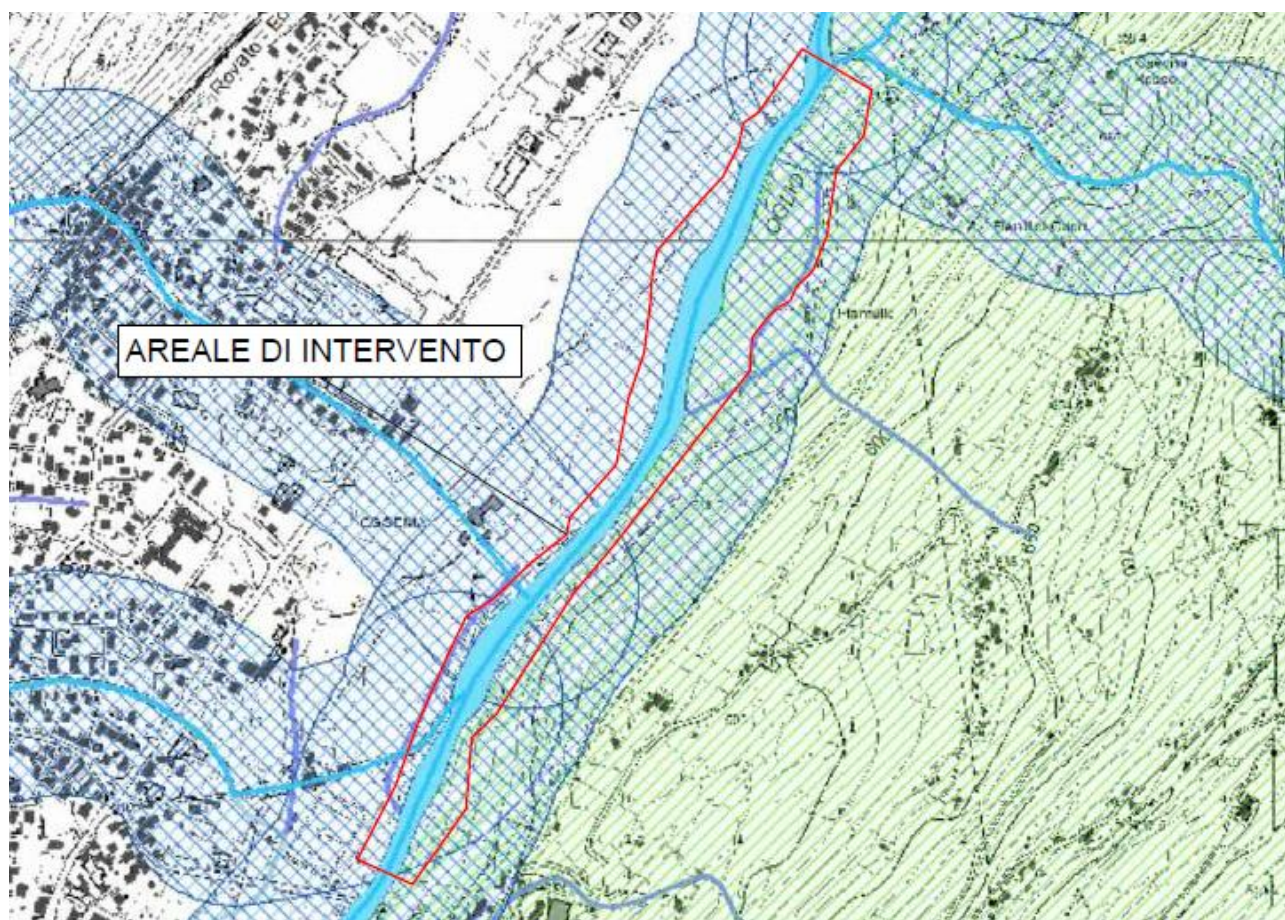
Fasce Fluviali

- - Limite fascia A
- Limite fascia B
- Limite fascia C
- Limite fascia Bp





Infine, circa i **vincoli di carattere paesaggistico**, le aree di intervento interessano le seguenti perimetrazioni:

- ✓ alvei fluviali tutelati;
- ✓ fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici e relative sponde;
- ✓ aree di rispetto dei corsi d'acqua tutelati;
- ✓ Parchi nazionali e regionali (nello specifico il Parco Regionale dell'Adamello).

Figura 3: Estratto Carta dei Vincoli Paesaggistici



Vincoli paesaggistici

-  Alvei fluviali tutelati
-  Fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici e relative sponde
-  Aree di rispetto dei corsi d'acqua tutelati
-  Parchi nazionali e regionali (Parco dell'Adamello)

4 LOCALIZZAZIONE DELLE AREE D'INTERESSE E STATO DEI LUOGHI

Le aree oggetto di intervento si trovano in Comune di Malonno, e si sviluppano lungo la piana alluvionale del Fiume Oglio; i limiti areali delle aree oggetto di progettazione sono, in senso longitudinale al corso d'acqua, a sud all'incirca all'altezza del campo sportivo, poco a valle della briglia esistente, mentre a nord, il limite coincide all'incirca con la confluenza della Valle di Zazza nel reticolo principale dell'Oglio.

Il tratto nel quale si concentrano la maggior parte degli interventi si sviluppa da circa 50 metri a valle dell'opera di sbarramento esistente, fino a poco più di 100 metri a monte di essa.

Un ultimo intervento, che richiede sostanzialmente in questa fase l'individuazione di una possibile area di deposito per lo svasso del materiale detritico proveniente dall'area di intervento principale, interessa una zona dislocata dall'area di progetto, localizzata più a nord, precisamente a circa 550 m a monte della briglia, risalendo il corso d'acqua.

Figura 4: Inquadramento comunale dell'areale di intervento

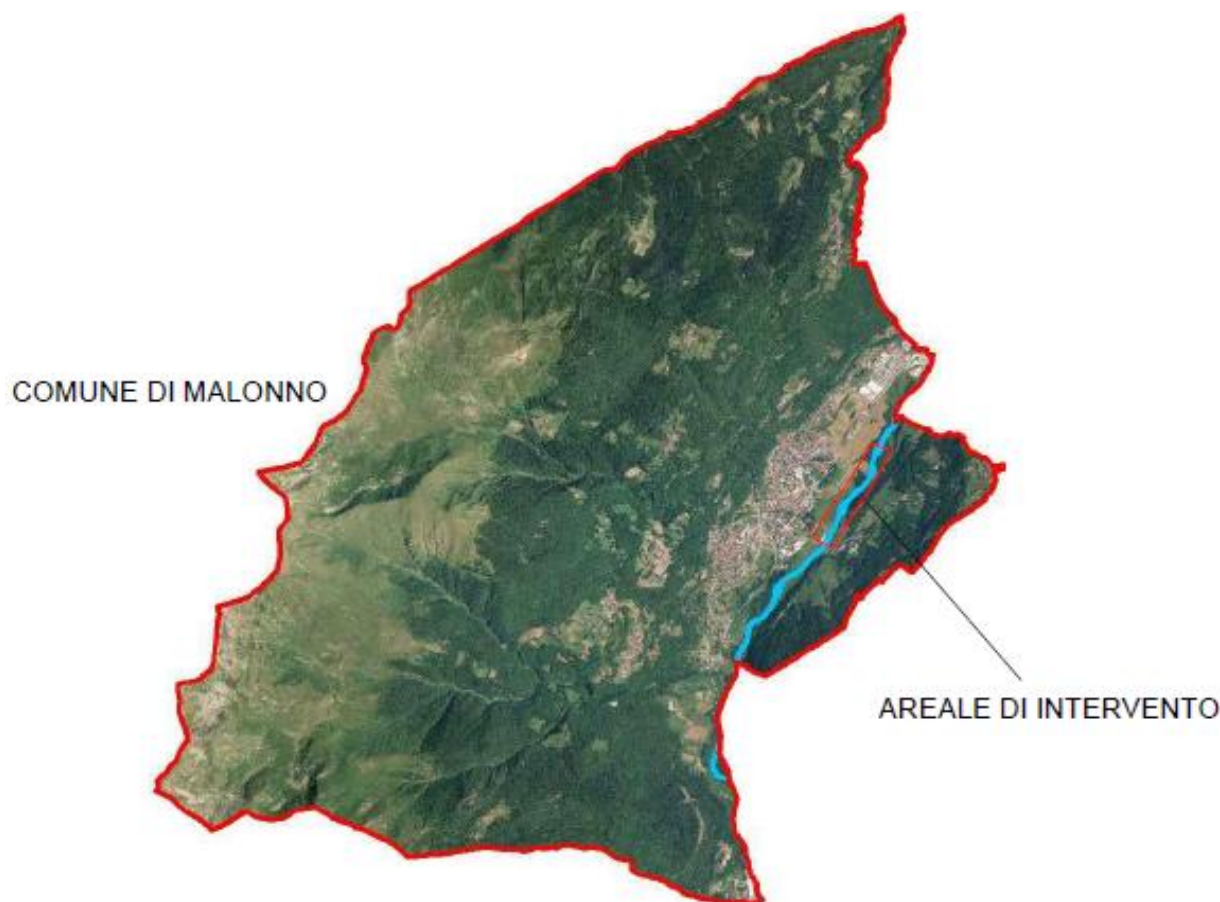
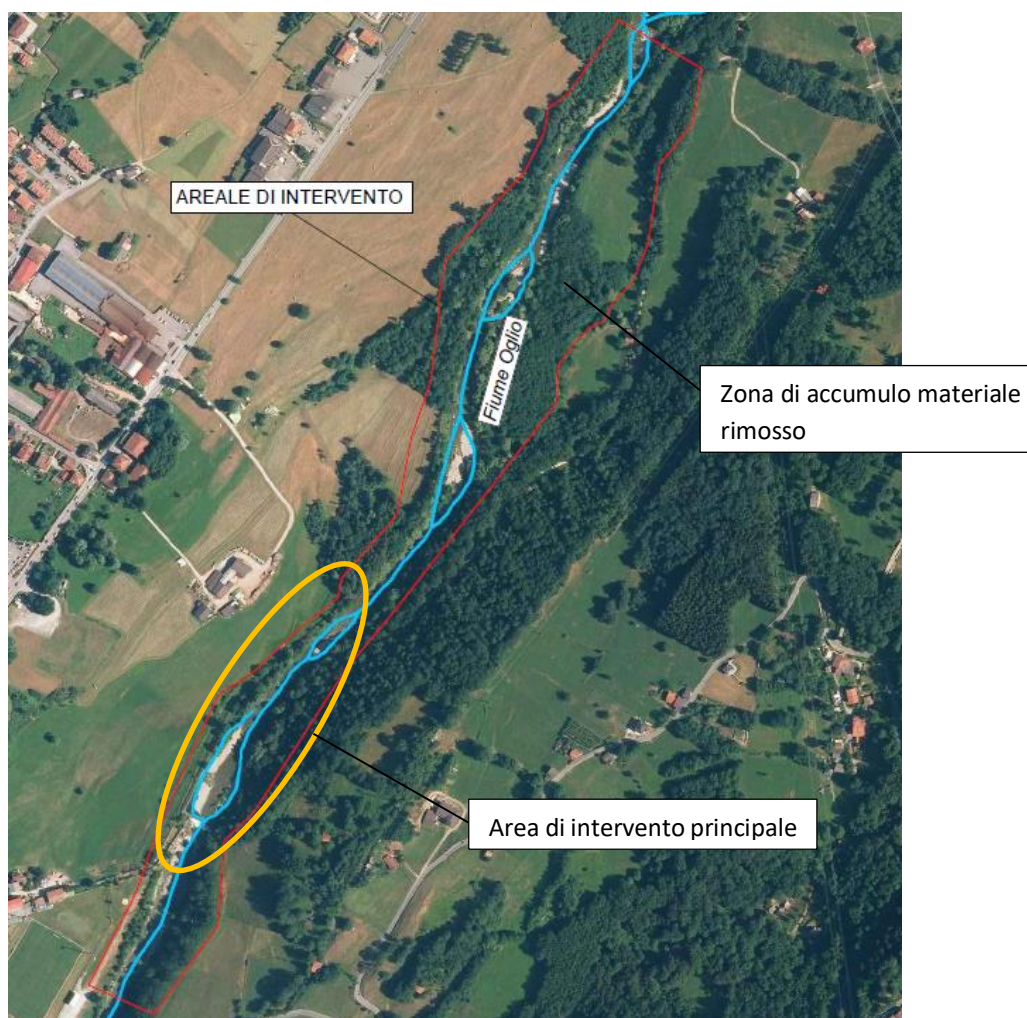


Figura 5: Inquadramento su ortofoto dell'areale di intervento.



Nello stato di fatto le aree di interesse, corrispondenti in buona sostanza al corso d'acqua del fiume Oglio e alla piana alluvionale ai lati dello stesso, sono interessate da una serie di opere sia longitudinali che trasversali che necessitano senza dubbio di interventi poiché parte di esse risultano ammalorate ed inadeguate dal punto di vista del rischio idraulico.

Tra le opere trasversali, è presente una briglia a gravità leggermente inarcata verso valle e completamente interrata, rivestita sia sulla soglia che sullo scivolo con dei conci di pietra a forma rettangolare.

La soglia ha una lunghezza trasversale all'alveo di circa 30 m e la quota di sfioro è posta a 508,50 m s.l.m.; il salto creato dall'opera di sbarramento si traduce in un dislivello approssimativamente pari a 4 m fra il fondo alveo di monte e quello di valle.

La larghezza dell'alveo appena a monte è tuttavia di circa 40 m, dato che ai 30 m di soglia vanno aggiunti 10 m di sbarramento trasversale in sponda destra realizzato in calcestruzzo, e in alcuni tratti rivestito con del pietrame.

La struttura risulta in molti punti deteriorata: sia sulla soglia sfiorante che sullo scivolo si notano diversi conci di pietrame scalzati; tuttavia, le criticità principali sono localizzate ai piedi, dove gran parte del fondo di protezione, realizzato in conci di pietrame intasati in cls, è stato completamente scalzato a seguito probabilmente di forti piene che hanno interessato tale tratto del fiume Oglio.

A testimonianza di ciò, si sottolinea la presenza di un blocco, in origine parte integrante del fondo alveo a valle della briglia, bloccato in prossimità della seconda soglia sfiorante presente poco più a valle, visibile nel report fotografico riportato di seguito.

Inoltre, la parte di fondo rimasta ancorata alla struttura, presenta grandi discontinuità e disuniformità, evidenziando la rottura e il distacco del resto dell'opera di protezione.

Per concludere la presentazione delle problematiche relative all'opera di trattenimento, si aggiunge una forte erosione del fondo alveo a valle del salto, scavato a seguito dello scalzamento del fondo presente in origine.

Come già anticipato, poco a valle della briglia, è presente una seconda soglia di sfioro, posta ad una quota di 504,50 m s.l.m., realizzata con un selciato in massi ciclopici: anche in questo caso la struttura presenta disuniformità causate da forti fenomeni erosivi generati durante le piene dell'Oglio con importanti quantità di trasporto solido; inoltre, la presenza di blocchi estranei sulla metà in sinistra idraulica, compromettono la funzionalità dello sfioro e portano la corrente ad erodere maggiormente la sponda opposta.

Si sottolinea, infine, la presenza di diversi massi ciclopici a valle dei salti di fondo e di vegetazione internamente all'alveo a monte della briglia principale.

In termini di sicurezza idraulica, la sponda più fragile, e che necessita dunque di maggiore difesa e interesse, è quella in destra, dal momento che in questo tratto del corso d'acqua in sinistra si sviluppa una ripida scarpata con roccia a vista e qualche alto fusto, la quale, in corrispondenza della briglia, raggiunge una quota circa 15 m maggiore della quota di sfioro.

Le opere di difesa longitudinale già presenti nell'area di intervento, si sviluppano lungo la sponda destra e consistono in muri in calcestruzzo rivestiti con del pietrame.

Figura 6: Report fotografico delle aree oggetto di intervento.

<p><i>Soglia vista da valle sponda dx da mantenere come memoria storica</i></p>	<p><i>Soglie viste da valle sponda sx</i></p>
<p><i>Pile del ponte di via Matteotti</i></p>	<p><i>Pile del ponte di via Matteotti</i></p>
<p><i>Soglia esistente</i></p>	<p><i>Seconda soglia esistente</i></p>
<p><i>Seconda soglia esistente</i></p>	<p><i>Dettaglio soglia esistente</i></p>



Soglia esistente vista da monte



Sponda dx da mantenere come memoria storica



Vista aerea



Dettaglio scarpata sponda sx



Paratoia laterale esistente



Vista aerea



Argine esistente a monte della soglia in sponda dx



Argine esistente a monte della soglia in sponda dx

5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Di seguito si riporta la descrizione degli interventi previsti in progetto, suddiviso per tipologia di intervento, come riportato nel computo metrico estimativo.

5.1 Allestimento e smantellamento cantiere, pista di accesso, ecc.

Come si vede nella tavola 12 “Layout di cantiere” l’accesso all’alveo avverrà dalla via Matteotti, transitando lungo la strada sterrata esistente che porta all’eliporto, creando un accesso all’alveo in sponda destra. Da qui i mezzi d’opera si muoveranno all’interno dell’alveo.

A fine lavori la sponda interessata dall’accesso verrà completamente ripristinata.

L’area sterrata (di proprietà del comune di Malonno) verrà utilizzata anche per l’alloggiamento della baracca e dei wc di cantiere nonché lo stoccaggio di eventuali materiali. Il tutto regolarmente delimitata da recinzione di cantiere. Inoltre dovrà essere garantita la transitabilità dei mezzi di soccorso all’area di eliporto.

Un ulteriore intervento consiste nella rimozione della vegetazione presente all’interno dell’alveo interessato dai lavori.

5.2 Demolizioni soglie esistenti

L’intervento previsto in progetto, che modifica notevolmente il tratto di fiume Oglio interessato e dal quale dipendono gli altri interventi, **consiste nella demolizione della briglia esistente (Prima soglia)**, poco a monte del campo da calcio sito nel comune di Malonno.

In particolare, oltre alla rimozione dell’opera di sbarramento si **abbasserà la quota di sfioro di 3,5 m**, portandola da 508,5 m s.l.m. attuali a 505 m s.l.m.

Figura 7: Soglie da demolire – vista da valle



La demolizione della briglia dovrà avvenire con particolare accortezza cercando di **recuperare il pietrame** che la ricopre che verrà utilizzato per il rivestimento della nuova briglia. Dovrà essere mantenuta una porzione in destra idraulica della briglia esistente come **memoria storica**.

Anche la **seconda soglia**, che si presenta in pessime condizioni, verrà demolita completamente. In realtà attualmente è presente solamente un piccolo tratto di cls rivestito da pietrame in sponda sinistra e dei massi ciclopici sparsi.

Si procederà andando per prima cosa a rimuovere i blocchi in cls e conci di pietrame presenti in alveo oltre che i diversi massi ciclopici individuati; dopodiché risulta necessario rimuovere la porzione di fondo in cls e conci rimasti ancorati, anche se molto deteriorata, ai gradoni in sponda destra, che invece verranno mantenuti, come la porzione di scivolo e soglia, per preservare il ricordo della struttura originale.

5.3 Scavo e rimodellamento nuovo alveo

A seguito dell'abbassamento della soglia di 3,5 m è prevista la **riprofilatura del fondo alveo verso monte**, per un tratto di circa 110 m. Il nuovo fondo alveo avrà una pendenza pari a circa l'1,5%. Il materiale proveniente dalla riprofilatura verrà trasportato e sistemato nell'area individuata a monte (a circa 500 m).

La quantità del materiale di scavo è stata calcolata prendendo una larghezza media dell'alveo di 30 m ed un'area di sezione tipo pari a 400 mq ottenendo un totale di circa 12.000 mc.

A monte del tratto interessato dal presente progetto, è previsto un ulteriore tratto di riprofilatura dell'alveo per ulteriori 350 ml (oggetto di altro intervento).

5.4 Predisposizione area di deposito e sistemazioni finali

Come già anticipato il materiale proveniente dagli scavi andrà ricollocato in un'area posta ad una distanza di circa 500 m a monte dell'intervento. L'area individuata, come si vede dall'allegato 013 "Planimetria catastale e Piano particellare" è un insieme di mappali di proprietà privata ricompresi tra il fiume Oglio e la pista ciclabile esistente. L'area ha una superficie totale pari a 26.800 mq.

Prima dell'esecuzione di questa operazione andranno presi accordi con i privati interessati. Nelle somme a disposizione è stata destinata una somma di circa 11.000,00 Euro.

Figura 8: Area destinata al deposito del materiale proveniente dagli scavi



Per la sistemazione del materiale proveniente dagli scavi di riprofilatura dell'alveo oggetto del presente progetto stimati in circa 12.000 mc verrà utilizzata prevalentemente l'area prativa individuate nella figura sopra riportata. (Mappale 178 foglio 24: superficie ca 1600 mq e del mappale 2 foglio 32: superficie ca 6200

mq). Ne consegue che si ha a disposizione una superficie totale di circa 7.800 mq e quindi i mc verranno distribuiti creando un terrapieno con altezza media pari a 1,5 m.

5.5 Realizzazione nuovo muro d'argine

A seguito dell'abbassamento del fondo alveo in corrispondenza della briglia si deve necessariamente intervenire per proteggere le future sponde che saranno esposte e senza protezione alcuna.

A questo proposito è prevista la formazione di un nuovo argine in cls che verrà rivestito con pietrame della stessa tipologia di quello esistente, per favorire l'inserimento ambientale. Una parte del pietrame per il rivestimento (circa il 25%) è previsto mediante recupero dei conci esistenti derivanti dalla demolizione delle briglie a valle e/o depositati lungo l'alveo.

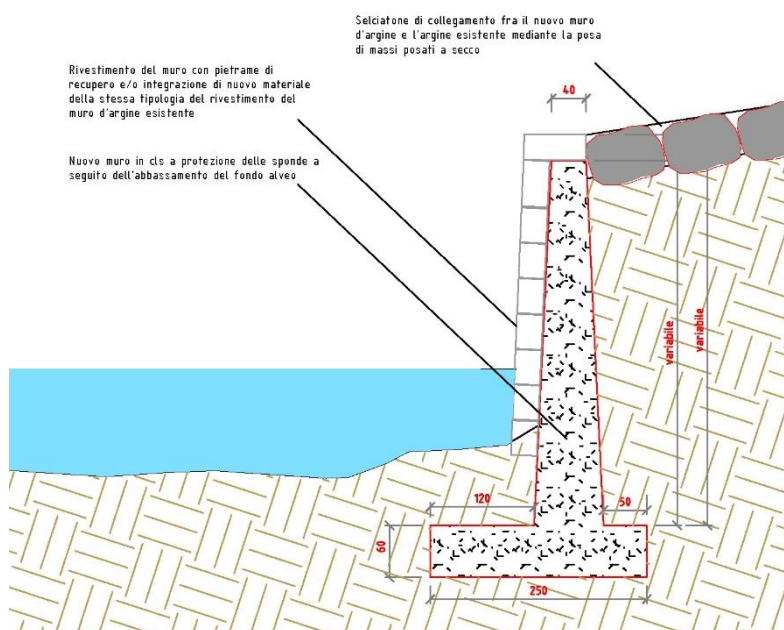
Il nuovo muro avrà una lunghezza di poco più di 100 m, fino a dove il nuovo fondo alveo di progetto, ottenuto attraverso degli scavi andrà a raccordarsi con quello allo stato di fatto.

In particolare, questo argine avrà la quota sommitale in corrispondenza della nuova briglia alla stessa quota della briglia esistente, ossia 508,50 m, perché si prevede di costruire il muro partendo dalla porzione di briglia che si vuole mantenere, così da sostenere anche quest'ultima.

Inoltre, tale argine dovrà garantire sempre una profondità di almeno 0,80÷1,0 m tra il suo piano di fondazione e il fondo alveo di progetto, per tutto il tratto interessato. L'altezza del corpo murario, invece, andrà via via diminuendo verso monte.

Il raccordo fra i due argini (esistente e in progetto) verrà realizzato mediante un selciato (spessore circa 50 cm) posato a secco.

Figura 9: Tipologico del nuovo muro d'argine

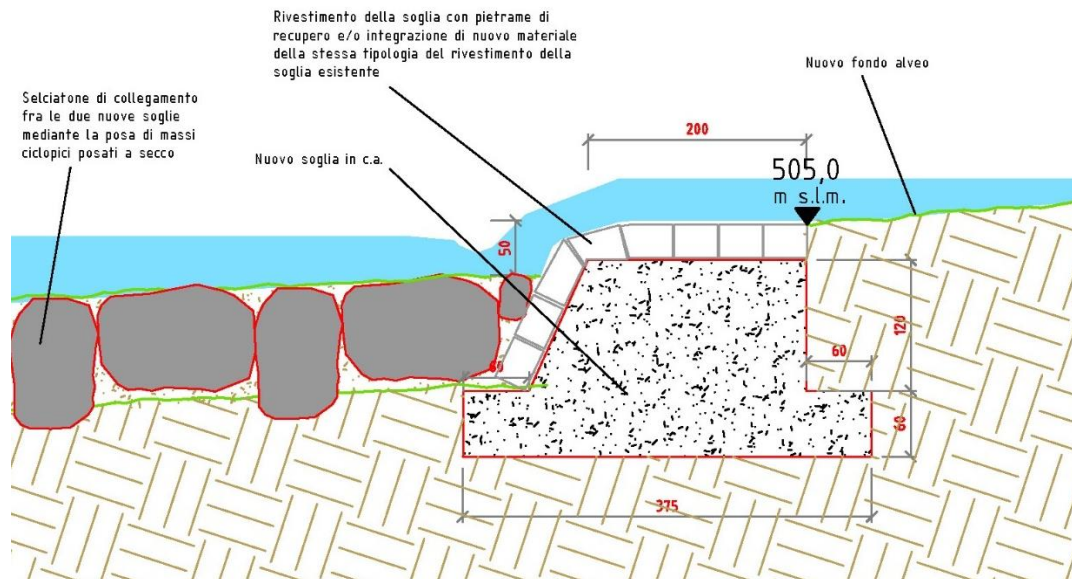


5.6 Formazione nuove soglie

Come già detto in precedenza la briglia esistente (prima soglia) verrà abbassata di 3,5 m portando la soglia di sfioro da 508,5 m a 505,0 m s.l.m. La sagoma della nuova briglia verrà mantenuta (semicircolare). Anche il rivestimento sarà realizzato mediante il recupero del pietrame esistente.

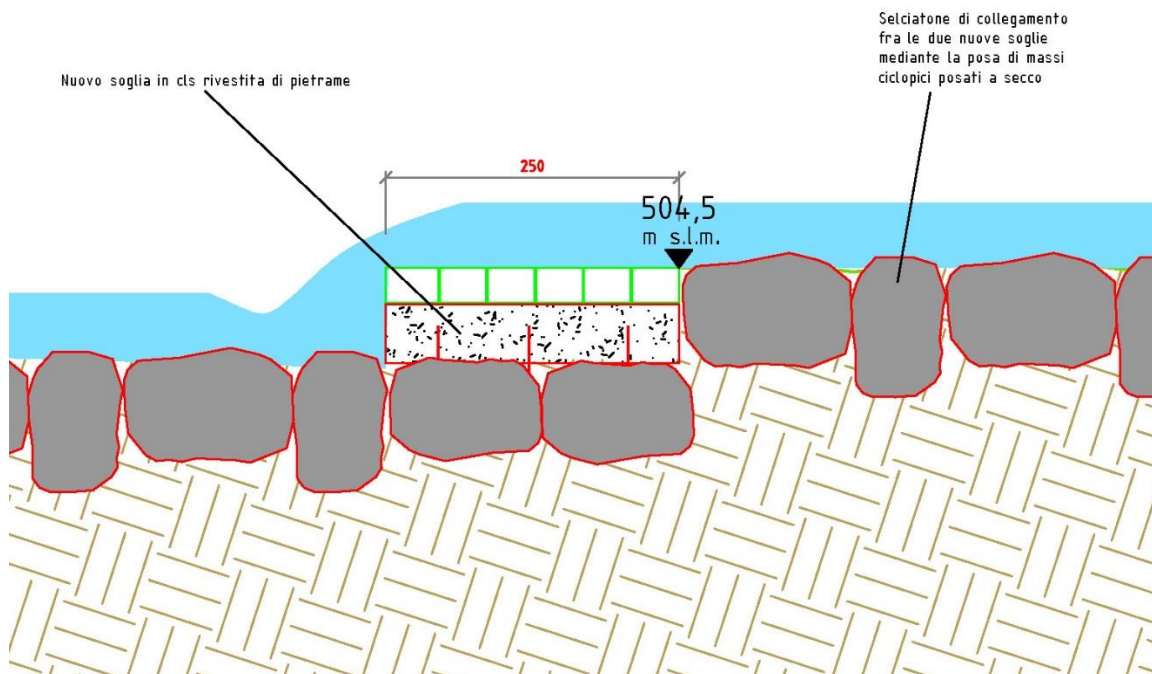
Il muro su cui poggerà il pietrame avrà le seguenti dimensioni: Lunghezza 26,15 m, larghezza sommitale 2,0 m, altezza 1,80 m compresa fondazione.

Figura 10: Tipologico prima soglia



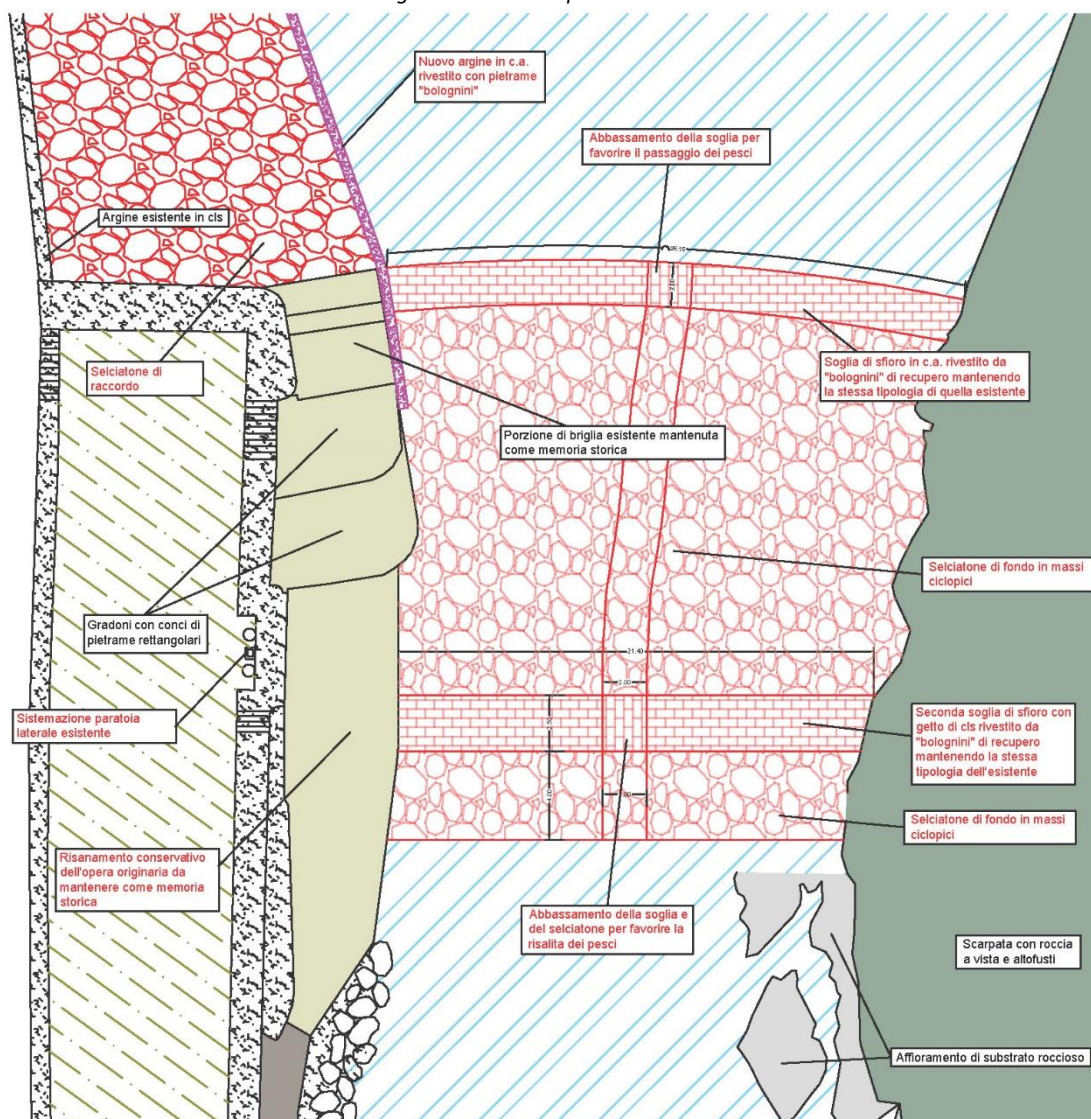
La seconda soglia verrà invece realizzata mediante un getto di cls con rete metallica che verrà “legato” ai massi ciclopici presenti mediante spezzoni di ferro e sarà rivestito con la stessa tipologia di pietrame.

Figura 11: Tipologico seconda soglia



Come si vede nell'estratto della planimetria seguente sia nelle soglie che nel selciatoone è prevista una “gaveta” centrale con larghezza di 2 m che favorirà la risalita della fauna ittica.

Figura 12: Estratto planimetrico



5.7 Selciatoone di fondo

Il collegamento fra le due nuove soglie verrà realizzato mediante la posa di un selciatoone posato a secco con massi e altezza pari a 1 m.

Anche a valle della seconda briglia è prevista la posa del selciatoone per una lunghezza di circa 4 m per tutta la larghezza dell'alveo.

5.8 Risanamento conservativo opere esistenti

Come già anticipato precedentemente, in accordo con l'Amministrazione Comunale, si è deciso di mantenere in sponda destra una parte dell'opera originaria come memoria storica. Tale porzione sarà oggetto di risanamento mediante il ricollocamento delle pietre scalzate ed eventualmente la posa di nuovi conci.

Figura 13: Porzione oggetto di risanamento



Per completare la sistemazione idraulica del tratto a valle della briglia, si prevede infine di **riparare le paratoie in acciaio** presenti in destra idraulica, completamente deteriorate, in modo da garantire una solida continuità alla difesa spondale.

Figura 14: Paratoia esistente sostituire



5.9 Sistemazione pile del ponte esistente

Un ultimo intervento sarà quello di mettere in sicurezza le pile del ponte di via Matteotti. Attualmente la fondazione delle pile risulta “a vista”. Si provvederà a posare dei massi ciclopici cementati a consolidamento della struttura.

Figura 15: Pile ponte esistente



6 DISPONIBILITA' DELLE AREE

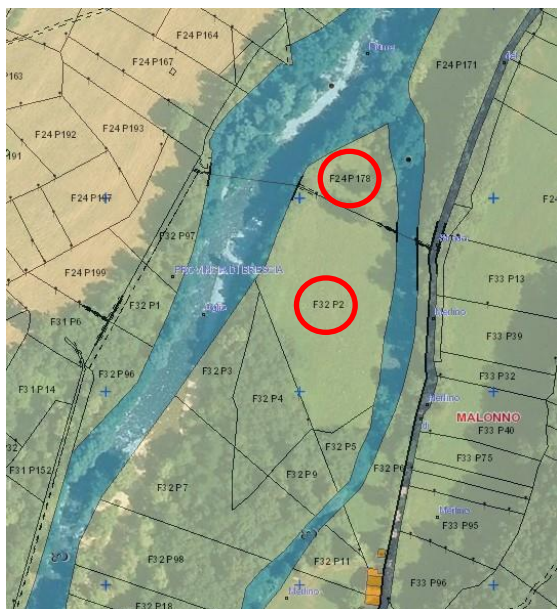
Come si può vedere dall'allegato 013 "Planimetria catastale e piano particellare" i lavori verranno realizzati in toto all'interno di aree demaniali (Fiume Oglio).

Per quanto riguarda l'accesso all'alveo verrà creato un unico accesso in sponda destra nei pressi dell'eliporto prima dell'inizio del muro d'argine esistente, accedendo da via Matteotti. I mappali sono di proprietà del comune di Malonno.

I terreni invece che sono stati individuati per il deposito del materiale proveniente dalla riprofilatura dell'alveo sono tutti di proprietà privata e si trovano ad una distanza di circa 500 metri a monte della briglia esistente.

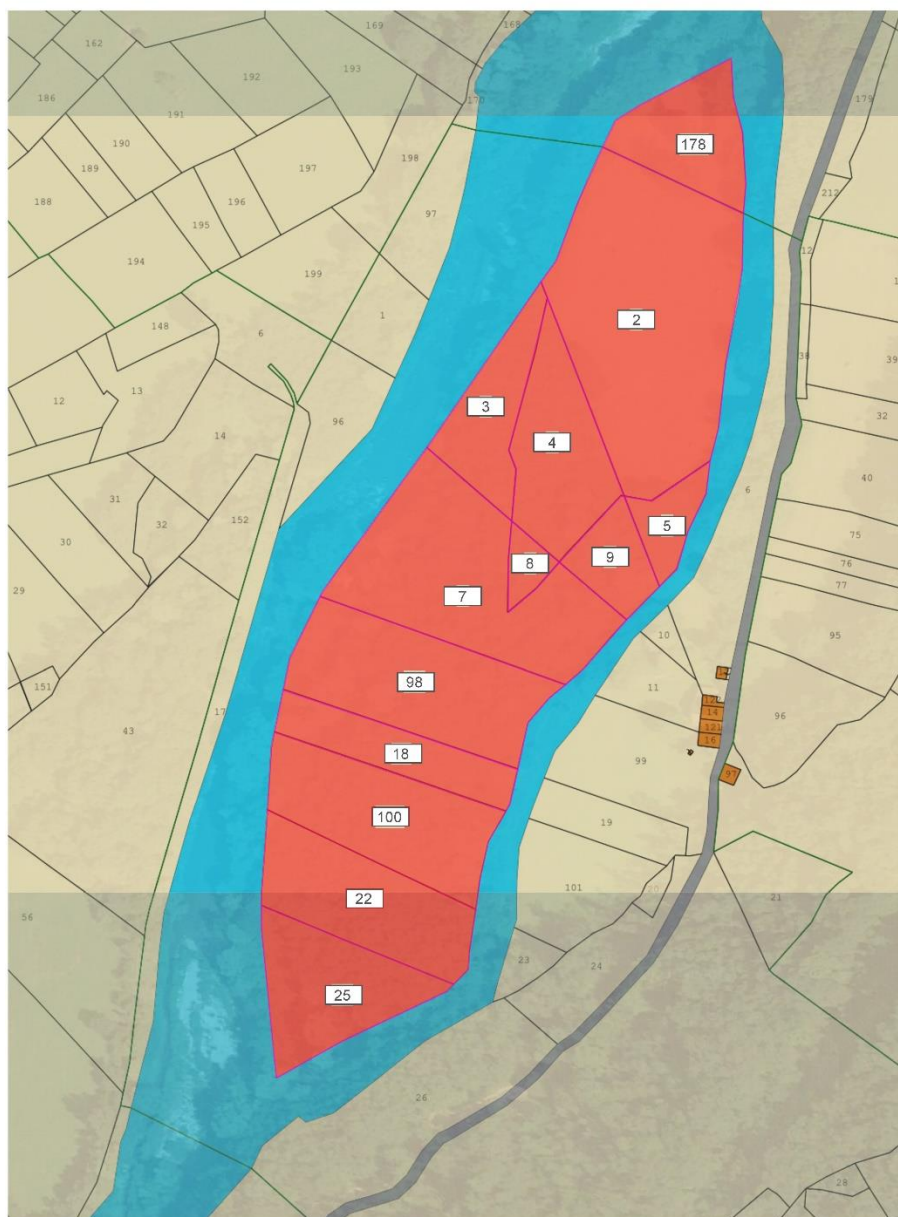
In questo progetto verrà utilizzata l'area prativa, come già detto nei capitoli precedenti, del mappale 178 foglio 24 (superficie ca 1600 mq) e del mappale 2 foglio 32 (superficie ca 6200 mq).

Figura 16: Planimetria catastale e ortofoto delle particelle interessate



Comunque anche gli altri mappali evidenziati in rosso nell'allegato 13 saranno interessati dal deposito di materiale previsto in altri progetti. Si riporta di seguito un estratto della tavola.

Figura 17: Planimetria catastale con evidenziati i mappali potenzialmente interessati dal deposito del materiale proveniente da ulteriori progetti di riprofilatura dell'alveo



7 ANALISI ECONOMICA DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Pur rimandando al Computo Metrico (All. 019) ed al Quadro Economico (All. 021) l'analisi di dettaglio degli aspetti economici puntuali, si specifica qui la fonte dei prezzi unitari considerata per la determinazione quantitativa della spesa. Per la natura e la tipologia degli interventi è stato utilizzato il PREZZARIO DELLE OPERE PUBBLICHE DELLA REGIONE LOMBARDIA VERSIONE 2021 – PREZZARIO OPERE FORESTALI VERSIONE 2019.

Alle premesse, condizioni e vincoli di tale prezzo si rimanda come parte integrante delle condizioni progettuali e contrattuali delle future aggiudicazioni d'esecuzione.

Varano Borghi (VA), lì Gennaio 2022

Ing. Massimo Sartorelli



The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular purple stamp. The stamp contains the text: "ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. VARESE", "Dott. Ing. SARTORELLI MASSIMO", and "n° 2096".