



Consorzio Bonifica Muzza
Bassa Lodigiana



Comune di Casalpusterlengo
Provincia di Lodi

D.G.R. 6273/2022 – Opere per la messa in sicurezza e manutenzione straordinaria del primo tratto della Brembiolina in Comune di Casalpusterlengo (LO)

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

RELAZIONE TECNICA

Edizione marzo 2024

Il Responsabile Unico

del Progetto

dott. ing. Antonio Simone

I Progettisti

dott. ing. Marco Chiesa – dott. ing. Gianluca Toscani

Introduzione

Il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica – edizione marzo 2024 afferisce alla *Convenzione per la progettazione, la direzione lavori, il coordinamento della sicurezza di cui al progetto delle “Opere di manutenzione straordinaria del primo tratto della Brembiolina, in Comune di Casalpusterlengo”* stipulata tra Comune di Casalpusterlengo e Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, che attribuisce a quest’ultimo l’incarico per la progettazione e la direzione lavori delle citate manutenzioni più compiutamente descritte nel seguito.

Gli interventi in previsione sono costituiti dal restauro conservativo del manufatto di presa dotato di sfioratore laterale, dall’installazione di una paratoia all’imbocco dello stesso, dalla realizzazione di una nuova pista di servizio per il presidio e la regolazione del nodo idraulico di presa dal Colatore Brembiolo.

Sono previsti inoltre gli interventi di decespugliamento, potatura vegetazione arborea esistente, spurgo e ricalibratura delle strutture d’alveo esistenti al fine del ripristino della normale officiosità idraulica del corso d’acqua con rimozione e smaltimento in discarica di eventuali rifiuti rinvenuti durante tali attività.

L’importo omnicomprensivo dell’intervento è pari ad euro 70.000,00 e comprende l’intero iter tecnico amministrativo di progetto, affidamento, realizzazione, contabilizzazione e collaudo dell’intervento.

La normativa di riferimento per l’assegnazione dei lavori è costituita dal Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 “Codice dei contratti pubblici in attuazione dell’articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici”

La zona in oggetto è interamente ubicata nel territorio comunale di Casalpusterlengo.

Il sistema Brembiolo-Brembiolina

Il corso d’acqua oggetto di interventi è denominato Cavo Brembiolina, appartiene al Reticolo idrico minore gestito dal Comune di Casalpusterlengo, e costituisce una derivazione del Colatore Brembiolo. Di seguito se ne descrivono in dettaglio l’inquadramento territoriale e le caratteristiche idrauliche.

Inquadramento territoriale

Gli interventi in progetto sono interamente ubicati in territorio comunale di Casalpuusterlengo. Di seguito (Figura 1) si descrive l'inquadramento territoriale dello stesso nell'ambito del bacino idrografico del Colatore Brembiolo.

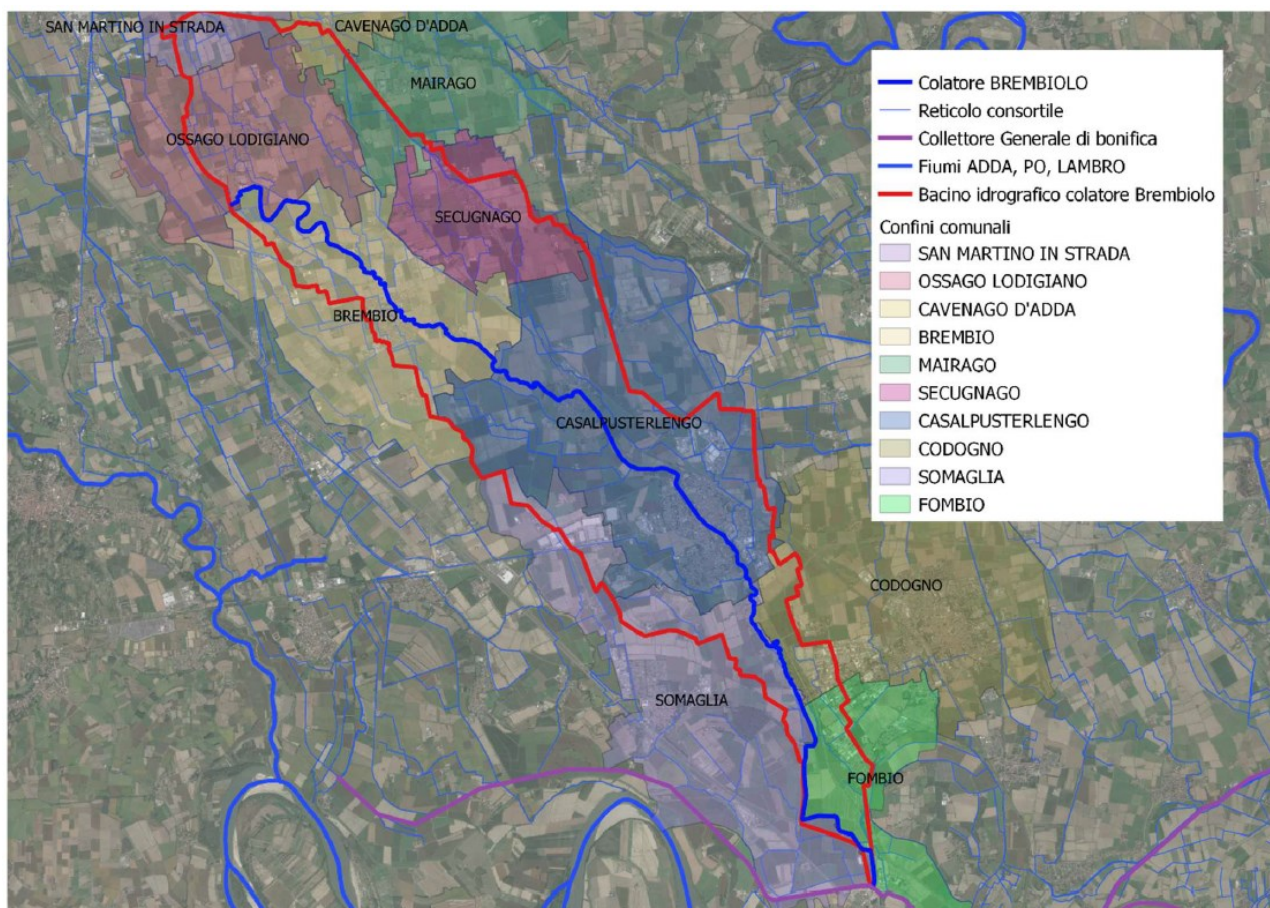


Figura 1 Inquadramento territoriale del Comune di Casalpuusterlengo nell'ambito del bacino del Brembiolo

Il Cavo Brembiolina deriva dal colatore Brembiolo alla progressiva km 13+390 poco a monte del ponte della linea ferroviaria Pavia-Cremona, scorrendovi parallelamente per un tratto di circa 1 km e reimmettendosi nello stesso all'interno dell'abitato di Casalpuusterlengo alla progressiva km 14+190, 500 metri a valle del ponte di via Scotti (Figura 2).

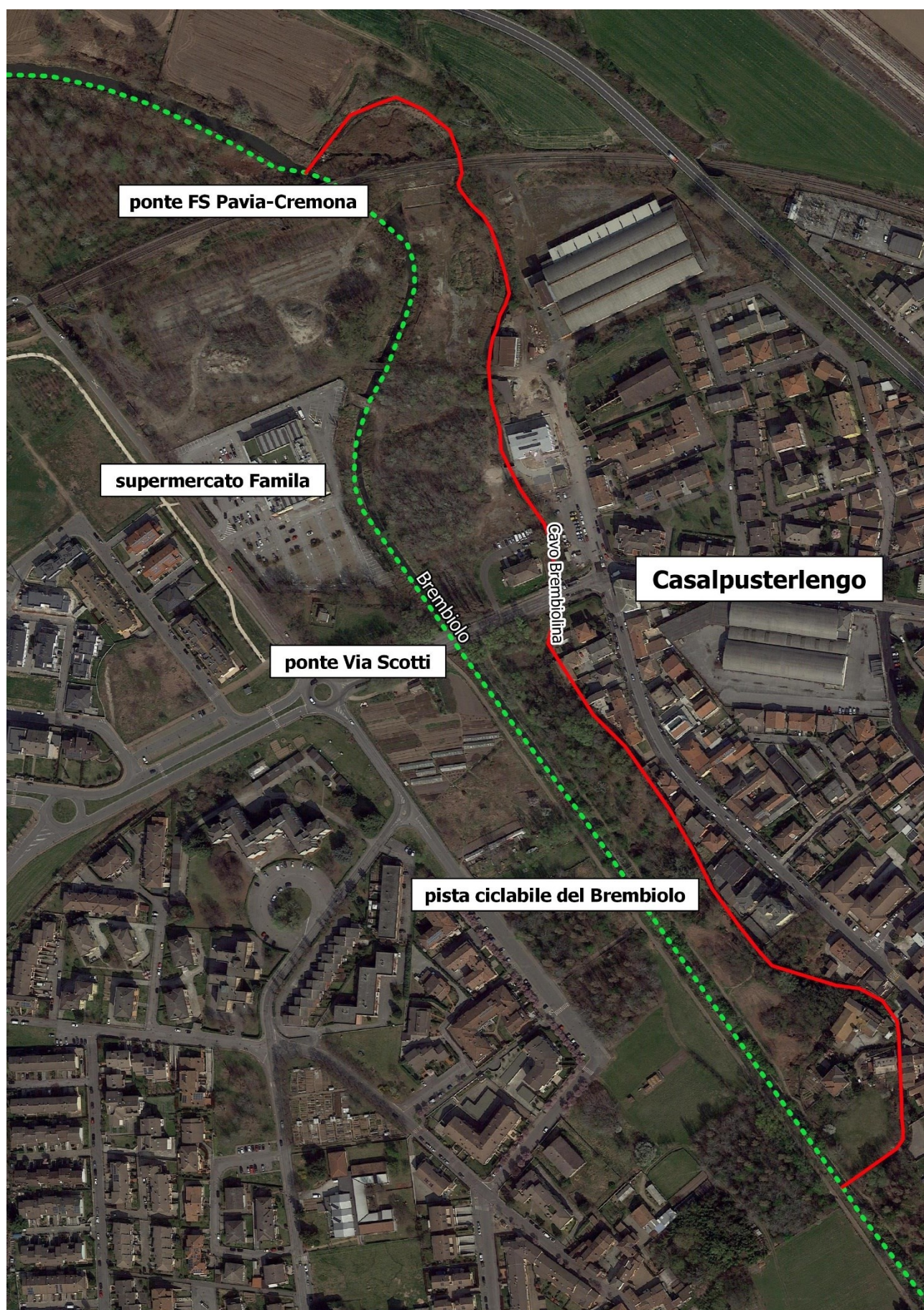


Figura 2 Tracciato del Cavo Brembiolina nell'ambito del tessuto urbano di Casalpuusterlengo

Il Colatore Brembiolo

Il colatore Brembiolo è un corso d'acqua pubblico di competenza regionale (iscritto negli elenchi della Regione Lombardia con il codice LO008) che costituisce un elemento di estrema importanza per il drenaggio di un'estesa parte del territorio lodigiano centro-meridionale.

Ha origine nel territorio comunale di Brembio, bacino idrografico di poco più di 56 km² e lunghezza dell'asta principale di quasi 24 km. Il suo bacino idrografico si estende sui territori comunali di San Martino in Strada, Ossago Lodigiano, Mairago, Secugnago, Casalpusterlengo, Codogno, Somaglia e Fombio, ove si immette in collettore generale di bonifica Ancona, il quale a valle dell'immissione del Brembiolo assume la denominazione di Mortizza.

Il colatore Brembiolo appartiene al gruppo dei colatori che drenano l'altopiano lodigiano (Sillaro, Venere, Brembiolo, Guardalobbia, Muzza), e con essi condivide una funzionalità idraulica mista: di drenaggio, in quanto riceve e smaltisce le acque meteoriche e di colo di una estesa area agricola, e di adduttore irriguo con importanti derivazioni irrigue che si diramano dal suo corso.

L'influenza che il territorio esercita in termini di afflussi al colatore è caratterizzata dall'immissione in asta principale di scarichi puntuali della fitta rete di canali del reticolo consortile, e non solo da immissioni distribuite. Il colatore recepisce inoltre gli scarichi urbani dei centri abitati di Ossago Lodigiano, Secugnago, Brembio, Zorlesco, Casalpusterlengo e Fombio.

I deflussi sono originati sostanzialmente da due precise circostanze: eventi pluviali e colature dovute all'attività irrigua estiva e jemale.

Nell'immagine di Figura 3 si riporta uno stralcio cartografico del bacino del Brembiolo, nel quale vengono descritte le immissioni dei canali del reticolo consortile ad esso afferenti.

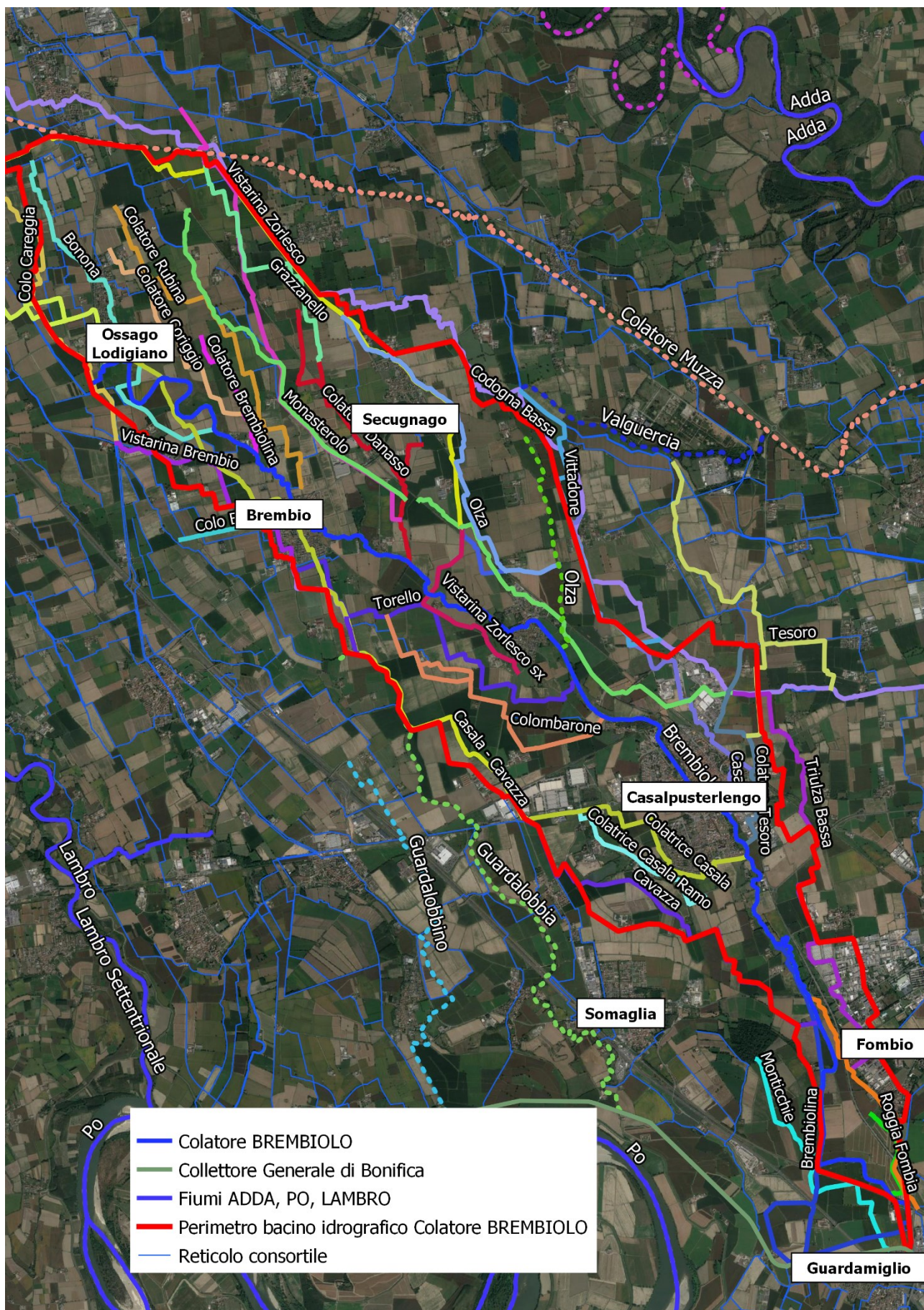


Figura 3 Bacino idrografico del Brembiolo e suoi canali tributari

Lo studio idrologico e idraulico del Colatore Brembiolo è stato condotto dai tecnici consortili nell'ambito dell'attività A3/2019 *Studio idraulico del Colatore Brembiolo con modellazione* all'interno della Convenzione tra Regione Lombardia e *Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana per attività da svolgersi sul reticolo principale presente all'interno del territorio comprensoriale*.

Tale studio si è avvalso di una modellazione afflussi-deflussi per la determinazione delle portate idrologiche transistanti in ciascuna sezione, e di una successiva fase di modellazione idraulica per la verifica idraulica di ciascuna di esse alla capacità di vettoriamento della portata idrologica precedentemente determinata.

Per quanto riguarda il tratto di Brembiolo a monte di Casalpusterlengo interessato dalla derivazione del Cavo Brembiolina l'idrogramma idrologico di riferimento è riportato in Figura 4.

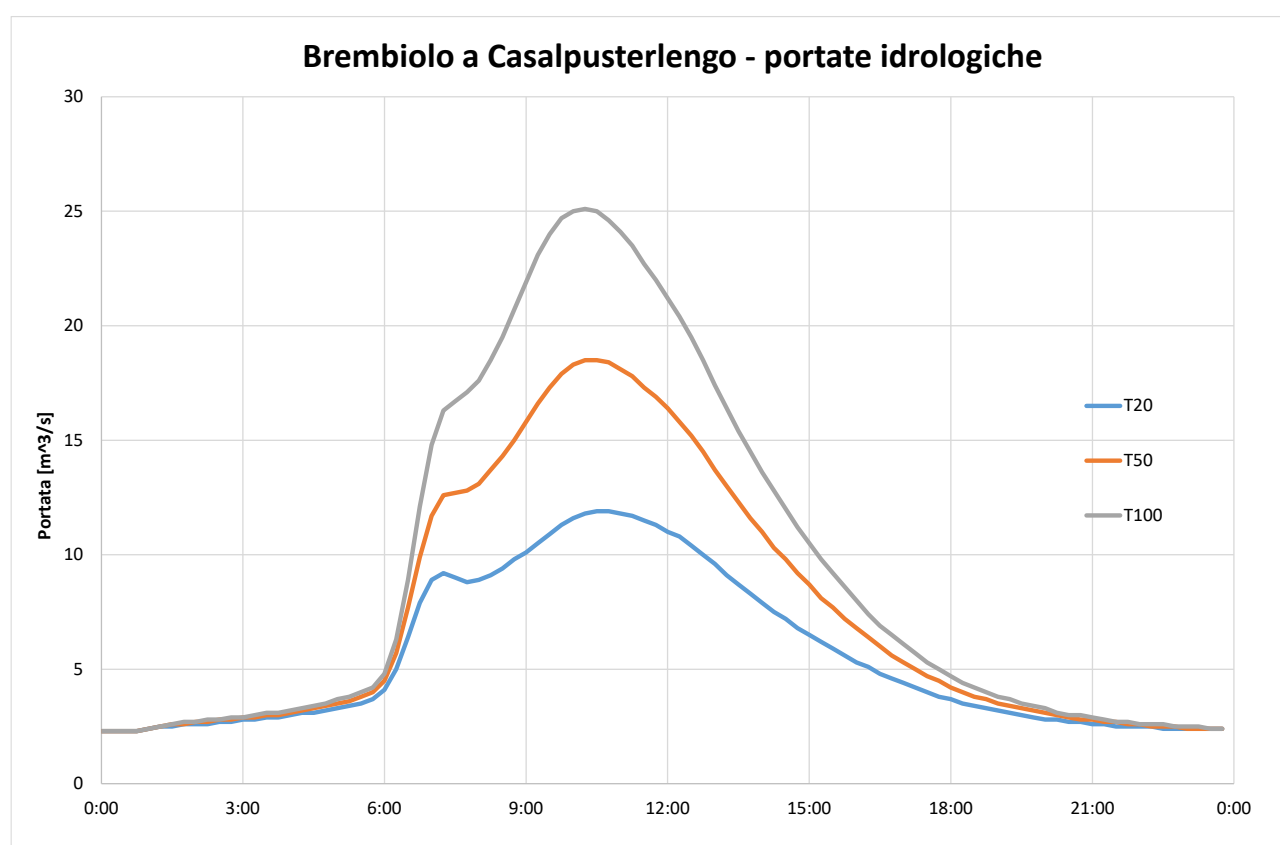


Figura 4 Brembiolo a Casalpusterlengo: portate idrologiche

La modellazione idraulica, svolta in condizioni di moto vario e con un modello accoppiato monodimensionale-bidimensionale ha dimostrato che allo stato di fatto non sussistono particolari rischi di esondazione per le aree al di fuori delle zone golenali per tempi di ritorno medio-bassi, anche in ragione del fatto che la pendenza dell'alveo del Brembiolo in questo tratto è particolarmente accentuata (Figura 5).



Figura 5 Il Brembiolo dal ponte di Via Scotti, vista verso valle

Brembiolina: caratteristiche e funzionalità

Il Cavo Brembiolina è una derivazione del Colatore Brembiolo che si origina pochi metri a monte del ponte della linea ferroviaria Pavia-Cremona, in Comune di Casalpusterlengo (Figura 6).



Figura 6 Incile Cavo Brembiolina

Il canale aveva un tempo la funzione di convogliare parte delle acque del Brembiolo in direzione del mulino Mussida, attualmente dismesso.

La derivazione del Cavo Brembiolina, in condizione idraulica ordinaria del Colatore Brembiolo, avveniva tramite la manovra di una paratoia di ferma posta trasversalmente all'alveo del Brembiolo a valle del ponte ferroviario linea Pavia – Cremona (Figura 7) la quale provocando rigurgito verso monte consentiva al manufatto di derivazione costituito da bocca libera, di prelevare le portate necessarie all'attivazione delle pale del mulino.



Figura 7 Manufatto di derivazione del Cavo Brembiolina a valle del ponte ferroviario

Allo stato attuale, il fatto che il mulino sia stato da tempo dismesso e la circostanza che in caso di piena il posizionamento della paratoia (a percentuali di apertura tali da parzializzare in modo significativo la sezione ivi collocata) causi rigurgiti a monte, capaci di provare rilevanti esondazioni nei terreni agricoli limitrofi, ha imposto di non effettuare più alcuna manovra sugli organi di regolazione: la paratoia, di conseguenza, si trova sempre in condizioni di completa apertura.

In occasione di eventi idrometeorologici intensi, dove le portate di piena del Colatore Brembiolo sono caratterizzate da sostanziali incrementi, ed il suo livello idrometrico è soggetto ad innalzamento, si verifica la naturale attivazione della derivazione del Cavo Brembiolina, essendo il manufatto di presa costituito da una bocca libera.

Al verificarsi di tale condizione, le portate defluenti all'interno della Brembiolina risultano non regimentate, se non con l'ausilio dello sfioratore laterale posto in sponda destra del manufatto di presa, il quale innesco avviene per ridurre la possibilità di avere criticità idrauliche all'interno del centro abitato di Casalpusterlengo.

La portata eccedente stramazza oltre il petto di sfioro convogliandosi in un canale a cielo aperto reimmettendosi nel Colatore Brembiolo a valle della paratoia trasversale posta al di là dell'intersezione ferroviaria.

Il fatto che il corso d'acqua sia stato dismesso ha comportato pertanto l'assenza di qualsiasi intervento di manutenzione su di esso. Allo stato attuale l'alveo si trova quindi in condizioni di grave ammaloramento, con presenza di abbondanti depositi terrigeni e rifiuti in alveo, fitta vegetazione arbustiva con capacità idraulica fortemente compromessa.

All'interno del centro abitato di Casalpusterlengo, a valle del ponte di via Scotti, in particolare, lo stato di conservazione dell'alveo risulta essere fortemente compromesso con la presenza di vegetazione interferente con il regolare corso delle acque, depositi di sedimento e piante in stato di presumibile instabilità che dovrebbero essere rimosse (Figura 8, Figura 9).



Figura 8 Cavo Brembiolina dal ponte di Via Scotti, vista verso monte – sopralluogo ottobre 2023



Figura 9 Cavo Brembiolina dal ponte di Via Scotti, vista verso valle – sopralluogo ottobre 2023



Figura 10 Manufatto di derivazione dal colatore Brembiolo

Figura 10 Cavo Brembiolina tratto parallelo alla pista ciclabile del Brembiolo – sopralluogo ottobre 2023



Figura 11 Cavo Brembiolina in prossimità della reimmissione in Brembiolo

La reimmissione delle acque della Brembiolina in Brembiolo avviene circa 200 m a monte della tombinatura posta a monte della piazza del mercato di Casalpusterlengo con un manufatto di sottopassaggio della pista ciclabile del parco del Brembiolo.

Descrizione degli interventi in progetto

Lo scopo dell'intervento è aumentare il livello di sicurezza idraulica del Cavo Brembiolina in occasione di eventi di piena del Colatore Brembiolo, unitamente al ripristino dell'idonea funzionalità; in particolare l'intervento si prefigge lo scopo di rendere regimentato il nodo idraulico di presa, renderlo accessibile tramite un'apposita strada di servizio al fine di ottimizzare il suo presidio e di rimuovere la vegetazione e i depositi di detrito potenzialmente interferenti con il regolare corso delle acque.

Di seguito si descrivono in dettaglio lo stato di fatto e gli interventi in progetto:

- Opere provvisionali e di carattere generale: esecuzione di tutte le opere di carattere provvisorio, preparatorio e logistico per consentire un ottimale svolgimento di tutti i lavori, deviazione di tutte le acque opere di aggettamento, tubazioni provvisorie, ture in terra, recupero fauna ittica (legge Regionale 31/08), sbarramenti e segnaletica stradale preparazione del cantiere e ogni altra prestazione o lavoro provvisorio necessario, compresa la rimozione delle stesse e i pristini stati. Sono comprese altresì le opere, propedeuticamente alle lavorazioni principali, di decespugliamento e rimozione della vegetazione dall'alveo, ovvero dal fondo e dai paramenti di sponda.

- implementazione funzionale di sicurezza idraulica del manufatto di presa mediante l'installazione di una paratoia metallica piana e relativa passerella pedonale di manovra, posta in prossimità della bocca di derivazione, funzionale a parzializzare le portate derivanti dal Colatore Brembiolo in periodi di piena, il restauro conservativo delle murature esistenti in mattoni pieni con la sabbiatura e le ricostruzioni necessarie, il ripristino dello sfioratore laterale posto in sponda destra del manufatto con una nuova lamiera a protezione del petto di sfioro e l'intasamento del pietrame posato per la dissipazione delle acque di sfioro.

- realizzazione di una pista di servizio finalizzata al presidio del nodo idraulico di presa, posta lungo la sponda sinistra del tratto iniziale del Cavo Brembiolina da compiersi mediante lo sbancamento del corpo arginale, la posa di un pacchetto di materiale stabilizzato e la realizzazione di un ponte in sovrappasso al fosso aziendale necessario per l'accesso al mapp. 15 fg. 19 del comune di Casalpusterlengo, eseguito con tubi in c.c.a. del diametro di 120 cm, relativo muro di testa a monte e raccordo a valle con il ponte canale esistente.

- decespugliamento e rimozione della vegetazione arborea e arbustiva interferente con il regolare corso delle acque per tutto il corso del Cavo Brembiolina, in prossimità del sedime della nuova pista di servizio e in vicinanza dello sfocio in Colatore Brembiolo per la presenza di numerose essenze infestanti.

- Risezionamento e adeguamento dell'alveo del Cavo Brembiolina: da eseguirsi con idonei mezzi meccanici con posizionamento del materiale rimosso in loco e contestuale ripristino dei profili di sponda secondo sagome, quote e dimensioni della sezione tipica riportata negli elaborati grafici di cui si riporta di seguito uno stralcio.



Figura 12 Rifiuti presenti in alveo

Quadro economico

I costi degli interventi previsti sono elencati e descritti nello specifico allegato *Computo metrico estimativo e quadro economico* in cui la stima economica è stata effettuata in base ai listini prezzi di mercato correnti, in particolare il prezzo per Opere Pubbliche della Regione Lombardia attualmente in vigore.

La spesa presunta omnicomprensiva ammonta a € 70.000,00 distinti nel seguente quadro economico:

Q.E. STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA		
D.G.R. 6273/2022 – Opere per la messa in sicurezza e straordinaria del primo tratto della Brembiolina in Comune di Casalpusterlengo (LO)		
A1	Opere con affidamento in appalto	38.000,00 €
	ribasso %	
A2	Costi della mano d'opera	8.000,00 €
A3	Oneri sic. D.lgs 81/2008	1.000,00 €
A	Sommano complessivamente per lavori ed opere	47.000,00 €
	Somme a disposizione	
B1	Opere in economia mediante amministrazione diretta	
B2	Rilievi, accertamenti e indagini	
B2-a	Sorveglianza archeologica	
B2-b	Bonifica Bellica	
B3	Allacciamenti ai pubblici servizi	
B4	Imprevisti	2.350,00 €
B5	Occupazioni temporanee per aree di cantiere e frutti pendenti	
B5-a	Indennità per servitù	3.000,00 €
B5-b	Spese per atti notarili	500,00 €
B6	Art. 60, comma 5 lettera a) del D.Lgs. 36/2023.	820,00 €
B7	Costi per la Progettazione, Direzione Lavori, Coordinamento Sicurezza ai sensi della Convenzione tra il comune di Casalpusterlengo e il Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana	5.050,00 €
B7-a	Incremento per autorizzazione paesaggistica e pratica di esclusione da VIA (1% di tA+tB1+tB5a+tB5b)	
B7-b	Spese di gestione ordinaria (15% di B7+B7a)	
B8	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, supporto al responsabile del procedimento e di verifica e validazione	
B9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici	
B10	Spese per pubblicità	
B11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	
B12	IVA (22 % su A +B1+B2+B3)	10.340,00 €
B13	Fondo incentivazione ai sensi dell'art. 45 del D.lgs 36/2023	940,00 €
B	Sommano complessivamente per somme a disposizione	23.000,00 €
C	Sommano complessivamente	€ 70.000,00

Affidamento dei lavori

Ai sensi dell'allegato II.12 del D.Lgs. 36/2023 lavori sono classificati nella categoria prevalente di Opere generali: Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica «OG8» per importi di classifica I.

In conformità a quanto previsto dal Decreto Legislativo n° 36/2023, si prevede di affidare i lavori principali in appalto, con affidamento a corpo, tramite affidamento diretto di cui al comma 1 lettera "a" dell'art. 50. Il contratto sarà stipulato "a corpo". Si prevedono altresì di eseguire in amministrazione diretta una modesta parte delle lavorazioni, con maestranze proprie, acquisto diretto di materiali e nolo a caldo di mezzi operativi. L'esecuzione avverrà in ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgs. 36/2023 allegato I.7, articolo 5.

Coordinamento della sicurezza

In conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia verrà redatto un piano di sicurezza e coordinamento che l'appaltatore sarà obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni. Sarà predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte del Consorzio, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e s.m.i., in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato. Il piano di sicurezza e coordinamento verrà affiancato dal piano operativo di sicurezza (POS) che, redatto a cura dell'Impresa aggiudicataria, costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento. Il POS sarà predisposto e consegnato alla Direzione Lavori o al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori e si riferirà alle scelte proprie autonome e relative responsabilità dell'Impresa aggiudicataria, nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprenderà il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e dovrà essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni. I piani di sicurezza dovranno essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia. La presente documentazione progettuale comprende l'elaborato "Prime indicazioni sulla stesura dei

piani di sicurezza e coordinamento contenente tutte le caratteristiche e le condizioni di lavoro e le specificità relative alle misure da adottarsi in merito alla sicurezza dei lavoratori.

Elenco degli elaborati

In considerazione della specifica tipologia ed alla dimensione dell'intervento, il sottoscritto Responsabile Unico del Progetto, in virtù della possibilità di indicare le caratteristiche, i requisiti e gli elaborati progettuali come previsto al comma 5 dell'art. 41 del D.Lgs 36/2023 e ss.mm.ii., ritiene necessario definire la composizione del progetto così come indicato all'elenco che segue:

1 - Relazione tecnica generale in cui sono evidenziati gli aspetti caratteristici generali e specifici delle opere nonché i criteri utilizzati alla base delle scelte esecutive;

2 - Studio di prefattibilità ambientale che illustra la compatibilità delle opere con la strumentazione urbanistica vigente in materia di tutela ambientale e paesaggistica;

3 - Crono programma elaborato secondo la tempistica generale ed in quella specificatamente operativa connessa alla sola fase dei lavori. Nel calcolo del tempo necessario alla esecuzione delle opere si è considerata, su base statistica, l'incidenza dei giorni con condizioni climatiche sfavorevoli, nonché le interruzioni connesse con l'esercizio irriguo; Prospetto dell'incidenza della mano d'opera in cui sono evidenziate le percentuali di incidenza della mano d'opera delle varie fasi lavorative e delle varie voci di costo sull'importo complessivo

4 - Computo metrico estimativo e quadro economico. Nel quadro economico sono indicati i costi riguardanti le opere, i costi per l'applicazione dell'IVA e le spese generali e tecniche;

5 - Documentazione fotografica in cui si sono evidenziate le peculiarità strutturali e ambientali delle zone dell'intervento;

6 - Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008 e s.m.i..

7 - Piano preliminare di Manutenzione dell'opera e delle sue parti

Elaborati grafici:

TAV. 1 Planimetria di inquadramento generale

TAV. 2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

TAV. 3 Planimetria catastale con individuazione degli interventi

TAV. 4 Planimetria catastale con individuazione dell'area di accesso da asservire

TAV. 5 Sezioni dello stato di fatto e dello stato di progetto

TAV. 6 Particolare del manufatto di derivazione