

logo



committente

COMUNE DI MALNATE

Provincia di Varese

titolo intervento

RISOLUZIONE DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE NELLA ZONA "FOLLA" DI MALNATE LEGATE ALLE ESONDAZIONI DEL TORRENTE LANZA

fase progettuale

STUDIO IDRAULICO PRELIMINARE

n° elaborato

A

titolo elaborato

RELAZIONE GENERALE

00	Marzo 2025	Emissione	RC	SB	
REV	DATA	NOTE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

codice commessa

47S24PP

nome file

47S24PP_MAL_A_REL_00
Rel generale

scala

data

Marzo 2025

società incaricata

**BMB INGEGNERIA S.R.L.**

Sede Legale: Via Sondrio, 55 - 20835 Muggiò (MB)
Tel. +39 039 2785540 - Fax +39 039 2144493
studio@bmbingegneria.net
www.bmbingegneria.net

Codice Fiscale 04780760965
Partita IVA 04780760965
R.E.A. MB 1886967
Iscriz. C.C.I.A.A. n° 04780760965

Professionista incaricato:

DOTT. ING. SERGIO BAVAGNOLI

timbro

SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	2
1.1.	INQUADRAMENTO DELLA PROBLEMATIC.....	2
1.2.	SOPRALLUOGO IN SITU	3
1.3.	OBIETTIVI	6
2.	INDAGINI SULLO STATO DI FATTO	8
2.1.	RILIEVO IN SITO	8
2.1.1.	TUBAZIONI DI RECAPITO IN ROGGIA MOLINARA.....	8
2.1.2.	MANUFATTI LUNGO LA ROGGIA MOLINARA.....	10
2.1.3.	DIRAMAZIONI E CONFLUENZE TRA LE RAMIFICAZIONI DEI CANALI.....	12
2.2.	EVENTI METEORICI PASSATI	13
2.2.1.	INFORMAZIONI DISPONIBILI	13
2.2.2.	EVENTI DI PIENA OSSERVATI.....	14
2.3.	INQUADRAMENTO VINCOLISTICO	16
3.	SOLUZIONI IPOTIZZATE	19
3.1.	LOGICA DI INTERVENTO	19
3.2.	OPERE IN PROGETTO	22
3.3.	INTERVENTI GIA' INDIVIDUATI SUL TORRENTE LANZA.....	25
4.	STIMA DI MASSIMA DELLE OPERE	28

1. PREMESSA

1.1. INQUADRAMENTO DELLA PROBLEMATICAZIONE

"Folla" è una frazione del comune di Malnate, situata ad Est della provincia di Varese. Questa zona, in prossimità del Torrente Lanza (TL, nominato anche Ranza o Gaggiolo), fa parte di un quartiere storico del centro urbano, caratterizzato dal vecchio Mulino risalente al 1722 di proprietà della famiglia Bernasconi che, ancora oggi, macina e vende prodotti alimentari.

A servizio di tale infrastruttura è stata realizzata una deviazione del Torrente Lanza, denominata Roggia Molinara (RM). La Roggia Molinara scorre limitrofa agli edifici della località e la morfologia della frazione fa confluire le acque superficiali parzialmente verso la RM e parzialmente verso la zona cortilizia a quota più bassa, dove negli anni si sono avute diverse segnalazioni di fenomeni di allagamenti caratterizzati dalla creazione di molteplici disagi e danni alla popolazione residente, rendendo anche difficoltosi gli interventi della Protezione Civile.

Tali frustrazioni si sono recentemente concretizzate in una comunicazione ufficiale da parte di Regione Lombardia al Prefetto della Provincia di Varese in cui si evidenziano, in prima ipotesi, le seguenti problematiche:

- In fase di piena, mentre il deflusso del TL era regolare ed in sede di alveo, la Roggia Molinara appariva vuota ed in parte stagnante;
- La morfologia dei luoghi fa confluire le acque solamente in parte verso la RM, ma una buona parte rimane nell'area di pertinenza degli edifici della frazione a quote più basse;
- Si ipotizza che la carenza di spinta idraulica all'emissione della RM verso il TL ostacoli il regolare deflusso della diramazione;
- Sono presenti diversi scarichi diretti nella RM, da parte di alcune delle abitazioni interessate che, con forte probabilità, non sono dotate di valvola di non ritorno, per cui subiscono il rigurgito verso monte in occasione dell'innalzamento del livello della Roggia;

Tale comunicazione prosegue delineando che non sono stati evidenziati ostacoli al normale deflusso del Torrente Lanza né tantomeno fenomeni di rigurgito verso la Roggia Molinara, rendendo inutile anche un eventuale dragaggio dei due corsi d'acqua perché si ritornerebbe allo stato attuale al primo nuovo fenomeno di piena. Infine, viene suggerito al comune di prevedere le seguenti contromisure:

- Verificare la consistenza dell'attuale rete di drenaggio per fenomeni di pioggia non ordinari;
- Invitare gli abitanti a dotarsi di valvole di non ritorno per gli scarichi privati;
- Affinare la gestione delle paratoie lungo il RIM in situazioni critiche con eventualmente l'installazione di sistemi aggiuntivi rispetto a quelli già presenti per deviare la portata verso il TL. Si fa notare che il corso idrico è dotato di uno sfioratore naturale e due organi meccanici (paratoie) attivabili manualmente tramite volantini.

1.2. SOPRALLUOGO IN SITU

Il giorno **10 Ottobre 2024** è stato eseguito un sopralluogo per prendere contezza del fenomeno e della conformazione della Località oggetto di intervento.

Come evidenziato nella lettera di Regione si è potuto constatare che in fase di piena, visibile dal tirante idrico del Torrente Lanza, la Roggia Molinara si presenta in situazione di asciutta. In tale frangente le paratoie che mettono in collegamento a monte i due corsi d'acqua risultavano aperte.



Foto della Roggia Molinara il giorno 10 Ottobre 2024 in prossimità del salto di quota



Foto della Roggia Molinara il giorno 10 Ottobre 2024 a monte del salto di quota



Foto del punto di derivazione della Roggia Molinara dal Torrente Lanza (10 Ottobre 2024)

In particolare, quello che si può supporre, da una prima valutazione, è che i manufatti di scarico della Roggia Molinara abbiano la capacità sufficiente di allontanare la portata in arrivo durante gli eventi di piena pertanto:

- Le acque che causano l'allagamento provengono dai tetti e dai piazzali della Località Folla e dintorni che seguendo il gradiente di pendenza sono indirizzati verso la zona più bassa della frazione che possiede una differenza di quota minima rispetto quella della Roggia Molinara;
- La piena potrebbe risultare di natura repentina ed improvvisa, non lasciando agli enti preposti il preavviso per mettere in atto le dovute precauzioni come l'apertura delle paratie a protezione della frazione, causando un allagamento immediato che poi rientra solo dopo l'attivazione degli organi. È da comprendere anche se lo sfioratore a monte è in grado di garantire una limitazione della portata sulla RM a 200 l/s come da concessione riportata nel Decreto N.162 del 08/08/2024 da Provincia di Varese;

Infine, sempre durante il sopralluogo, è stata verificata la presenza di un sistema di drenaggio della zona ma di cui non si ha contezza del corretto funzionamento e dello stato di fatto per cui, prima di procedere con la cantierizzazione delle soluzioni ipotizzate, sarà necessario effettuare un rilievo topografico di dettaglio del sistema esistente di raccolta delle acque meteoriche, osservazione che diviene ancora più importante per la recente posa di una rete di raccolta acque nere e di una stazione di sollevamento da parte del gestore del servizio idrico.



Griglia di drenaggio a protezione della zona più bassa della frazione



Nuova fognatura nera realizzata dal gestore del servizio idrico

1.3. OBIETTIVI

L'obiettivo ultimo che si prefigge questo studio è l'arginamento dei fenomeni di allagamento che, in presenza di forti eventi meteorici, vanno a colpire la comunità della frazione creando considerevoli disagi e danni. In particolare, si prevede di agire su due diversi fronti che seguono le due ipotesi esposte nel capitolo precedente:

- Potenziamento e miglioramento del sistema di drenaggio presente per creare una barriera idraulica a protezione della zona più soggetta ai fenomeni di allagamento. In tal senso potranno essere utilizzati sia sistemi automatici, quali griglie e vasche di accumulo, che sistemi manuali che saranno inclusi nelle strategie di emergenza, come l'innalzamento di barriere fisiche;
- Miglioramento del sistema di attivazione degli organi di regolazione della Roggia Molinara ricostruendo l'attuale funzionamento dello sfioratore di piena presente e delineando delle modalità di attivazione degli organi meccanici di restituzione al Torrente Lanza.

Questi obiettivi prefissati, da validare successivamente con il Progetto di fattibilità tecnico economico, dovranno essere supportati da un ulteriore approfondimento delle tematiche idrauliche, comprendendo:

- un rilievo a campo delle strade, della Roggia Molinara, dei manufatti di sfioro e della derivazione e restituzione al Torrente Lanza;
- Una modellazione idraulica in HEC-RAS del funzionamento complessivo del corpo idrico nello stato attuale e nella nuova configurazione;
- Uno studio con modelli Afflussi-Deflussi dei volumi e delle portate in gioco;
- Definizione degli interventi per poter appaltare la realizzazione delle soluzioni.

In questo studio preliminare ci si propone di individuare le alternative progettuali che si possono percorrere indicando, per ognuna, i vantaggi e svantaggi, mettendo in luce le principali incidenze sul contesto territoriale, ambientale, paesaggistico e culturale.

2. INDAGINI SULLO STATO DI FATTO

2.1. RILIEVO IN SITO

In data 25 Gennaio si è effettuato un rilievo speditivo con stazione totale "GPS" in cui si è potuto definire:

- Sezioni e pendenze della Roggia Molinara dalla separazione al ricongiungimento con il torrente Lanza;
- Strade e cortili principali della Frazione Folla;
- Alcune delle aree adiacenti alla Roggia Molinara;
- Scarichi e tubazioni anomale;
- Manufatti di sfioro e regolazione;
- Intersezioni tra Roggia Molinara, Torrente Lanza e Fiume Olona;
- Alcune sezioni del Torrente Lanza;
- Sezioni del Fiume Olona in prossimità dell'immissione del Torrente Lanza.

In tal modo si è potuto implementare il modello matematico con i dati a campo.

Durante i rilievi, inoltre, si sono individuati i seguenti scarichi che possono essere causa di ritorno di acqua nella frazione.

2.1.1. TUBAZIONI DI RECAPITO IN ROGGIA MOLINARA

Durante il sopralluogo si è percorsa la Roggia Molinara a guado per analizzare eventuali punti di criticità per il ritorno delle portate nella corte. Tali scarichi non sono al momento mappati e pertanto richiederanno un rilievo con apposite sonde per definirne la provenienza con certezza.





*Scarichi in prossimità della Frazione Folla.
Probabili scarichi delle utenze dalla corte di Via Zara n.5*



*Scarico in prossimità dell'incrocio tra Ferrovia Valmorea e Ponte della via Varese. Probabile scarico delle
utenze a ridosso della Strada Statale di Via Zara*

Sarà da effettuare un'indagine di dettaglio per comprendere l'origine di tali scarichi e valutare l'eventuale presenza di altri non immediatamente visibili.

2.1.2. MANUFATTI LUNGO LA ROGGIA MOLINARA

Lungo il percorso sono stati individuati diversi manufatti che influenzano il naturale regime idraulico e che devono essere presi in considerazione per le valutazioni.



Paratoie di regolazione in ordine a monte ed a valle



Tombinatura sul passaggio sotto la strada statale della Roggia Molinara

Comune di Malnate

Risoluzione delle problematiche idrauliche nella zona "Folla" di Malnate legate alle esondazioni del Torrente Lanza
STUDIO IDRAULICO PRELIMINARE



Tombinatura in ingresso alla Frazione Folla



Tombinatura in arrivo alla frazione della Roggia Molinara e canali di presa per il Mulino Bernasconi

2.1.3. DIRAMAZIONI E CONFLUENZE TRA LE RAMIFICAZIONI DEI CANALI



Manufatto iniziale di separazione tra Torrente Lanza e Roggia Molinara



Immissione della Roggia Molinara nel Torrente Lanza



Immissione del Torrente Lanza nel Fiume Olona

2.2. EVENTI METEORICI PASSATI

2.2.1. INFORMAZIONI DISPONIBILI

Durante la raccolta dati, oltre la raccolta delle informazioni già presenti sui corsi d'acqua, è stato possibile confrontarsi con gli utenti colpiti dagli eventi meteorici negli anni passati per comprendere al meglio le dinamiche dei fenomeni di piena. Ne è emerso il seguente quadro:

- Durante gli eventi di piena con la regolazione degli organi di manovra la Roggia Molinara risulta praticamente in secca fino al mulino a monte del salto di quota, lasciando presumere che gli organi siano sufficienti a smaltire l'eccesso di portata (come già evidenziato dalla mail della Regione Lombardia);
- Dal confronto con il gestore della Roggia, durante gli eventi di piena a valle del salto posto dopo il mulino il deflusso risulta rigurgitato fino tale punto, evidenziando una dipendenza con il tirante del Torrente Lanza;
- Le differenze di quota tra le caditoie della corte ed i rispettivi punti di recapiti nella Roggia Molinara si riducono drasticamente durante gli eventi impedendo alle tubazioni di scaricare quando i tiranti nel corso d'acqua si alza;
- I fenomeni di dragaggio del letto del torrente avvenuti in passato apparentemente hanno mitigato i fenomeni contribuendo ad un miglioramento del deflusso del Torrente Lanza;
- Durante gli eventi di piena il Fiume Olona appare in grado di smaltire le portate transianti, suggerendo che il problema si trovi sul Torrente Lanza e non sul recapito finale.

Queste ipotesi sono state successivamente confrontate con i modelli matematici. Di seguito si riportano degli estratti della modellazioni che validano e quantificano quanto descritto.

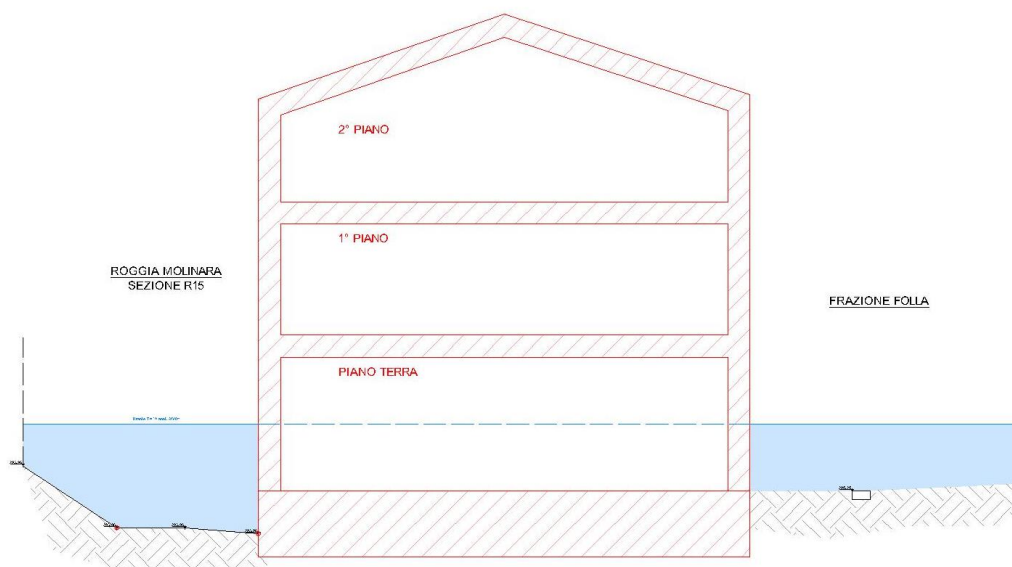
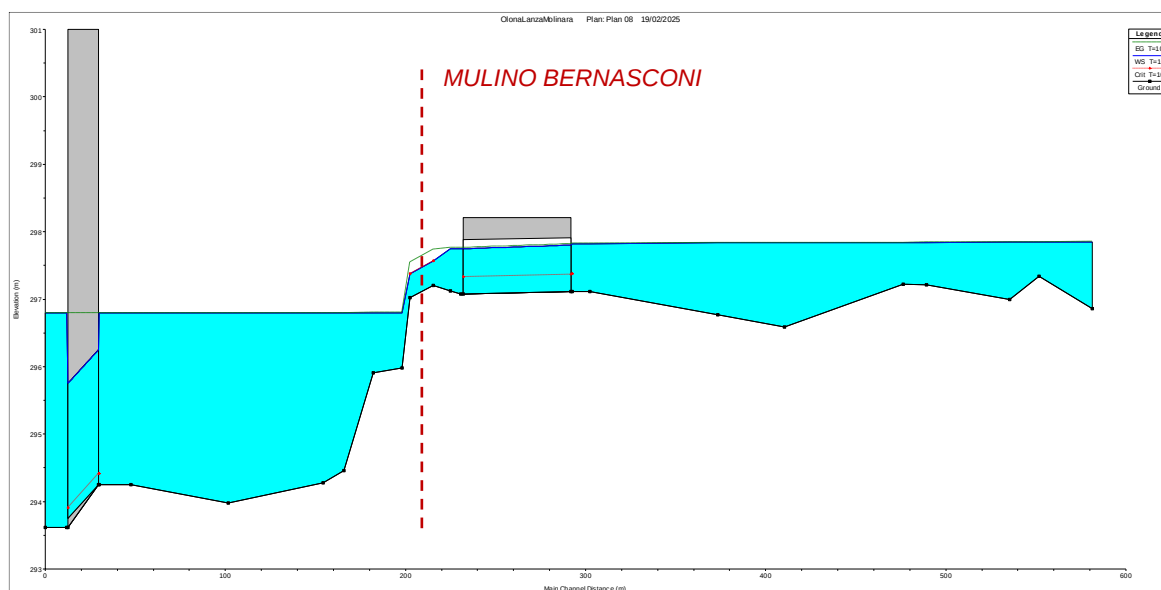


Immagine riportante il tirante per la simulazione con T=10 anni in comunicazione con il cortile di Via Zara n.5



Profilo Roggia molinara – Simulazione Hec-Ras per T=10 anni e gli organi di sfioro in funzione

2.2.2. EVENTI DI PIENA OSSERVATI

Dalle documentazioni multimediali presenti in internet e dalle testimonianze fornite dalla Protezione Civile del Comune di Malnate si riporta la documentazione fotografica degli avvenimenti di Luglio 2024, così da poterla confrontare con i risultati delle modellazioni.







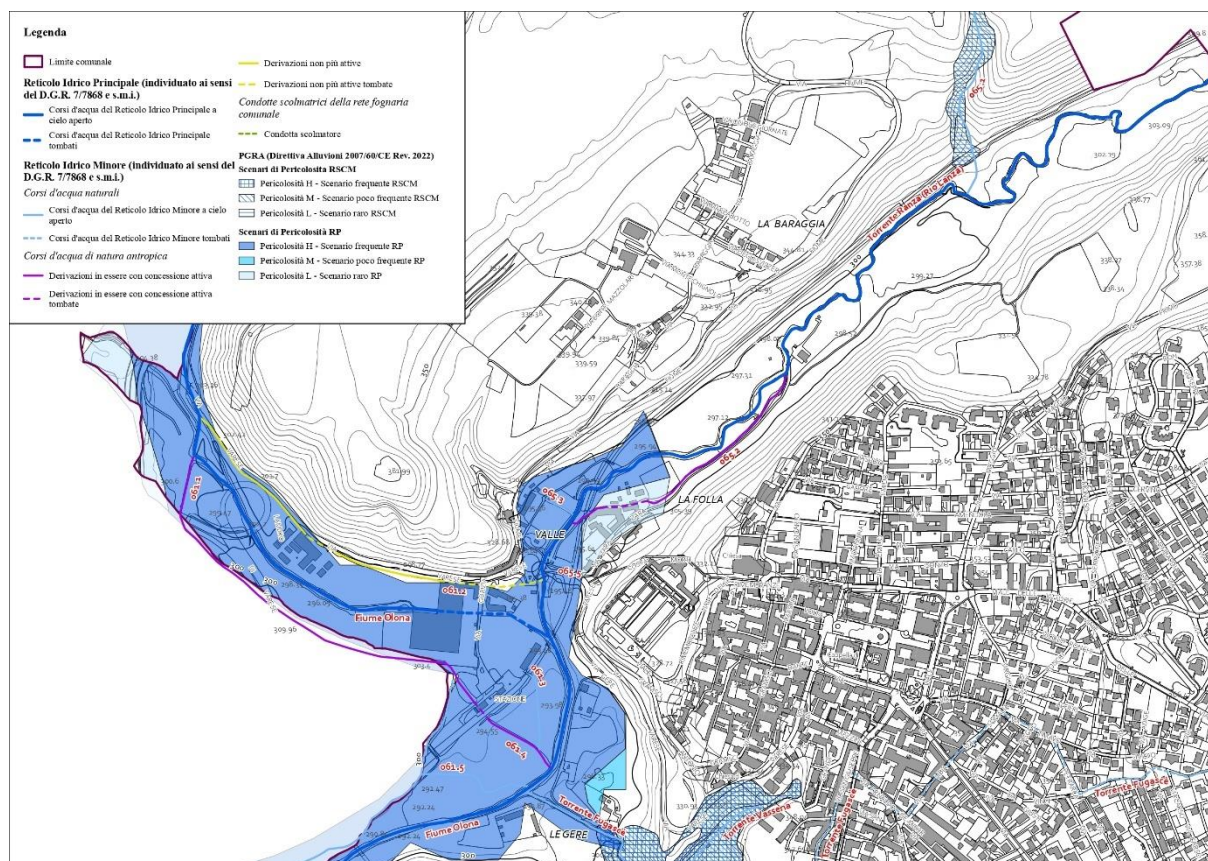
Foto dell'evento di piena di Luglio 2024

Dalle foto e video del fenomeno si osserva un riempimento totale della Roggia Molinara nel tratto iniziale, a monte degli organi, e un allagamento di circa 50-100 cm nel cortile condominiale.

2.3. INQUADRAMENTO VINCOLISTICO

Il sito oggetto di intervento presenta diversi vincoli a cui bisogna prestare cautela. Il fiume Lanza (o Ranza, come indicato nel GIS di Regione Lombardia) è un **Reticolo Idrico Principale** (RIP) pertanto è sottoposto alle norme di Polizia Idraulica secondo RD 523/1904, RR 3/2010 e DGR 4229/2015.

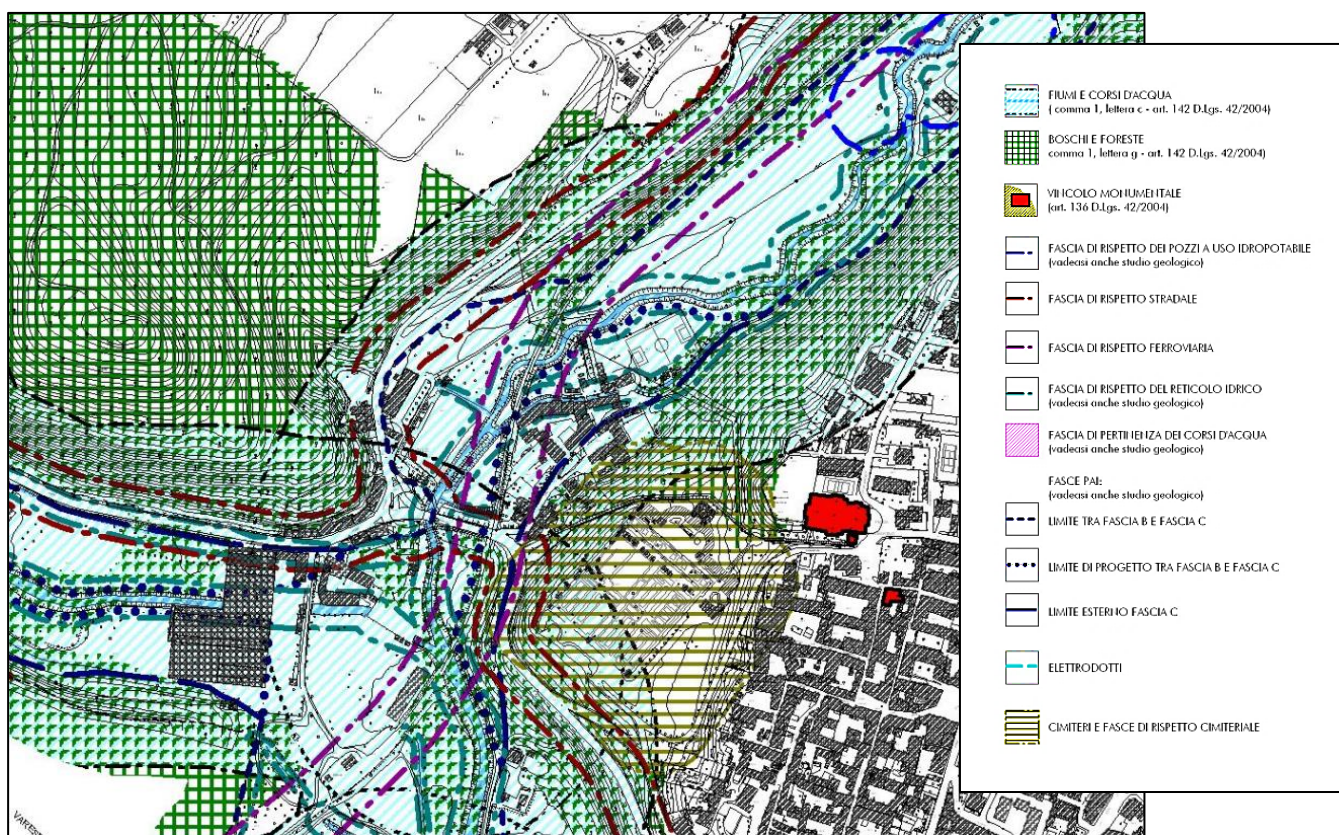
Sempre per le caratteristiche intrinseche del corso d'acqua, la zona risulta assoggettata alla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE con un grado di **Pericolosità L - raro** (tempi di ritorno di 500 anni) del PGRA (Piano Gestione del Rischio Alluvione) a ridosso dei corsi d'acqua mentre nella frazione Folla vi è un vincolo di **pericolosità H - frequente** (tempi di ritorno 20-50 anni). Nella medesima frazione è presente anche un **Vincolo Idrogeologico** che ne vincola la destinazione d'uso.



Estratto del PGRA riportante le mappe di pericolosità (sito: <https://webgis.adbpo.it/catalogue/#/map/1070>)

Per quanto riguarda invece i **Vincoli Paesaggistici** le zone, secondo il D.lgs. 42/2004, rientrano parzialmente all'interno della lettera g) Territori coperti da foreste e da boschi e, in parte, nella lettera c) ossia Aree di rispetto dei corsi d'acqua. Infine, è da tenere in considerazione la presenza del **Parco Valle del Lanza** a cui bisognerà richiedere l'autorizzazione per eventuali opere.

Per quanto riguarda la parte infrastrutturale, nel sito è presente la vecchia **Ferrovia Valmorea** che, sebbene in disuso richiede il rispetto dei vincoli dettati dal D.M. 97 del 04/2014 per gli attraversamenti, e la **Strada Statale 342**, pertanto sarà necessario coinvolgere ANAS ed RFI per ottenere nulla osta dei lavori.



Estratto del PGT – piano delle regole – quadro dei vincoli

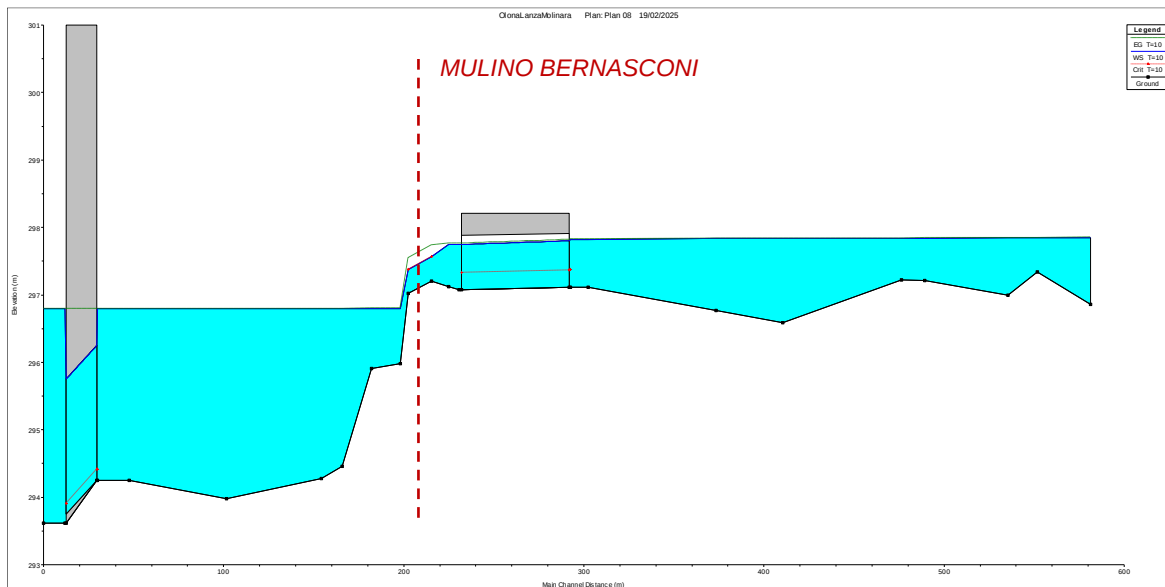
3. SOLUZIONI IPOTIZZATE

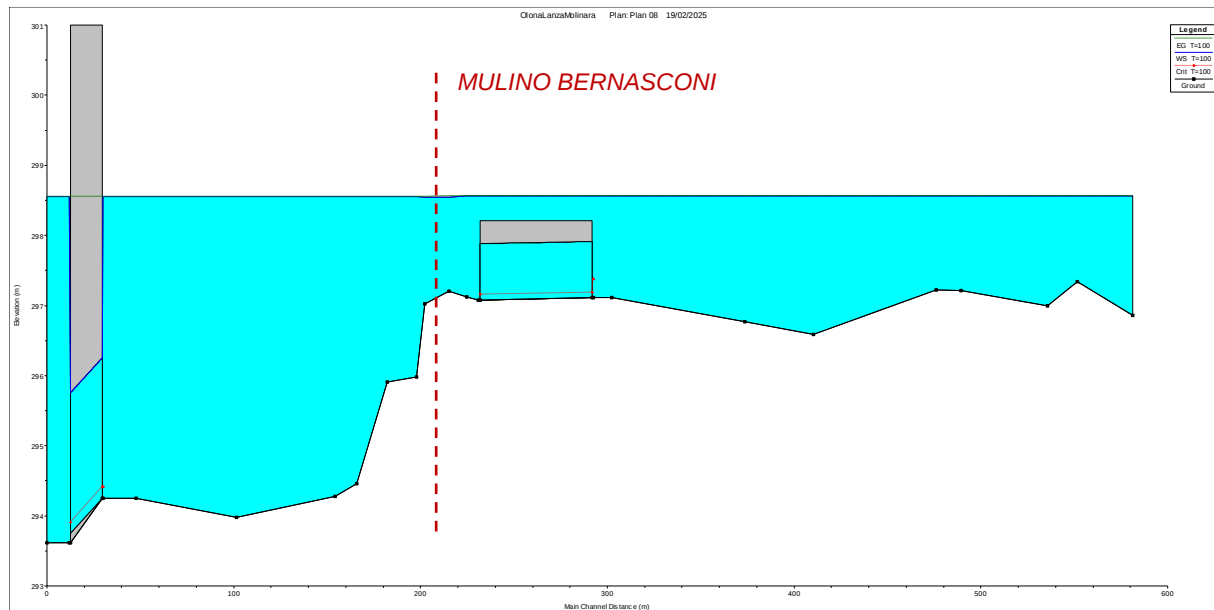
3.1. LOGICA DI INTERVENTO

Le modellazioni sono state eseguite, come meglio descritto nella Relazione Idraulica, nelle seguenti casistiche:

- T = 10 anni con infiltrazione aumentata;
- T = 10 anni;
- T= 100 anni.

Dai modelli matematici si conferma che la Roggia Molinare risulta influenzata dal Torrente Lanza e già per tempi di ritorno di 10 anni la RM appare rigurgitata fino alla sezione appena successiva della restituzione del Mulino mentre, per tempi di ritorno maggiori, la dipendenza si propaga anche a monte di tale punto come osservabile dai grafici successivi.





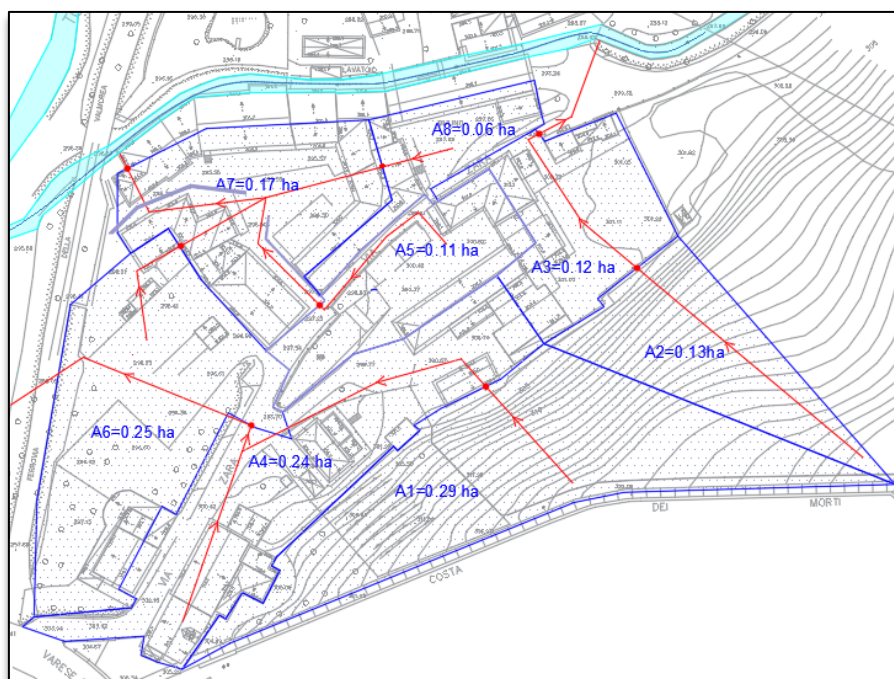
Simulazione sulla Roggia Molinara con T=100 anni

Oltre allo stato di fatto, sono stati modellati anche i seguenti interventi:

- Regularizzazione la pendenza della frazione terminale del Roggia Molinara e del Torrente Lanza in prossimità dell'intersezione con il canale consortile, per garantire alle sezioni idrauliche dei deflussi maggiori;
- Aumento della sezione nella parte terminale della Roggia Molinara per simulare lo sfruttamento dell'area in prossimità delle ferrovie.

Queste modifiche, però, non hanno sortito un beneficio significativo sul fenomeno di piena e le soluzioni progettuali proposte, pertanto, si prefiggono i seguenti obiettivi:

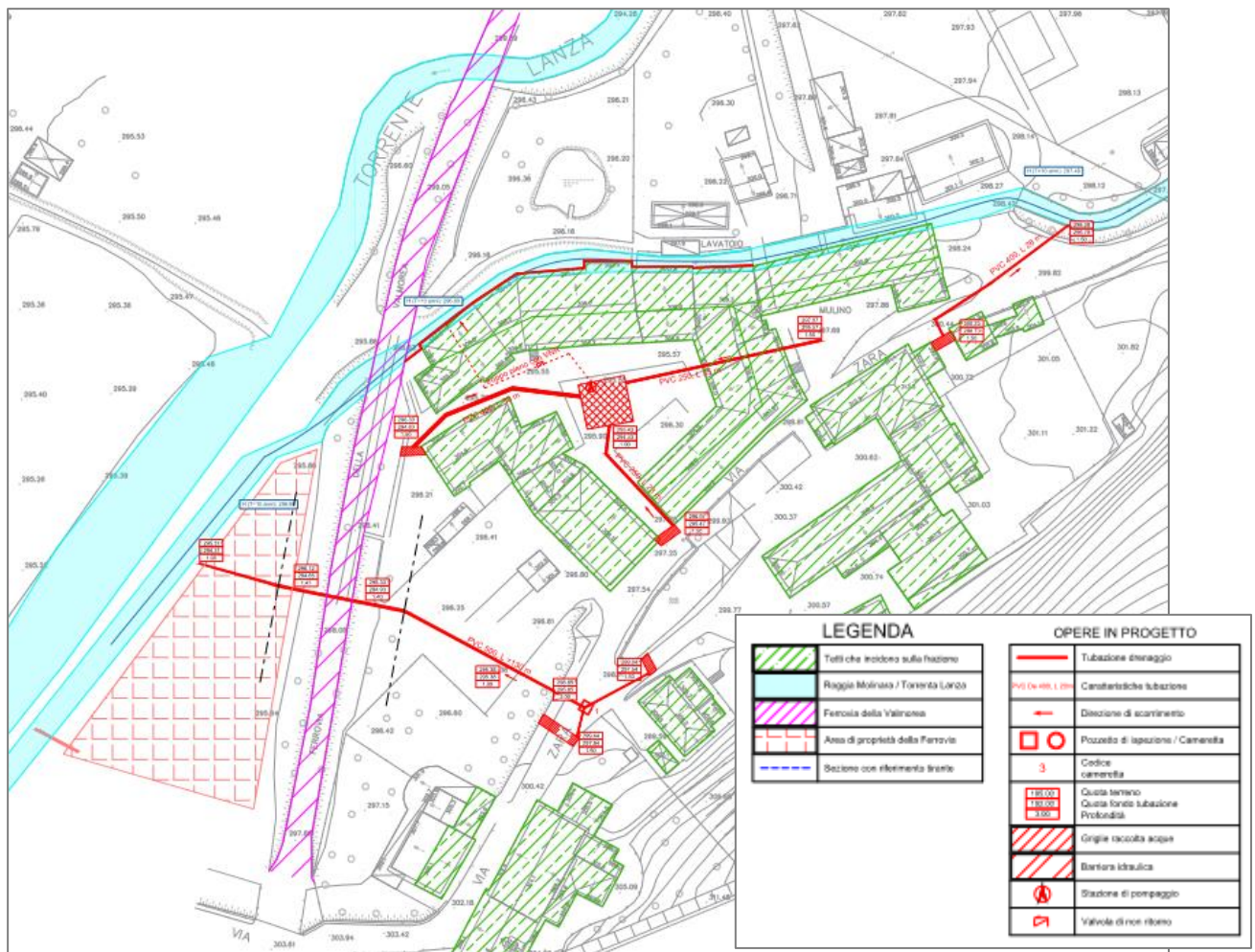
- Disconnettere la Frazione Folla dal Torrente Lanza quanto il più possibile, evitando fenomeni di ritorno dell'acqua;
- Accumulare e gestire localmente l'acqua che incide nelle Frazioni Folla dove le quote idrauliche sono insufficienti ad allontanare l'acqua per gravità (Sottobacini A6, A7 e A8 – vedi immagine sottostante);
- Restituire direttamente alla Roggia Molinara l'acqua che precipita sulla Frazione Folla al di fuori dalle aree accumulate al punto precedente, ovvero la pioggia che ricade nei sottobacini che per quote altimetriche sono in grado di far defluire a gravità le portate di picco;



Suddivisione dei sottobacini della Frazione Folla

3.2. OPERE IN PROGETTO

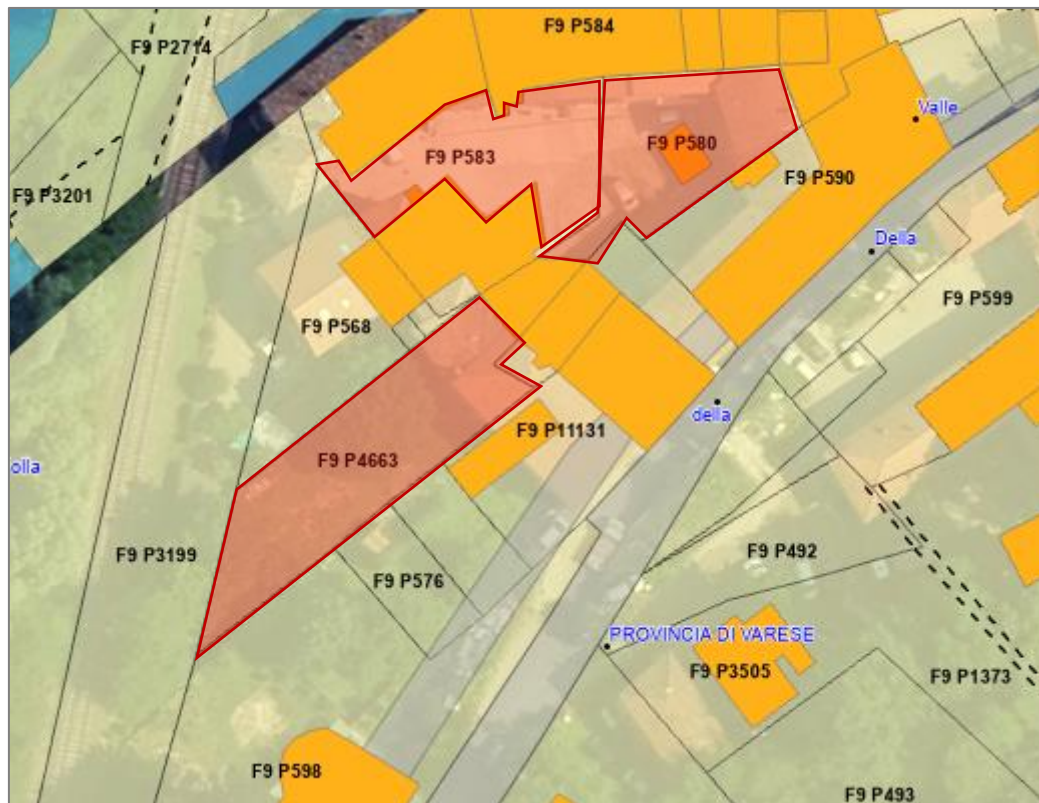
Le opere strutturali che si prevede di eseguire sono le seguenti:



In rosso le opere di progetto che si prevede realizzare (estratto da Tavola "Planimetria di progetto" n.4)

- Installazione di **n. 5 griglie trasversali** alla carreggiata per la raccolta delle acque meteoriche così da intercettare per ognuno dei sottobacini le acque che incidono sulle singole frazioni;
- Collegamento con **tubazioni in PVC De 400 e 500** delle acque raccolte, tramite le griglie, direttamente con la Roggia Molinara per allontanare i deflussi provenienti dai terreni posti a quota maggiore;
- Realizzazione di una **vasca di accumulo con volume utile di almeno 150 mc** nella corte di Via Zara 5 ai Mappali F9 P580 e F9 P583 all'interno della quale si prevede l'installazione di un **gruppo di rilancio con 2 elettropompe** con portata almeno di 40 l/s e prevalenza superiore a 7,50 mt: in tale maniera si ottiene una prevalenza sufficiente a vincere il tirante idrico con tempo di ritorno di 10 anni. Si rende noto che nelle fasi progettuali successive si esplorerà in maniera più dettagliata la possibilità di realizzare tale vasca nell'area adiacente, insita sul mappale F9

P4663 per ragioni di viabilità e logistica di cantiere che rende complessa l'accessibilità a mezzi pesanti nell'area individuata;



Estratto catastale indicante i riferimenti dei mappali citati in relazione

- Collegamento con **tubazioni in PVC De 250 e 400** delle acque raccolte dalle aree a quote non sufficienti a vincere il tirante idrico con tempi di ritorno di 10 anni con la stazione di sollevamento realizzata;
- Chiusura dei fori e dei possibili punti di comunicazione tra la Frazione Folla e la Roggia Molinara tramite **innalzamento di una barriera idraulica** in cemento armato nei punti comunicanti direttamente con la Roggia Molinara, **sigillatura dei serramenti ed aperture** che possono fungere da collegamento e installazione di valvole di non ritorno sulle tubazioni che recuperano oggi le acque meteoriche dal piazzale e dai piani inferiori delle abitazioni.

Un'alternativa a soluzioni fisse e permanenti è l'installazione di strutture mobili, da installare in presenza di allerte meteo significative. Si riporta di seguito un esempio di barriera mobile.



Esempio di paratia mobile (Linea MODULAR di Acquastop)

- **Sostituzione delle paratoie esistenti** con nuove in acciaio inox ed **automatizzazione tramite attuatore elettrico** per permettere l'attivazione repentina appena il livello della Roggia Molinara raggiunge una quota predefinita, così da permettere lo scarico dell'acqua passante appena l'evento ha inizio ed evitare possano formarsi altri punti di allagamento anche a monte della corte di Via Zara 5. L'uso di un attuttore permetterebbe un intervento automatico dei sistemi di scarico del deflusso della frazione e, qualora si decidesse di implementarlo, si potrebbe regolare in funzione di un segnale proveniente da un sistema contatto antiallagamento situato vicino a dei punti sensibili, come il cortile interno della zona depressa o la parte sommitale dell'argine della RM, o ancora tramite la lettura di una sonda di livello.

Di seguito si riporta un esempio di paratoia automatica.



Esempio paratoia motorizzata (Fonte O.M.IT. srl)

Con questi interventi si è in grado di **far fronte ad eventi di pioggia con tempi di ritorno fino a 10 anni**: per eventi di pioggia con tempi di ritorno maggiori è più opportuno valutare eventuali interventi direttamente sul Torrente Lanza che ne permettano la laminazione a monte.

3.3. INTERVENTI GIA' INDIVIDUATI SUL TORRENTE LANZA

Citando gli studi di letteratura, ed in particolare lo "Studio di fattibilità riguardante il tratto del fiume Olona dalle sorgenti sino alla sezione immediatamente a monte del bacino di laminazione in loc. Mulini di Gurone a Malnate" del 2011 svolto dallo studio Modellistica e Monitoraggio Idrogeologico S.r.l., sull'asta del Torrente Lanza sono stati già individuati due interventi che interessano la frazione Folla:

- Realizzazione di un volume di laminazione per un importo previsto di 2'500'000,00 € suddiviso su tre vasche per un volume complessivo di 250.000 mc. Tale intervento permetterebbe di laminare una portata con T=100 anni da 122 mc/s a 80 mc/s, con un'efficienza di 0.35;

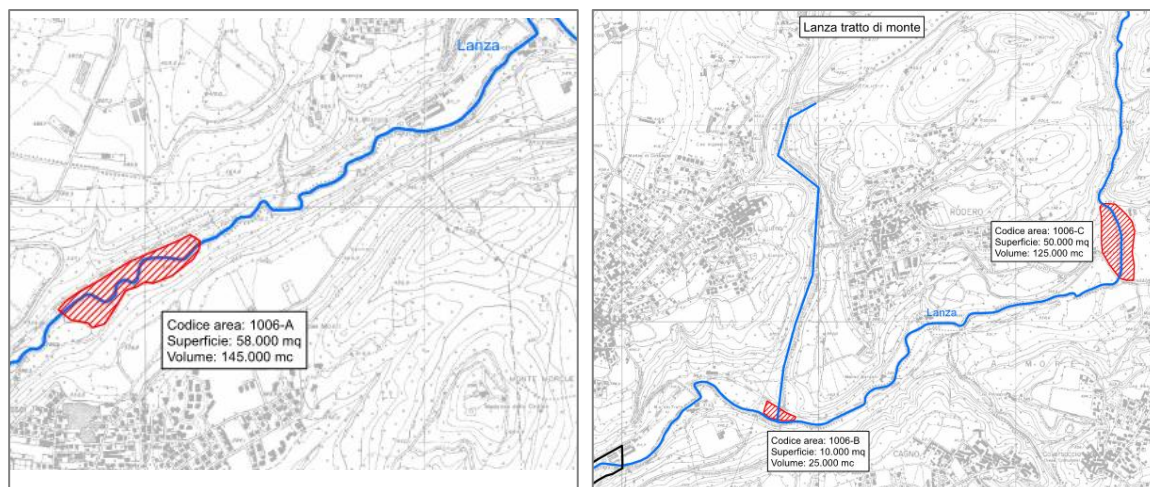
Tabella LV. Funzionamento delle diverse vasche di laminazione in derivazione per T= 100 anni rispetto agli eventi critici sulle sezioni dell'Olona.

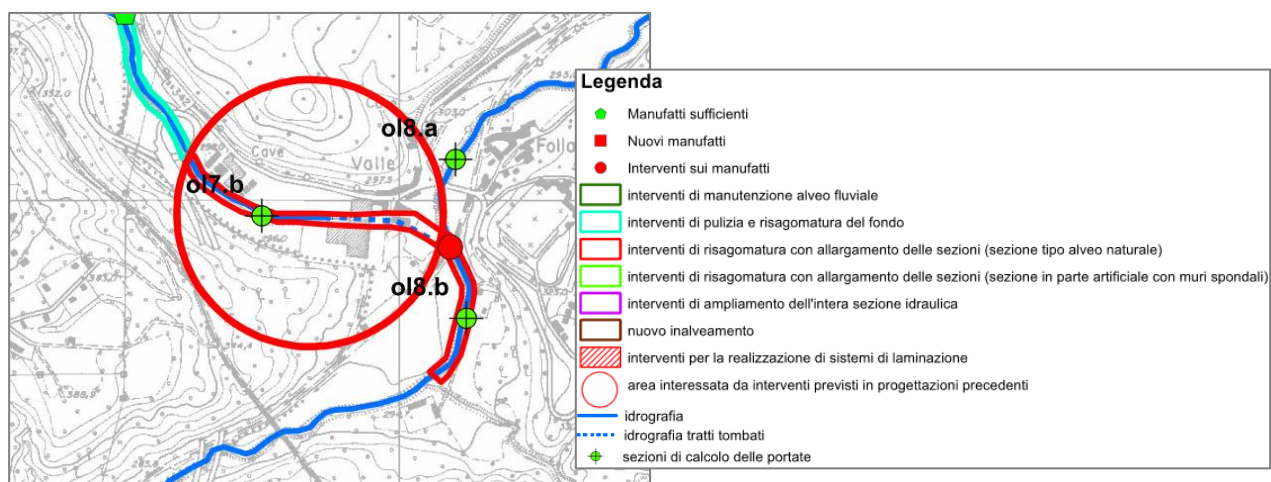
ID Laminazione	corso d'acqua	Tipologia di modellazione	Volume [mc]	Q ₁₀₀ indisturbata [mc/sec]	Q ₁₀₀ in ingresso [mc/sec]	Q ₁₀₀ Laminata [mc/sec]	efficienza [-]
1000	Olona	Derivazione	97.500	110.07	110.07	87.0	0.20
1001	Olona	Derivazione	137.500	111.81	96.5	76.5	0.20
1002	Olona	Derivazione	187.500	154.98	91.5	65.0	0.30
1003	Bevera	Derivazione	137.500	78.97	45.0	32.0	0.30
1004	Ramo Arcisate	Derivazione	150.000	27.0	27.0	6.0	0.78
1005	Bevera	Derivazione	575.000	38.5	38.5	1.0	0.97
1006	Lanza	Derivazione	250.000	122.96	122.96	80.0	0.35

Estratto della relazione "Studio di fattibilità riguardante il tratto del fiume Olona dalle sorgenti sino alla sezione immediatamente a monte del bacino di laminazione in loc. Mulini di Gurone a Malnate" riportante i dati idraulici del bacino previsto

- Sistemazione del tratto del Fiume Olona in prossimità della confluenza con il Torrente Lanza, per un importo totale di 1.700.000,00 € per garantire una portata smaltibile senza franco idraulico di 280 mc/s, contro i 115 mc/s dello stato di fatto. Assieme a questo intervento è prevista anche la modifica alla sagoma del ponte della ferrovia Valmorea;

Di seguito si riporta gli estratti della Tavola n.4 dello studio con gli interventi appena descritti.





Estratti della relazione "Studio di fattibilità riguardante il tratto del fiume Olona dalle sorgenti sino alla sezione immediatamente a monte del bacino di laminazione in loc. Mulini di Gurone a Malnate" riportante gli interventi interessati dal presente studio

NOTA: i volumi riportati nei grafici sono stati ridotti nello studio per considerare eventuali ingombri aggiuntivi che si possono rendere necessari nelle fasi di progettazione e realizzazione.

Le vasche di laminazione del Torrente Lanza, intervengono per eventi con tempi di ritorno vicini ai 100 anni, ossia per portate superiori agli 80 mc/s, come visibile dalla tabella sotto riportata dove si individua la portata di sfioro nella nuova vasca in funzione della portata transitante.

Tabella LIV.

Caratterizzazione della laminazione 1006 nel modello idrologico.

Q monte [mc/sec]	Q sfiorata [mc/sec]
0	0
5	0
15	0
25	0
40	0
60	0
83	3
90	10
100	20
120	40
160	50
200	80

Estratti della relazione "Studio di fattibilità riguardante il tratto del fiume Olona dalle sorgenti sino alla sezione immediatamente a monte del bacino di laminazione in loc. Mulini di Gurone a Malnate"

Dalle simulazioni idrauliche, invece, è emerso che già per portate con tempi di ritorno di 10 anni (36-64 mc/s in funzione del grado di umidità del terreno considerato) il tirante idrico risulta superiore alla quota del cortile con conseguente innesco del fenomeno di allagamento.

4. STIMA DI MASSIMA DELLE OPERE

La stima complessiva delle opere risulta articolata nelle varie componenti progettuali secondo quanto indicato nell'Allegato C. il quadro riepilogativo risulta il seguente:

LAVORI A BASE D'APPALTO (Art. 5 All. I7 D.lgs. 36/2023)		
a)	Totale lavori compreso sicurezza	555'000.00 €
a.1	Installazione barriere idrauliche e non ritorno Frazione Folla	14'000.00 €
a.2	Fornitura e posa tubazioni di drenaggio	100'000.00 €
a.3	Installazione griglie	19'000.00 €
a.4	Realizzazione della stazione di sollevamento*	77'000.00 €
a.5	Realizzazione della vasca di accumulo*	313'000.00 €
a.6	Sostituzione paratoie ed automatizzazione	32'000.00 €
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
	35%	195'000.00 €
	Stima sommaria degli espropri	20'000.00 €
	Totale somme a disposizione	215'000.00 €
IMPEGNO TOTALE DI SPESA		770'000.00 €

*Nel caso si decida di realizzare la vasca nella posizione alternativa è da considerare un importo aggiuntivo stimato di 50.000,00 € per la maggiore profondità di scavo per la posa del manufatto e delle tubazioni. Nel caso di separazione temporale dell'esecuzione della vasca e della stazione di sollevamento, in base anche al terreno, alla posizione scelta e la tecnica realizzativa della vasca, sarà necessario prevedere dei costi extra sia per la realizzazione della vasca che per le rilavorazioni del terreno ed i collegamenti della vasca stimabili in prima approssimazione in € 10.000-15.000.

Alcuni degli interventi previsti dovranno essere valutati, condivisi ed eventualmente regolati da apposita convenzione da sottoscrivere con i privati interessati per definire la migliore strategia di gestione della situazione.