



ADBPO

Autorità di bacino distrettuale del fiume Po

---

**VARIANTE AL PAI**

**Torrente Molgora**

**e**

**Sistema idrografico delle Trobbie**

RELAZIONE TECNICA

Luglio 2024





**Torrente Molgora**

e

Torrente Molgoretta

# Indice

1	Premessa .....	5
2	Ambito territoriale della Variante e pianificazione di bacino vigente .....	6
3	Nuove conoscenze – Studi e progetti di riferimento .....	8
4	Eventi di piena recenti .....	9
5	Assetto idraulico, morfologico, aspetti ambientali e quadro delle criticità e squilibri .....	10
6	Compatibilità delle opere di attraversamento .....	11
7	Assetto di progetto .....	14
7.1	Area di laminazione di Carnate .....	15
7.2	Area di laminazione di Lomagna .....	15
7.3	Area di laminazione di Vimercate .....	16
7.4	Area di laminazione di Bussero – Gorgonzola – Pessano con Bornago .....	17
7.5	Altri interventi per il conseguimento dell’assetto di progetto .....	18
8	Delimitazione delle fasce fluviali .....	21
9	Aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili del PGRA .....	27
10	Aggiornamento delle portate e dei profili di piena .....	28

## 1 Premessa

Il torrente Molgora è stato interessato dallo “*Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua naturali e artificiali all’interno dell’ambito idrografico di pianura Lambro – Olona*” redatto dall’Autorità di bacino distrettuale del fiume Po nel 2004.

L’aggiornamento rispetto a tale livello conoscitivo è rappresentato dai contenuti dello Studio redatto in base alla convenzione tra Consorzio Est-Ticino Villoresi e Regione Lombardia che, ultimato nel 2016, ha prodotto l’aggiornamento del quadro conoscitivo di base, la definizione delle condizioni di assetto idraulico, l’individuazione dell’assetto di progetto.

I risultati dello Studio costituiscono il riferimento principale per la predisposizione della presente Variante che interessa il torrente Molgora e il torrente Molgoretta, aggiornando e mettendo a sistema le conoscenze, ed estendendo a tali corsi d’acqua la delimitazione delle fasce fluviali contenute nel PAI e contestualmente aggiornando le delimitazioni del PGRA relativamente alle aree di pericolosità idraulica (RP e RSCM).

## 2 Ambito territoriale della Variante e pianificazione di bacino vigente

Il bacino idrografico del corso d'acqua ha una superficie complessiva di circa 163 km<sup>2</sup> ed è caratterizzato da un reticolo naturale strettamente connesso alla rete fognaria locale; a valle del comune di Vimercate tale caratteristica è meno presente in quanto il territorio ha ampie zone pianeggianti che consentono alle reti urbane recapiti diversi rispetto al corso d'acqua. Il torrente ha origine nei rilievi collinari della Brianza lecchese in corrispondenza della valle Pessina, con un reticolo idrografico moderatamente ramificato costituito da alvei di piccole dimensioni con caratteristiche morfologiche e idrauliche tipicamente torrentizie. Dopo la confluenza con il ramo di Perego, all'altezza di Calco, il Molgora si sviluppa in direzione sud lungo la zona pedecollinare fino a raggiungere il comune di Carnate all'ingresso del quale inizia il tratto considerato ai fini delle delimitazioni delle fasce fluviali e dell'aggiornamento delle aree allagabili. Immediatamente a valle, nel comune di Usmate, si ha la confluenza del torrente Molgoretta.

Il bacino idrografico del Molgoretta e quello della Molgora a monte di Usmate hanno dimensioni paragonabili tra di loro con superfici di 32 km<sup>2</sup> e 35 km<sup>2</sup> rispettivamente. Dopo tale confluenza il Molgora prosegue lungo la pianura tra il tracciato del Lambro e quello dell'Adda, con un andamento sinuoso che interessa i centri abitati di Vimercate, Burago di Molgora, Omate (fraz. di Agrate Brianza), Caponago, Pessano con Bornago, Gorgonzola e Melzo, fino alla confluenza nel canale della Muzza.

Nel tratto a valle di Usmate sono pressoché inesistenti gli affluenti naturali mentre gli ulteriori apporti idrici sono dovuti essenzialmente al deflusso urbano dei centri abitati interessati.

Nella parte bassa del bacino idrografico sono presenti vaste aree irrigate che prevalentemente fanno capo al Naviglio Martesana e al canale Villoresi. ; Tale rete irrigua non risulta in grado di convogliare le portate meteoriche significative nel Molgora (arginato per lunghi tratti), pertanto tali aree extraurbane in esso scolanti non contribuiscono alla formazione delle portate di piena del torrente; di contro, durante gli eventi di piena più severi, le acque esondate dal Molgora vengono convogliate all'interno di tale reticolo irriguo e causano allagamenti indiretti.

Con riferimento allo stato della pianificazione vigente, il PGRA contiene la perimetrazione delle mappe di pericolosità così definite:

- ambito RP: le aree allagabili dei torrenti Molgora e Molgoretta, derivanti dallo studio AdBPo 2004;
- ambito RSCM: le aree allagabili dei torrenti Molgora e Molgoretta limitatamente ad alcuni tratti ricadenti nei Comuni di Lomagna e Carnate. Tali delimitazioni derivano dalle aree in dissesto idraulico proposte dai Comuni attraverso i propri strumenti urbanistici comunali quali aggiornamenti dell'Elaborato 2 del PAI "Atlante dei Rischi idraulici e idrogeologici".

Non sono invece delimitate le fasce fluviali del PAI.

Pertanto, la presente Variante introduce la delimitazione delle fasce fluviali del PAI ed aggiorna le mappe di pericolosità del PGRA relativamente all'ambito RP nei seguenti tratti del reticolo idrografico:

- tratto del torrente Molgoretta: a partire dal comune di Lomagna (dalla confluenza del torrente Lavandaia con il Molgoretta) alla confluenza nel Molgora;
- tratto del torrente Molgora: dal confine tra il Comune di Carnate e i comuni di Osnago e Ronco Briantino alla confluenza con il Molgoretta;
- tratto del torrente Molgora: dalla confluenza con il Molgoretta alla foce nel canale Muzza.

La presente variante risolve poi le sovrapposizioni attualmente presenti tra le aree allagabili rappresentate nell'ambito RP e nell'ambito RSCM, ad eccezione del tratto in comune di Lomagna, in corrispondenza della confluenza tra il torrente Lavandaia e il Molgoretta, in cui si mantengono le aree allagabili dell'ambito RSCM, riferite al torrente Lavandaia, parzialmente sovrapposte alla nuova delimitazione dell'ambito RP per il torrente Molgoretta.

Il territorio interessato dalla presente Variante fa parte sotto l'aspetto amministrativo dei Comuni e delle Province di eseguito elencati

<b>Comune</b>	<b>Provincia/Città Metropolitana</b>
AGRATE BRIANZA	PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
BUSSERO	CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
BURAGO DI MOLGORA	PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
CAPONAGO	PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
CARNATE	PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
CASSINA DE' PECCHI	CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
COMAZZO	PROVINCIA DI LODI
GORGONZOLA	CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
LISCATE	CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
LOMAGNA	PROVINCIA DI LECCO
MELZO	CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
OSNAGO	PROVINCIA DI LECCO
PESSANO CON BORNAGO	CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
POZZUOLO MARTESANA	CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
RONCO BRIANTINO	PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
TRUCCAZZANO	CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
USMATE VELATE	PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
VIGNATE	CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
VIMERCATE	PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA

### 3 Nuove conoscenze – Studi e progetti di riferimento

Successivamente all'approvazione del PAI e al citato *“Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona”* redatto dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po nel 2004, è stato svolto l'*Aggiornamento dello studio di fattibilità dell'Autorità di bacino del fiume Po sul bacino del torrente Molgora* ultimato nel 2016, sulla base della convenzione tra Consorzio Est-Ticino Villorosi e Regione Lombardia che ha prodotto l'approfondimento del quadro conoscitivo di base e, in conseguenza, la definizione delle condizioni di assetto idraulico e l'individuazione dell'assetto di progetto.

Per la presente variante sono stati analizzati i seguenti studi/progettazioni:

- Progetto preliminare della vasca di laminazione sul torrente Molgora nei comuni di Bussero e Gorgonzola del Comune di Bussero, 1° lotto, 2010;
- Progettazione di fattibilità tecnico-economica di una vasca di laminazione delle piene del torrente Molgora in Comune di Bussero, Gorgonzola e Pessano con Bornago (MI) del Consorzio Est-Ticino Villorosi, 2019 (rev1);
- Progetto esecutivo vasca di Carnate del Consorzio Est-Ticino Villorosi, 2021;
- Studi di dettaglio locali (Comune di Melzo, 2021 – Comune di Gorgonzola, 2018);
- Progetto esecutivo di *“Ripristino dell'argine sul torrente Molgora a protezione della frazione di Lavagna di Comazzo”* del Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, 2016.

## 4 Eventi di piena recenti

Sono documentate le caratteristiche dell'evento di piena del 12-15 novembre 2014, che è risultato particolarmente critico lungo tutta l'asta del Molgora ed ha raggiunto livelli idrici prossimi a quelli della massima piena storica, verificatasi nel 1976. Tale evento ha costituito il dato di riferimento per le elaborazioni relative alle caratteristiche idrologiche e idrauliche del corso d'acqua.

L'evento è stato caratterizzato da due picchi pluviometrici di notevole entità; pur con differenze sensibili fra un pluviometro ed un altro; i due picchi di pioggia sono entrambi caratterizzati da tempi di ritorno particolarmente elevati. Ad esempio, l'altezza massima di pioggia registrata sulle 6 ore il 12 novembre (picco 1) presenta un tempo di ritorno pari a quasi 50 anni per i pluviometri di Melzo e Agrate e di oltre 100 anni per il pluviometro di Pessano. La massima di pioggia registrata sulle 12 ore il 15 novembre (picco 2) presenta un tempo di ritorno pari a quasi 50 anni per i pluviometri di Rovagnate e circa 10 anni per il pluviometro di Melzo. Per le durate di un'ora il tempo di ritorno è di circa 2 anni. L'eccezionalità dell'evento risiede anche nel fatto che i due picchi si siano verificati a distanza di 3 giorni.

Per ottenere una valutazione delle portate e dei volumi convogliati dal torrente Molgora durante l'evento si è utilizzato un modello idraulico di simulazione che ha permesso di stimare, a partire dai livelli registrati agli idrometri, le corrispondenti portate, mediante la costruzione di una scala delle portate costruita sulla base della geometria della sezione ottenuta da un rilievo topografico.

La ricostruzione dell'andamento delle portate durante l'evento all'idrometro di Gorgonzola evidenzia due picchi di portata ciascuno di  $90 \text{ m}^3/\text{s}$  ed un volume complessivo defluito pari a  $4.0 \text{ Mm}^3$  per il primo picco e  $4.5 \text{ Mm}^3$  per il secondo. Si ricorda, a ulteriore conferma della eccezionalità dell'evento, che lo Studio di fattibilità del 2004 dell'Autorità di bacino stima un volume complessivo dell'onda di piena di progetto per TR 100 anni pari a  $3.9 \text{ Mm}^3$ .

In termini di effetti sul territorio, l'evento ha provocato estesi allagamenti che si sono verificati in particolare nella parte terminale del torrente (comuni di Melzo, Gorgonzola, Caponago, Burago, Truccazzano e Comazzo) in ragione della officiosità idraulica inferiore che lo caratterizza.

Il 14-15-16 maggio 2024, il bacino idrografico del torrente Molgora e del Sistema delle Trobbie è stato interessato da precipitazioni particolarmente intense che hanno causato estesi allagamenti. A seguito dell'evento gli uffici regionali hanno svolto verifiche puntuali attraverso sopralluoghi in sito, analisi da elicottero e delle immagini disponibili, analisi dei prodotti forniti da *Copernicus*, tutto ciò al fine di definire le aree allagate.

Le aree interessate dall'evento sono risultate già comprese nelle delimitazioni delle aree rappresentate nel presente aggiornamento (in corso al momento dell'evento) come derivanti dallo studio di riferimento, ad eccezione di due aree sulla Trobbia di Gessate in comune di Cambiagio e di una zona in comune di Gessate ove l'allagamento ha interessato ulteriori aree rispetto a quelle rappresentate e che pertanto, con la presente variante, vengono inserite al fine di aggiornare i limiti delle aree allagabili del progetto di aggiornamento adottato.

Come da report predisposto dall'Autorità idraulica competente, l'evento di piena in questione è stato approssimato ad un evento di intensità estrema.

## 5 Assetto idraulico, morfologico, aspetti ambientali e quadro delle criticità e squilibri

L'assetto attuale del corso d'acqua è descritto nel seguito per tratti omogenei.

**Il tratto del torrente Molgoretta** (da sez. MO-118 a MO-108.1) presenta un alveo non particolarmente inciso (circa 2 m), seppure più ampio di quello del primo tratto della Molgora; scorre in aree agricole con aree golenali piuttosto estese. Nell'attraversamento dell'area urbana di Usmate – Velate l'alveo ha un tracciato planimetrico rettificato con sponde in calcestruzzo. I fenomeni di esondazione per gli scenari di piena più gravosi coinvolgono le aree adiacenti all'alveo e sono di estensione limitata in ragione anche della morfologia; la criticità peggiora verso valle con il coinvolgimento di insediamenti abitativi.

**Il primo tratto del torrente Molgora**, (da sez. MO-108 a MO-98) in corrispondenza dell'attraversamento degli **abitati di Carnate e Usmate** ha un alveo naturale abbastanza inciso (profondità media dell'ordine di 2.5 ÷ 3.0 m), con presenza di aree golenali aperte nella parte a monte e a valle dei centri abitati. A monte dell'attraversamento urbano si hanno aree golenali ampie in un fondovalle esteso delimitato da un lato da una scarpata e dall'altro dalla ferrovia. Sono presenti campi coltivati e l'unica infrastruttura rilevante è la linea ferroviaria. Nell'ultima parte, a valle della confluenza della Molgoretta l'alveo scorre in un fondovalle delimitato da entrambi i lati da scarpate. Nella zona golenale destra è presente un vasto insediamento produttivo/commerciale. Rispetto ai fenomeni di esondazione, la prima parte del tratto presenta ampie aree di allagamento che interessano le aree agricole mentre nell'ultima parte, vengono ad essere coinvolte aree edificate e la linea ferroviaria.

**Il secondo tratto del torrente, (da sez. MO-98 a MO-62) da valle dell'abitato di Carnate a Omate (Agrate Brianza)**, è caratterizzato da un alveo inciso, con profondità media superiore ai 3 m, ed a tratti canalizzato. Le aree golenali sono di estensione limitata e non inducono effetti di laminazione significativi. Nella prima parte del tratto l'alveo percorre un'area prevalentemente agricola per una lunghezza di circa 3 km con golene di una certa rilevanza; a valle attraversa l'abitato di Vimercate e successivamente quello di Burago di Molgora. Più a Sud attraversa un'altra area agricola con modeste aree golenali fino a giungere all'abitato di Omate nel comune di Agrate Brianza. Per le piene con tempo di ritorno elevato, l'abitato di Vimercate è coinvolto da allagamenti che interessano in maniera diffusa quasi tutto il centro abitato soprattutto in sponda destra. A valle di questo tratto ha inizio un'area dove si verificano diffusi allagamenti in sponda sinistra mentre in sponda destra, fino a monte della A4, gli insediamenti industriali presenti sono protetti da recenti arginature.

**Il terzo tratto del torrente, (da sez. MO-62 a MO-1.1) da Omate (Agrate Brianza) a Cavaione (Truccazzano)**, l'alveo è poco inciso (profondità media di 1,5 ÷ 2.0 m) e a tratti pensile, con aree inondabili adiacenti pressoché pianeggianti. Il percorso alterna l'attraversamento di centri abitati (Caponago, Melzo) ad aree agricole come tra Gorgonzola e Melzo e all'altezza di Cavaione. Per la maggior parte del percorso le sponde sono naturali e, soprattutto nella parte terminale, sono presenti arginature. In merito alla pericolosità di inondazione nel tratto si hanno numerose ed estese aree, sia di carattere urbano che agricolo, che sono coinvolte, in relazione alla ridotta capacità di deflusso dell'alveo principale e all'effetto dei numerosi manufatti di attraversamento. Tale criticità si estende sino alla confluenza nel canale Muzza. Le principali aree di esondazione sono rappresentate dalla frazione di Omate (Comune di Agrate Brianza), dall'abitato di Pessano con Bornago, da parte del centro urbano di Gorgonzola, dalle aree agricole comprese tra gli abitati di Gorgonzola e Melzo (per una lunghezza di circa 2,5 km ed una fascia di circa 800÷1000 m), dal centro urbano di Melzo, dal tratto a valle di Melzo (a destinazione agricola con insediamenti rurali). Le esondazioni in quest'ultimo tratto si estendono dalla SP 39 sino alla confluenza con il canale Muzza per una superficie complessiva di circa 2,7 Mm<sup>2</sup>. L'area è a destinazione prevalentemente agricola, tuttavia comprende le aree urbanizzate di Cavaione, Ponte Molino e Lavagna.

## 6 Compatibilità delle opere di attraversamento

Sul corso del torrente Molgora sono stati censiti 79 attraversamenti, di cui solo 18 con franco adeguato mentre i restanti mostrano un funzionamento in pressione o con sormonto. In generale risulta una notevole influenza di tali manufatti sulla dinamica di piena; molti di essi determinano, per ampi tratti, regimi di rigurgito del profilo idrico.

Il quadro riepilogativo della valutazione di compatibilità dei ponti eseguita nello studio precedentemente citato viene riportato nella tabella di seguito esposta.

I criteri di compatibilità idraulica per la valutazione delle opere interferenti assunti nello studio citato, riferiti alla portata di piena con tempo di ritorno di 100 anni applicati sulla base del modello idraulico impiegato, sono i seguenti:

- a) **ponte non adeguato e incompatibile:** l'opera presenta contemporaneamente le seguenti caratteristiche:
  - franco inferiore ad 1,0 m per almeno 2/3 della luce in caso di intradosso non rettilineo;
  - rigurgito indotto a monte maggiore o uguale a 0,5 m;
  - provoca l'allagamento a monte in zona incompatibile (urbana o comunque insediata);
- b) **ponte non adeguato ma compatibile:** l'opera presenta unicamente la condizione del franco inferiore ad 1,0 m;
- c) **ponte adeguato:** franco superiore o uguale ad 1,0 m.

Si ricorda che, per gli attraversamenti "non adeguati e incompatibili":

- si applicano le condizioni di esercizio transitorio dell'opera, così come previsto al punto 3.3.2. della "Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno della fasce A e B" - Allegato 4 delle "Norme d'Attuazione – Direttive di Piano" del P.A.I., da definirsi attraverso un protocollo di gestione specifico del manufatto;

- in sede di rinnovo di concessioni o in fase di regolarizzazione di manufatti non adeguati e inclusi nelle perimetrazioni delle fasce fluviali A e B del P.A.I. e/o P2 e P3 del Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni (P.G.R.A.), dovrà essere predisposto da parte dell'Ente Gestore il progetto di adeguamento, di cui al punto 3.3.3. della "Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno della fasce A e B", che costituisce l'allegato 4 delle "Norme d'Attuazione – Direttive di Piano" del P.A.I., tenendo anche in considerazione la presenza della vincolistica presente sull'area (es. vincoli storico-monumentali, ambientali, morfologici, urbanistici, viabilistici, sito specifici ecc...), le opere previste dalla pianificazione di bacino e gli impatti sulle condizioni idrauliche all'intorno.

Si ricorda infine che per le nuove realizzazioni il parere di compatibilità idraulica deve valutare il manufatto in osservanza alle NTC 2018, capitolo 5 "Ponti", paragrafo 5.1.2.3 "Compatibilità idraulica:" e alle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) - "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B", paragrafi 3 e 4 (approvata con delibera dell'Autorità di Bacino n 2 dell'11 maggio 1999, modificata con delibera n 10 del 5 aprile 2006).

Stato attuale per evento con TR = 100 anni												
N°	Sezione	Attraversamento	Progr. [m]	Livello idrico [m s.l.m.]	Tipologia	Franco idraulico [cm] 1	Altezza sormonto [cm] 2	Rigurgito [cm]	Funzionamento idraulico	Valutazione compatibilità idraulica		
										Franco	Rigurgito e allagamento	Valutazione
<b>Molgoretta</b>												
1	MO-117	Ponte SP55 a Lomagna	108	230.99	arco	100	81	122	tracimazione	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
2	111.02	Passerella pedonale industria Sala a Usmate Velate	2 669	218.44	scala	58	16	3	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
3	110.98	Ponte privato industria Sala a Usmate Velate	2 713	218.24	rettilineo	-16	-	5	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
4	MO-110	Ponte strada comunale (Via Leonardo da Vinci) a Usmate Velate	2 841	217.46	rettilineo	-131	-	67	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
5	MO-109	Ponte strada comunale (Via Roma) a Usmate Velate	3 118	216.69	rettilineo	-81	-	0	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
<b>Tratto 1</b>												
6	108.05	Ponte strada campestre a Carnate	495	226.57	arco	147	82	69	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
7	107.03	Ponte strada comunale accesso a area RFI a Carnate	1 165	222.65	rettilineo	-81	-	16	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
8	106.52	Ponte strada comunale (Via Giacomo Matteotti) a Carnate	1 195	222.57	rettilineo	-540	-	5	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
9	106.02	Ponte linea ferroviaria Monza-Lecco a Carnate	1 226	222.49	rettilineo	74	-	38	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
10	MO-105	Ponte strada comunale (Via Roma) a Carnate	1 379	220.84	rettilineo	-16	-	57	pelo libero	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
11	103.99	Passerella pedonale parco pubblico a Carnate	1 482	220.04	rettilineo	-34	-	0	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
12	MO-103	Passerella pedonale campo da tennis a Carnate	1 613	218.78	rettilineo	28	9	0	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
13	MO-102	Ponte strada comunale (Via Friuli) a Usmate Velate	1 930	217.47	rettilineo	-18	-	0	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
14	101.05	Ponte tangenziale est (Milano) a Usmate Velate	1 986	217.35	rettilineo	-584	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
15	MO-101	Ponte strada comunale (Viale Lombardia) a Usmate Velate	2 033	217.22	rettilineo	-101	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
16	MO-100	Ponte strada comunale (Via Stazione) a Usmate Velate	2 267	215.77	rettilineo	-14	-	0	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
17	MO-98	Ponte strada comunale (Via Mirasole) a Usmate Velate	2 781	213.94	rettilineo	-56	-	0	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
<b>Tratto 2</b>												
18	96.98	Ponte tangenziale est (Milano) a Usmate Velate	2 843	213.70	rettilineo	-939	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
19	MO-96	Ponte linea ferroviaria Milano-Lecco-Bergamo a Usmate Velate	2 870	213.56	arco	-487	-	14	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
20	94.03	Ponte SP177 a Usmate Velate	3 507	210.85	rettilineo	-14	-	0	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile

Stato attuale per evento con TR = 100 anni												
N°	Sezione	Attraversamento	Progr. [m]	Livello idrico [m s.l.m.]	Tipologia	Franco idraulico [cm] 1	Altezza sormonto [cm] 2	Rigurgito [cm]	Funzionamento idraulico	Valutazione compatibilità idraulica		
										Franco	Rigurgito e allagamento	Valutazione
21	MO-92	Ponte strada comunale (Via Gaetano Donizetti) tra Usmate Velate e Carnate	4 099	208.22	rettilineo	-171	-	11	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
22	91.01	Ponte tubo tra Usmate Velate e Carnate	4 393	206.96	rettilineo	10	-	0	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
23	MO-88	Passerella pedonale a Vimercate	5 897	201.12	arco	39	48	6	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
24	MO-83	Ponte strada comunale (Via Cadorna) a Vimercate	7 384	194.46	arco	-70	-	18	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
25	80.97	Passerella pedonale presso Via Quarto a Vimercate	8 083	191.90	rettilineo	-24	-	0	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
26	79.53	Passerella pedonale a fianco a Via San Rocco a Vimercate	8 529	190.65	rettilineo	95	85	24	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
27	MO-79	Ponte di San Rocco su strada comunale a Vimercate	8 637	190.37	arco	17	15	9	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
28	78.54	Ponte strada comunale a Vimercate	8 742	189.94	rettilineo	-35	-	29	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
29	77.99	Ponte strada comunale (Via Galbusera) a Vimercate	8 951	188.64	arco	-197	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
30	MO-77	Ponte SP2 a Vimercate	9 282	186.95	rettilineo	-287	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
31	76.53	Ponte tubo a fianco a SP2 a Vimercate	9 292	187.07	rettilineo	12	-	45	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
32	75.92	Passerella pedonale campo sportivo a Vimercate	9 556	186.08	rettilineo	108	-	23	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
33	75.11	Tangenziale Sud di Vimercate	9 697	185.51	rettilineo	-51	-	0	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
34	MO-71	Ponte strada comunale (Via S. Maria Molgora) tra Vimercate e Burago di Molgora	10 917	180.12	arco	9	-	67	pressione	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
35	MO-70	Ponte SP200 tra Vimercate e Burago di Molgora	11 080	179.63	rettilineo	134	51	96	tracimazione	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
36	62.99	Ponte strada comunale (Via Riva del Ponte Nuovo) a Agrate Brianza	13 388	167.09	arco	-187	-	28	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
37	MO-62	Ponte strada comunale (Via Alcide De Gasperi) a Agrate Brianza	13 605	165.80	rettilineo	-40	-	19	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
<b>Tratto 3</b>												
38	MO-59	Ponte A4 a Caponago	14 243	163.28	arco	105	100	118	tracimazione	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
39	MO-58	Ponte Via delle Industrie a Caponago	14 635	160.23	rettilineo	-94	-	11	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
40	MO-56	Ponte strada comunale (Via Roma) a Caponago	15 070	158.27	arco	97	-	125	pressione	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
41	54.11	Passerella pedonale lungo via Lungo Molgora a Caponago	15 296	157.03	arco	131	158	37	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile

Stato attuale per evento con TR = 100 anni												
N°	Sezione	Attraversamento	Progr. [m]	Livello idrico [m s.l.m.]	Tipologia	Franco idraulico [cm] <sub>1</sub>	Altezza sormonto [cm] <sub>2</sub>	Rigurgito [cm]	Funzionamento idraulico	Valutazione compatibilità idraulica		
										Franco	Rigurgito e allagamento	Valutazione
42	MO-53	Ponte strada in via dismissione (Viale Monza) a Caponago	15 673	155.33	rettilineo	52	-	7	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
43	52.12	Ponte nuova SP13 a Caponago	15 789	155.15	rettilineo	142	-	25	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
44	MO-50	Ponte Canale Villaresi a Pessano con Bornago	16 239	152.89	arco	164	-	147	pressione	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
45	MO-49	Ponte strada comunale (Via Mercurio) a Pessano con Bornago	16 505	151.23	rettilineo	23	-	49	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
46	48.13	Passerella pedonale in parco pubblico a Pessano con Bornago	16 728	150.93	arco	145	161	16	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
47	48.01	Ponte strada comunale (Via Monte Grappa) a Pessano con Bornago	16 870	148.50	arco	-75	-	25	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
48	47.13	Ponte strada comunale (Via Fulvio Testi) a Pessano con Bornago	16 960	147.97	rettilineo	56	-	23	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
49	MO-46	Ponte strada comunale (Via Carlo Porta) a Pessano con Bornago	17 318	146.05	rettilineo	-75	-	16	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
50	MO-44	Ponte SP120 a Pessano con Bornago	17 890	144.06	arco	102	46	143	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
51	MO-38	Ponte strada comunale (Via Buozzi) a Gorgonzola	19 946	136.39	rettilineo	162	59	23	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
52	37.01	Ponte passerella pedonale a Gorgonzola	20 145	136.06	rettilineo	164	152	27	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
53	MO-36	Ponte MM Milano-Gessate a Gorgonzola	20 255	135.58	rettilineo	158	18	46	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
54	34.98	Ponte strada comunale (Via Mattei) a Gorgonzola	20 440	135.45	rettilineo	190	108	53	tracimazione	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
55	34.02	Ponte canale Naviglio Martesana	20 605	134.91	rettilineo	460	91	237	tracimazione	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
56	MO-33	Ponte strada comunale (Via Milano) tra Cassina de Pecchi e Gorgonzola	20 704	131.99	arco	-82	-	81	pelo libero	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
57	MO-32	Ponte S.S.11 tra Cassina de Pecchi e Gorgonzola	21 085	130.45	rettilineo	-152	-	7	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
58	MO-28	Passerella pedonale tra Cassina de Pecchi e Gorgonzola	22 625	125.36	rettilineo	34	4	44	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
59	27.12	Ponte svincolo Nord nuova Cassanese tra Cassina de Pecchi e Gorgonzola	23 012	123.82	rettilineo	-84	-	0	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
60	27.08	Ponte nuova Cassanese tra Cassina de Pecchi e Gorgonzola	23 030	123.82	rettilineo	-655	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
61	27.03	Ponte svincolo Sud nuova Cassanese a Melzo	23 050	123.78	rettilineo	-127	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
62	MO-27	Ponte ex S.P. 103 a Melzo	23 074	123.80	arco	136	9	68	tracimazione	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile

Stato attuale per evento con TR = 100 anni												
N°	Sezione	Attraversamento	Progr. [m]	Livello idrico [m s.l.m.]	Tipologia	Franco idraulico [cm] <sub>1</sub>	Altezza sormonto [cm] <sub>2</sub>	Rigurgito [cm]	Funzionamento idraulico	Valutazione compatibilità idraulica		
										Franco	Rigurgito e allagamento	Valutazione
63	MO-26	Ponte strada comunale a Melzo	23 271	122.38	rettilineo	99	49	82	tracimazione	non adeguato	non compatibile	non adeguato e incompatibile
64	22.97	Ponte strada comunale a Melzo	24 145	119.98	rettilineo	116	33	10	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
65	22.95	Ponte canale irriguo a Melzo	24 150	119.98	rettilineo	164	48	7	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
66	MO-22	Ponte linea FS Milano a Melzo	24 250	119.10	arco	-83	-	36	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
67	MO-21	Ponte strada comunale (Via Madonna) a Melzo	24 447	118.86	rettilineo	45	-	36	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
68	MO-19	Ponte strada comunale (Via Cristoforo Colombo) a Melzo	24 886	117.83	rettilineo	123	43	48	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
69	MO-17	Ponte S.P. 13 a Melzo	25 213	117.00	rettilineo	5	-	0	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
70	15.53	Ponte strada comunale (Via Santa Maria Bambina) a Melzo	25 388	116.51	rettilineo	19	-	23	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
71	MO-15.2	Ponte strada comunale (Via Verdi) a Melzo	25 560	115.48	rettilineo	-51	-	0	pelo libero	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
72	MO-15	Ponte strada comunale (Viale Lussemburgo) a Melzo	25 705	114.79	rettilineo	-237	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
73	10.08	Ponte strada SP14 tra Lisate e Truccazzano	27 286	110.89	rettilineo	-808	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
74	9.15	TEEM tra Lisate e Truccazzano	27 359	110.74	rettilineo	-310	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
75	MO-09	Ponte pista ciclabile a Truccazzano	27 530	110.42	rettilineo	9	-	0	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
76	MO-07	Ponte strada SP39 a Truccazzano	28 087	108.72	rettilineo	-147	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
77	6.12	Passerella per regolazione paratoia a Truccazzano	28 130	108.69	rettilineo	-113	-	0	pelo libero	adeguato	compatibile	adeguato e compatibile
78	MO-06	Ponte strada comunale a valle depuratore di Truccazzano	28 459	107.86	rettilineo	28	-	48	pressione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile
79	MO-04	Ponte SP181 a Cavaione (Truccazzano)	29 434	106.56	arco	27	15	7	tracimazione	non adeguato	compatibile	non adeguato, ma compatibile

<sub>1</sub> Valori positivi del franco indicano il funzionamento in pressione durante l'evento di piena considerato. Nel caso di intradossi non rettilinei il valore del franco deve essere assicurato per almeno 2/3 della luce

<sub>2</sub> Altezza d'acqua rispetto al piano viabile; tale valore non è riportato quando è negativo

## 7 Assetto di progetto

L'assetto di progetto del torrente Molgora è stato definito nell'ambito delle attività di analisi e definizione degli interventi di difesa contenute nell'*Aggiornamento dello studio di fattibilità dell'Autorità di bacino del fiume Po sul bacino del torrente Molgora* del 2016, nell'ambito della convenzione stipulata tra Consorzio Est Ticino Villoresi e Regione Lombardia. L'aggiornamento contiene la definizione dell'insieme di interventi volti ad assicurare un sufficiente contenimento delle piene, nel rispetto della compatibilità con le limitazioni di deflusso e la capacità dei recettori idrici di valle.

Come mostrato nell'analisi dello stato di fatto sintetizzata al punto precedente lo studio ha evidenziato le aree caratterizzate da un insufficiente grado di sicurezza idraulica e ha aggiornato la perimetrazione delle aree interessate da inondazione alla luce degli interventi effettuati nel corso degli anni recenti. Particolarmente critici si sono evidenziati il tratto di monte, in corrispondenza della confluenza tra Molgora e Molgoretta, nei comuni di Usmate Velate, Lomagna e Carnate, e il tratto a valle, in corrispondenza dei centri urbani dei comuni di Agrate Brianza, Caponago, Pessano con Bornago, Gorgonzola e Melzo.

Sulla base delle analisi condotte e sulla caratterizzazione idraulica delle attuali condizioni di pericolosità esistenti lungo il corso d'acqua, il recente studio di aggiornamento ha previsto **un assetto di progetto, che conferma e integra le previsioni dello Studio di Fattibilità del 2004. Le assunzioni generali relative riguardano l'adozione di una piena di riferimento con 100 anni di tempo di ritorno e di una portata limite di scarico nel canale della Muzza pari a 50 m<sup>3</sup>/s.**

La linea generale di intervento è rappresentata dal fatto che la necessaria riduzione delle portate transitanti verso valle sia da conseguire principalmente realizzando lungo l'asta del Molgora delle opere di laminazione per il contenimento dei deflussi.

Gli interventi prioritari, in parte già previsti dallo Studio di Fattibilità del 2004, sono pertanto costituiti da:

1. realizzazione dell'area di laminazione di Carnate, a monte dell'omonimo centro abitato (1 nell'immagine seguente);
2. realizzazione dell'area di laminazione di Vimercate, a monte del centro abitato (2 nell'immagine seguente);
3. realizzazione dell'area di laminazione di Bussero-Gorgonzola, al confine tra i comuni di Gorgonzola, Bussero e Pessano con Bornago (3 nell'immagine seguente)
4. realizzazione dell'area di laminazione in comune di Lomagna a protezione dell'abitato di Usmate Velate, sul torrente Molgoretta, (4 nell'immagine seguente).

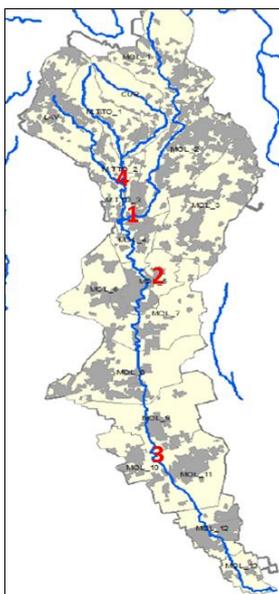


Fig. 1 Ubicazione delle aree di laminazione in progetto

## 7.1 Area di laminazione di Carnate

L'area di laminazione è un'opera di invaso delle piene del torrente Molgora realizzata in parte in scavo e in parte attraverso la realizzazione di arginature perimetrali. L'area interessata dall'opera, ad attuale utilizzo agricolo e posta interamente all'interno del Comune di Carnate, è localizzata in sinistra idraulica del torrente Molgora; verrà alimentata da un'opera di presa costituita da uno sfioratore laterale del tipo a larga soglia, composto da una soglia fissa in c.a.



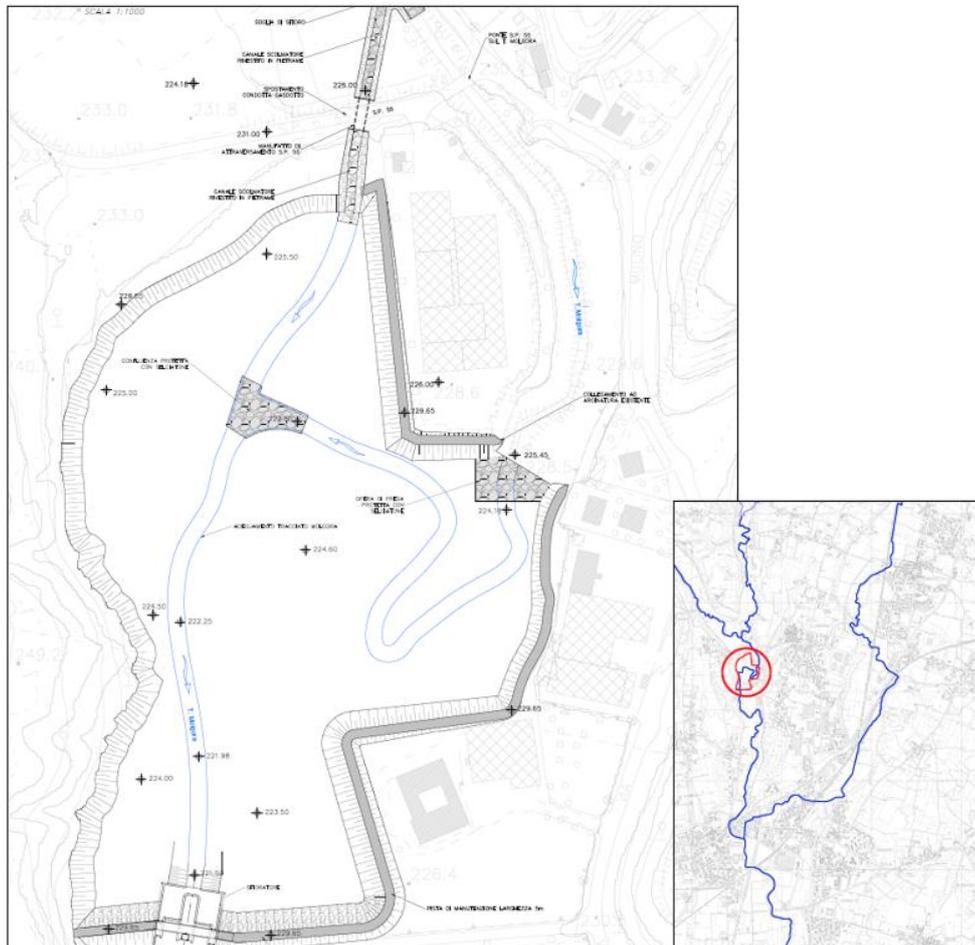
Fig. 2 Ubicazione e planimetria dell'area di laminazione di Carnate

## 7.2 Area di laminazione di Lomagna

L'area è prevista nel territorio comunale di Lomagna e in quello di Usmate Velate e si sviluppa poco a sud dell'attraversamento della SP 55 sulla Molgoretta.

Essa sarà delimitata da modesti rilevati arginali nel tratto a monte, che diventano più consistenti nel tratto intermedio e in quello terminale. In prossimità del depuratore esistente è prevista la realizzazione del manufatto regolatore.

Il volume di laminazione verrà realizzato utilizzando le aree golenali esistenti, opportunamente modellate con lavori di scavo. L'opera di regolazione sarà costituita da una traversa, con soglia a quota fondo alveo, equipaggiata con due paratoie piane.

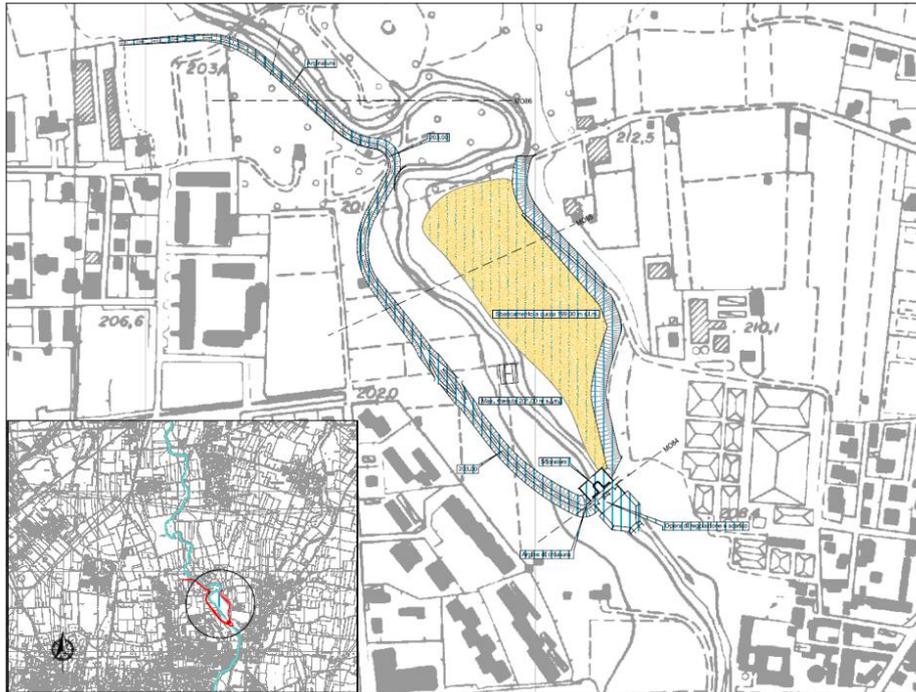


**Fig. 3 Ubicazione e planimetria dell'area di laminazione di Lomagna**

### **7.3 Area di laminazione di Vimercate**

L'area è prevista in linea, ubicata nel territorio del comune di Vimercate, è pianeggiante e secondo il P.G.T. risulta destinata ad attività agricole e a verde.

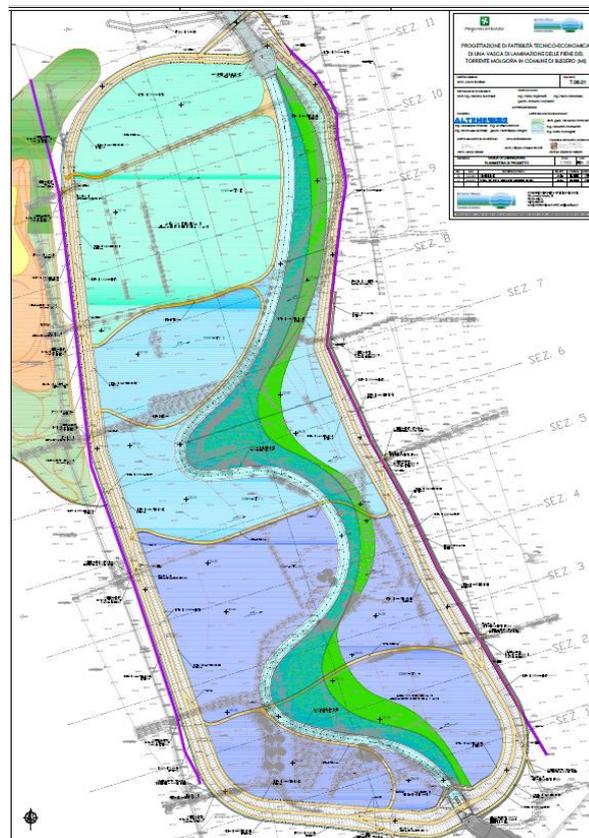
Il volume di laminazione verrà realizzato utilizzando le aree golenali esistenti. L'opera di regolazione sarà costituita da una traversa, con soglia a quota fondo alveo, equipaggiata con due paratoie a settore disposte in parallelo.



**Fig. 4 Ubicazione e planimetria dell'area di laminazione di Vimercate**

#### **7.4 Area di laminazione di Bussero – Gorgonzola – Pessano con Bornago**

L'opera è prevista nel territorio dei comuni di Pessano con Bornago, Bussero e Gorgonzola e utilizzerà un'area pianeggiante destinata ad attività agricole e a verde. Si tratta di una area di laminazione in linea che si estende per circa un chilometro lungo l'alveo del corso d'acqua, il cui il volume di laminazione verrà realizzato utilizzando le golene esistenti, opportunamente modellate con lavori di scavo, rinterro e arginature.



**Fig. 5 Ubicazione e planimetria dell'area di laminazione di Bussero – Gorgonzola – Pessano con Bornago**

## 7.5 Altri interventi per il conseguimento dell'assetto di progetto

L'individuazione delle aree di laminazione da realizzare costituisce l'intervento di difesa idraulica prioritario che definisce l'assetto di progetto del torrente Molgora; per il conseguimento dello stesso sono previsti anche altri interventi, di diversa tipologia, che sono descritti nel seguito.

### **A. Opere di laminazione delle immissioni urbane e di invarianza idraulica e idrologica**

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Lombardia impone dei limiti allo scarico delle reti fognarie, in modo da contenere le portate meteoriche scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica dei ricettori. Regione Lombardia ha, inoltre, approvato il *“Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n.12 (Legge per il governo del territorio)”* in attuazione dell'art.7 della Legge Regionale 15 marzo 2016, n.4 *“Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua”*.

Il regolamento si occupa della gestione delle acque meteoriche non suscettibili di inquinamento ed ha lo scopo di far diminuire il deflusso verso le reti di drenaggio urbano e da queste verso i corsi d'acqua già in condizioni critiche, riducendo così l'effetto degli scarichi urbani sulle portate di piena dei corsi d'acqua stessi. A tal fine, il regolamento regionale detta una specifica disciplina per alcune tipologie di interventi edilizi e urbanistici, nonché per le infrastrutture stradali.

Ove possibile, il regolamento prevede che il controllo e la gestione delle acque pluviali venga effettuato mediante sistemi che garantiscano l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e il riuso e che lo scarico delle acque pluviali nel ricettore, dovuto in caso di capacità di infiltrazione dei suoli inferiore rispetto all'intensità delle piogge più intense, debba avvenire a valle di invasi di laminazione dimensionati per rispettare le portate massime ammissibili di cui all'articolo 8 del r.r. 7/2017.

Da art.5 del r.r. 7/2017 lo smaltimento dei volumi invasati deve avvenire secondo il seguente ordine decrescente di priorità:

- a) mediante il riuso dei volumi stoccati, in funzione dei vincoli di qualità e delle effettive possibilità, quali innaffiamento di giardini, acque grigie e lavaggio di pavimentazioni e auto;
- b) mediante infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche del suolo e idrogeologiche del sottosuolo, e con le normative ambientali e sanitarie e con le pertinenti indicazioni contenute nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT comunale;
- c) scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale, con i limiti di portata di cui all'articolo 8 del regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7;
- d) scarico in fognatura, con i limiti di portata di cui all'articolo 8 del regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7.

Vengono integralmente richiamate le disposizioni presenti Linee Guida di Polizia Idraulica di cui all'allegato E della DGR 5714 del 15 dicembre 2021, al fine del rilascio di nuove autorizzazioni allo scarico.

### **B. Opere idrauliche di difesa**

Per il controllo di criticità locali di inondazione sono stati individuati i seguenti interventi di adeguamento di opere di difesa, realizzazione di nuove opere e ricalibratura d'alveo:

- a) realizzazione di arginature in sponda sinistra sulla Molgoretta nei pressi della sezione MO-117 a protezione della sede stradale e delle adiacenti aree industriali;
- b) realizzazione di arginature in sponda destra e sinistra in Comune di Usmate Velate a protezione di insediamenti produttivi (tra le sez. MO-100 e MO-98);

- c) realizzazione di adeguamenti arginali in sponda destra in Comune di Burago di Molgora tra le sezioni 72 e 70.2;
- d) realizzazione di arginatura in sponda destra e sinistra in Comune di Agrate Brianza e Caponago a protezione dall'allagamento delle aree urbanizzate e dell'autostrada A4;
- e) realizzazione di arginature in Comune di Pessano con Bornago a protezione delle aree in corrispondenza del campo giochi, del campo sportivo e della viabilità;
- f) realizzazione di arginature e adeguamenti arginali in Comune Cassina de' Pecchi e Melzo in sponda destra e sinistra a contenimento delle esondazioni, mantenendo comunque l'espansione nelle aree agricole;
- g) realizzazione di opere di riduzione della vulnerabilità in Comune di Truccazzano in sponda destra per la protezione del depuratore da realizzare a carico del proprietario/gestore;
- h) completamento di arginature in destra in Comune di Truccazzano e Comazzo, a contenimento dell'espansione della piena verso sud e con interessamento dell'insediamento di Lavagna e degli edifici rurali presenti;
- i) realizzazione di arginature in sinistra in Comune di Truccazzano, loc. Cavaione a difesa dell'abitato con il mantenimento delle aree di espansione naturale in prossimità della confluenza con il canale Muzza.

#### **C. Mantenimento delle aree di laminazione naturale**

Viene sottolineata l'importanza, ai fini dell'assetto di progetto, delle aree di esondazione presenti nell'assetto attuale del corso d'acqua che contribuiscono, in misura modesta, ma non trascurabile, alla laminazione dell'onda di piena.

Viene pertanto espresso l'indirizzo rivolto al mantenimento di tale funzione in tutti i casi in cui risulti possibile, eventualmente compensando gli effetti di interventi specifici quale ad esempio la sostituzione di attraversamenti fortemente inadeguati che provocano innalzamento dei livelli idrici a monte. La linea di intervento è in sostanza rivolta al mantenimento di un vincolo su tutte le aree che nello stato di fatto ricadono all'interno di aree verdi e/o agricole e che ricadono nell'area inondabile per lo scenario con TR 100-ennale e non sono interessate da centri urbani.

#### **D. Adeguamento dei ponti**

È necessario prevedere l'adeguamento degli attraversamenti che risultano idraulicamente inadeguati, come evidenziato nel paragrafo 6.

#### **E. Servizio di piena e presidio idraulico**

Viene prevista l'attività di servizio di piena e presidio idraulico da svolgersi secondo i contenuti dei quaderni di presidio predisposti ai sensi della d.g.r.3723 del 19/06/2015 "Approvazione delle direttive per l'espletamento del servizio di piena e indirizzi operativi per i presidi territoriali idraulici e idrogeologici", aggiornati alla luce della presente variante.

#### **F. Protocollo di gestione integrata con il reticolo di bonifica**

Al fine di garantire l'efficacia dell'assetto di progetto sopra definito, risulta necessaria la formalizzazione di un protocollo di gestione integrata del sistema idrografico Molgora e Trobbie con il reticolo di bonifica, tra le Autorità idrauliche competenti (Regione Lombardia e Consorzi di Bonifica).

### **G. Approfondimento delle conoscenze**

Si rileva la necessità di approfondire le conoscenze nei tratti a valle della confluenza di Trobbie e Molgora nel canale Muzza, (in particolare per il sistema Muzza-Addetta) attraverso uno studio di dettaglio, che sviluppi gli studi e i progetti già svolti dal Consorzio e che integri gli aspetti ambientali.

## 8 Delimitazione delle fasce fluviali

La presente Variante prevede l'introduzione della delimitazione delle fasce fluviali, lungo il sistema idrografico analizzato che è costituito dai seguenti corsi d'acqua:

- il tratto del torrente Molgoretta, a partire dal comune di Lomagna (dalla confluenza del torrente Lavandaia con il Molgoretta) alla confluenza nel Molgora;
- il tratto del torrente Molgora dal confine del comune di Carnate alla confluenza con il Molgoretta;
- il tratto del torrente Molgora dalla confluenza con il Molgoretta alla foce nel canale Muzza.

La delimitazione delle fasce è supportata dagli esiti dello studio svolto nell'ambito della Convenzione stipulata tra Consorzio Est Ticino Villorosi e Regione Lombardia nel 2016, che ha aggiornato le caratteristiche idrologiche e idrauliche del corso d'acqua.

In coerenza con quanto già stabilito per la perimetrazione delle aree allagabili del PGRA e secondo quanto definito nello Studio di Fattibilità del 2004, la delimitazione della fascia B è stata effettuata considerando un tempo di ritorno di riferimento di 100 anni.

La rappresentazione delle fasce è riportata su una apposita cartografia allegata.

**Tab. 1 Superficie delle fasce fluviali della proposta di Variante PAI del sistema idrografico del Molgora**

Tipo fascia fluviale	PAI vigente (area km <sup>2</sup> )	Proposta di Variante PAI (area km <sup>2</sup> )
Fascia A	NON PRESENTE	1,715
Fascia B	NON PRESENTE	8,648
Fascia C	NON PRESENTE	22,099
Fascia B di progetto	NON PRESENTE	24,953 km

**Tab. 2 Localizzazione e modalità attuative dei limiti B di progetto**

N.	Comune/ località	Sponda	Localizzazione del limite Bpr e sintesi delle criticità	Modalità attuative
<b>Torrente Molgoretta</b>				
1	Lomagna	sinistra	Contenimento esondazioni sul limite morfologico dell'alveo a protezione di insediamenti e viabilità; da inizio tronco fino a circa 85 m a valle ponte SP 55	Presidi di protezione civile e opere di protezione locale tipo a) paragrafo 7.5 B
2	Lomagna	destra e sinistra	Protezione attraversamento SP 55, sez. 117	Presidi di protezione civile e opere di protezione locale tipo a) paragrafo 7.5 B
3	Lomagna	destra	Contenimento esondazione a protezione di insediamento industriale, da sez. 117 a 116.1	Presidi di protezione civile e realizzazione area di laminazione di Lomagna (par.7.2)
4	Lomagna	sinistra	Contenimento esondazione a protezione di insediamento, da sez. 116.2 fino a monte della sez. 115	Presidi di protezione civile e realizzazione area di laminazione di Lomagna (par.7.2)
5	Usmate Velate	destra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento Usmate Velate a monte della	Presidi di protezione civile e realizzazione area di laminazione di Lomagna (par.7.2)

N.	Comune/ località	Sponda	Localizzazione del limite Bpr e sintesi delle criticità	Modalità attuative
			confluenza Molgoretta, da sez. 110 a 109	
<b>Torrente Molgora</b>				
1	Carnate, Osnago e Ronco Briantino	Destra e sinistra	Contenimento esondazione, da sez. 108.09 a 108	Presidi di protezione civile Realizzazione area di laminazione di Carnate (par. 7.1)
2	Carnate	sinistra	Contenimento esondazioni sul limite morfologico dell'alveo a protezione abitato di Carnate, da sez. 105.01 a 105	Presidi di protezione civile e realizzazione area di laminazione di Carnate (par. 7.1)
3	Carnate	destra	Contenimento esondazioni sul limite morfologico dell'alveo a protezione abitato di Carnate, da sez. 105.01 a 103 e oltre	Presidi di protezione civile e realizzazione area di laminazione di Carnate (par. 7.1)
4	Usmate Velate	sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento Usmate Velate appena a monte confluenza Molgoretta, da sez. 100 a 99	Presidi di protezione civile e realizzazione opere di protezione locale tipo b) paragrafo 7.5 B
5	Usmate Velate	destra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento Usmate Velate da confluenza Molgoretta a ferrovia Seregno-Bergamo, da sez. 100.1 a 100	Presidi di protezione civile
6	Usmate Velate	destra	Contenimento esondazione a protezione area industriale da confluenza Molgoretta a via Mirasole, da monte sez. 98.1 a 98	Presidi di protezione civile e realizzazione opere di protezione locale punto b) paragrafo 7.5 B
7	Vimercate	Destra e sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento e area edificata a Vimercate	Realizzazione area di laminazione di Vimercate (par. 7.3)
8	Vimercate	sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento e area edificata a Vimercate, da sez. 80.05 a 80	Presidi di protezione civile e realizzazione area di laminazione di Vimercate (par. 7.3)
9	Vimercate	sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento e area edificata a Vimercate, da sez. 79.51 a 79	Presidi di protezione civile e realizzazione area di laminazione di Vimercate (par. 7.3)
10	Burago di Molgora	destra	Contenimento esondazioni a protezione area edificata a Burago di Molgora, da sez. 72 a 70.02	Presidi di protezione civile e realizzazione adeguamenti arginali tipo c) paragrafo 7.5 B
11	Agrate Brianza	destra	Contenimento esondazioni a protezione insediamenti di Agrate Brianza, da sez. 62.99 a 60.97	Presidi di protezione civile e realizzazione di opere di protezione locali punto d) paragrafo 7.5 B
12	Agrate Brianza	sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento Agrate Brianza, da sez. 62 a 60.97	Presidi di protezione civile e realizzazione di opere di protezione locali punto d) paragrafo 7.5 B
13	Agrate Brianza e Caponago	sinistra	Contenimento esondazioni alla sez. 59.43	Presidi di protezione civile e realizzazione argine trasversale a protezione autostrada A4 punto d) paragrafo 7.5 B

<b>N.</b>	<b>Comune/ località</b>	<b>Sponda</b>	<b>Localizzazione del limite Bpr e sintesi delle criticità</b>	<b>Modalità attuative</b>
14	Caponago	sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento di Caponago, da sez. 59.43 a 58	Presidi di protezione civile e realizzazione di opere di protezione locali punto d) paragrafo 7.5 B
15	Caponago	destra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento di Caponago da via Verdi a viale Monza, da sez. 57 a 56	Presidi di protezione civile e realizzazione/adequamento di opere di protezione locali tipo d) paragrafo 7.5 B
16	Caponago	sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento di Caponago, da sez. 56.1 a 56	Presidi di protezione civile e realizzazione/adequamento di opere di protezione locali tipo d) paragrafo 7.5 B
17	Caponago	destra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento di Caponago, da sez. 56 a 54	Presidi di protezione civile e realizzazione opere di protezione locali tipo d) paragrafo 7.5 B
18	Caponago	sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento di Caponago, da sez. 55 a 53.11	Presidi di protezione civile e realizzazione opere di protezione locali tipo d) paragrafo 7.5 B
19	Pessano con Bornago	sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento di Pessano con Bornago da sez. 49 a sez. 46	Presidi di protezione civile e realizzazione opere di protezione locali punto e) paragrafo 7.5 B
20	Pessano con Bornago e Bussero	destra	Contenimento esondazioni a protezione insediamenti di Pessano con Bornago e Bussero da sez. 48.18 a sez. 48.01	Presidi di protezione civile e realizzazione opere di protezione locali tipo e) paragrafo 7.5 B
21	Bussero, Pessano e Gorgonzola	Destra e sinistra	Da sez. 44 a 38.01	Presidi di protezione civile e realizzazione area di laminazione di Bussero, Gorgonzola e Pessano con Bornago (par. 7.4)
22	Gorgonzola	destra	Contenimento esondazioni a protezione insediamenti abitato di Gorgonzola, da sez. 36.01 a 34.06	Presidi di protezione civile e realizzazione area di laminazione di Bussero, Gorgonzola e Pessano con Bornago (par. 7.4)
23	Gorgonzola	sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamenti abitato di Gorgonzola, da sez. 36.01 a 34.06	Presidi di protezione civile e realizzazione area di laminazione di Bussero, Gorgonzola e Pessano con Bornago (par. 7.4)
24	Cassina de' Pecchi	destra	Contenimento esondazioni a protezione insediamenti di Cassina de' Pecchi e Melzo da sez. 31 a sez. 27.12	Presidi di protezione civile e realizzazione di opere di protezione locali punto f) paragrafo 7.5 B
25	Melzo	destra	Contenimento esondazioni a protezione insediamenti di Melzo, da sez. 22 a 12	Presidi di protezione civile e realizzazione di opere di protezione locali punto f) paragrafo 7.5 B
26	Melzo	sinistra	Contenimento esondazioni a protezione insediamento di Melzo e SP 13 da sez. 27 a sez. 15	Presidi di protezione civile e realizzazione di opere di protezione locali (solo tra le sez. 24.1 e 22) tipo f) paragrafo 7.5 B
27	Liscate, Truccazzano e Comazzo	destra	Protezione della frazione di Lavagna, da sez. 4 trasversalmente rispetto all'alveo	Presidi di protezione civile e realizzazione di opere di protezione locali punto f) paragrafo 7.5 B
28	Truccazzano	sinistra	Protezione frazione di Cavaione	Presidi di protezione civile e realizzazione argine a partire dal

N.	Comune/ località	Sponda	Localizzazione del limite Bpr e sintesi delle criticità	Modalità attuative
				rilevato della SP 181 tipo i) paragrafo 7.5 B

La fascia A è stata tracciata secondo il metodo previsto dal PAI, in coerenza con la delimitazione dell'area allagabile P3 ed è stata attestata su limiti morfologici e/o fisici ove presenti, seguendo anche il modello digitale del terreno.

La fascia B è stata tracciata anch'essa secondo il metodo del PAI, generalmente coincidente con la delimitazione dell'area allagabile P2, in particolare in corrispondenza dei centri urbani. Tuttavia, in numerosi tratti è più ampia della delimitazione della P2, a comprendere porzioni di aree verdi, ed è stata attestata su limiti morfologici e/o fisici ove presenti.

La fascia C, da monte fino all'abitato di Bussero, è più ampia rispetto alla delimitazione dell'area allagabile P1, e in alcuni tratti coincidente con la fascia B. Dall'abitato di Bussero fino alla confluenza nel Canale Muzza la fascia C è stata invece tracciata coincidente con la delimitazione della P1.

Si riportano nel seguito, per i singoli tratti dei corsi d'acqua interessati, le caratteristiche principali della delimitazione delle fasce effettuata.

**a. Torrente Molgoretta, dalla confluenza del torrente Lavandaia (comune di Lomagna) alla confluenza nel Molgora.** L'alveo ha un tracciato sinuoso non particolarmente inciso, con aree golenali piuttosto estese prevalentemente ad uso agricolo; procedendo verso valle, subito a monte della confluenza attraversa l'area urbana di Usmate – Velate con un tracciato planimetrico rettificato e sponde in calcestruzzo. I fenomeni di esondazione per gli scenari di piena più gravosi coinvolgono le aree adiacenti all'alveo e sono di estensione limitata in ragione della morfologia; le condizioni di criticità peggiorano procedendo verso valle dove vengono coinvolti insediamenti abitativi.

Il tracciato della fascia A segue sostanzialmente quello dell'alveo inciso, con larghezze generalmente limitate, ad eccezione dei tratti in cui sono localizzati i meandri più accentuati. La fascia B ha un percorso decisamente più ampio e coinvolge prevalentemente aree agricole, inclusa l'area in cui è prevista la realizzazione della area di laminazione di Lomagna; poco a monte della confluenza, in corrispondenza dell'attraversamento dell'insediamento di Usmate-Velate coinvolge in destra una piccola porzione di aree industriali. Il limite Bpr è localizzato a partire dell'inizio del tronco, in sinistra, a protezione di insediamenti e viabilità e si estende fino a valle del ponte della SP 55. Ulteriori due tratti di Bpr sono previsti in destra e sinistra a protezione del rilevato di accesso del ponte della SP 55 e di un insediamento industriale adiacente alla area di laminazione prevista a Lomagna; infine, a monte della confluenza è presente un ulteriore tratto di Bpr in destra a protezione di parte dell'abitato di Usmate – Velate.

La fascia C è stata generalmente attestata sul limite dell'area allagabile P1, ad eccezione del primo tratto nel quale delimita un'area più ampia ed è coincidente con la fascia B e il limite Bpr.

#### **b. Torrente Molgora.**

**b.1. Dal confine del comune di Carnate alla confluenza con il Molgoretta.** Nel primo tratto l'alveo è naturale, abbastanza inciso, con presenza di aree golenali aperte ampie; è delimitato in sinistra da una scarpata e in destra dal rilevato della ferrovia. Nel tratto di attraversamento degli abitati di Carnate e Usmate, fino alla confluenza con la Molgoretta l'area golenale si restringe in misura molto consistente per effetto dei vincoli posti dagli insediamenti.

In generale, il tracciato della fascia A in tutto il tratto a monte degli abitati è stato attestato prevalentemente sulla sponda dell'alveo in corrispondenza del limite dell'area allagabile P3, ad eccezione dell'area inclusa nel perimetro della cassa di espansione prevista, mentre in altri tratti la fascia A è più ampia rispetto alla sponda dell'alveo. Nel tratto di attraversamento delle aree edificate di Carnate e Usmate il tracciato segue invece un percorso molto prossimo a quello dell'alveo inciso. La fascia B è posta sul limite dell'area allagabile P2. È previsto un limite Bpr ad individuare il perimetro dell'area di

laminazione di Carnate e in sinistra e destra a valle dell'area all'inizio del centro abitato, ad indicare opere di contenimento locale dei livelli. Per questi ultimi tratti, è rappresentata l'area inondabile a tergo.

La fascia C segue un percorso poco più ampio della fascia B in tutto il primo tratto del tronco; nella parte di attraversamento dell'area urbana a monte della confluenza comprende l'intera area urbana edificata presente.

**b.2 Dalla confluenza con il Molgoretta all'abitato di Vimercate.** In questo tratto l'alveo inciso è più profondo rispetto a monte e a tratti canalizzato. Nella prima parte le aree di esondazione sono di estensione limitata e non inducono effetti di laminazione significativi, attraversando l'area urbanizzata di Usmate Velate. Successivamente il torrente percorre un'area prevalentemente agricola in cui le golene assumono una certa rilevanza prima dell'attraversamento dell'abitato di Vimercate.

La fascia A è stata tracciata seguendo il metodo del PAI e segue direttamente l'andamento dell'alveo inciso anche nella parte del tronco in cui attraversa l'area ad uso agricolo, con una larghezza non molto superiore a quella dello stesso eccetto in corrispondenza di alcuni meandri. In corrispondenza dell'inizio del tronco e dell'attraversamento di Vimercate, l'andamento è fortemente condizionato dagli insediamenti a carattere sia residenziali sia produttivi presenti. La fascia B segue strettamente il percorso della A in corrispondenza dei tratti interessati dagli insediamenti; nella parte intermedia in cui viene attraversata l'area a destinazione agricola assume in molti tratti una ampiezza significativamente maggiore della A soprattutto in corrispondenza dei tratti in cui l'alveo sviluppa un andamento a meandri. Un tratto di limite Bpr è collocato in destra a partire dalla confluenza del Molgoretta a monte dell'abitato di Vimercate. Inoltre, a monte di Vimercate, è indicato un limite di Bpr in destra e sinistra a rappresentare il perimetro della area di laminazione. Infine, sono presenti due brevi tratti in sinistra all'interno dell'abitato di Vimercate, a partire dal cimitero.

La fascia C in generale si amplia in misura consistente includendo porzioni significative delle aree di pianura circostanti.

**b.3 Dall'abitato di Vimercate all'Autostrada A4.** A valle dell'abitato di Vimercate il corso d'acqua entra nel territorio comunale di Agrate Brianza e nella prima parte del tratto l'alveo attraversa un'area agricola; successivamente incontra l'abitato di Omate, all'uscita del quale raggiunge l'attraversamento della A4 nel territorio comunale di Caponago.

L'andamento della fascia A segue sostanzialmente il tracciato dell'alveo inciso, con modeste estensioni trasversali che si annullano in corrispondenza delle aree urbanizzate. La fascia B ha un andamento decisamente più ampio in uscita dall'abitato di Vimercate; successivamente l'ampiezza trasversale si riduce considerevolmente con andamento molto prossimo a quello delle sponde incise, in corrispondenza dell'abitato di Burago di Molgora; ulteriori condizionamenti al tracciato sono rappresentati, nella parte finale del tronco, dagli insediamenti urbani di Omate e subito a monte del tracciato della A4. Sono rappresentati tratti con limite Bpr in corrispondenza di aree edificate di Burago di Molgora e Omate e dell'attraversamento dell'A4, unitamente alle aree inondabili a tergo.

La fascia C ha un tracciato consistentemente più ampio rispetto alla B e coinvolge una porzione significativa degli insediamenti collocati nella parte finale del tronco.

**b.4. Dall'Autostrada A4 all'abitato di Gorgonzola (linea M2, diramazione Gessate).** Nel tratto l'alveo è meno inciso rispetto a monte, con aree inondabili adiacenti pressoché pianeggianti e alterna l'attraversamento di centri abitati (Caponago, Pessano con Bornago) ad aree agricole.

La fascia A nel primo tratto segue da vicino le sponde dell'alveo inciso e si amplia nella parte successiva a valle della SP 13 fino al termine del tronco, con l'eccezione dell'attraversamento dell'insediamento di Pessano con Bornago. La fascia B segue le stesse caratteristiche della A raggiungendo estensioni significative in corrispondenza dell'abitato di Gorgonzola. Il limite Bpr in sinistra a partire dall'attraversamento dell'A4 continua dal tratto precedente. Successivamente, sono presenti due tratti nell'abitato di Caponago in destra e sinistra. Altri due tratti in destra e sinistra attraversano parte dell'abitato di Pessano con Bornago, tra via Gramsci e via Porta. Tra gli abitati di Pessano con Bornago e Gorgonzola il limite Bpr comprende l'area dell'ultima area di laminazione prevista sull'asta.

La fascia C ha un tracciato piuttosto ampio che include quasi completamente gran parte dei centri abitati attraversati.

**b.5. Dall'abitato di Gorgonzola (linea M2, diramazione Gessate) alla confluenza Muzza.** Il percorso alterna l'attraversamento di centri abitati ad aree agricole, come tra Gorgonzola e Melzo e nella parte terminale. Per la maggior parte del tratto si hanno numerose ed estese aree di inondazione che coinvolgono aree sia urbane che agricole. La ridotta capacità di deflusso dell'alveo è correlata all'effetto dei numerosi manufatti di attraversamento e si estende sino alla confluenza nel canale Muzza.

L'andamento della fascia A a valle dell'abitato di Gorgonzola segue in linea generale il limite della P3 coinvolgendo aree a destinazione agricola con modesta ampiezza in corrispondenza della confluenza Muzza. La fascia B assume anch'essa un'ampiezza significativa in tutto il tratto tra Gorgonzola e l'inizio dell'attraversamento dell'abitato di Melzo, dove è strettamente condizionata dallo sviluppo urbano circostante. A valle di Melzo e fino alla confluenza riprende un andamento che include aree agricole estese, prevalentemente in sinistra.

Il limite Bpr è presente:

- in destra e sinistra a monte dell'attraversamento del Naviglio Martesana, nell'abitato di Gorgonzola;
- in destra a monte della SP103 a protezione di parte della frazione di Sant'Agata Martesana e di un insediamento industriale;
- in destra in un lungo tratto protezione dell'abitato di Melzo, a partire dalla ferrovia fino a via Dossetti;
- in sinistra sempre nell'abitato di Melzo per un tratto molto esteso a partire da via Quattro Vie fino a viale Lussemburgo
- in sinistra, in corrispondenza della frazione di Cavaione;
- in destra per un tratto trasversale rispetto all'alveo a protezione dell'abitato di Lavagna.

## 9 Aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili del PGRA

Rispetto al PGRA attuale, che contiene la mappatura delle aree allagabili per il sistema idrografico considerato, l'*Aggiornamento dello studio di fattibilità dell'Autorità di bacino del fiume Po sul bacino del torrente Molgora* del 2016 fornisce due diverse coperture, di cui la prima relativa allo **stato di fatto del sistema** (SDF) e la seconda relativa allo stato di progetto (SDP), che tiene conto degli interventi di laminazione e di arginatura previsti. L'aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili del PGRA è stato condotto con riferimento allo stato di fatto dello studio sopracitato. Sono stati anche considerati studi locali di dettaglio.

Sulla base degli esiti dello studio vengono aggiornate le delimitazioni delle aree allagabili P1, P2 e P3 dell'ambito RP a partire dalla confluenza tra la Molgoretta e il torrente Lavandaia. In generale, le porzioni appartenenti all'ambito RSCM nel tratto oggetto di Variante vengono sostituite dalla perimetrazione proposta relativa all'ambito RP, ad eccezione del tratto in comune di Lomagna, in corrispondenza della confluenza tra il torrente Lavandaia e il Molgoretta, in cui si mantengono le aree allagabili dell'ambito RSCM, riferite al torrente Lavandaia, parzialmente sovrapposte alla nuova delimitazione dell'ambito RP per il torrente Molgoretta.

La perimetrazione dell'area P3 presenta locali ampliamenti rispetto alla delimitazione vigente, ad eccezione del tratto in corrispondenza della confluenza in cui è presente un esteso allagamento in destra in corrispondenza dell'abitato di Lavagna.

La P2 è significativamente più ampia rispetto alla vigente nel tratto della Molgoretta fino alla confluenza. Per quanto riguarda la Molgora, da Carnate fino a Vimercate la P2 aggiornata è coerente con la perimetrazione vigente, mentre procedendo verso valle nella proposta sono presenti allagamenti più estesi nei centri abitati di Burago di Molgora, Omate (Agrate Brianza), Caponago, Pessano con Bornago, Gorgonzola.

La P1 è generalmente più ampia della vigente nel tratto della Molgoretta, mentre per la Molgora presenta locali ampliamenti in corrispondenza degli abitati di Vimercate, Burago di Molgora, Omate (Agrate Brianza).

Nel centro abitato di Melzo e in corrispondenza della confluenza Muzza gli allagamenti della P2 e P1 sono significativamente più ampi rispetto alla perimetrazione vigente.

## **10      Aggiornamento delle portate e dei profili di piena**

L'allegato "*Profili di Piena dei corsi d'acqua del reticolo principale*" del PGRA contiene i valori di portata al colmo nelle sezioni più significative del torrente Molgora ed i relativi profili di piena per i tempi di ritorno rispettivamente di 10, 100 e 500 anni.

Tali valori sono stati aggiornati dall'" *Aggiornamento dello studio di fattibilità dell'Autorità di bacino del fiume Po sul bacino del torrente Molgora*" del 2016, sulla base dell'applicazione di un modello numerico di simulazione e sono riportati nell'Allegato "Portate di progetto e profili di piena" della presente Variante e costituiscono il riferimento per la pianificazione.



# **Sistema idrografico delle Trobbie**

Trobbia di Gessate - Trobbia di Masate - Rio Vallone

## Indice

1	Premessa .....	32
2	Ambito territoriale della Variante e pianificazione di bacino vigente .....	33
3	Nuove conoscenze – Studi e progetti di riferimento .....	35
4	Eventi di piena recenti .....	36
5	Assetto idraulico, morfologico, aspetti ambientali e quadro delle criticità e squilibri .....	37
6	Adeguatezza e compatibilità idraulica degli attraversamenti .....	39
7	Assetto di progetto .....	43
7.1	Area di laminazione di Gessate .....	43
7.2	Invasi lungo il rio Vallone .....	44
7.3	Area di laminazione di Inzago.....	45
8	Delimitazione delle fasce fluviali .....	48
9	Aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili del PGRA.....	51
10	Aggiornamento delle portate e dei profili di piena .....	54

## 1 Premessa

Il sistema idrografico delle Trobbie è stato interessato da recenti studi idrologici ed idraulici, anche in supporto alla progettazione di aree di laminazione, che hanno integrato ed aggiornato in misura consistente lo *“Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua naturali e artificiali all’interno dell’ambito idrografico di pianura Lambro – Olona”* redatto dall’Autorità di bacino distrettuale del fiume Po nel 2004.

In particolare, per il presente aggiornamento degli strumenti di pianificazione di bacino si è fatto riferimento allo *“Studio dell’assetto di progetto del sistema idraulico Trobbie - Molgora - Muzza - Addetta – Lambro - 2021”*, finanziato da Regione Lombardia e commissionato dall’Associazione Regionale Consorzi Gestione e Tutela del Territorio e Acque Irrigue (ANBI LOMBARDIA), il cui scopo principale è stata la definizione dell’assetto di progetto del sistema idraulico del torrente Trobbia, unitamente agli altri corsi d’acqua interconnessi che interessano l’area.

La presente Variante, che interessa il sistema idrografico delle Trobbie, costituito dai torrenti Trobbia di Gessate, Trobbia di Masate e dal Rio Vallone, ha lo scopo di aggiornare e mettere a sistema le conoscenze, estendendo a tale sistema idrografico la delimitazione delle fasce fluviali contenute nel PAI e contestualmente aggiornando, per il medesimo, le delimitazioni del PGRA relativamente alle aree di pericolosità idraulica (RP e RSP).

I Comuni e le Province complessivamente interessati dalla presente Variante al PAI ed al PGRA sono di seguito elencati.

ID	COMUNE	PROVINCIA
1	BASIANO	MILANO
2	BELLINZAGO LOMBARDO	MILANO
3	BELLUSCO	MONZA E DELLA BRIANZA
4	BUSNAGO	MONZA E DELLA BRIANZA
5	CAMBIAGO	MILANO
6	CAVENAGO DI BRIANZA	MONZA E DELLA BRIANZA
7	CORNATE D’ADDA	MONZA E DELLA BRIANZA
8	GESSATE	MILANO
9	INZAGO	MILANO
10	MASATE	MILANO
11	MELZO	MILANO
12	MEZZAGO	MONZA E DELLA BRIANZA
13	ORNAGO	MONZA E DELLA BRIANZA
14	POZZUOLO MARTESANA	MILANO
15	RONCELLO	MONZA E DELLA BRIANZA
16	TRUCCAZZANO	MILANO

## 2 Ambito territoriale della Variante e pianificazione di bacino vigente

Il “**sistema delle Trobbie**” raccoglie le acque pluviali dei territori urbani e naturali dei comuni attraversati ed è strettamente interconnesso con il torrente Molgora tramite il Naviglio Martesana, il quale deve essere regolato in tempo reale per poter ricevere le portate di piena scaricate dalle Trobbie, convogliandole in Molgora.

Il sistema idrografico delle Trobbie è composto da un articolato insieme di torrenti e rii, di cui i principali sono, procedendo da ovest verso est, il torrente Trobbia di Gessate, il rio Vallone ed il torrente Trobbia di Masate.

**Il torrente Trobbia di Gessate** nasce in prossimità dell’abitato del comune di Cambiagio, in corrispondenza della confluenza dei torrenti Cava e Pissanegra e scorre in direzione nord-sud attraversando i comuni di Cambiagio, Gessate e Bellinzago Lombardo.

In corrispondenza dell’abitato di Gessate, dalla sponda sinistra dell’alveo si dirama un canale scolmatore avente la funzione di ridurre il deflusso nel tratto in cui il torrente Trobbia di Gessate attraversa gli abitati di Gessate e Bellinzago Lombardo.

Il torrente Trobbia di Masate nasce dalla confluenza del torrente Vareggio e della roggia Ambrosina in Comune di Basiano ed attraversa i territori dei comuni di Masate, Inzago, Gessate e Bellinzago Lombardo. In Comune di Inzago, a valle dell’area di laminazione, riceve il rio Vallone. Nell’area di laminazione affluisce anche la **roggia Crosina**, che nasce a Cassano d’Adda e scorre in direzione est-ovest fino all’area stessa.

In Comune di Bellinzago Lombardo, al confine con Gessate, la Trobbia di Masate riceve lo scolmatore della Trobbia di Gessate e prosegue con un partitore suddividendo la portata in parte verso il Naviglio Martesana ed in parte sottopassando il Naviglio stesso per proseguire verso sud.

**Il rio Vallone** nasce nel settore di alta pianura terrazzata tra Verderio e Cornate d’Adda e scorre in direzione nord-sud, attraversando i territori dei comuni di Verderio, Cornate d’Adda, Mezzago, Busnago, Roncello, Masate e Gessate ove confluisce, come già anticipato, nella Trobbia di Masate.

A valle di Bellinzago Lombardo la Trobbia di Masate e la Trobbia di Gessate si ricongiungono a costituire la roggia Trobbia, anche detta “Scaricatore Pizzavacca”, che prosegue arginata ed in gran parte pensile, attraversando i comuni di Pozzuolo Martesana e Truccazzano, per recapitare infine nel **canale Muzza**, poco a monte della confluenza in quest’ultimo del torrente Molgora.

La superficie totale del bacino idrografico del sistema delle Trobbie, chiuso alla confluenza con il Muzza, è di circa 100 km<sup>2</sup>. I principali contributi vengono generati nella parte di bacino posta a monte del Naviglio Martesana (superficie drenata di circa 70 km<sup>2</sup>), mentre il tratto successivo è costituito da un alveo regimato che scorre in un contesto pianeggiante interessato da un diffuso reticolo di canali irrigui.

Con riferimento allo stato della pianificazione vigente, il PGRA, per l’ambito RP, contiene le mappe di pericolosità e rischio idraulico da esondazione del torrente Trobbia di Gessate, da Cavenago di Brianza, del rio Vallone, da valle del Canale Villaresi in comune di Masate e della Trobbia di Masate, da Masate.

Inoltre, il PGRA contiene, nell’ambito RSP, la delimitazione delle aree allagabili sul rio Vallone e sulla Trobbia di Masate, nonché in corrispondenza dello scolmatore tra la Trobbia di Gessate e la Trobbia di Masate.

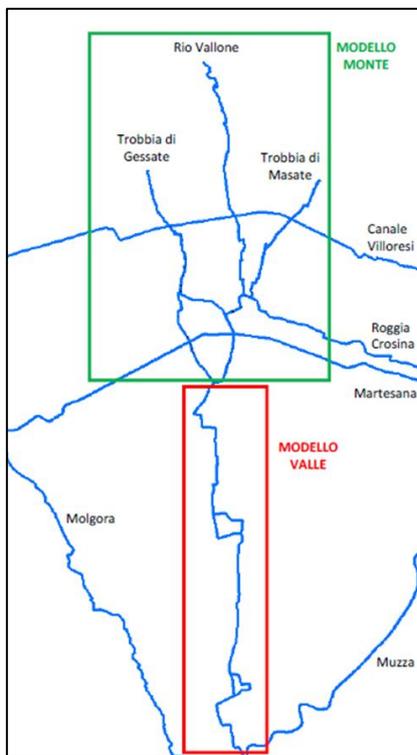
Non sono invece delimitate le fasce fluviali del PAI.

**Pertanto, la presente variante introduce la delimitazione delle fasce fluviali del PAI ed aggiorna le mappe di pericolosità idraulica del PGRA relativamente all’ambito RP**, per i seguenti tratti dei corsi d’acqua del sistema delle Trobbie:

- asta principale della Trobbia di Gessate, dalla confluenza tra i Torrenti Cava e Pissanegra sino alla confluenza con la Trobbia di Masate;
- rio Vallone, a partire dal confine comunale di Cornate d’Adda (all’altezza dell’abitato di Mezzago) fino alla foce nella Trobbia di Masate;

- roggia Trobbia di Masate, a partire dal confine tra i comuni di Masate e Basiano fino alla confluenza con la Trobbia di Gessate;
- torrente Trobbia, dalla confluenza tra i rami di Gessate e Masate fino alla foce nel canale Muzza.

La presente variante risolve poi le sovrapposizioni attualmente presenti tra aree allagabili rappresentate nell'ambito RP ed aree allagabili rappresentate nell'ambito RSP sul Rio Vallone, sulla Trobbia di Masate ed in corrispondenza dello scolmatore tra la Trobbia di Gessate e la Trobbia di Masate; su proposta dei Comuni e del Consorzio di bonifica competente sono eliminate le attuali delimitazioni delle aree allagabili del RSP a favore delle corrispondenti delimitazione dell'ambito RP.



**Figura 1 - Reticolo idrografico principale del "sistema Trobbie": da ovest verso est, Trobbia di Gessate, Rio Vallone, Trobbia di Masate**

(fonte: Relazione tecnica "Studio dell'assetto di progetto del sistema idraulico Trobbie - Molgora - Muzza - Addetta - Lambro", 2021)

### 3 Nuove conoscenze – Studi e progetti di riferimento

Successivamente all'approvazione del PAI ed al citato *“Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona”* redatto dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po nel 2004, sono stati svolti negli anni sia recenti studi a livello di asta fluviale, sia progettazioni di opere di sistemazione, effettuati per conto di Regione Lombardia dai Consorzi di bonifica Est Ticino Villoresi (ETV) e Muzza Bassa Lodigiana (MBL).

Lo studio più recente, che costituisce il riferimento principale per la presente Variante, è lo *“Studio dell'assetto di progetto del sistema idraulico Trobbie - Molgora - Muzza - Addetta – Lambro - 2021”*, finanziato da Regione Lombardia e commissionato dall'Associazione Regionale Consorzi Gestione e Tutela del Territorio e Acque Irrighe della Lombardia (ANBI LOMBARDIA). Tale studio ricomprende gli esiti delle attività di analisi già condotte dai Consorzi di bonifica Est Ticino Villoresi (ETV) e Muzza Bassa Lodigiana (MBL), al fine di costituire un coordinamento unitario tra gli studi afferenti ai due territori che, pur facendo parte di comprensori di bonifica differenti, sono profondamente interconnessi.

Lo studio ha revisionato, aggiornandole, le componenti idrologica ed idraulica del sistema delle Trobbie allo scopo di uniformare l'idrologia di tale bacino con quella dei bacini della Molgora e del canale Muzza. Ha inoltre definito una proposta di assetto di progetto complessivo del sistema.

## 4 Eventi di piena recenti

Sul sistema idrografico in questione, si sono verificati i seguenti eventi di piena:

- l'evento meteorico del 25-27 novembre 2002, che provocò lungo il torrente Trobbia situazioni di allagamento significative, soprattutto nei centri abitati di Gessate e Bellinzago;
- l'importante evento alluvionale del 26 luglio 2014, dovuto ad esondazione della Trobbia in prossimità della ex SS11 in Comune di Gessate;
- l'evento del 8 giugno 2016, che interessò il rio Vallone e la Trobbia di Masate, determinando il completo riempimento della vasca di laminazione di Inzago (all'epoca in corso di realizzazione), con successiva attivazione dello sfioratore di troppo pieno;
- gli episodi temporaleschi particolarmente intensi dell'11 e 14 luglio 2020, che provocarono allagamenti a Basiano, Gessate e Masate;
- l'evento del 20-21 aprile 2023, che ha interessato la Trobbia di Masate nel comune omonimo ed ha provocato allagamenti nel centro abitato di Masate (in particolare sulle vie Dante e Matteotti) ed il collasso di un tratto di argine in sinistra idraulica in corrispondenza della piazzola ecologica; si sono inoltre verificati dei rigurgiti a monte del ponte su via Roma ed in corrispondenza dello sgrigliatore della Roggia Valletta.

Il 14-15-16 maggio 2024, il bacino idrografico del torrente Molgora e del Sistema delle Trobbie è stato interessato da precipitazioni particolarmente intense che hanno causato estesi allagamenti. A seguito dell'evento gli uffici regionali hanno svolto verifiche puntuali attraverso sopralluoghi in sito, analisi da riprese da elicottero e delle immagini disponibili, analisi dei prodotti forniti da *Copernicus*, tutto ciò al fine di definire le aree allagate.

Le aree interessate dall'evento sono risultate già comprese nelle delimitazioni delle aree rappresentate nel presente progetto di aggiornamento (in corso al momento dell'evento) come derivanti dallo studio di riferimento, ad eccezione di due aree sulla Trobbia di Gessate in comune di Cambiagio e di una zona in comune di Gessate ove l'allagamento ha interessato ulteriori aree rispetto a quelle rappresentate e che pertanto, con la presente variante, vengono inserite al fine di aggiornare i limiti delle aree allagabili del progetto di aggiornamento adottato.

Come da report predisposto dall'Autorità idraulica competente, l'evento di piena in questione è stato approssimato ad un evento di intensità estrema.

## 5 Assetto idraulico, morfologico, aspetti ambientali e quadro delle criticità e squilibri

Nelle analisi idrologico-idrauliche condotte nell'ambito dello *“Studio dell'assetto di progetto del sistema idraulico Trobbie - Molgora - Muzza - Addetta – Lambro – 2021*, il sistema idrografico delle Trobbie è stato suddiviso nelle parti di monte e di valle: la prima, che comprende tutte le aste a monte della confluenza tra la Trobbia di Gessate ed la Trobbia di Masate; la seconda, invece, relativa al tratto di roggia Trobbia che si trova a valle della sopracitata confluenza, da Bellinzago Lombardo alla foce in Muzza.

**Nella parte di monte del sistema delle Trobbie** la pericolosità di allagamenti caratteristica dell'assetto attuale (Tr 100) interessa ampie aree del bacino, sia rurali sia urbanizzate.

**La Trobbia di Gessate**, nel tratto a monte dell'attraversamento del Canale Villoresi, presenta fenomeni di allagamento frequenti che hanno carattere localizzato e sono dovuti essenzialmente alla presenza di numerosi manufatti che ostacolano il deflusso riducendo ulteriormente la sezione utile. Tale caratteristica si può estendere anche al corso dei due rami di monte (rio Cava e rio Pissanegra). Sono interessate le parti periferiche degli abitati di Cavenago Brianza e di Cambiagio.

A valle dell'attraversamento del Canale Villoresi, l'alveo della Trobbia ha una sezione di deflusso canalizzata e la sua capacità di portata massima non è compatibile con l'afflusso meteorico per fenomeni idrologici intensi; si riscontrano, pertanto, allagamenti diffusi che interessano prevalentemente aree agricole poste in sinistra idraulica.

In corrispondenza dell'abitato di Gessate è stato realizzato un canale scolmatore per ridurre la portata che alimenta il tratto a valle in cui il torrente attraversa i centri abitati di Gessate e Bellinzago Lombardo. Lo scolmatore scarica verso est nella Trobbia di Masate, permettendo in tal modo di circoscrivere sia la parte terminale dell'insediamento di Gessate sia l'intero abitato di Bellinzago. A monte del punto di scolmo, pervengono al torrente i contributi di parte della rete di drenaggio urbano comunale di Gessate. Pertanto, all'apporto da monte si aggiunge anche questo ulteriore contributo, che rende, anche in questo tratto, la portata al colmo non compatibile con la capacità di convogliamento dell'alveo. Si verificano esondazioni che interessano sia aree agricole sia aree urbanizzate. Un'ulteriore limitazione di questo tratto è poi costituita dall'attraversamento, tramite sifone, del Naviglio Martesana, che consente il passaggio di una portata non superiore a 15 m<sup>3</sup>/s.

**Il rio Vallone** non presenta particolari criticità poiché, grazie alla conformazione morfologica del terreno, la piena interessa l'ampia area golenale, con fenomeni di invaso che si verificano a monte dei restringimenti locali, provocati prevalentemente da gran parte dei ponti. Le zone coinvolte dalle esondazioni sono a destinazione agricola.

Per quanto riguarda il **ramo della Trobbia di Masate**, si rilevano zone ove risulta evidente la tendenza all'esondazione; gli allagamenti interessano prevalentemente aree agricole, ad eccezione di due limitate zone urbanizzate in sponda destra.

A valle dell'attraversamento del Canale Villoresi, l'area di laminazione esistente di Inzago (volume di invaso pari a 70'000 m<sup>3</sup>) è in grado di laminare solo parzialmente il colmo di portata proveniente da monte. In corrispondenza di tale area confluisce la roggia Crosina; immediatamente a valle dell'area di laminazione si ha la confluenza del rio Vallone nella Trobbia di Masate. Il sistema non risulta comunque in grado di gestire l'intera portata in arrivo e pertanto, a valle, si manifestano numerosi allagamenti che interessano anche aree urbanizzate.

**Al nodo di Villa Fornaci**, posto in corrispondenza dello scaricatore in Martesana e dell'attraversamento del Naviglio, lo scarico degli afflussi nel Naviglio Martesana supera la capacità di ricezione dello stesso e genera rigurgiti nel sistema di monte, con esondazioni ed allagamenti diffusi in tutta l'area circostante. Solo una quota parte ridotta della portata prosegue verso valle attraverso il sifone della Martesana.

La scarsa capacità di convogliamento del tratto a valle della confluenza tra il canale scolmatore e la Trobbia di Masate, la presenza di manufatti di attraversamento e tombinature inadeguati e le difficoltà di scarico della portata in Martesana rendono Villa Fornaci un nodo idraulico di particolare criticità; in queste zone non si può infatti definire quale sia il manufatto (ad es. ponte) determinante le maggiori limitazioni in

quanto la capacità di deflusso massima dell'alveo, la cui sezione è fortemente vincolata dalla pressione antropica sulle sponde, risulta fortemente deficitaria anche in relazione all'elevato grado di urbanizzazione dell'area. Si riscontrano frequenti allagamenti che interessano sia il tessuto abitativo sia quello commerciale.

A valle del Naviglio della Martesana il centro abitato di Bellinzago Lombardo è soggetto ad importanti allagamenti che interessano anche aree residenziali, in parte dovuti agli sfiori derivanti dalla Martesana da nord, in parte causati dall'insufficienza del reticolo idrico che circonda il paese.

**Nella parte di valle del sistema delle Trobbie** le criticità idrauliche risultanti dalla simulazione dell'evento centennale, nella configurazione attuale, interessano:

- l'area agricola a valle di Bellinzago Lombardo, in parte a causa del deflusso superficiale proveniente da monte, in parte a causa dell'esondazione diretta dovuta alla insufficiente capacità di portata dell'alveo;
- l'area in corrispondenza dell'immissione della rete meteorica comunale di Pozzuolo Martesana;
- l'area agricola in sinistra idraulica a monte dell'attraversamento della SP 39.

Le portate esondate interessano aree destinate ad uso agricolo. I volumi esondati vengono sottratti al deflusso di piena in quanto la conformazione del terreno pianeggiante fa sì che non sia possibile un flusso di rientro dalle aree di esondazione verso il corso d'acqua.

È importante infine segnalare come alcuni tratti del torrente Trobbia siano interconnessi con il sistema irriguo, con il quale avvengono scambi di portata, sia in ingresso che in uscita.

## 6 Adeguatezza e compatibilità idraulica degli attraversamenti

Per quanto riguarda gli attraversamenti, lo studio idraulico a supporto della presente Variante ha verificato la compatibilità idraulica delle 39 opere presenti lungo la Trobbia di Gessate, da valle del Canale Villorosi a confluenza in Muzza, lungo lo scolmatore della Trobbia di Gessate e nel tratto Trobbia di Masate compresa tra lo scolmatore e lo scaricatore nel Naviglio Martesana, aggiornando le valutazioni effettuate nello Studio di Fattibilità. Per i manufatti presenti nel tratto di Trobbia di Gessate a monte del Canale Villorosi restano valide le valutazioni dello Studio di Fattibilità.

Nella valutazione della compatibilità idraulica è stata assunta a riferimento la piena con tempo di ritorno 100 anni. I risultati della verifica di compatibilità idraulica condotta nello “*Studio dell’assetto di progetto del sistema idraulico Trobbie - Molgora - Muzza - Addetta – Lambro - 2021*”, riportati nella tabella sottostante, evidenziano che 35 opere risultano non adeguate a causa del franco di sicurezza sul livello di piena centennale inferiore ad 1 m; inoltre, di queste, 12 risultano incompatibili in quanto presentano un grado di insufficienza tale da generare rigurgiti e conseguenti allagamenti nel tratto di monte.

La tabella seguente riporta le risultanze della verifica di compatibilità idraulica condotta.

**Tab. 4 – Verifica di compatibilità idraulica degli attraversamenti**

Sez. PGRA	Progr.	Caratteristiche attraversamento	Livello idrico monte/valle T =100 anni	Livello intradosso	Livello estradosso	Franco idraulico	Verifica compatibilità	Verifica adeguatezza
	(Km)		(m s.m.)	(m s.m.)	(m s.m.)			
TI 51	12.258	stradale SP 176	142,91	142,26	143,16	-0,65	Non compatibile	Non adeguato
	12.270		142,68					
TI 50	12.690	carrabile	141,39	141,30	141,60	-0,09	Non compatibile	Non adeguato
	12.696		140,86					
TI 49	13.010	stradale	138,73	138,30	138,66	-0,43	Non compatibile	Non adeguato
	13.018		138,29					
TI 48.2	13.092	Ponte comunale Gessate	138,06	138,38	139,18	0,32	Compatibile	Non adeguato
	13.094		137,92					
TI 48	13.427	stradale	136,08	136,60	137,49	0,52	Non compatibile	Non adeguato
	13.443		135,68					
TI 47	13.581	sottopasso metropolitana - ponte via Lombardia	135,41	135,42	136,20	0,01	compatibile	Non adeguato
	13.645		134,72					
TI 46	13.839	stradale - ponte via della Filanda	134,63	134,06	134,98	-0,57	Non compatibile	Non adeguato
	13.855		134,61					
TI 45	13.944	stradale- sottopasso Naviglio Martesana	134,60	133,79	134,50	-0,81	compatibile	Non adeguato
	13.956		133,05					

TI 42	14.693	stradale - via Orobona	129,86	129,93	130,00	0,07	Non compatibile	Non adeguato
	14.699		129,51					
TI 40	15.296	carraio - poderale	127,75	127,60	127,90	-0,15	Compatibile	Non adeguato
	15.302		127,64					
TI 31	16.048	carraio - poderale	125,86	126,05	126,30	0,19	Compatibile	Non adeguato
	16.050		125,84					
TI 30	16.310	carraio	125,13	125,70	126,01	0,57	Compatibile	Non adeguato
	16.318		124,97					
TI 29	16.492	carraio - poderale	124,40	124,25	124,50	-0,15	Compatibile	Non adeguato
	16.500		124,20					
TI 26	17.448	carraio - poderale	119,95	121,94	122,18	1,99	Compatibile	Adeguato
	17.452		119,65					
TI 24.1	17.715	carraio - poderale	118,69	119,70	120,31	1,01	Compatibile	Adeguato
	17.719		118,63					
TI 24	17.950	carraio	118,15	119,35	120,03	1,20	Compatibile	Adeguato
	17.954		118,13					
TI 23	18.107	stradale - via Martiri della Liberazione	117,80	118,75	119,86	0,95	Compatibile	Non adeguato
	18.109		117,72					
TI 22	18.429	poderale	117,45	118,10	118,25	0,65	Compatibile	Non adeguato
	18.435		117,45					
TI 21	18.842	poderale	117,26	117,20	117,40	-0,06	Compatibile	Non adeguato
	18.848		117,25					
TI 20	19.110	ferroviario	116,54	116,65	118,14	0,11	Compatibile	Non adeguato
	19.120		116,05					
TI 15	20.766	poderale	110,82	111,15	112,19	0,33	Compatibile	Non adeguato
	20.780		110,75					
TI 13	21.170	carraio	109,55	109,61	110,46	0,06	Compatibile	Non adeguato
	21.176		109,53					
TI 9	22.167	stradale - SP14	108,06	107,23	108,23	-0,83	Non compatibile	Non adeguato
	22.181		107,82					
TI 8	22.298	carrabile	106,81	107,35	107,65	0,54	compatibile	Non adeguato
	22.304		106,79					
TI 7	22.474	carrabile	106,51	107,38	107,68	0,87	Compatibile	Non adeguato
	22.477		106,51					

TI 5.1	22.641	stradale - SP39	105,94	106,98	110,01	1,04	Compatibile	Adeguato
	22.667		105,89					
TI 5	23.003	podereale	105,11	105,64	105,94	0,53	Compatibile	Non adeguato
	23.009		105,07					
TI 4	23.150	carraio- podereale	104,77	104,93	105,54	0,16	Compatibile	Non adeguato
	23.156		104,72					
TI 3	23.264	carraio - podereale	104,53	104,77	105,07	0,24	Compatibile	Non adeguato
	23.270		104,50					
TI 2	23.759	carraio - podereale	103,89	104,22	104,52	0,33	Compatibile	Non adeguato
	23.765		103,88					
TI 41.10 Scolmatore della Trobbia di Gessate nella Trobbia di Masate		carraio - podereale	139,63	140,50	141,71	0,87	Compatibile	Non adeguato
			139,61					
TI 41.9 Scolmatore della Trobbia di Gessate nella Trobbia di Masate		stradale - via XXV Aprile	139,55	139,56	140,65	0,01	Compatibile	Non adeguato
			139,49					
TI 41.8 Scolmatore della Trobbia di Gessate nella Trobbia di Masate		carraio - podereale	139,05	138,90	139,87	-0,15	Compatibile	Non adeguato
			137,58					
TI 41.7 Scolmatore della Trobbia di Gessate nella Trobbia di Masate		carraio - podereale	136,66	136,92	138,47	0,26	Compatibile	Non adeguato
			136,61					
TI 41.6 Scolmatore della Trobbia di Gessate nella Trobbia di Masate		stradale - via Padana Superiore	136,30	135,75	136,68	-0,55	Non compatibile	Non adeguato
			136,28					
TI 41.5 Trobbia di Masate a valle Martesana		stradale - SP137	135,92	134,30	136,00	-1,62	Non compatibile	Non adeguato
			133,45					
TI 41.1.2 Trobbia di Masate a valle Martesana		carrabile	131,02	130,47	130,60	-0,55	Non compatibile	Non adeguato
			130,77					
TI 41.1.1 Trobbia di Masate a valle Martesana		stradale - via S. Giorgio	130,11	130,20	130,50	0,09	Non compatibile	Non adeguato
			129,94					

TI 41.1 Trobbia di Masate a valle Martesana	stradale - vicolo Broletto	129,87	129,37	129,40	-0,50	Non compatibile	Non adeguato
		129,54					

## 7 Assetto di progetto

Le maggiori criticità del sistema delle Trobbie, descritte nel precedente capitolo 5, dipendono sostanzialmente dall'elevato grado di urbanizzazione dei territori attraversati, dalla conseguente artificializzazione dell'alveo nel tentativo di contenere i fenomeni di esondazione che coinvolgono infrastrutture e insediamenti e dalla presenza di numerosi manufatti di attraversamento inadeguati.

L'assetto di progetto deriva sia dalla proposta contenuta nello *"Studio dell'assetto di progetto del sistema idraulico Trobbie - Molgora - Muzza - Addetta – Lambro - 2021"* sia dalle progettazioni (Progetto Esecutivo *"Realizzazione di una vasca di laminazione delle piene del torrente Trobbia in Comune di Gessate (MI)"* – Consorzio di Bonifica Est Ticino Villorresi, 2021; Progetto di fattibilità Tecnico Economica *"Realizzazione di una vasca di laminazione delle piene in Comune di Bellinzago Lombardo"* – Consorzio di Bonifica Est Ticino Villorresi, 2019) ed include estesi tratti individuati come limiti B di progetto nelle Tavole di Variante.

L'assetto di progetto è da conseguirsi, prioritariamente, attraverso le seguenti opere strategiche di laminazione:

- (1) completamento dell'area di laminazione in Comune di Gessate, a monte del Canale Villorresi;
- (2) ampliamento dell'area di laminazione in Comune di Inzago;
- (3) realizzazione di invasi lungo il rio Vallone a monte del Canale Villorresi in Comune di Masate;
- (4) realizzazione dell'area di laminazione in Comune di Bellinzago Lombardo, ubicata a valle del Naviglio Martesana.

### 7.1 Area di laminazione di Gessate

L'area di laminazione di Gessate è posta lungo il ramo della Trobbia di Gessate, appena a monte dell'attraversamento del Canale Villorresi. Dal punto di vista idraulico il funzionamento dell'area è ibrido tra il funzionamento in derivazione e quello in linea in quanto il manufatto di ingresso all'area di laminazione determina verso monte un invaso in linea; l'area è costituita da due bacini, uno posto in sinistra idrografica, l'altro in destra. Il collegamento tra essi è realizzato mediante un manufatto di derivazione a luce libera; all'interno dell'area di laminazione il canale in progetto e gli sfiori laterali posti a monte delle paratoie di regolazione consentono lo sfioro in derivazione solo al superamento di circa 30 mc/s.



**Figura 2 - Ubicazione dell'area di laminazione di Gessate**

## **7.2 Invasi lungo il rio Vallone**

Lungo l'asta del rio Vallone, nel territorio compreso tra i comuni di Gessate e Masate, la fascia B include tre invasi in linea regolati da manufatti di controllo. La morfologia del territorio, infatti, essendo caratterizzata da una vallata piuttosto incisa rispetto al territorio circostante e con ampie golene, ben si adatta alla laminazione delle onde di piena.



Tutte le suddette opere sono ubicate nella porzione di monte del sistema idrografico delle Trobbie; nella porzione di valle, dal momento che le aree coinvolte dai fenomeni di allagamento sono prevalentemente ad uso agricolo, non sono previsti interventi significativi. Completate le aree di laminazione e valutata la loro efficacia potranno essere realizzate ulteriori opere di protezione locale, attuative dei limiti B di progetto.

Per il conseguimento dell'assetto di progetto sono previsti anche altri interventi, di diversa tipologia, integrati tra loro al fine di ridurre le esondazioni e permettere il contenimento dei livelli 100-ennali, nel seguito descritti.

#### **A. Opere idrauliche di difesa**

Per il controllo di criticità locali di inondazione sono stati individuati i seguenti interventi:

- a) Realizzazione opera di protezione locale in sponda destra in Comune di Gessate sulla Trobbia di Gessate (da monte della sez. TI49 alla sezione TI48)
- b) Realizzazione opera di protezione locale in sponda sinistra in Comune di Gessate sulla Trobbia di Gessate (da monte della sez. TI49 alla sezione TI48)
- c) Realizzazione opere di protezione locale in sponda destra in Comune di Gessate – Bellinzago Lombardo sulla Trobbia di Masate da altezza frazione Gnocco (100 m a valle della T41.7) a sez. TI41
- d) Realizzazione opere di protezione locale in sponda sinistra in Comune di Gessate – Bellinzago Lombardo sulla Trobbia di Masate (da monte della sez. TI41.6 a TI41.5)
- e) Realizzazione opere di protezione locale in sponda destra in comune di Masate sulla Trobbia di Masate (a lato della SP179 in corrispondenza del centro abitato e di due tratti a sud)

#### **B. Servizio di piena e presidio idraulico**

Viene prevista l'attività di servizio di piena e presidio idraulico da svolgersi secondo i contenuti dei quaderni di presidio predisposti ai sensi della d.g.r.3723 del 19/06/2015 "Approvazione delle direttive per l'espletamento del servizio di piena e indirizzi operativi per i presidi territoriali idraulici e idrogeologici", aggiornati alla luce della presente variante.

#### **C. Protocollo di gestione integrata con il reticolo di bonifica**

È di fondamentale importanza tenere presente che il tracciamento delle aree allagabili allo stato di fatto e la delimitazione delle fasce fluviali sono stati effettuati sulla base delle risultanze dei modelli idraulici sviluppati nell'ambito degli studi di riferimento. Questi ultimi tengono conto delle attuali manovre di regolazione sul sistema Trobbie, comprese quelle sul ripartitore dello scolmatore della Trobbia di Gessate verso la Trobbia di Masate, sullo scarico dalla Trobbia di Masate nel Naviglio Martesana, sul Naviglio Martesana verso il Torrente Molgora e le conseguenti riduzioni di portata sul Naviglio Martesana e sul Canale Muzza.

Pertanto, al fine di garantire l'efficacia dell'assetto di progetto definito, risulta necessaria la formalizzazione di un protocollo di gestione integrata in accordo tra le Autorità idrauliche competenti (Regione Lombardia e Consorzi di Bonifica) alla gestione di tali manovre sui relativi manufatti di regolazione delle portate.

Nella configurazione attuale, per rendere possibile lo scarico in Martesana, in caso di allerta meteo si effettuano manovre di regolazione per ridurre la portata del Naviglio Martesana derivata dall'Adda. Queste operazioni determinano cicli di svaso e invaso del canale con conseguente rischio di instabilità delle sponde. A questa problematica si aggiunge poi la criticità legata allo scarico di acque potenzialmente inquinate (lungo la Trobbia sono presenti scaricatori di piena delle reti comunali) in un canale a destinazione irrigua.

Un'ulteriore finalità dell'assetto di progetto è proprio quella di ridurre al minimo la necessità di manovre di regolazione/riduzione delle portate scaricate nel Naviglio Martesana. La configurazione progettuale prevista permette, preve opportune regolazioni, lo scarico in Martesana di una portata pari a 10 m<sup>3</sup>/s in occasione dell'evento 100-ennale e la possibilità di non effettuare scarichi per eventi con tempo di ritorno 10-ennale.

#### **D. Adeguamento dei ponti**

È necessario prevedere l'adeguamento degli attraversamenti che risultano idraulicamente inadeguati, come evidenziato nel paragrafo 6.

#### **E. Approfondimento delle conoscenze**

Si rileva la necessità di approfondire le conoscenze nei tratti a valle della confluenza di Trobbie e Molgora nel canale Muzza, (in particolare per il sistema Muzza-Addetta) attraverso uno studio di dettaglio, che sviluppi gli studi e i progetti già svolti dal Consorzio e che integri gli aspetti ambientali.

## 8 Delimitazione delle fasce fluviali

La presente Variante contiene la proposta di delimitazione delle fasce fluviali del PAI per il sistema idrografico delle Trobbie, delimitate in recepimento alle nuove conoscenze ad oggi disponibili su tale reticolo.

La delimitazione a cui si è pervenuti si è basata sulla proposta contenuta nello *“Studio dell’assetto di progetto del sistema idraulico Trobbie - Molgora - Muzza - Addetta – Lambro - 2021”*, che è stata revisionata sulla base dei criteri PAI di delimitazione. In particolare, tale revisione ha riguardato:

- adeguamento dei limiti delle fasce fluviali proposti all’assetto morfologico attuale, derivato dall’analisi del DTM MATTM 2008 ed attraverso la fotointerpretazione delle ortofoto più recenti (2022);
- analisi delle velocità e dei tiranti idrici risultanti dalla modellazione idraulica effettuata nell’ambito dello studio 2021 per ogni tempo di ritorno (TR 10 anni – Fascia A, TR 100 anni – Fascia B, TR 500 anni - Fascia C).

Pertanto, coerentemente con i contenuti del suddetto studio, la delimitazione delle fasce fluviali del PAI è stata effettuata nei seguenti tratti dei corsi d’acqua afferenti al sistema delle Trobbie:

- asta principale della Trobbia di Gessate, a partire dai rami dei due torrenti Cava e Pissanegra sino alla confluenza con la Trobbia di Masate;
- rio Vallone, a partire dal confine comunale di Cornate d’Adda (all’altezza dell’abitato di Mezzago) fino alla foce nella Trobbia di Masate;
- roggia Trobbia di Masate, a partire dal confine tra i comuni di Masate e Basiano fino alla confluenza con la Trobbia di Gessate;
- torrente Trobbia, dalla confluenza tra i rami di Gessate e Masate fino alla foce nel canale Muzza.

Per il sistema idrografico delle Trobbie il tempo di ritorno di riferimento per la delimitazione delle fasce fluviali è pari a 100 anni.

**La fascia A** è stata delimitata coerentemente con i metodi di delimitazione definiti nel PAI (principalmente criterio delle velocità), attestandola su elementi fisici (sponde o terrazzi morfologici). Localmente e ove presenti, sono state incluse in fascia le forme morfologiche potenzialmente riattivabili per la portata di riferimento. La fascia A è stata posta sul limite dell’area allagabile P3 nei tratti in cui le differenze con tale limite non erano significative.

**La fascia B** è stata tracciata coerentemente con il criterio definito nel PAI, attestandola prevalentemente sugli elementi morfologici in grado di contenere la piena di riferimento, facendola coincidere, in alcuni tratti, con il limite dell’area allagabile P2; ove l’uso del suolo lo rendeva possibile la fascia B è stata ampliata a ricomprendere aree verdi e/o agricole da destinare alla naturale espansione delle piene e le aree già destinate ad invasi di laminazione come l’area di laminazione di Gessate, gli invasi lungo il rio Vallone e l’area di laminazione di Inzago. Sono state incluse in fascia B, ove presenti, le aree protette, le riserve naturali ed i parchi. Lungo il corso della Trobbia di Masate la fascia B è stata posta sul limite dell’area allagabile P2, essendo scarsa la precisione dell’informazione topografica disponibile (DTM a bassa risoluzione).

**La fascia B di progetto** è stata delimitata tenendo conto sia delle opere strategiche in progetto areali (area di Bellinzago Lombardo) sia delle opere di contenimento locale dei livelli (opere lineari); è stata altresì definita analizzando le aree allagabili nello stato di fatto determinate nello studio idraulico.

**La fascia C**, in linea generale, è stata tracciata più ampia della corrispondente area allagabile P1 in quanto sono stati considerati gli elementi morfologici ed ambientali presenti.

**Tab. 1 Superficie delle fasce fluviali della proposta di Variante PAI del sistema idrografico delle Trobbie**

Tipo fascia fluviale	PAI vigente (area km <sup>2</sup> )	Totale proposta di Variante PAI (area km <sup>2</sup> )
<b>Fascia A</b>	NON PRESENTE	0,943
<b>Fascia B</b>	NON PRESENTE	7,320
<b>Fascia C</b>	NON PRESENTE	3,807
<b>Fascia B di progetto (km)</b>	NON PRESENTE	7,544

Nella tabella seguente è indicata la localizzazione e la modalità attuativa dei limiti B di progetto.

**Tab. 2 Localizzazione e modalità attuative dei limiti B di progetto**

N.	Comune/ località	Sponda	Localizzazione del limite B di progetto e sintesi delle criticità	Modalità attuative
1	Gessate <i>Trobbia di Gessate</i> (da monte della sez. TI49 alla sezione TI48)	destra	Contenimento esondazioni sul limite morfologico dell'alveo	Presidio di protezione civile e realizzazione opera di protezione locale (a)
2	Gessate <i>Trobbia di Gessate</i> (da monte della sez. TI49 a sez. TI48)	sinistra	Contenimento esondazioni sul limite morfologico dell'alveo	Presidio di protezione civile e realizzazione opera di protezione locale (b)
3	Gessate - Bellinzago Lombardo <i>Trobbia di Gessate</i> (da sez. TI46 a sez. TI41)	sinistra	Contenimento esondazioni sul limite morfologico dell'alveo	Presidi di protezione civile sino alla realizzazione dell'area di laminazione di Gessate (par. 7.1)
4	Gessate <i>Trobbia di Gessate</i> (da sez. TI46 a sez. TI45)	destra	Contenimento esondazioni sul limite morfologico dell'alveo	Presidi di protezione civile sino alla realizzazione dell'area di laminazione di Gessate (par. 7.1)
5	Gessate - Bellinzago Lombardo <i>Trobbia di Masate</i> <i>da altezza frazione Gnocco</i> <i>(100 m a valle della T41.7)</i> a sez. TI41	destra	Contenimento esondazioni sul limite morfologico dell'alveo	Presidi di protezione civile sino alla realizzazione dell'ampliamento dell' area di laminazione di Inzago (par. 7.3); realizzazione opere di protezione locale nel tratto compreso tra le sez. TI41.6 e TI41.5 (c)

N.	Comune/ località	Sponda	Localizzazione del limite B di progetto e sintesi delle criticità	Modalità attuative
7	Gessate – Bellinzago <i>Trobbia di Masate</i> (da monte della sez. TI41.6 a TI41.5)	sinistra	Contenimento esondazioni sul limite morfologico dell'alveo	Presidi di protezione civile e realizzazione opere di protezione locale (d)
8	Bellinzago Lombardo (da sez. TI41.5 a sez. TI41.2)	sinistra	Cassa di espansione e relativi canali di adduzione e scarico	Presidio di protezione civile sino alla realizzazione dell'area di laminazione di Bellinzago (4)
9	Masate <i>Trobbia di Masate</i> (a lato della SP179 in corrispondenza del centro abitato e di due tratti a sud)	destra	Contenimento esondazioni sul limite morfologico dell'alveo	Presidi di protezione civile e realizzazione opere di protezione locale (e)

## 9 Aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili del PGRA

Limitatamente al sistema idrografico delle Trobbie, appartenente al reticolo principale, il PGRA vigente contiene le mappature di pericolosità e rischio idraulico del torrente Trobbia di Gessate, da Cavenago di Brianza alla confluenza con la Trobbia di Masate, del rio Vallone, da valle del Canale Villoresi (in comune di Masate) alla confluenza nella Trobbia di Masate, della Trobbia di Masate, da Masate alla confluenza nella Trobbia di Gessate, del torrente Trobbia, dalla confluenza dei due rami di Gessate e Masate sino a Pozzuolo Martesana.

Il PGRA contiene anche, nell'ambito RSP, la delimitazione delle aree allagabili sul rio Vallone e sulla Trobbia di Masate, nonché in corrispondenza dello scolmatore tra la Trobbia di Gessate e la Trobbia di Masate.

Oltre alle fasce fluviali, il sistema idrografico delle Trobbie è stato oggetto di una revisione della delimitazione delle aree allagabili del reticolo principale del PGRA attuale, che ha previsto altresì una estensione di tale mappatura a tratti non attualmente delimitati.

La presente variante risolve poi le sovrapposizioni attualmente presenti tra aree allagabili rappresentate nell'ambito RP ed aree allagabili rappresentate nell'ambito RSP sul Rio Vallone, sulla Trobbia di Masate ed in corrispondenza dello scolmatore tra la Trobbia di Gessate e la Trobbia di Masate; su proposta dei Comuni e del Consorzio di bonifica competente sono eliminate le attuali delimitazioni delle aree allagabili del RSP a favore delle corrispondenti delimitazione dell'ambito RP.

L'aggiornamento delle aree allagabili è stato eseguito sulla base delle risultanze dello *“Studio dell'assetto di progetto del sistema idraulico Trobbie - Molgora - Muzza - Addetta – Lambro – 2021”*. In particolare, la delimitazione aggiornata riguarda:

- il torrente Trobbia di Gessate, nel tratto compreso tra il Canale Villoresi e la confluenza con la Trobbia di Masate;
- rio Vallone, a partire dal confine comunale di Cornate d'Adda (all'altezza dell'abitato di Mezzago) fino alla foce nella Trobbia di Masate;
- roggia Trobbia di Masate, a partire dal confine tra i comuni di Masate e Basiano fino alla confluenza con la Trobbia di Gessate;
- torrente Trobbia, dalla confluenza tra i rami di Gessate e Masate fino alla foce nel canale Muzza.

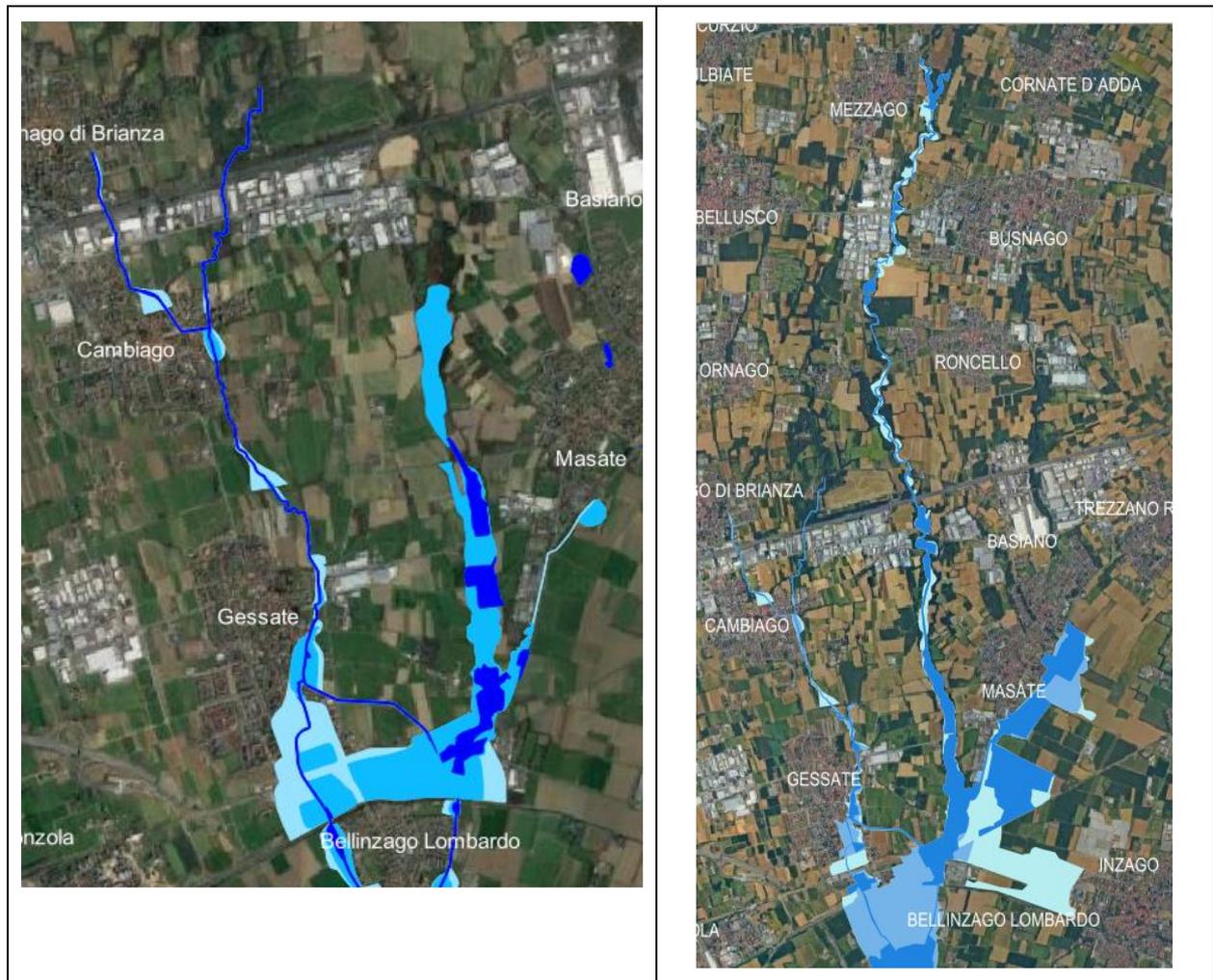
Si precisa che nel tratto di torrente Trobbia a monte dell'area di laminazione di Gessate restano valide le vigenti perimetrazioni delle aree allagabili del reticolo principale del PGRA, ad eccezione di un tratto in comune di Cambiagio ove a seguito dell'evento vengono ampliate le perimetrazioni P1 e P2.

Di seguito viene sinteticamente illustrato il confronto tra le perimetrazioni aggiornate e quelle vigenti.

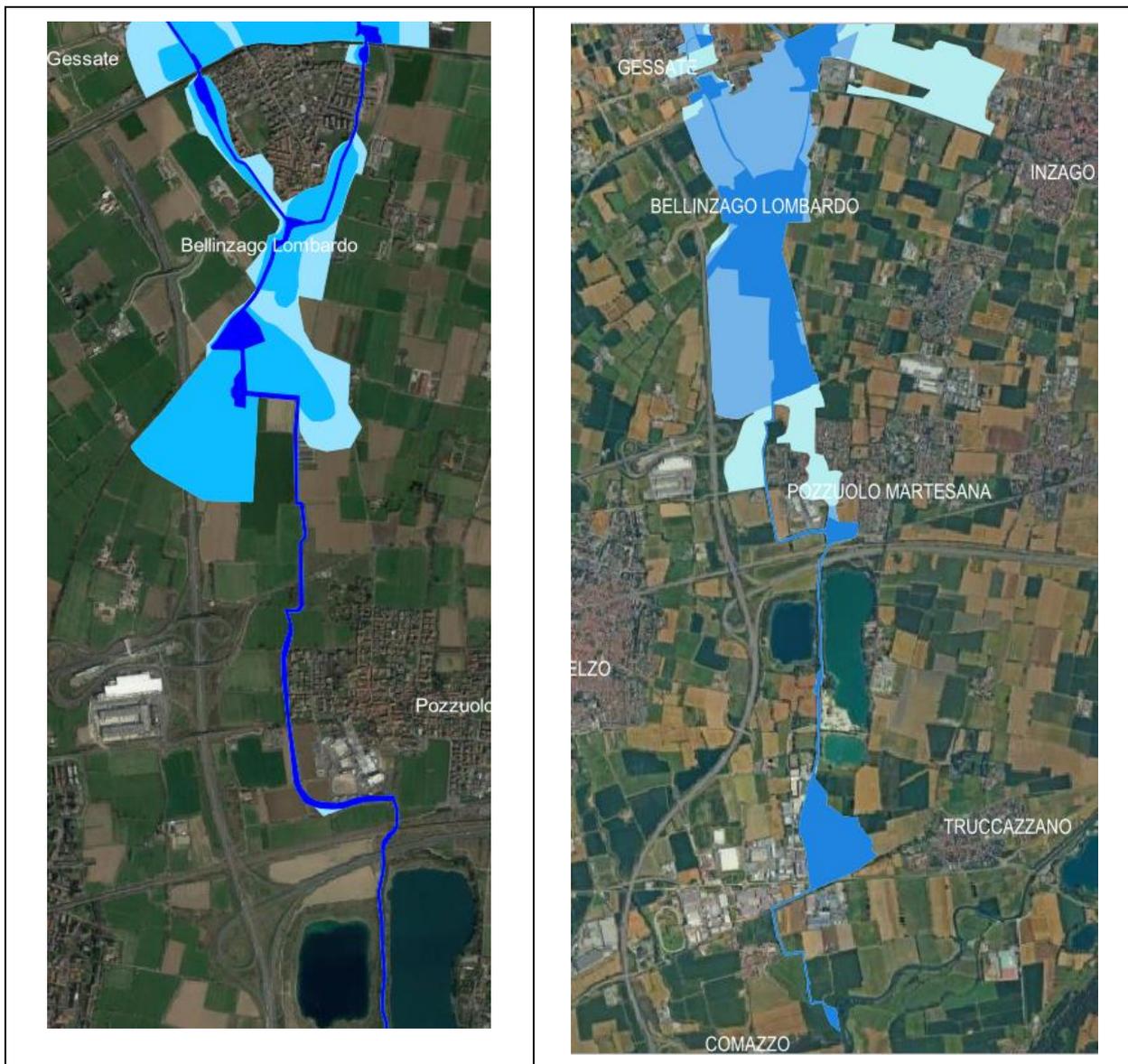
Lungo la Trobbia di Gessate, l'area allagabile P3 (Tr 10 anni) di nuova delimitazione risulta mediamente più ampia della corrispondente area allagabile P3 vigente, interessando numerose aree verdi soprattutto in sinistra idrografica all'altezza di Gessate; significativi ampliamenti della nuova perimetrazione rispetto alla vigente sono invece riscontrabili sia in sponda sinistra che in sponda destra a valle dell'abitato di Bellinzago Lombardo ed in sponda sinistra, sia in Comune di Pozzuolo Martesana, sia in corrispondenza della confluenza in Muzza. L'area allagabile P2 (Tr 100) è più estesa della perimetrazione vigente lungo tutta l'asta della Trobbia, ad eccezione del tratto in corrispondenza delle cave di Bisentrato (Pozzuolo Martesana). Ampliamenti consistenti della nuova perimetrazione sono riscontrabili in sponda destra ed in sponda sinistra in prossimità del centro abitato di Bellinzago Lombardo, nel tratto a valle di esso sino all'intersezione con la SP 103 ed in corrispondenza della confluenza in Muzza. L'area allagabile P1 (Tr 500) di nuova delimitazione non si discosta significativamente dalla corrispondente perimetrazione vigente nel tratto di Trobbia compreso tra il Canale Villoresi e l'attraversamento della Martesana e nella zona delle cave di Bisentrato; nei restanti tratti le nuove aree allagabili sono considerevolmente più ampie delle vigenti.

Lungo il rio Vallone le nuove aree allagabili hanno un'estensione generalmente maggiore delle vigenti negli scenari frequente e raro; nello scenario di media pericolosità, invece, le nuove delimitazioni sono più ristrette delle attuali.

Lungo la Trobbia di Masate le perimetrazioni di tutte le aree allagabili risultano significativamente più estese delle perimetrazioni vigenti in tutti gli scenari di pericolosità.



**Figura 5 – A sinistra aree allagabili del PGRA vigente (ambiti RP e RSP); a destra la proposta di aggiornamento delle aree allagabili (ambito RP), nel tratto fino al Naviglio Martesana.**



**Figura 6 – A sinistra aree allagabili del PGRA vigente (ambiti RP e RSP); a destra la proposta di aggiornamento delle aree allagabili (ambito RP), nel tratto a valle del Naviglio Martesana**

## 10 Aggiornamento delle portate e dei profili di piena

L'allegato *“Profili di Piena dei corsi d’acqua del reticolo principale”* del PGRA contiene i valori di portata al colmo nelle sezioni più significative del sistema idrografico delle Trobbie ed i relativi profili di piena per i tempi di ritorno rispettivamente di 10, 100 e 500 anni.

Tali valori sono stati aggiornati dallo *“Studio dell’assetto di progetto del sistema idraulico Trobbie - Molgora - Muzza - Addetta – Lambro”* del 2021, sulla base dell’applicazione di un modello numerico di simulazione e sono riportati nell’Allegato *“Portate di progetto e profili di piena”* della presente Variante e costituiscono il riferimento per la pianificazione.