



Comune di Cologno Monzese

**Documento semplificato del
rischio idraulico comunale**
*ai sensi del regolamento regionale 7/2017,
art.14 comma 1*

Relazione



Redatto da:
Ing. Luca Dutto

Verificato da:
Ing. Marco Callerio

Aprile 2019

INDICE

1. PREMESSA	1
2. STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE	2
2.1 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche nella Componente Geologica del PGT (Piano di Governo del Territorio) e nella pianificazione di rischio idraulico vigente	2
2.1.1 Criticità idrauliche nel reticolo principale di pianura riportate nella componente geologica del PGT	2
2.1.2 Aree a pericolosità e/o rischio idraulico PAI-PGRA	5
2.1.3 Componente geologica e idrogeologica	6
2.1.4 Individuazione delle principali problematiche	7
2.2 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche nel documento del Reticolo Idrografico Minore (RIM) e nel Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS)	7
2.2.1 Descrizione del Reticolo Idrico Minore	7
2.2.2 Individuazioni delle principali problematiche	9
2.3 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche della rete fognaria Comunale	12
2.3.1 Descrizione della rete	12
2.3.2 Aree contribuenti	13
2.3.3 Sforatori, vasche e recapiti esistenti	16
2.3.4 Individuazione delle principali problematiche	19
2.4 Sintesi delle problematiche idrauliche e idrologiche a livello Comunale	20
3. INDICAZIONI SU INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE	23
3.1 Interventi strutturali già eseguiti	23
3.1.1 Interventi eseguiti da AIPO a seguito della piena del novembre 2014	23
3.1.2 Interventi di potenziamento delle rete fognaria	30
3.1.3 Vasca volano di Brugherio	30
3.2 Interventi strutturali in progetto	31
3.2.1 Opere a valenza strategica per il reticolo di Milano Nord	31
3.2.1.1 Opera di regolazione del Lago Pusiano	32
3.2.1.2 Vasca di laminazione sul torrente Gandaglio di Molteno	33
3.2.1.3 Vasca di laminazione sul torrente Bevera di Molteno	33
3.2.1.4 Vasca di laminazione di Inverigo	34
3.2.1.5 Effetti complessivi delle opere a monte di Monza sull'assetto attuale di progetto	34
3.2.1.6 Area di laminazione di Monza in località Cascinazza	34
3.2.1.7 Identificazione degli interventi	36
3.2.2 Interventi di potenziamento della rete fognaria	36
3.2.3 Interventi di invarianza idraulica su Ambiti di Trasformazione	37
3.3 Interventi strutturali proposti dal Documento Semplificato di Rischio Idraulico	37
3.4 Interventi non strutturali già in atto	40
3.4.1 INS01 – Procedure di manutenzione ordinaria delle caditoie	40
3.4.2 INS06 – Monitoraggio e manutenzione programmata dei manufatti critici	40
3.4.3 INS05 – Procedure di intervento per la riduzione del rischio nel Piano di emergenza comunale	40
3.4.4 INS04 – Specifiche procedure di chiusura dei sottopassi in condizioni di allerta meteo	42

3.5	Interventi non strutturali proposti nel Documento Semplificato di Rischio Idraulico	42
3.5.1	INS02 – Indicazioni di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere negli ambiti di nuova trasformazione	42
3.5.2	INS03 – Ispezione e interventi straordinari di manutenzione e pulizia caditoie a seguito di eventi di piena gravosi del Lambro	43
3.5.3	INS07 – Interventi di manutenzione ordinaria e pulizia caditoie con maggiore frequenza, particolarmente a ridosso di eventi gravosi	43
3.5.4	INS08 – Procedure di emergenza per bloccare il traffico al superamento del livello critico sul Lambro	44
3.5.5	INS09 – Predisposizione di studi di verifica della funzionalità idraulica	44
3.5.6	INS11 – Indicazioni sulle prescrizioni amministrative da adottare all'interno del Regolamento Edilizio	44
3.5.7	INS12 – Studio della rete afferente per l'individuazione di aree idonee per l'applicazione di misure di invarianza idraulica (volumi di laminazione)	45
3.5.8	INS10 – Monitoraggio e verifica periodica dell'efficienza idraulica di tratti tombati di corpi idrici	49

ALLEGATO 1 – Tabella riepilogativa di problematiche e interventi.

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce il *Documento semplificato del rischio idraulico*, ai sensi dell'art. 14 commi 1 e 8 del Regolamento Regionale n. 7 del 2018 della Regione Lombardia, per il Comune di Cologno Monzese (MI).

In particolare il citato "*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)*" indica quanto segue.

Il documento semplificato del rischio idraulico comunale contiene la determinazione semplificata delle condizioni di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individua le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali. In particolare:

a) il documento semplificato contiene:

- 1. la delimitazione delle aree a rischio idraulico del territorio comunale, di cui al comma 7, lettera a), numeri 3 e 4, definibili in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del gestore del servizio idrico integrato;*
- 2. l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione, e l'individuazione delle aree da riservare per le stesse;*
- 3. l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale;*

b) le misure strutturali di cui alla lettera a), numero 2, sono individuate dal comune con l'eventuale collaborazione del gestore del servizio idrico integrato;

c) le misure non strutturali di cui alla lettera a), numero 3, sono individuate dal comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i piani di emergenza comunale.

La società CAP Holding S.p.A. (nel seguito, per brevità, anche solo "CAP"), in qualità di Gestore del SII e in virtù di specifica convenzione, si è fatta carico della predisposizione del presente Documento semplificato del rischio idraulico per il Comune di Cologno Monzese, ricadente nell'area A ad elevata criticità idraulica, fornendo incarico di consulenza tecnica alla società Hydrodata S.p.A.

Il contenuti del presente documento sono articolati in due capitoli principali.

- Stato attuale del rischio idraulico e idrologico a livello comunale: analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche desumibili dagli atti pianificatori esistenti [PGT – piano di governo del territorio, documento del Reticolo Idrografico Minore (RIM), Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS), pianificazione di rischio idraulico a scala regionale e di Distretto idrografico], relativi alla rete fognaria comunale o emerse da specifiche indicazioni del Comune.
- Indicazioni su interventi strutturali e non strutturali di riduzione del rischio idraulico e idrologico a livello Comunale.

Il Documento è completato dalle seguenti tavole annesse alla presente relazione.

- Tav. 1A – Carta di sintesi delle caratteristiche idrogeologiche
- Tav. 1B – Carta di sintesi della vulnerabilità idraulica
- Tav. 2A – Carta delle problematiche del reticolo superficiale
- Tav. 2B – Carta delle problematiche del reticolo fognario
- Tav. 3 – Carta di sintesi degli interventi

2. STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

Ai fini della redazione del Documento semplificato di rischio idraulico sono state individuate le problematiche di pericolosità idraulica, intese come aree potenzialmente soggette ad allagamento a causa di eventi idrologici significativi e con riferimento alle condizioni morfologiche del territorio e alle caratteristiche della rete fognaria.

Poiché il documento fa riferimento al principio dell'invarianza idraulica e idrologica, sono state evidenziate come problematiche anche le previste trasformazioni del territorio in grado di provocare una variazione della superficie impermeabile, nonché gli esistenti recapiti delle reti di drenaggio delle acque meteoriche in corpi idrici del reticolo superficiale.

2.1 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche nella Componente Geologica del PGT (Piano di Governo del Territorio) e nella pianificazione di rischio idraulico vigente

2.1.1 Criticità idrauliche nel reticolo principale di pianura riportate nella componente geologica del PGT

Il Comune di Cologno Monzese è attraversato dal Fiume Lambro in direzione Nord-Sud nella parte più occidentale del proprio territorio; tale fiume definisce, per buona parte del suo corso, il confine con il Comune di Sesto San Giovanni.

Il tratto, lungo circa 5 km, si presenta con una tipologia meandriforme monocorsuale a sezione varia, tipicamente trapezia, con sponde in parte naturali (in ciottoli e terra), in parte artificiali in calcestruzzo. Il fiume presenta un comportamento di tipo torrentizio, con corrispondenze dirette tra precipitazioni e portate in alveo; in condizioni di magra, spesso l'acqua presente è torbida o tende a condizioni di eutrofia.

Il Lambro è responsabile di diffuse esondazioni sul territorio comunale urbanizzato in corrispondenza di eventi di piena gravosi.

L'analisi del rischio relativo all'esondazione del Fiume Lambro è stata trattata con un adeguato livello di approfondimento nello studio "Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio in attuazione dell'art.57, comma 1, della L.R.11 Marzo 2005, n.12" redatto nell'Agosto 2011 dallo Studio REA.

A questo studio si rimanda per ogni dettaglio relativo alla definizione dei parametri di Pericolosità e di Danno finalizzata alla valutazione del Rischio Idraulico inclusa nel PGT. In Figura 1 si riporta la relativa cartografia di sintesi del rischio idraulico, inclusa anche nel vigente Piano di Protezione Civile Comunale.

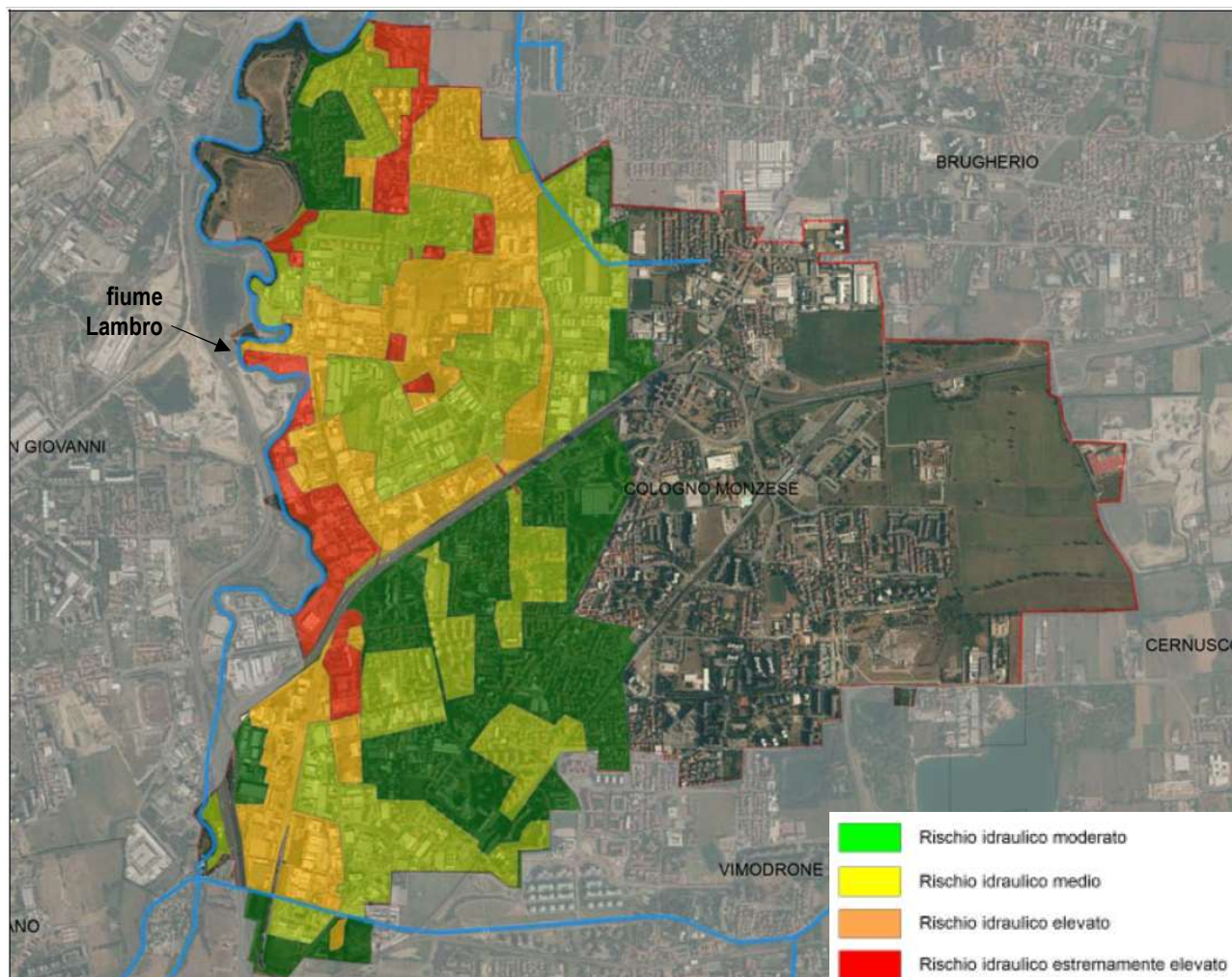


Figura 1 - Mappa delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico da PGT (anno 2005, revisionate nel 2010).

Le aree interessate dal rischio idraulico ricadono nella zona occidentale del Comune di Cologno Monzese, interessando sia l'urbanizzazione a monte della tangenziale A51 che quella a valle della medesima.

Si evidenzia come tali aree siano state modificate dalla realizzazione di interventi di difesa da parte di AIPO (descritti nel capitolo 3.1.1); nella tavola 1B annessa è stato rappresentato l'aggiornamento delle aree vulnerabili come da Figura 1 derivante da uno studio idraulico predisposto dal Comune nel 2018 (Studio Majone, Studio Idrogeotecnico), ancora in fase di ultimazione, i cui risultati principali sono stati anticipati a chi scrive dal Comune stesso.

In Figura 2, estratta dallo studio citato, è rappresentata l'estensione degli allagamenti per un evento di piena del Lambro con tempo di ritorno duecentennale a seguito della realizzazione degli interventi. Si nota una riduzione delle aree allagabili, particolarmente nella porzione a valle della tangenziale A51.

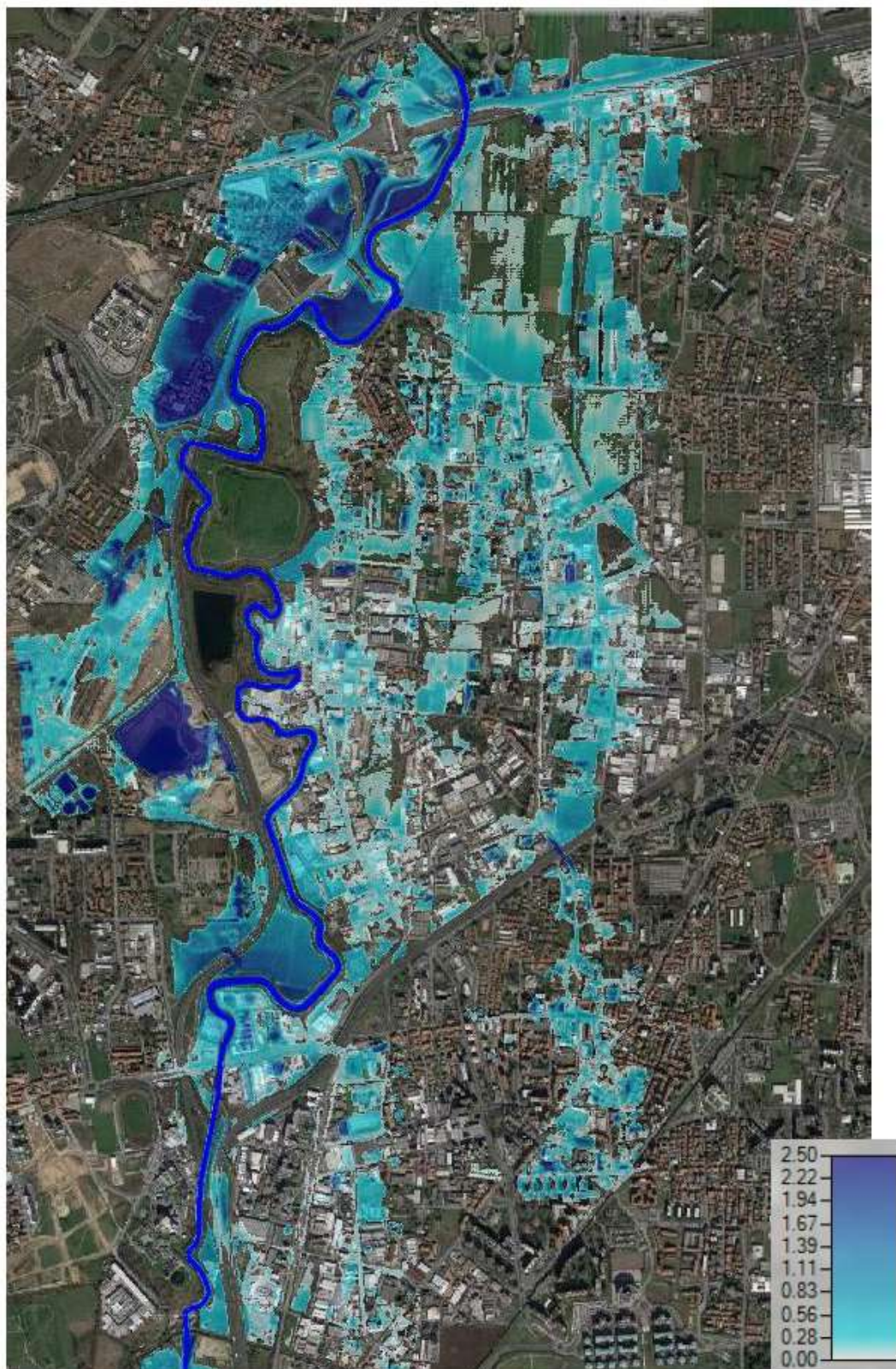


Figura 2 - Mappa delle altezze d'acqua per evento di piena TR=200 anni a seguito della realizzazione degli interventi di difesa da parte di AIPO (Studio Majone, Studio Idrogeotecnico, 2018).

2.1.2 Aree a pericolosità e/o rischio idraulico PAI-PGRA

Per il fiume Lambro sono state definite nell'ambito del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Autorità di Bacino del fiume Po) le fasce fluviali, rappresentate nella tavola 1B annessa. Si osserva la presenza di una fascia B di progetto coincidente con la fascia A e con il limite dell'area fluviale, mentre le aree potenzialmente allagabili dell'abitato sono incluse in una fascia C.

Il vigente PGRA (Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni) ha aggiornato e integrato la mappatura delle aree di pericolosità idraulica, rappresentandole secondo la seguente classificazione:

- aree **P3** (H nella cartografia) ad alta pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (tempi di ritorno compresi tra 10 e 20 anni);
- aree **P2** (M nella cartografia) a media pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (tempi di ritorno compresi tra 100 e 200 anni);
- aree **P1** (L nella cartografia) a bassa pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (tempo di ritorno di riferimento di 500 anni).

Tali aree sono rappresentate in Figura 3 e nella tavola 1B annessa. Congruentemente con la mappa del rischio idraulico del PGT (Figura 1), le aree di potenziale esondazione del Fiume Lambro interessano ampiamente l'area occidentale del comune di Cologno Monzese.

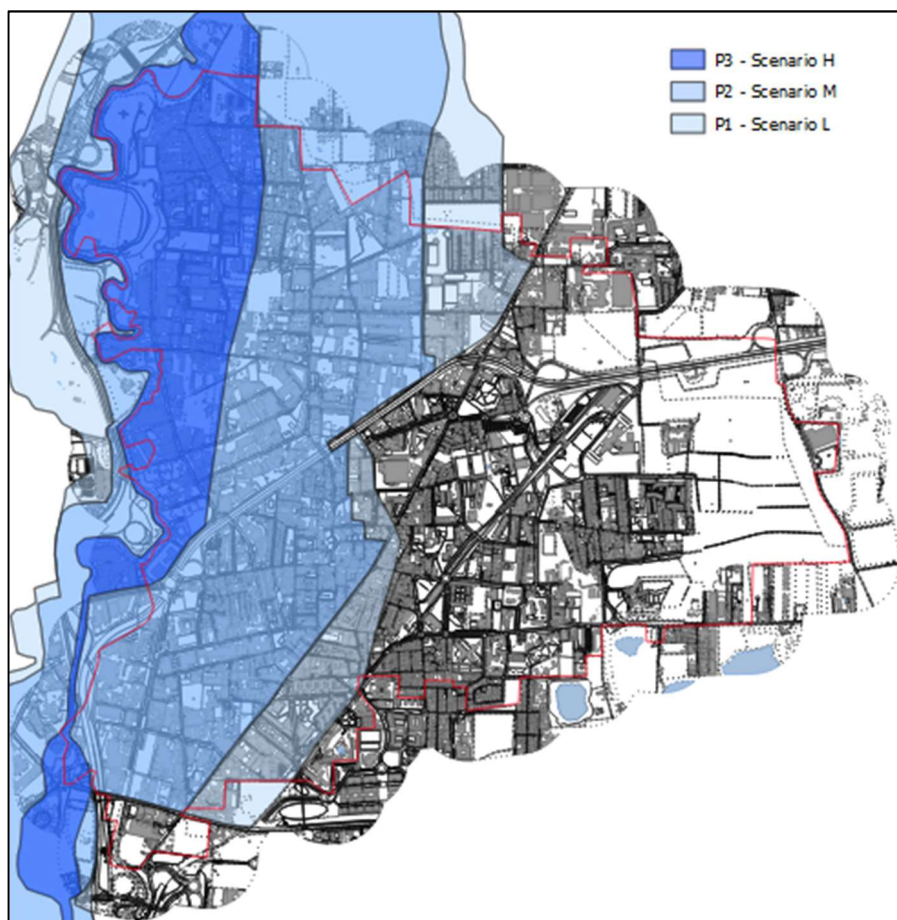


Figura 3 - Aree di esondazione Fiume Lambro da PAI-PGRA.

Le aree di pericolosità rappresentate fanno riferimento ad una situazione antecedente alla recente realizzazione di opere di difesa da parte di AIPO (dall'anno 2015, attualmente in fase di collaudo) a seguito della piena del novembre 2014 che manifestò le criticità idrauliche del reticolo.

Tali interventi sono descritti nel capitolo 3.1.1.; in Figura 2 è rappresentato l'effetto atteso su una piena con tempo di ritorno duecentennale, valutato da un recente studio del 2018 predisposto dal Comune.

All'interno della tavola 2A, che descrive le problematiche di tipo idraulico, le aree di pericolosità idraulica, tenendo conto anche dell'effetto di tali interventi, sono state suddivise in sei sottozone principali in relazione alla probabilità di allagamento e all'incidenza attesa di possibili interventi.

2.1.3 Componente geologica e idrogeologica

Nel portale web della Regione Lombardia è fornita una caratterizzazione del sistema acquifero superficiale locale, rappresentata in sintesi nella tavola 1A annessa con riferimento ai seguenti elementi:

- soggiacenza minima della falda freatica valutata su dati riferiti al periodo 2001-2017 (17 anni);
- entità media dell'oscillazione della falda valutata sullo stesso periodo;
- conducibilità idraulica (derivante da uno studio dell'Università degli Studi di Milano del 2011 a partire da una base dati di 1597 stratigrafie¹).

In generale si riscontrano sul territorio comunale soggiacenze minime rilevanti, pari o superiori a 10 m, con una riduzione di 2-3 m nella porzione più orientale (e in prossimità dell'alveo del Lambro, per ragioni morfologiche). Si evidenziano alcuni areali con soggiacenze modeste (5,0 m, 2,5 m), ma per la loro conformazione è verosimile che essi derivino dalla presenza della viabilità in trincea della A51, che definisce localmente la quota del piano campagna di riferimento.

Non si riscontrano quindi significative problematiche di rischio idraulico correlate alla componente idrogeologica.

Sono censiti 16 pozzi a uso idropotabile, per i quali sono definite la zona di tutela assoluta (raggio 10 m) e la zona di rispetto (raggio di 200 m dal punto di captazione). Tali elementi sono rappresentati nella tavola 1A e in Figura 4. Nella medesima tavola sono inoltre rappresentati i principali pozzi perdenti esistenti e censiti.

Nel PGT vigente sono individuate le aree che possono presentare problematiche di tipo geologico tecnico, quali:

- aree non disturbate che presentano scarsa compattazione dei substrati normalmente interessati dalle fondazioni;
- aree in passato interessate da cave attualmente colmate con materiale riportato;
- aree della ex discarica Falck, colmate con scarti di lavorazione e che hanno presentato problemi di inquinamento dei suoli e della falda.

¹ Per ognuna di queste è stata ricavata la conducibilità idraulica con il metodo della permeabilità equivalente (Anderson e Woessner, 1992), che tiene conto della conducibilità idraulica e dei relativi spessori dei diversi strati che si trovano nella zona vadosa. Lo spessore della zona vadosa è stato determinato in ogni punto dalla differenza tra quota topografica e quota piezometrica. I dati puntuali sono stati interpolati mediante il metodo kriging, in modo tale da ottenere un raster con celle 50x 50 metri.

Per quanto riguarda la classificazione del territorio comunale secondo la fattibilità geologica, nel PGT vigente è evidenziato quanto segue:

- la classe IV - Fattibilità con gravi limitazioni comprende alcune aree urbanizzate poste lungo il corso del fiume Lambro e altre aree quali le colline dell'ex discarica Falk, le zone maggiormente soggette a Rischio idraulico e le fasce di rispetto del Reticolo idrico minore;
- la classe III - Fattibilità con consistenti limitazioni si estende a zone di media dimensione localizzate per la maggior parte a nord della tangenziale e lungo viale Europa, oltre ad alcune aree storicamente interessate da cave;
- la classe II - Fattibilità con modeste limitazioni comprende tutto il territorio urbano escluso dalle prime due classi.

2.1.4 Individuazione delle principali problematiche

Le criticità del reticolo principale sono connesse a possibili esondazioni dovute a eventi di piena gravosi del Fiume Lambro, come indicato in Figura 3.

Nella tavola 2A di individuazione delle problematiche sono state perimetrate sei sottozone delle aree di potenziale esondazione (6 criticità areali), in relazione alle diverse probabilità di allagamento e alla possibilità di definire specifici interventi per alcune di esse. Sono stati indicati separatamente due tratti della tangenziale A51 potenzialmente allagabili.

Altre problematiche sono state individuate come criticità puntuali, con riferimento specifico al potenziale allagamento dei sottopassi di Via Galileo Galilei e di Viale Spagna, ricadenti nelle aree di pericolosità indicate dal PGRA.

Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche e idrogeologiche non si evidenziano particolari problematiche per quanto attiene le tematiche in esame (rischio idraulico, invarianza idraulica).

2.2 **Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche nel documento del Reticolo Idrografico Minore (RIM) e nel Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS)**

2.2.1 Descrizione del Reticolo Idrico Minore

Nel presente capitolo vengono riportate le informazioni generali in merito al Reticolo Idrico Minore che interessa il comune di Cologno Monzese e la descrizione dei principali tratti.

Il censimento del Reticolo Idrico è stato eseguito dal Comune di Cologno Monzese (novembre 2008) e inserito nel documento "Schede del Reticolo Idrico per la definizione dei tratti di competenza comunale", in cui è indicata la classificazione di Tabella 1.

Sistema	Schede Reticolo
Sistema delle Rogge Derivate dal Lambro	Roggia Molinara
	Roggia Lupa
	Colatore Cava Rossa
	Roggia Roggione
	Roggio di C.na Malghera (a Malghera)
	Roggia 1 e Scaricatore
Sistema dei Fontanili	San Cristoforo
	Ginestrino
	Fontanile
	Santa Maria
	Fontana Vecchia
	Fontana Matta
	San Giuseppe
	Campo Santo
	Fontanile (senza nome)
	Reticolo del Consorzio Est Ticino Villorresi
6° Valle Lambro Levante	
Canale Derivatore di Brugherio	
Roggia Ottolina Seminario	

Tabella 1 - Classificazione reticolo idrico Cologno Monzese.

In particolare si evidenziano i seguenti contenuti estratti dal documento citato.

- La **Roggia Molinara** deriva dal Lambro al confine tra i Comuni di Monza, a nord di C.na Occhiate. Entra in Comune di Cologno Monzese appena a nord della frazione S. Maurizio. Si divide in due rami principali, dei quali rimangono solo pochi tratti scoperti; dal tracciato più occidentale, che attraversa il borgo di S. Maurizio, si diparte un ramo secondario. È tutto tombinato ad eccezione di pochi tratti residui (uno in prossimità del recapito in Lambro) e sembra privo di ogni funzionalità. In prossimità di Via Levi il sistema della Molinara si immette nel sistema attribuito al 7° Valle Lambro Levante; probabilmente il sistema era un tempo molto più complesso e articolato, come sembra di desumere dalle aree che appartengono al demanio idrico.
- La **Roggia Lupa** deriva in Comune di Monza dal Lambro, poco a nord del Canale Villorresi. Entra nel Comune di Cologno Monzese già divisa in due rami. Originariamente le diramazioni occidentali portavano acqua ai terreni di C.na Occhiate e di S. Maurizio, con immissione in Lambro a nord di Via Siviglia, mentre le diramazioni orientali raggiungevano i terreni di C.na Cava Rossa. Questa diramazione è stata attiva fino a tempi recenti, e i percorsi sono ancora utilizzati attraverso immissione di acqua proveniente dal Villorresi. Il ramo orientale del sistema, conosciuto anche come Lambrone, segue a nord il confine comunale, entrando nel territorio di Cologno fino alla località Bettolino; qui devia verso sud, probabilmente unendosi al sistema del Fontanile San Cristoforo. All'altezza di Via delle Robinie (il percorso non è certo, in quanto tombinato) riprende la direzione ovest-est. Attraversa la Via per Imbersago e sottopassa il Canale Derivatore di Brugherio; scorre tombinato in alcune aree industriali e all'altezza di Via Porta aggira a sud l'area produttiva (tratto a cielo aperto). Al limite con il Comune di Brugherio riceve le acque dalla Roggia Bettolino (6° Valle Lambro Levante) e si dirige verso sud.

- Il **7° Valle Lambro Levante** è un canale terziario del Consorzio Villoresi, che deriva dal Canale Derivatore di Brugherio, nel territorio di Brugherio a nord di Bettolino, ricevendone anche degli sfiori, e recapita in Lambro. Nel primo tratto ha andamento da est ad ovest e costeggia il limite nord di Cologno. Risulta inizialmente tombinato; è a cielo aperto in corrispondenza del campo sportivo, mentre torna ad essere tombinato nell'attraversamento delle aree edificate. All'altezza di C.na Nuova si dirige verso sud ovest, e poi verso sud. In questo tratto non è chiara la sua connessione con la Roggia Lupa; più a valle riceve apporti dalla Roggia Molinara ramo est. I tratti a cielo aperto sembrano ben mantenuti.
- Il **canale derivatore di Brugherio** deriva a San Damiano (Comune di Brugherio) ed entra in Comune di Cologno Monzese a nord della frazione Bettolino. Con l'eccezione di un breve tratto tombinato di recente (nel 2008) a seguito di alcuni lavori a Bettolino Freddo, il resto del tracciato nella frazione è scoperto. A sud di Bettolino Freddo si dispone lungo la Via per Imbersago con direzione verso sud-ovest; il tracciato si presenta tombinato nelle aree edificate, mentre ritorna a cielo aperto nei tratti che attraversano superfici libere.
All'altezza della tangenziale il percorso prosegue verso sud-est e si alternano tratti tombinati a tratti liberi. Sottopassati i binari della metropolitana, il tratto è completamente tombinato ad eccezione di una porzione in corrispondenza del parcheggio comunale (a sud di Via Pascoli). La diramazione verso est individuata appena a valle dei binari della metropolitana costituiva un ramo secondario del canale; è attualmente dismessa dal Consorzio Villoresi. Il tracciato è tutto tombinato e poco riconoscibile; un tratto residuo a cielo aperto è visibile in fondo alla Via Ginestrino.

Nel documento del Reticolo Idrografico Minore sono definiti sulla base del censimento citato i tracciati dei corpi idrici tuttora attivi, o comunque riattivabili in condizioni specifiche, e di quelli non più riattivabili o non più esistenti. Tra i non riattivabili sono evidenziati dei tratti di corpo idrico conservabili, in quanto di potenziale pregio paesaggistico, ecologico o storico.

Tale classificazione è riportata nella tavola 1B annessa; nella tavola 2A sono indicati unicamente i percorsi attivi o riattivabili, evidenziando i tratti tombati che possono costituire una possibile problematica in relazione alla loro funzionalità idraulica.

2.2.2 Individuazioni delle principali problematiche

Dai documenti di pianificazione vigenti non sono evidenziate particolari criticità per il Reticolo Idrico Minore (RIM). L'intero insieme dei tratti tombati del RIM è stato comunque indicato come potenziale criticità lineare, in quanto l'eventuale presenza di ostruzioni o tratti inadeguati può essere responsabile di fenomeni di allagamento locali, visto che tali corpi idrici ricevono sfiori o comunque drenano acque meteoriche; risulta pertanto opportuna una verifica della funzionalità idraulica di questi tratti.

Con funzionamento in pressione dei tratti tombati, gli allagamenti possono verificarsi anche significativamente più a monte dei tratti di eventuale ostruzione, o causare fuoriuscite dai pozzetti di ispezione in tratti dove non è percepibile la presenza del corso d'acqua perché interrato. Per tale ragione questa problematica è ritenuta meritoria di considerazione.

Nel PGT i vincoli di polizia idraulica consistenti in fasce di rispetto di 10 m sono applicati al Lambro e al reticolo minore di competenza dei Consorzi di Bonifica, come rappresentato in Figura 4.

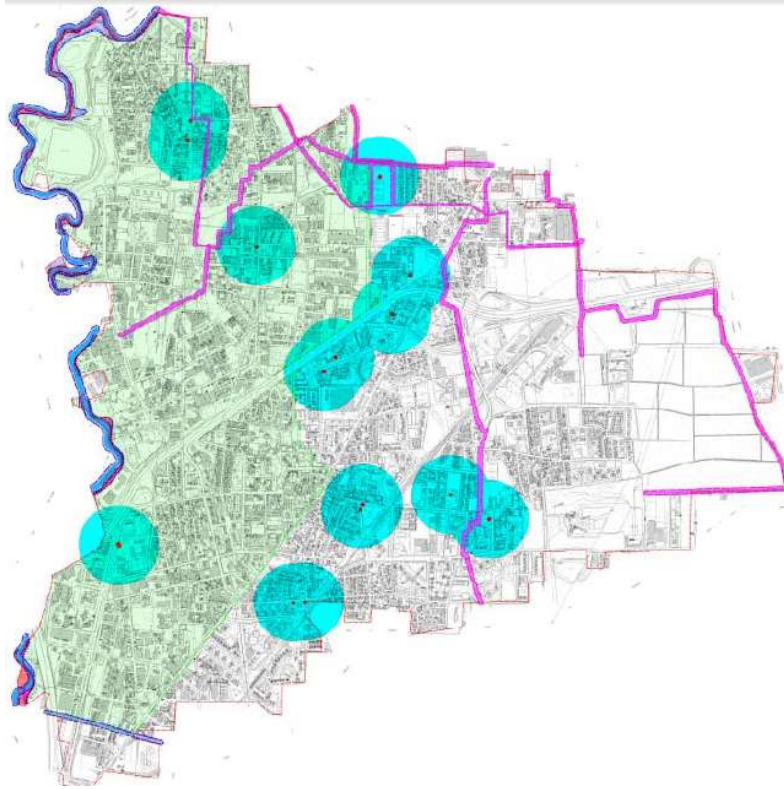


Figura 4 – Vincoli di polizia idraulica (fasce rosa) e aree di rispetto (in azzurro) per i pozzi a uso idropotabile.

Risultano meritevoli di attenzione e monitoraggio gli attraversamenti della Roggia Lupa e del Derivatore di Brugherio sulla tangenziale A51, la quale si sviluppa in trincea rispetto al piano campagna (v. immagini da Figura 5 a Figura 7).

Gli attraversamenti risultano costituiti da ponti canali a cielo aperto (derivatore di Brugherio) o da “ponti tubo” (canale chiuso in sommità). Trattandosi di attraversamenti aerei su un’infrastruttura viaria principale, è opportuna una verifica della loro funzionalità e un periodico monitoraggio dell’officiosità idraulica onde evitare pericolosi sversamenti sulla A51 all’occorrenza di eventi idrologici gravosi.

Tra le problematiche è stato incluso anche un attraversamento della Roggia Lupa in sifone nel medesimo tratto (Figura 6).



Figura 5 - Attraversamento Roggia Lupa su tangenziale A51 con ponte tubo.

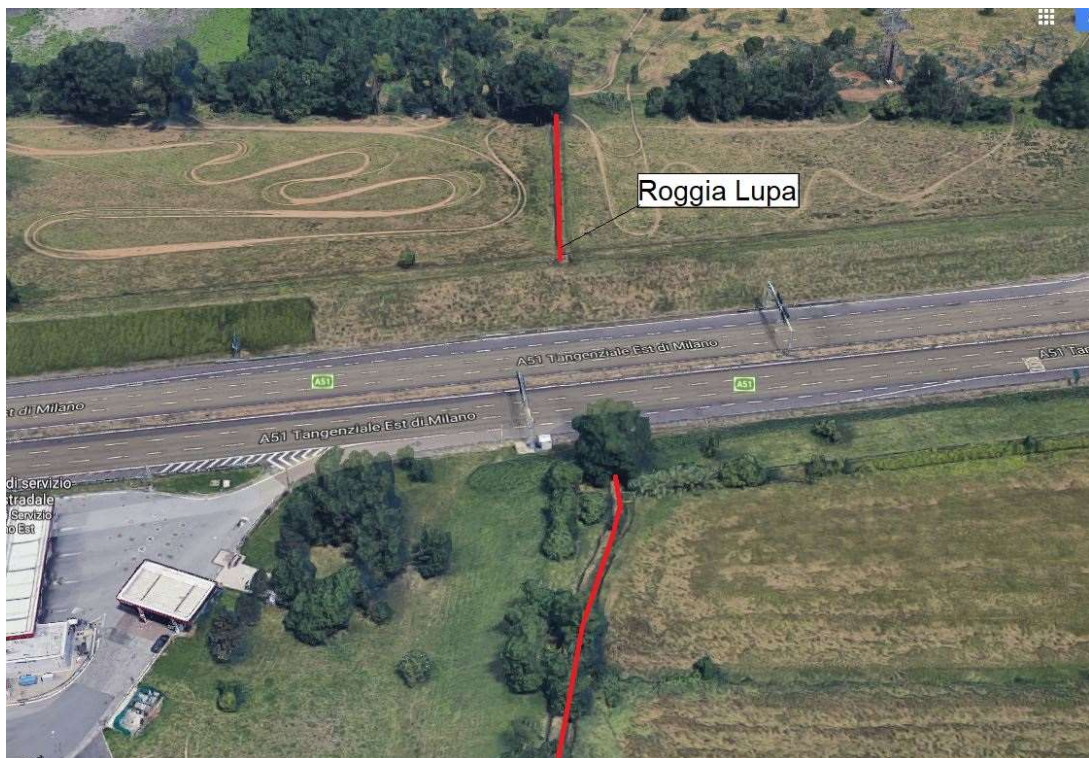


Figura 6 - Attraversamento tombato della Roggia Lupa su tangenziale A51.



Figura 7 - Ponte canale di attraversamento del Derivatore di Brugherio sulla tangenziale A51.

2.3 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche della rete fognaria Comunale

2.3.1 Descrizione della rete

Il bacino urbano del comune di Cologno Monzese è drenato da un collettore principale (Figura 8). Il collettore, che ha origine nel comune di Brugherio, fa parte di una rete di collettamento che raccoglie tutti gli scarichi fognari dei territori comunali dell'area est di Milano e li convoglia al depuratore di Peschiera Borromeo (n.40 in figura).



Figura 8 – Tracciato del collettore principale intercomunale che attraversa il comune di Cologno Monzese.

La rete fognaria di Cologno Monzese (rappresentata nella tavola 2B annessa) risulta distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio comunale per una lunghezza complessiva di 102.829 m. Le tipologie di reti fognarie riscontrate sono le seguenti (dati desunti dal Sistema Informativo Territoriale CAP 2018):

- di tipo mista per l'81,6 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque meteoriche per il 15,4 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque nere per lo 0,7 % del totale;
- adibita ad altre funzioni (sfioro, scarico da depuratore) per il 2,3 % del totale.

Alla rete di fognatura locale si devono inoltre aggiungere i tracciati dei collettori consortili (intercomunali), per un totale di 2.164 m.

Secondo un censimento del Servizio Fognatura CAP, eseguito nell'anno 2018, si stima un numero totale di caditoie pari a 8.182.

2.3.2 Aree contribuenti

Sulla base di un rilievo condotto da CAP nel 2013, la rete di raccolta delle acque reflue può essere suddivisa in diciotto bacini principali di raccolta in funzione dell'impianto di depurazione di recapito, come da Figura 9.

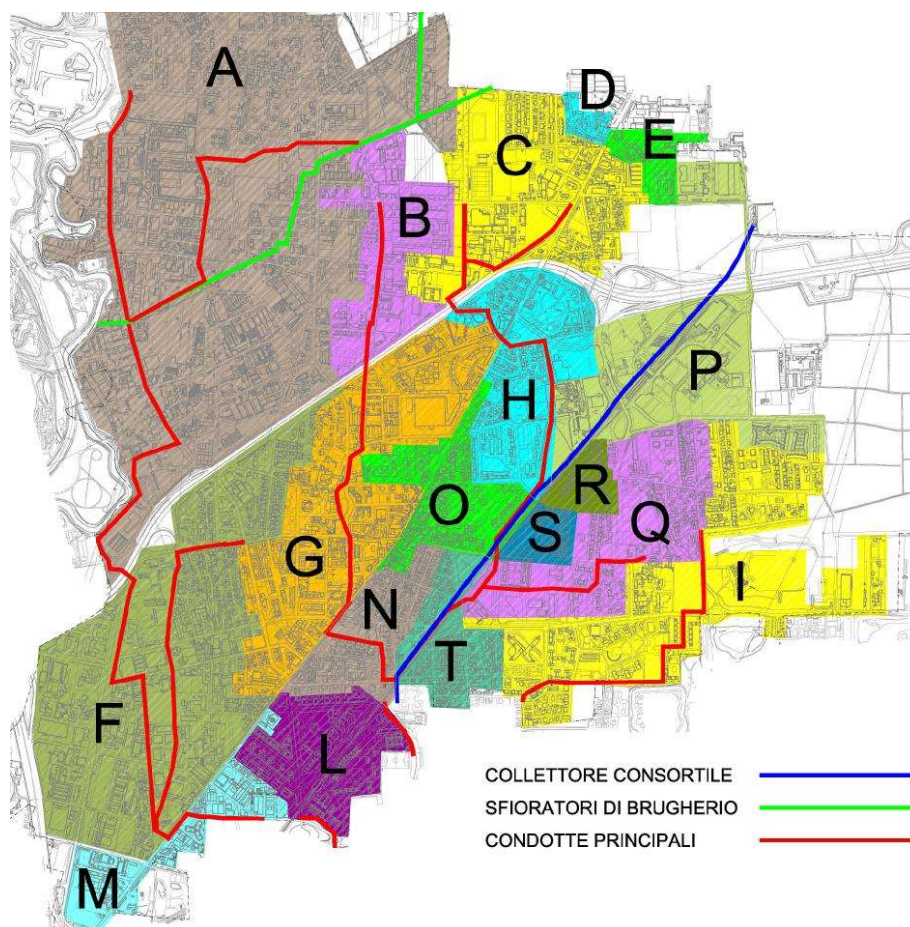


Figura 9 – Bacini principali di raccolta.

- Il **bacino di raccolta “A”** è rappresentato dalla porzione di territorio situata a nord-ovest e caratterizzata dalla presenza di numerosi insediamenti industriali. L’area è delimitata a ovest dal territorio comunale di Sesto San Giovanni il cui confine segue l’andamento del Fiume Lambro, a Nord dal territorio comunale di Brugherio, a est dalla zona compresa tra Viale Lombardia e Via Giordano e a sud dal tracciato della Tangenziale Est di Milano. Gli scarichi fognari dell’area in oggetto sono convogliati verso la zona sud del territorio in corrispondenza della cameretta d’ispezione n.**2488** di Viale Europa nel bacino di raccolta “F”.
- Il **bacino di raccolta “B”** raccoglie le acque reflue dell’area che si sviluppa sulla dorsale di Via Mascagni dall’incrocio con Via Giordano alla cameretta d’ispezione n.**2725** di viale Brianza situata a valle dell’attraversamento della Tangenziale Est nel bacino di raccolta “G” in cui sono convogliati gli scarichi fognari dell’area in oggetto.
- Il **bacino di raccolta “C”** è rappresentato dalla porzione di territorio situata a nord-est e delimitata a sud dal tracciato della Tangenziale Est di Milano, a ovest dalla zona compresa tra Via Campania e Via Mascagni e a Nord dal territorio comunale di Brugherio. Gli scarichi reflui raccolti in questo bacino sono convogliati nella cameretta d’ispezione n.**2808** di via Ovidio nel bacino di raccolta “H”.
- Il **bacino di raccolta “D”** è rappresentato dall’area residenziale che si sviluppa attorno a Via Per Monza ed è situato a nord-est del territorio comunale. Gli scarichi reflui raccolti nel bacino in esame sono convogliati nel collettore consortile in corrispondenza del punto d’innesto in condotta n.**2823** in comune di Brugherio.
- Il **bacino di raccolta “E”** è rappresentato dell’area che si sviluppa attorno a Via Guzzina e a Via Carlo Porta ed è situato a nord-est del territorio comunale. Gli scarichi reflui raccolti nel bacino in esame sono convogliati nella rete fognaria comunale di Brugherio in corrispondenza della cameretta n.**2018** per poi essere recapitati nel collettore consortile.
- Il **bacino di raccolta “F”** è rappresentato dalla porzione di territorio prevalentemente industriale situata a sud-ovest del comune di Cologno Monzese. L’area è delimitata a ovest dal comune di Sesto San Giovanni, a Nord dal tracciato della Tangenziale Est di Milano, a est da Via Milano e dal centro storico e a sud dal Naviglio Martesana. Gli scarichi fognari dell’area in oggetto sono convogliati verso la condotta principale di Via Milano in corrispondenza della cameretta d’ispezione n.**1066** nel bacino di raccolta “M”.
- Il **bacino di raccolta “G”** è rappresentato dal centro storico compreso tra Via Milano e Viale Emilia a sud e si estende verso nord fino al confine della Tangenziale Est di Milano. Gli scarichi fognari dell’area in oggetto sono convogliati verso la condotta principale di Via Milano in corrispondenza di due camerette d’ispezione:
 - cameretta di ispezione n.**879** nel bacino di raccolta “N” nei pressi dell’incrocio di via Milano con via Trento;
 - cameretta di ispezione n.**823** nel bacino di raccolta “N” in via S. Rita;
- Il **bacino di raccolta “H”** si estende da via Negrinelli a sud fino al confine con la Tangenziale Est di Milano a nord. Gli scarichi reflui dell’area in oggetto sono convogliati nella rete fognaria di via C.A. Dalla Chiesa nel bacino di raccolta “O” in corrispondenza della cameretta di ispezione n.**737**.
- Il **bacino di raccolta “I”** è rappresentato dall’area sud-est del territorio comunale compresa tra Via Longarone, Via Volta e Via per Vimodrone a ovest e confinante con i comuni di Vimodrone a sud e di

Cernusco sul Naviglio a est. Gli scarichi fognari dell'area in oggetto sono convogliati verso il comune di Vimodrone tramite la condotta principale di Via Per Vimodrone in corrispondenza della cameretta d'ispezione n.450.

- Il **bacino di raccolta "L"** è rappresentato dall'area sud del territorio comunale compresa tra Via Milano, Via Merano e Via Grandi. Gli scarichi fognari dell'area in oggetto sono convogliati verso il comune di Vimodrone tramite la condotta principale di Via Papa Giovanni XXIII in corrispondenza della cameretta d'ispezione n.1310 ad esclusione degli scarichi reflui dell'area residenziale di Via Trento che confluiscono nella cameretta d'ispezione n.3196 nell'area scolastica situata al confine del comune di Vimodrone.
- Il **bacino di raccolta "M"** è rappresentato dall'area situata all'estremo sud del territorio comunale compresa tra Via Milano, Via Grandi e confinante con i comuni di Vimodrone e Milano. Gli scarichi fognari dell'area in oggetto sono convogliati verso il comune di Vimodrone tramite la condotta principale di Via Metallino in corrispondenza della cameretta d'ispezione n.1471.
- Il **bacino di raccolta "N"** è individuabile nell'area residenziale compresa tra via Milano, via Trento e via Sentati. Gli scarichi fognari dell'area in oggetto sono convogliati nel collettore consortile in via Val di Stava in corrispondenza degli innesti in condotta n. **IC 3487** e **IC 3449**.
- Il **bacino di raccolta "O"** si estende nell'area delimitata a ovest da Corso Roma, a sud da viale Piave, a est dal confine della linea A.T.M. e a nord da via Negrinelli. Gli scarichi fognari dell'area in oggetto vengono convogliati nel collettore consortile in via C.A. Dalla Chiesa nel bacino di raccolta "T" in corrispondenza della cameretta di ispezione n.779.
- Il **bacino di raccolta "P"** comprende l'area della stazione A.T.M. di Cologno Nord che si estende a sud fino all'altezza di via Tintoretto e l'area industriale situata in via Guzzina al confine con il comune di Brugherio. Gli scarichi fognari dell'area in esame vengono convogliati nel collettore consortile che la attraversa da nord/est a sud/ovest.
- Il **bacino di raccolta "Q"** è compreso tra via Volta, via Tintoretto e via Micca. Gli scarichi reflui dell'area in oggetto sono convogliati nella rete fognaria di via C.A. Dalla Chiesa in corrispondenza dell'innesto in condotta n. **IC 3428**.
- Il **bacino di raccolta "R"** si estende nell'area residenziale compresa tra via Neruda e via Pascoli. Gli scarichi fognari dell'area in oggetto vengono convogliati nella rete fognaria di via C.A. Dalla Chiesa nel bacino di raccolta "H" in corrispondenza della cameretta di ispezione n.737.
- Il **bacino di raccolta "S"** si estende nell'area residenziale compresa tra viale Dall'Acqua e via Neruda. Gli scarichi fognari dell'area in oggetto vengono convogliati nella rete fognaria di via C.A. Dalla Chiesa nel bacino di raccolta "Q" in corrispondenza della cameretta di ispezione n.572.
- Il **bacino di raccolta "T"** si estende nell'area compresa tra via Meucci, viale Piave e il confine meridionale con il territorio comunale di Vimodrone. Gli scarichi fognari dell'area in esame vengono convogliati nel collettore consortile che prosegue in comune di Vimodrone.

2.3.3 Sfiatori, vasche e recapiti esistenti

In comune di Cologno Monzese sono presenti 40 pozzi disperdenti, i cui principali sono stati estratti dal WebGIS “Acque di Lombardia” e rappresentati nella tavola 2B annessa.

Sul territorio comunale non sono presenti vasche in gestione di CAP o in corso di verifica, tuttavia vi sono due vasche collocate nei comuni adiacenti connesse con la rete fognaria. La prima, rappresentata in Figura 10, è una vasca di laminazione a cielo aperto collocata in via Guzzina nel comune di Brugherio (a Nord di Cologno Monzese). A sud di Cologno Monzese, in Comune di Vimodrone, è invece ubicata una vasca di prima pioggia e laminazione interrata (Figura 11). Si rimanda per maggiori dettagli al capitolo 3.1.

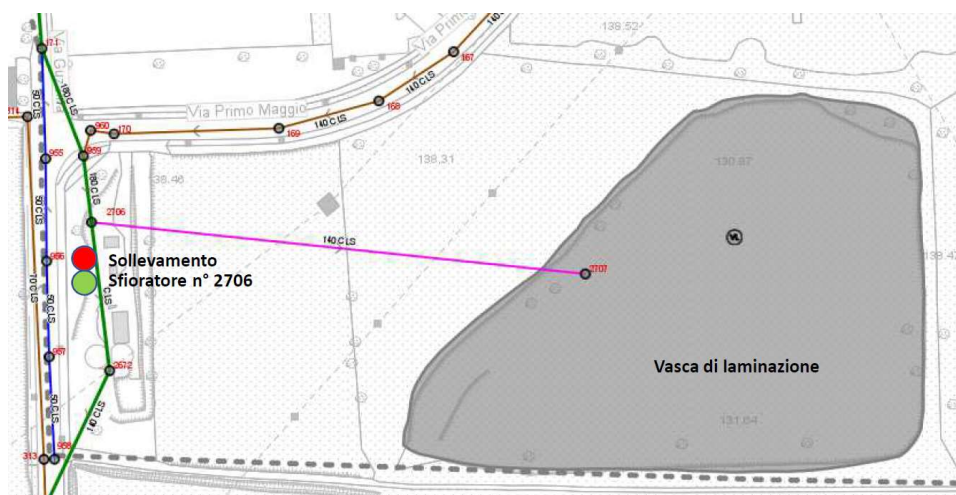


Figura 10 - Vasca di laminazione a Brugherio; schema estratto da WebGIS "Acque di Lombardia".

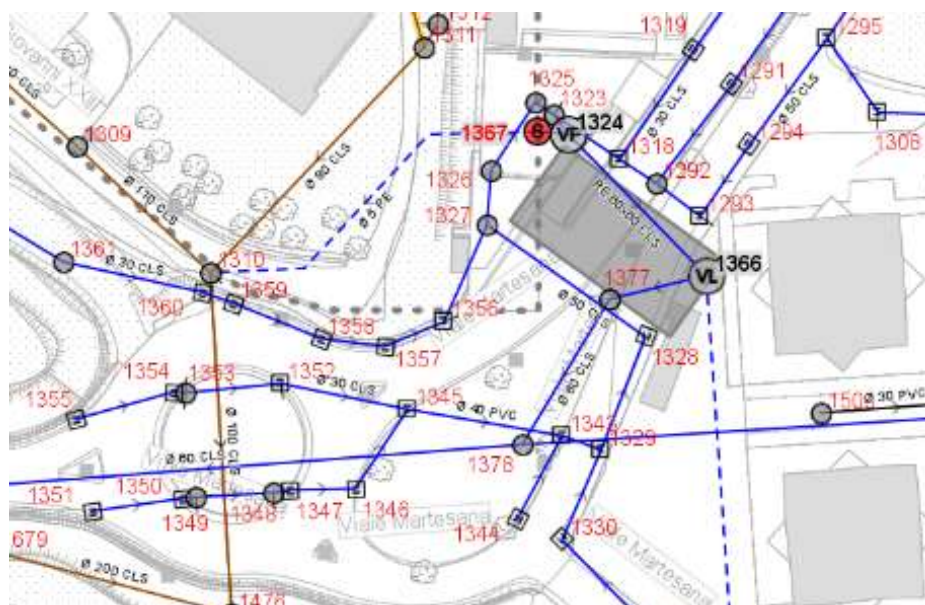


Figura 11 - Vasca di laminazione a Vimodrone; schema estratto da WebGIS "Acque di Lombardia".

Il rilievo della rete fognaria presentato nello Studio idraulico diagnostico della fognatura di Cologno Monzese eseguito da CAP Holding S.p.A. ha consentito di individuare i manufatti di sfioro esistenti (rappresentati nella tavola 2B). I principali di essi, in relazione al funzionamento idraulico della rete, vengono descritti di seguito.

- Il manufatto di sfioro **n.1851**, collocato in Viale Spagna, consente il recapito in Lambro delle portate in eccesso tramite un manufatto scatolare di dimensioni 140x100 cm collegato con una tubazione $\phi 80$ al punto di scarico n.1854.



Figura 12 - Manufatto sfioratore, camera n.1851.

- Il manufatto di sfioro **n.1871**, collocato in Viale Spagna, consente il recapito in Lambro delle portate in eccesso tramite un collegamento con lo scolmatore di Brugherio (7° Valle Lambro Levante) che le convoglia nel punto di scarico n.2321. Nella tubazione dello scolmatore, a valle dello sfioratore, è stata installata una paratoia di non ritorno (Clapet) con riduzione della sezione allo scopo di evitare che i livelli di piena del Fiume Lambro rigurgitino la rete fognaria.



Figura 13 - Manufatto sfioratore, canale n.1851.

- Il manufatto di sfioro **n.2191**, situato nell'area adibita a piazzola ecologica comunale di Via Portogallo, consente il recapito in Lambro delle portate in eccesso tramite una tubazione $\phi 130$ verso il punto di scarico n.2193, raccordato nell'ultimo tratto con una tubazione $\phi 80$. Nella cameretta d'ispezione n.2192, situata a valle dello sfioratore, è stata installata una paratoia di non ritorno (Clapet) con riduzione della sezione del tubo, allo scopo di evitare che i livelli di piena del Fiume Lambro rigurgitino la rete fognaria.

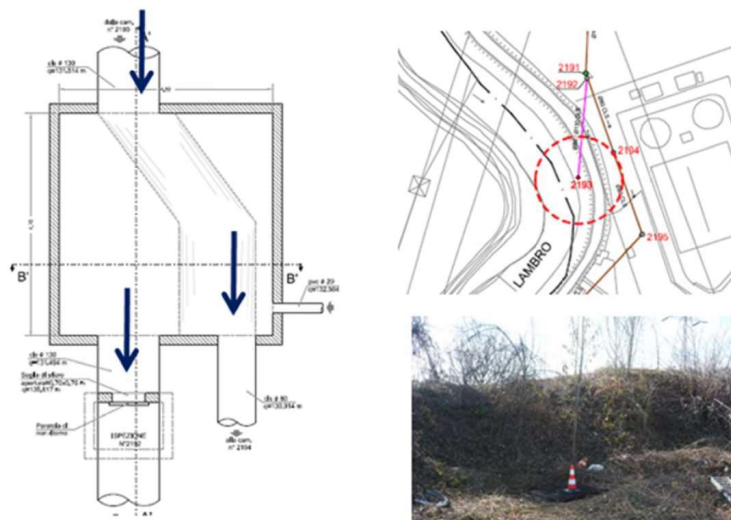


Figura 14 - Manufatto sfioratore, camera n.2191.

- Nello sfioratore **n.833**, situato in Via Trento, all'incrocio tra Via Milano e Via Belluno, la tubazione principale proveniente da Via Trento attraversa con una canalizzazione molto profonda il manufatto, raccogliendo le acque convogliate dalle condotte di Via Belluno e Via Trento (tubazione parallela). Le portate in eccesso possono sfiorare oltre questa canalizzazione ed essere convogliati principalmente verso Via Val di Stava nella cameretta n.835 con una tubazione $\phi 150$ e con un'altra tubazione $\phi 100$ nella cameretta n.688.

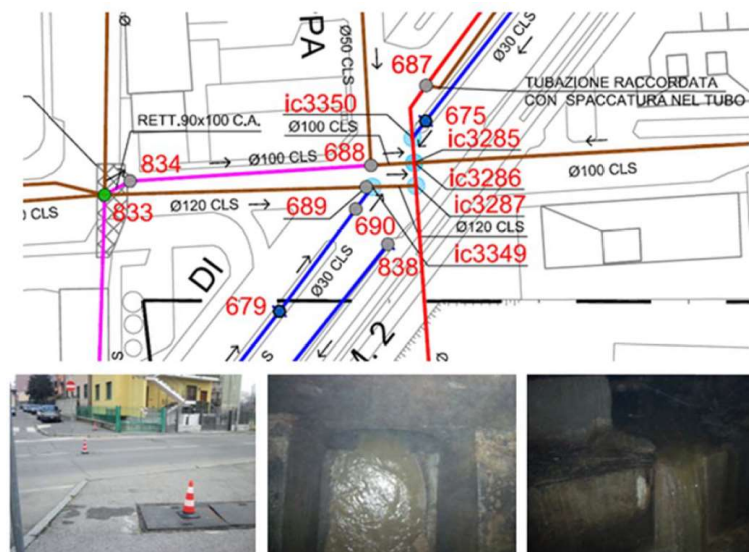


Figura 15 - Manufatto sfioratore, camera n.833.

- Il manufatto di sfioro n.2706 è collocato in prossimità di Via Leonardo Da Vinci, poco fuori dal confine comunale di Cologno Monzese, e recapita le portate in eccesso del collettore consortile verso la già citata vasca di laminazione di Brugherio, alleggerendo quindi la rete del Comune di Cologno Monzese che si trova a valle.



Figura 16 - Manufatto di sfioro, camera n.2706.

Ulteriori scarichi di acque sfiorate nel reticolo idrico superficiale sono:

- n.1352, scarico nella Roggia Molinara;
- n.2176, scarico in fosso tombato di Via degli Orsi;
- n.773 scarico in fosso tombato di Via Mameli;
- n.384, impianto di sollevamento ubicato in Via Carducci;
- n.2668, impianto di pompaggio in prossimità del sottopasso di Via Galileo Galilei.

2.3.4 Individuazione delle principali problematiche

In relazione al reticolo fognario in esame sono state individuate 47 problematiche, distinte tra puntuali (33 in totale) e non puntuali (14 in totale).

Dieci delle problematiche puntuali sono associate ai manufatti di sfioro, la cui presenza è stata a priori associata ad una “criticità potenziale” sia in relazione alla tematica dell’invarianza idraulica, in quanto essi costituiscono i possibili recapiti in corpo idrico superficiale, sia in quanto si tratta di manufatti che richiedono attività di monitoraggio e manutenzione per garantirne l’officiosità idraulica, funzionale a evitare criticità di rete. Si tratta di punti per cui il Gestore del SII prevede una manutenzione programmata, e identifica a “bassa criticità”.

In particolare evidenza sono posti gli sfioratori n.1352, n.773 e n.2176, i quali dalle informazioni disponibili recapitano in corpi idrici indicati come “non più attivi” dal documento del RIM predisposto dal Comune; è necessaria pertanto una verifica dell’idoneità del recapito.

Ulteriori problematiche derivano dall'analisi delle segnalazioni di esercizio e degli interventi eseguiti inerenti fenomeni di allagamento fornite dal Gestore del SII per gli ultimi 2 anni, oltre che dal registro dei sinistri relativi alla medesima tematica. Alcuni tratti o punti caratterizzati da più frequenti segnalazioni o da ricorrenza di eventi sono stati individuati come problematica di insufficiente funzionalità della rete.

Da confronto con i tecnici di zona il Gestore non evidenzia criticità dalla gestione degli impianti di sollevamento/depurazione.

Le restanti problematiche puntuali individuate derivano da un'analisi modellistica della rete fognaria condotta da CAP nel 2013, che ha evidenziato la presenza di tratti idraulicamente non adeguati. Sulla base di questo studio CAP ha predisposto un piano di investimento pluriennale per la realizzazione di opere strutturali, suddiviso in 13 lotti di cui 5 già realizzati e i rimanenti previsti entro il 2021. Queste criticità sono state genericamente classificate come problematiche di "Funzionalità idraulica inadeguata" della rete fognaria.

Tra le problematiche non puntuali rientrano le aree più estese che hanno mostrato specifica inadeguatezza idraulica o frequenti segnalazioni di malfunzionamenti registrate dal gestore.

Alla rete fognaria sono state associate 14 problematiche non puntuali. Le inadeguatezze principali sono da associare a potenziali condizioni di moto in pressione per relativamente lunghi tratti di collettori, come indicato per Via Vittorio Veneto, Viale Piemonte e Via Trento. In altri casi la problematica è genericamente associabile ad una condizione di inadeguatezza idraulica, come per il caso di Via Achille Grandi, Via Carlo Dall'Acqua, Via Dante Alighieri, Via Milano, Via Santa Rita e Via Giovanni Boccaccio. In Viale Liguria, invece, sono state riscontrate numerose segnalazioni di intasamento caditoie.

Nell'ambito delle problematiche relative alla rete fognaria sono stati considerati anche gli ambiti di nuova trasformazione oggetto di piani attuativi in corso o con progetti in stato avanzato, che possono incidere sull'attuazione delle politiche d'invarianza idraulica e idrologica su scala comunale in relazione alla variazione della superficie delle aree impermeabili. Sono state individuate in particolare 7 aree, tra cui 3 nuove aree parcheggio (aree Po19, Po22 e Po23).

2.4 Sintesi delle problematiche idrauliche e idrologiche a livello Comunale

Le problematiche individuate e descritte nei capitoli precedenti sono sintetizzate in Tabella 2, Tabella 3 e Tabella 4 in relazione alla loro tipologia (puntuali, areali, lineari).

La rappresentazione grafica e individuazione sul territorio di tutte le problematiche è contenuta nelle tavole 2A e 2B annesse.

OBJ_ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE
Pt01	Tangenziale A51	CAP Holding	Viabilità - Sottopasso allagabile
Pt02	Tangenziale A51	CAP Holding	Viabilità - Sottopasso allagabile
Pt03	Tangenziale A51	CAP Holding	Attraversamento con ponte canale della Roggia Lupa su viabilità principale in trincea (A51) - Criticità potenziale
Pt04	Tangenziale A51	CAP Holding	Attraversamento con ponte canale della Roggia Lupa su viabilità principale in trincea (A51) - Criticità potenziale

Pt05	Tangenziale A51	CAP Holding	Attraversamento con ponte tubo del Derivatore di Brugherio su viabilità principale in trincea (A51) - Criticità potenziale
Pt06	Via San Maurizio al Lambro	CAP Holding	Sfioratore 1352 con recapito in corpo idrico cessato - Criticità potenziale
Pt07	Viale Spagna	CAP Holding	Sfioratore 1851 - Criticità potenziale - Recapito in Lambro da rete mista
Pt08	Viale Spagna	CAP Holding	Sfioratore 1871 con clapet in Lambro - Criticità potenziale - Recapito da rete sfiorata alimentata da rete fognaria di Brugherio
Pt09	Fuori ambito stradale	CAP Holding	Sfioratore 2191 con clapet in Lambro - Criticità potenziale - Recapito da rete mista
Pt10	Viale Brianza	CAP Holding	Sfioratore 2668 - Criticità potenziale - Recapito a rete mista da impianto di pompaggio sottopasso
Pt11	Via Carducci	CAP Holding	Sfioratore 384 - Criticità potenziale - Impianto di sollevamento
Pt12	Via Goffredo Mameli	CAP Holding	Sfioratore 773 con recapito in corpo idrico cessato di Via Mameli da rete mista - Criticità potenziale
Pt13	Via Trento	CAP Holding	Sfioratore 833 di alleggerimento rete - Criticità potenziale
Pt14	Via Guzzina	CAP Holding	Sfioratore 2706 di alleggerimento su collettore consortile a valle di Brugherio - Criticità potenziale
Pt15	Viale Spagna	CAP Holding	Sfioratore 2176 con recapito in corpo idrico cessato di Viale Spagna da rete mista - Criticità potenziale
Pt16	Via Verona	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt17	Via Don Tagliabue	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt18	Via Kennedy	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt19	Via Nazario Sauro	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt20	Via Quattro Strade	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt21	Via Mozart	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt22	Via Mozart	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt23	Via Tasso	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt24	Via Calamandrei	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt25	Via Liguria	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt26	Viale Piemonte	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt27	Via Longarone	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt28	Via Rovigo	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete

Pt29	Via Val di Stava	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt30	Via Giovanni XXIII e Via Metallino	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt31	Via Emilia	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt32	Via Alessandro Manzoni	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt33	Viale Guareschi	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt34	Viale Spagna	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt35	Via Bilbao	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt36	Via Siviglia	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete
Pt37	Via Luigi Pirandello	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Pt38	Via Ugo Foscolo	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Pt39	Via Lagrange	CAP Holding	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione

Tabella 2 - Criticità puntuali associate al Reticolo Idrico e alla Rete Fognaria.

OBJ_ID	INDIRIZZO	Fonte	DESCRIZIONE
Po01	ND	PGT	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità media
Po02	ND	PGT	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità elevata
Po03	ND	PGT	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità media
Po04	ND	PGT	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità elevata
Po05	ND	PGT	Viabilità principale suscettibile di allagamento
Po06	ND	PGT	Viabilità principale suscettibile di allagamento
Po07	Via Achille Grandi	CAP (WebGIS)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Po08	Via Carlo Dall'Acqua	CAP (WebGIS)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Po09	Via Trento	CAP (Gestione)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Po10	Viale Liguria	CAP (Gestione)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Po11	Via Vittorio Veneto	CAP (Gestione)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Po12	Via Dante Alighieri	CAP (WebGIS)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Po13	Via Milano	CAP (WebGIS)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione

Po14	Via Santa Rita	CAP (WebGIS)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Po15	Via della Repubblica	CAP (Gestione)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Po16	Viale Piemonte	CAP (Gestione)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Po17	Via Giovanni Boccaccio	CAP (WebGIS)	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione
Po18	ND	Comune	Area di trasformazione - Nuovo edificato
Po19	Via Fratelli Perego	Comune	Area di trasformazione - Nuovo parcheggio
Po20	ND	Comune	Area di trasformazione - Nuovo edificato
Po21	ND	Comune	Area di trasformazione - Nuovo edificato
Po22	Via Pietro Mascagni	Comune	Area di trasformazione - Nuovo parcheggio
Po23	ND	Comune	Area di trasformazione - Nuovo parcheggio
Po24	Via per Imbersago	Comune	Area di trasformazione - Nuovo edificato

Tabella 3 - Criticità areali associate al Reticolo Idrico e alla Rete Fognaria.

OBJ_ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE
Ln01	ND	Comune	Tratti tombati su reticolo attivo o riattivabile

Tabella 4 - Criticità lineari associate al Reticolo Idrico e alla Rete Fognaria.

3. INDICAZIONI SU INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

3.1 Interventi strutturali già eseguiti

3.1.1 Interventi eseguiti da AIPO a seguito della piena del novembre 2014

Le seguenti indicazioni sono estratte dalla relazione tecnico-descrittiva dei “*Lavori di realizzazione di arginatura sul Fiume Lambro settentrionale necessari per la messa in sicurezza dell’abitato di S. Maurizio al Lambro in Comune di Cologno Monzese*”, predisposta² dall’Agenzia Interregionale per il Fiume Po (AIPO).

A seguito dell’evento di piena del 2014 il sopralluogo eseguito dai tecnici del Comune di Cologno Monzese ha portato alla luce le seguenti criticità:

- Via Guernica: il rilevato è stato sormontato per una lunghezza pari a circa 70 m per un’altezza pari a 20 cm, con parziale scalzamento al piede lato campagna e cedimento del muro in blocchi di calcestruzzo esistente. Il sormonto verificatosi ha causato l’allagamento del piazzale della “Niagara giocattoli”, per poi interessare Via Guernica e da questa Viale Spagna. La conformazione dell’argine è ritenuta tale da non poter sopportare un evento di piena analogo, o anche inferiore, in quanto esso è scalzato con pericolo di sifonamenti e di crolli.

² AIPO - *Lavori di realizzazione di arginatura sul Fiume Lambro settentrionale necessari per la messa in sicurezza dell’abitato di S. Maurizio al Lambro in Comune di Cologno Monzese – Perizia di variante e suppletiva n.2* – RTI Hydrodata, HYM Studio – Luglio 2016.

- In corrispondenza dell'ansa di Via Barcellona una pianta di notevoli dimensioni si è adagiata al fondo alveo, e in caso di piena potrebbe costituire ostruzione al deflusso della corrente.
- In Via Barcellona si sono riscontrati significativi dissesti consistenti nel crollo dei muretti arginali esistenti in due distinti tratti di lunghezza pari a circa 15 m l'uno. L'assenza delle protezioni spondali abbattute dalla corrente potrebbe generare l'esonazione delle aree dei capannoni e il successivo interessamento di Via Barcellona.

Si è provveduto pertanto nel 2015 alla realizzazione di interventi di consolidamento arginale (Figura 17, Figura 18) per la messa in sicurezza delle aree allagate nel 2014 e potenzialmente allagabili in relazione alle criticità emerse, tra i quali si evidenziano:

- ripristino della sagoma del rilevato arginale di Via Guernica, parzialmente asportato dalla corrente;
- pulizia dell'alveo da eventuali arbusti e materiali trasportati dalla corrente, con lo scopo di evitare l'ostruzione dei tratti a valle;
- realizzazione di una chiusura provvisoria di tutte le aperture esistenti in Via Barcellona poste a quota inferiore al livello raggiunto in corrispondenza dell'evento del novembre 2014.

Nell'ambito del medesimo intervento è stato anche realizzato un by-pass del ponte di Via San Maurizio al Lambro (Figura 19), punto critico per il deflusso delle portate di piena, creando un nuovo fornace in corrispondenza della spalla sinistra del ponte, che si attivi solamente oltre una certa soglia di portata in modo da determinare un abbassamento dei livelli idrici a monte senza causare un incremento delle portate a valle. Tale intervento è attualmente in fase di collaudo.

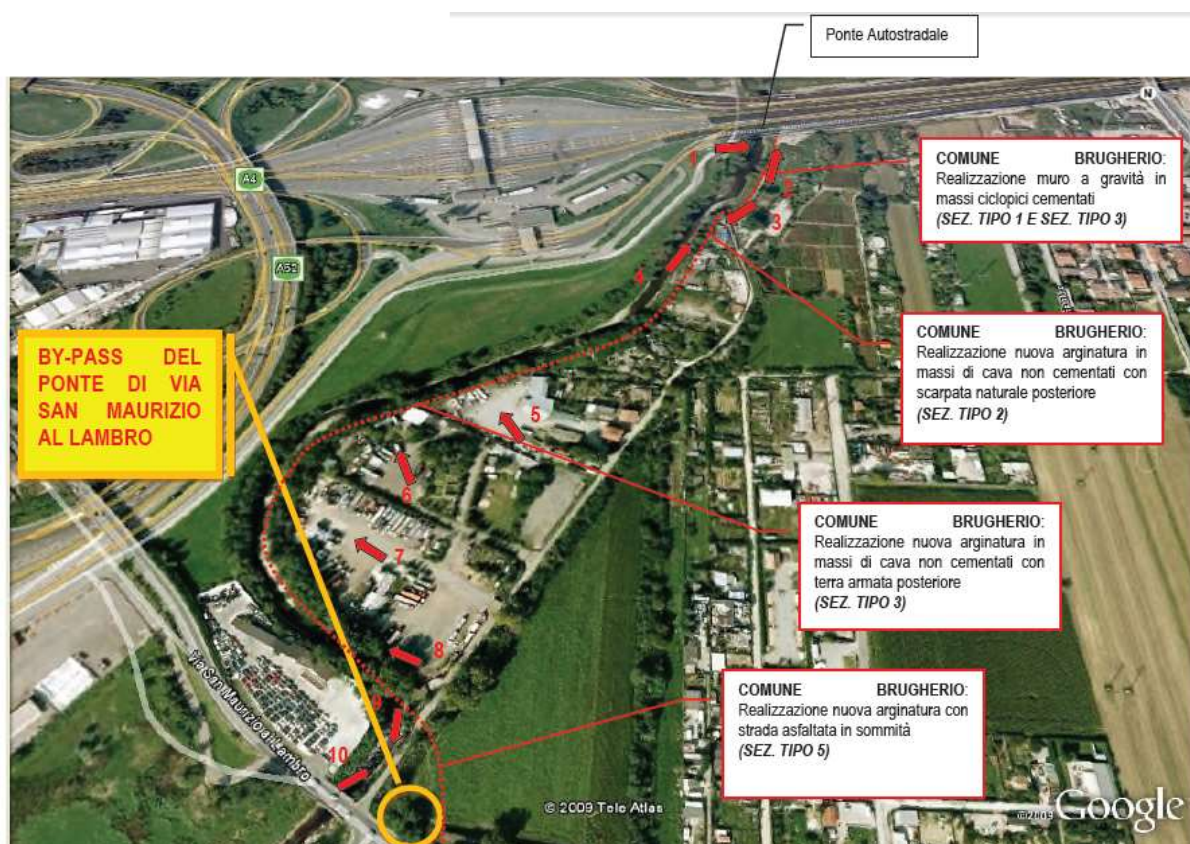


Figura 17 – Interventi realizzati a monte del Comune di Cologno Monzese (AIPO, 2015-2017).

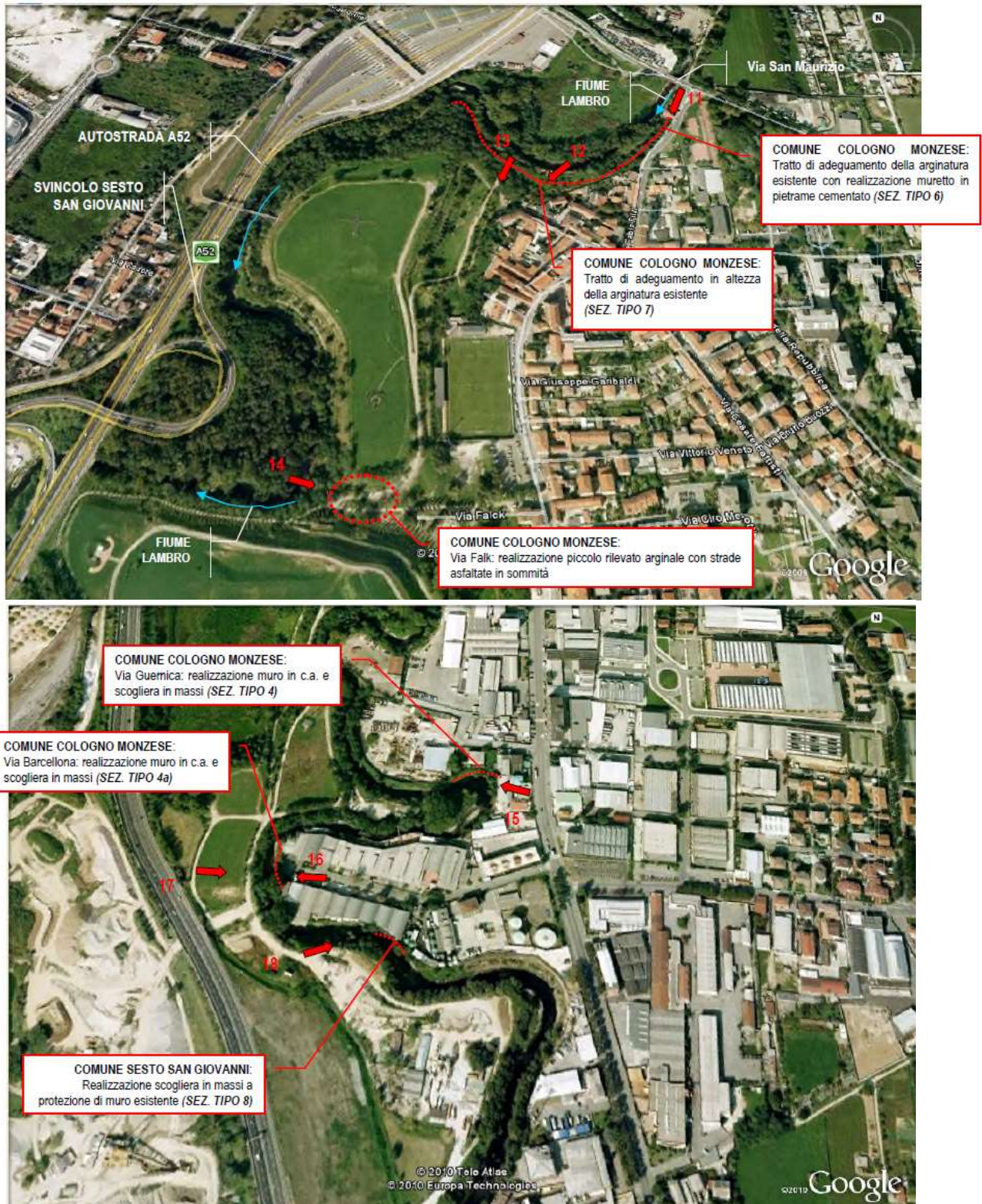


Figura 18 – Individuazione degli interventi realizzati nel Comune di Cologno Monzese (AIPO, 2015).

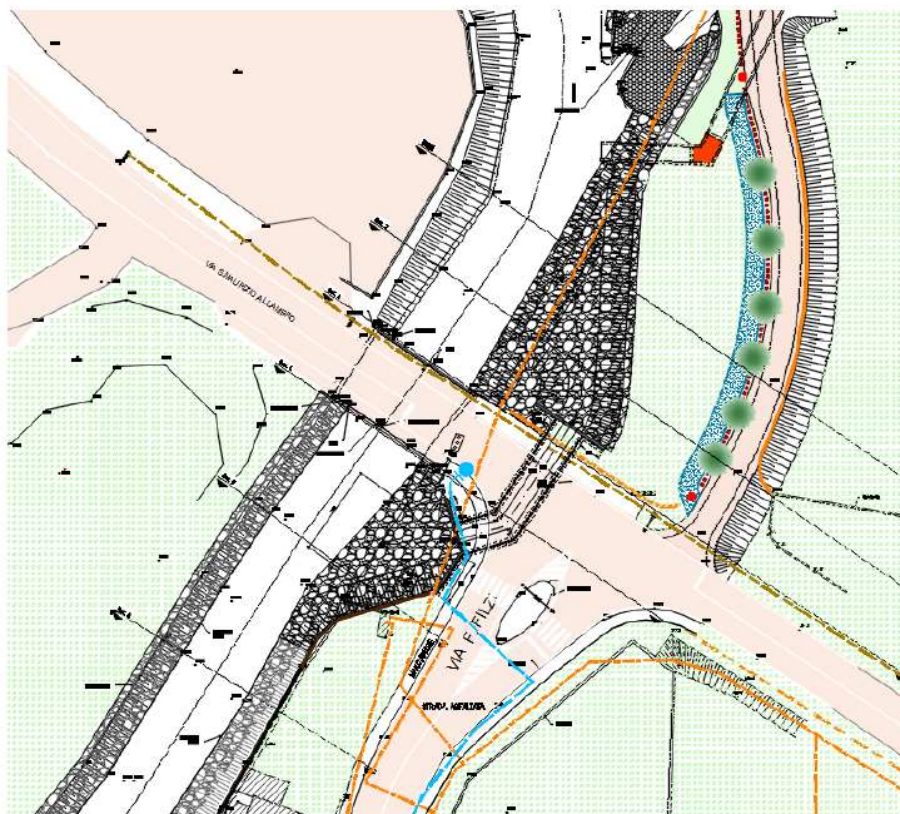


Figura 19 - Planimetria del by-pass realizzato in corrispondenza del ponte di Via San Maurizio al Lambro.

Si evidenzia come per il dimensionamento degli interventi descritti si sia fatto riferimento a una portata con tempo di ritorno $TR=20$ anni, assimilabile alla probabilità associata all'evento di piena del novembre 2014; permangono pertanto condizioni di maggiore rischio idraulico per eventi più rari (riferimento alla condizione di pericolosità media definita dal PGRA).

Nelle Figura 20, Figura 21 e Figura 22 sono rappresentate rispettivamente le distribuzioni delle massime altezze idriche di esondazione nella condizione antecedente i lavori, conseguenti alla realizzazione del solo consolidamento arginale e a seguito della realizzazione anche del by-pass del ponte.

Con riferimento all'evento di piena ventennale, gli effetti conseguenti alla realizzazione delle opere di arginatura e by-pass si mostrano efficaci e capaci di ridurre sensibilmente le aree esondate.

Si sottolinea però che, nonostante tali opere operino positivamente sul territorio, a seguito della loro realizzazione ci si attende un pur lieve incremento delle portate e dei livelli idrici nel tratto a valle (zona sud-ovest del comune), come già riscontrato dai tecnici comunali.

Un ulteriore adeguamento del sistema arginale è tuttora in corso, con la realizzazione di un tratto di muro in corrispondenza di via Barcellona.

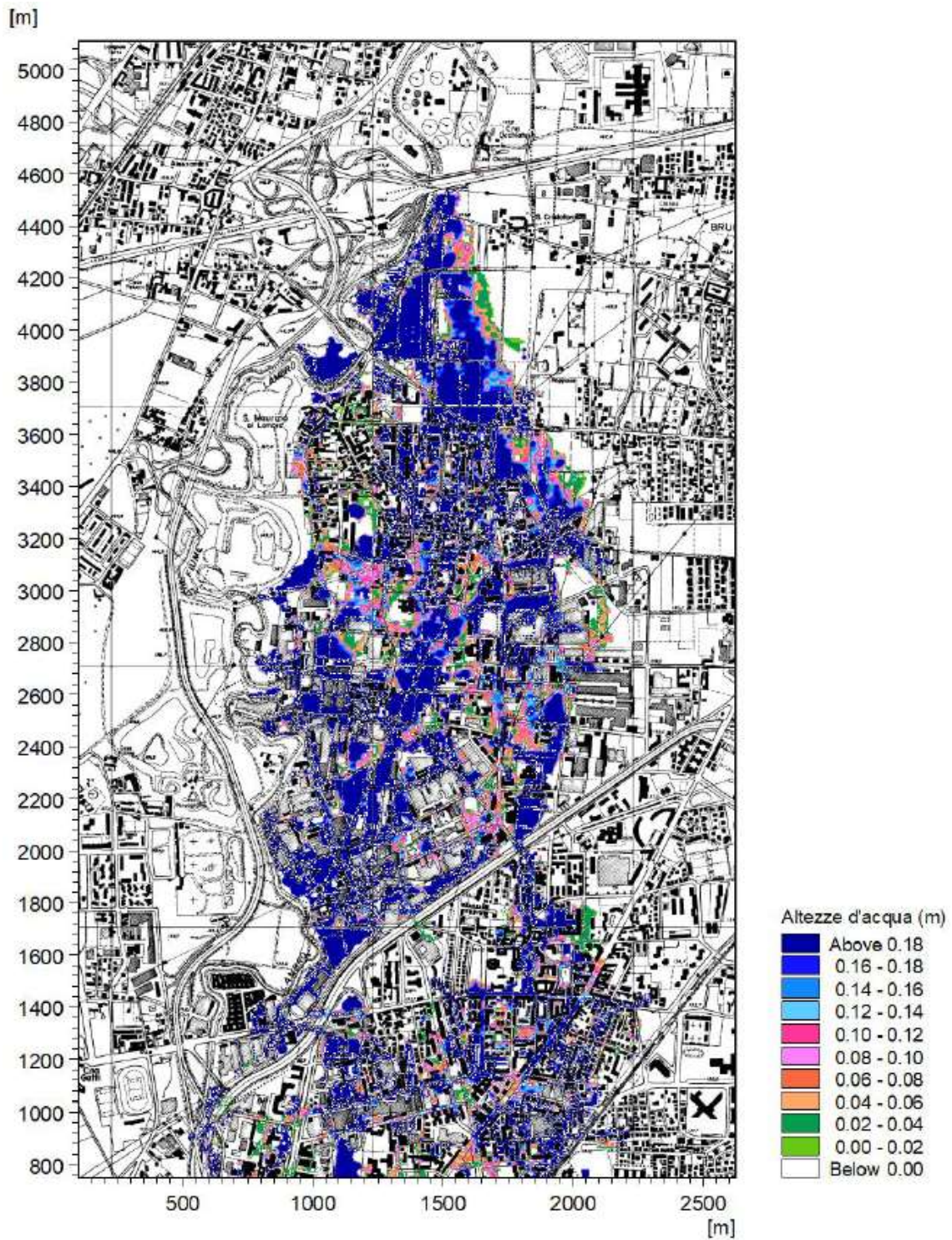


Figura 20 - Configurazione ante-operam per evento di piena di Lambro con TR = 20 anni.

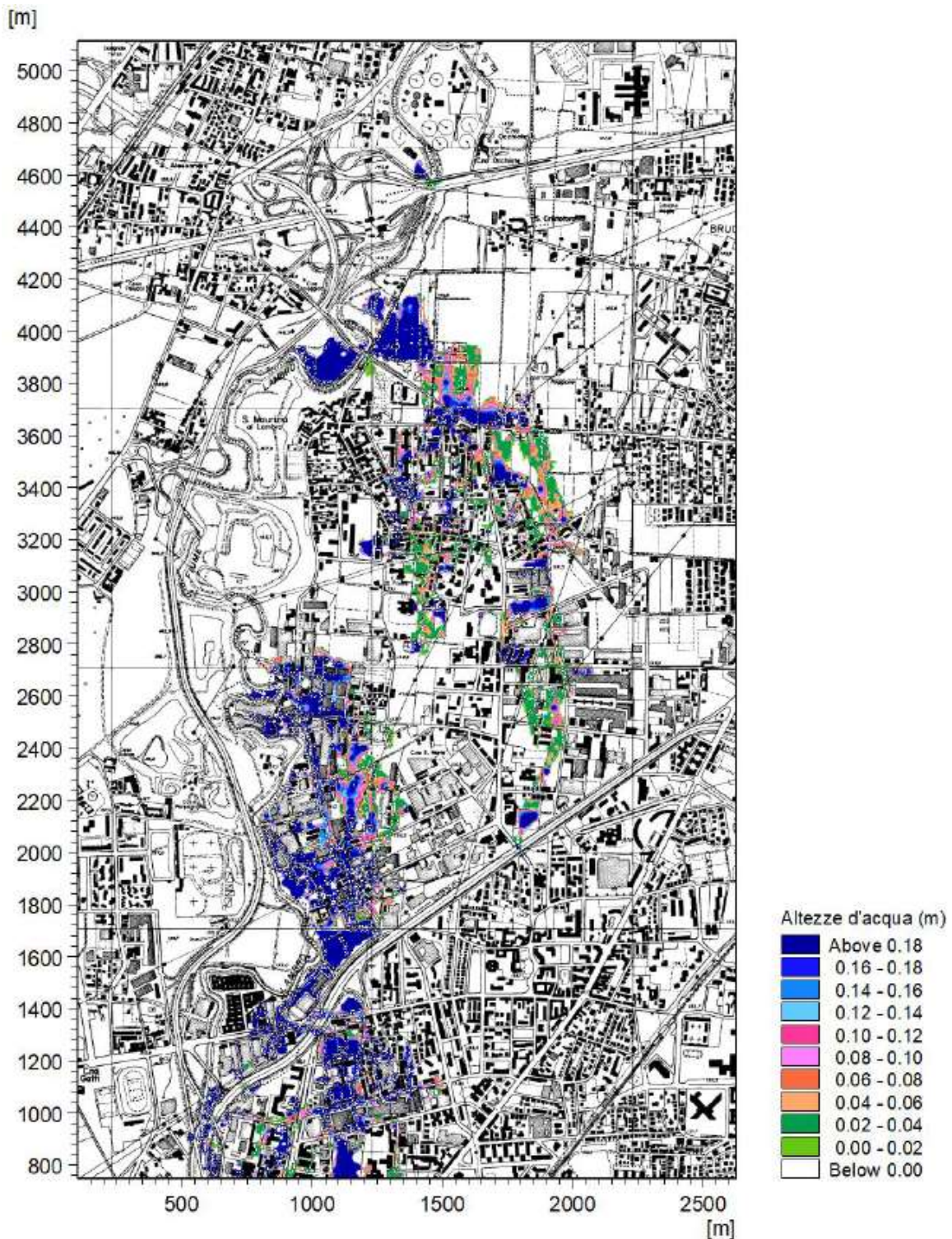


Figura 21 - Configurazione post-operam (senza by-pass) per evento di piena di Lambro con TR = 20 anni.

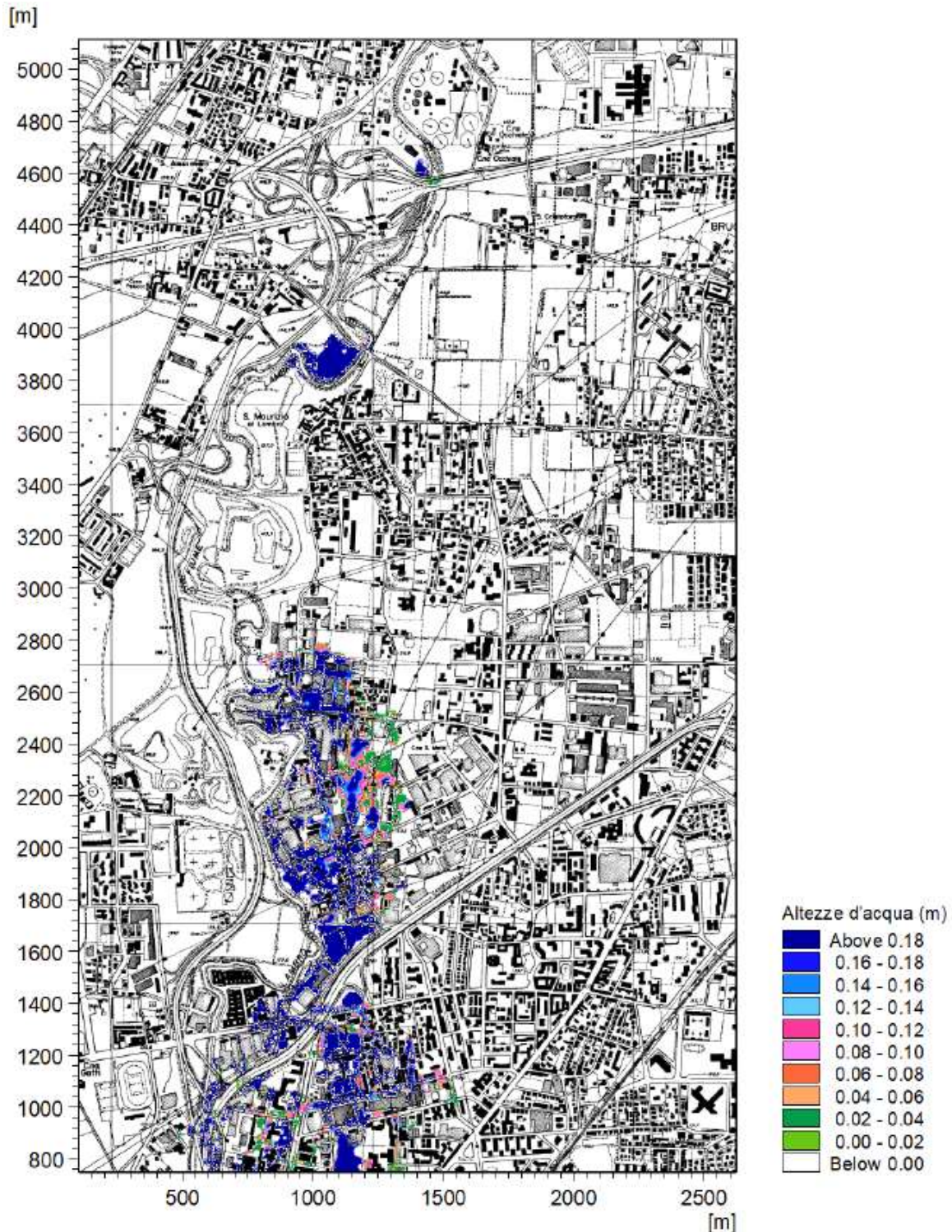


Figura 22 - Configurazione post-operam (con by-pass) per evento di piena di Lambro con TR = 20 anni.

Gli interventi descritti nel presente capitolo sono identificati nelle tavole con i codici IS28 e IS29.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS28	Pt01, Pt02, Po01, Po03	Interventi di adeguamento del sistema arginale nel Lambro e by-pass nel ponte di Via S. Maurizio al Lambro (AIPO 2015-2019)
IS29	Po02	Adeguamento muro arginale sul Fiume Lambro presso Via Barcellona

Tabella 5 – Interventi strutturali IS28 e IS29.

3.1.2 Interventi di potenziamento delle rete fognaria

A seguito di una verifica dell'intera rete fognaria, condotta nel 2013 mediante analisi modellistica, che ha evidenziato la presenza di tratti idraulicamente non adeguati, CAP ha predisposto un piano di investimento pluriennale per la realizzazione di opere strutturali di potenziamento/adeguamento, con termine al 2021.

Alcuni di essi sono già stati realizzati; una sintesi di tali interventi è fornita in Tabella 6.

È stato inoltre già realizzato un intervento di disconnessione della rete bianca nel tratto Sud di via Milano, precedentemente oggetto di frequenti allagamenti, con recapito in pozzi perdenti; secondo quanto segnalato dal Comune, a oggi la problematica pare risolta.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS07	Pt31	Potenziamento rete fognaria insufficiente in Via Emilia
IS08	Pt32	Potenziamento rete fognaria insufficiente in Via Alessandro Manzoni
IS09	Pt29	Efficientamento idraulico dell'innesto fognario di Via Val Di Stava
IS10	Pt30	Efficientamento idraulico dell'innesto fognario di Via Giovanni XXIII incrocio Via Metallino
IS11	Pt34	Sostituzione con aumento di diametro ed eliminazione delle contropendenze in Viale Spagna
IS12	Pt35	Sostituzione con aumento di diametro ed eliminazione delle contropendenze in Viale Bilbao
IS13	Pt36	Sostituzione con aumento di diametro ed eliminazione delle contropendenze in Viale Siviglia
IS14	Pt33	Sostituzione con aumento di sezione in Via Guareschi

Tabella 6 - Intervento strutturale IS07, IS08, IS09, IS10, IS11, IS12, IS13, IS14.

3.1.3 Vasca volano di Brugherio

Un intervento strutturale eseguito e attualmente in condizioni di esercizio è la vasca volano della rete fognaria, gestita da CAP Holding S.p.A., ubicata al limite sud del Comune di Brugherio (in prossimità del confine comunale di Cologno Monzese), a fianco di Via Guzzina e subito a monte della tangenziale A51.

Tale vasca ha la funzione di vaso temporaneo delle acque della rete in fase di piena, al fine di laminare i picchi di portata riducendo il rischio idraulico della rete fognaria di Cologno Monzese, posta a valle. In corrispondenza dell'impianto di pretrattamento di Via Guzzina, recapito terminale della rete di Brugherio, il collettore consortile è dotato di tre soglie sfioranti che consentono, durante eventi meteorici significativi, di

poter sfiorare una significativa quota parte delle portate in arrivo, lasciando proseguire verso sud una portata massima compatibile con l'assetto idraulico della rete fognaria di Cologno Monzese.

La vasca è identificata come intervento strutturale IS32.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS32	Pt14	Vasca di laminazione di Brugherio

Tabella 7 - Intervento strutturale IS32.

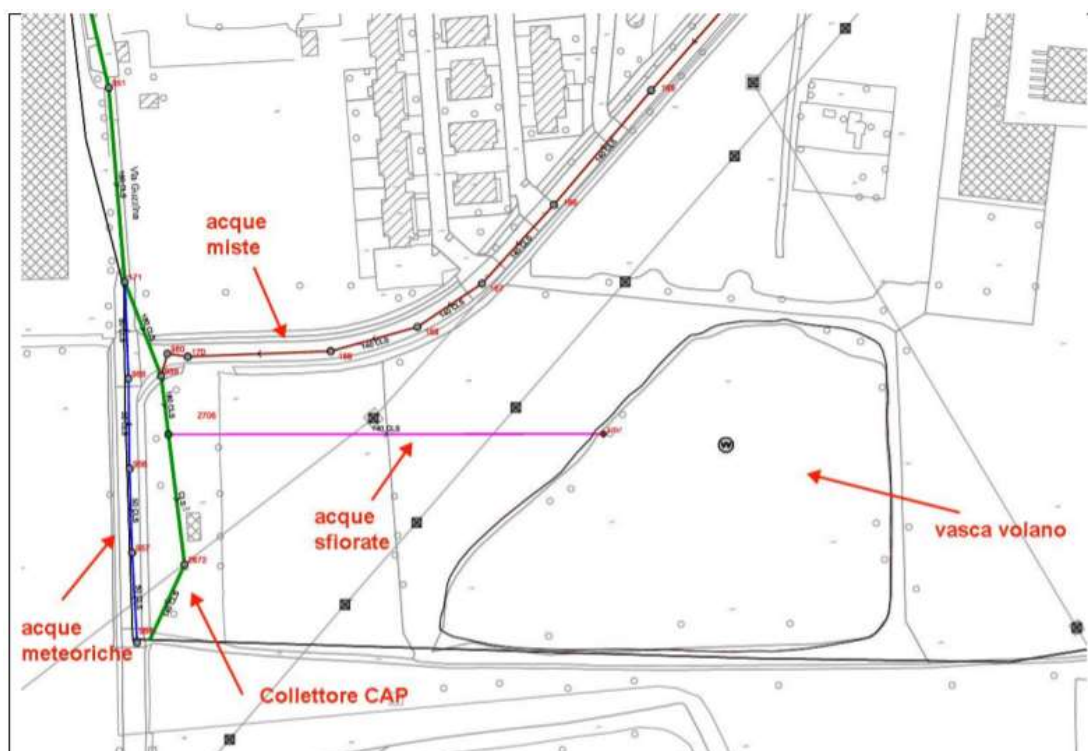


Figura 23 - Schema dei tracciati fognari e collegamento alla vasca volano di Brugherio.

3.2 Interventi strutturali in progetto

3.2.1 Opere a valenza strategica per il reticolo di Milano Nord

Nella Relazione Generale sul Fiume Lambro³ redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, vengono indicati diversi interventi strutturali distribuiti sull'asta del fiume che compongono un sistema unico di laminazione con lo scopo di mitigare le aree di esondazione e le portate al colmo a valle.

³ Autorità di Bacino del Fiume Po – “Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro - Olona”, elaborato 5.3.1-5.4.1/1/1R: “Relazione generale sulle condizioni attuali di sicurezza e sul malfunzionamento complessivo del reticolo”.

Nel seguito si fornisce una descrizione di sintesi delle più significative delle opere idrauliche previste, sia in termini di efficacia nei riguardi dell'intero assetto di progetto, sia in termini di rilevanza della singola opera. Si rimanda per maggiori dettagli all'elaborato citato.

3.2.1.1 Opera di regolazione del Lago Pusiano

L'intervento di regolazione del Lago Pusiano, mediante recupero del nodo idraulico "Cavo Diotti", risulta attualmente realizzato con collaudo effettuato in data 17 Luglio 2017. Tale opera strutturale consente una gestione del Lago di Pusiano in modo che durante l'evento di piena si raggiunga il massimo livello d'invaso, pari a circa 262 m s.m.. Il suddetto livello di invaso è in grado di convogliare nel Lambro una portata al colmo pari a circa 16 m³/s, a fronte della portata duecentennale nell'assetto precedente di 48 m³/s. pertanto si ha una cospicua riduzione delle portate al colmo in uscita dal Lago di Pusiano.

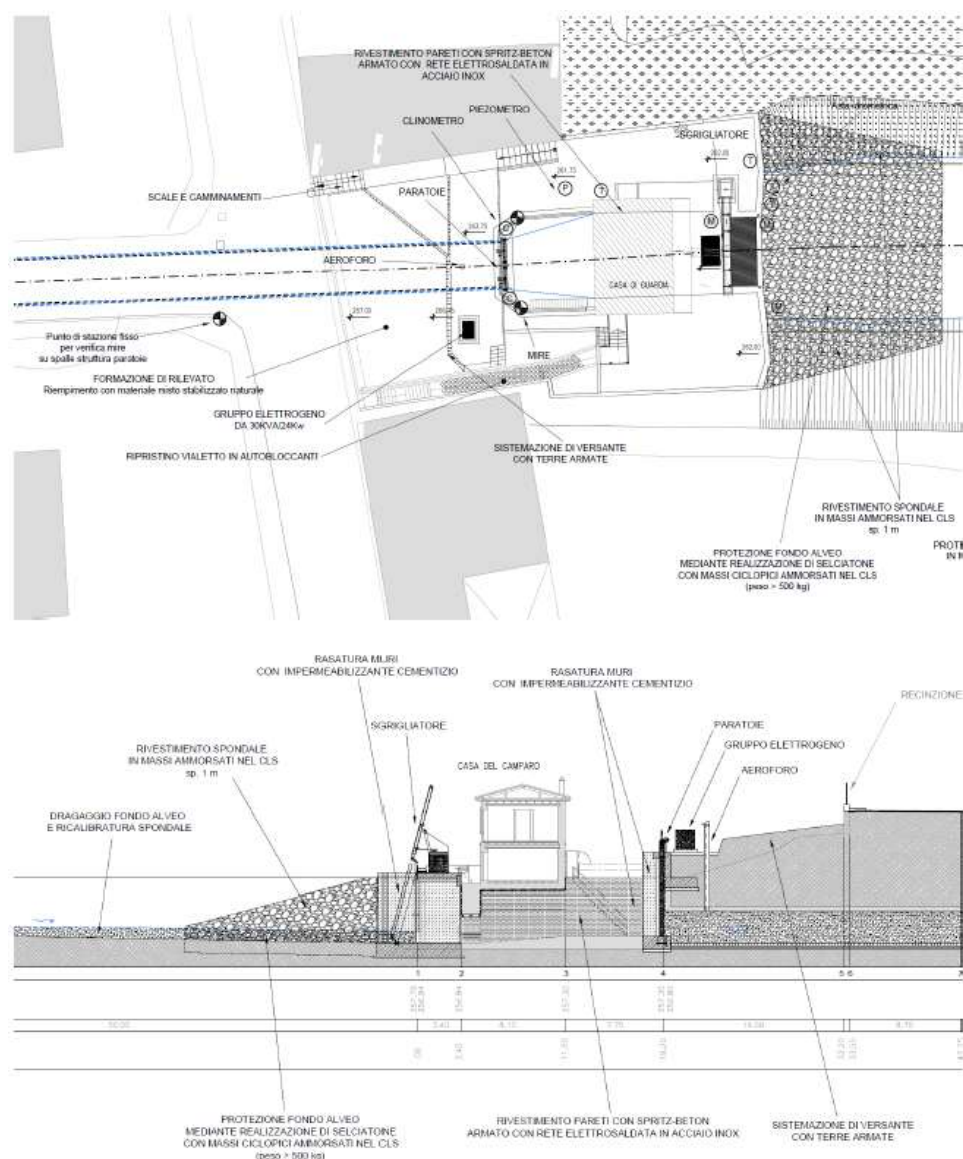


Figura 24 - Planimetria e profilo delle opere realizzate in corrispondenza del Cavo di Diotti.

3.2.1.2 Vasca di laminazione sul torrente Gandaglio di Molteno

L'opera di laminazione è costituita da un'area ad allagamento controllato compresa tra il torrente Gandaglio e il Fosso del Pascolo, a monte del comune di Molteno, atta a circoscrivere i fenomeni di esondazione in un'area definita e controllabile. Tale area è munita di opere puntuali che consentono una corretta gestione in occasione degli eventi di piena.

Secondo quanto riportato nella Relazione Generale sul Fiume Lambro, la vasca in oggetto ha un volume di accumulo complessivo pari a 350.000 m³.

Nel luglio 2018 la vasca risultava in fase di realizzazione per un primo lotto, con un secondo lotto in fase avanzata di progettazione.

3.2.1.3 Vasca di laminazione sul torrente Bevera di Molteno

L'intervento di laminazione previsto a Molteno sul torrente Bevera, secondo quanto riportato da AIPO nel luglio 2018, risulta già progettato con bando di gara in fase di pubblicazione. La vasca in progetto ha un volume complessivo di 1.060.000 m³ ricavabili nella sede dell'attuale cava in località Brenno della Torre di Costa Masnaga, gestita dalla Holcim S.p.a.. l'opera di sbarramento e regolazione dell'intero sistema, con bocca di uscita tarata per un massimo di 22,5 m³/s, è già stata realizzata nell'ambito di un primo lotto.

Nella configurazione finale la vasca, unitamente al sistema di laminazione sul Torrente Gandaglio precedentemente descritto, assicura una laminazione tale per cui la portata al colmo con un tempo di ritorno duecentennale riferibile allo stato precedente la realizzazione degli interventi, pari a 57 m³/s, viene ridotta a 22,5 m³/s.

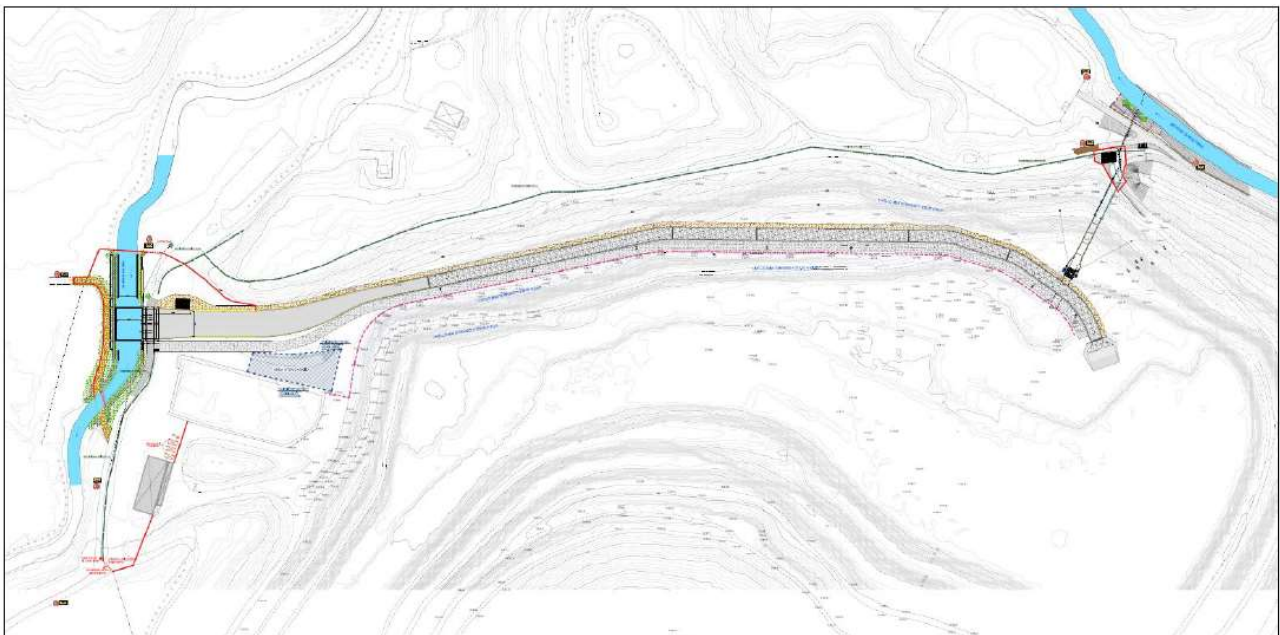


Figura 25 - Planimetria di progetto dell'area di laminazione prevista nella Cava di Brenno.

3.2.1.4 Vasca di laminazione di Inverigo

L'area di espansione di Inverigo, localizzata marginalmente anche nel Comune di Nibionno, non si configura attraverso la realizzazione di una vera e propria cassa di espansione, ma consiste nella regimazione e salvaguardia ai fini idraulici dell'unica area di esondazione di rilievo attualmente esistente ai fini della laminazione lungo l'asta del fiume Lambro.

Il volume di laminazione utile che si ottiene con tale opera di regolazione è pari a circa 800.000 m³. Tale sistema consente di limitare la portata defluente a valle da 135 m³/s (portata assetto PAI) a 65 m³/s in occasione dell'evento di piena duecentennale di riferimento.

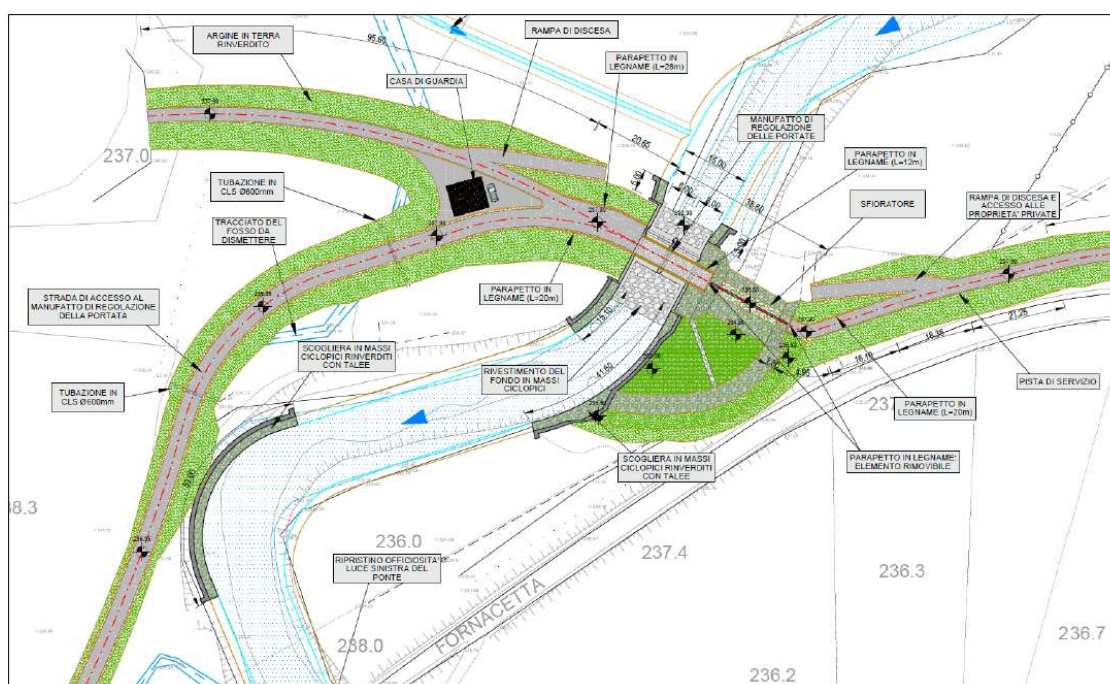


Figura 26 - Planimetria di progetto del manufatto di regolazione dell'area di laminazione di Inverigo.

3.2.1.5 Effetti complessivi delle opere a monte di Monza sull'assetto attuale di progetto

Nel 2018 l'Autorità di Bacino del Fiume Po (AdBPo) ha predisposto un aggiornamento dello "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona", con analisi idrologico-idrauliche che considerassero gli effetti delle opere di laminazione e difesa idraulica realizzate o in progetto.

Considerando l'evento di piena duecentennale di riferimento, risulta che la portata al colmo in corrispondenza del Canale Villoresi, per effetto di tali opere, si riduce da circa 215 m³/s a circa 160 m³/s.

3.2.1.6 Area di laminazione di Monza in località Cascinazza

Gli interventi di mitigazione del rischio idraulico sul tratto cittadino del Lambro a Monza, previsti nel progetto preliminare di AIPO "Lavori di sistemazione idraulica lungo il Fiume Lambro nel centro abitato di Monza in

Comune di Monza (MB-E-1) 4^a, comportano l'incremento della capacità di portata del corso d'acqua, aumentando di conseguenza la portata massima veicolata verso valle dagli attuali 160 m³/s a 200 m³/s (dato derivante dallo studio AdBPo del 2018 precedentemente citato).

Per non aumentare i deflussi verso valle in zone già soggette ad esondazione (Cologno Monzese ed in particolare la località San Maurizio al Lambro), si è resa quindi necessaria la progettazione di una vasca di laminazione. In particolare è stata individuata una possibile area di laminazione a monte del ponte dell'autostrada A4 in località Cascinazza, tale da garantire l'invarianza idraulica a valle di Monza rispetto all'incremento delle portate smaltite nella nuova configurazione di progetto.

In Figura 27 è riportata la planimetria dell'area di laminazione prevista a Monza in località Cascinazza.

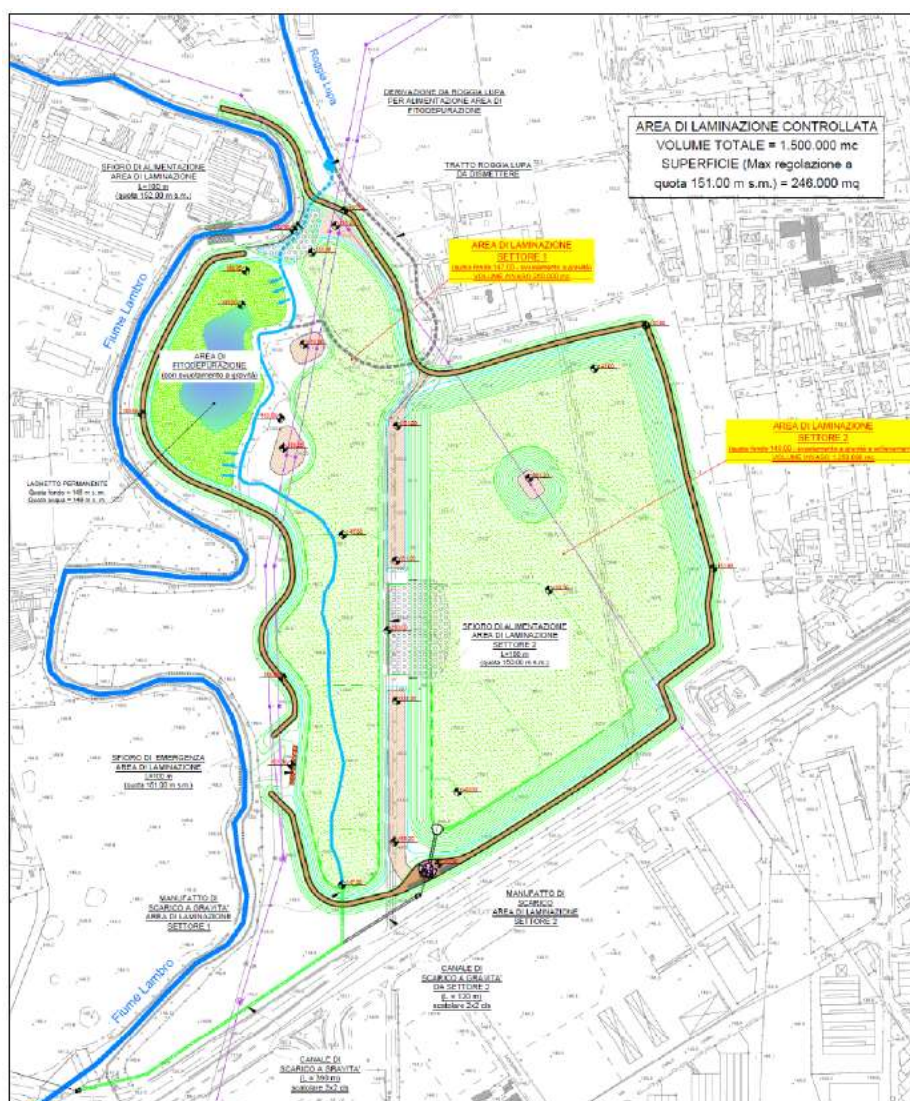


Figura 27 - Planimetria dell'area di laminazione in Monza, loc. Cascinazza.

4 AIPO, 2015 – Progetto di fattibilità tecnico-economica - Realizzazione di un'area di esondazione controllata del Fiume Lambro all'interno delle aree golenali della Cascinazza in Comune di Monza.

L'area di laminazione, in scavo, è costituita dalle seguenti opere:

- invaso di laminazione;
- opera di presa dal Fiume Lambro;
- sfioratore di emergenza e arginature perimetrali;
- sistema di scarico a gravità e per sollevamento meccanico;
- interventi di valorizzazione paesistica, ambientale e fruitiva;
- opere civili e impianti elettrici.

L'area interessata dalla realizzazione di tale opera, ad attuale utilizzo agricolo e posta interamente all'interno del Comune di Monza, è posta in sinistra idraulica del Fiume Lambro. Il volume di invaso previsto alla quota di massima regolazione (151 m s.m.) è pari a 1.500.000 m³ ed è stato suddiviso in due settori rispettivamente da 250.000 m³ e 1.250.000 m³.

3.2.1.7 Identificazione degli interventi

Tutti gli interventi strutturali precedentemente elencati, in progetto o parzialmente realizzati, sono stati raggruppati secondo la codifica IS31.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS31	Pt01, Pt02, Po01, Po02, Po03, Po04, Po05, Po06	Vasche di laminazione e opere strutturali previste sul Lambro a monte di Cologno Monzese (AdBPo-AIPO)

Tabella 8 - Intervento strutturale IS31.

3.2.2 Interventi di potenziamento della rete fognaria

Come già esposto nel capitolo 3.1.2, a seguito di un'analisi modellistica dell'intera rete fognaria, che ha evidenziato la presenza di tratti idraulicamente non adeguati, CAP ha predisposto un piano di investimento pluriennale per la realizzazione di opere strutturali di potenziamento/adequamento, con termine al 2021.

Oltre agli interventi più urgenti già realizzati (Tabella 6), il piano prevede la realizzazione di ulteriori interventi strutturali, di minore priorità, elencati in Tabella 9 e genericamente individuati come soluzioni di potenziamento della rete fognaria.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS15	Pt16	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Verona
IS16	Pt17	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Don Tagliabue
IS17	Pt18	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Kennedy
IS18	Pt19	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Nazario Sauro
IS19	Pt20	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Quattro Strade
IS20	Pt21	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via

		Mozart
IS21	Pt22	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Mozart
IS22	Pt23	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Tasso
IS23	Pt24	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Calamandrei
IS24	Pt25	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Liguria
IS25	Pt26	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Viale Piemonte
IS26	Pt27	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Longarone
IS27	Pt28	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Rovigo

Tabella 9 - Interventi strutturali IS15, IS16, IS17, IS18, IS19, IS20, IS21, IS22, IS23, IS24, IS25, IS26 e IS27.

3.2.3 Interventi di invarianza idraulica su Ambiti di Trasformazione

Al fine di rispettare i principi di invarianza idrologica e idraulica e le massime portate scaricabili secondo l'Art.8 del Regolamento 7/2018, per le nuove aree di parcheggio ubicate in Via Fratelli Perego e Via Michelangelo Buonarroti il progetto ha previsto la disconnessione della rete di drenaggio delle acque meteoriche dal sistema fognario, per non gravare sui recapiti di quest'ultimo, e la realizzazione di nuovi pozzi perdenti in grado di disperdere in falda la totalità della portata di riferimento.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS33	Po19, Po23	Disconnessione della rete bianca e realizzazione di pozzi perdenti.

Tabella 10 . Intervento strutturale IS33.

3.3 **Interventi strutturali proposti dal Documento Semplificato di Rischio Idraulico**

In funzione dell'analisi delle problematiche esistenti descritta nel presente documento, sia in riferimento al reticolo idrico superficiale che alla rete fognaria, sono stati individuati alcuni possibili interventi strutturali che vengono di seguito proposti.

Sono stati incluse tra gli interventi strutturali anche attività di studio/verifica/progettazione propedeutiche all'eventuale realizzazione di opere strutturali o interventi sulla rete.

In particolare si evidenzia la problematica individuata per gli sfioratori 1352, 773 e 2176 con recapito in corpi idrici che risulterebbero cessati (v. capitolo 2.3). Per essi si ritiene necessaria innanzitutto l'esecuzione di una verifica dell'esistenza e idoneità di un effettivo recapito finale. Qualora questo non risulti idoneo, si propone l'esecuzione di uno studio che valuti la possibilità dell'utilizzo dell'alveo relitto del corpo idrico (eventualmente adeguato strutturalmente) come elemento di laminazione per le finalità di invarianza idraulica, e l'eventuale connessione alla rete fognaria più prossima.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS01	Pt12	Verifica del recapito finale e della possibilità di utilizzo dell'alveo relitto come elemento di laminazione, o in alternativa di connessione alla rete mista più vicina (ID773).
IS02	Pt06	Verifica del recapito finale e della possibilità di utilizzo dell'alveo relitto come elemento di laminazione, o in alternativa di connessione alla rete mista più vicina (ID1352).
IS06	Pt15	Verifica del recapito finale e della possibilità di utilizzo dell'alveo relitto come elemento di laminazione, o in alternativa di connessione alla rete mista più vicina (ID2176).

Tabella 11 - Interventi strutturali IS01, IS02 e IS06.

Un quarto manufatto per cui è stato ipotizzato un intervento strutturale specifico è lo sfioratore 1851 ubicato in Viale Spagna, che recapita in Lambro le portate in eccesso dalla fognatura mista afferente (v. anche capitolo 3.5.7). Gli altri due sfioratori esistenti con recapito a Lambro, ubicati in prossimità, risultano entrambi dotati di una valvola di non ritorno (Clapet) per evitare possibili fenomeni di rigurgito della fognatura da parte dei livelli di piena del fiume; è stata pertanto prevista l'esecuzione di uno studio per valutare la fattibilità e funzionalità di installazione di un simile dispositivo anche in corrispondenza dello sfioratore in esame.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS36	Pt07	Valutare installazione di valvola a clapet nello scarico.

Tabella 12 - Intervento strutturale IS36.

Nell'ambito dell'attività di gestione ordinaria della rete fognaria sono state riscontrate ripetute segnalazioni di problematiche correlabili a locali allagamenti o problemi di intasamento in via Luigi Pirandello, via Ugo Foscolo e via Longarone, che suggeriscono possibili inadeguatezze/inefficienze dei collettori presenti. Si è pertanto proposta l'integrazione degli interventi già previsti a Piano investimenti (capitolo 3.2.2) con i tre interventi strutturali indicati in Tabella 13; la prima fase della progettazione sarà costituita da uno studio di fattibilità che valuterà l'effettiva necessità ed efficacia dell'intervento stesso.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS03	Pt37	Adeguamento idraulico del collettore di Via Luigi Pirandello.
IS04	Pt38	Adeguamento idraulico del collettore di Via Ugo Foscolo.
IS05	Pt39	Adeguamento idraulico del collettore di Via Via Longarone.

Tabella 13 - Interventi strutturali IS03, IS04 e IS05.

Come emerso nell'analisi delle aree di esondazione del Fiume Lambro, anche in relazione agli interventi di sistemazione idraulica eseguiti (v. capitoli 2.1.1 e 3.1.1), il sottopasso di Viale Spagna, oltre a essere di per sé un elemento di criticità in quanto allagabile, costituisce anche una via di deflusso preferenziale delle acque di esondazione che ne consente la propagazione a Sud della tangenziale A51 (area identificata come Po03).

Ipotizzando pertanto, oltre alla chiusura del sottopasso in condizioni di allerta meteo, la predisposizione di una vera e propria barriera mobile per il contenimento dei livelli di piena, si eviterebbero le problematiche di allagamento nella zona Po3 (la cui frequenza attesa è stata già significativamente ridotta dagli interventi realizzati), con netta riduzione del rischio idraulico.

Tale struttura potrebbe essere costituita da una paratia mobile o in alternativa anche da elementi di contenimento gonfiabili o modulari rimovibili (ad es. tipo “ecoreef”, riempiti con sabbia - Figura 28), da approvvigionare e custodire presso la sede operativa della protezione civile comunale per procedere all’installazione in condizioni di allerta meteo gravosa.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS30	Pt02, Po03	Realizzazione di una barriera mobile presso il sottopasso di Viale Spagna per prevenire allagamenti a valle.

Tabella 14 - Intervento strutturale IS30.



Figura 28 – Esempi di allestimento di arginature rimovibili gonfiabili o modulari con riempimento in sabbia.

Per le finalità più specifiche di progressivo adeguamento della rete fognaria esistente al principio di invarianza idraulica, con riferimento ai recapiti in corpo idrico superficiale attraverso gli sfioratori attualmente presenti e considerando di dover limitare l’apporto massimo al valore di 40 l/s per ettaro (Regolamento regionale 7/2017, art.8, punto 5), si è proposto di valutare con specifico studio di fattibilità la disconnessione dalla rete fognaria di alcuni tratti significativi di rete bianca che attualmente vi afferiscono, verificando ad esempio la possibilità di realizzare dispositivi per la dispersione in falda delle acque meteoriche o quantomeno la laminazione dei colmi di portata, mantenendo unicamente un recapito di emergenza (troppopieno) verso la rete mista.

Nella Tavola 3 sono identificate le aree individuate come potenzialmente più idonee per questa tipologia di intervento (per efficacia in termini di entità delle aree disconnettibili).

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS35	Pt06, Pt07, Pt08, Pt09,	Valutare la disconnessione graduale della rete bianca e

	Pt10, Pt11, Pt12, Pt13, Pt14, Pt15	conseguente realizzazione di pozzi perdenti.
--	---------------------------------------	--

Tabella 15 - Intervento strutturale IS35.

Con la medesima finalità di rispetto dei principi di invarianza definiti dal Regolamento regionale 7/2017, per le aree di parcheggio in progetto ubicate in Via Pietro Mascagni e Via Milano si propone di valutare la possibilità di utilizzo della testata di fontanile relitta (indicata come corpo idrico non più attivo) come elemento di dispersione in falda delle acque meteoriche o quantomeno di laminazione dei colmi di portata.

OBJ_ID	ID Problematiche	Descrizione
IS34	Po20, Po22	Valutare l'utilizzo del fontanile inattivo come vasca di recapito.

Tabella 16 - Intervento strutturale IS34.

3.4 Interventi non strutturali già in atto

3.4.1 INS01 – Procedure di manutenzione ordinaria delle caditoie

Le procedure di manutenzione ordinaria sono genericamente valide per l'intero comune, senza riferimento ad ubicazioni specifiche. La pianificazione delle attività di manutenzione ordinaria delle opere garantisce il mantenimento nel tempo delle funzionalità, caratteristiche di qualità ed efficienza delle strutture.

Il Gestore della rete fognaria programma le attività di manutenzione su periodi pluriennali, con esecuzione di interventi a rotazione tra i vari distretti in cui è stata suddivisa la rete dal punto di vista delle procedure di esercizio. In particolare ogni anno si provvede alla pulizia di un terzo del numero totale di caditoie.

3.4.2 INS06 – Monitoraggio e manutenzione programmata dei manufatti critici

Come esemplificato nelle tavole 2A e 2B, diverse problematiche associate al reticolo superficiale o alla rete fognaria sono legate alla presenza di elementi singolari quali sfioratori o attraversamenti potenzialmente critici.

Per gli sfioratori in particolare il Gestore prevede già attualmente periodiche attività di monitoraggio e manutenzione ordinaria dei manufatti, per garantirne l'officiosità idraulica in relazione alla loro significatività per il corretto funzionamento del sistema.

Analoga attività è stata proposta nel presente Documento anche per gli attraversamenti dei corpi idrici minori al di sopra del tratto in trincea della A51, che in caso di malfunzionamento potrebbero provocare danni significativi per sversamento di acque su una viabilità ad alto scorrimento.

3.4.3 INS05 – Procedure di intervento per la riduzione del rischio nel Piano di emergenza comunale

Ai fini della gestione degli eventi di piena del Fiume Lambro, la struttura di Protezione Civile del Comune di Cologno Monzese esegue un continuo monitoraggio sia dell'andamento meteorologico che pluviometrico, e fa

riferimento alle allerte diramate dal Centro Funzionale di Monitoraggio Rischi Naturali (CFMR) attivo presso la Sala Operativa Regionale di Protezione civile per l'attivazione del sistema di intervento.

In associazione a questi strumenti di monitoraggio principali, a partire dall'anno 2010 è stato installato un idrometro posizionato in corrispondenza del ponte di Via S. Maurizio al Lambro (Figura 29), così da disporre di un riferimento locale in grado di descrivere l'effettivo andamento dell'evento di piena.

Per la determinazione delle soglie di allerta idrometriche del sistema di Protezione Civile, il CFMR ha pubblicato, nel Settembre 2008, i livelli di riferimento assunti per il passaggio da una fase a criticità moderata, a quelli a criticità elevata, a quelli di emergenza. L'idrometro di riferimento per il Comune di Cologno Monzese è quello di Peregallo, in grado di fornire le informazioni sull'evoluzione dell'evento con il preavviso necessario per l'attuazione delle procedure di intervento.

Il Comune ha definito analoghe soglie per il proprio idrometro, così da meglio calibrare l'operatività in fase di piena sulla base delle effettive caratteristiche idrodinamiche locali del Lambro (Tabella 17); tali soglie costituiscono il riferimento per le procedure operative del Piano di Protezione Civile comunale.



Figura 29 - Idrometro sul fiume Lambro, ponte di via S. Maurizio al Lambro.

	Condizioni di criticità	Quota idrometro S. Maurizio	Quota idrometro di Peregallo
S 0	Assente	+ 142,00 m	+ 1,70
S 1	Criticità ordinaria	+ 143,00 m	+ 1,80
S 2	Criticità moderata	+ 143,60 m	+ 2,00
	Criticità elevata	> + 143, 80	> +2,20
	Emergenza		

Tabella 17 - Livelli delle soglie di allerta definite a livello comunale e regionale.

Il Piano Comunale di Emergenza di Cologno Monzese, attualmente in fase di aggiornamento, definisce le procedure operative che vengono messe in atto dai vari soggetti coinvolti per le diverse fasi di emergenza (in relazione al livello di criticità in corso) e anche per la fase del post emergenza. Si rimanda per ogni dettaglio ai documenti specifici (<http://www.comune.colognomonzese.mi.it/contenuto/contenuti-ecm/protezione-civile.ashx>).

3.4.4 INS04 – Specifiche procedure di chiusura dei sottopassi in condizioni di allerta meteo

Come già descritto, i sottopassi di Viale Spagna e Via Galileo Galilei ricadono all'interno delle aree di esondazione e vengono allagati in occasione di eventi di piena gravosi del Lambro. Nell'ambito delle procedure di Protezione Civile, in relazione ai livelli idrometrici raggiunti dall'evento di piena, è prevista la chiusura al traffico per la durata delle condizioni di pericolosità.

3.5 **Interventi non strutturali proposti nel Documento Semplificato di Rischio Idraulico**

Le misure non strutturali presentate nel presente capitolo sono finalizzate essenzialmente all'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica su scala comunale, nonché al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio idraulico.

3.5.1 INS02 – Indicazioni di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere negli ambiti di nuova trasformazione

I nuovi ambiti di trasformazione saranno soggetti all'applicazione dei vincoli definiti dal regolamento regionale 7/2017 in termini di portate meteoriche massime recapitabili nel sistema fognario e alla realizzazione di volumetrie minime destinate all'invarianza idraulica.

Nel presente capitolo si riporta un calcolo preliminare e sommario dei volumi minimi di invarianza idraulica e delle massime portate scaricabili in fognatura provenienti dagli ambiti di trasformazione.

Si è assunto come valore massimo della portata scaricabile nei recettori quello previsto dall'art.8 del Regolamento per le aree ad alta criticità idraulica, ossia 10 l/s per ettaro di superficie impermeabile.

Il volume di invaso necessario è stato determinato per le finalità del presente documento adottando in via preliminare il valore imposto dal requisito minimo (articolo 12) che per il comune di Cologno Monzese è pari a 800 m³ per ettaro di superficie impermeabile ed assumendo che il rapporto di copertura (R_c) sia mediamente pari al 70%.

La superficie impermeabile “efficace” è stata calcolata moltiplicando la superficie totale per il coefficiente di deflusso ponderale. Quest’ultimo è stato calcolato ipotizzando per le superfici impermeabilizzate effettive un coefficiente di deflusso pari a 1, e per le aree verdi un coefficiente di deflusso pari a 0,3.

Codice area	Superficie totale	Rapporto di copertura	Superficie coperta	Superficie permeabile	φ ponderale	Superficie impermeabile	V. minimo di invaso	Massima portata
(-)	S _t (m ²)	R _c (%)	S _c (m ²)	S _p (m ²)	(-)	S _{imp} (ha)	V (m ³)	Q _{u,lim} (l/s)
Po18	108.660	70%	76.062	32.598	0,79	8,58	6.867	85,84
Po19	6.868	70%	4.808	2.060	0,79	0,54	434	5,43
Po20	35.502	70%	24.851	10.651	0,79	2,80	2.244	28,05
Po21	56.140	70%	39.298	16.842	0,79	4,44	3.548	44,35
Po22	2.231	70%	1.561	669	0,79	0,18	141	1,76
Po23	11.745	70%	8.221	3.523	0,79	0,93	742	9,28
Po24	9.341	70%	6.538	2.802	0,79	0,74	590	7,38

Tabella 18 - Calcolo di massima dei volumi di laminazione minimi richiesti e delle portate massime recapitabili al sistema fognario.

3.5.2 INS03 – Ispezione e interventi straordinari di manutenzione e pulizia caditoie a seguito di eventi di piena gravosi del Lambro

Nelle aree potenzialmente interessate da esondazioni più o meno frequenti del Lambro, si suppone che il passaggio della piena sul piano viabile possa risultare causa di almeno parziale intasamento delle caditoie e/o di tratti di collettore fognario per deposito di sedimenti fluviali.

A seguito dell’evento pertanto si propone l’esecuzione di interventi straordinari di ispezione e pulizia/manutenzione della rete fognaria, per ripristinarne la funzionalità.

3.5.3 INS07 – Interventi di manutenzione ordinaria e pulizia caditoie con maggiore frequenza, particolarmente a ridosso di eventi gravosi

I tecnici CAP eseguono ogni anno la verifica dello stato della rete per circa 1/10 dell’estensione totale, attuando in caso di necessità interventi di pulizia o spurgo delle condotte.

Per i tratti di rete fognaria risultati potenzialmente critici, in attesa della realizzazione di interventi di potenziamento già iscritti a piano investimenti, si propone l’esecuzione di interventi di manutenzione e pulizia con maggiore frequenza, in relazione alle caratteristiche del tratto in esame, eventualmente da prevedersi a seguito di eventi idrologici significativi in cui la rete sia stata messa in crisi con eventuale sollevamento di chiusini o possibile ostruzione di alcuni elementi.

3.5.4 INS08 – Procedure di emergenza per bloccare il traffico al superamento del livello critico sul Lambro

Come rappresentato nella tavola 2A, le aree di esondazione del fiume Lambro, riferite ad eventi con probabilità media ed elevata, interessano anche parte del tracciato della Tangenziale A51.

Appare pertanto opportuno inserire nell'ambito delle procedure di Protezione Civile anche la possibilità di bloccare il traffico veicolare, imponendo l'uscita dai due svincoli a monte e valle del tratto caratterizzato da pericolosità, in funzione delle soglie di allarme basate sul monitoraggio idrometrico del fiume.

3.5.5 INS09 – Predisposizione di studi di verifica della funzionalità idraulica

Dall'analisi della rete fognaria, particolarmente dalle segnalazioni di malfunzionamento pervenute al gestore, sono emerse molteplici problematiche alle quali si associa una possibile inadeguatezza della funzionalità idraulica di specifici tratti di collettore.

Per individuare correttamente la necessità di un eventuale intervento strutturale di efficientamento dei tratti potenzialmente critici, si propone la predisposizione di studi di verifica dell'effettiva funzionalità idraulica degli stessi.

3.5.6 INS11 – Indicazioni sulle prescrizioni amministrative da adottare all'interno del Regolamento Edilizio

A livello non strutturale si ritiene utile evidenziare alcune prescrizioni che potranno essere adottate all'interno del Regolamento Edilizio per quanto concerne il sistema idraulico, fognario e della depurazione.

- I nuovi Piani di Attuazione potranno prevedere l'installazione di un impianto di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalla copertura degli edifici, per ridurre gli effetti sul reticolo fognario ed idrografico in genere e consentirne eventualmente l'impiego per usi compatibili e comunque non potabili, e la predisposizione di una rete di adduzione e distribuzione idrica delle stesse acque all'esterno dell'edificio. La cisterna dovrà avere capacità di stoccaggio adeguata e proporzionale alla superficie lorda complessiva destinata a verde pertinenziale e/o a cortile e le acque meteoriche così raccolte potranno essere utilizzate per l'irrigazione del verde pertinenziale, la pulizia dei cortili e passaggi, il lavaggio dei piazzali, il lavaggio di auto. In caso non si preveda il riutilizzo di queste acque, dovrà comunque essere predisposto un sistema di collettamento delle acque meteoriche afferenti alle coperture, che recapiterà in un sistema di stoccaggio temporaneo finalizzato alla laminazione dei picchi di portata, per garantire il principio dell'invarianza idraulica).
- Gli interventi dovranno tendere a minimizzare l'impermeabilizzazione delle superfici e dovranno adottare, per queste, tecnologie e materiali volti a ridurre il carico concordemente con quanto contenuto nella disciplina che regola l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica.
- Con riferimento alle reti fognarie si dovranno realizzare preferibilmente sistemi di raccolta delle acque di tipo duale, ossia sistemi costituiti da reti separate composte da un sistema di raccolta delle acque bianche non contaminate (ABNC) ed un sistema minore, costituito dalle reti fognarie per le acque nere e le acque bianche contaminate (ABC).
- Per ogni ambito, in sede di Pianificazione e in accordo con l'Ente gestore, dovranno essere meglio definiti gli eventuali interventi necessari, che potranno essere alternativi oppure integrativi delle infrastrutture fognarie attuali, al fine di verificare la sostenibilità dei nuovi interventi.

- L'approvazione dei Piani di Attuazione è subordinata all'ottenimento del parere favorevole espresso dai competenti uffici dell'Amministrazione Comunale e dal Gestore del Servizio Idrico Integrato (titolato alla pianificazione strategica e funzionale delle infrastrutture fognarie) sul recapito o sui recapiti delle reti fognarie da realizzare nei singoli ambiti attuativi. Nel caso si rendesse necessaria l'esecuzione di nuove infrastrutture fognarie o di adeguamenti delle stesse, nonché degli impianti a servizio, quali sollevamenti o scolmatori di piena, tali pareri individueranno le modalità tecniche, i tempi di realizzazione nonché gli oneri eventualmente da porre a carico degli ambiti oggetto di trasformazione urbana, laddove le opere a rete da realizzare siano considerate ad uso esclusivo dei soggetti attuatori. La progettazione delle nuove infrastrutture fognarie dovrà, di norma, essere effettuata prevedendo verifiche con tempi di ritorno ventennali e fino ai 50 anni nel caso di strutture destinate alla laminazione; le soluzioni strutturali previste dovranno inoltre essere tali da poter supportare eventuali ulteriori incrementi di carico idraulico.
- Con specifico riferimento agli ambiti che insistono su bacini fognari in condizione di criticità idraulica già allo stato di fatto, si dovrà prevedere lo sgravo del bacino in sofferenza; in sede di trasformazione eseguita a qualsiasi titolo dovrà inoltre essere verificata l'effettiva capacità residua della rete fognaria mista e degli impianti di servizio, quali sollevamenti o scolmatori di piena e nel caso non fosse adeguata a sopportare il nuovo carico urbanistico, l'ambito dovrà farsi carico degli adeguamenti necessari, da concordare con l'Ente gestore.

3.5.7 INS12 – Studio della rete afferente per l'individuazione di aree idonee per l'applicazione di misure di invarianza idraulica (volumi di laminazione)

Con la finalità di un graduale adeguamento della rete fognaria comunale al principio dell'invarianza idrologica e idraulica, relativamente all'urbanizzato esistente, oltre alla possibile messa in atto di interventi strutturali di disconnessione di tratti di rete bianca significativi (v. capitolo 3.3) si propone la predisposizione di un'analisi della rete afferente ai singoli sfioratori per individuare la fattibilità ed efficacia di possibili interventi finalizzati alla laminazione delle portate massime o comunque alla riduzione delle portate scaricate.

I due recapiti principali della rete fognaria di Cologno Monzese sono gli sfioratori 833 e 2192. Quest'ultimo rappresenta in realtà l'insieme dei due sfiori sul Lambro (1851 e 2192), in quanto la rete afferente è interconnessa.

In particolare la Figura 30 rappresenta lo schema planimetrico della rete afferente allo sfioratore 833, dotata di uno sviluppo di circa 23.735 m. La Figura 31 mostra invece la rete afferente agli sfiori sul Lambro, che risulta anche interconnessa con lo scarico del 7° Valle Lambro Levante, non incluso nella presente analisi in termini di area afferente (si tratta dello scaricatore del Derivatore di Brugherio). Lo sviluppo della rete sottesa è pari a circa 22.812 m.

La scarsa capacità ricettiva dei corpi idrici superficiali invita alla realizzazione di interventi di laminazione delle acque meteoriche raccolte, secondo le previsioni di legge, come già indicato dal gestore negli interventi a piano di investimento.

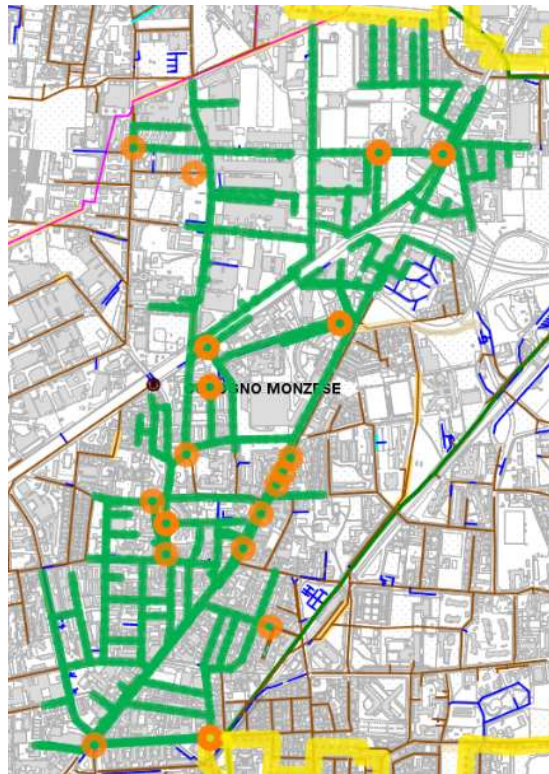


Figura 30 - Planimetria della rete fognaria afferente allo sfioratore 833.

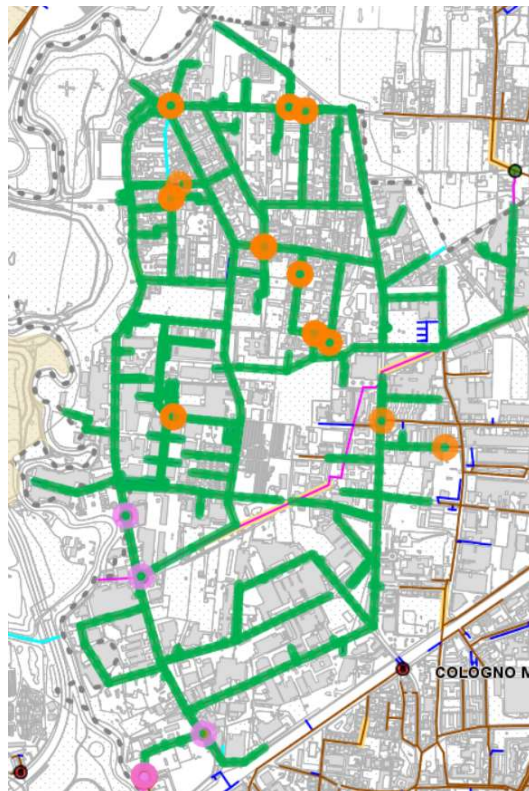


Figura 31 - Planimetria della rete fognaria afferente allo sfioratore 2191.

L'art. 8 del Regolamento regionale 7/2017: «Valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori», comma 5 prevede:

«Al fine di contribuire alla riduzione quantitativa dei deflussi di cui all'articolo 1, comma 1, le portate degli scarichi nel ricettore, provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, relativamente alle superfici scolanti, ricadenti nelle aree A e B di cui all'articolo 7, già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie, sono limitate mediante l'adozione di interventi atti a contenerne l'entità entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore e comunque entro il valore massimo ammissibile di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile [...]»

Per una prima valutazione di massima dei volumi di laminazione che occorrerebbero su tutto il territorio comunale è stato utilizzato il metodo delle sole piogge, che mette a confronto il volume di pioggia netta caduto sul bacino ed il massimo volume smaltibile nel rispetto dei parametri sopra citati. In questo modo viene individuato il massimo volume di accumulo necessario per un evento con un dato tempo di ritorno.

Questo metodo, che generalmente fornisce una valutazione per eccesso molto cautelativa del volume W_0 della vasca, si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante. In tali condizioni, applicando uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante, il volume entrante risulta pari a

$$W_e = S \cdot \Phi \cdot a' \cdot \Theta_{n'}$$

dove S è la superficie del bacino, mentre il volume uscente con evacuazione della vasca a portata costante $Q_{u,max}$ risulta

$$W_u = Q_{u,max} \cdot \Theta$$

Il volume massimo da accumulare nella vasca è pari alla massima differenza tra le due curve e può essere individuato graficamente riportando sul piano (h, Θ) la curva di possibilità pluviometrica netta:

$$h_{net} = \Phi \cdot a' \cdot \Theta_{n'}$$

e la retta rappresentante il volume, riferito all'unità di area del bacino a monte uscente dalla vasca.

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando la differenza $\Delta W = W_e - W_u$, si ricava la durata critica per la vasca:

$$\theta_w = \left(\frac{Q_{u,max}}{S \cdot \Phi \cdot a' \cdot n'} \right)^{\frac{1}{n'-1}}$$

e il volume di invaso

$$W_0 = W_e - W_u = S \cdot \Phi \cdot a' \cdot \theta_w^n - Q_{u,max} \cdot \theta_w$$

La valutazione effettuata è quindi basata su parametri unicamente idrologici senza tener conto della conformazione della rete e dei meccanismi di trasferimento delle portate all'interno di essa e quindi dei processi di laminazione che già si attuano nelle condotte. Inoltre, viene valutato il massimo volume teorico afferente ai punti di scarico, indipendentemente da eventuali limitazioni dovute alla capacità idraulica della rete.

Con le dovute cautele, si ritiene comunque utile avere un'indicazione teorica approssimata, al fine di permettere una prima quantificazione degli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi del regolamento e consentire prime valutazioni e confronti parametrici.

In questo caso, facendo riferimento a studi condotti su reti fognarie in condizioni analoghe, sono stati considerati i dati per il bacino comunale di Cologno Monzese suddiviso nei bacini sottesi dai singoli sfioratori per complessivi 168 ha considerando un coefficiente $\varphi = 0,25$.

I valori di φ considerati sono desunti dai risultati delle modellazioni condotte in territori simili e tengono conto in misura complessiva di tutti i complessi fenomeni che avvengono nella trasformazione afflussi – deflussi, nonché dell'accumulo temporaneo dell'acqua sul terreno e nelle tubazioni e degli allagamenti che di solito si producono localmente nei territori urbani già per tempi di ritorno di 5 – 10 anni.

Per i parametri della curva di possibilità pluviometrica sono stati adottati i valori stimati da ARPA nello studio STRADA per il tempo di ritorno 10 anni.

In base alla metodologia descritta si ottiene un volume di laminazione teorico complessivo pari a circa 13.200 m³ suddiviso nei singoli sfioratori come da tabella seguente.

	ID Sfioro da Web GIS	ID Scarico da Web GIS	Bacino		Volume di laminazione
			km ²	ha	m ³
Cologno Monzese – S1	1851	1854	0,36	35,90	2.837
Cologno Monzese – S2	1872	2321	0,64	63,50	5.019
Cologno Monzese – S3	2191	2193	0,68	68,40	5.406
Totale				167,8	13.262

Tabella 19 - Volumi di laminazione minimi teorici.

È da rilevare innanzitutto che la stima condotta è affetta dall'inevitabile approssimazione e semplificazione propria del metodo adottato. Schematizzazioni più complesse o, ancora di più, il ricorso a modelli numerici della rete fognaria sono ovviamente necessari per le successive fasi di approfondimento come quanto previsto dall'applicazione dell'art. 14 del regolamento regionale 7/2017 (Studio idraulico comunale) all'art. 14 del regolamento regionale 6/2019 (Programma di riassetto delle fognature e degli sfioratori).

Gli interventi di laminazione possono essere attuati attraverso la realizzazione di vasche di accumulo, interrate e non, sistemi in linea quali ad esempio supertubi, o sfruttando dove possibile la stessa capacità residua di invaso della rete.

Inoltre, possono essere ricavati volumi di laminazione anche in modo diffuso, individuando aree sulle quali può essere consentito un certo livello di allagamento in determinate condizioni.

Infine, si può intervenire riducendo l'area scolante impermeabile attraverso misure di de-impermeabilizzazione o riducendo le portate immesse nella rete di drenaggio.

Nelle zone agricole, il ruscellamento superficiale delle acque provenienti dai campi può essere trattato mediante l'impiego di fossi in grado di accumulare e laminare o trattenere le acque.

In funzione anche delle nuove aree di trasformazione è ipotizzabile il ricorso a pavimentazioni permeabili, da impiegare come volume di accumulo qualora non fosse possibile l'infiltrazione, previo inserimento di opportuni presidi per la qualità delle acque.

3.5.8 INS10 – Monitoraggio e verifica periodica dell'efficienza idraulica di tratti tombati di corpi idrici

La tavola 1A individua i tratti tombati dei corpi idrici superficiali come potenziali problematiche, per possibili allagamenti locali dovuti a ostruzioni o tratti idraulicamente inadeguati.

Si propone pertanto l'attuazione di una procedura di monitoraggio e verifica periodica di tali tratti per garantire l'efficienza idraulica dell'intero Reticolo Idrico Minore.

È opportuna inoltre la predisposizione di uno studio per la verifica dell'effettiva funzionalità idraulica dei vari tratti in rapporto alle portate potenzialmente afferenti, così da individuare eventuali necessità di adeguamento anche con interventi strutturali (intervento assimilato a INS09).

ALLEGATO 1 – Tabella riepilogativa di problematiche e interventi.

Area	Intervento	Problematiche	Categoria	Volume (mc)	Piano investimenti SII
REGIONE				3.835.000	
	IS28	Interventi di adeguamento del sistema arginale nel Lambro e by-pass nel ponte di Via S. Maurizio al Lambro (AIPO 2016-2019)	Altro		
	Pt01	Viabilità - Sottopasso allagabile			
	Pt02	Viabilità - Sottopasso allagabile			
	Po01	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità media			
	Po03	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità media			
	IS29	Adeguamento muro arginale sul Fiume Lambro presso Via Barcellona	Altro		
	Po02	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità elevata			
	IS31	Vasche di laminazione e opere strutturali previste sul Lambro a monte di Cologno Monzese (AdBPo-AIPO)	Laminazione con strutture superficiali	3.710.000	
	Pt01	Viabilità - Sottopasso allagabile			
	Pt02	Viabilità - Sottopasso allagabile			
	Po01	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità media			
	Po02	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità elevata			
	Po03	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità media			
	Po04	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità elevata			
	Po05	Viabilità principale suscettibile di allagamento			
	Po06	Viabilità principale suscettibile di allagamento			
	IS32	Vasca di laminazione di Brugherio	Laminazione con strutture superficiali	125.000	
	Pt14	Sfioratore 2706 di alleggerimento su collettore consortile a valle di Brugherio - Criticità potenziale			
COMUNE					
	IS30	Realizzazione di una barriera mobile nel sottopasso di Viale Spagna per prevenire allagamenti a valle	Altro		
	Pt02	Viabilità - Sottopasso allagabile			
	Po03	Area di esondazione Fiume Lambro - evento con probabilità media			
SII					
	IS03	Adeguamento idraulico del collettore di Via Luigi Pirandello			SI
	Pt37	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione			

IS04	Adeguamento idraulico del collettore di Via Ugo Foscolo	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt38	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione		
IS05	Adeguamento idraulico del collettore di Via Via Longarone	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt39	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da criticità segnalate nell'attività di gestione		
IS07	Potenziamento rete fognaria insufficiente in Via Emilia	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt31	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS08	Potenziamento rete fognaria insufficiente in Via Alessandro Manzoni	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt32	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS09	Efficientamento idraulico dell'innesto fognario di Via Val Di Stava	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt29	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS10	Efficientamento idraulico dell'innesto fognario di Via Giovanni XXIII incrocio Via Metallino	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt30	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS11	Sostituzione con aumento di diametro ed eliminazione delle contropendenze in Viale Spagna	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt34	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS12	Sostituzione con aumento di diametro ed eliminazione delle contropendenze in Viale Bilbao	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt35	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale		

idraulica derivabile da analisi modellistica della rete			
IS13	Sostituzione con aumento di diametro ed eliminazione delle contropendenze in Viale Siviglia	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt36	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS14	Sostituzione con aumento di sezione in Via Guareschi	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt33	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS15	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Longarone, Via Chioggia e Via Verona	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt16	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS16	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Don Tagliabue	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt17	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS17	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Kennedy	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt18	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS18	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Nazario Sauro	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt19	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS19	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Quattro Strade	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt20	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS20	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Mozart	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt21	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		

IS21	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Mozart	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt22	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS22	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Tasso	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt23	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS23	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Calamandrei	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt24	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS24	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Liguria	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt25	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS25	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Viale Piemonte	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt26	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS26	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Longarone	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt27	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS27	Potenziamento rete ed adeguamento funzionalità idraulica in Via Rovigo	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	SI
Pt28	Fognatura - Possibile inadeguatezza funzionale idraulica derivabile da analisi modellistica della rete		
IS01	Verifica del recapito finale e della possibilità di utilizzo dell'alveo relitto come elemento di laminazione, o in alternativa di connessione alla rete mista più vicina (ID773).	Disconnessione	SI
Pt12	Sfiatore 773 con recapito in corpo idrico cessato di Via Mameli da rete mista - Criticità potenziale		
IS02	Verifica del recapito finale e della possibilità di utilizzo dell'alveo relitto come elemento di laminazione, o in	Disconnessione	SI

	alternativa di connessione alla rete mista più vicina (ID1352).		
Pt06	Sfioratore 1352 con recapito in corpo idrico cessato - Criticità potenziale		
IS06	Verifica del recapito finale e della possibilità di utilizzo dell'alveo relitto come elemento di laminazione, o in alternativa di connessione alla rete mista più vicina (ID2176).	Disconnessione	SI
Pt15	Sfioratore 2176 con recapito in corpo idrico cessato di Viale Spagna da rete mista - Criticità potenziale		

CONVENZIONE SII (ART.4)

IS35	Valutare la disconnessione graduale della rete bianca e conseguente realizzazione di pozzi perdenti	Disconnessione	
Pt06	Sfioratore 1352 con recapito in corpo idrico cessato - Criticità potenziale		
Pt07	Sfioratore 1851 - Criticità potenziale - Recapito in Lambro da rete mista		
Pt08	Sfioratore 1871 con clapet in Lambro - Criticità potenziale - Recapito da rete sfiorata alimentata da rete fognaria di Brugherio		
Pt09	Sfioratore 2191 con clapet in Lambro - Criticità potenziale - Recapito da rete mista		

RETICOLO MINORE

NESSUN INTERVENTO

PRIVATI			14.566
	Rispetto volumi di invarianza ai sensi del RR 7/2017		14.566
IS33	Disconnessione della rete bianca e realizzazione di pozzi perdenti	Disconnessione	
Po19	Area di trasformazione - Nuovo parcheggio		
Po23	Area di trasformazione - Nuovo parcheggio		
IS34	Valutare l'utilizzo del fontanile inattivo come vasca di recapito	Disconnessione	
Po20	Area di trasformazione - Nuovo edificato		
Po22	Area di trasformazione - Nuovo parcheggio		
IS36	Valutare installazione di valvola a clapet nello scarico	Adeguamento/potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni / supertubi	
Pt07	Sfioratore 1851 - Criticità potenziale - Recapito in Lambro da rete mista		

PTUA			13.626
	Vasche volano/laminazione da prevedere per gli sfioratori S1-S2-S3 ai fini del rispetto dell'art.8 comma 5		13.626