



COMUNE DI BOFFALORA SOPRA TICINO

DENOMINAZIONE DELL'OPERA:

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

ai sensi del Regolamento Regionale n.7 del 23 novembre 2017 e s.m.

COMMITTENTE:

COMUNE DI BOFFALORA SOPRA TICINO

Piazza IV Giugno 2 - 20010 Boffalora Sopra Ticino (MI)

DATA

REV2-LUGLIO 2025

SCALA

-

ELABORATO

A

OGGETTO:

Relazione Generale

FIRMA DEI COMMITTENTI:

FIRMA DEI PROGETTISTI:

Gruppo di lavoro:

Ing. Adelio Pagotto

Ing. Lorenzo Corti

Dr. Geol. Monica Avanzini

Dr. Geol. Valentina Tavaglione



SOMMARIO

1	PREMESSA.....	4
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	6
2.1	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).....	6
2.2	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA).....	6
2.2.1	Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico (DGR 19 giugno 2017 n. X/6738) 8	
2.2.2	D.G.R. 2616 del 2011 - ALLEGATO 4: Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione - Normativa relativa alla valutazione del rischio idraulico in ambito urbano	9
2.3	INTRODUZIONE DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA NELLA NORMATIVA REGIONALE	9
2.4	IL REGOLAMENTO REGIONALE N. 7/2017 E SUCCESSIVE MODIFICHE R.R. N. 8/2019 E R.R. N.3/2025	9
3	STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE.....	12
3.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO/GEOLOGICO.....	12
3.2	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	19
3.2.1	Permeabilità superficiale dei terreni	19
3.2.2	Soggiacenza del livello di falda	20
3.2.3	Vulnerabilità degli acquiferi.....	25
3.2.4	Pozzi ad uso acquedottistico e aree di salvaguardia	27
3.3	CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E IDROLOGICHE.....	28
3.3.1	Reticolo principale di competenza Regionale.....	29
3.3.2	Reticolo idrografico di bonifica di competenza dei Consorzi	30
3.3.3	Reticolo idrografico minore di competenza dei privati	31
3.3.4	Reticolo idrografico minore di competenza comunale.....	31
3.4	CRITICITÀ IDRAULICHE EVIDENZIATE NELLA COMPONENTE GEOLOGICA DEL PGT, NEL PAI E NEL PGRA.....	32
3.4.1	Aree a pericolosità e rischio idraulico: Piano Assetto Idrogeologico (PAI).....	32
3.4.2	Aree a pericolosità e rischio idraulico: PGRA revisione 2023.....	34
3.4.3	Criticità idrauliche nella componente geologica del PGT	35
3.5	INDIVIDUAZIONE DI PORZIONI DI TERRITORIO NON ADATTE O POCO ADATTE ALL'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE	37
3.6	CARATTERISTICHE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE E CRITICITA' SEGNALATE DAL GESTORE	38
3.6.1	Caratteristiche della rete e dei bacini scolanti	38
3.7	CRITICITÀ INDIVIDUATE DAI TECNICI COMUNALI	47
3.8	EVENTI METEORICI DI RIFERIMENTO PER LA MODELLAZIONE	49
3.9	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI NELLO SCENARIO DI STATO DI FATTO E CRITICITÀ INDIVIDUATE.....	50



3.10	SINTESI DELLE CRITICITA' IDRAULICHE INDIVIDUATE.....	60
3.10.1	Criticità segnalate dal Gestore SII.....	61
3.10.2	Criticità emerse dal Documento Semplificato del Rischio Idraulico	64
3.10.3	Criticità riscontrate dai tecnici comunali e dalla modellazione idraulica	65
3.10.4	Criticità per TR > 10 anni derivanti dalla modellazione idraulica	76
3.11	TABELLE DI SINTESI DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE INDIVIDUATE SUL TERRITORIO COMUNALE DI BOFFALORA SOPRA TICINO	77
4	INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE	79
4.1	INTERVENTI STRUTTURALI INDIVIDUATI NEL DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE	79
4.2	MISURE STRUTTURALI INDIVIDUATE NELLO STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO	79
4.3	PRIORITÀ DI INTERVENTO.....	80
4.4	MISURE NON STRUTTURALI	81
4.4.1	Interventi per il rispetto dei limiti quantitativi allo scarico [INS04]	89
4.4.2	Sintesi degli interventi non strutturali proposti.....	91
5	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI NELLO SCENARIO DI STATO DI PROGETTO	92
6	INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DA PREVEDERE NEGLI AMBITI DI NUOVA TRASFORMAZIONE [INS05]	101
7	RIEPILOGO INTERVENTI	105
8	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DA RISERVARE AD INTERVENTI DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA.....	106
9	MISURE DI INVARIANZA E PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO	107

1 PREMESSA

Sulla base dell'incarico ricevuto dal Comune di Boffalora Sopra Ticino è stato redatto lo Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico ai sensi dell'art. 14 comma 7 del Regolamento Regionale n. 7 del 2017 della Regione Lombardia "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)".

Ciò in quanto in base all'art. 7 del Regolamento Regionale n. 7/2017 il Comune di Boffalora Sopra Ticino ricade nella porzione di territorio comunale classificata dalla Regione Lombardia a media criticità idraulica (area B).

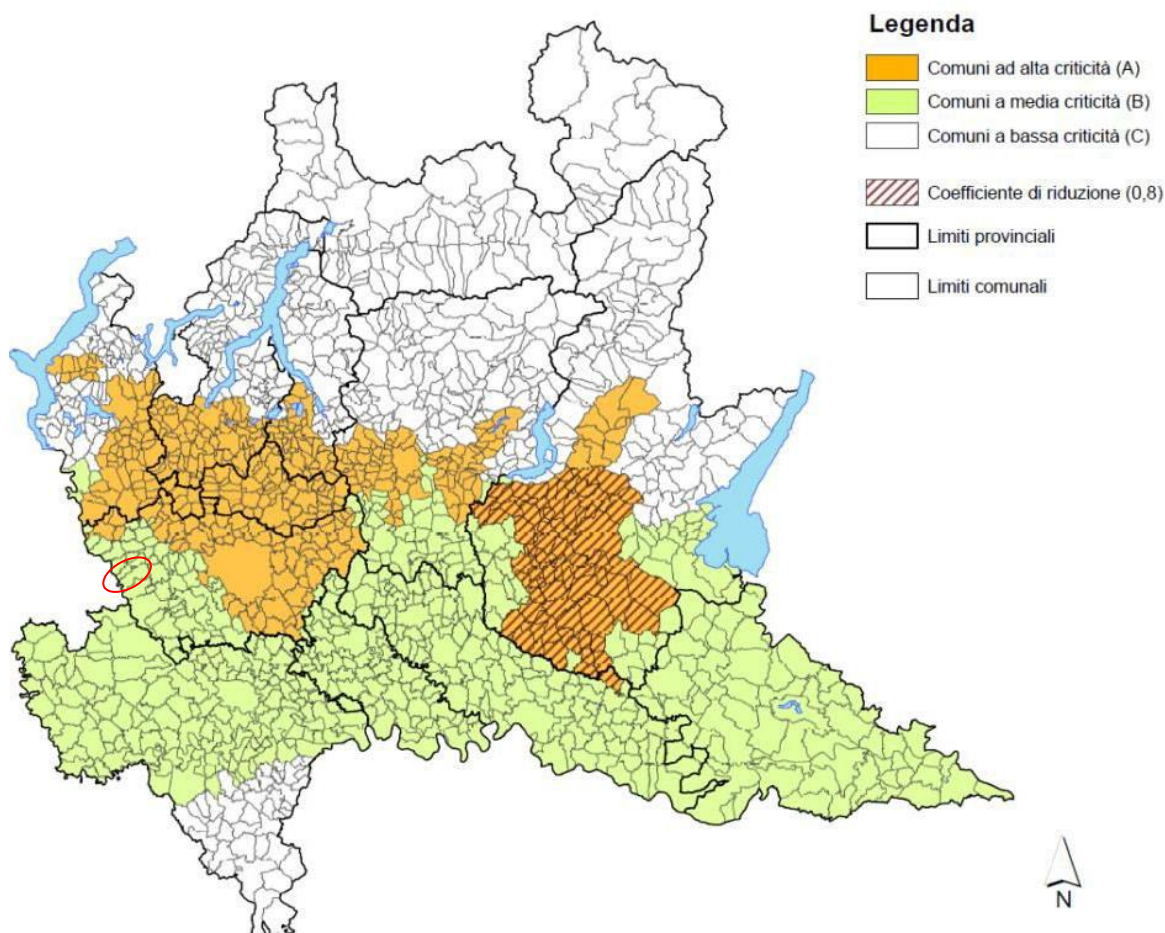


Figura 1: Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica secondo l'allegato B al RR 7/2017. Modificato dal RR 8/2019

Lo Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico (nel seguito indicato con la sigla SCGRl) ha permesso di identificare le attuali condizioni di rischio idraulico comunale derivanti dai contributi sia del reticolo idrico che di quello fognario e le misure atte al controllo e alla riduzione delle suddette condizioni di rischio.

Per la redazione dello SCGRl si è fatto specifico riferimento ai contenuti riportati nel Documento Semplificato del Rischio Idraulico redatto da "AIDA" - Associazione Ingegneri dell'Acqua nel settembre 2019 per il medesimo comune ed approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 25 del 09/10/2020.

Tali contenuti sono stati quindi approfonditi e verificati per la definizione del quadro conoscitivo di riferimento mediante anche il ricorso all'applicazione modellistica del comportamento attuale della rete fognaria e del reticolo idrico comunale.



Gli esiti dello “Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico” dovranno essere recepiti nel PGT approvato ai sensi dell’articolo 5 comma 3 e comma 4, quinto periodo della L.R. 31/2014.

A tal fine, il Comune dovrà:

- inserire la delimitazione delle ulteriori aree individuate come soggette ad allagamento, di cui al comma 7, lettera a), numero 3, e al comma 8, lettera a), numero 1, nella Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del PGT, redatta in conformità ai criteri attuativi di cui all’articolo 57 della L.r. 12/2005;
- inserire le misure strutturali di cui al comma 7, lettera a), numeri 5 e 6 e di cui al comma 8, lettera a), numero 2, nel Piano dei Servizi.

Da ultimo si fa evidenziare come tale SCGRI dovrà essere aggiornato ogniqualvolta il quadro di riferimento assunto negli stessi documenti subisca una modifica a seguito di aggiornamenti conoscitivi, eventi naturali od interventi antropici.

Lo Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico redatto si compone dei seguenti elaborati:

A. Elaborati Documentali

- Relazione Generale
- Relazione Idraulica

B. Elaborati Grafici (scala 1:6000)

- Tavola 1A: Carta della pericolosità TR10 – Stato di fatto
- Tavola 1B: Carta della pericolosità TR50 – Stato di fatto
- Tavola 1C: Carta della pericolosità TR100 – Stato di fatto
- Tavola 2: Carta degli interventi
- Tavola 3A: Carta della pericolosità TR10 – Stato di progetto
- Tavola 3B: Carta della pericolosità TR50 – Stato di progetto
- Tavola 3C: Carta della pericolosità TR100 – Stato di progetto
- Tavola 4: Carta della fattibilità delle opere d'infiltrazione

Il presente documento costituisce un aggiornamento della “Relazione Generale” dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico già redatta nel Maggio 2024.

Tale aggiornamento si è reso necessario in quanto si era in attesa di ricevere le nuove indicazioni sugli ambiti di trasformazioni che sarebbero emerse dalla Variante Generale al PGT in corso. Nel frattempo, anche il R.R. n.7/2017 è stato aggiornato (si veda R.R. n.3/2025 del 28 aprile 2025) e pertanto sono state introdotte le modifiche apportate laddove necessario.

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Nel presente capitolo si riportano alcuni estratti normativi di riferimento significativi per il presente Studio.

2.1 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po (PAI), redatto dall'Autorità di bacino del fiume Po ai sensi della legge 18 maggio 1989 n. 183, art. 17 comma 6-ter, è stato approvato con D.P.C.M. del 24 maggio 2001; con la pubblicazione del D.P.C.M. di approvazione sulla G.U. n. 183 del 8 agosto 2001 il Piano è entrato definitivamente in vigore e spiega integralmente i suoi effetti normativi.

Il PAI persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico ed idrogeologico. Per i corsi d'acqua principali di pianura e fondovalle sono definite fasce di pertinenza fluviale che individuano le aree soggette a diversi gradi di pericolosità.

Per ognuna delle fasce sono definite specifiche norme di uso del suolo e specifici divieti:

- la fascia A, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, cui corrisponde una portata di calcolo pari a quella di piena relativa ad un tempo di ritorno di 200 anni e ridotta del 20%. Più precisamente risulta la porzione d'alveo nella quale defluisce l'80% della portata di piena relativa ad un tempo di ritorno di 200 anni, con la verifica che le portate esterne a tale porzione di alveo abbiano una velocità di deflusso non superiore a 0,4 m/s;
- la fascia B, che delimita la porzione di alveo nella quale scorre la portata di piena corrispondente ad un tempo di ritorno di 200 anni; i limiti spesso coincidono con quelli di fascia A, in particolare quando la presenza di arginature e rifacimenti spondali determinano una variazione della conformazione originaria della geometria e della morfologia dell'alveo.
- Il Piano indica con apposito segno grafico, denominato "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C", le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica del presente Piano per il tracciato di cui si tratta.
- la fascia C che delimita una parte di territorio che può essere interessata da eventi di piena straordinari, tanto che le portate di riferimento risultano quella massima storicamente registrata, se corrispondente ad un tempo di ritorno superiore a 200 anni, oppure quella relativa ad un tempo di ritorno pari a 500 anni.

Ai sensi dell'art. 39 comma 2 delle NdA del PAI, qualora all'interno dei centri edificati comunali ricadano aree comprese nelle Fasce A e/o B, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, se necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.

2.2 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è stato adottato con deliberazione n.4 nella seduta del 17 dicembre 2015 e approvato con deliberazione n. 2 del 3 marzo 2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni è lo strumento operativo previsto dal D.lgs. 49/2010, in attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle



alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

Per il territorio interessato dalle alluvioni di tutti i corsi d'acqua che confluiscono nel Po, dalla sorgente fino allo sbocco in mare, è stato predisposto il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Po, brevemente PGRA-Po.

Il PGRA-Po è stato predisposto dalle amministrazioni competenti per la difesa del suolo e la protezione civile nel Distretto Padano, in coordinamento tra loro e con gli enti sovraregionali competenti per le due materie. Per il Distretto Padano gli autori sono: l'Autorità di Bacino del Po, le Regioni Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, la Provincia Autonoma di Trento e il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile.

Il PGRA-Po contiene in sintesi:

- la mappatura delle aree potenzialmente interessate da alluvioni, classificate in base alla pericolosità (aree allagabili) e al rischio, con particolare riferimento alle situazioni a maggiore criticità;
- il quadro attuale dell'organizzazione del sistema di protezione civile in materia di rischio alluvioni;
- le misure da attuare per ridurre il rischio nelle fasi di prevenzione e protezione e nelle fasi di preparazione, ritorno alla normalità ed analisi.

Le mappe di pericolosità evidenziano le aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali secondo gli scenari di bassa probabilità (P1 - alluvioni rare con T=500 anni), di media probabilità (P2- alluvioni poco frequenti T=100-200 anni) e alta probabilità (P3 - alluvioni frequenti T=20-50 anni), distinte con tonalità di blu, la cui intensità diminuisce in rapporto alla diminuzione della frequenza di allagamento.

Le mappe identificano ambiti territoriali omogenei distinti in relazione alle caratteristiche e all'importanza del reticolo idrografico e alla tipologia e gravità dei processi di alluvioni prevalenti ad esso associati, secondo la seguente classificazione:

- Reticolo idrografico principale (RP)
- Reticolo idrografico secondario collinare e montano (RSCM)
- Reticolo idrografico secondario di pianura artificiale (RSP)
- Aree costiere lacuali (ACL).

Le mappe del rischio segnalano la presenza nelle aree allagabili di elementi potenzialmente esposti (popolazione, servizi, infrastrutture, attività economiche, etc.) e il corrispondente livello di rischio, distinto in 4 classi rappresentate mediante colori: giallo (R1-Rischio moderato o nullo), arancione (R2-Rischio medio), rosso (R3-Rischio elevato), viola (R4- Rischio molto elevato).

Nell'ambito della redazione del PGRA è stata condotta una specifica attività volta a verificare le esigenze di aggiornamento degli strumenti di pianificazione di bacino vigenti (Piano per l'Assetto Idrogeologico - PAI e PAI Delta) allo scopo di armonizzarli con il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni - PGRA.

Con deliberazione 5/2015, nella seduta del 17 dicembre 2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del F. Po adotta il Progetto di Variante alle Norme di Attuazione del PAI e del PAI Delta. Con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 5 del 7 dicembre 2016 è stata successivamente adottata la Variante, articolata come segue:

PARTE PRIMA: introduzione del Titolo V delle NA del PAI, recante "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)";

PARTE SECONDA: introduzione della Parte III delle NA del PAI Delta, recante "Norme in materia di coordinamento tra il PAI Delta e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)".



2.2.1 Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico (DGR 19 giugno 2017 n. X/6738)

Regione Lombardia, con D.G.R. X/6738 del 19.06.2017, ha approvato le "Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrate dalla Variante adottata in data 07.12.2016 con deliberazione n. 5 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po".

Le disposizioni di cui al punto 3 dell'allegato A della suddetta DGR costituiscono integrazione a quelle dei Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica approvati con DGR IX/2616 del 30.11.2011, relativamente all'attuazione della variante normativa al PAI nel settore urbanistico alla scala comunale.

L'allegato A alla D.G.R. X/6738/17, al punto 3.1.4, introduce le disposizioni concernenti l'attuazione del PGRA per i corsi d'acqua già interessati, nella pianificazione di bacino vigente, dalla delimitazione delle fasce fluviali, quale risulta, nel caso specifico in esame, il Fiume Ticino.

In questi corsi d'acqua, alle perimetrazioni di fascia fluviale vigenti si sono sovrapposte nuove perimetrazioni di aree allagabili, che non sostituiscono le fasce, ma ne rappresentano un aggiornamento ed una integrazione.

Fino all'adozione delle specifiche varianti PAI a scala di asta fluviale (con le relative norme di salvaguardia) che porteranno alla revisione delle fasce fluviali vigenti, entrambe le perimetrazioni (fascia fluviale e aree allagabili) rimangono in vigore. In caso di sovrapposizione deve essere applicata la classificazione e di conseguenza la norma più restrittiva.

In particolare la norma prevede che:

- Nelle aree interessate da alluvioni frequenti P3/H si applichino le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia fluviale A del PAI;
- Nelle aree interessate da alluvioni frequenti P2/M si applichino le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia fluviale B del PAI;
- Nelle aree interessate da alluvioni frequenti P1/L si applichino le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia fluviale C del PAI.

Ai sensi dell'art. 59 delle N.d.A. del PAI (introdotto con il nuovo Titolo V), tutti i Comuni, ove necessario, provvedono ad adeguare i rispettivi strumenti urbanistici conformandoli alla normativa sopraindicata.

In particolare, nelle aree allagabili per la piena frequente (P3/H), poco frequente (P2/M) e rara (P1/L):

1. i Comuni applicano da subito la normativa sopraindicata sulle aree allagabili così come presenti nelle mappe di pericolosità del PGRA, modificando di conseguenza le previsioni degli strumenti urbanistici comunali che risultassero in contrasto, ed aggiornando conseguentemente i Piani di Emergenza Comunali;
2. entro le aree che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato, i Comuni sono tenuti a verificare e, ove necessario, aggiornare le valutazioni dettagliate delle condizioni di pericolosità e rischio locali già svolte in passato.
3. entro le aree che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato, nelle more del completamento/aggiornamento della valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali di cui al punto 2. e del suo recepimento nello strumento urbanistico comunale, è facoltà del Comune applicare, anche all'interno degli edificati esistenti, le norme riguardanti le aree P3/H e P2/M (fasce A e B) o richiedere che gli interventi edilizi siano supportati da uno studio di compatibilità idraulica che, partendo dalla valutazione delle condizioni di pericolosità e rischio già svolta (qualora presente) e recepita nel PGT, ne approfondisca gli esiti utilizzando come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA. Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime



idraulico dell'area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista (es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza).

4. entro i territori compresi tra un limite B di progetto e un limite di fascia C delle fasce fluviali vigenti: se si è proceduto in passato a svolgere una valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali, questa valutazione deve essere verificata e, ove necessario, aggiornata tenendo conto dell'estensione dell'area allagabile contenuta nelle mappe di pericolosità del PGRA e dei relativi dati associati.

5. entro e non oltre i termini stabiliti dall'art. 5 della l.r. 31/2014 per l'adeguamento del Piano di Governo del Territorio (PGT), i Comuni procedono con il recepimento delle aree allagabili e relative norme (incluse quelle di dettaglio derivanti dalla valutazione del rischio svolta sugli edifici esistenti che si trovano a ricadere entro le aree allagabili P3/H e P2/M) nello strumento urbanistico comunale secondo le modalità già definite per le fasce fluviali nelle N.d.A. del PAI nonché nella D.G.R. IX/2616/2011, parte II, paragrafo 5.1, punti 1 e 2.

2.2.2 D.G.R. 2616 del 2011 - ALLEGATO 4: Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione - Normativa relativa alla valutazione del rischio idraulico in ambito urbano

La direttiva "Aggiornamento dei 'Criteri ed indirizzi per la 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', approvati con D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e successivamente con D.G.R. 28 maggio n. 8/7374", approvata con D.G.R. IX/2616/2011, stabilisce che la valutazione delle condizioni di rischio nelle aree classificate come fascia A e B ricadenti all'interno dei centri edificati si intende raggiunta a condizione che sia effettuata secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 ai Criteri stessi "Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione". Le risultanze delle valutazioni diventano efficaci al momento della conclusione dell'iter approvativo del Piano di Governo del Territorio; fino ad allora, o in assenza di tale valutazione, si applicano anche all'interno dei centri edificati le norme riguardanti le fasce A e B.

Il suddetto Allegato 4 alla D.G.R. IX/2616/2011 fornisce indicazioni per gli studi finalizzati alla valutazione e alla zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione nonché a valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali, o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino soggette a possibili esondazioni.

2.3 INTRODUZIONE DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA NELLA NORMATIVA REGIONALE

La norma regionale lombarda che per prima riporta indicazioni (seppur con carattere di indirizzo) in merito al rischio idraulico in contesti urbani è la Legge Regionale n. 12 del 2005, che tra gli obiettivi perseguiti riporta la promozione di *"misure specifiche e interventi necessari al riequilibrio idraulico ed idrogeologico del territorio [...] per garantire la sicurezza delle popolazioni e degli insediamenti rispetto ai fenomeni di degrado delle acque e di dissesto idraulico ed idrogeologico che interessano i centri e nuclei abitati, le attività produttive, le infrastrutture al servizio del territorio [...]"*.

2.4 IL REGOLAMENTO REGIONALE N. 7/2017 E SUCCESSIVE MODIFICHE R.R. N. 8/2019 E R.R. N.3/2025

La Legge Regionale 4/2016 ha modificato la Legge Regionale 12/2005 (nota come "Legge per il governo del territorio") includendo tre concetti fondamentali per la gestione del rischio idraulico in Lombardia:

- invarianza idraulica,
- invarianza idrologica
- drenaggio urbano sostenibile

La stessa legge ha demandato a specifico regolamento l'individuazione dei criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, ovvero il Regolamento Regionale n.7/2017 e successive modifiche. Nello specifico, l'art. 14 comma 1 del R.R. n.3/2025 introduce così gli SCGRI: *"I comuni ricadenti nelle aree ad alta e media criticità idraulica [...] sono tenuti a redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui al comma 7..."* mentre al comma 7 del R.R. n.3/2025 viene specificato come *"... lo studio comunale di gestione del rischio idraulico contiene la determinazione 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 lo studio contiene.*

1. *la definizione dell'evento meteorico di riferimento per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni;*
2. *l'individuazione dei ricettori che ricevono e smaltiscono le acque meteoriche di dilavamento, siano essi corpi idrici superficiali naturali o artificiali, quali laghi e corsi d'acqua naturali o artificiali, o reti fognarie, indicandone i rispettivi gestori;*
3. *la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria. A tal fine, i comuni ricadenti nelle aree ad alta criticità idraulica, di cui all'articolo 7, effettuano la modellazione di cui al punto 3.1 estesa all'intero territorio comunale, mentre i comuni ricadenti nelle aree a media criticità idraulica, di cui all'articolo 7, effettuano la modellazione di cui al punto 3.1 limitata agli ambiti del territorio comunale individuati nel documento semplificato del rischio idraulico comunale, ai sensi del comma 8, lettera a), numero 1 bis.*

In particolare, lo studio:

- 3.1. *effettua la modellazione idrodinamica del territorio comunale per il calcolo dei corrispondenti deflussi meteorici, in termini di volumi e portate, per gli eventi meteorici di riferimento di cui al numero 1. Il grado di complessità del modello implementato dovrà essere commisurato ad una valutazione preliminare delle situazioni di rischio idraulico presenti sul territorio comunale, ovvero in base alle indicazioni del documento semplificato del rischio idraulico comunale. Per lo sviluppo di tale modello idraulico, il comune può avvalersi del gestore del servizio idrico integrato;*
- 3.2. *si basa prioritariamente sul Database Topografico Comunale (DBT) e su qualsiasi altra fonte o approfondimenti specifici necessari per assicurare un adeguato dettaglio di rappresentazione del territorio;*
- 3.3. *valuta la capacità di smaltimento dei reticoli fognari presenti sul territorio. A tal fine, il gestore del servizio idrico integrato fornisce il rilievo di dettaglio della rete stessa e, se disponibile, fornisce anche lo studio idraulico dettagliato della rete fognaria;*
- 3.4. *valuta la capacità di smaltimento dei reticoli ricettori di cui al numero 2 diversi dalla rete fognaria, utilizzando studi o rilievi di dettaglio degli stessi, qualora disponibili, o attraverso valutazioni di massima;*
- 3.5. *individua le aree in cui si accumulano le acque, provocando quindi allagamenti;*
4. *la mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT e nelle mappe del piano di gestione del rischio di alluvioni;*
5. *l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, privilegiando gli interventi di de-impermeabilizzazione delle superfici, i sistemi disperdenti al suolo e i bacini di detenzione/ritenzione ovvero i sistemi di raccolta superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali;*
- 5bis. *l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quali l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, la definizione di una corretta gestione delle aree agricole per l'ottimizzazione della capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno, nonché delle altre misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali misure di protezione civile, difese passive attivabili in tempo reale;*
6. *l'individuazione delle aree da riservare per l'attuazione delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica pubbliche e di interesse pubblico o generale, ivi compresi gli eventuali volumi di laminazione degli scarichi di*



acque reflue urbane o di laminazione lungo la rete fognaria pubblica, sia per la parte già urbanizzata del territorio, sia per gli ambiti di nuova trasformazione, con l'indicazione delle caratteristiche tipologiche di tali misure. A tal fine, tiene conto anche delle previsioni del piano d'ambito del servizio idrico integrato;

6 bis. la delimitazione, in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali, delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte ovvero potenzialmente adatte con prescrizioni, all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda sub-affiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, in relazione agli utilizzi idropotabili e con particolare riferimento alle zone di rispetto di cui alla normativa vigente, aree con terreni contaminati, siti oggetto di procedimento di bonifica in corso o concluso di cui all'articolo 3, comma 7 bis, lettera d ter).

Inoltre, sempre al comma 7 dell'art. 14 si riporta che:

- *le misure strutturali di cui alla lettera a), numero 5, sono individuate dal comune con l'eventuale collaborazione del gestore del servizio idrico integrato;*
- *le misure non strutturali di cui alla lettera a), numero 5 bis, sono individuate dal comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i piani di emergenza comunale;*
- *gli esiti delle elaborazioni vengono inviati dal comune al gestore del servizio idrico integrato e all'ente di governo d'ambito di cui all'art. 48 della l.r. 26/2003 per le azioni di competenza.*

Dal testo del Regolamento Regionale 7/2017 si desume inoltre che lo studio idraulico dovrà essere esteso alla rete fognaria presente nel territorio comunale e a tutti i corpi idrici superficiali di competenza comunale che interferiscono con la rete medesima. La valutazione relativa ai ricettori di competenza di altri enti territoriali dovrà essere svolta utilizzando gli studi esistenti, ovvero sarà necessaria la fattiva collaborazione di tutti gli enti competenti sui corpi idrici connessi al sistema urbano.

Il più recente Regolamento Regionale n. 3 del 28 marzo 2025 recepisce, integra e modifica il precedente "Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio)". In questo recente regolamento vengono confermate le classi di criticità idraulica definite del Regolamento Regionale n. 7/2017.

3 STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

Per definire lo scenario di stato di fatto ed in particolare individuare la pericolosità idraulica sul territorio comunale per i tempi di ritorno considerati (TR 10, 50 e 100 anni) si è reso necessario analizzare e considerare nel loro insieme i seguenti aspetti:

- caratteristiche geomorfologiche/geologiche
- caratteristiche idrogeologiche
- caratteristiche idrografiche ed idrologiche
- criticità idrauliche evidenziate nella componente geologica del PGT e del PGRA
- individuazione di porzioni di territorio non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque meteoriche
- caratteristiche della rete fognaria comunale e criticità individuate dal gestore
- criticità individuate dai tecnici comunali
- definizione degli eventi meteorici di riferimento per la modellazione (T = 10, 50 e 100 anni)
- risultati delle simulazioni modellistiche effettuate nello scenario di stato di fatto
- sintesi delle criticità idrauliche individuate.

Per gli aspetti geomorfologici, geologici ed idrogeologici si è fatto riferimento alla Relazione generale della componente geologica idrogeologica e sismica del Piano di Gestione del Territorio allegati al PGT vigente (cfr Aggiornamento "COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO" redatto dal Dott. Geol. Luoni, Giugno 2025) e al Documento Semplificato del Rischio Idraulico (redatto da AIDA Associazione Ingegneri dell'Acqua, settembre 2019) di cui vengono riportati gli elementi maggiormente significativi per il presente studio rimandando agli stessi per maggiori approfondimenti.

Per le caratteristiche della rete fognaria nello stato di fatto e delle relative criticità si è infine fatto riferimento ai dati forniti dal gestore CAP Holding, aggiornando il quadro conoscitivo riportato nel Documento Semplificato del Rischio Idraulico.

3.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO/GEOLOGICO

Dall'analisi dell'Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, redatto a supporto della variante PGT (Giugno 2025), il Comune di Boffalora sopra Ticino si colloca all'interno del settore settentrionale della Pianura Padana, posto sul confine occidentale della Città Metropolitana di Milano delimitato ad ovest, dal Fiume Ticino che lo separa dalla Regione Piemonte.

Il paese è attraversato nella sua parte centrale dal Naviglio Grande che divide il paese in parte alta a parte bassa e occupa parte del Parco Lombardo della Valle del Ticino (Figura 2).

Dal punto di vista altimetrico si rileva un moderato declivio verso ovest che, in corrispondenza della Valle del Ticino diventa più significativo. Le quote topografiche variano mediamente da 140-142 m s.l.m. nella porzione dell'abitato (parte alta) a 120-125 m s.l.m. nella parte bassa a valle dei terrazzi, sino a valori di circa 110-113 m s.l.m. nella parte interessata dalla piana fluviale del Ticino.

Tale conformazione geomorfologica consente di individuare alcuni ambiti, definiti come:

1. **Alta pianura ghiaiosa** appartenente al "Livello Fondamentale della Pianura" (LFdP): costituisce il settore apicale della piana proglaciale o "piana pedemontana", addossata ai rilievi (montagna, apparati morenici e terrazzi antichi), formata dalla coalescenza dei conoidi alluvionali, a morfologia sub-pianeggiante o leggermente convessa, costituiti da sedimenti fluvioglaciali grossolani non alterati. Essa caratterizza la porzione settentrionale del territorio di Boffalora Ticino ("parte alta").

2. **Terrazzi fluviali:** costituiti da superfici terrazzate a morfologia pianeggiante e ondulata, delimitati da scarpate, talvolta lievemente incisi da conche e paleoalvei. Rispetto al corso d'acqua attuale occupano posizioni la cui altimetria risulta proporzionale all'età. Comprendono le superfici di raccordo al sovrastante LFdP e alla sottostante piana inondabile; talora le scarpate di terrazzi appaiono modificate dall'intervento antropico. Essi costituiscono la parte intermedia del territorio in esame, compresa tra la valle del Ticino e l'alta Pianura ("parte bassa").
3. **Piane fluviali:** costituite da piani di divagazione dei corsi d'acqua dell'attuale reticolo idrografico (Olocene) a morfologia pianeggiante e a dinamica prevalentemente deposizionale, situate alla stessa quota del corso d'acqua o poco in rilievo, inondabili durante le piene di maggiore consistenza. Sono presenti in posizione intermedia fra la piana fluviale terrazzata e le aree inondabili dalla piena ordinaria, limitrofe ai corsi d'acqua. Tale zona viene individuata nella porzione pianeggiante posta in sponda sinistra del Fiume Ticino.

Le piene del Fiume Ticino sono ricorrenti nel territorio, ma ininfluenti come impatto sulle zone abitate, essendo l'alveo fluviale incassato nella valle incisa dal corso d'acqua e molto lontano dall'abitato.



Figura 2: Foto aerea del territorio di Boffalora Sopra Ticino

Dal punto di vista geologico, l'area, prevalentemente pianeggiante, si presenta caratterizzata da terrazzi con un generale sviluppo Nord-Sud, incisi dall'idrografia e raccordati fra loro da scarpate più o meno evidenti.

Le superfici dei terrazzi, in particolare quelle relative alle unità litostratigrafiche più antiche, non risultano completamente piate, ma sono articolate in blande ondulazioni.

La genesi degli elementi morfologici citati è da ricondurre principalmente alle fasi di espansione glaciale verificatesi nel corso del Pleistocene.

Il modellamento del territorio avviene mediante l'azione combinata di due fenomeni, entrambi collegati alle dinamiche deposizionali di natura glaciale: da un lato l'azione d'accumulo esercitata dal ghiacciaio che, mettendo in gioco enormi quantità di materiale proveniente dal proprio bacino d'alimentazione, è responsabile della formazione di cordoni morenici, ben evidenti poche decine di km a Nord del territorio in esame; dall'altro, l'azione erosiva dei torrenti

proglaciali che, rimodellando la superficie topografica durante la fase di ritiro dei ghiacciai, danno luogo a morfologie depresse dalla tipica forma di valloni, a fondo debolmente concavo o piatto.

Connessa a queste dinamiche erosive, è la genesi dei numerosi terrazzi che, insieme ai rilievi morenici ed alle depressioni, caratterizzano l'aspetto del territorio di origine glaciale.

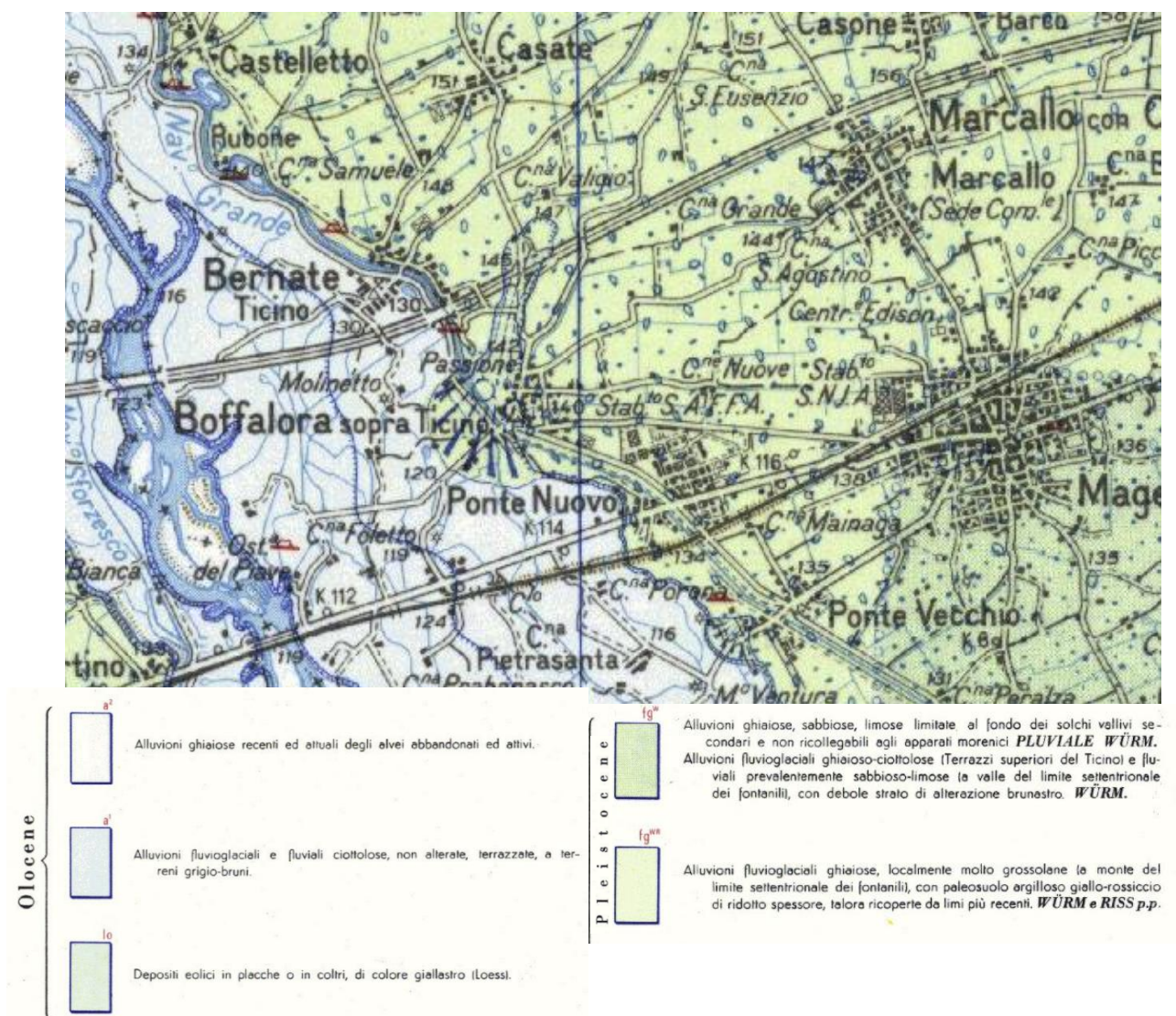


Figura 3: Estratto carta geologica d'Italia - Foglio 44 Novara

Le litologie affioranti all'interno del territorio comunale, di seguito sinteticamente descritte, appartengono alla successione continentale quaternaria.

UNITÀ POSTGLACIALE (Pleistocene superiore - Olocene)

L'unità è costituita da depositi fluviali, palustri e di versante colluviali con profilo di alterazione assente e suolo poco sviluppato, di spessore inferiore al metro. Da un punto di vista litologico, i depositi presentano caratteristiche diverse in funzione della facies sedimentaria di appartenenza:

- depositi fluviali: costituiti da ghiaie medio - grossolane a supporto di matrice sabbiosa, da sabbie a stratificazione orizzontale e da sabbie fini e limi a laminazione pianoparallela orizzontale;
- depositi di versante colluviali: costituiti da sabbie, limi e ghiaie con aspetto massivo, dovuti a fenomeni di soliflusso, presenti lungo le scarpate che bordano il Fiume Ticino.

**ALLOFORMAZIONE DI CANTÙ (Pleistocene superiore. Corrisponde al Würm Auct.)**

L'unità è ivi rappresentata da depositi fluvioglaciali con profilo di alterazione poco evoluto, inferiore ai 2 m, e costituita da ghiaie e sabbie grossolane a supporto di matrice, sino a sabbie fini limose, generalmente a stratificazione orizzontale.

ALLOGRUPPO DI BESNATE (Pleistocene medio - Pleistocene superiore. Corrisponde al Riss Auct.)

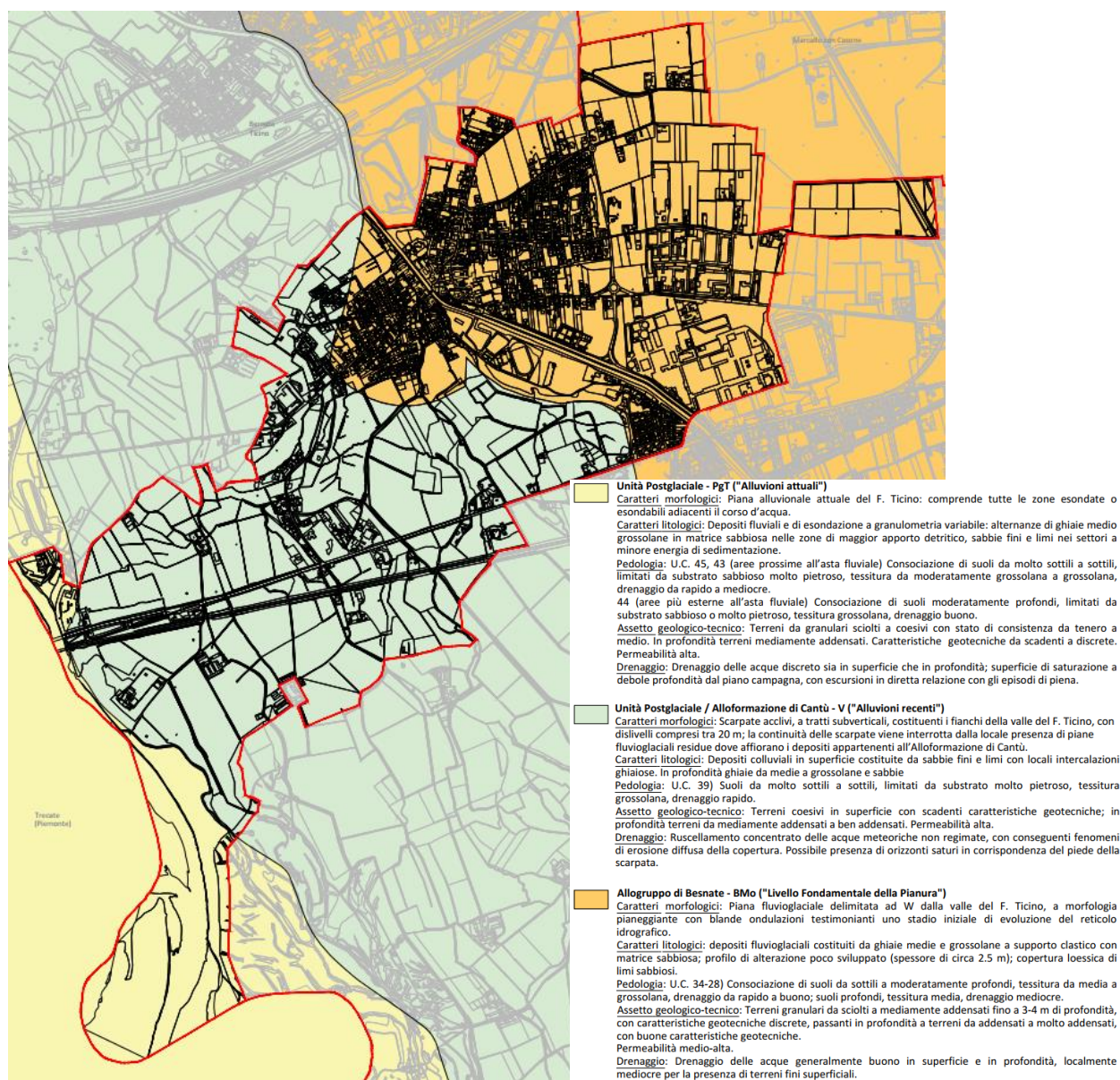
Sono state distinte nell'ambito dell'allogruppo due unità differenti sia per età sia per composizione litologica; il limite tra queste due unità risulta però di difficile posizionamento per mancanza di affioramenti che possano aiutare nella loro distinzione entro il territorio comunale.

1. UNITA' DI MORNAGO

L'unità è formata da depositi fluvioglaciali con profilo di alterazione poco evoluto, e spessore di circa 2.5 m, sempre contraddistinti da una copertura loessica. Da un punto di vista litologico è costituita da ghiaie da medie a grossolane e sabbie stratificate o con laminazione a festoni (tipiche di un corso d'acqua braided), sabbie e ghiaie a laminazione incrociata a grande scala.

2. UNITA' DI SUMIRAGO

L'unità è formata da depositi fluvioglaciali con profilo di alterazione relativamente poco evoluto, di spessore però compreso tra 3.5 m e 4.5 m e presenza costante di una copertura loessica. Da un punto di vista litologico i depositi sono costituiti da ghiaie stratificate a supporto di clasti o a supporto di matrice sabbiosa, da sabbie grossolane pulite a stratificazione pianoparallela orizzontale o incrociata e da limi a laminazione pianoparallela.



LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	PECULIARITA' GEOTECNICHE	DRENAGGIO
Ghiaie medie e grossolane a supporto clastico con matrice sabbiosa (Allogruppo di Besnate).	Piana fluvio-glaciale pianeggiante/sub-pianeggiante.	Terreni incoerenti da sciolti a moderatamente addensati sino a 3-4 m di profondità, con caratteristiche geotecniche da scarse a discrete, passanti in profondità a terreni da addensati a molto addensati con buone caratteristiche. Falda compresa tra -5m e -10m di profondità dal piano campagna.	Buono in superficie; mediocre in profondità per la possibile presenza di frazioni fini.
In superficie sabbie e limi con ghiaia; in profondità ghiaie da medie a grossolane e sabbie (Unità Postglaciale/Alloformazione di Cantù).	Piana fluvio-glaciale pianeggiante/sub-pianeggiante con scarbate mediamente acclivi e dislivelli massimi pari a 20m.	Terreni incoerenti da sciolti a moderatamente addensati sino a 3-4 m di profondità, con caratteristiche geotecniche da scarse a discrete, passanti in profondità a terreni da addensati a molto addensati con buone caratteristiche. Falda compresa tra -2.5m e -7.5m di profondità dal piano campagna.	Da modesto a discreto in funzione della presenza di frazioni limose significative; possibili livelli saturi in corrispondenza del piede delle scarbate.
Ghiaie medio grossolane in matrice sabbiosa nelle zone di maggior apporto detritico, sabbie fini e limi nei settori a minore energia di sedimentazione (Unità Postglaciale).	Piana fluviale pianeggiante/sub-pianeggiante.	Terreni incoerenti da sciolti a moderatamente addensati sino a 3-4 m di profondità, con caratteristiche geotecniche da scarse a discrete, passanti in profondità a terreni da addensati a molto addensati con buone caratteristiche. Falda compresa entro -2.5m di profondità dal piano campagna.	Discreto in superficie e in profondità. Livelli saturi sub-superficiali

Figura 4: Carta geologica e dei caratteri geologico-tecnici - tratta dallo studio geologico allegato al PGT del Comune di Boffalora sopra Ticino, Giugno 2025

Ai fini di una corretta gestione e tutela del territorio la Componente Geologica del PGT individua ambiti contraddistinti da differenti classi di fattibilità geologica.









La suddivisione del territorio in aree omogenee per classe di fattibilità geologica rappresenta difatti una sorta di carta di pericolosità che fornisce indicazioni in ordine alle limitazioni e alle destinazioni d'uso del territorio, nonché alle cautele da adottare, alle eventuali e ulteriori indagini da effettuare, nonché alla realizzazione di indagini ed opere di bonifica o difesa (cfr. L.R. n.12 del 11 marzo 2005).

Nello specifico entro il territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino sono stati individuati ambiti contraddistinti dalle seguenti due classi di fattibilità geologica come illustrato in *Figura 5*.

- classe n.3: Fattibilità con consistenti limitazioni
- classe n.4: Fattibilità con gravi limitazioni





CLASSE DI FATTIBILITÀ' 3 (consistenti limitazioni)

sottoclassi:

	3A - Area con elevata vulnerabilità della falda superficiale (falda compresa tra 5 - 10m di profondità dal p.c.)
	3B - Area a bassa soggiacenza della falda (entro 5m di profondità dal p.c.)
	3C - Area colmate con riporti/rifiuti
	3D - Area soggetta a intervento di bonifica concluso (A) o in corso (B)
	3E - Area dei terrazzi morfologici con acclività comprese tra 15° e 30°
	3F - Area a basso rischio di esondazione (Fascia C PAI - P1/L PGRA e pericolosità H2)
	3G - Area a moderato rischio di esondazione (Fascia B PAI - P2/M PGRA e pericolosità H3)
	3H - Aree con allagamenti frequenti derivanti dall'insufficienza della rete fognaria in occasione di eventi meteorici intensi (Tr 10 anni), definite dallo studio di gestione del rischio idraulico comunale

CLASSE DI FATTIBILITÀ' 4 (gravi limitazioni)

sottoclassi:

	4A - Area con emergenze idriche diffuse (fontanili e aree con emergenza della falda)
	4B - Area a elevato rischio di esondazione (Fascia A PAI - P3/H PGRA e pericolosità H4)
	4C - Area adiacente ai corsi d'acqua, con larghezza pari a 10m, per consentire l'accessibilità per gli interventi di manutenzione
	4D - Area soggetta a intervento di messa in sicurezza permanente

AMBITI SOGGETTI AD AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE D.G.R. IX/2616/11 All. 5 (TRATTI DALLA TAV. CG.05 "Carta della pericolosità sismica locale")




	Z2- zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti (cedimenti e/o liquefazioni)
	Z3- zona di ciglio con H>10m (amplificazioni topografiche)
	Z4- zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi (amplificazioni litologiche e geometriche)

Figura 5: Carta della fattibilità geologica – LEGENDA tratta da Tav. 9 dello studio geologico allegato al PGT di Boffalora Sopra Ticino, Giugno 2025

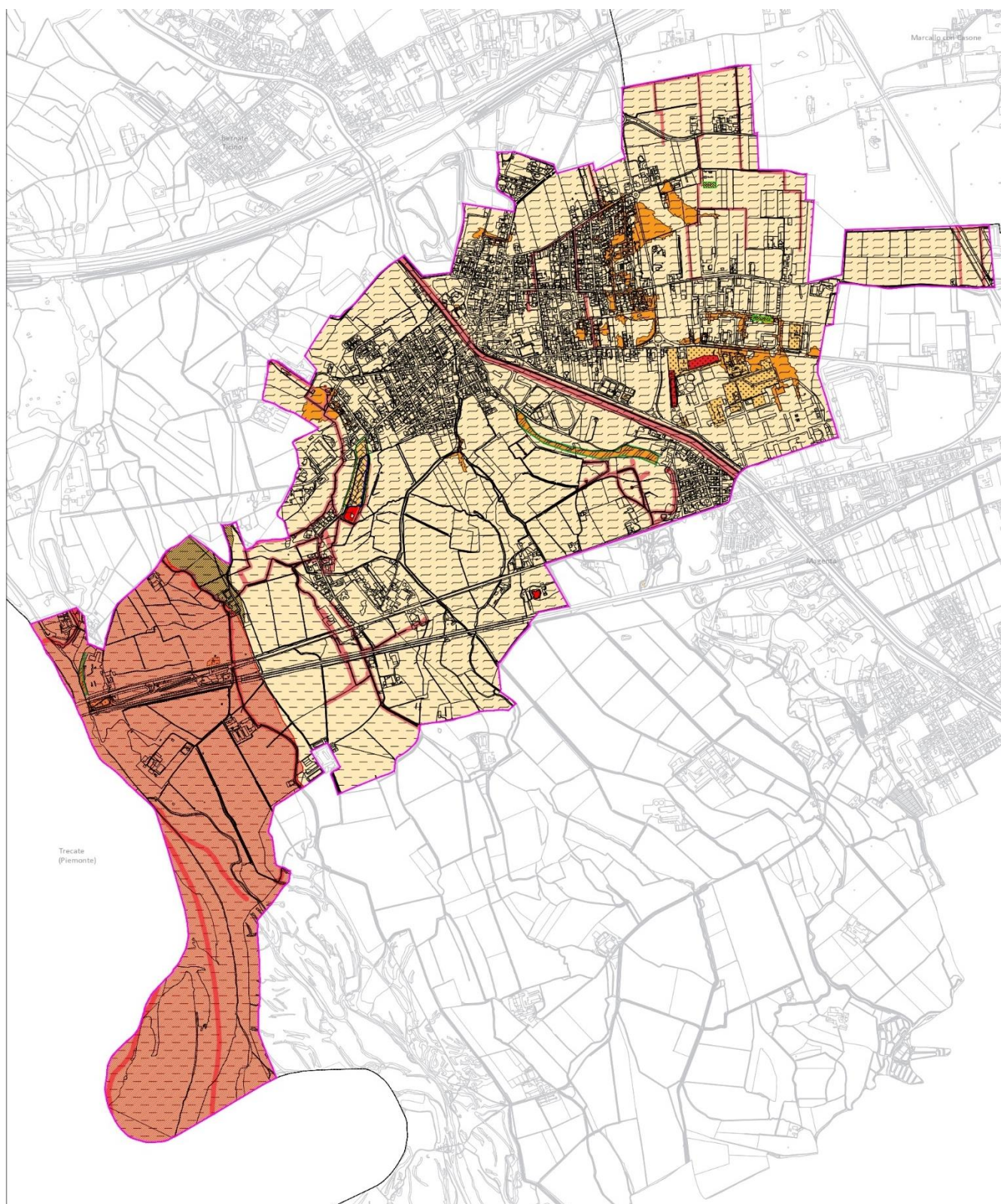


Figura 6: Carta della fattibilità geologica - tratta da Tav. 9 dello studio geologico allegato al PGT di Boffalora sopra Ticino, Giugno 2025

3.2 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

3.2.1 Permeabilità superficiale dei terreni

Una prima classificazione dei valori di permeabilità degli strati superficiali del sottosuolo del Comune di Boffalora Sopra Ticino è stata definita in sede di redazione del Documento Semplificato del Rischio Idraulico (AIDA, settembre 2019) e dedotta, a sua volta, da uno studio redatto dall'Università degli Studi di Milano del 2011 a partire da una base di dati di 1579 stratigrafie. I valori di conducibilità idraulica sono stati quindi calcolati, a partire dalle suddette stratigrafie, con il metodo della permeabilità equivalente (Anderson & Woessner, 1992) che tiene conto della conducibilità idraulica e dei relativi spessori dei diversi strati che si ritrovano nella zona vadosa. Lo spessore della zona vadosa è stato determinato in ogni punto dalla differenza tra la quota topografica e la quota piezometrica. I dati puntuali sono stati quindi interpolati mediante il metodo Kriging in modo tale da ottenere un raster con celle 50X50 metri.

All'interno del territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino tale elaborazione avrebbe pertanto individuato le seguenti n.5 classi di conducibilità idraulica, i cui range di valori sono riportati in Tabella 1 e Figura 7.

Tabella 1: Classi di conducibilità idraulica individuati entro il territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino (tratta da DSRI, settembre 2019)

c1=	1.24E-01	1.53E-03
c2=	1.52E-03	1.32E-04
c3=	1.31E-04	1.10E-05
c4=	1.09E-05	7.75E-07
c5=	7.68E-07	3.21E-10

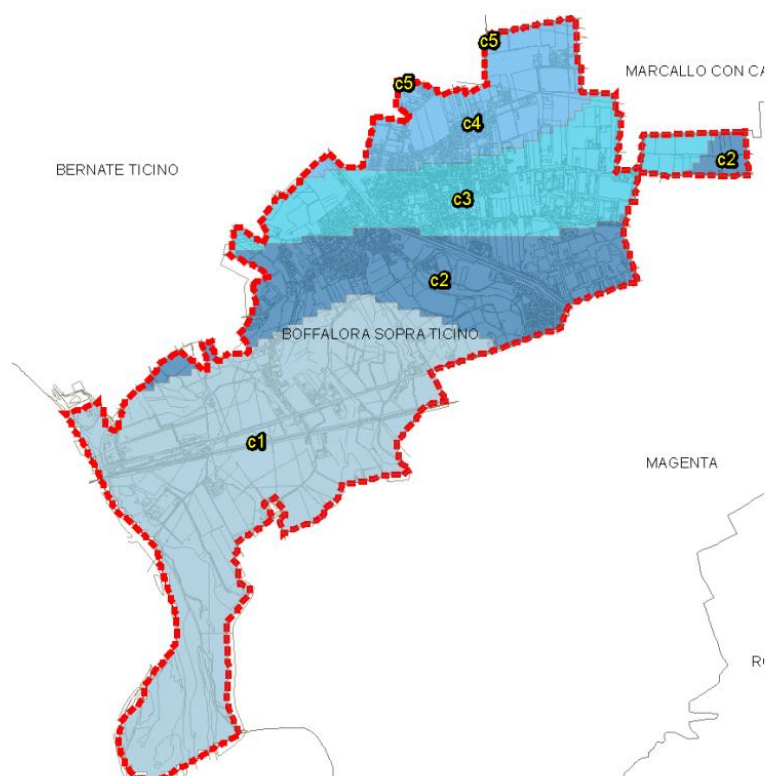


Figura 7: Carta della conducibilità idraulica degli strati superficiali del primo sottosuolo di Boffalora Sopra Ticino - tratta da DSRI, settembre 2019

Secondo quanto proposto invece nella cartografia allegata alla componente geologica del PGT (Giugno 2025), in ragione delle caratteristiche geologiche e litologiche di superficie che contraddistinguono il territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino descritte nel paragrafo precedente, sono stati individuati tre settori principali, definiti da diverse caratteristiche geotecniche e di vulnerabilità dell'acquifero:

- **PERMEABILITÀ ELEVATA ($K > 10^{-2}$ m/s):** settore individuato dal "Livello Fondamentale della Pianura" (LFdP) costituito da ghiaie medie e grossolane a supporto clastico con matrice sabbiosa e caratterizzato da un drenaggio superficiale buono sia in superficie che in profondità.
- **PERMEABILITÀ DA BUONA A BASSA ($10^{-2} < K < 10^{-5}$ m/s):** settori rappresentati dalle superfici terrazzate a morfologia pianeggiante e ondulata, delimitati da scarpate di raccordo tra il sovrastante LFdP e la sottostante piana inondabile che sono costituiti prevalentemente da depositi colluviali di sabbie fini e limi con locali intercalazioni ghiaiose.
- **PERMEABILITÀ BUONA ($10^{-1} < K < 10^{-4}$ m/s):** settori contraddistinti dai piani di divagazione dei corsi d'acqua dell'attuale reticolo idrografico (Olocene), a morfologia pianeggiante e a dinamica prevalentemente deposizionale, situati alla stessa quota del corso d'acqua o poco in rilievo, inondabili durante le piene di maggiore consistenza e costituiti da alternanze di ghiaie in matrice sabbiosa (nelle aree deposizionali) e sabbie fini e limi (nei settori a minore energia deposizionale).

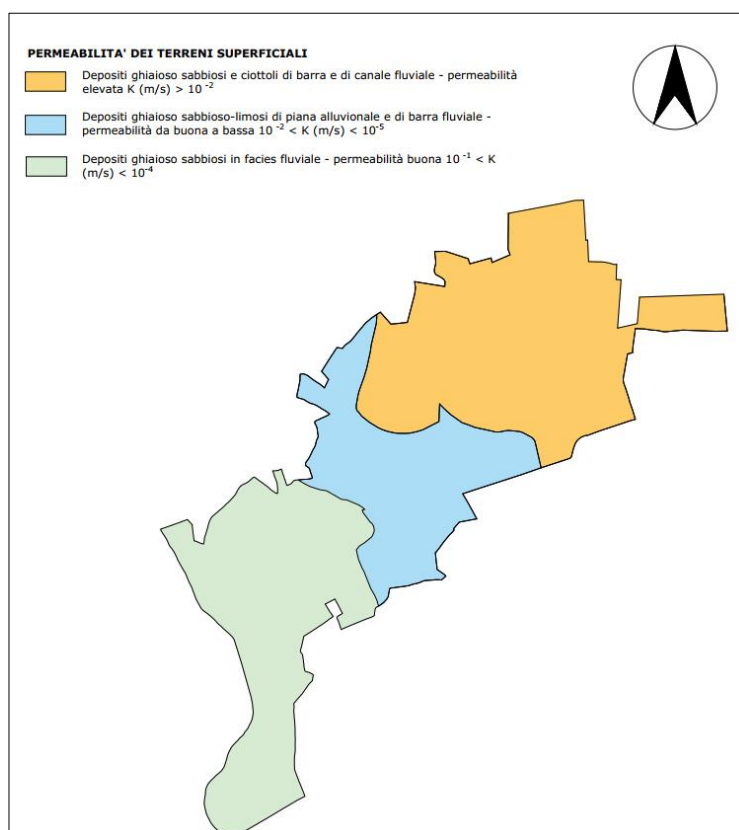


Figura 8: Carta della permeabilità – tratta da Tav. 3 "Carta Idrogeologica" dello studio geologico allegato al PGT di Boffalora Sopra Ticino, Giugno 2025

3.2.2 Soggiacenza del livello di falda

L'andamento generale della piezometria della falda tradizionale desumibile dai dati del S.I.A. (Sistema Informativo Ambientale della Provincia di Milano) è caratterizzato da una direttrice mediamente nord-ovest/sud-est con vergenza verso i settori sud-occidentali caratterizzati dall'asse del Fiume Ticino.

Le quote piezometriche nel territorio in esame variano da circa 132 m s.l.m. (settore N) a circa 105 m s.l.m. (settore S), con un gradiente idraulico medio variabile tra il 4 e il 6‰.

Di seguito si riportano gli andamenti della soggiacenza per il territorio comunale desunti dai dati forniti dal Gestore SII, sulla base dall'interpolazione dei dati di profondità falda da piano campagna (p.c.) relativi agli ultimi diciassette anni (2001-2017). La situazione piezometrica rappresentata è riferita ai mesi di marzo e settembre 2021, a cui corrispondono rispettivamente le condizioni di minima e massima soggiacenza, se rapportata al trend annuo di oscillazione.

Nell'anno medio la falda è soggetta infatti ad oscillazioni stagionali che vedono in genere un periodo di innalzamento da marzo a settembre ed un abbassamento nel periodo compreso tra settembre e marzo. Si stima che le escursioni annue possano essere contenute mediamente entro 2,0÷3,0 m.

Le oscillazioni stagionali sono legate all'alimentazione, rappresentata dall'infiltrazione efficace legata alle precipitazioni e, principalmente, alle irrigazioni, oltre al deflusso della falda proveniente da monte.

L'andamento, discretizzato con un passo di 1m, della soggiacenza da piano campagna diminuisce con andamento da Nord-Est a Sud-Ovest con valori compresi tra un massimo di 21 metri dal p.c. fino alla zona del Fiume Ticino laddove la soggiacenza è prossima al piano campagna.

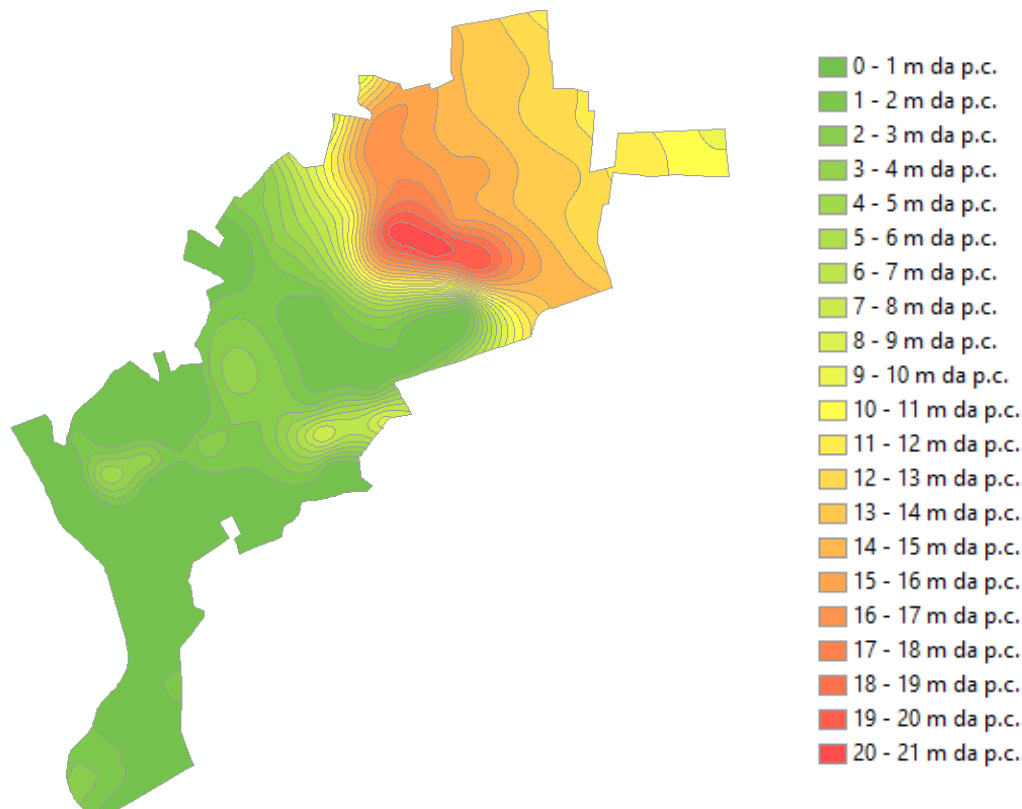


Figura 9: Andamento della soggiacenza per il Comune di Boffalora sopra Ticino – Dati CAP HOLDING, marzo 2021

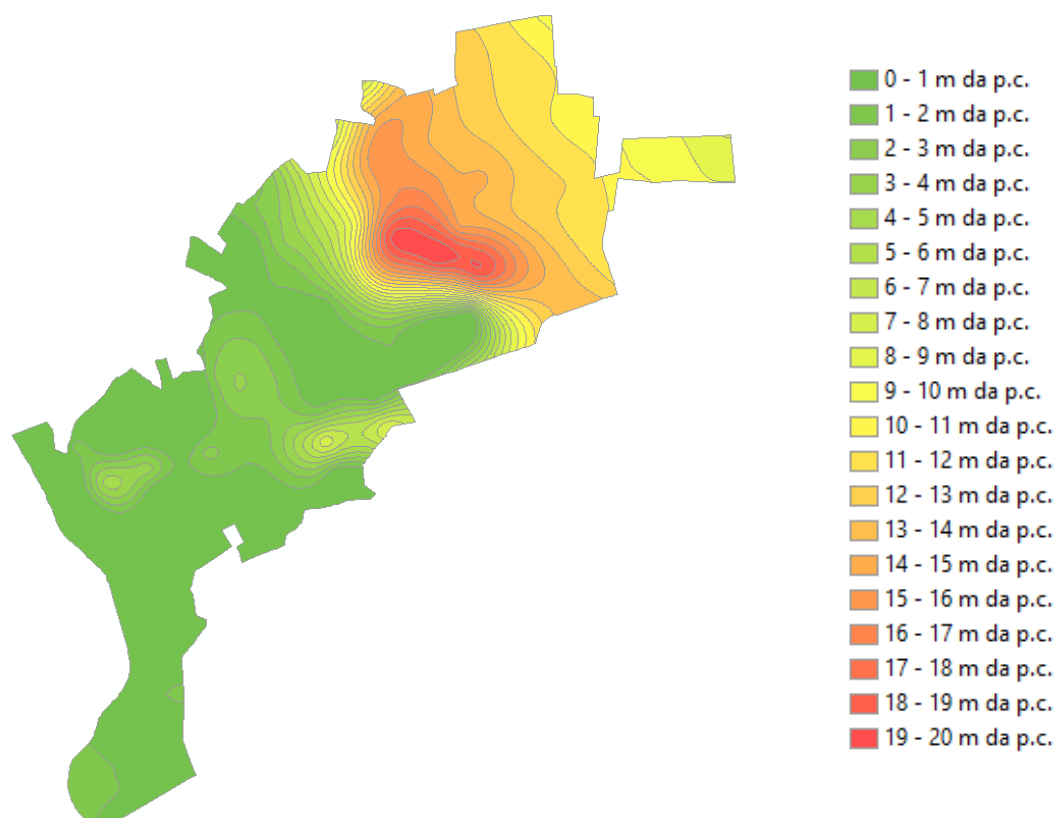
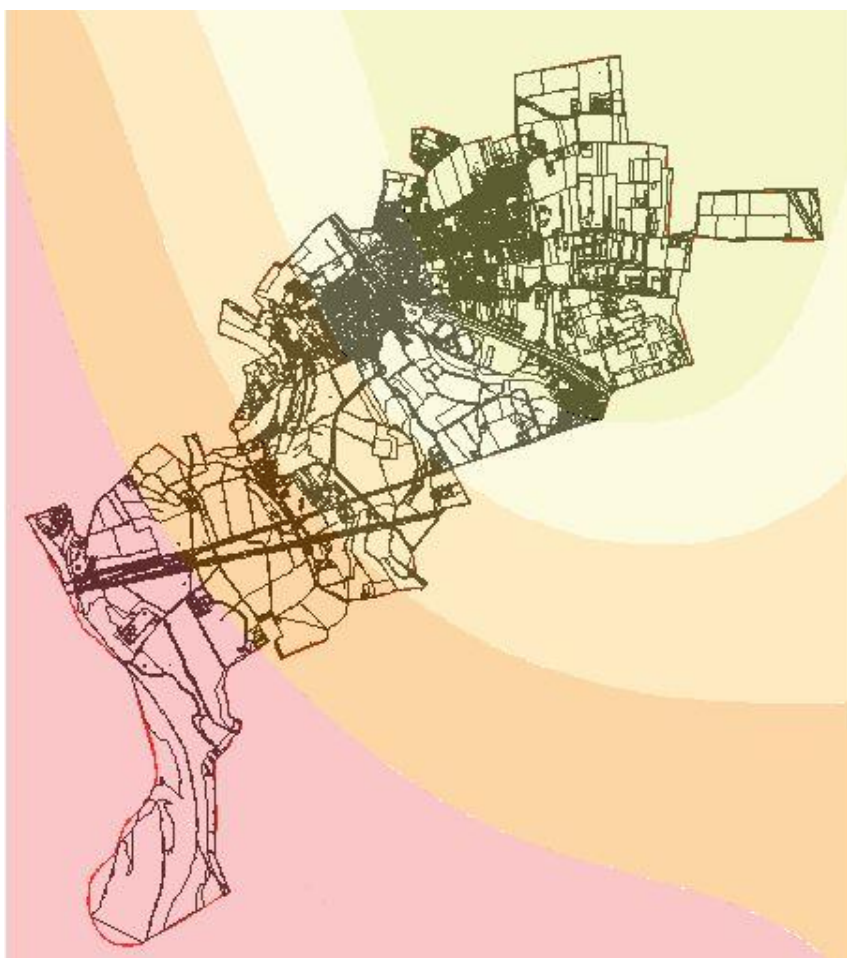


Figura 10: Andamento della soggiacenza per il Comune di Boffalora sopra Ticino – Dati CAP HOLDING, settembre 2021

Di seguito si riporta invece la cartografia proposta nella componente geologica allegata al PGT (Giugno 2025) in termini sia di soggiacenza del livello della falda (m da p.c.) che di andamento piezometrico (m s.l.m.); il territorio viene mappato in zone contraddistinte da differenti valori di soggiacenza, individuando aree con range pari a 2.5 m. Nelle zone più prossime alla valle del Ticino la soggiacenza si stima con valori inferiori a 2.5, mentre allontanandosi da essa i valori crescono sino ad un massimo di 7.5 ÷ 10 m nella zona più settentrionale sul terrazzo pleistocenico (Figura 11).

La discretizzazione rappresentata in tale elaborato (riferito alla campagna del mese di marzo 2022) nonché in quello di Figura 12, relativo all'andamento piezometrico, ricostruito per le campagne di misurazione dei mesi di marzo e settembre 2022, sono tuttavia rappresentative e significative solo per un primo approccio alle problematiche idrogeologiche e/o geotecniche, in quanto la soggiacenza e quindi anche la piezometria può essere soggetta a variazioni nel tempo, con cicli sia a scala annuale che pluriennale.

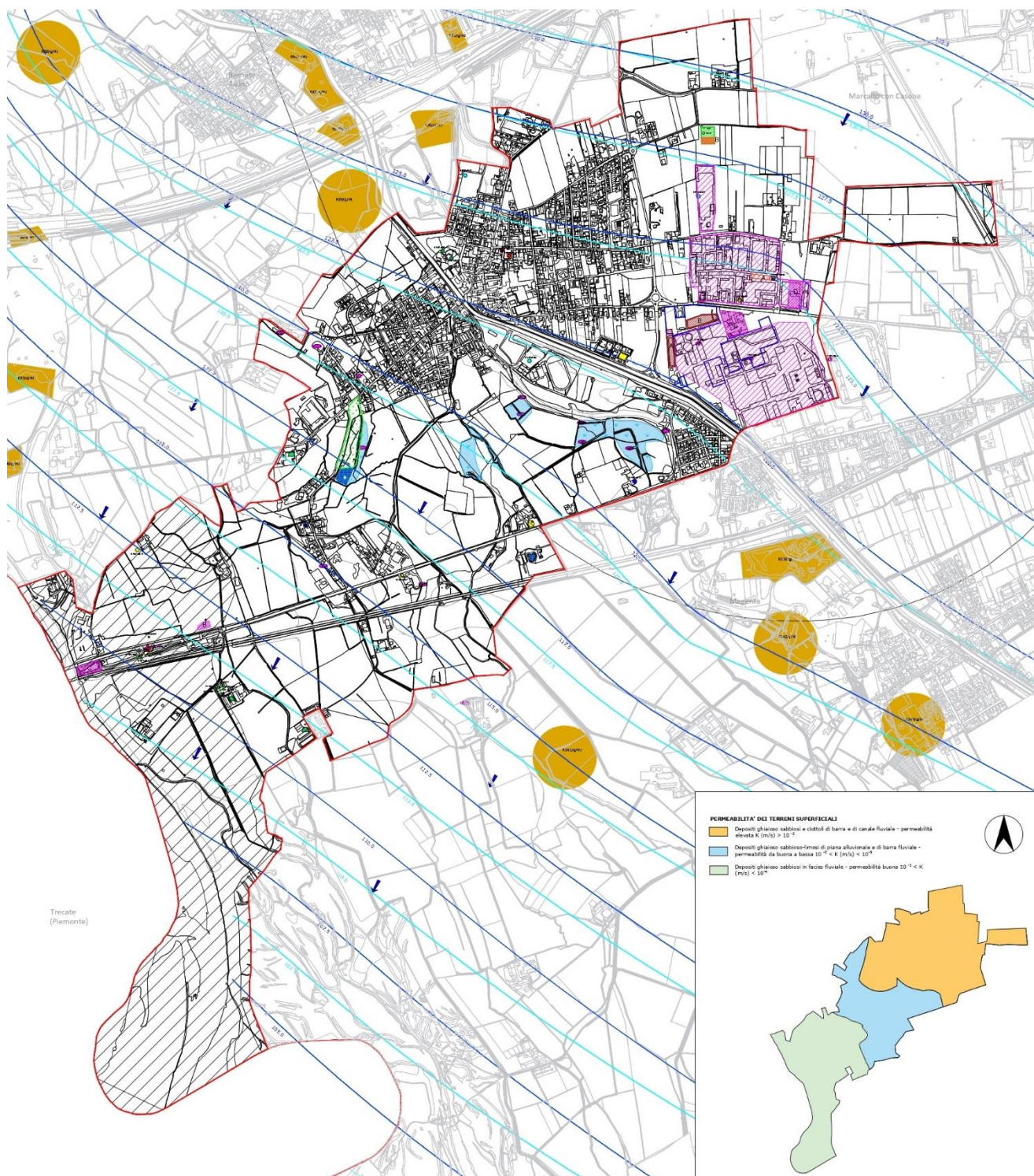
**AREE DI UGUALE SOGGIACENZA (m da p.c.) passo 2.5 metri**

Fonte: Open Data di Regione Lombardia

Soggiacenza della Prima Falda relativa al territorio della Città metropolitana di Milano descritta tramite classi di profondità del livello di falda variabili da 2,5 metri a 10 metri - Misura dei livelli a Marzo 2022. Elaborazione effettuata con metodo Kriging.

 < 2.5	 5.0 - 7.5
 2.5 - 5.0	 7.5 - 10.0
 5.0 - 7.5	

Figura 11: tratta da Tav.3 Carta idrogeologica dell'Aggiornamento PGT, Giugno 2025

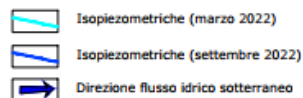


LINEE ISOPIEZOMETRICHE (m s.l.m.) passo 2.5 metri

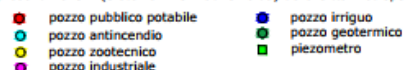
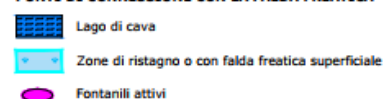
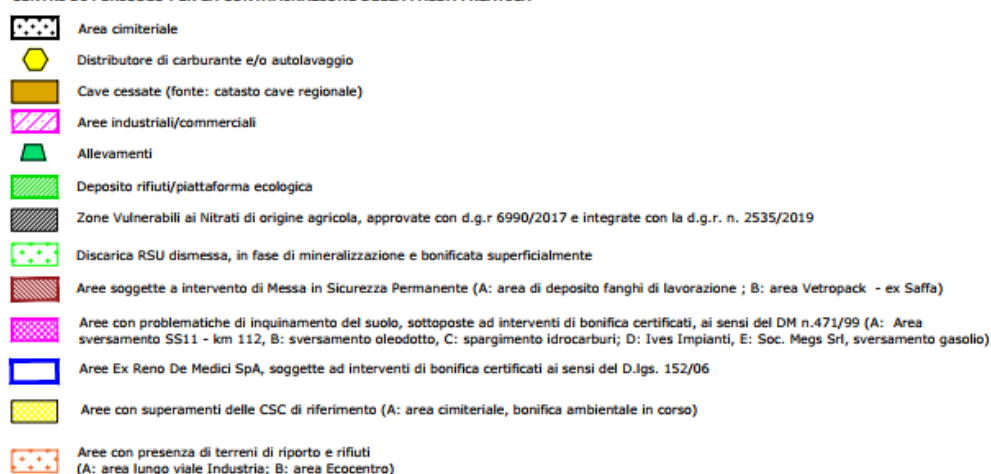
Fonte: Open Data di Regione Lombardia

Superficie della Prima Falda relativa al territorio della Città metropolitana di Milano descritta tramite linee isopiezometriche con equidistanza 2.5 metri - Misura dei livelli piezometrici a Marzo e Settembre 2022. Elaborazione effettuata con metodo Kriging.

Le informazioni circa la soggiacenza e l'oscillazione della falda derivano dall'interpolazione dei dati di profondità della falda dal p.c. disponibili misurati dal 2010 al 2022. L'oscillazione della falda risulta essere variabile tra i 2 e i 3 m per l'intero territorio comunale.

**POZZI E PIEZOMETRI**

In carta sono presenti i pozzi che fanno parte del CUI (Catasto Utenze Idriche) della Regione Lombardia. Sono, inoltre, visualizzabili i piezometri presenti nel SIF (Sistema Informativo Falda) della Città metropolitana di Milano. Ad ogni pozzo e piezometro è associato un codice identificativo.

**PUNTI DI CONNESSIONE CON LA FALDA FREATICA****CENTRI DI PERICOLO PER LA CONTAMINAZIONE DELLA FALDA FREATICA***Figura 12: Carta piezometrica (m s.l.m.), tratta da Tav.3 Carta idrogeologica dell'Aggiornamento PGT, Giugno 2025*

3.2.3 Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità rappresenta solo uno dei termini dell'equazione generale che esprime il rischio, inteso come processo e attività che possa recare danno alla collettività, esplicitato dalla seguente relazione:

$$R = P \times V \times Va$$

dove:

- R = rischio
- P = pericolosità
- V = vulnerabilità
- Va = valore

La vulnerabilità è da intendere in relazione alla suscettibilità all'inquinamento del corpo idrico sotterraneo in riferimento a eventuali contaminazioni (per sversamento ad esempio) da parte genericamente di attività antropiche e/o industriali.

Sulla base dei dati noti ed illustrati nei paragrafi precedenti, nella zona di pianura di interesse è presente una falda libera in depositi alluvionali con grado di protezione variabile rispetto al piano campagna, sulla base principalmente

delle caratteristiche di conducibilità idraulica dei terreni del non-saturo è sull'esistenza delle condizioni che possano favorire il processo di dilavamento verso le zone sature.

Per le valutazioni riguardanti la vulnerabilità intrinseca dell'acquifero si riportano in sintesi le considerazioni riportate nello studio geologico allegato al PGT (2025), laddove si è considerato che i settori di pertinenza delle glaciazioni wurmiane siano omogenei, escludendo pertanto significative differenze in termini di protezione dell'acquifero superficiale.

In base alle caratteristiche tessiturali e idrauliche dell'acquifero, data l'assenza di una copertura a bassa permeabilità e la profondità della falda libera variabile mediamente attorno a $2 \div 15$ m, contenuta nei depositi alluvionali a tessitura grossolana, il grado di vulnerabilità intrinseco risulta complessivamente da elevato a molto elevato. In Figura 13 è riportata la carta del grado di vulnerabilità dell'acquifero superficiale desunto dalla mappatura della soggiacenza.

In particolare, sono state evidenziate due zone distinte nell'ambito del territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino:

1. Zona a **VULNERABILITA' MEDIO ELEVATA** – Comprende le zone del tessuto urbanizzato con soggiacenza della falda compresa tra i 5 e i 10 m di profondità dal piano campagna; presenza di suoli da profondi a moderatamente profondi su substrato ghiaioso – sabbioso; permeabilità elevata; infiltrazione ridotta per la presenza di aree urbanizzate.
2. Zona a **VULNERABILITA' ELEVATA** – Comprende le zone esterne al tessuto urbanizzato con soggiacenza della falda compresa tra i 1 e i 5 m di profondità dal piano campagna; presenza di suoli da profondi a moderatamente profondi su substrato ghiaioso – sabbioso; permeabilità elevata; infiltrazione favorita dalla ridotta estensioni delle superfici impermeabili.

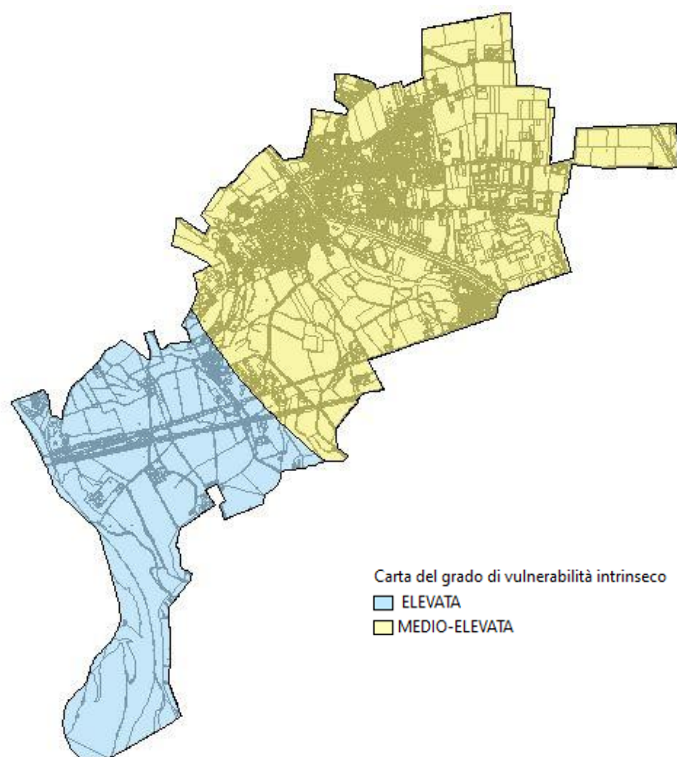


Figura 13: Carta del grado di vulnerabilità intrinseco, tratta da Tav.3 Carta idrogeologica dell'Aggiornamento PGT, Giugno 2025

3.2.4 Pozzi ad uso acquedottistico e aree di salvaguardia

In base ai dati riportati nella cartografia allegata al PGT vigente, l'acquedotto di Boffalora Sopra Ticino, gestito da CAP Holding, dispone attualmente di n. 3 pozzi di approvvigionamento idropotabile, le cui caratteristiche tecniche principali dedotte dalle informazioni disponibili sono riassunte nella tabella di seguito allegata.

Tabella 2: Caratteristiche dei pozzi ad uso acquedottistico nel Comune di Boffalora Sopra Ticino

ID	Codice	Ubicazione	Anno	Prof. (m)	Filtri (m)	Q media (l/s)	Q max (l/s)	Note
101 (ex-Pozzo 3)	0150260101	Via San Defendente	1964 (ritubato nel 2000)	200	147/159	n.d.	n.d.	Attivo
102 (ex-Pozzo 4)	0150260102	Piazza Italia	1974 (ritubato nel 2000)	180	148/160	n.d.	n.d.	Attivo
5	0150260005	Viale Industria	1983	129	39.6 ÷ 45 45.7 ÷ 51.1 70.7 ÷ 76.7 65.7 ÷ 67.5 120.6 ÷ 120.4	n.d.	n.d.	Attivo

La necessità di tutelare dall'inquinamento le acque sotterranee in prossimità delle opere di captazione porta ad individuare delle aree di salvaguardia entro le quali applicare vincoli d'uso del territorio, concepiti con lo scopo di garantire l'approvvigionamento idropotabile compatibilmente con i requisiti sanitari vigenti (art.94 del D.Lgs. 152/06).

Nello specifico entro il territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino sono state individuate Zone di Tutela Assoluta e Zone di Rispetto dei pozzi idropotabili.

Le Zone di Tutela Assoluta (ZTA), aventi generalmente un'estensione di raggio non inferiore a 10 m, sono adibite esclusivamente all'opera di presa ed alle costruzioni ad essa accessorie; in base alla normativa vigente esse devono essere adeguatamente recintate e provviste di canalizzazione per le acque meteoriche. Le attività concesse riguardano pertanto la sola manutenzione ordinaria e straordinaria di tale zona.

Le Zone di Rispetto (ZR), in base a quanto previsto dalla D.G.R. 6/15137/96, sono state definite nel caso specifico mediante il ricorso al criterio "cronologico o temporale" (pozzo 5) oppure al criterio "idrogeologico" applicabile in caso di acquifero protetto (ex pozzi n. 3 e n. 4).

Pozzo n. 5 di Viale Industria: per questo pozzo è stato utilizzato il criterio cronologico, definito in base al tempo di arrivo al pozzo di una ipotetica particella contaminante; tempo che, a sua volta, è funzione delle caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero. Nel caso specifico l'andamento della curva isocrona riferita al "tempo di sicurezza $t=60$ giorni" è stato assunto come Zona di Rispetto del pozzo; essa ha le seguenti dimensioni: raggio di monte = 50 m; raggio di valle = 34 m e raggio laterale = 42 m. La Zona di Tutela Assoluta è stata invece fatta coincidere con il mappale di pertinenza del pozzo, opportunamente recintato.

ex-Pozzi n.3 e n.4 di Piazza Italia: poiché entrambi i pozzi sono stati approfonditi nel 2000 fino a circa 200 m dal p.c., e sono stati cementati i tratti che filtravano la falda freatica, è stato possibile ritenere che tali pozzi emungano da un acquifero protetto, secondo la definizione riportata al punto 2.1 dell'Allegato n. 6/15137 alla D.G.R. 27.06.1996: "acquifero idraulicamente separato dalla superficie o dalla falda freatica, o comunque da una falda sovrastante da uno o più corpi geologici a bassissima conducibilità idraulica (indicativamente non superiore a 10^{-8} m/s) aventi uno spessore complessivo dell'ordine di una decina di metri ed una adeguata continuità laterale (indicativamente dell'ordine di 200 m di raggio attorno al punto di captazione), rilevati mediante indagini nel sottosuolo, prove di pompaggio, prove idrochimiche, ecc.". Ne consegue che per tali pozzi è stato possibile far coincidere la Zona di Rispetto con la Zona di Tutela Assoluta che, a sua volta, è stata fatta coincidere con il mappale di pertinenza del pozzo, opportunamente recintato.



Complessivamente la superficie di territorio comunale sottesa dalle zone di rispetto dei pozzi a scopo idropotabile risulta pertanto essere di circa 0.45 ha.

Nelle zone di rispetto si applicano tutti i divieti e gli obblighi di cui all'art. 94 comma 4 del D.Lgs. 152/06 "Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano". Nella fattispecie sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- A. dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- B. accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- C. spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione agronomica che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- D. dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- E. aree cimiteriali;
- F. apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- G. apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- H. gestione di rifiuti;
- I. stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- J. centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- K. pozzi perdenti;
- L. pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di Azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta

Per gli insediamenti o le attività preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. All'interno delle zone di rispetto le Regioni disciplinano le seguenti strutture o attività (art.94 comma 5 del D.Lgs. 152/06):

- fognature;
- edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura nei casi in cui esista un piano regionale o provinciale di fertilizzazione;
- le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di fertilizzazione di cui alla lett. c) del comma 5.

Con specifico riferimento alla definizione degli ambiti di regolamentazione e/o esclusione per misure di invarianza idraulica si evince pertanto come in base a quanto previsto all'art. 94 del D.Lgs 152/2006 entro le zone di rispetto sono vietati: dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade (d) e la realizzazione di pozzi perdenti (m).

3.3 CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E IDROLOGICHE

Il territorio comunale di Boffalora sopra Ticino è interessato da un corso d'acqua appartenente al reticolo idrico principale, il Fiume Ticino, e da una fitta rete di corsi d'acqua secondari naturali appartenenti al reticolo idrico minore di competenza comunale e di competenza consortile, tra cui il Naviglio Grande, come sinteticamente riportato in Tabella 3.



Tabella 3: Elenco dei corsi d'acqua e canali presenti nel territorio di Boffalora sopra Ticino e relative competenze

n.	Denominazione	n.iscriz. el. AAPP	Class.	competenza	gestione	inizio/fonte	foce/sbocco
1	Fiume Ticino (MI001)	2	Pubblico	Regionale	Regionale	nel Canton Ticino svizzero e scaturisce da due sorgenti, Passo della Novena e Passo del San Gottardo	Fiume Po
2	Naviglio Grande* (promiscua)	-	Pubblico	Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi	Consorzio di Bonifica Est Ticino- Villoresi	dal Ticino nei pressi di Tornavento (Lonate Pozzolo)	Darsena di Porta Ticinese a Milano
3	10 Magenta (irriguo)	-	Pubblico	Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi	Consorzio di Bonifica Est Ticino- Villoresi		
4	11 Cuggiono (irriguo)	-	Pubblico	Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi	Consorzio di Bonifica Est Ticino- Villoresi		
5	Colatore S. Anselmo (bonifica)	-	Pubblico	Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi	Consorzio di Bonifica Est Ticino- Villoresi	Comune di Mesero (MI)	

(*) Dall'incile del canale in località Castellana e precisamente dalla relativa opera di presa in sponda sinistra del fiume Ticino denominata dighe degli Spagnoli, alla passerella pedonale di Via P. Paoli/Via Casale in Milano compresa.

3.3.1 Reticolo principale di competenza Regionale

Il reticolo idrografico principale è costituito unicamente dal Fiume Ticino che segna il confine occidentale del territorio comunale. Segue un breve inquadramento ripreso dalla relazione geologica allegata al PGT vigente.

Le acque del F. Ticino, che costituisce l'asse di drenaggio principale di questo settore di pianura, scorrono in direzione N-S, lungo il confine occidentale del territorio comunale all'interno di un alveo pluricursale, con canali secondari, attivati in condizioni di piena ordinaria; detti canali anastomizzati, separati da barre trasversali, tendono a separarsi e ricongiungersi in continuazione, isolando barre che evolvono progressivamente, accrescendosi lateralmente e longitudinalmente, in isole alluvionali, sia per la bassa pendenza dell'alveo, sia per la scarsa coerenza dei depositi nei quali scorrono; l'alveo attuale mostra pertanto notevoli modifiche nella disposizione delle barre/isole fluviali, in forte migrazione anche a seguito di episodi alluvionali.

Come morfometria, il fiume Ticino in questo tratto assume andamento pluricursale, con canali secondari, attivi in condizioni di piena ordinaria; la larghezza media è di circa 590 m con media massima di 1100 m all'altezza della Fagiana e minimo di circa 250 m al ponte di Boffalora S.T. sulla S.S. n. 11.

La fascia di rispetto dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale, ai sensi dell'art. 96, lettera f, del Regio Decreto 25 luglio 1904, n. 523 (fasce dei corsi d'acqua e rogge) è stata posta pari a 10 metri misurata dal ciglio stabile di ogni sponda del corso d'acqua.

3.3.2 Reticolo idrografico di bonifica di competenza dei Consorzi

In base a quanto indicato nell'Allegato C della d.g.r. n. 1615 del 18 dicembre 2023 sul territorio di Boffalora Sopra Ticino sono presenti alcuni canali gestiti dal Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi tra cui il più importante è il Naviglio Grande, che nasce dal Ticino in località Tornavento (VA) e finisce nella Darsena di Porta Ticinese a Milano, con una estensione complessiva di 50 km.

Le caratteristiche principali del Naviglio Grande sono sintetizzate in Tabella 4; da essa si evince come la sua costruzione prese avvio nel 1177, con lo scavo del Ticinello da parte dei Milanesi tra Abbiategrasso e Landriano per difendersi dalle incursioni dei Pavesi. L'ampliamento del Ticinello e il suo collegamento con Milano portò poi alla realizzazione del Naviglio Grande che già nel 1211 arrivava a Sant'Eustorgio, nei pressi dell'attuale Porta Ticinese, abbastanza vicino alla collocazione dell'attuale darsena che fu costruita a partire dal 1603. Fino alla metà del XIII secolo prevalse la funzione irrigua del canale, poi furono avviati lavori di ampliamento e abbassamento del fondo per volontà del Podestà di Milano che resero il canale navigabile. A partire dal 1388 il canale venne usato anche per il trasporto dei blocchi di marmo dalle cave di Candoglia per la costruzione del Duomo.

Nel territorio comunale l'alveo, contenuto da muri di sponda in pietrame cementato, attraversa il nucleo abitato, correndo quasi parallelamente all'orlo del terrazzo morfologico.

Tabella 4: Caratteristiche del Naviglio Grande (tratto da: MILANO CITTÀ D'ACQUE)

Canale	Anno d'inizio costruzione	Anno fine costruzione	Opera di presa	Arrivo	Lunghezza km	Larghezza Max.	Larghezza Min.	Profondità max.	Profondità min.	Portata max mc/sec	Portata min. mc/sec	Dislivello totale m	Classificazione	Conche	Bocche d'irrigazione	Ettari area irrigata	Comuni attraversati
Naviglio Grande	1177	1270	Ticino (Tornavento)	Darsena	50	40	12	3	1	60	14	34	Navigabile	0	116	48.000	19

Oltre al Naviglio Grande, gli altri canali di competenza consortile sono elencati nella sottostante Tabella 5 da cui si evince come essi, a differenza del Naviglio Grande che appartiene alla rete principale, appartengono o al reticolo terziario irriguo oppure al reticolo secondario di bonifica.

Sulla base della suddetta tipologia di reste differenti sono le relative fasce di rispetto:

- Naviglio Grande (rete principale): Fascia di rispetto di 10 metri, per ciascuna sponda, misurati dal ciglio superiore della riva incisa o dal piede dell'argine 5 metri
- Colatore S. Anselmo (reticolo secondario-bonifica) – Fascia di rispetto 6 metri
- 10 Magenta (reticolo terziario-irriguo) – Fascia di rispetto 5 metri
- 11 Cuggiono (reticolo terziario-irriguo) – Fascia di rispetto 5 metri

Tabella 5: Canali di Boffalora Sopra Ticino (competenza consortile) – tratto da DSRI, settembre 2019

DENOMINAZIONE CANALE	FUNZIONE	RETE	COD. SIBITER
Naviglio Grande	Irrigua/Navigazione	Principale	R07S89C01
Colatore S. Anselmo	Bonifica	Secondaria	R01S03C25
10 Magenta	Irrigua	Terziaria	R01S03C17
11 Cuggiono	Irrigua	Terziaria	R01S02C21



3.3.3 Reticolo idrografico minore di competenza dei privati

Nel settore ovest del Comune di Boffalora sopra Ticino, nella porzione agricola posta tra il Naviglio Grande e il Fiume Ticino, sono presenti corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico minore ad uso irriguo gestiti da privati.

Per questa tipologia di reticolo minore non è stata individuata alcuna fascia di rispetto; a questa tipologia appartengono sia le Rogge Cornici, sia i canali di derivazione inseriti nell'elenco delle Concessioni Preferenziali della Provincia di Milano, per le quali valgono le norme del Codice Civile.

3.3.4 Reticolo idrografico minore di competenza comunale

Sempre nel settore ovest del Comune di Boffalora sopra Ticino, nella porzione agricola posta tra il Naviglio Grande e il Fiume Ticino, sono presenti corsi d'acqua appartenenti anche al reticolo idrico minore di competenza comunale.

I corsi d'acqua pubblici di competenza comunale sono soggetti alle norme di cui all'art. 96 del R.D. n. 523/1904 che prevedono una fascia di rispetto di 10 m di larghezza per ciascuna sponda, ridotta, in deroga (secondo le disposizioni contenute nell'Allegato D della D.G.R. n. X/4229 del 23-10-2015, punto 5.1) a 4 m all'interno di alcune porzioni del territorio edificato, definito come "tessuto urbano consolidato" e laddove le condizioni idrologiche, idrauliche e topografiche consentono tale riduzione.

In carta sono stati individuati i fontanili, riportando le relative Fasce di rispetto, definite sia ai sensi delle N.T.A del P.T.C.P. di Milano (art. 34 comma 3 lett. a - fascia di rispetto di ampiezza pari a 25 m, 50 m per la C.na Bacino), sia ai sensi delle N.T.A. del P.T.C. del Parco Naturale Valle del Ticino (art. 16.5.1 - fasce di rispetto con raggio 200 m).

Ad esclusione dei canali che prendono origine dalla teste dei fontanili in Comune di Boffalora, i canali di competenza comunale provengono dal confinante Comune di Bernate Ticino e la loro origine avviene con derivazione dalla Roggia Cornice di Bernate, dal Rio Caomerlo o dal Naviglio Grande:

Tabella 6: Canali di Boffalora sopra Ticino (competenza comunale) – estratto da DSRI, settembre 2019

Denominazione (da mappa catastale)	Tratto	Note
Roggia Donda	Dal confine com.le con Bernate T. a quello con Magenta.	
Ramo Delizia	Dal F. Ticino al confine com.le con Magenta	
---	Dal confine com.le di Bernate T. al F. Ticino	Nella mappa catastale di Boffalora S.T. è sprovvisto di nome; nel comune di Bernate T. assume la denominazione di Fosso Gavetto.
Roggia Fontanile	Dal fontanile in loc. Magnana al rilevato ferroviario	
	Da fontanile al rilevato ferroviario	
	Dal rilevato ferroviario al confine com.le con Magenta	
Roggia Acqua Negra	Da Roggia Comune a Roggia Merderuolo	
	Da Roggia Comune a Roggia Merderuolo	
	Da Roggia Comune a Roggia Merle	
---	Da Roggia Merle a Roggia Merderuolo	Ramo collegante la Roggia Acqua Negra e la Roggia Merderuolo
Fontanile Tomba	Da confine com.le con Bernate T. a Roggia Comune	
Roggia Comune	Da F.le Cascina Bacino a Roggia Acqua Negra	
---	Da fontanile a Roggia Comune	Originato da fontanile in zona Parco Folletta.
Roggia Rottura	Da fontanili a rilevato S.S.	
---	Da fontanili a Roggia Rottura	Rami originati da fontanili a valle Str. Vic.le della Costa
---	Da fontanili a Roggia Rottura	Rami originati da fontanile Clerici
---	Da fontanili a Roggia Rottura	Rami originati da fontanile Alberio

3.4 CRITICITÀ IDRAULICHE EVIDENZIATE NELLA COMPONENTE GEOLOGICA DEL PGT, NEL PAI E NEL PGRA

3.4.1 Aree a pericolosità e rischio idraulico: Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Come già ricordato al paragrafo 2.1 in corrispondenza del Fiume Ticino, sono perimetrate le fasce fluviali PAI ai sensi della legge n. 183/1989.

Nello specifico le fasce fluviali definite per il Fiume Ticino fanno riferimento a:

- la Fascia A (o Fascia di deflusso della piena) è costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, cui corrisponde una portata di calcolo pari a quella di piena relativa ad un tempo di ritorno di 100 anni e ridotta del 20%. Più precisamente risulta la porzione d'alveo nella quale defluisce l'80% della portata di piena relativa ad un tempo di ritorno di 100 anni, con la verifica che le portate esterne a tale

porzione di alveo abbiano una velocità di deflusso non superiore a 0,4 m/s (criterio usato prevalentemente nei corsi d'acqua mono o pluricursali);

- la Fascia B (o Fascia di esondazione) delimita la porzione di alveo nella quale scorre la portata di piena corrispondente ad un tempo di ritorno di 100 anni; il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata. La delimitazione sulla base dei livelli idrici viene poi integrata con:
 - a. le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora correlate, dal punto di vista morfologico, paesaggistico e talvolta ecosistemico alla dinamica fluviale che le ha generate;
 - b. le aree di elevato pregio naturalistico e ambientale e quelle di interesse storico, artistico, culturale strettamente collegate all'ambito fluviale.
- la Fascia C (o Area di inondazione per piena catastrofica) delimita quella parte di territorio che può essere interessata da eventi di piena straordinari, tanto che si assume come portata di riferimento, quella relativa ad un tempo di ritorno pari a 500 anni.

Nel territorio comunale di Boffalora, nel settore compreso tra l'autostrada A4 a nord e la statale SP11R - Strada statale 11 Padana Superiore a sud, i limiti della Fascia B coincidono con quelli di Fascia C, quest'ultima tende poi ad ampliarsi verso est nel territorio comunale di Magenta. Le fasce del PAI, oltre che dalle norme tecniche di settore, sono regolamentate come "Area a vincolo idrogeologico, soggetta alle limitazioni di cui al R.D. 3267/1923 ed alle N.T.A. del P.T.C.P. di Milano, art. 45, lettera f".

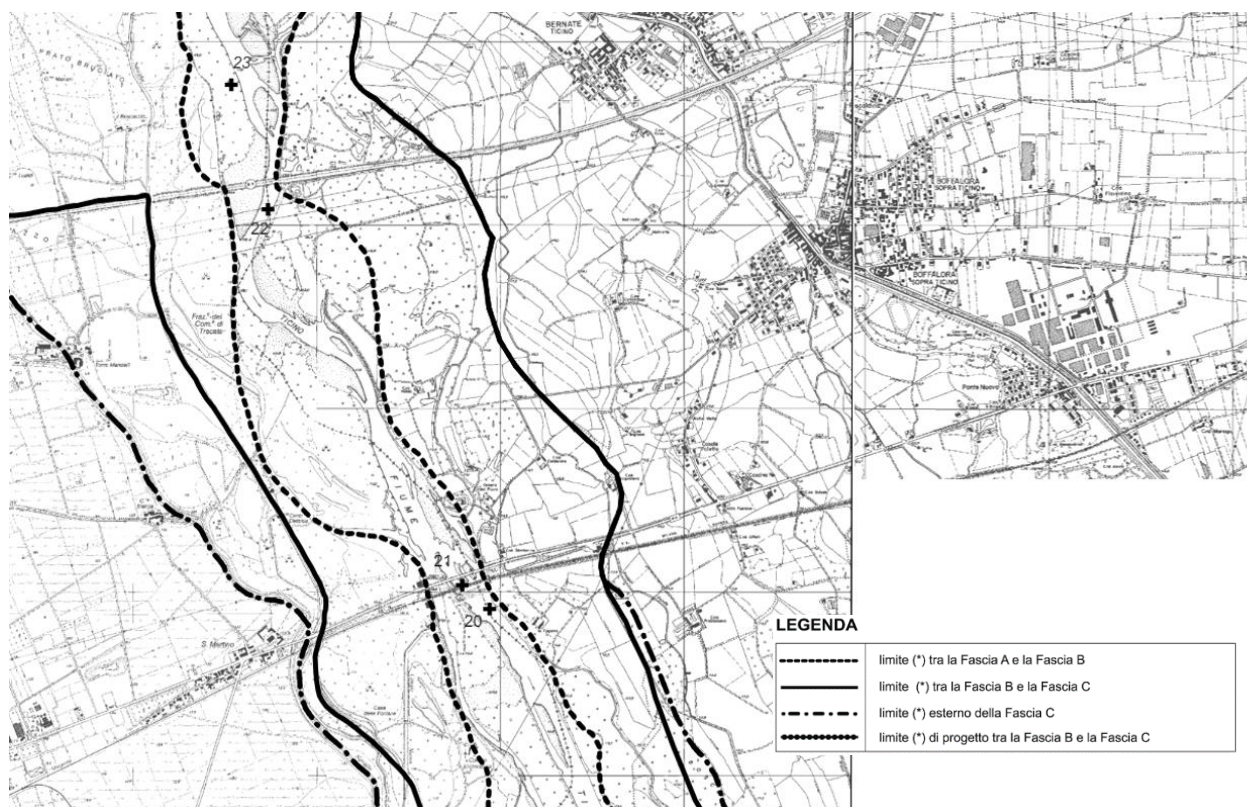


Figura 14: Tavole di delimitazione delle fasce fluviali Interventi sulla rete idrografica e sui versanti Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) FOGLIO 117 SEZ II - Magenta TICINO 07

3.4.2 Aree a pericolosità e rischio idraulico: PGRA revisione 2023

Le immagini sottostanti riportano la mappatura della pericolosità e del rischio (rev. 2023) nel territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino, in base alla cartografia del PGRA desunta dal Geoportale della Regione Lombardia.

Dal punto di vista della pericolosità il territorio di Boffalora Sopra Ticino è interessato da "aree allagabili" per il "Reticolo Principale di Pianura (RP)", Fiume Ticino, per i seguenti scenari di allagamento:

- P3 (scenario H) o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- P2 (scenario M) o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- P1 (scenario L) o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare.

Il territorio comunale non è invece interessato da aree allagabili per il "Reticolo Secondario di Pianura (RSP)".

Le aree allagate interessano, per tutti i tempi di ritorno considerati, il fondovalle del Ticino, risultando del tutto ininfluenti rispetto al centro abitato; come già in precedenza descritto l'alveo risulta essere incassato nella valle incisa dal corso d'acqua. La perimetrazione della pericolosità associata alle alluvioni frequenti e poco frequenti risulta pertanto essere sovrapposta, interessando buona parte del territorio perimetrato dal PGRA. Solo un limitato settore a nord dell'area di fondovalle, al confine con il Comune di Bernate Ticino, risulta essere interessato da alluvioni rare.

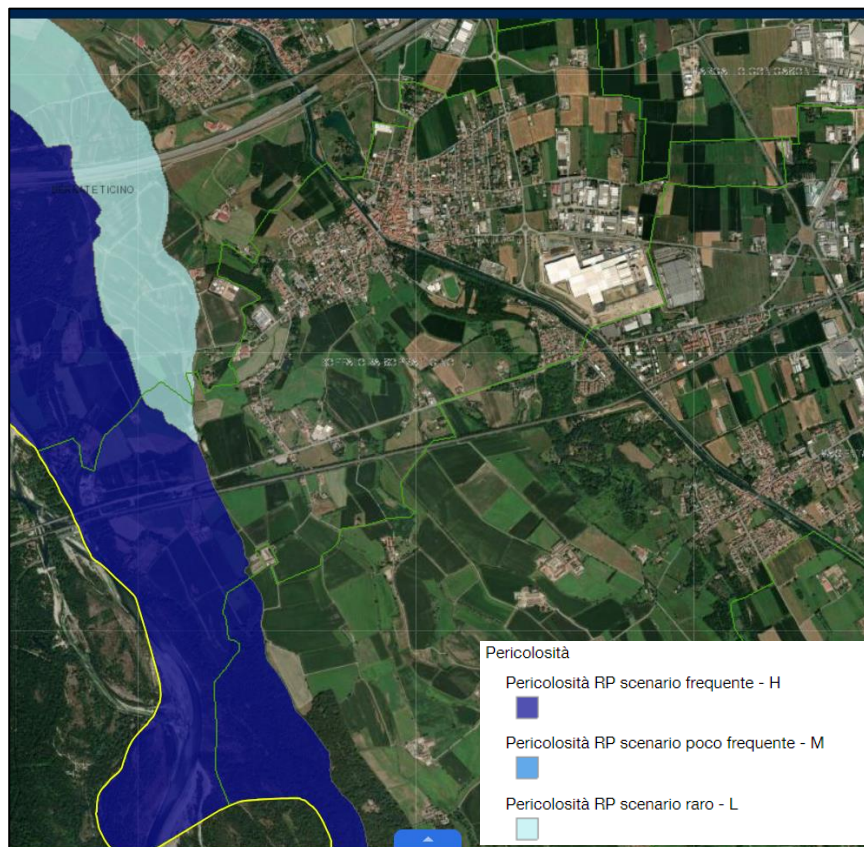


Figura 15: Mappa della pericolosità - Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2023 - Ambito RP

In Figura 16 si riporta la Carta del Rischio che classifica invece secondo 4 gradi di rischio crescente gli elementi che ricadono entro le aree allagabili: R1 - rischio moderato o nullo, R2 - rischio medio, R3 - rischio elevato e R4 - rischio molto elevato.

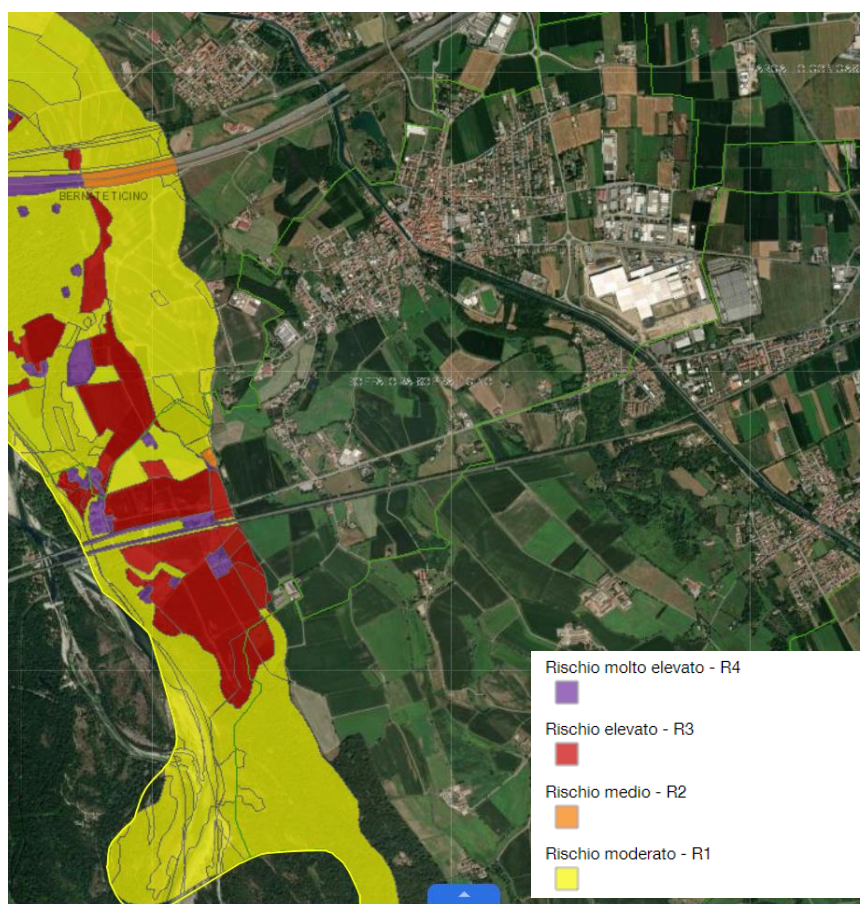


Figura 16: Mappa del rischio- Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2023 - Ambito RP

3.4.3 Criticità idrauliche nella componente geologica del PGT

Le criticità evidenziate nella carta di sintesi della componente geologica allegata al PGT (Giugno 2025) sono imputabili ad aree vulnerabili sia dal punto di vista idraulico che idrogeologico oltre che ad aree localizzate nelle quali sono state individuate problematiche di tipo ambientale o geotecnico.

Le criticità idrauliche maggiori sono riconducibili alle possibili esondazioni del reticolo principale, Fiume Ticino, mappate dal PGRA e perimetrate dalle Fasce PAI vigenti.

Dal punto di vista idrogeologico, il territorio comunale si può suddividere in due settori definiti come segue:

1. Area con grado di vulnerabilità della falda da medio ad elevato per soggiacenza della falda compresa tra 10 e 5 m da p.c.
2. Area con grado di vulnerabilità della falda elevato per soggiacenza della falda <5 m da p.c..

In quest'ultimo settore si segnala anche la presenza di emergenze idriche in zone depresse e specchi d'acqua formati per il ristagno di acque meteoriche che interessano principalmente la piana alluvionale, solcata da numerosi fossi alimentati dai diversi fontanili rilevati nel settore vallivo più prossimo al piede della scarpata principale.

Sul territorio comunale si individuano anche problematiche di tipo geotecnico dovute alla presenza di aree colmate con materiali di riporto, oltre che ambientali per la presenza di alcuni siti oggetto di messa in sicurezza permanente o già sottoposti ad interventi di bonifica accertati.

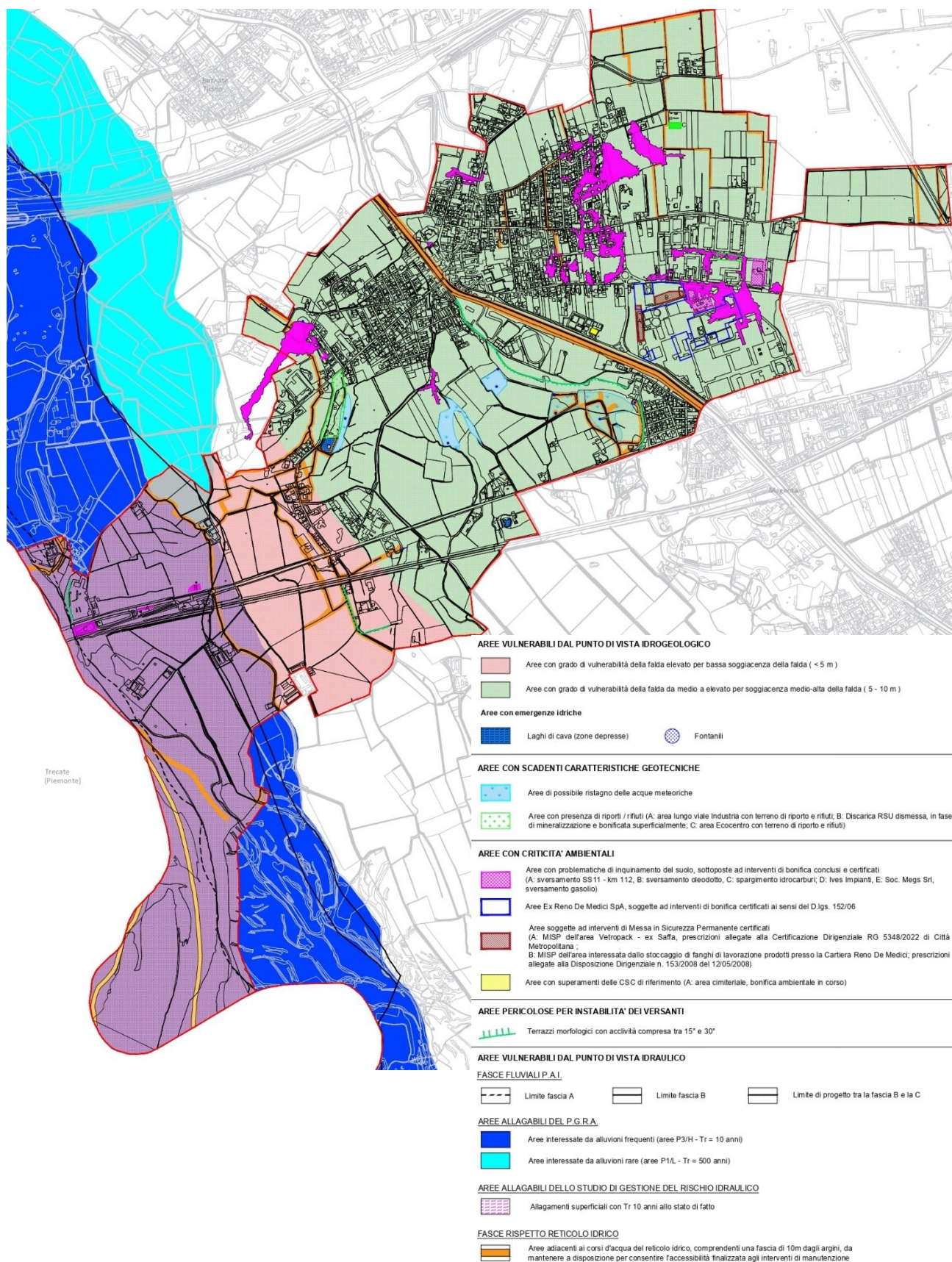


Figura 17: Carta di sintesi e relativa legenda tratta da Tav.7 dell'aggiornamento CG del PGT, Giugno 2025

3.5 INDIVIDUAZIONE DI PORZIONI DI TERRITORIO NON ADATTE O POCO ADATTE ALL'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Sulla base dei dati ricavati dal PGT vigente, dall'aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e sismica in corso di ultimazione (Aggiornamento "COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO" redatto dal Dott. Geol. Luoni, Giugno 2025) e dal Documento Semplificato del Rischio Idraulico redatto nel 2019 è possibile identificare e sintetizzare tutte quelle aree del territorio comunale entro cui le misure di invarianza idrologica, ossia mediante il ricorso a strutture di infiltrazione delle acque meteoriche nel primo sottosuolo, o devono essere escluse oppure devono essere adeguatamente regolamentate.

Il Regolamento Regionale n.7 del 23/11/2017 incentiva difatti il ricorso all'infiltrazione delle acque meteoriche allo scopo di tendere alla completa restituzione delle stesse ai processi naturali di infiltrazione preesistenti all'intervento di impermeabilizzazione del suolo, qualora esse non provengano da superfici suscettibili di inquinamento.

La progettazione di queste tipologie di strutture di infiltrazione (aree verdi di infiltrazione, trincee drenanti, pozzi drenanti, cunette verdi, pavimentazioni permeabili, etc.) non potrà tuttavia prescindere da una attenta analisi del contesto sito-specifico che potrebbe invece far propendere ad escludere o a valutare con particolare dettaglio la fattibilità di tale tipologia progettuale, alla luce di possibili problematiche di tipo geologico, idrogeologico, idraulico o di vincoli territoriali già individuati o noti sul territorio comunale.

Nello specifico sul territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino sono state individuate le seguenti aree di vincolo /esclusione e/o di regolamentazione:

- Area a bassa soggiacenza della falda (< 5 m di profondità dal p.c.) – classe di fattibilità geologica 3B
- Area colmata con materiale di riporto/rifiuto – classe di fattibilità geologica 3C
- Area soggetta a interventi di bonifica (concluso o in corso) – classe di fattibilità geologica 3D
- Area con terrazzi morfologici con acclività comprese tra 15° e 30° – classe di fattibilità geologica 3E
- Area a basso rischio di esondazione (Fascia C PAI - P1/L PGRA e pericolosità H2) – classe di fattibilità geologica 3F
- Area a moderato rischio di esondazione (Fascia B PAI - P2/M PGRA e pericolosità H3) – classe di fattibilità geologica 3G
- Area ad elevato rischio di esondazione (Fascia A PAI - P3/H PGRA e pericolosità H4) – classe di fattibilità geologica 4B
- Area con emergenze idriche diffuse (fontanili e aree con emergenza della falda, laghi di cava) – classe di fattibilità geologica 4A
- Fasce di rispetto dei corsi d'acqua (principale, secondario e terziario) – classe di fattibilità geologica 4C
- Area soggetta a interventi di messa in sicurezza permanente – classe di fattibilità geologica 4D
- Aree di ristagno acque meteoriche
- Zone di rispetto dei pozzi ad uso acquedottistico.

Tali aree sono riportate in **Tavola 4** "Ambiti di regolamentazione e/o esclusione per misure di invarianza idrologica".



3.6 CARATTERISTICHE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE E CRITICITA' SEGNALATE DAL GESTORE

3.6.1 Caratteristiche della rete e dei bacini scolanti

Il Comune di Boffalora Sopra Ticino ha una popolazione di 4.113 abitanti (01/01/2023) su un territorio di circa 7,65 km².

La rete fognaria risulta distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio comunale per una lunghezza complessiva di circa 23.422 m. Le tipologie di reti fognarie riscontrate sono le seguenti (SIT CAP 2023):

- di tipo mista per il 87,9 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque meteoriche per il 7,6 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque nere per il 2,5 % del totale;
- adibita ad altre funzioni (sfioro, scarico da depuratore) per il 2,1 % del totale.

Ad essa vanno aggiunti i tracciati dei collettori consortili per un totale di circa 1.796 m.

Con riferimento ai dati del Censimento Servizio fognatura CAP del 2022 sul territorio sono presenti n. 1.157 caditoie e n. 5 sfioratori, ID424, ID480, ID499, ID501, ID525, quest'ultimo associato a immissione vasca volano in Loc. Portonuovo/Via Toscanini, mentre gli altri 4 scaricano nel reticolo superficiale:

1. ID 424: Roggia Foletta
2. ID 480: Roggia Cornice
3. ID 499: Roggia Cornice
4. ID 501: Roggia Comune

Sono presenti n.4 impianti di sollevamento di acqua miste:

1. ID 184: di acque miste in Via San Defendente
2. ID 650: di acque miste in Via Volta, Loc. Magnana
3. ID 619: afferente alla vasca Via Marzabotto
4. ID 616: afferente alla vasca Via XXV Aprile

Con riferimento alla delibera n. 30 del 23/10/2018, il Comune di Boffalora Sopra Ticino ha esaminato ed approvato la convenzione tra il Comune e Cap Holding per attività inerenti al drenaggio urbano ai sensi del R.R. 23.11.2017 n.7 contenente criteri e metodi per il rispetto dei principi di invarianza idraulica.

In data 19/12/2018 la suddetta convenzione è stata firmata da entrambe le parti.

La rete di fognatura di Boffalora Sopra Ticino convoglia le acque raccolte all'interno di n.1 collettore consortile (Figura 18), che trasporta i reflui raccolti fino al confinante Comune di Magenta e, successivamente, vengono convogliati al depuratore n.43 di Robecco sul Naviglio (loc. Cascinello Valerio S.N.).

Per il depuratore di Robecco sul Naviglio si stima una percentuale media di acque parassite del 40% per l'intero agglomerato.

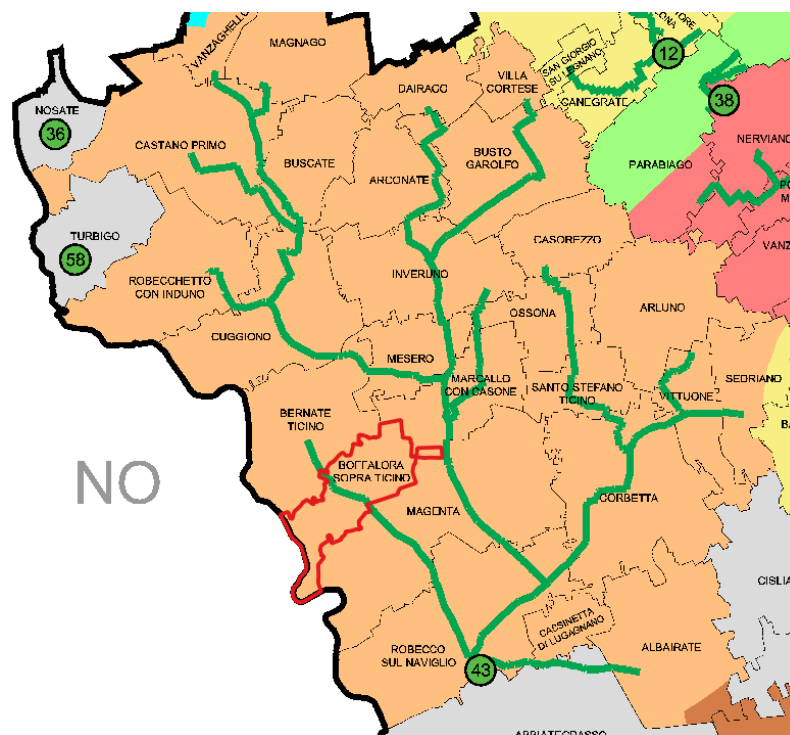


Figura 18 - Macrobacino di afferenza del comune di Boffalora Sopra Ticino

Con riferimento al rilievo condotto nel 2017, il territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino si può suddividere in n.3 bacini di raccolta principali, come da Figura 19:



Figura 19 - Bacini di raccolta



In particolare:

- Il bacino A comprende l'area posta a sud ovest del Comune, frazione Pontenuovo. Le acque reflue dell'area in oggetto si uniscono, in corrispondenza del manufatto di sfioro n. 2536, alla rete mista dalla porzione posta ad ovest del Naviglio Grande della frazione di Ponte Nuovo del Comune di Magenta. Da qui le acque diluite vengono inviate dapprima alla condotta di rete mista di Via A. Volta, cameretta n. 2535, e recapitate infine nel collettore intercomunale alla cameretta n. 470, mentre le acque sfiorate sono recapitate in roggia.
- Il bacino B è identificabile in tutta l'area nord del territorio comunale compresa tra la S.P. 224 (ecocentro comunale), Via San Defendente (Cascina Case Nuove), il confine con il comune di Marcallo con Casone, S.P. 225 Boffalora Magenta, Via Ponte Nuovo S.P. 117 (Cimitero) e parte della zona a sud del Naviglio costituita da Via Dante, Via Giuliani, Via Solferino. Tale bacino recapita le acque reflue alla cameretta n. 478, dove si unisce alle acque raccolte dal bacino C, ed infine alla cameretta n. 461 del collettore intercomunale.
- Il bacino C si sviluppa nella parte sud del territorio comunale delimitata da: Via Leopardi, Via Vittorio Veneto e dalla strada vicinale della Folletta. Il bacino C, considerando i manufatti di sfioro, può essere suddiviso in due sottobacini di cui:
 - a. il primo sottobacino, delimitato ad est dal Naviglio Grande e ad Ovest da Via Piave e Via G. Carducci, convoglia le acque reflue al manufatto di sfioro n. 480, per raggiungere infine la cameretta n. 461 del collettore intercomunale a seguito dell'unione con la condotta proveniente dal bacino B in corrispondenza della cameretta n. 478;
 - b. il secondo sottobacino, delimitato ad ovest da Via Montelungo e Via Padre F. Colombo, convoglia le acque reflue raccolte alla cameretta n. 145 del collettore intercomunale tramite la condotta di Via XV Aprile dove si segnala la presenza dello sfioratore n. 501.

Con specifico riferimento alla rete acque bianche si osserva come la maggior parte delle tratte esistenti afferisce al sistema di acque miste le cui condotte assolvono la funzione di raccolta delle acque reflue del Comune convogliandole in direzione del collettore intercomunale; fanno eccezione alcuni tratti di acque bianche afferenti alla vasca di accumulo e dispersione di Via San Defendente e a pozzi disperdenti.



Figura 20 – Individuazione settori caratterizzati da reti di tipo separato

3.6.1.1 Impianti disperdenti e/o volanizzazione

In comune di Boffalora sopra Ticino sono presenti 4 pozzi disperdenti, di cui n.2 in Piazza Falcone e Borsellino e n.2 in Piazza Italia (cfr Webgis AcquediLombardia).

Alla data del presente SCGR, è in progetto la realizzazione di ulteriori impianti disperdenti facenti parte del piano di recupero e riqualificazione del Parco Mylius in Piazza Falcone e Borsellino che prevede sia pozzi che trincee drenanti.

Cap Holding gestisce direttamente n. 4 vasche volano:

Tabella 7: Vasche volano presenti sul territorio di Boffalora sopra Ticino

ID	Via	Tipo vasca	Denominazione	Recapito	Tipo	Stato di servizio	Gestione
517	Via Marzabotto	Vasca volano	vasca di prima pioggia	in rete tramite sollevamento	Mista	In esercizio	In gestione
518	Via XXV Aprile	Vasca volano	vasca di prima pioggia	in rete tramite sollevamento	Mista	In esercizio	In gestione
524	Via Volta, località Pontenuovo	Vasca volano	vasca di prima pioggia	in rete tramite sollevamento	Mista	In esercizio	In gestione
644	Via San Defendente/ Via Aldo Moro	Vasca di accumulo e dispersione	Vasca di accumulo e dispersione	dispersione	Bianca	In esercizio	In gestione dal 2020

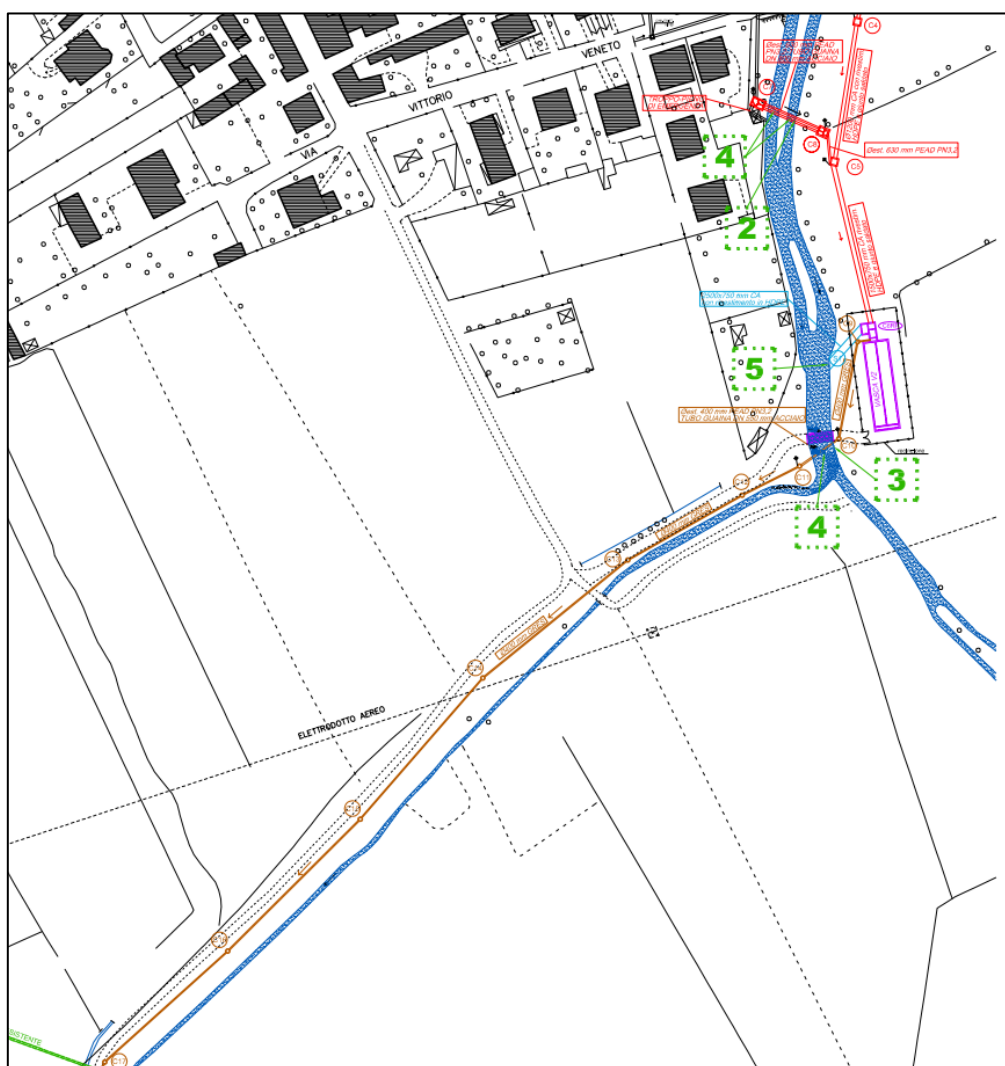


Figura 21 : Inquadramento Vasca via Marzabotto – Manufatto ripartitore – estratto da “T.A.M. S.p.A. - AMPLIAMENTO E SISTEMAZIONE RETE FOGNARIA COMUNALE DEL COMUNE DI BOFFALORA SOPRA TICINO (MI) - COLLEGAMENTO T.A.M. - LOTTO 1 - RELAZIONE TECNICA E DI ACCOMPAGNAMENTO - Luglio 2012”

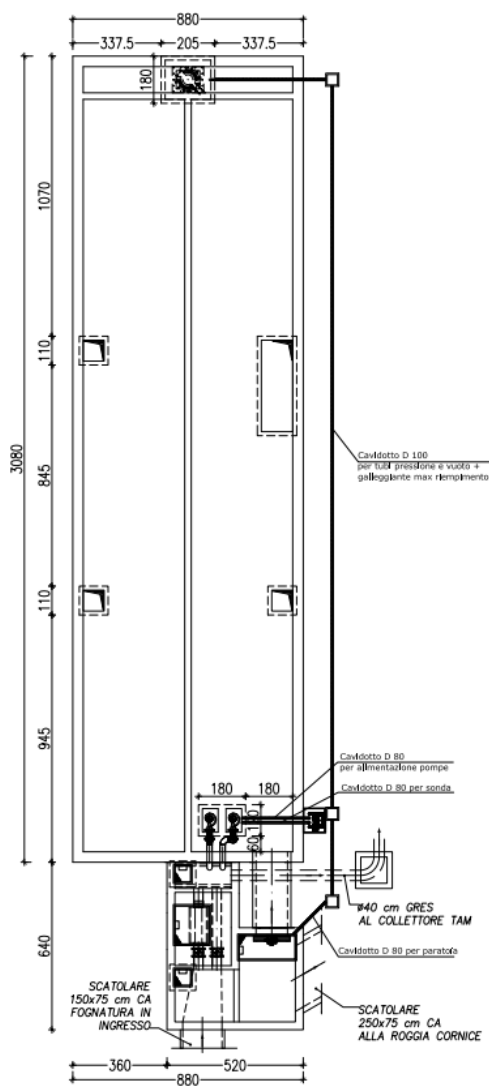


Figura 22 : vasca via Marzabotto - Manufatto ripartitore - estratto da "T.A.M. S.p.A. - AMPLIAMENTO E SISTEMAZIONE RETE FOGNARIA COMUNALE DEL COMUNE DI BOFFALORA SOPRA TICINO (MI) - COLLEGAMENTO T.A.M. - LOTTO 1 RELAZIONE TECNICA E DI ACCOMPAGNAMENTO - Luglio 2012"

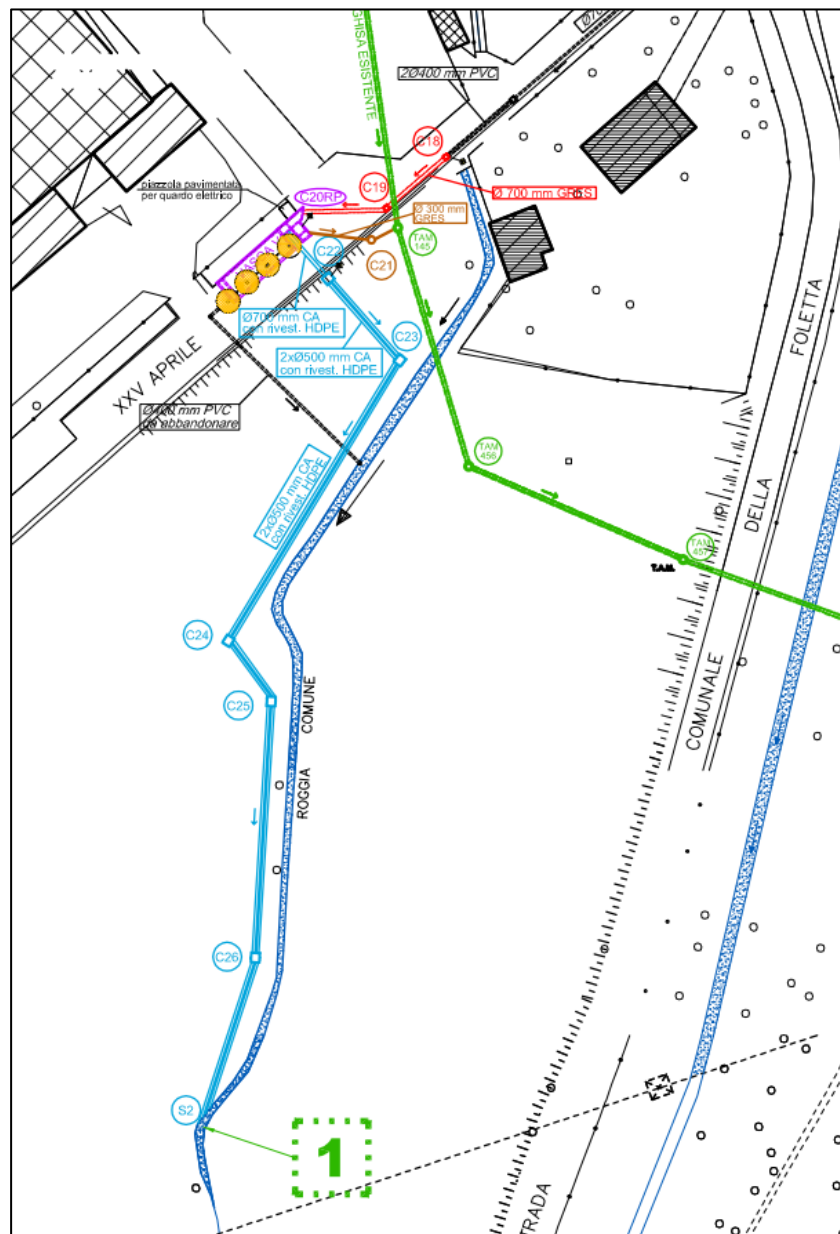


Figura 23 : Inquadramento Vasca Via XXV Aprile - Manufatto ripartitore - estratto da "T.A.M. S.p.A. - AMPLIAMENTO E SISTEMAZIONE RETE FOGNARIA COMUNALE DEL COMUNE DI BOFFALORA SOPRA TICINO (MI) - COLLEGAMENTO T.A.M. - LOTTO 1- RELAZIONE TECNICA E DI ACCOMPAGNAMENTO - Luglio 2012"

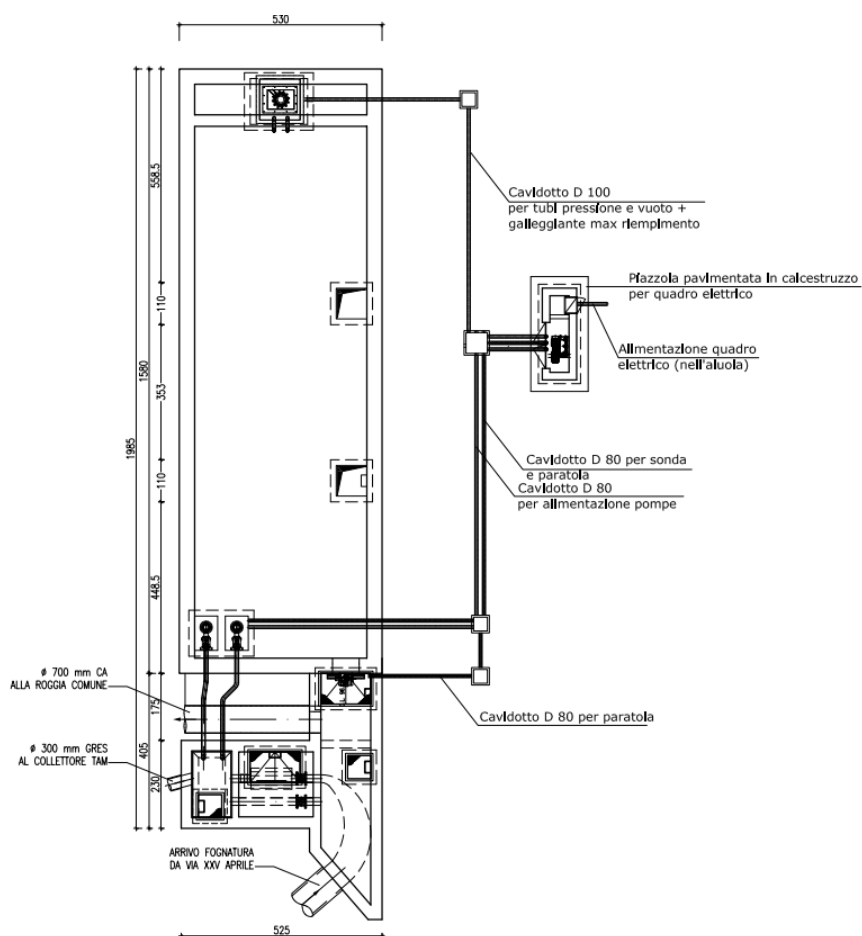


Figura 24 : Vasca Via XXV Aprile - Manufatto ripartitore - estratto da "T.A.M. S.p.A. - AMPLIAMENTO E SISTEMAZIONE RETE FOGNARIA COMUNALE DEL COMUNE DI BOFFALORA SOPRA TICINO (MI) - COLLEGAMENTO T.A.M. - LOTTO 1 RELAZIONE TECNICA E DI ACCOMPAGNAMENTO - Luglio 2012"

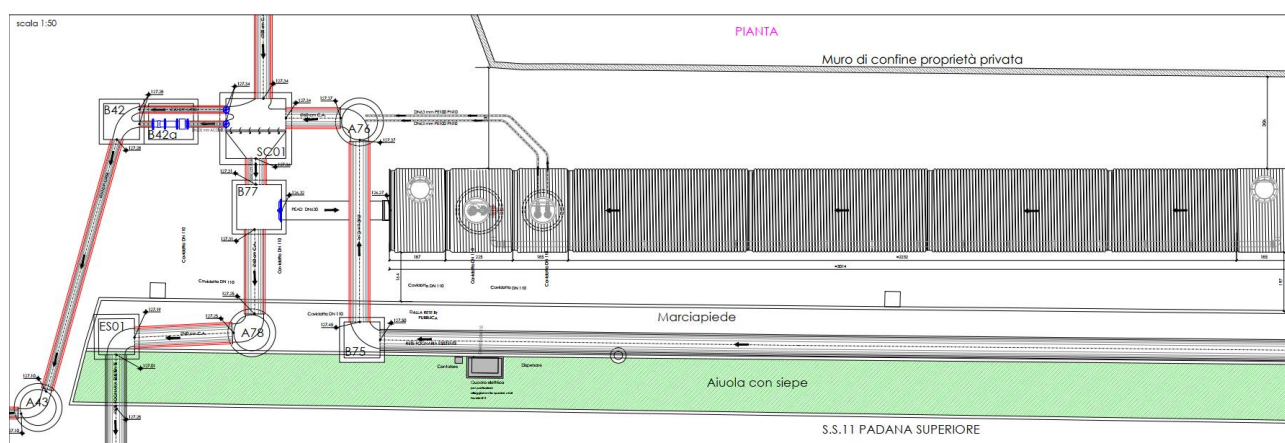
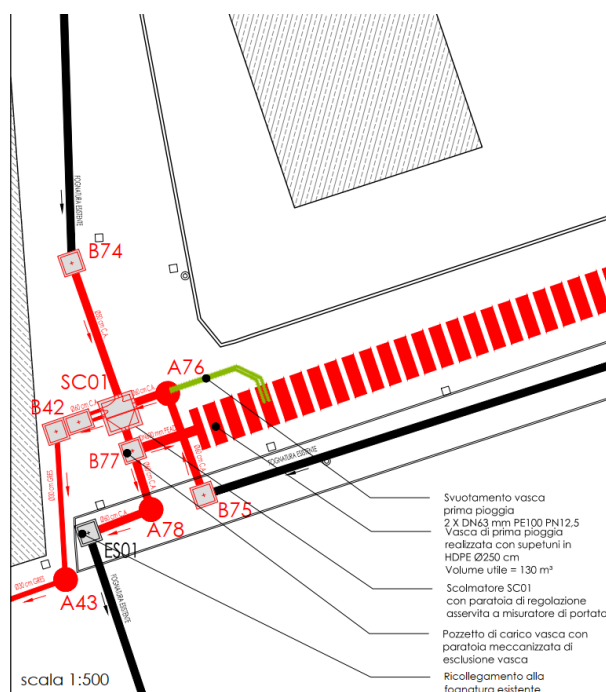


Figura 25 : Vasca Via Volta, Loc. Pontenuovo – estratto da “LAVORI DI ESTENSIONE DELLE FOGNATURA ALLA VIA FOELTTA E LOC. MAGNANA, NONCHÉ ALLA FRAZIONE DI PONTENUOVO IN COMUNE DI BOFFALORA SOPRA TICINO, Cap Holding, Luglio 2014

3.6.1.2 Punti critici monitorati e criticità evidenziate dal Gestore

Attualmente sono stati identificati n.6 punti ritenuti a criticità bassa. Di questi, n.2 sono sifoni e n.4 sono sfioratori che, per caratteristiche fisiche e funzionali, necessitano di manutenzione programmata.

Tabella 8: Elenco delle principali criticità della rete fognaria e soggette a monitoraggio e manutenzione ordinaria

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
1	Via Vittorio Veneto	Sfioratore	480	/	Di linea con scarico in C.I.S.
2	Via Marzabotto	Sfioratore	499	/	Vasca di prima pioggia
3	Strada del Porto	Sfioratore	501	/	Vasca di prima pioggia



ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
4	Via Arturo Toscanini	Sfioratore	525	/	Immissione vasca a tenuta
5	Piazza 4 Giugno	Sifone	52	51	
6	Via Dante Alighieri	Sifone	503	504	

3.7 CRITICITÀ INDIVIDUATE DAI TECNICI COMUNALI

Dall'analisi del Documento Semplificato del Rischio Idraulico, approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 25 del 29/10/2020, dal confronto della documentazione fornita dal Gestore e dalle segnalazioni dall'amministrazione Comunale, si rilevano problematiche della rete fognaria comunale diffuse lungo Via San Defendente, direttrice principale est-ovest, a cui afferiscono i contributi di tutte le linee secondarie e della zona industriale.

Nel corso degli incontri tenutisi con i tecnici comunali in occasione della redazione dello Studio Comunale del Rischio Idraulico (SCGRI), in data 02/08/2023 e 04/03/2024, sono state ripercorse le segnalazioni e le criticità tuttora presenti sul territorio comunale, di seguito elencate:

1. Via San Defendente: si registrano diffuse problematiche di allagamento della sede stradale, con conseguenti criticità per la circolazione e la sicurezza.
2. Piazza Falcone e Borsellino: problematiche di allagamento in corrispondenza del settore compreso tra la piazza e il giardino della scuola Elementare e dell'adiacente parco giochi legato all'interazione tra i due sifoni sotto il Naviglio Grande. La problematica era già emersa nella fase di redazione del DSRI ed era stata oggetto di una prima modellazione preliminare, approfondita nel presente SCGRI
3. Via Moro: allagamenti della sede stradale con relative criticità
4. Via Garibaldi: allagamenti della sede stradale con relative criticità.
5. Zona Industriale: anche in quest'area si evidenziano frequenti allagamenti della sede stradale. Per far fronte a tali problematiche, il Comune di Boffalora ha recentemente realizzato un intervento di rifacimento della rete di smaltimento delle acque meteoriche e ha costruito un invaso di laminazione lungo Via Industrie (come meglio descritto nel seguito), contestualmente alla realizzazione di nuovi parcheggi.

L'intervento ha previsto:

- la revisione della viabilità esistente;
- il rifacimento della rete di smaltimento delle acque meteoriche;
- la sostituzione e l'integrazione della rete di illuminazione pubblica;
- la predisposizione per la futura implementazione dei servizi di rete elettrica e fibra ottica.

In conformità al principio dell'invarianza idraulica, il progetto ha previsto la realizzazione di un'area di laminazione e dispersione con un'estensione di 203 mq e un volume di 365 mc.

Alla data del presente SCGRI il sistema di invarianza idraulica risulta essere completato e già entrato in funzione dall'estate 2024, sebbene l'intervento nel suo insieme debba essere ancora completato e collaudato. Si segnala, inoltre, che a seguito dell'entrata in esercizio del nuovo sistema di gestione delle acque meteoriche, il Comune ha comunicato alla Scrivente la risoluzione della problematica, non essendosi più verificate criticità di allagamento, neppure in occasione dei recenti eventi meteorici di particolare intensità.

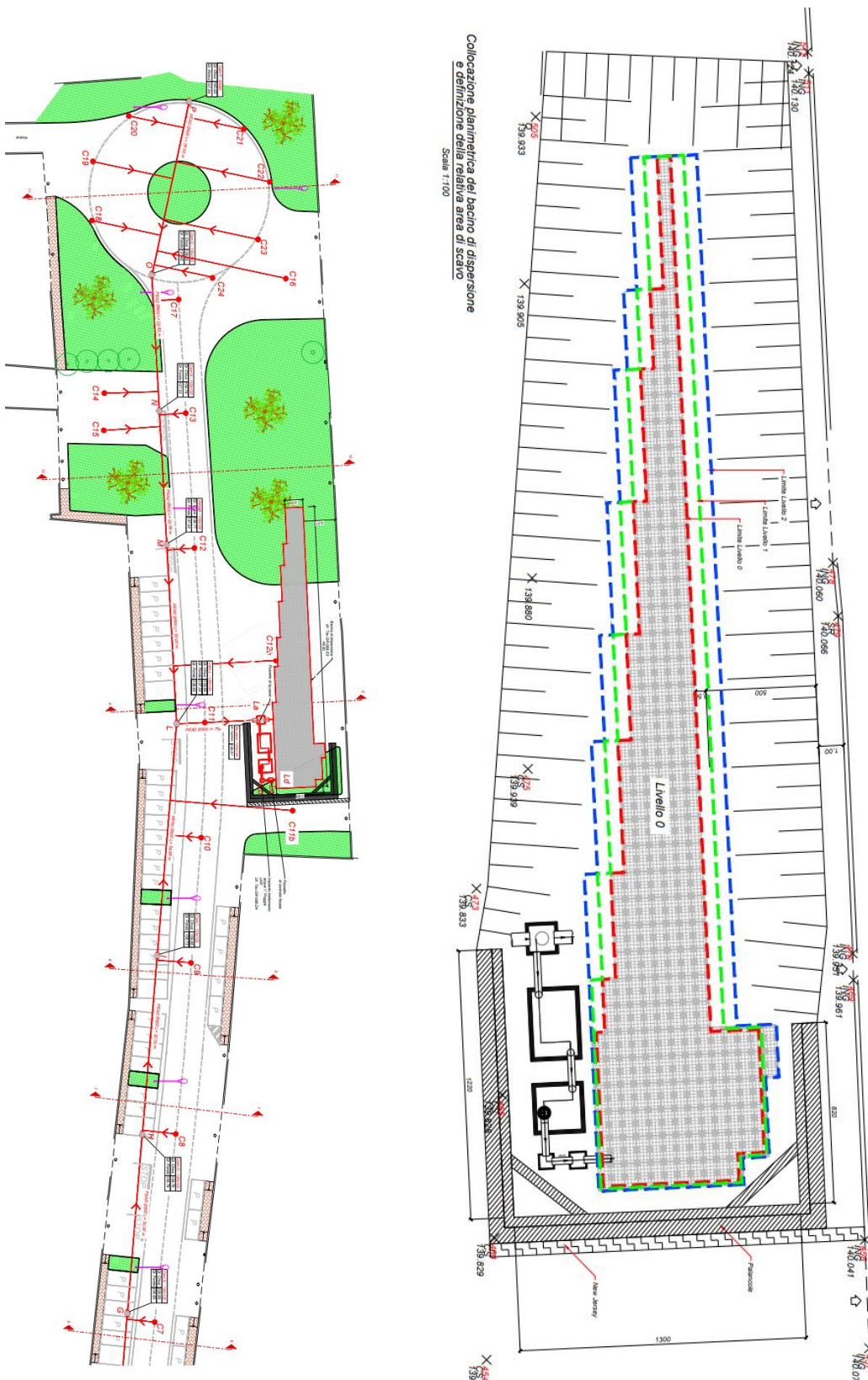


Figura 26: Planimetria rete acque bianche e dettaglio del bacino di dispersione di Via Industrie

3.8 EVENTI METEORICI DI RIFERIMENTO PER LA MODELLAZIONE

Lo ietogramma di progetto è costruito a partire dalle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica. Il riferimento per l'informazione pluviometrica da utilizzare nello sviluppo degli studi previsti dal RR 7/2017, secondo l'allegato G dello stesso decreto, sono le Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica ricavate da ARPA Lombardia nell'ambito del progetto STRADA [AAW (2013), "Il monitoraggio degli eventi estremi come strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Le piogge intense e le valanghe in Lombardia", ARPA Lombardia, Milano].

I calcoli idrologici e le modellazioni idrauliche sono stati effettuati per i tempi di ritorno 10, 50 e 100 anni; i parametri della LSPP utilizzate per il territorio comunale sono riportati nella tabella seguente.

Quale ietogramma di progetto si è adottato lo ietogramma rettangolare. Si è scelto di impiegare tale ietogramma per evitare le sovrastime sovente associate all'utilizzo dello ietogramma Chicago come suggerito dai tecnici CAP.

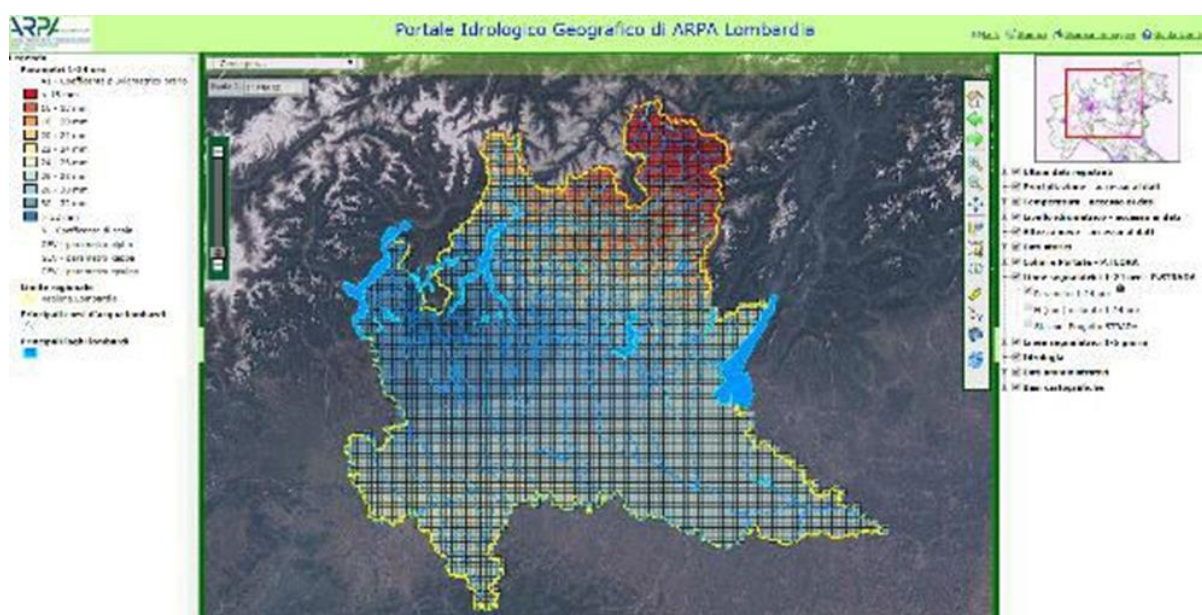


Figura 27: LSPP progetto strada accessibile dal sito di ARPA Lombardia

Tabella 9: Parametri LSPP al variare al tempo di ritorno tempo di ritorno – durate inferiori ad 1 h

	a	n
TR10	45.39	0.321
TR50	61.50	0.321
TR100	68.59	0.321

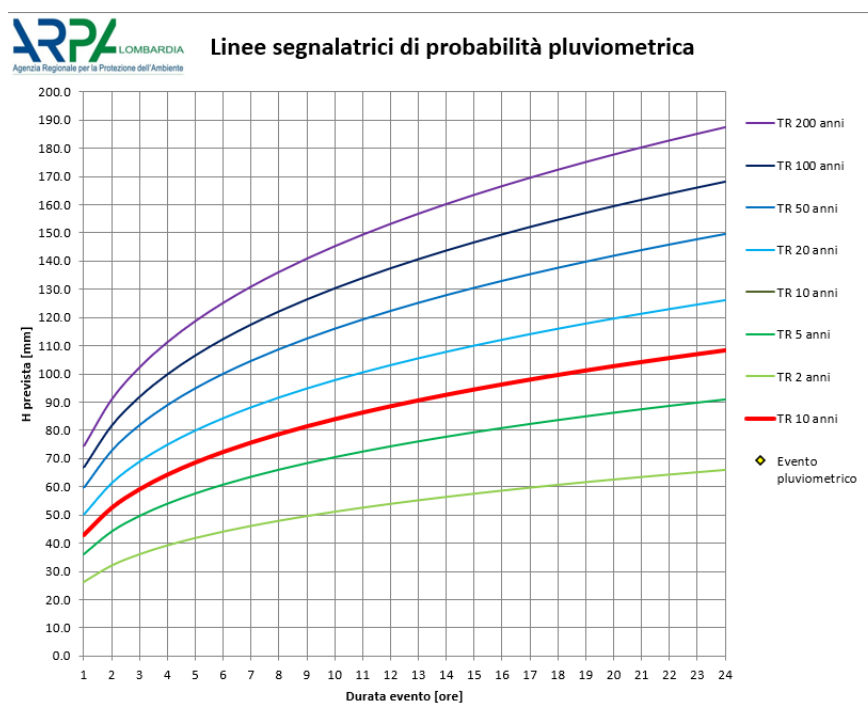


Figura 28: Grafico delle LSPP valide per il territorio di interesse

3.9 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI NELLO SCENARIO DI STATO DI FATTO E CRITICITÀ INDIVIDUATE

Le simulazioni nello scenario “Stato di fatto” sono state condotte per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni come definito dal R.R. 7/2017. La base geografica e topografica di riferimento è il database topografico (DBT), i dati geografici di input e di output sono stati organizzati adottando il sistema di riferimento in uso in Regione Lombardia, nel sistema di coordinate piane UTM32N riferito al sistema geodetico di riferimento WGS84 (codice EPSG 32632).

Nelle figure sottostanti sono riportate le mappe rappresentanti il grado di riempimento delle condotte e le aree soggette ad esondazioni per i tempi di ritorno considerati; esse rappresentano solo il dettaglio riferito alla porzione di territorio urbanizzato.

È utile notare che applicare tempi di ritorno di 50 e 100 anni a una rete fognaria costituisce elaborazione di valutazione estrema e “di scuola” dal momento che risulta estremamente raro immaginare di realizzare reti fognarie dimensionate per eventi con tempi di ritorno superiori ai 10/20 anni. Le buone pratiche di dimensionamento del sistema fognario in Lombardia considerano difatti generalmente tempi di ritorno inferiori a 10 anni.

Gli allagamenti che risultano dalle simulazioni di “Stato di Fatto” sono riportati a scala di maggior dettaglio negli elaborati grafici delle carte di pericolosità idraulica di **Tavola 1A**, **Tavola 1B** e **Tavola 1C**, rispettivamente per i tempi di ritorno 10, 50 e 100 anni.

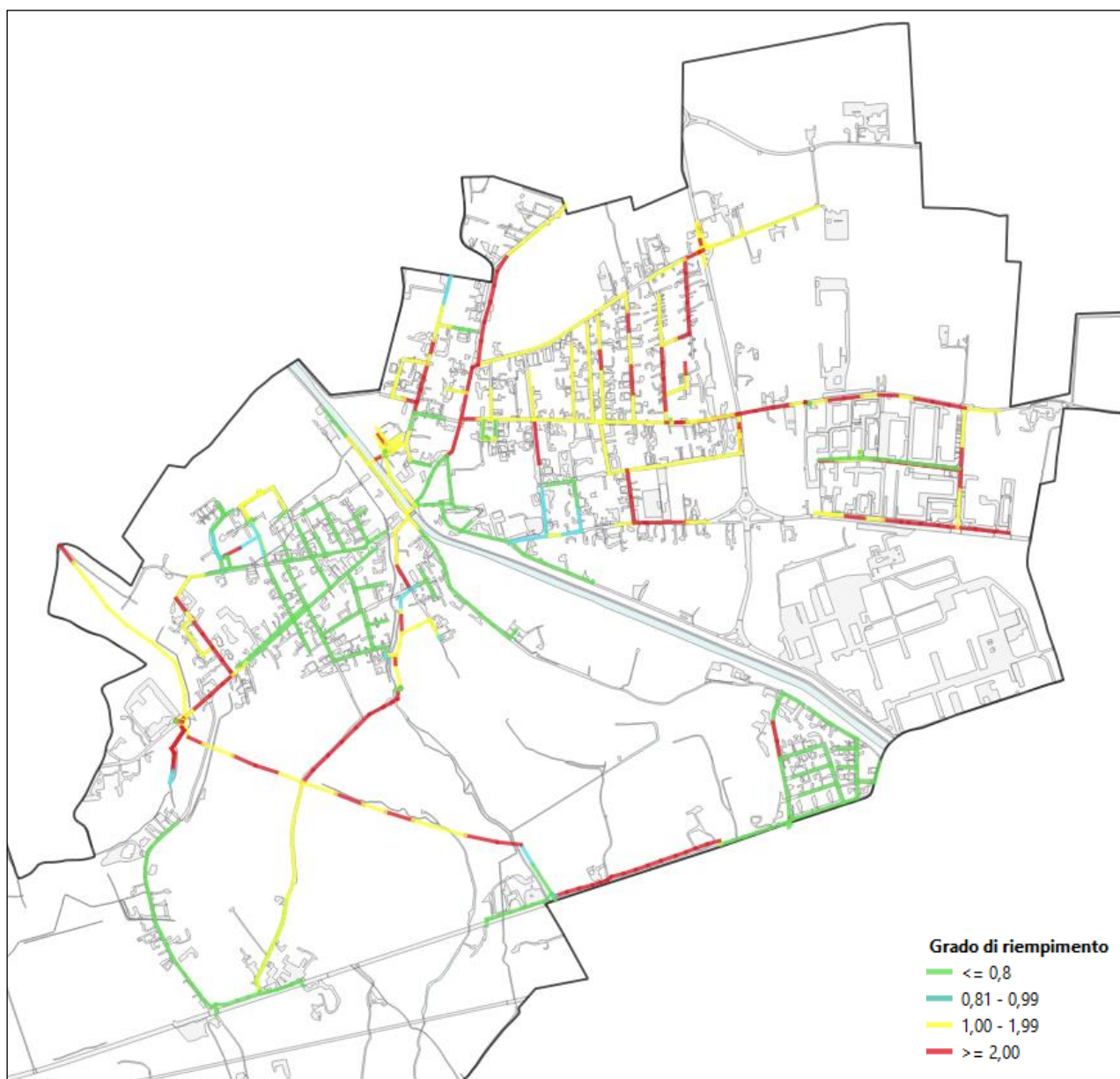


Figura 29: Risultati stato di fatto – grado di riempimento delle condotte Tr 10 anni

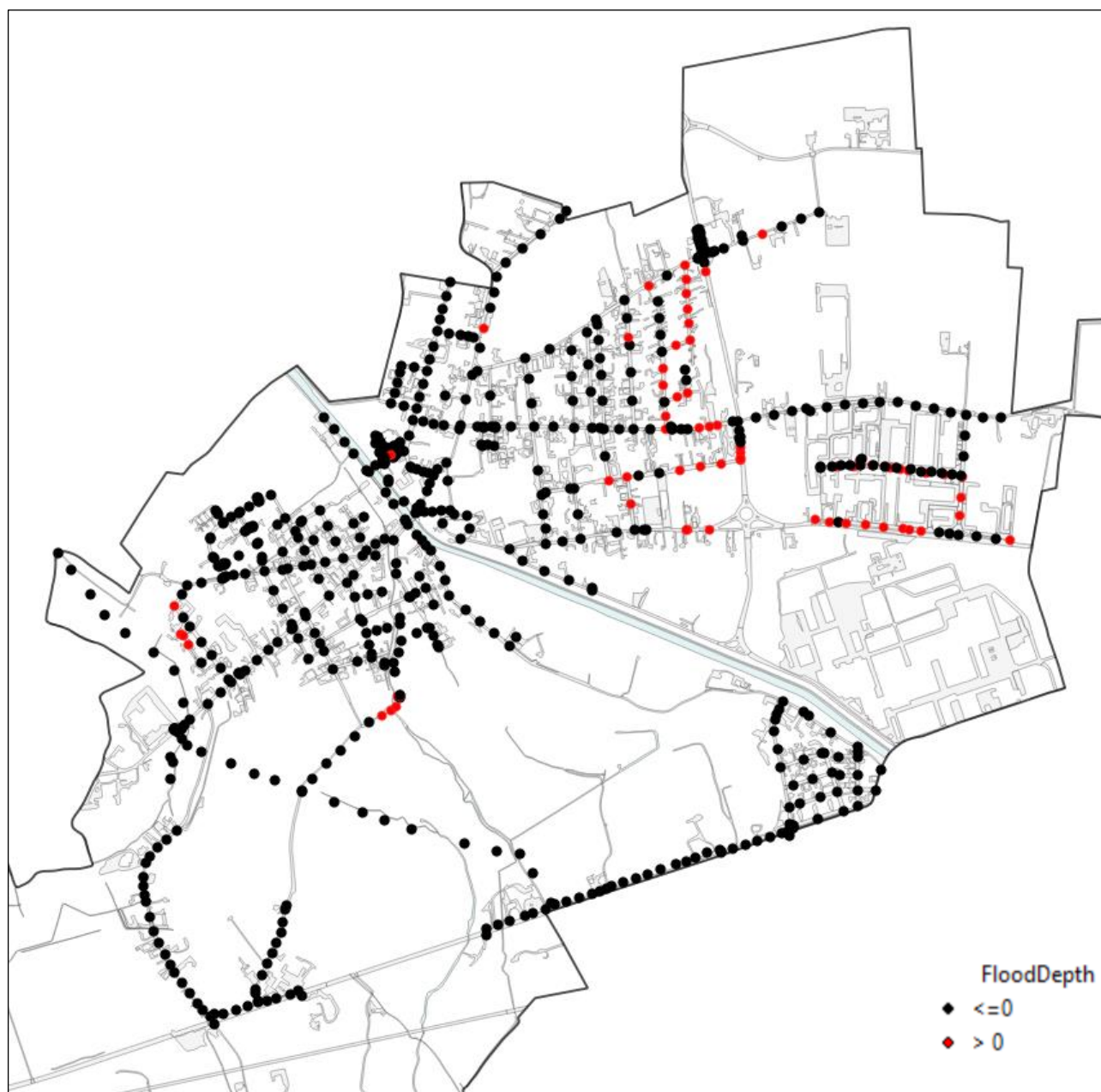


Figura 30: Risultati stato di fatto – esondazione nodi Tr 10 anni

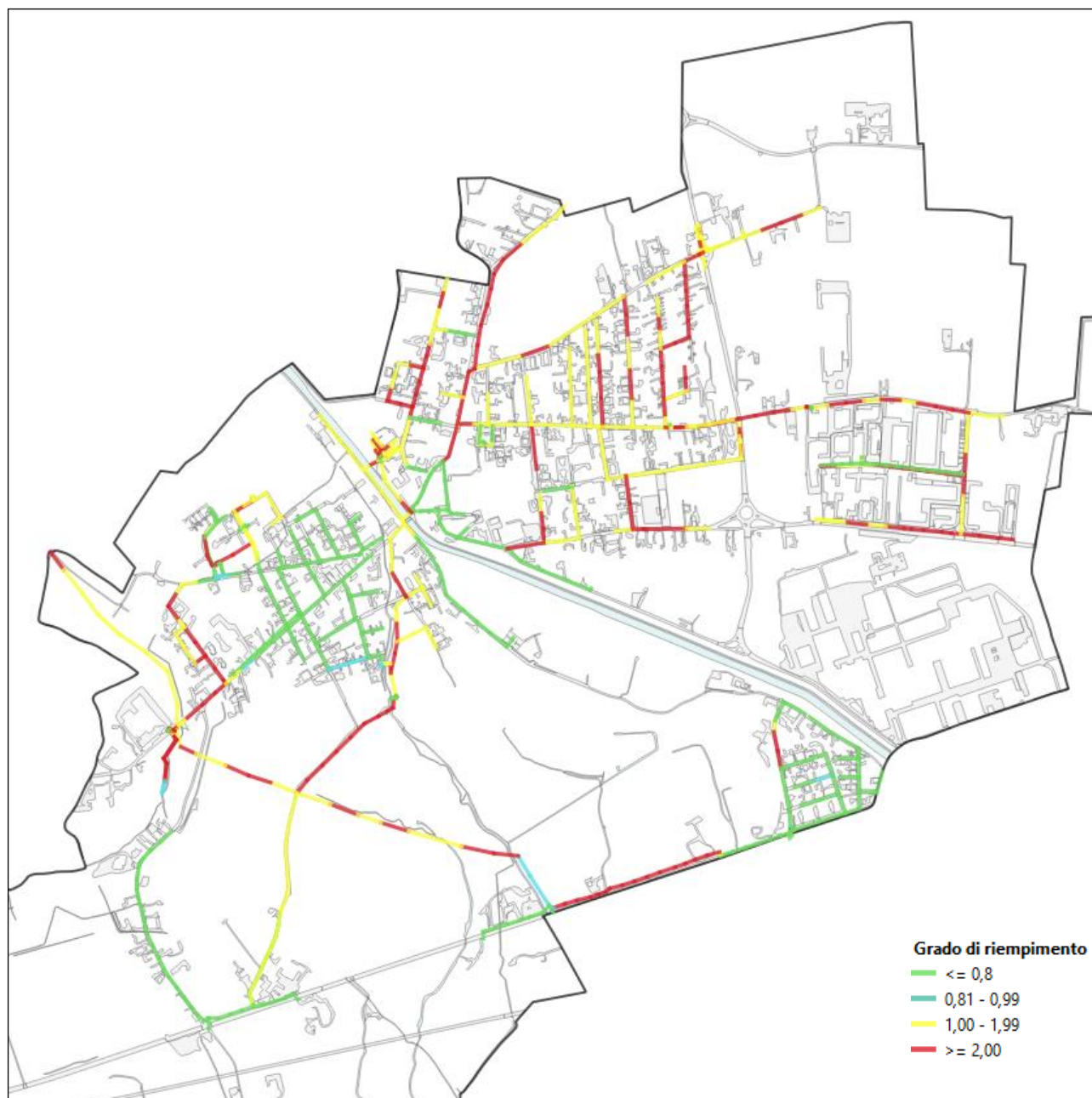


Figura 31: Risultati stato di fatto – grado di riempimento delle condotte Tr 50 anni

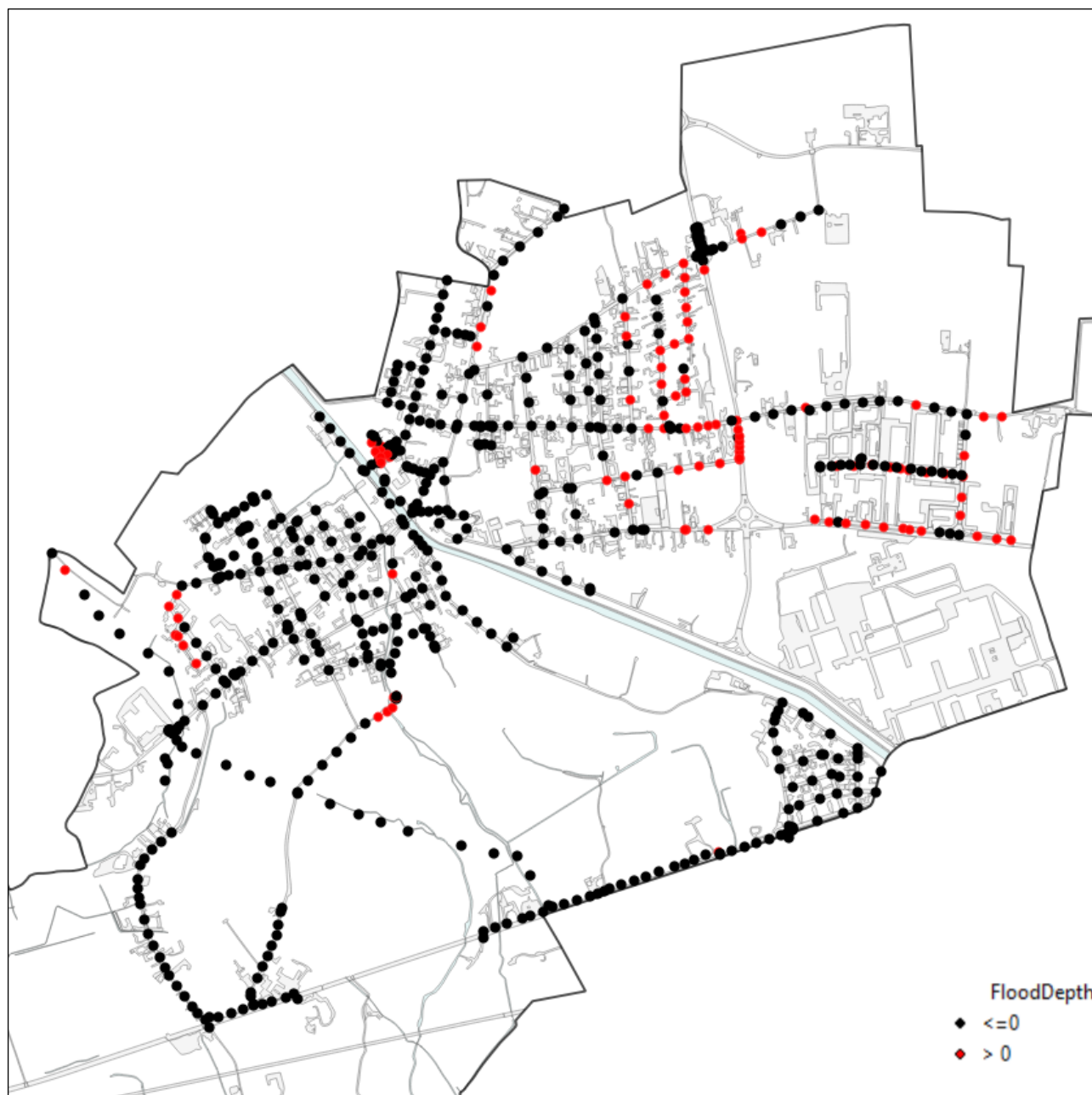


Figura 32: Risultati stato di fatto – esondazione nodi Tr 50 anni

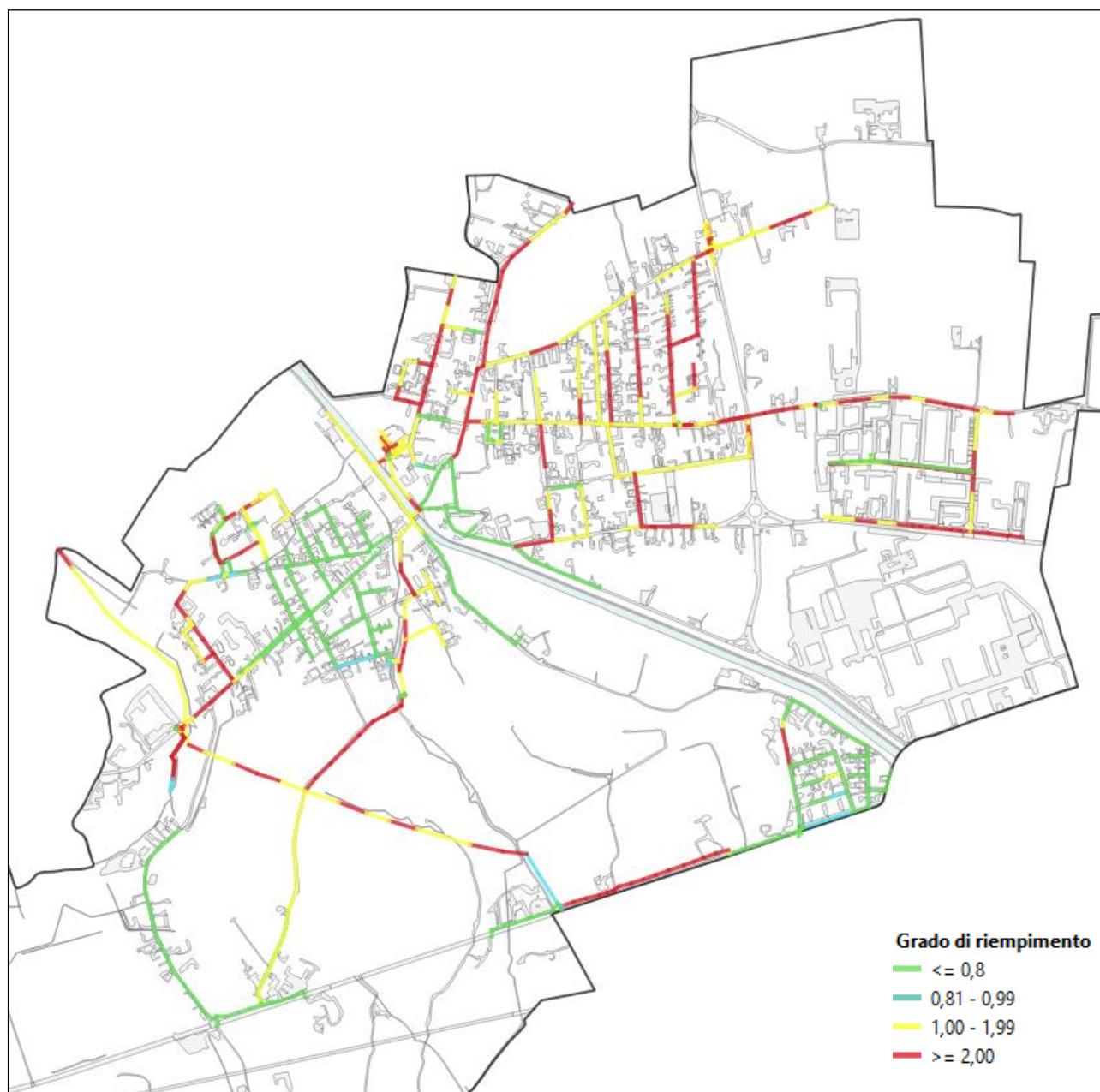


Figura 33: Risultati stato di fatto – grado di riempimento delle condotte Tr 100 anni

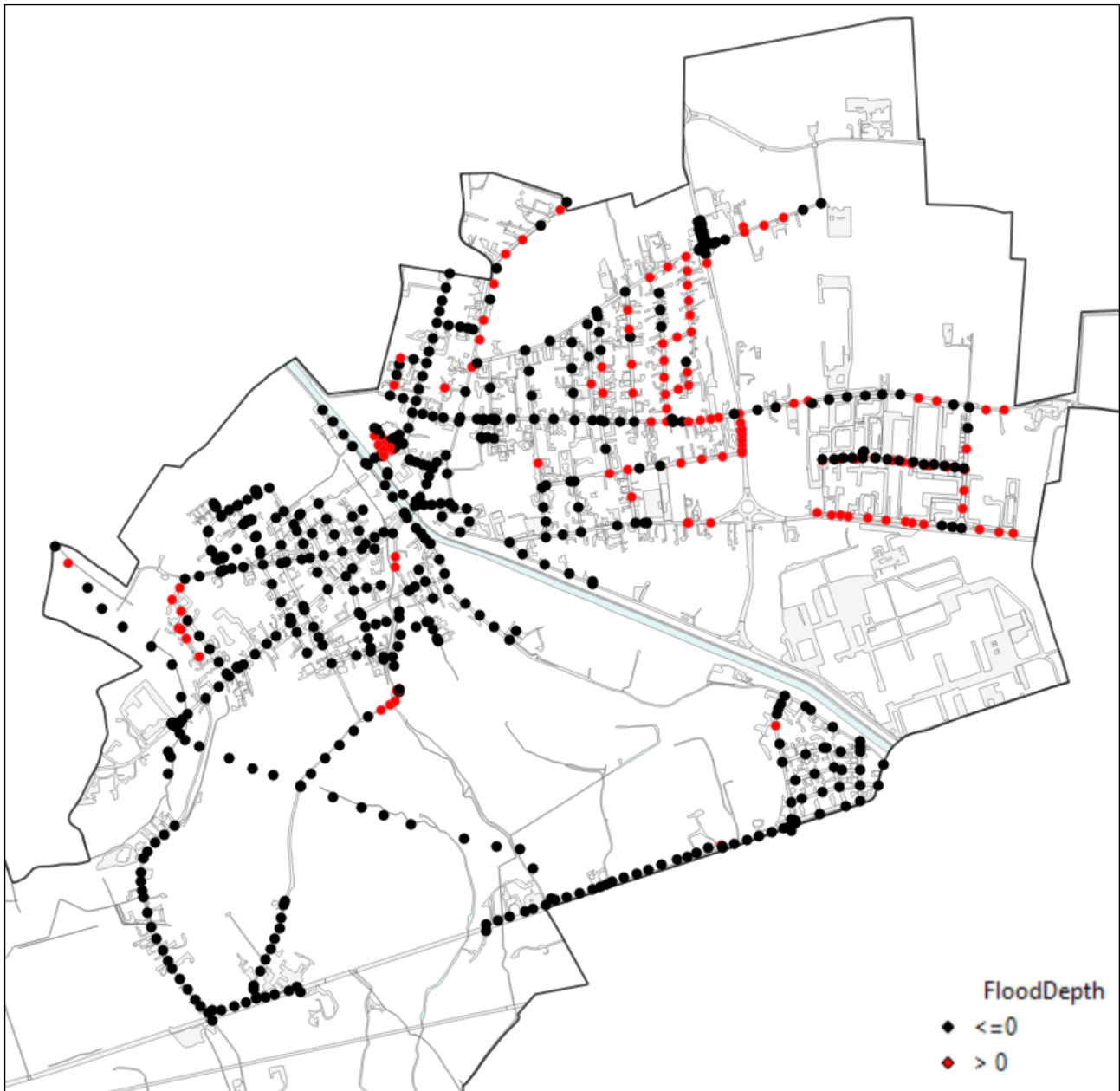


Figura 34: Risultati stato di fatto – esondazione nodi Tr 100 anni

Le principali criticità riscontrate dalla modellazione idraulica risultano localizzate principalmente in tre settori:

- Zona Via San Defendente e laterali: si conferma quanto già descritto dai tecnici comunali in occasione della riunione preliminare del 02/08/2023 circa la criticità per allagamento riscontrata in zona Via San Defendente dall'intersezione con Via Aldo Moro all'incrocio con la SP 117. I risultati del modello bidimensionale condotto per tempo di ritorno pari a 10 anni indicano una criticità per allagamento diffusa causata dagli elevati livelli presenti nelle tubazioni di Via San Defendente, DN600 nel tratto di monte e DN1000 nel tratto terminale di valle, prima della confluenza su Via Garibaldi. Tale funzionamento in pressione, causato dal sifone presente su Via Garibaldi, impedisce uno scarico diretto delle acque delle vie laterali afferenti al ramo principale, dando origine a diffusi fenomeni di rigurgito localizzati sia a sud che a nord della direttrice principale.

- **Zona industriale:** L'entità degli allagamenti simulati dal modello nella zona industriale risulta estesa e variabile nei battenti, in funzione della morfologia locale ricavata dal modello digitale del terreno (DTM) fornito dalla Regione Lombardia. Tali allagamenti si concentrano in particolare lungo Via Industrie e aree limitrofe. Si evidenzia, tuttavia, che le superfici interessate dagli allagamenti simulati sono già state oggetto di un recente intervento comunale di riqualificazione, denominato "*Riqualificazione aree pubbliche, parcheggi, aree a verde e strade - Viale Industria*", promosso dal Comune di Boffalora sopra Ticino. Il progetto, attualmente già realizzato e in esercizio, ha previsto la creazione di un'area di laminazione e dispersione delle acque meteoriche lungo Via Industrie, con un'estensione di circa 203 m² e un volume utile di 365 m³. Sebbene l'intervento sia stato correttamente inserito nel codice numerico del presente SCGRI, i risultati del modello continuano a restituire allagamenti significativi in questo settore. Questo scostamento tra l'output della modellazione numerica e l'assenza di criticità riscontrata nella realtà, suggerisce che la gestione effettiva delle acque bianche nella zona industriale potrebbe essere differente rispetto a quanto attualmente rappresentato nel modello. È pertanto plausibile l'esistenza, nel comparto industriale, di sistemi di smaltimento alternativi – quali trincee drenanti, pozzi perdenti o separazioni funzionali dalla rete mista – non documentati e quindi non modellati nel presente studio.

Nelle figure sottostanti sono riportati gli allagamenti sul territorio comunale generati dalla fuoriuscita di acqua dai pozzetti della fognatura. Si rappresenta esclusivamente un dettaglio riferito alla porzione di territorio urbanizzato.

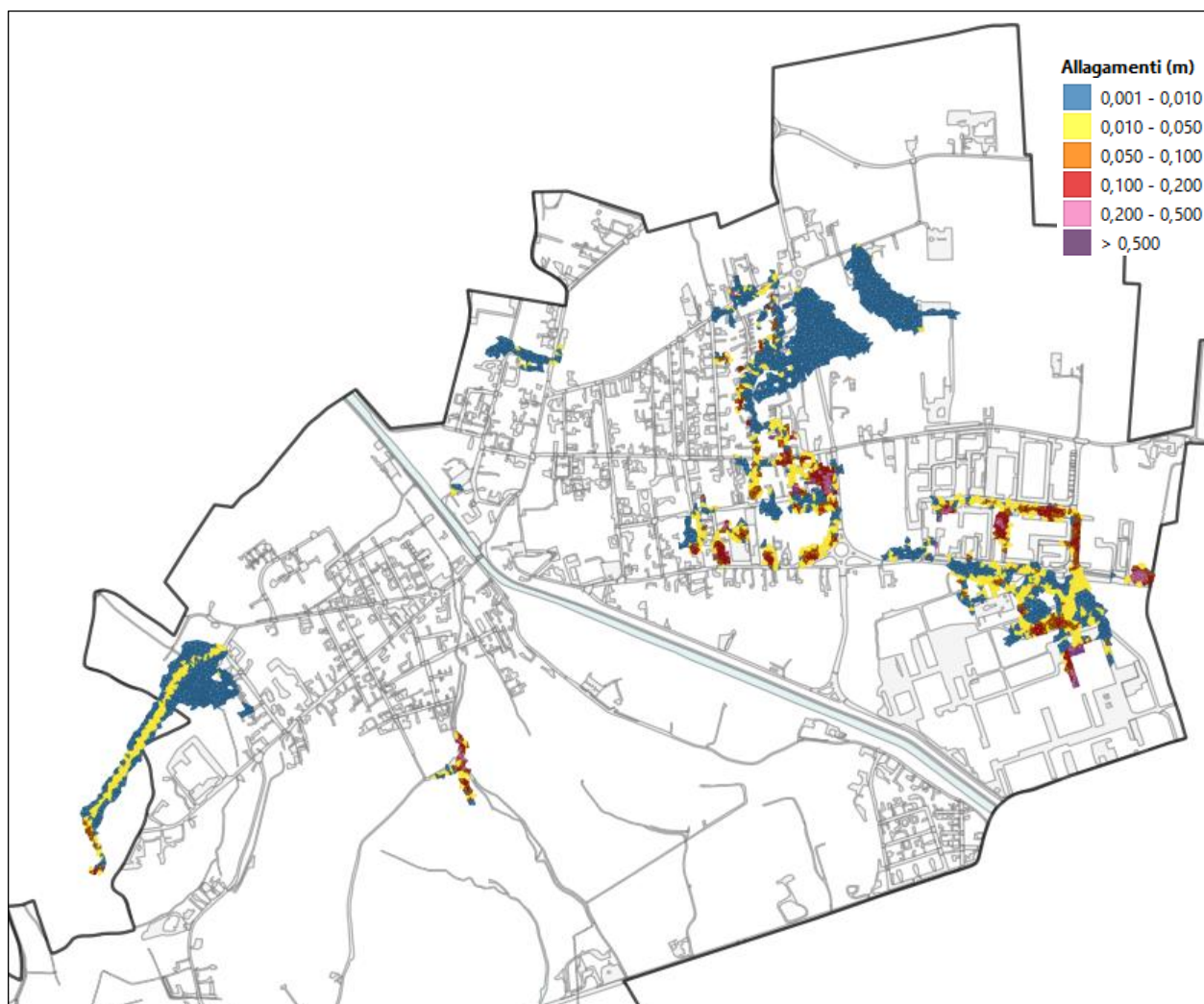


Figura 35: Risultati stato di fatto – allagamenti Tr 10 anni

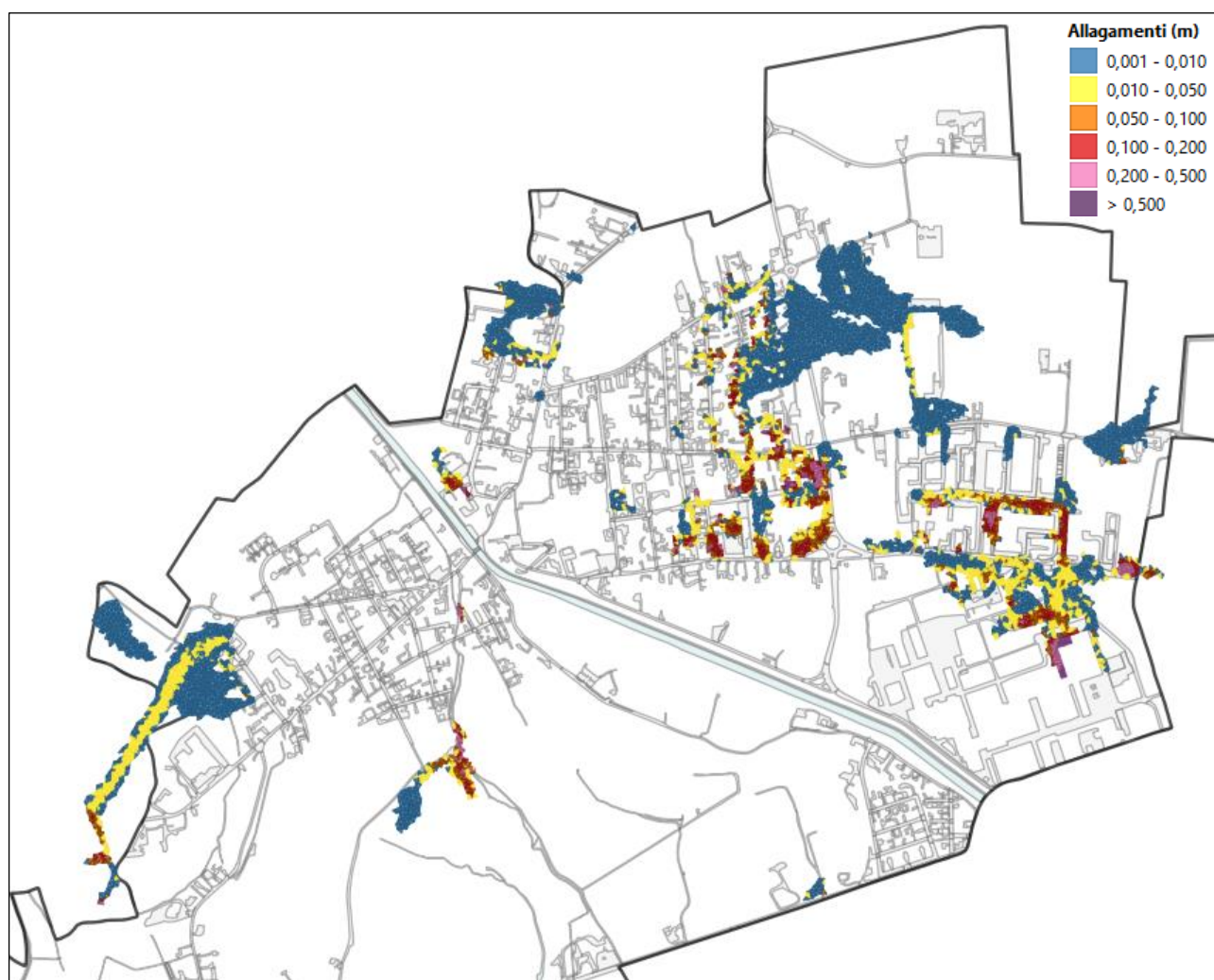


Figura 36: Risultati stato di fatto – allagamenti Tr 50 anni

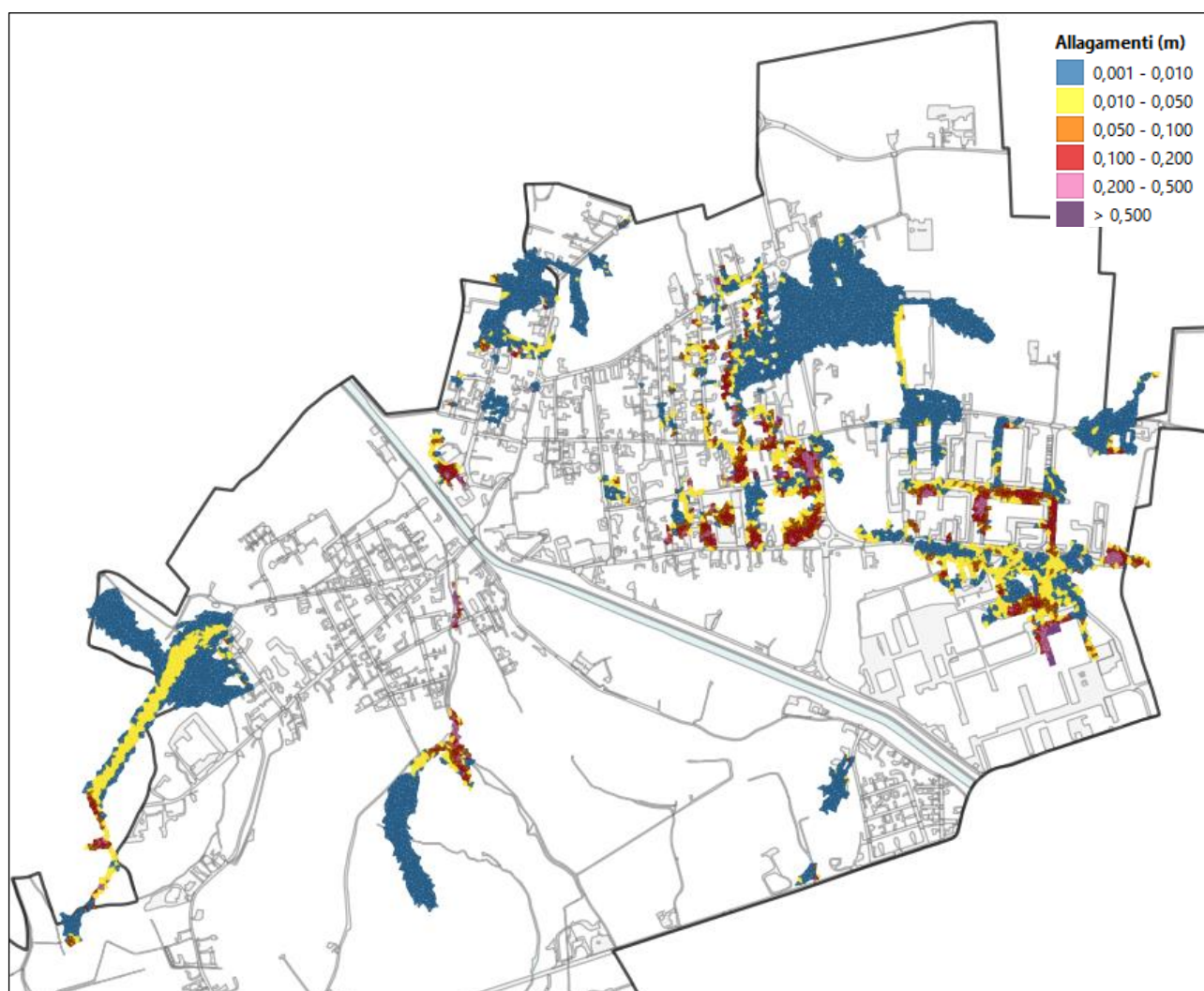


Figura 37: Risultati stato di fatto - allagamenti Tr 100 anni



3.10 SINTESI DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE INDIVIDUATE

Di seguito si riportano le criticità presenti sul territorio comunale di Boffalora sopra Ticino, individuate dal Gestore, derivanti da DSRI e confermate nello SCGRI. Per coerenza si riporta una tabella di corrispondenza tra le codifiche definite nel DSRI e quelle del presente SCGRI, per le sole criticità già codificate nei precedenti elaborati e per le quali viene definita la nuova codifica rispetto alla vecchia.

Si sottolinea che l'unica criticità che mantiene la medesima codifica è quella lineare legata agli allagamenti di Via San Defendente (Ln01).

CODIFICA CRITICITÀ DSRI		NUOVA CODIFICA CRITICITÀ SCGRI	
CRITICITÀ PUNTUALI			
Pt01	RIMOSSO: Via XXV Aprile: Sfioratore 500 . lo sfioratore ID500 è stato rimosso dalla lista delle criticità a seguito di verifiche di CAP in quanto nel DSRI, sebbene venisse segnalato come manufatto di sfioro, è risultato essere una cameretta con immissione della derivazione delle acque di magra dal manufatto ID473.	Pt01 (ex Pt02)	Vasca Via XXV Aprile: Sfioratore 501 - Criticità potenziale
Pt02	Vasca Via XXV Aprile: Sfioratore 501	Pt02 (ex Pt03)	Vasca Via Marzabotto: Sfioratore 499 - Criticità potenziale
Pt03	Vasca Via Marzabotto: Sfioratore 499	Pt03 (ex Pt04)	Vasca Loc. Portonuovo/Via Toscanini Sfioratore 525 - Criticità potenziale
Pt04	Vasca Loc. Portonuovo/Via Toscanini Sfioratore 525	Pt04 (ex Pt05)	Via Vittorio Veneto: Sfioratore 480 - Criticità potenziale
Pt05	Via Vittorio Veneto: Sfioratore 480	Pt05	Via Alessandro Volta (Comune di Magenta): Sfioratore 2536 - Criticità potenziale
Pt06	RIMOSSO: Via Pascoli: Sfioratore 424 . Dal confronto con il Gestore SII, risulta non essere più uno sfioratore.	Pt06	Loc. Ponte Nuovo: Intasamento fognatura e rigurgito
CRITICITÀ LINEARI			
Ln01	Via San Defendente: Fenomeni di allagamento frequenti nel tratto compreso tra la stazione di sollevamento e l'incrocio con Via Moro	Ln01	Via San Defendente: Fenomeni di allagamento frequenti nel tratto compreso tra la stazione di sollevamento e l'incrocio con Via Moro
CRITICITÀ AREALI			
Po01	Criticità definite dal PGRA lungo il Fiume Ticino	Po01	Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3/H) - TR 20 anni
Po02	Sifone del Naviglio Grande in Via Dante	Po02	Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (P2/M) - TR 200 anni
-		Po03	Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (P1/L) - TR 500 anni
-		Po04 (ex Po02)	Criticità per allagamento dell'area verde c/o scuola elementare e parcheggio per fenomeni di rigurgito associati al sifone storico ID52 - ID51 verso il sifone nuovo ID503 - ID504

3.10.1 Criticità segnalate dal Gestore SII

- Pt01 Vasca Via XXV Aprile: Sfiatore 501 - Criticità potenziale

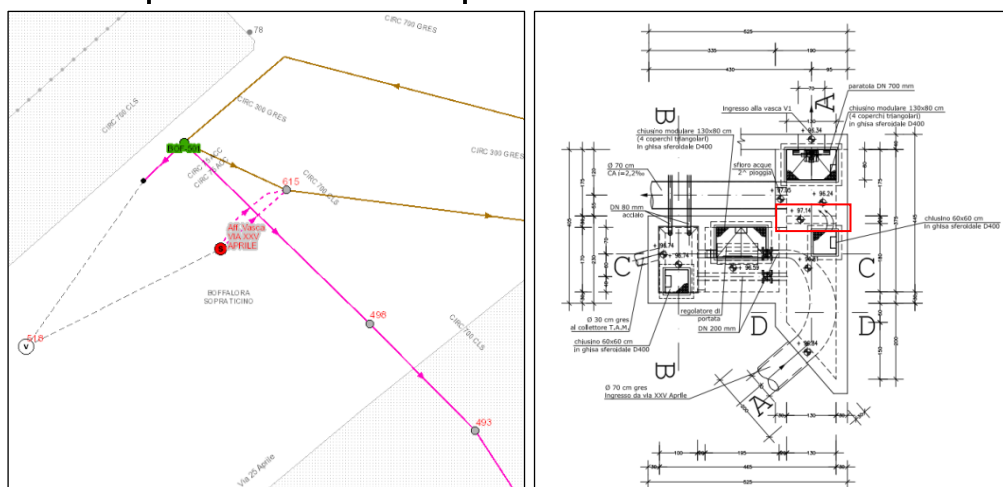


Figura 38: Sfiatore 501 - Criticità potenziale (inquadramento planimetrico e particolari costruttivi)

- Pt02 Vasca Via Marzabotto: Sfiatore 499 - Criticità potenziale

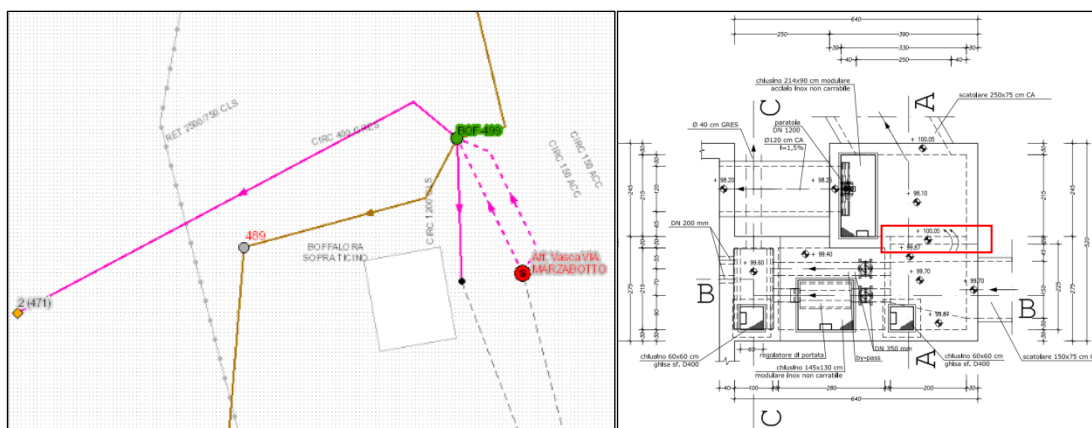


Figura 39: Sfiatore 499 - Criticità potenziale (inquadramento planimetrico e particolari costruttivi)

- Pt03 Vasca Loc. Portonuovo/Via Toscanini Sfiatore 525 - Criticità potenziale

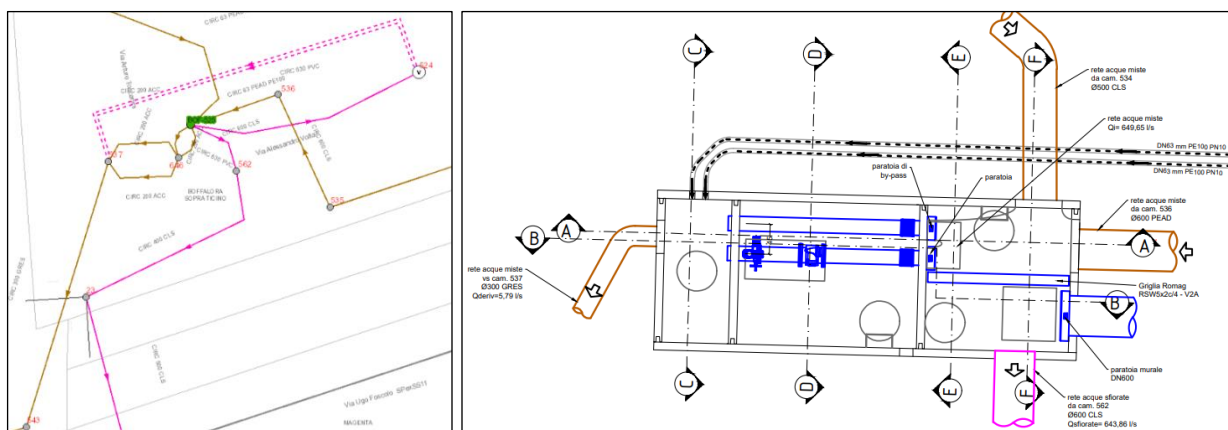


Figura 40: Sfiatore 525 - Criticità potenziale (inquadramento planimetrico e particolari costruttivi)

- Pt04 Via Vittorio Veneto: Sfiatore 480 - Criticità potenziale

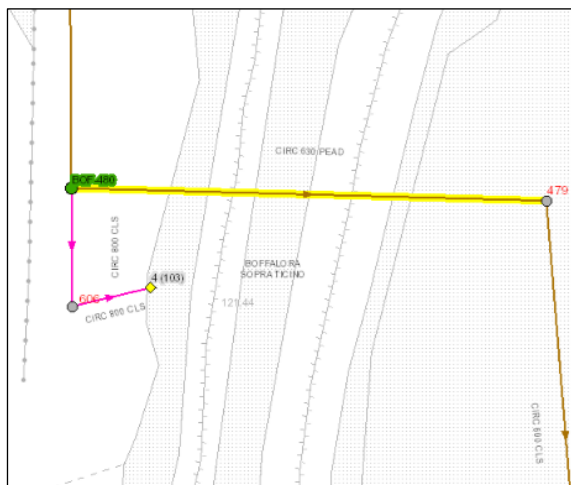


Figura 41: Sfiatore 480 - Criticità potenziale (inquadramento planimetrico)

- Pt05 Via Alessandro Volta (Comune di Magenta) Sfiatore 2536 - Criticità potenziale

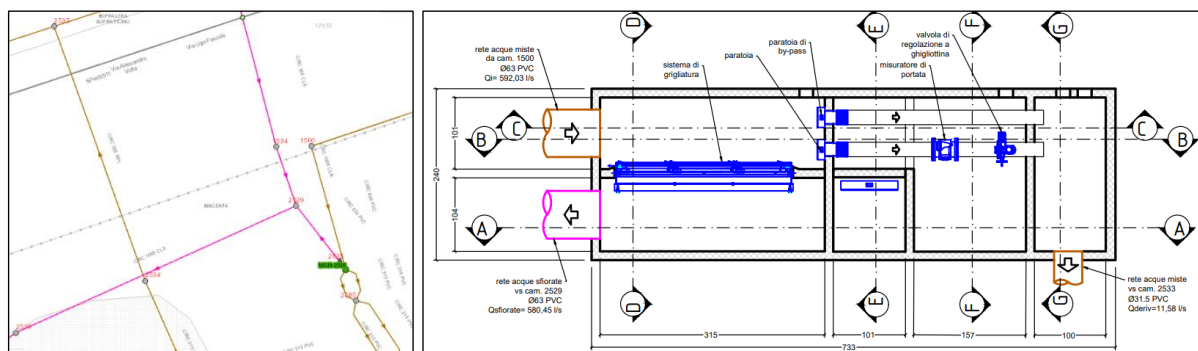


Figura 42: Sfiatore 2536 - Criticità potenziale (inquadramento planimetrico e particolari costruttivi)

- Pt06 Piazza 4 Giugno: Sifone da ID52 a ID51 - Criticità potenziale



Figura 43: Sifone - Criticità potenziale

• Pt07 Via Dante Alighieri: Sifone da ID503 a ID504 - Criticità potenziale

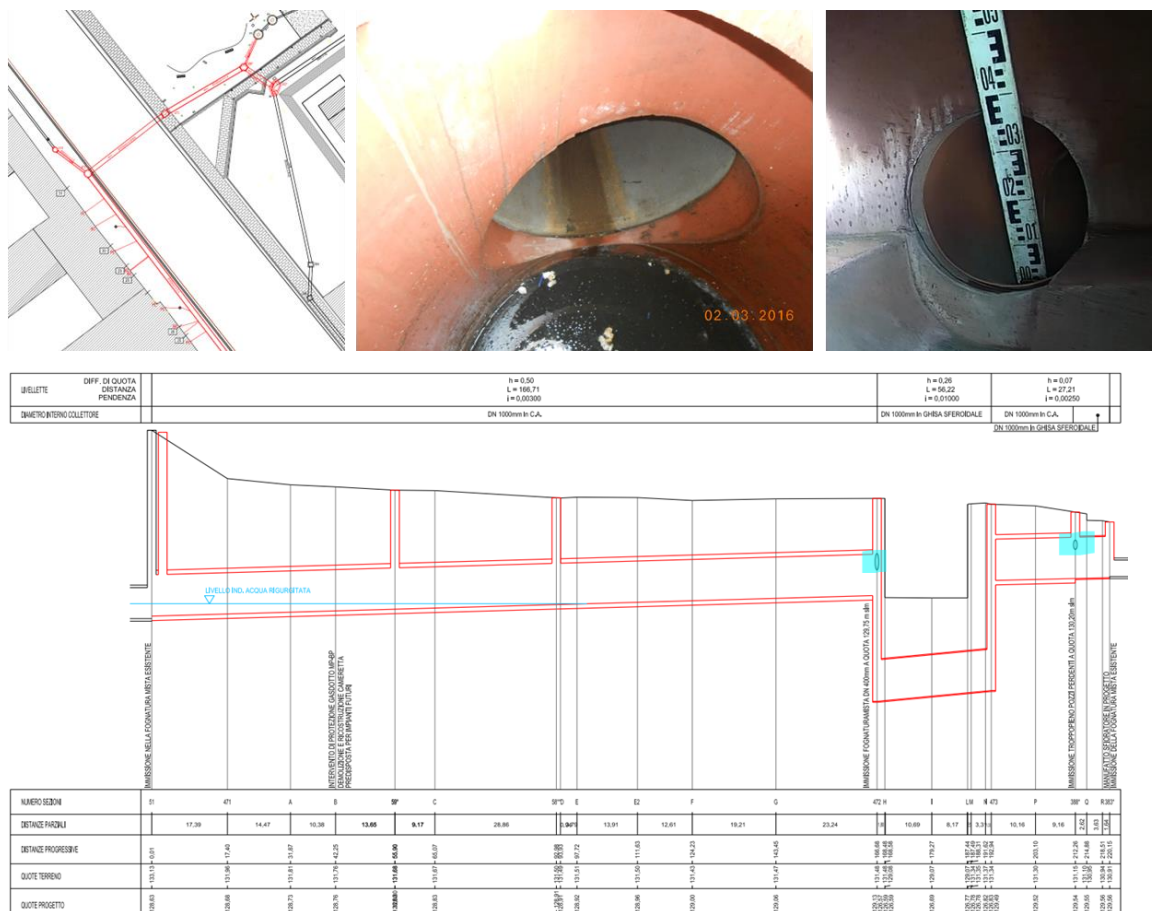


Figura 44: Sifone - Criticità potenziale

Inoltre, dall'analisi del report delle segnalazioni avvenute nel Comune di Boffalora sopra Ticino si evincono le seguenti problematiche registrate negli ultimi 5 anni:

Tabella 10: Segnalazioni registrate dal Gestore SII

Indirizzo	Data Richiesta	Tipologia guasto
Ponte Nuovo Snc	10/21/2019	Intasamento Fognatura/Rigurgito
Via Marzabotto Nd	4/22/2020	Intasamento Fognatura/Rigurgito
Piazza Falcone Borsellino	7/1/2020	Intasamento Fognatura/Rigurgito
Via Volta 12	12/30/2021	Intasamento Fognatura/Rigurgito
Via Garibaldi 30	8/5/2022	Intasamento Fognatura/Rigurgito
Ponte Nuovo Ingr. Cimitero	10/18/2019	Caditoia Intasata
Via Calderari 16/20	9/21/2021	Caditoia Intasata
Via Giulini 3	11/26/2021	Caditoia Intasata

3.10.2 Criticità emerse dal Documento Semplificato del Rischio Idraulico

- **Po02 (Po04 nel presente SCGR): Sifone del Naviglio Grande in Via Dante**

Il sifone in oggetto è stato progettato nel 2011 per consentire l'alleggerimento della rete a seguito di eventi meteorici particolarmente intensi che mettevano in difficoltà il sifone di valle posto in Piazza IV Giugno. Tale intervento si è reso necessario in quanto il sifone di valle, che sottende un bacino piuttosto ampio nella parte nord-est del territorio comunale, costituiva la causa di fenomeni di allagamento in corrispondenza dell'edificio scolastico.

A seguito della realizzazione del sifone di Via Dante si è osservato un miglioramento della situazione, ottenuto grazie anche ad attività di disconnessione delle reti meteoriche finalizzate a sgravare la rete fognaria. Tuttavia, si sono verificati ancora fenomeni di allagamento in corrispondenza del giardino della Scuola Elementare sul lato di Piazza Falcone e Borsellino e nel parco giochi adiacente.

A tale criticità, segnalata anche dai tecnici comunali, nel presente SCGR viene associata la codifica di Po04, riferita all'allagamento diffuso e presente in Piazza Falcone e Borsellino, nei pressi del giardino della scuola elementare.

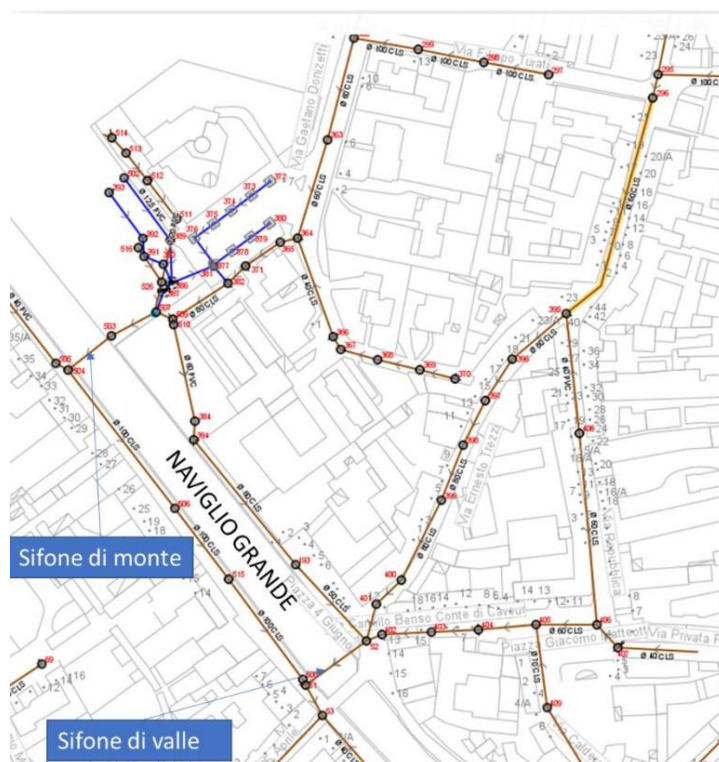


Figura 45: Estratto da Webgis con l'indicazione dell'ubicazione dei sifoni di attraversamento del Naviglio

- **Ln01: Via San Defendente**

Fenomeni di allagamento frequenti nel tratto compreso tra la stazione di sollevamento e l'incrocio con Via Aldo Moro; dopo posa di una camera di dispersione ad alta capacità presso l'incrocio con Via Aldo Moro la situazione è molto migliorata anche se è opportuno che venga tenuta monitorata, con il controllo e la pulizia periodica della vasca disperdente.

3.10.3 Criticità riscontrate dai tecnici comunali e dalla modellazione idraulica

Le principali criticità riscontrate dalla modellazione idraulica della rete fognaria con tempo di ritorno 10 anni sono quelle di seguito elencate:

- Po04 (ex Po02 codificata nel DSRI) – PIAZZA FALCONE E BORSELLINO (confermata dai tecnici comunali)
 - Po05 – VIA GARIBALDI (confermata dai tecnici comunali)
 - Po06 – ZONA INDUSTRIALE (confermata dai tecnici comunali)
 - Po07 – VIA MORO-VIA MANZONI (confermata dai tecnici comunali)
 - Po08- VIA S. DEFENDENTE- VIA RIGHI- VIA LEONARDO DA VINCI – VIA MAGENTA
 - Po09 – VIA NEGRI
 - Po10 – IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO DI VIA MARZABOTTO
-
- **Po04 – PIAZZA FALCONE E BORSELLINO (confermata dai tecnici comunali)**

La criticità in oggetto si verifica nel giardino antistante la scuola, in un'area caratterizzata dalla presenza di reti separate di tipo meteoriche e nere. L'allagamento è causato dall'interazione dei due sifoni presenti al di sotto del Naviglio Grande, sia lo storico (700x1500) in Piazza IV Giugno che il nuovo (DN1000) in Via Dante. La fuoriuscita di acqua dai pozzetti di rete meteorica è causata dal rigurgito del vecchio sifone che viene convogliato verso la cameretta ID509 e quindi nel sifone nuovo, attraverso il ramo DN 600 indicato con le frecce blu nella figura seguente. La portata rigurgitata, pari a quasi 200 l/s, viene immessa in un sistema già in pressione, necessariamente dimensionato per il corretto funzionamento del sifone DN1000 causando gli allagamenti sopra citati, tra la scuola e il parcheggio di Piazza Falcone e Borsellino.

Alla data della stesura del presente SC, è in corso di realizzazione un nuovo progetto definitivo/esecutivo di "Riqualificazione del Parco Enrico Mylius", commissionato dal Comune di Boffalora sopra Ticino, che prevede la realizzazione di n. 8 pozzi perdenti ed una trincea drenante.

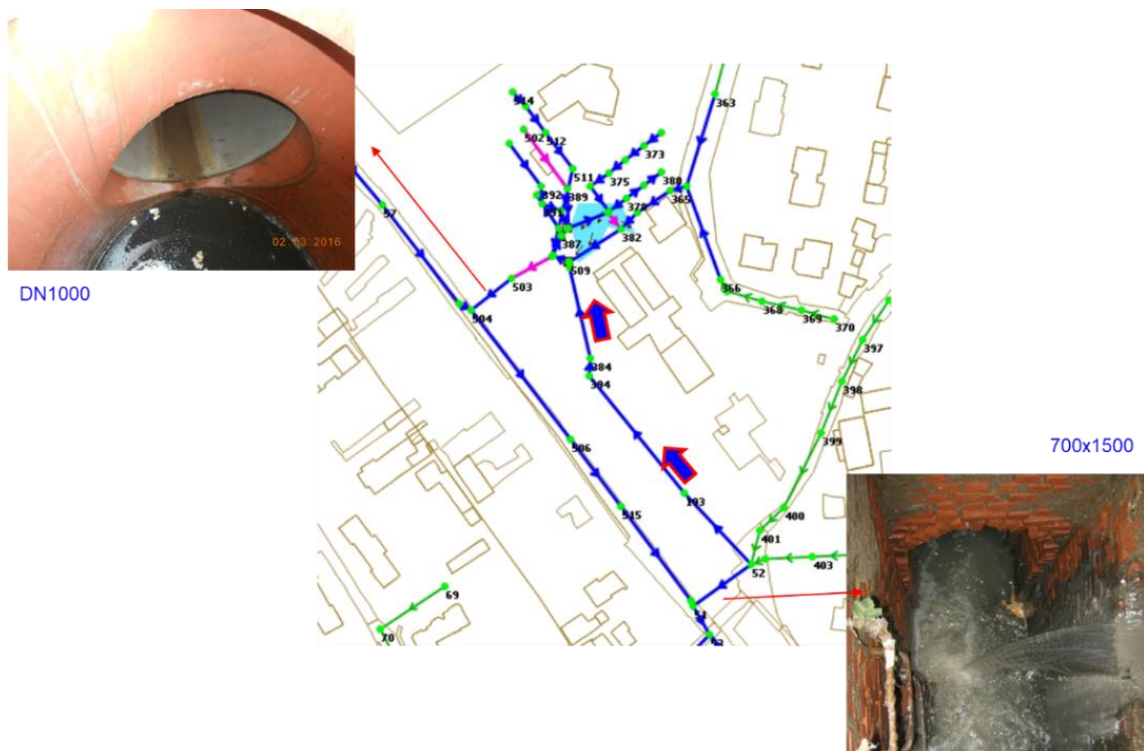


Figura 46: Planimetria di allagamento Piazza Falcone e Borsellino, zona giardino scuola

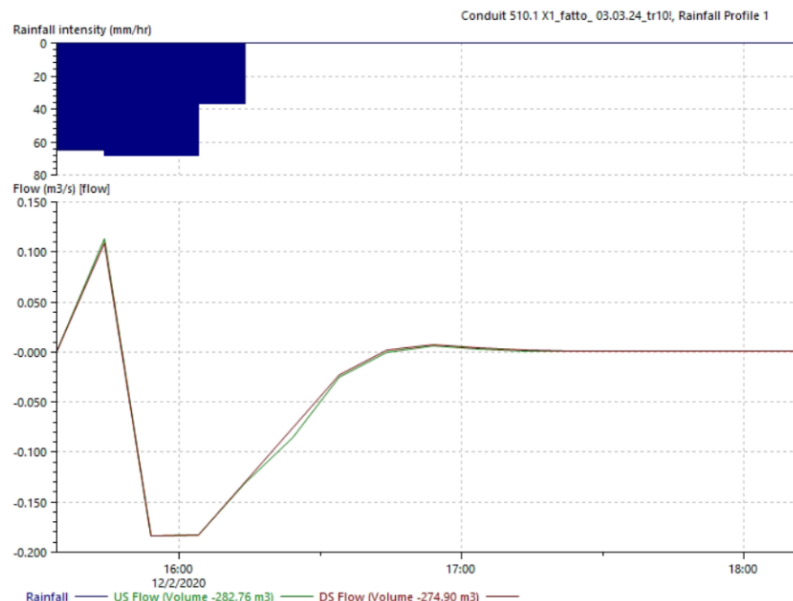


Figura 47: Idrogramma del ramo DN600 in arrivo al nuovo sifone



Figura 48: Profilo Via Dante e sifoni

- Po05 - VIA GARIBALDI (confermata dai tecnici comunali)

La criticità di Via Garibaldi deriva dalla presenza di un sifone DN1000 posato all'incrocio tra Via Garibaldi e Via San Defendente, già oggetto di numerose criticità, probabilmente legato alla presenza di sottoservizi, tra la cameretta ID295 e ID296, per un tratto di lunghezza pari a 10 metri.

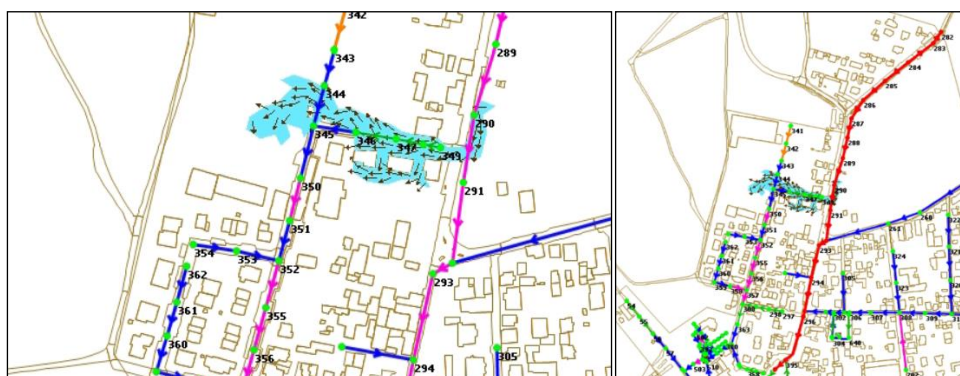


Figura 49: Planimetria di allagamento Via Garibaldi e traccia del profilo di Figura 55)

A titolo esemplificativo, si riportano sia la geometria di questo nodo idraulico critico che le fotografie scattate in occasione del sopralluogo concordato con i tecnici comunali per la verifica delle criticità emerse da modello.

Le immagini seguenti riguardano l'interno della cameretta ID295 nella quale confluisce sia il ramo proveniente da nord (Figura 51) lungo Via Garibaldi DN600 (qs: 139,22 m s.l.m.) che il ramo proveniente da est (Figura 52) lungo Via San Defendente DN1000 (qs: 138,48 m s.l.m.) e dalla quale esce un solo ramo DN1000 (Figura 53) diretto verso sud (qsi: 138,48 m s.l.m. e qsf: 138,21 m s.l.m.) di lunghezza pari a circa 10 metri, sifonato, che entra nel pozzetto ID296 da cui esce il ramo DN 600 (Figura 54) verso valle con quota 139.17 m s.l.m.

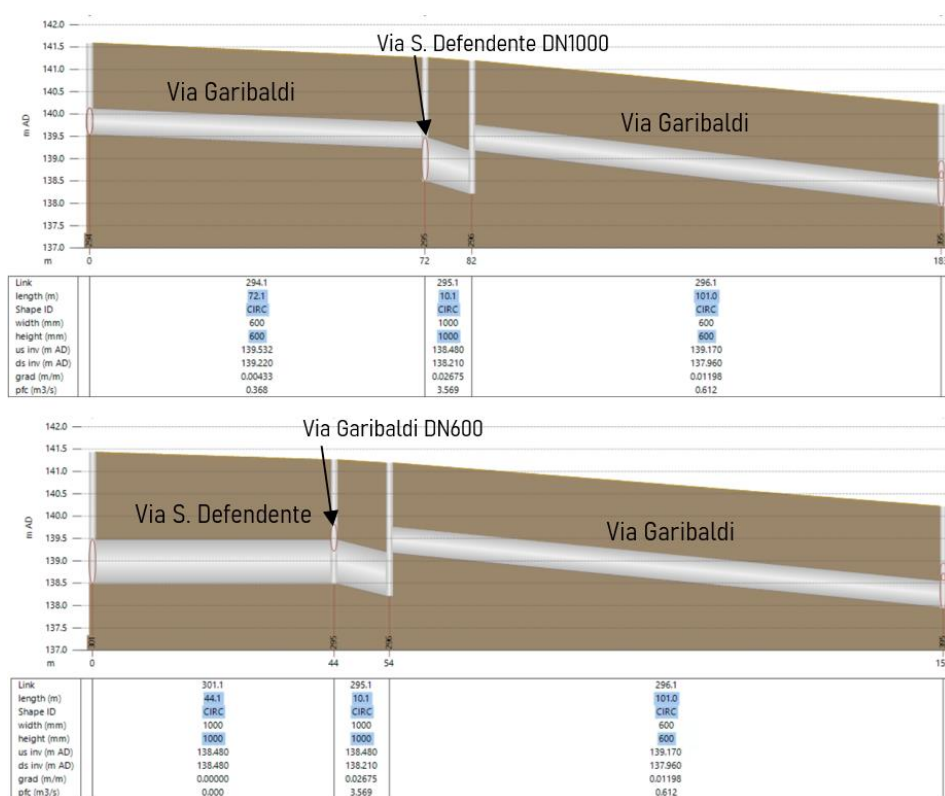


Figura 50: Geometria del sifone DN1000 all'incrocio tra Via Garibaldi e Via San Defendente

Come evidente dalle foto, la presenza del sifone DN1000 quasi completamente pieno tra la cameretta ID295 e ID296 impedisce lo scarico del DN1000 in arrivo da Via San Defendente (causando le numerose problematiche già descritte) e, in occasione di eventi meteorici intensi, come quelli utilizzati per le simulazioni condotte, limita anche lo scarico della tubazione DN600 in arrivo da nord.



Figura 51: Cameretta ID295 - ramo proveniente da nord lungo Via Garibaldi DN600 (qs: 139,22 m s.l.m.)



Figura 52: Cameretta ID295 - ramo proveniente da est lungo Via San Defendente DNI000 (qs: 138,48 m s.l.m.)



Figura 53: Cameretta ID295 - ramo uscente verso sud lungo Via Garibaldi DNI000 (qs: 138,48 m s.l.m.) in arrivo al nodo ID296



Figura 54: Cameretta ID296 - ramo uscente verso sud lungo Via Garibaldi DN600 (qs: 139.17 m s.l.m.)

La fuoriuscita di acqua dal pozzetto di Via Garibaldi ID290 (cfr. Figura 55) è causata dal funzionamento in pressione di questo tratto di reti correlata alle condizioni di insufficienza del collettore di valle, condizionato dalla presenza del sifone.



Figura 55: Profilo Via Garibaldi

• Po06 – ZONA INDUSTRIALE

La criticità in oggetto riguarda la zona industriale posta a est del territorio comunale di Boffalora sopra Ticino, con particolare riferimento a ricorrenti allagamenti delle sedi stradali di Via Industrie e Via Magenta, servite da una rete fognaria mista DN 400.

Tali allagamenti risultavano indotti dagli elevati livelli idraulici presenti nel recettore di valle, rappresentato dalla linea mista DN 600 di Via San Defendente, il cui deflusso verso valle è regolato da un impianto di sollevamento (ID184), dotato di n. 3 pompe e relativo volume di accumulo. Il rilancio verso valle risulta tuttavia condizionato dal livello idraulico già presente nel successivo recettore, in cui confluisce anche il tratto di Via Garibaldi (DN 1000), come descritto nella criticità Po01, che conduce infine al vecchio sifone in Piazza IV Giugno.

Nel corso della redazione del presente SCGR, è stato recentemente completato un intervento comunale di riqualificazione delle aree pubbliche, parcheggi, aree verdi e della viabilità in Viale Industria, che ha previsto la realizzazione di un'area di laminazione e dispersione delle acque meteoriche, con estensione di 203 mq e volume di 365 mc, situata lungo Via Industrie.

Secondo quanto comunicato dal Comune, a seguito della realizzazione di tale intervento (metà 2024), la problematica di allagamento non si è più verificata, nemmeno in occasione degli eventi meteorici più intensi che si sono registrati da allora.

Nonostante la situazione reale evidenzia una risoluzione effettiva delle criticità, il modello idraulico del SCGRi continua a simulare allagamenti persistenti nella zona industriale. Questo scostamento tra i risultati restituiti dalla modellazione e la realtà osservata, suggerisce che le acque bianche nel comparto industriale potrebbero essere gestite in modo separato, mediante sistemi alternativi di dispersione nel sottosuolo (es. trincee drenanti, pozzi perdenti), e non immesse pertanto direttamente nella rete fognaria mista, come invece attualmente schematizzato nel modello.

È quindi ipotizzabile che una parte del comparto industriale presenti una gestione autonoma e separata delle acque meteoriche. Alla luce di ciò, si ritiene necessario effettuare ulteriori indagini in sito e attività di monitoraggio idraulico mirato, in particolare nelle vie segnalate come critiche (Via Industrie, Via Magenta, Via San Defendente), per poter verificare la reale configurazione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche.



Figura 56: Planimetria di allagamento Zona industriale

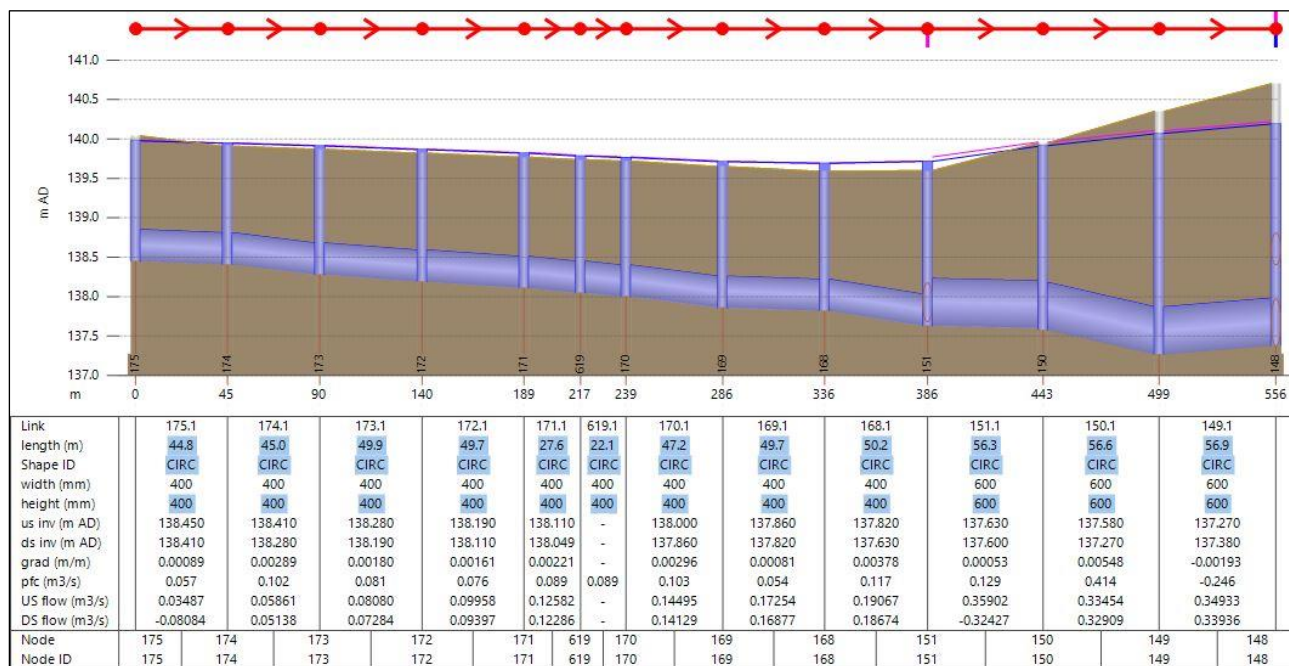


Figura 57: Profilo Via Industria - Via San Defendente

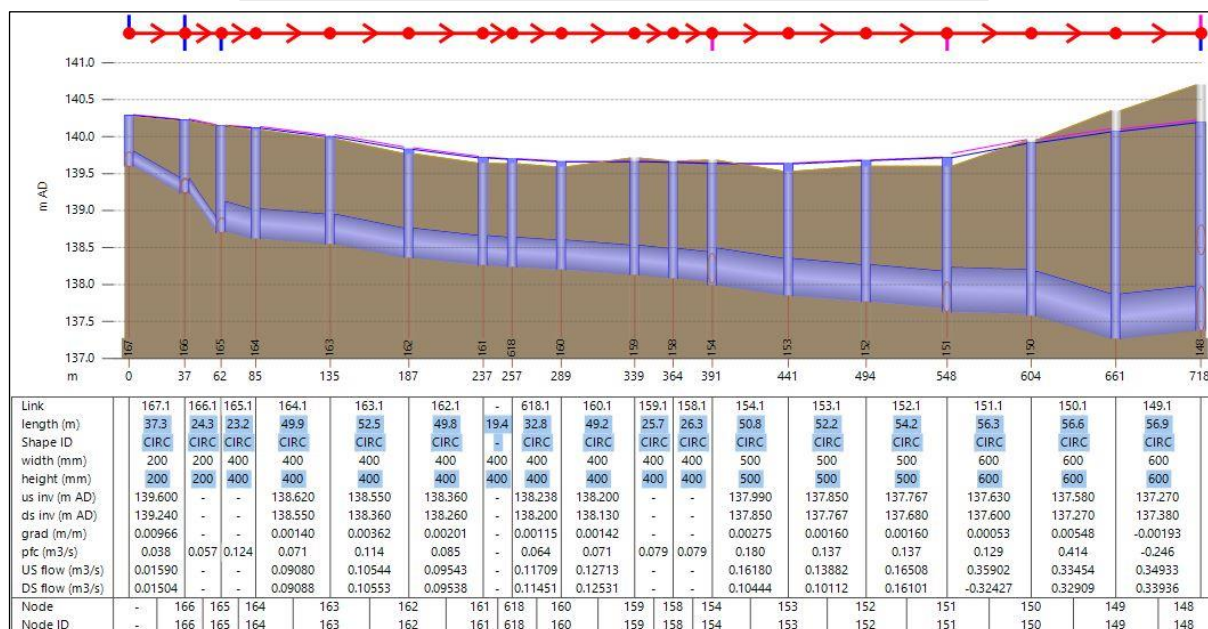


Figura 58: Profilo Via Magenta – Via Industria

• **Po07 – VIA MORO-VIA MANZONI (confermata dai tecnici comunali)**

La criticità in oggetto si verifica nel settore nord-est del territorio comunale e consiste in allagamenti concentrati in vari punti lungo Via Manzoni e Via Moro, che si immette su Via San Defendente, ovvero la direttrice principale est-ovest dal funzionamento in pressione dovuto alla presenza del sifone nel punto di recapito presso Via Garibaldi (cfr. criticità Po05).

Tale assetto della rete implica, molto spesso, impossibilità di scarico delle reti laterali nella dorsale principale, causando rigurgiti e fuoriuscita di acqua dai pozzetti.

Come evidente in Figura 60, le tubazioni di valle su Via San Defendente, dal pozzetto ID219, DN1000, risultano completamente insufficienti a ricevere l'ulteriore aliquota di portata proveniente dalle vie laterali (il medesimo funzionamento in pressione è evidente anche nella criticità Po08- VIA CIRCONVALLAZIONE NUOVA - VIA RIGHI- VIA LEONARDO DA VINCI – VIA MAGENTA).

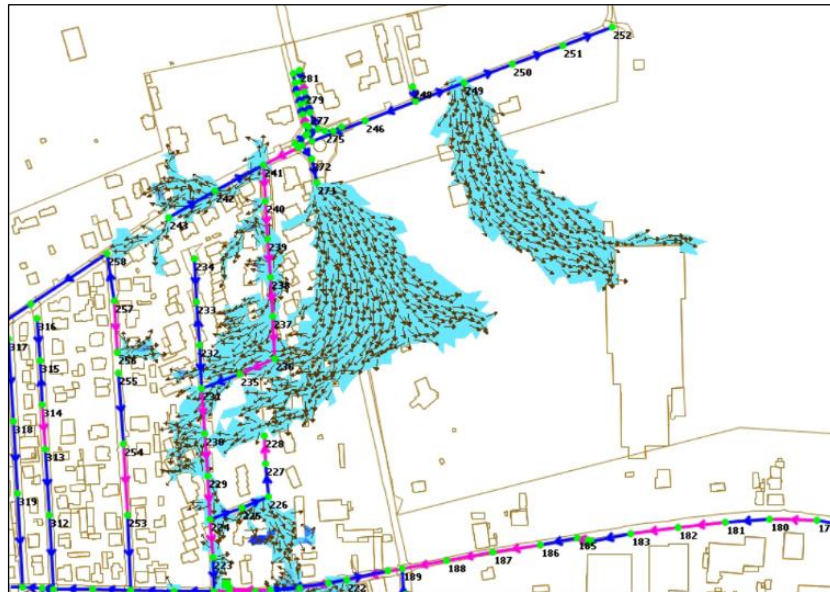


Figura 59: Planimetria di allagamento Via Manzoni, Via Moro

In questo caso si segnala anche la presenza di immissioni di reti di acque bianche drenanti la sede stradale in corrispondenza della rotonda di Via Manzoni, un ramo DN 400 proveniente da nord che si immette al nodo ID520 e un ramo DN 300 che proviene da sud e si immette nel pozzetto XXXX000004.

Occorre comunque sottolineare che gli allagamenti in oggetto, rappresentati planimetricamente con un colore azzurro omogeneo, corrispondono a battenti quasi sempre compresi entro 0,05 metri (come evidente in *Tavola 14*).

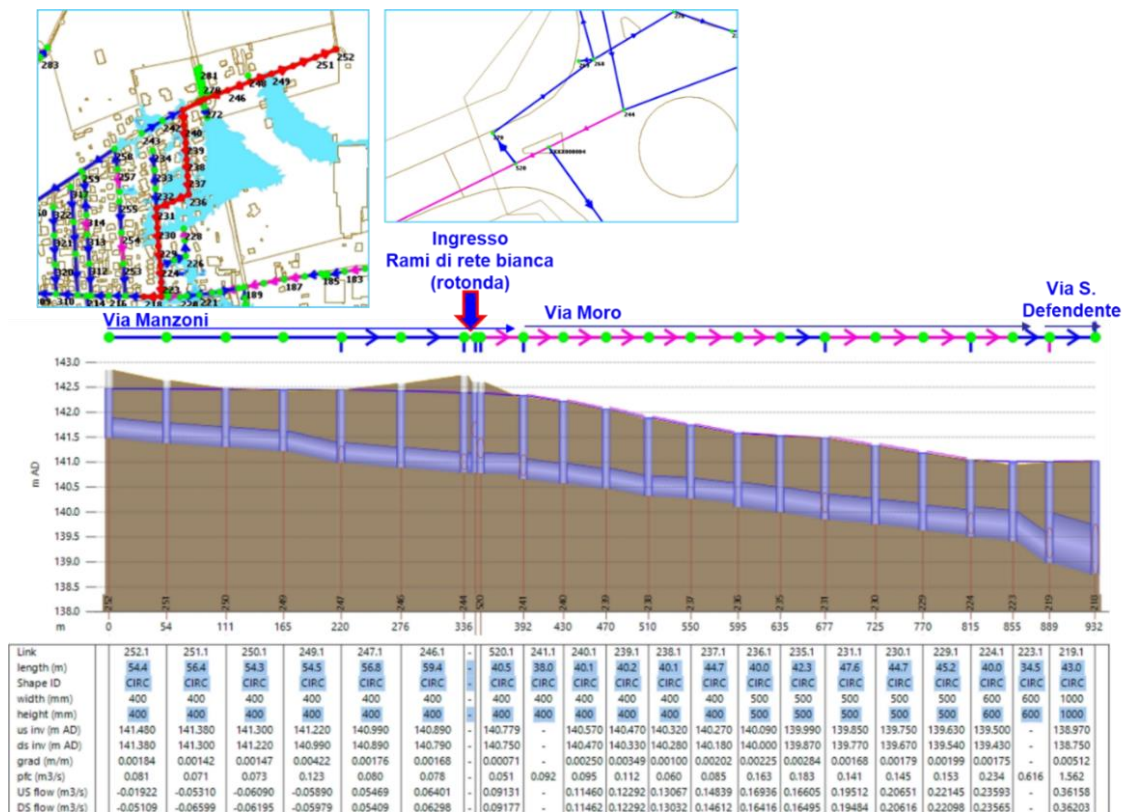


Figura 60: Profilo Via Manzoni, Via Moro e dettaglio ingresso acque bianche su Via Manzoni

• **Po08 - VIA CIRCONVALLAZIONE NUOVA - VIA RIGHI- VIA LEONARDO DA VINCI - VIA MAGENTA**

Come già anticipato, la criticità in oggetto si verifica nel settore sud-est del territorio comunale e consiste in allagamenti concentrati in vari punti lungo Via Righi, Via Leonardo Da Vinci e Via Magenta che si immettono su tutte in Via San Defendente, ovvero la direttrice principale est-ovest dal funzionamento in pressione causato dalla presenza del sifone nel punto di recapito presso Via Garibaldi (cfr. Po05).

Tale assetto della rete implica, molto spesso, impossibilità di scarico delle reti laterali nella dorsale principale, causando rigurgiti e fuoriuscita di acqua dai pozzetti.



Figura 61: Planimetria di allagamento Via S. Defendente- Via Righi- Via Leonardo Da Vinci - Via Magenta

Si segnala anche la presenza di due tratti su Via Magenta caratterizzati dalla presenza di un raddoppio di tubazioni DN200 e DN300, lungo una linea mista DN400, probabilmente dovuti all'attraversamento di sottoservizi, che, in condizioni di eventi meteorici importanti e con l'impossibilità di scaricare a valle su Via San Defendente, possono incrementare il livello di rischio associato alla fuoriuscita di acqua dai pozzetti.

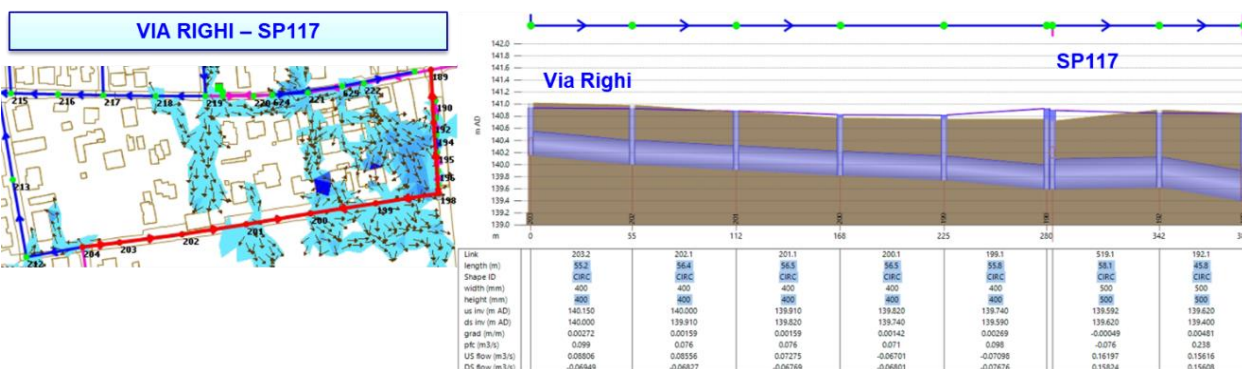


Figura 62: Profilo Via Righi/SP117

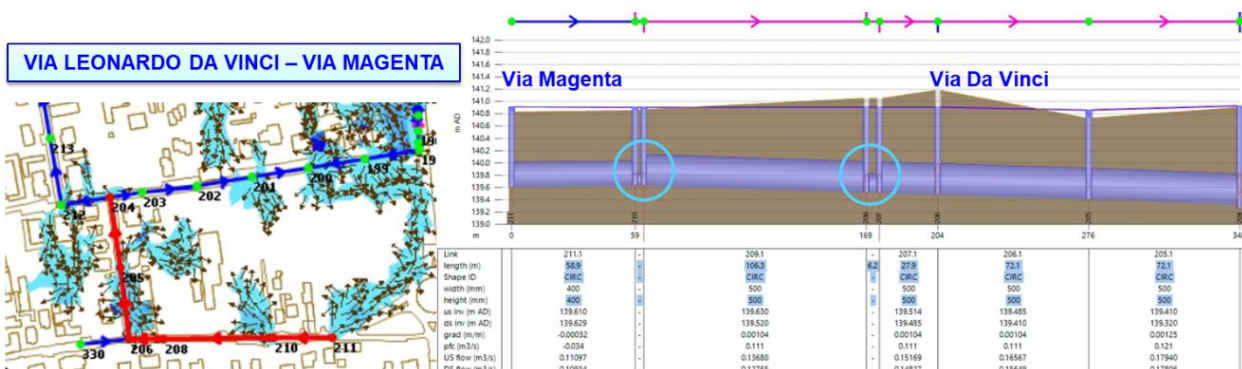


Figura 63: Profilo Via Magenta/Via Da Vinci

• **Po09 - VIA NEGRI**

La criticità di Via Negri interessa i pozzetti ID137, ID135, ID131 e ID130 e consiste nella fuoriuscita di acqua diretta verso ovest, e quindi verso aree agricole, non urbanizzate, con battenti generalmente sempre contenuti entro i 0.05 metri. Dal punto di vista dell'assetto delle reti le problematiche sembrerebbero originarsi dalla presenza di due tratte a geometria particolare, poste a valle rispetto alla zona in oggetto.

La prima si individua tra la cameretta ID127 e ID126 di Via Negri, laddove la tubazione DN400 è posata a una quota superiore rispetto alla tubazione in arrivo, la seconda si rinviene tra la cameretta ID144 e ID490 lungo Via XXV Aprile, dove lungo un ramo DN700 sono state introdotte due tubazioni DN400 affiancate. Tale criticità, oltre ad essere di modesta entità e riguardante aree principalmente verdi e non urbanizzate, non è stata inoltre confermata dai tecnici comunali.

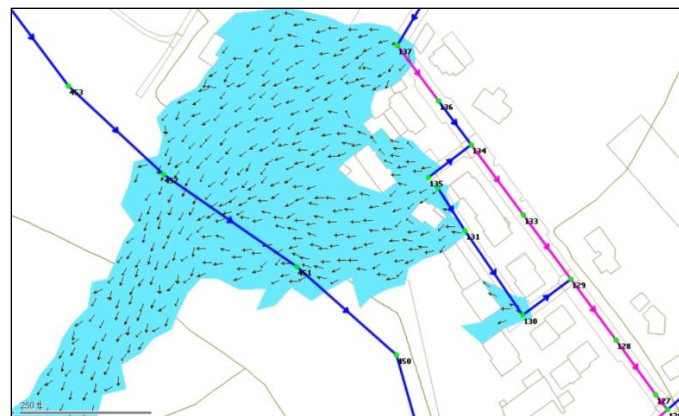


Figura 64: Planimetria di allagamento Via Negri



Figura 65: Profilo Via Negri



Associata alla stazione di sollevamento di Via Marzabotto (Pt17) si segnala la criticità dovuta ad un fenomeno di allagamento circoscritto all'area dell'impianto con battenti variabili in base alla topografia dell'area segnata dal passaggio della Roggia Cornice. Ai tecnici comunali tale criticità, che interessa aree non urbanizzate, non risulta essere mai stata segnalata.

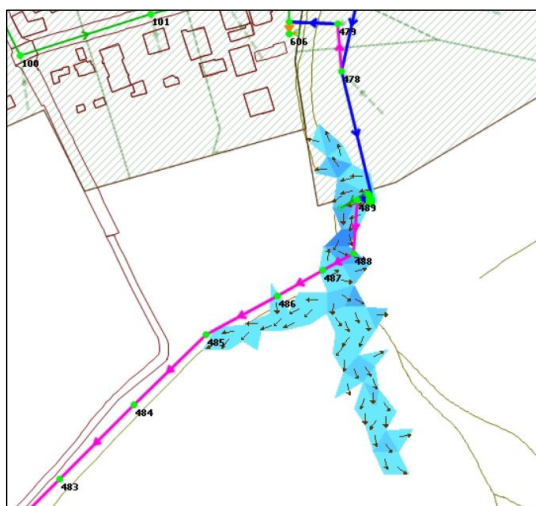


Figura 66: Planimetria di allagamento Impianto Sollevamento Via Marzabotto

Le criticità derivanti dal modello matematico per tempi di ritorno superiori ai 10 anni confermano sostanzialmente quanto già ottenuto dalla simulazione per TR10, incrementando in termini di battenti e numero di pozzetti esondati, gli allagamenti descritti in precedenza.

Le ulteriori criticità sono illustrate in dettaglio nelle Tavole 1B (TR50) e 1C (TR100) e sono generalmente riconducibili alle problematiche già esposte al cap. 3.10.3:

- **Po11 - Via Roma:** riconducibile all'insufficienza del collettore di valle DN1000 su Via San Defendente
- **Po12 - Via De Gasperi/Via Pellico:** riconducibile all'insufficienza del collettore di valle DN1000 su Via San Defendente
- **Po13 - Via Volta**
- **Po14 - Via Toscanini**
- **Po15 - Via Palestro:** riconducibile all'insufficienza idraulica di Via Garibaldi per la presenza del sifone DN1000
- **Po16 - Via Donizetti:** riconducibile all'insufficienza idraulica delle reti di Piazza Falcone e Borsellino per l'interazione tra i due sifoni sotto il Naviglio Grande.

Per tutte le criticità emerse dal modello con eventi per tempi di ritorno superiori a 10 anni si è associata una misura non strutturale di monitoraggio del funzionamento della rete e approfondimento della criticità (INS11 - Sviluppo di un programma di monitoraggio e approfondimento della criticità per eventi TR > 10 ANNI); ciò anche a valle dei risultati ottenuti a seguito della realizzazione degli interventi strutturali proposti in questa sede.

3.11 TABELLE DI SINTESI DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE INDIVIDUATE SUL TERRITORIO COMUNALE DI BOFFALORA SOPRA TICINO

Sulla base delle informazioni raccolte e sistematizzate nelle Tavole 1A, 1B e 1C della Pericolosità Idraulica allo Stato di fatto per TR 10, 50 e 100 anni è stato possibile individuare sul territorio comunale le principali criticità di tipo idraulico/idrologico suddividendole tra:

- elementi puntuali: indicati con la sigla Ptx (esempio: sfioratore, impianti di sollevamento, deviatori di portata, sottopasso, etc.)
- elementi lineari – indicati in cartografia con la sigla Lnx (es. tratto di rete in pressione, tratto di rete sottodimensionato, tratto di rete vetusta, etc.)
- elementi poligonali – indicati con la sigla Pox : (es. conformazione morfologica, dissabbiatore, etc.).

Tali criticità vengono sintetizzate per singola tipologia rispettivamente in Tabella 11, Tabella 112 e Tabella 13; per ognuna di esse vengono inoltre associati gli interventi non strutturali (INS) o strutturali (IS) nel seguito descritti volti a mitigare o ridurre le criticità medesime. L'ubicazione delle suddette criticità idrauliche nonché degli interventi strutturali e non strutturali a loro associati è riportata nella **Tavola 2 "Carta degli interventi"**.

Tabella 11: Riepilogo criticità areali [Po=problema areale]

CRITICITÀ AREALI						
OBJ_ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE	ID_INT1	ID_INT2	ID_INT3
Po01	c/o Fiume Ticino	PGRA - Regione Lombardia	Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3/H) - TR 20 anni	INS08		
Po02	c/o Fiume Ticino	PGRA - Regione Lombardia	Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (P2/M) - TR 200 anni	INS08		
Po03	c/o Fiume Ticino	PGRA - Regione Lombardia	Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (P1/L) - TR 500 anni	INS08		
Po04 (ex Po02)	Piazza Falcone e Borsellino	DSRI / Comune / SCGRI	Criticità per allagamento dell'area verde c/o scuola elementare e parcheggio per fenomeni di rigurgito associati al sifone storico ID52 - ID51 verso il sifone nuovo ID503 - ID504	INS03		
Po05	Via Garibaldi	Comune/ SCGRI	Criticità per allagamento della sede stradale in corrispondenza della cameretta ID290 per la presenza di un sifone DN1000 posato all'incrocio tra Via Garibaldi e Via San Defendente, già oggetto di numerose criticità tra la cameretta ID295 e ID296, per un tratto di 10 metri	INS03	INS12	INS15
Po06	Zona Industriale	Comune/ SCGRI	Criticità per allagamenti delle sedi stradali di Via Industrie, caratterizzata da rete mista DN 400 e Via Magenta, rete mista DN 400. L'allagamento è indotto dagli elevati livelli presenti nel recettore di valle, linea mista di Via San Defendente causata dal sifone di valle (cfr. Po05)	INS09	INS12	INS15
Po07	Via Moro-Via Manzoni	Comune/ SCGRI	Diffusa criticità per allagamento nel settore nord-est del territorio comunale concentrati in vari punti lungo Via Manzoni e Via Moro, che si immette su Via San Defendente, ovvero la direttrice principale est-ovest dal funzionamento in pressione causato dalla presenza del sifone nel punto di recapito presso Via Garibaldi (cfr. Po05)	IS01	INS12	INS14
Po08	Via Circonvallazione Nuova - Via Righi - Via Leonardo Da Vinci - Via Magenta	SCGRI	Diffusa criticità per allagamento nel settore sud-est del territorio comunale concentrati in vari punti lungo Via Righi, Via Da Vinci, Via Magenta e Via Circonvallazione Nuova che si immette su Via San Defendente, ovvero la direttrice principale est-ovest dal funzionamento in pressione causato dalla presenza del sifone nel punto di recapito presso Via Garibaldi (cfr. Po05)	INS15		



CRITICITÀ AREALI						
OBJ_ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE	ID_INT1	ID_INT2	ID_INT3
Po09	Via Negri	SCGRI	Criticità potenziale tra le camerette pozzetti ID137, ID135, ID131 e ID130, la cui fuoriuscita di acqua è diretta verso ovest, in aree agricole e non urbanizzate	INS09		
Po10	c/o impianto di sollevamento - Via Marzabotto	SCGRI	Associata alla stazione di sollevamento di Via Marzabotto (Pt19), si segnala la presenza di un allagamento circoscritto all'area dell'impianto	INS09		
Po11	Via Roma	SCGRI	Problematiche di allagamento per eventi TR > 10 anni	INS11		
Po12	Via De Gasperi/Via Pellico	SCGRI	Problematiche di allagamento per eventi TR > 10 anni	INS11		
Po13	Via Volta	SCGRI	Problematiche di allagamento per eventi TR > 10 anni	INS11		
Po14	Via Toscanini	SCGRI	Problematiche di allagamento per eventi TR > 10 anni	INS11		
Po15	Via Palestro	SCGRI	Problematiche di allagamento per eventi TR > 10 anni	INS11		
Po16	Via Donizetti	SCGRI	Problematiche di allagamento per eventi TR > 10 anni	INS11		

Tabella 12: Riepilogo criticità puntuali [Pt=problema puntuale]

CRITICITÀ PUNTUALI						
OBJ_ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE	ID_INT1	ID_INT2	ID_INT3
Pt01	Via XXV Aprile	Gestore SII	Vasca Via XXV Aprile: Sfiatore 501 - Criticità potenziale	INS01	INS04	
Pt02	Via Marzabotto	Gestore SII	Vasca Via Marzabotto: Sfiatore 499 - Criticità potenziale	INS01	INS04	
Pt03	Loc. Portonuovo/Via Toscanini	Gestore SII	Vasca Loc. Portonuovo/Via Toscanini Sfiatore 525 - Criticità potenziale	INS01	INS04	
Pt04	Via Vittorio Veneto	Gestore SII	Sfiatore 480 - Criticità potenziale	INS01	INS04	
Pt05	Via Alessandro Volta (Comune di Magenta)	Gestore SII	Sfiatore 2536 - Criticità potenziale	INS01	INS04	
Pt06	Ponte Nuovo	Gestore SII	Intasamento Fognatura/Rigurgito	INS09		
Pt07	Via Marzabotto	Gestore SII	Intasamento Fognatura/Rigurgito	INS09		
Pt08	Piazza Falcone Borsellino	Gestore SII	Intasamento Fognatura/Rigurgito	INS09		
Pt09	Via Volta 12	Gestore SII	Intasamento Fognatura/Rigurgito	INS09		
Pt10	Via Garibaldi 30	Gestore SII	Intasamento Fognatura/Rigurgito	INS09		
Pt11	Ponte Nuovo Ingr. Cimitero	Gestore SII	Caditoia Intasata	INS07		
Pt12	Via Calderari 16/20	Gestore SII	Caditoia Intasata	INS07		
Pt13	Via Giulini 3	Gestore SII	Caditoia Intasata	INS07		
Pt14	Via San Defendente	SCGRI	Impianto di sollevamento di linea di acque miste ID184 - Criticità potenziale	INS10		
Pt15	Via Alessandro Volta (Loc. Magnana)	SCGRI	Impianto di sollevamento di linea di acque miste ID605 - Criticità potenziale	INS10		
Pt16	Via Marzabotto	SCGRI	Impianto di sollevamento di linea di acque miste - ID 619: afferente alla vasca - Criticità potenziale	INS10		
Pt17	Via XXV Aprile	SCGRI	Impianto di sollevamento di linea di acque miste - ID 616: afferente alla vasca - Criticità potenziale	INS10		

Tabella 13: Riepilogo criticità lineari [Ln=problema lineare]

CRITICITÀ LINEARI						
OBJ_ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE	ID_INT1	ID_INT2	ID_INT3
Ln01	Via San Defendente	DSRI	Fenomeni di allagamento frequenti nel tratto compreso tra la stazione di sollevamento e l'incrocio con Via Moro	INS02		
Ln02	Piazza IV Giugno	Gestore SII	Sifone da ID52 a ID51 - Criticità potenziale	INS01	INS13	
Ln03	Via Dante Alighieri	Gestore SII	Sifone da ID503 a ID504 - Criticità potenziale	INS01	INS13	



4 INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

4.1 INTERVENTI STRUTTURALI INDIVIDUATI NEL DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE

Nel Documento Semplificato del Rischio Idraulico Comunale (settembre 2019) non erano stati individuati interventi strutturali.

Inoltre, non erano presenti nel Piano degli Investimenti CAP Holding interventi a carico della rete di drenaggio urbano che potessero interessare direttamente o indirettamente il territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino.

Alla data del presente SCGR, gli interventi a Piano Investimenti di Amiacque risultano invece essere stati già eseguiti.

Tabella 14: Quadro riassuntivo piano investimenti Amiacque

Descrizione intervento	Stato	Tipologia di rete	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
Via Garibaldi ang. Trezzi – Rifacimento tratto di rete crollata	Eseguito	Mista	2018	Boffalora Sopra Ticino	
Via Pascoli – Estensione rete di 60 m per 3 utenze (civ.23)	Eseguito	Nera	2019	Boffalora Sopra Ticino	
Via Solferino – Estensione rete di 150 m per 5 utenze (civ. 87-87/A-89-91-93)	Eseguito	Nera	2021	Boffalora Sopra Ticino	

4.2 MISURE STRUTTURALI INDIVIDUATE NELLO STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Le criticità individuate nell'ambito della redazione del presente Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico sono tali da suggerire la realizzazione di un solo intervento di tipo strutturale, da applicarsi esclusivamente alla gestione di acque meteoriche.

IS01 – Disconnessione rete acque bianche

L'intervento proposto prevede la disconnessione dei due rami di acque bianche che drenano la sede stradale e la rotonda tra Via Manzoni e Via Moro dalla rete mista di Via Manzoni (DN400) prevedendo un recapito delle acque bianche a dispersione in trincea drenante da ubicarsi lungo Via Moro, in occasione del rifacimento dei marciapiedi e parcheggi laterali. Il volume di accumulo stimato è pari a circa 200 mc.

L'intervento strutturale si applica alla criticità Po07.

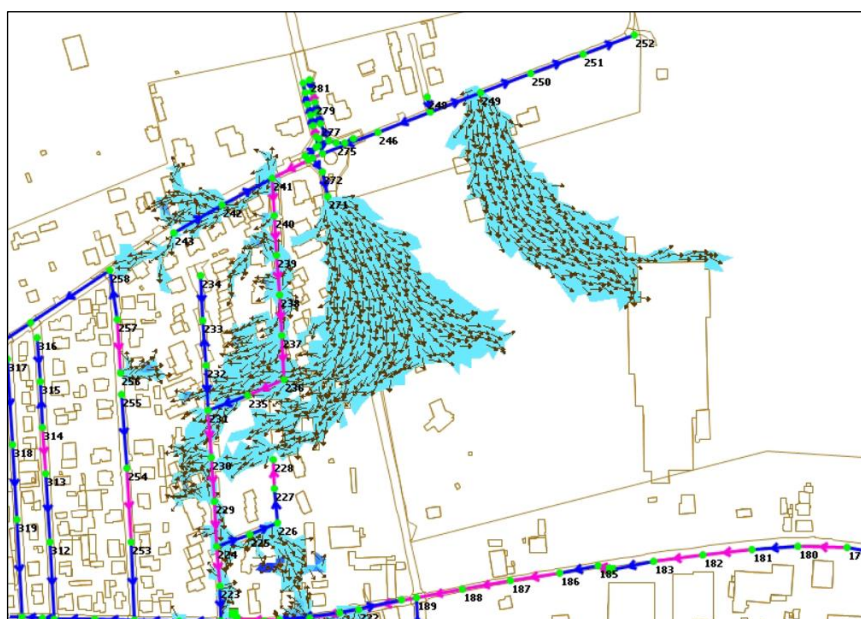


Figura 67: Planimetria stato di fatto

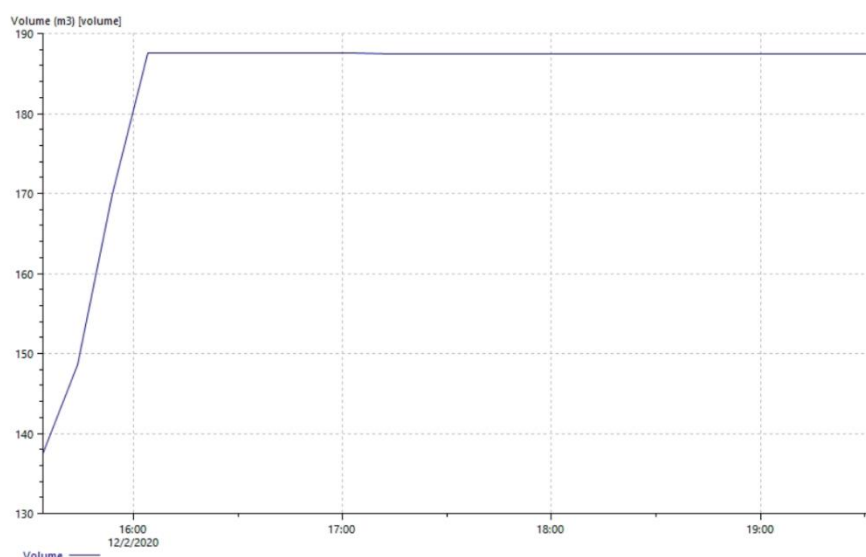


Figura 68: Volume stimato di accumulo e dispersione

4.3 PRIORITÀ DI INTERVENTO

Sulla base dei risultati ottenuti con il modello idraulico per tempi di ritorno TR10 anni è stato ipotizzato e verificato l'intervento strutturale (IS01) individuato sul territorio comunale per eliminare o ridurre in modo significativo gli allagamenti riscontrati, secondo quanto previsto dal R.R. 7/2017.

Nella tabella di seguito riportata si indica la priorità di intervento determinata in funzione della sua efficacia nella riduzione della pericolosità idraulica comunale.

Tabella 15: Priorità degli interventi proposti

INTERVENTI STRUTTURALI	INDIRIZZO	DESCRIZIONE	PRIORITÀ
IS01	Via Manzoni e Via Moro	Disconnessione rete acque bianche	ALTA

4.4 MISURE NON STRUTTURALI

I provvedimenti NON strutturali sono finalizzati all'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrogeologica 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 idraulico.

Tali misure possono essere introdotte nel regolamento edilizio e negli strumenti di pianificazione territoriale quali PGT, Studio Geologico, Piano di Emergenza Comunale, al fine di renderle attuative e concrete.

In generale l'applicazione di tali misure ha lo scopo di:

- ridurre gli effetti negativi dell'impermeabilizzazione, quale l'accelerazione dei deflussi superficiali con conseguente aumento delle condizioni di rischio idraulico;
- ridurre gli effetti e le conseguenze degli allagamenti sul territorio e sulla popolazione;
- migliorare la qualità delle acque grazie alla separazione a monte delle acque meteoriche ed alla capacità di trattamento dei sistemi naturali di gestione, che portano ad una riduzione degli inquinanti prevalentemente provenienti dal dilavamento delle strade;
- integrare il paesaggio del verde urbano rendendolo maggiormente gradevole e migliorando il microclima.

Le azioni principali di carattere idrologico-idraulico introdotte dalle misure non strutturali possono essere sintetizzate come segue:

- trattenere quanto più possibile le acque a monte mediante formazione di piccoli invasi, strutture a lento deflusso ed in generale al rallentamento dei flussi;
- ridurre la superficie impermeabilizzata grazie all'introduzione di aree permeabili, filtranti e verde urbano integrato nel masterplan architettonico;
- favorire il riutilizzo dell'acqua per quanto possibile;
- minimizzare i volumi di acqua non passibile di inquinamento scaricata in fognatura.

Nel concreto tali misure non strutturali comprendono ad esempio:

- l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente e anche mediante la monetizzazione prevista dal Regolamento di Invarianza;
- provvedimenti amministrativi per la disciplina della destinazione d'uso del territorio con introduzione di vincoli nelle aree a maggior rischio idraulico;
- introduzione di regolamentazione specifica per nuove costruzioni, urbanizzazioni e ristrutturazione volta ad incentivare tecniche costruttive innovative in grado di ridurre l'apporto di acque meteoriche al recettore, o rallentarne il deflusso (ad. es. tetti verdi);
- la definizione di una corretta gestione delle aree agricole per l'ottimizzazione delle capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno;
- misure di protezione civile e/o difese passive attivabili in tempo reale atte al controllo e riduzione delle condizioni di rischio, o ancora sistemi di previsione e allerta;
- campagne di informazione alla popolazione nelle aree soggette ad allagamenti.

Nel paragrafo seguente vengono descritte le misure non strutturali individuate nello specifico per il Comune di Boffalora sopra Ticino.

• INS01 – Procedure di controllo e messa in sicurezza

I tecnici CAP eseguono ogni anno la verifica dello stato della rete per circa 1/10 dell'estensione totale. In caso di necessità l'intervento si conclude con la pulizia o lo spurgo delle condotte.

Ogni anno, si provvede alla pulizia di un terzo del numero totale di caditoie.

I punti critici di cui la Tabella 8, vengono verificati almeno una volta l'anno. In particolare, per le vasche volano si eseguono almeno 1 volta l'anno le seguenti attività di controllo:



- 1) Verifica dello stato di chiusura e integrità del cancello di ingresso e delle recinzioni perimetrali
 - 2) Verifica delle condizioni della vegetazione e degli arbusti presenti
 - 3) Verifica dello stato di pulizia dello sfioro a servizio della vasca.
 - 4) Verifica stato di funzionamento dei galleggianti e/o sonde di livello
 - 5) Pulizia dei galleggianti e/o sonde di livello
 - 6) Controllo visivo stato delle tubazioni di mandata del sollevamento e degli organi di manovra
 - 7) Controllo e verifica funzionamento pompe (lettura da quadro dell'assorbimento)
 - 8) Verifica dello stato di pulizia del fondo del pozzetto di alloggiamento pompe
 - 9) Controllo generale dello stato del QE (funzionamento spie, pulsanti, selettori, ed assenza d'insetti)
 - 10) Controllo stato esche topicide e presenza di eventuali roditori all'interno dei locali
 - 11) Verifica parametri, allarmi PLC
 - 12) Verifica funzionamento misuratori di portata e livello e rilevamento dati
- L'intervento è mirato alle criticità da Pt01 a Pt05 e alle criticità lineari Ln02 e Ln03.

- **INS02 – Monitoraggio e pulizia periodica della vasca disperdente di Via San Defendente**

Un'adeguata manutenzione della rete è indispensabile per il corretto funzionamento del sistema di smaltimento nel suo complesso. Gli eventi meteorici (in particolare quelli di elevata intensità e breve durata, tipicamente i temporali estivi) trascinano nella rete una non trascurabile frazione di sedimenti di diametro medio-piccolo (sabbie fini, limi ed argille) che sedimentando ed essiccandosi, formano uno strato compatto che riduce la sezione libera di deflusso. Questa riduzione di sezione abbassa i margini di sicurezza per le portate che transitano nelle condotte, aumentando le probabilità che il sistema drenante nella sua globalità risulti insufficiente. Un secondo problema, legato soprattutto alla generazione di un velo liquido sulle strade e sui parcheggi, riguarda l'intasamento delle bocche di lupo e delle caditoie ad opera dei sedimenti grossolani, delle foglie, della carta, ecc., fra loro cementati dalle frazioni fini dei sedimenti. Particolare attenzione va poi dedicata ai nodi idraulici più significativi quali la vasca disperdente di Via San Defendente e ai pozzi perdenti.

L'intervento è mirato alla criticità Ln01.

- **INS03 – Problematica Scuola Elementare – Piazza Falcone Borsellino**

La problematica di allagamento segnalata in Piazza Falcone e Borsellino ed in particolare presso il giardino della Scuola Elementare ed il parco adiacente è stata oggetto di una modellazione idraulica di primo livello già nel Documento Semplificato del Rischio Idraulico (sett. 2019), eseguita con lo scopo di cercare le cause e le possibili soluzioni della criticità.

L'approfondimento modellistico eseguito nel presente SCGR, ha permesso di individuare meglio le possibili cause che, ancora ad oggi, generano la criticità segnalata dal Comune.

L'interazione tra i due sifoni sotto il Naviglio Grande e il rigurgito verso monte della tubazione di rete mista DN600, posata nei pressi del giardino della scuola con l'obiettivo di scaricare le portate in eccesso al nuovo sifone di Via Dante verso il sifone storico di Piazza IV Giugno, sovraccaricano il sifone nuovo che genera gli allagamenti descritti nell'area del giardino di Piazza Falcone e Borsellino.

Gli allagamenti segnalati dal Comune sono pertanto confermati ma, trattandosi di rete mista, in questa sede non è possibile prevedere la realizzazione di un intervento strutturale di invarianza idraulica ad hoc, bensì ipotizzare possibili soluzioni non strutturali per risolvere la criticità.

Questa misura riguarda quindi lo studio di una soluzione progettuale dedicata alla possibile realizzazione di un volume di invaso di acqua mista che consenta di trattenere il rigurgito del vecchio sifone verso il nuovo; questo consentirebbe di alleggerire il carico al nuovo sifone rendendolo idraulicamente efficiente e sufficiente e in grado di smaltire le portate in eccesso solo una volta terminato l'evento meteorico intenso.

Il volume in oggetto è stimato in circa 1000 mc.

La misura si applica alle criticità areali riconducibili al funzionamento idraulico dei due sifoni, Po04 (ex Po02 DSRI) e Po05.

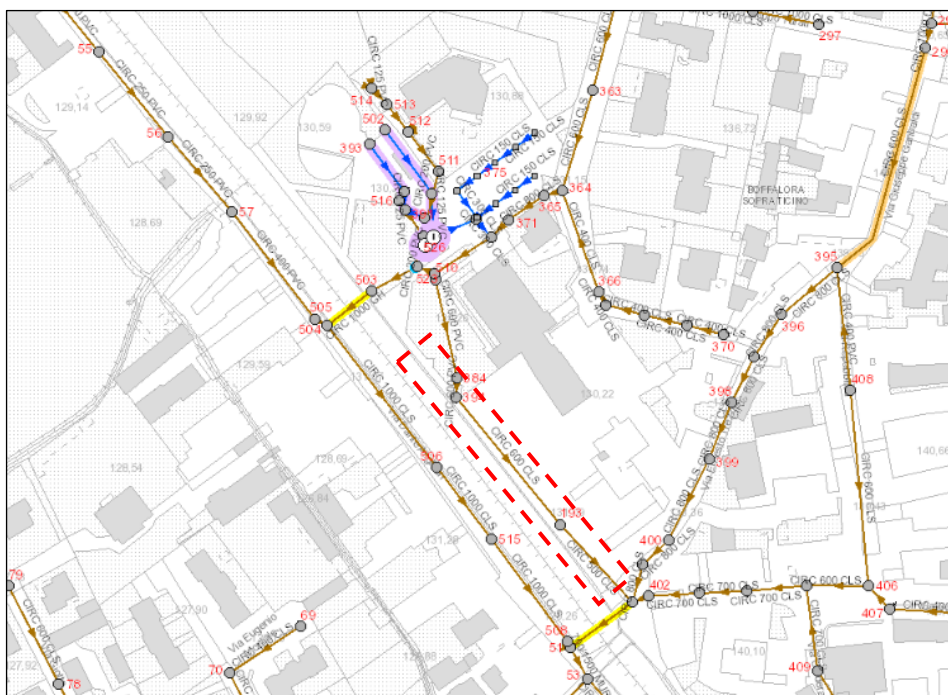


Figura 69: Indicazione tubazione oggetto del rigurgito

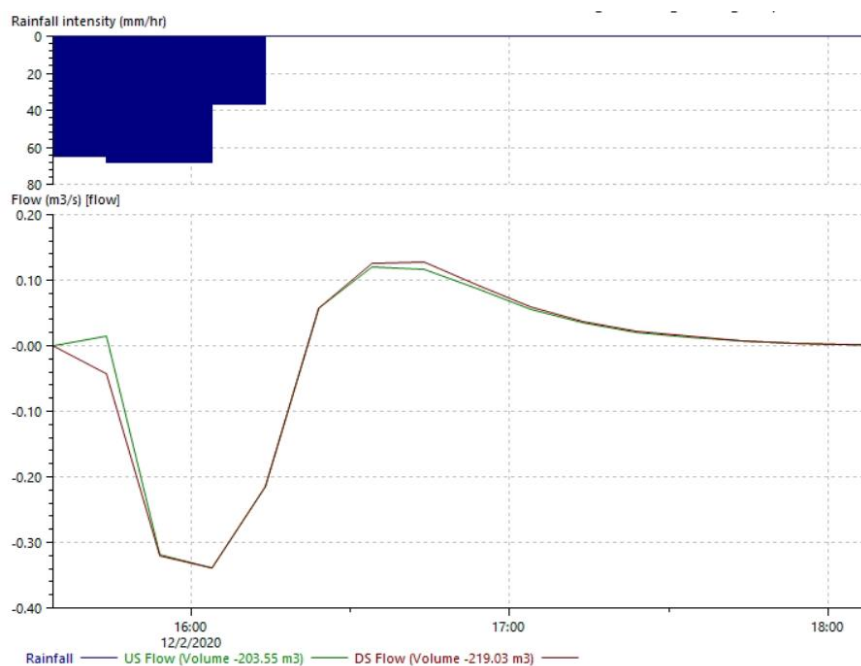


Figura 70: Portata rigurgitata dalla tubazione rete mista verso il sifone nuovo

- **INS04 – Sforatori che scaricano su CIS – Studio relativo alla progettazione di vasche di laminazione dei volumi eccedenti per l'adeguamento al Regolamento Regionale 7/2017**

Si prevede la valutazione di massima dei volumi di laminazione per gli sfioratori che scaricano su Corpo Idrico Superficiale (CIS), ai fini del rispetto dei limiti di portata previsti dall'Art. 8 comma 5 del Regolamento Regionale 7/2017. L'intervento è mirato alle criticità da Pt01 a Pt04.



- **INS05 - Indicazioni di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere negli ambiti di nuova trasformazione**

Tale misura si associa a tutto il territorio comunale.

- **INS06 - Recepimento della normativa di Invarianza Idraulica e promozione di misure di drenaggio urbano sostenibile nel Regolamento Edilizio**

Affinché siano favoriti gli interventi di gestione delle acque meteoriche volti a soluzioni di drenaggio urbano sostenibile in attuazione al Regolamento Regionale sull'invarianza idraulica e idrologica è necessario che venga rivisto il Regolamento Edilizio Comunale. Nello specifico, in base a quanto indicato all'art. 6 comma 1 del R.R. n.8/2019, dovranno essere esplicitati e dettagliati i contenuti descritti nel regolamento di invarianza idraulica in funzione della diversa tipologia di interventi previsti sul territorio.

Nella tabella seguente si richiamano i contenuti del succitato art. 6, differenziandoli in base al tipo di intervento edilizio:

Tabella 16: Art. 6 "Disciplina del principio di invarianza idraulica e idrologica nel regolamento edilizio comunale" del R.R. 8/2019

DISCIPLINA DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA NEL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE (ART. 6 - comma 1 del R.R. n.8/2019)	
A/ INTERVENTI SOGGETTI A PERMESSO DI COSTRUIRE, A SEGNALAZIONE CERTIFICATA DI INIZIO ATTIVITÀ DI CUI AGLI ARTICOLI 22 E 23 DEL D.P.R. 380/2001 O A COMUNICAZIONE DI INIZIO LAVORI ASSEVERATA	
<p>1. Nello sviluppo del progetto dell'intervento è necessario redigere anche un progetto di invarianza idraulica e idrologica, firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del presente regolamento e secondo i contenuti di cui all'articolo 10; tale progetto, fatto salvo quanto previsto all'articolo 19 bis della legge 241/1990 e all'articolo 14 della legge regionale 15 marzo 2016, n. 4 (Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua), è allegato alla domanda, in caso di permesso di costruire, o alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata, unitamente:</p> <p>1.1 all'istanza di concessione allo scarico, presentata all'autorità idraulica competente, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale; in caso di utilizzo di uno scarico esistente, agli estremi della concessione;</p> <p>1.2 alla richiesta di allacciamento, presentata al gestore, nel caso di scarico in fognatura; in caso di utilizzo di un allacciamento esistente, agli estremi del permesso di allacciamento;</p> <p>1.3 all'accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato; in caso di utilizzo di uno scarico esistente in un reticolo privato, al relativo accordo con il proprietario del reticolo;</p> <p>1bis. se viene adottato il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 1, lettera a), alla domanda, in caso di istanza di permesso di costruire, alla segnalazione certificata di inizio attività o alla comunicazione di inizio lavori asseverata è allegata la dichiarazione del progettista ai sensi della stessa lettera a);</p> <p>2. in caso di scarico in rete fognaria, il comune, nell'ambito della procedura di rilascio del permesso di costruire, può chiedere il parere preventivo del gestore del servizio idrico integrato sull'ammissibilità dello scarico in funzione della capacità idraulica della rete ai sensi dell'articolo 8, comma 2 e sul progetto di invarianza idraulica e idrologica;</p> <p>3. in caso di variante all'intervento che modifichi i parametri funzionali al calcolo dei volumi di invarianza idraulica o idrologica, il progetto di invarianza idraulica e idrologica deve essere adeguato e allegato alla richiesta di variante del permesso di costruire, ovvero alla presentazione della variante nel caso di segnalazione certificata di inizio attività di cui agli articoli 22 e 23 del d.p.r. 380/2001 o di comunicazione di inizio lavori asseverata, ovvero alla nuova domanda di rilascio di permesso di costruire o alla nuova segnalazione certificata di inizio attività o alla nuova comunicazione di inizio lavori asseverata; qualora la variante comporti anche una modifica dello scarico, deve essere ripresentata l'istanza, la domanda o accordo di cui ai numeri 1.1 1.2 o 1.3, da allegare alla richiesta di variante;</p> <p>4. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato; l'efficacia della segnalazione certificata di inizio attività o della comunicazione di inizio lavori asseverata è condizionata all'acquisizione della concessione, del permesso o dell'accordo di cui al presente numero;</p> <p>5. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità, di cui all'articolo 24 del d.p.r.380/2001 è, altresì, corredata:</p>	

- 5.1. da una dichiarazione di conformità delle opere realizzate a firma del direttore dei lavori, ove previsto, oppure del titolare, che documenti la consistenza e congruità delle strutture o anche opere progettate e realizzate, ai fini del rispetto dei limiti ammissibili di portata allo scarico;
- 5.2. dal certificato di collaudo, qualora previsto, ovvero dal certificato di conformità alla normativa di settore delle opere di invarianza idraulica e idrologica;
- 5.3. dagli estremi della concessione allo scarico, di cui al numero 1.1, rilasciata, prima dell'inizio dei lavori, dall'autorità idraulica competente, se lo stesso avviene in corpo idrico superficiale;
- 5.4. dagli estremi del permesso di allacciamento di cui al numero 1.2, nel caso di scarico in fognatura;

5.5. dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato a Regione il modulo di cui all'allegato D;

6. Al fine di garantire il rispetto della portata limite ammissibile, lo scarico nel ricettore è attrezzato con gli equipaggiamenti, descritti all'articolo 11, comma 2, lettera g), inseriti in un pozzetto di ispezione a disposizione per il controllo, nel quale deve essere ispezionabile l'equipaggiamento stesso e devono essere misurabili le dimensioni del condotto di allacciamento alla pubblica rete fognaria o del condotto di scarico nel ricettore; i controlli della conformità quantitativa dello scarico al progetto sono effettuati dal gestore del servizio idrico integrato, se lo scarico è in pubblica fognatura, o dall'autorità idraulica competente, se lo scarico è in corpo idrico superficiale;

B) INTERVENTI RIENTRANTI NELL'ATTIVITÀ EDILIZIA LIBERA DI CUI ALL'ARTICOLO 3, COMMA 2, LETTERA D)

1. occorre rispettare il presente regolamento per quanto riguarda i limiti e le modalità di calcolo dei volumi, fatta eccezione per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 3, per i quali valgono le disposizioni di cui alla lettera c) del presente comma;
2. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato;

C) INTERVENTI RELATIVI ALLE INFRASTRUTTURE STRADALI, AUTOSTRADALI, LORO PERTINENZE E PARCHEGGI

1. nello sviluppo del progetto dell'intervento è necessario redigere anche un progetto di invarianza idraulica e idrologica, firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del presente regolamento e con i contenuti stabiliti all'articolo 10;
2. prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciata la concessione allo scarico, se lo scarico stesso avviene in corpo idrico superficiale, o il permesso di allacciamento, nel caso di scarico in fognatura, o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato;

D) IN CASO DI IMPOSSIBILITÀ A REALIZZARE OPERE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA PREVISTO ALL'ART. 16

1. alla domanda di permesso di costruire, alla presentazione della segnalazione certificata di inizio attività o della comunicazione di inizio lavori asseverata deve essere allegata la dichiarazione motivata di impossibilità a realizzare le misure di invarianza idraulica, firmata dal progettista dell'intervento tenuto al rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, unitamente al calcolo della monetizzazione secondo le modalità specificate all'articolo 16;
2. la segnalazione certificata presentata ai fini dell'agibilità deve essere corredata anche dalla ricevuta di pagamento al comune dell'importo di cui all'articolo 16 e dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato alla Regione il modulo di cui all'allegato D;

Inoltre, in sede di aggiornamento degli strumenti urbanistici, si suggerisce di individuare soluzioni e/o interventi volti a favorire lo sviluppo del drenaggio urbano sostenibile agendo sui seguenti aspetti:

- ✓ promozione e incentivazione dell'adozione delle misure di invarianza idrologica ed idraulica anche a casistiche non attualmente previste dal RR 7/2017 e s.m.i. (ad esempio, viabilità locale e ricostruzioni senza aumento di superfici impermeabile), prevedendo eventualmente limiti di adozione volontaria meno restrittivi;
- ✓ inserimento negli interventi urbanistici soggetti a convenzione pubblica di ulteriori volumi da destinare alla laminazione delle acque, con lo scopo di ridurre fabbisogni o criticità insistenti su aree limitrofe;
- ✓ prescrizioni o incentivazione dell'adozione di pavimentazioni semipermeabili per ampie casistiche, con accumulo delle acque ed eventuale infiltrazione in funzione del territorio, dell'utilizzo delle superfici e delle condizioni idrogeologiche;
- ✓ adozione di accorgimenti costruttivi di "flood proofing" in funzione delle criticità idrauliche individuate, al fine di rendere più resilienti gli edifici esistenti o le nuove edificazioni al rischio allagamenti, tramite la progettazione specifica ad

esempio dei seguenti elementi: quote delle soglie di ingresso, posizione ed orientamento degli accessi, conformazione delle aree a verde prediligendo depressioni con accumulo.

- **INS07 - Programmazione di una manutenzione frequente delle caditoie**

Programmare una manutenzione frequente di tutte quelle caditoie che negli ultimi anni hanno manifestato più frequentemente problematiche di intasamento.

Tale misura non strutturale risulta mirata alle criticità puntuali Pt11 ÷ Pt13.

- **INS08 - Aree di esondazione del reticolo idrico - Ottemperare e rispettare le prescrizioni del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)**

Tale misura non strutturale è finalizzata al rispetto delle disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla Variante adottata in data 7 dicembre 2016 con Deliberazione n.5 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po (cfr. Deliberazione n. X/6738 del 19/06/2017).

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni – volto a ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali – oltre ad individuare le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni e a stimare il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono in tali aree, indica anche misure per ridurre il rischio, suddividendole in misure di: protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi. da attuarsi in maniera integrata.

Tra le misure di prevenzione previste dal PGRA vi è quella di associare ad ogni tipologia di area allagabile una normativa d'uso del territorio coerente con quella già presente nel PAI per i fenomeni alluvionali (vedi Nuovo Titolo V delle Norme di Attuazione del PAI).

Fino all'adozione delle specifiche varianti PAI a scala di asta fluviale (con le relative norme di salvaguardia) che porteranno alla revisione delle fasce fluviali vigenti, entrambe le perimetrazioni (fascia fluviale e aree allagabili) rimangono in vigore.

In caso di sovrapposizione deve essere applicata la classificazione e di conseguenza la norma più restrittiva. In particolare la norma per il reticolo principale prevede che:

1. Nelle aree interessate da alluvioni frequenti P3/H si applichino le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia fluviale A del PAI (norme di cui al "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", art.29 delle N.d.A. del PAI)
2. Nelle aree interessate da alluvioni frequenti P2/M si applichino le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia fluviale B del PAI (norme di cui al "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", art.30 delle N.d.A. del PAI)
3. Nelle aree interessate da alluvioni frequenti P1/L si applichino le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia fluviale C del PAI (norme di cui al "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", art.31 delle N.d.A. del PAI)

Questa misura non strutturale si applica alle criticità areali Po01+Po03.

- **INS09 - Monitoraggio ad hoc dei punti di criticità della rete per caratteristiche costruttive**

In relazione alle criticità idrauliche riscontrate, si evidenzia la necessità di procedere con rilievi di dettaglio, analisi approfondite e attività di monitoraggio specifico, finalizzati alla predisposizione di interventi mirati e risolutivi.

In particolare, si propone l'attivazione di un sistema di monitoraggio localizzato nelle vie segnalate come critiche dai risultati del modello idraulico e/o dalle segnalazioni ricevute dal Gestore del Servizio Idrico Integrato (SII). Lo scopo è quello di rilevare eventuali restringimenti della sezione idraulica, riduzioni di diametro, ostruzioni o accumuli di materiale che ostacolano il regolare deflusso delle acque, verificando il comportamento idraulico del sistema in condizioni di carico differenti e la frequenza effettiva delle problematiche osservate.

Questa misura si applica in particolare anche alla Zona Industriale, dove il modello idraulico prevede persistenti situazioni di allagamento in Via Industrie, nonostante il Comune abbia recentemente comunicato la risoluzione delle criticità a seguito della realizzazione di un nuovo sistema di smaltimento delle acque meteoriche. Tali opere, già



concluse e funzionanti, comprendono, nello specifico, anche la realizzazione lungo Via Industrie di un invaso di laminazione e dispersione avente un volume di 365 mc ed un'estensione di 203 mq.

L'incongruenza tra i risultati modellistici e la situazione reale osservata porta ad ipotizzare che in corrispondenza dell'intero comparto industriale, o almeno in parte di esso, lo smaltimento delle acque bianche venga gestito in maniera separata dalla rete fognaria mista, probabilmente tramite sistemi alternativi di dispersione nel sottosuolo (pozzi perdenti, trincee drenanti o analoghi dispositivi). Tali elementi, non essendo noti o documentati presso gli uffici tecnici comunali, potrebbero non essere stati correttamente rappresentati all'interno del modello idraulico del presente SCGRl. Pertanto, si sottolinea l'importanza di verificare la reale configurazione e modalità di smaltimento delle acque bianche nella Zona Industriale, al fine di poter successivamente aggiornare il modello idraulico comunale così da disporre di una base conoscitiva attendibile per la pianificazione di futuri interventi.

Tale misura si associa alle criticità Po06, Po09+Po10 e Pt06+Pt10.

- **INS10 - Procedure di controllo e manutenzione periodica degli impianti di sollevamento**

In generale si prevedono procedure di controllo e manutenzione periodica per i 4 impianti di sollevamento presenti sul territorio comunale:

- ID 184: di acque miste in Via San Defendente
- ID 650: di acque miste in Via Volta, Loc. Magnana
- ID 619: afferente alla vasca VIA MARZABOTTO
- ID 616: afferente alla vasca VIA XXV APRILE

È necessario che il gestore del SII preveda oltre ad una manutenzione ordinaria anche una manutenzione periodica al fine di monitorarne il funzionamento e verificare il mantenimento del livello di efficienza delle pompe.

Vista l'importanza degli impianti di sollevamento presenti sul territorio comunale, risulta assolutamente necessario garantirne sempre il perfetto funzionamento, evitando disservizi che possono causare sversamenti accidentali.

Tale misura si associa alle criticità Pt14+Pt17.

- **INS11 - Sviluppo di un programma di monitoraggio e approfondimento della criticità per eventi TR > 10 ANNI**

Tale misura si applica per tutte quelle criticità emerse dall'applicazione modellistica per tempi di ritorno superiori a 10 anni e per le quali non si prevede l'applicazione di interventi di tipo strutturale.

Tale misura si associa alla criticità da Po11 a Po16.

- **INS12 - Generale riduzione degli apporti in rete delle acque bianche mediante l'incentivazione all'utilizzo di soluzioni di drenaggio sostenibile**

Per migliorare la gestione sostenibile delle acque piovane e ridurre il carico sulle reti fognarie urbane, si promuovono interventi di disconnessione delle acque meteoriche dal sistema fognario misto. Queste azioni favoriscono l'infiltrazione naturale e il riutilizzo locale delle acque, mitigando il rischio di allagamenti e sovraccarichi degli impianti di depurazione. L'incentivazione mira a sostenere tecnologie e soluzioni innovative, come sistemi di raccolta separata, vasche di laminazione e aree verdi permeabili

Tale misura si associa all'intero territorio comunale e in particolare alle criticità areali: Po05, Po06 e Po07.

- **INS13 - Verifica, monitoraggio e pulizia dei sifoni**

Tale misura si associa alla criticità Ln02 e Ln03.

- **INS14 - Valutazione della realizzazione di un invaso di acque miste**

La misura non strutturale in oggetto è relativa alle criticità generate nel settore a nord di Via San Defendente, tra Via Moro e Via Manzoni, segnalato come critico dai tecnici comunali. L'ipotesi è quella di realizzare un invaso a monte, così da trattenere un volume stimato in 350 mc ed alleggerire le portate in arrivo in Via San Defendente, evitando in questo modo i fenomeni di rigurgito oltre che di aumentare il diametro della tubazione nel tratto di Via Moro in arrivo alla vasca, per agevolarne il funzionamento idraulico. In alternativa potranno anche essere studiate le soluzioni proposte

dalla INS12 relative alla disconnessione delle reti bianche per una gestione separata. Questa misura non strutturale si applica quindi alla criticità Po07.

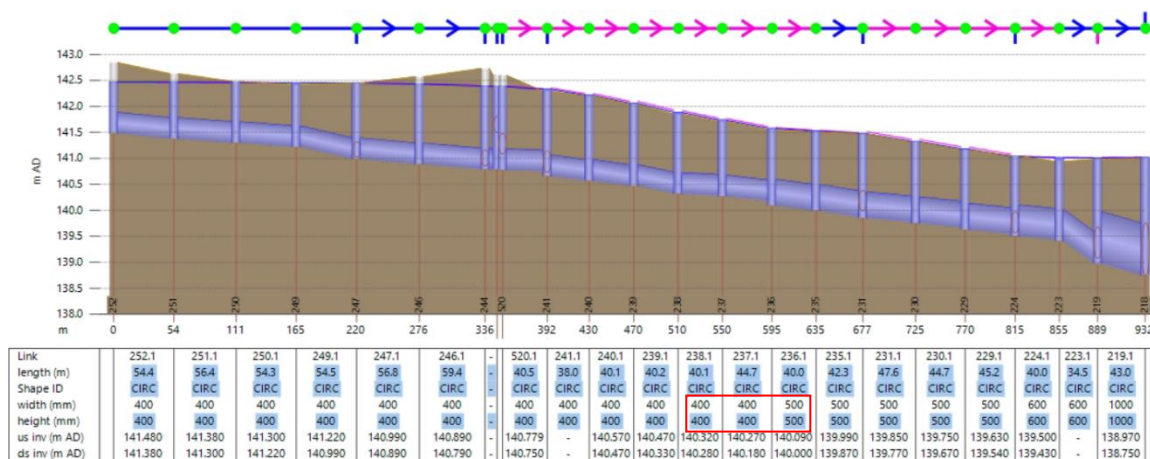


Figura 71: Profilo stato di fatto

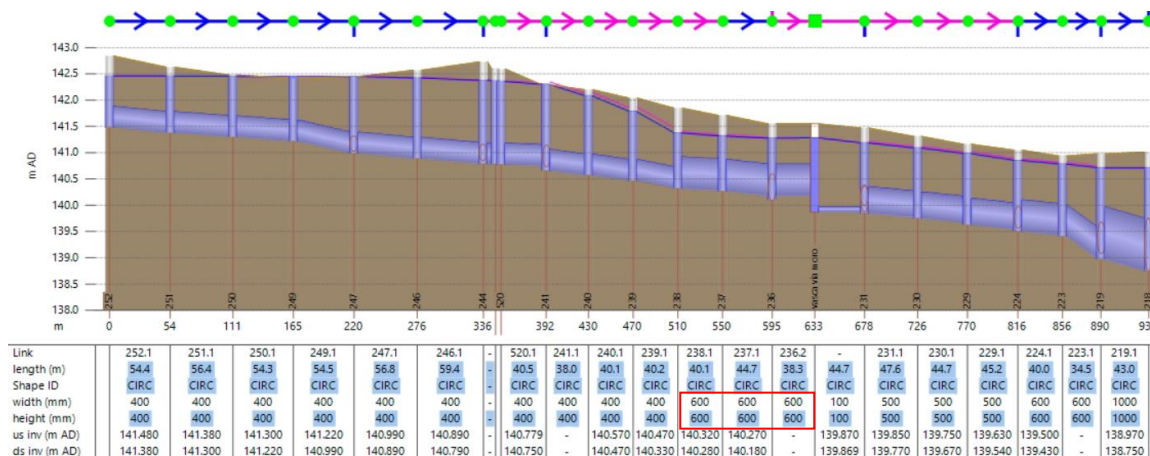


Figura 72: Profilo stato di progetto

• INS15 – Valutazione della sostituzione di un tratto di tubazione DN600

La misura non strutturale in oggetto è relativa alle criticità generate lungo la direttrice principale est-ovest del Comune di Boffalora, posta lungo Via San Defendente, che si immette con una tubazione DN1000 al pozzetto ID295 di Via Garibaldi, in corrispondenza dell'incrocio all'altezza della Farmacia.

La proposta è quella di approfondire la criticità e sviluppare un progetto relativo alla possibile sostituzione della tratta DN600 con DN1000, a valle del sifone DN1000, per una lunghezza di circa 100 metri per alleggerire il carico di monte e ridurre conseguente gli allagamenti su Via San Defendente e le vie laterali. Tuttavia si sottolinea che tale intervento risulterebbe risolutivo solo se combinato con la realizzazione di un invaso di acque miste a valle (INS03) che garantirebbe lo stoccaggio di un'ulteriore aliquota di portata, prima dell'innesco dei sifoni. In alternativa potranno anche essere studiate le soluzioni proposte dalla INS12 relative alla disconnessione delle reti bianche per una gestione separata. Tale misura si associa alle criticità di Via San Defendente: Po05 e Po06.



Figura 73: Profilo stato di fatto



Figura 74: Profilo stato di progetto

4.4.1 Interventi per il rispetto dei limiti quantitativi allo scarico [INS04]

Gli scarichi nei ricettori finali, provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche sono regolamentati dal R.R. 7/2017. Il Regolamento Regionale n. 7 del 2017 della Regione Lombardia "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)" disciplina all'articolo 8 i "Valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori". Secondo il comma 5, "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, fuorché per gli scarichi direttamente recapitanti nei laghi o nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio e Mincio, che non sono soggetti a limitazioni della portata. L'art.2 definisce come superficie scolante impermeabile la superficie risultante dal prodotto tra la superficie scolante totale per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale.



Il rispetto dei vincoli imposti dal R.R. 7/2017 potrà esser raggiunto creando vasche di accumulo dei volumi eccedenti quelli imposti dal regolamento, la cui ubicazione sarà da concordarsi in concertazione con il Comune ed il gestore del Sistema Idrico Integrato CAP Holding. L'opera idraulica per ogni bacino afferente allo scarico in questione dovrà presentare un volume globale riportato nelle tabelle seguenti nella configurazione stato di fatto e nella configurazione stato di progetto con gli interventi descritti nel paragrafo precedente.

Tabella 17: Riepilogo calcoli sfioratori

CODICE SFIORATORE	BACINO (ha)	Coeff. Deflusso medio	Tempo Corrivaz. (min)	Qmax (l/s)	Q uscente (l/s)	W laminazione (mc)	W lam. Empirico (mc)
480	13.20	0,40	15	1645	600	1025	1040
499	97.4	0,40	45	4851	1500	7566	8500
501	5.60	0,45	15	698	698	435	447
525	6.80	0,45	15	850	300	528	547

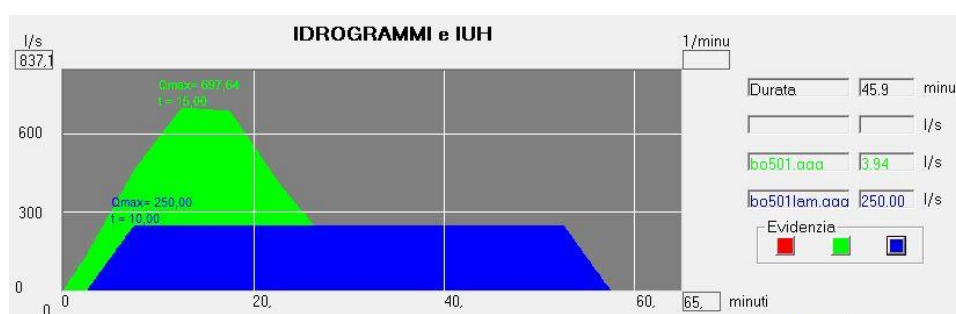


Figura 75: SFIORATORE 501 (Pt01)

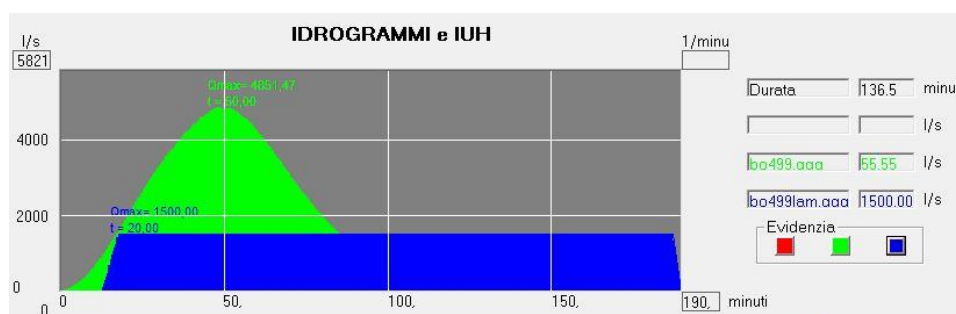


Figura 76: SFIORATORE 499 (Pt02)

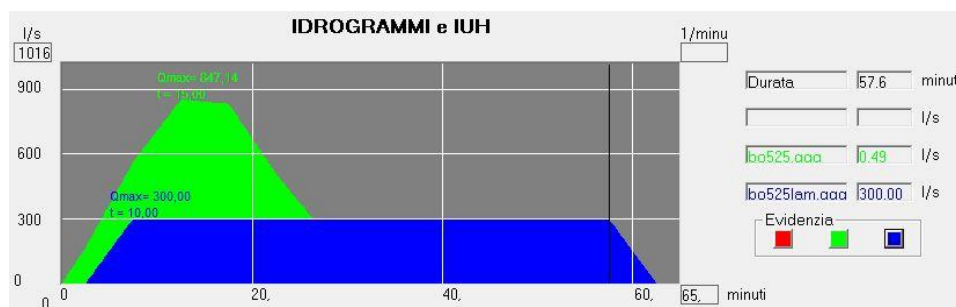


Figura 77: SFIORATORE 525 (Pt03)

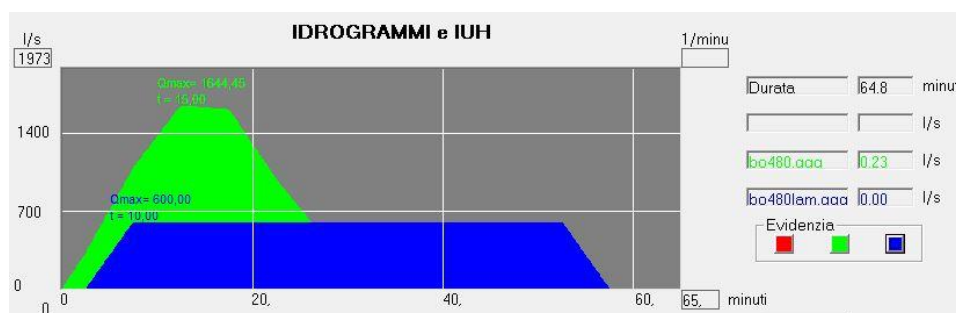


Figura 78: SFIORATORE 480 (Pt04)

4.4.2 Sintesi degli interventi non strutturali proposti

Di seguito si riporta in sintesi un elenco delle proposte di interventi non strutturali individuati nell'ambito della stesura dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico.

- INS01 – Procedure di controllo e messa in sicurezza
- INS02 – Monitoraggio e pulizia periodica della vasca disperdente di Via San Defendente
- INS03 – Problematica Scuola Elementare – Piazza Falcone e Borsellino
- INS04 – Sfiotori che scaricano su CIS – Studio relativo alla progettazione di vasche di laminazione dei volumi eccedenti per l'adeguamento al Regolamento Regionale 7/2017
- INS05 – Indicazioni di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere negli ambiti di nuova trasformazione
- INS06 – Recepimento della normativa di Invarianza Idraulica e promozione di misure di drenaggio urbano sostenibile nel Regolamento Edilizio
- INS07 – Programmazione di una manutenzione frequente delle caditoie
- INS08 – Aree di esondazione del reticolo idrico – Ottemperare e rispettare le prescrizioni del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)
- INS09 – Monitoraggio ad hoc dei punti di criticità della rete per caratteristiche costruttive
- INS10 – Procedure di controllo e manutenzione periodica degli impianti di sollevamento
- INS11 – Sviluppo di un programma di monitoraggio e approfondimento della criticità per eventi TR > 10 ANNI
- INS12 – Generale riduzione degli apporti in rete delle acque bianche mediante l'incentivazione all'utilizzo di soluzioni di drenaggio sostenibile
- INS13 – Verifica, monitoraggio e pulizia dei sifoni
- INS14 – Valutazione della realizzazione di un invaso di acque miste
- INS15 – Valutazione della sostituzione di un tratto di tubazione DN600

5 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI NELLO SCENARIO DI STATO DI PROGETTO

I risultati delle simulazioni emerse dallo scenario Stato di Progetto vengono di seguito illustrati, in termini di grado di riempimento delle condotte, di volumi esondati dai nodi per i tempi di ritorno considerati di 10, 50 e 100 anni e di mappe degli allagamenti sul territorio comunale generati dalla fuoriuscita di acqua dai pozzetti della fognatura. Nelle succitate figure viene rappresentato esclusivamente un dettaglio riferito alla porzione di territorio urbanizzato.

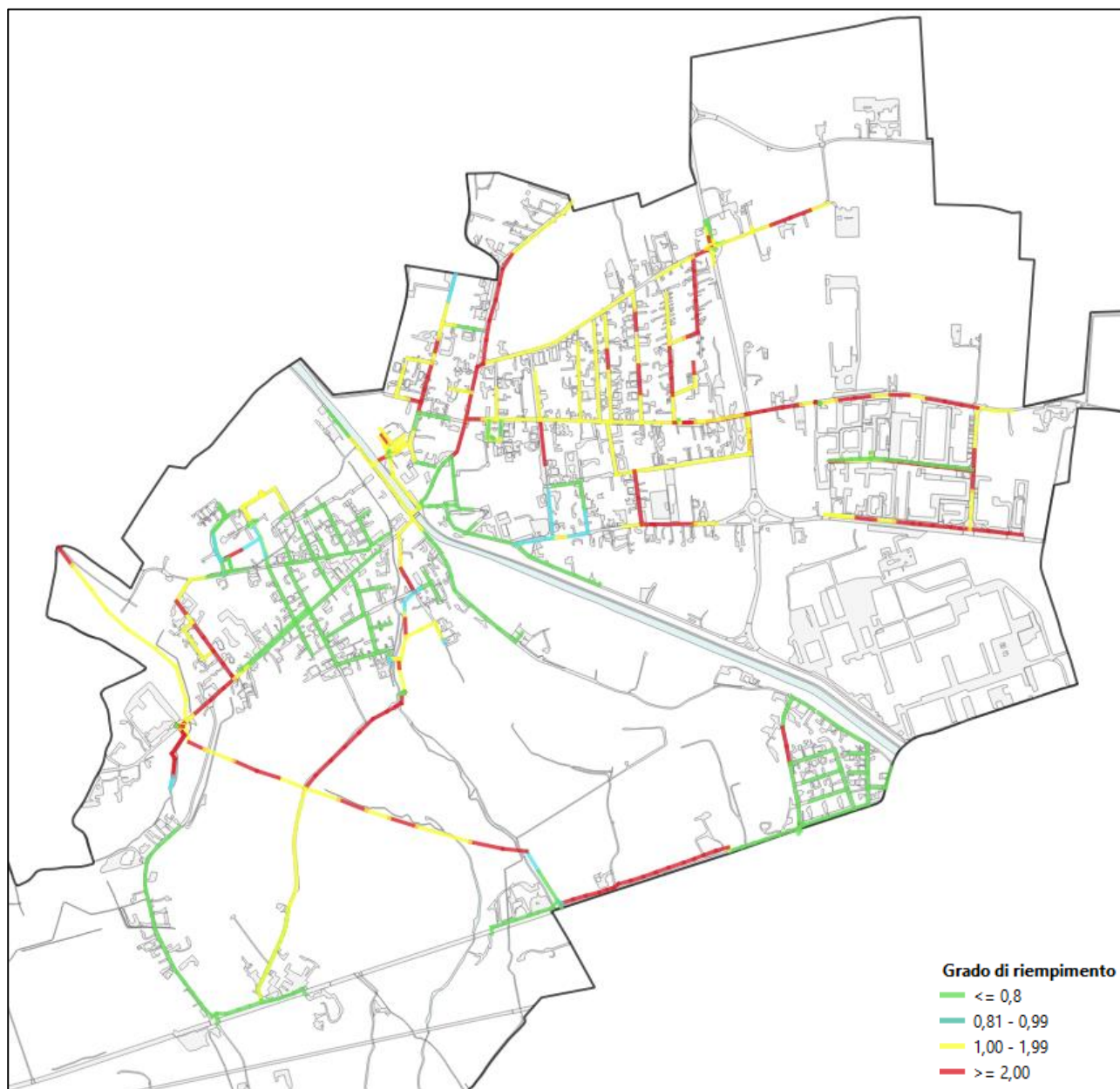


Figura 79: Risultati stato di progetto – sovraccarico delle condotte Tr 10 anni

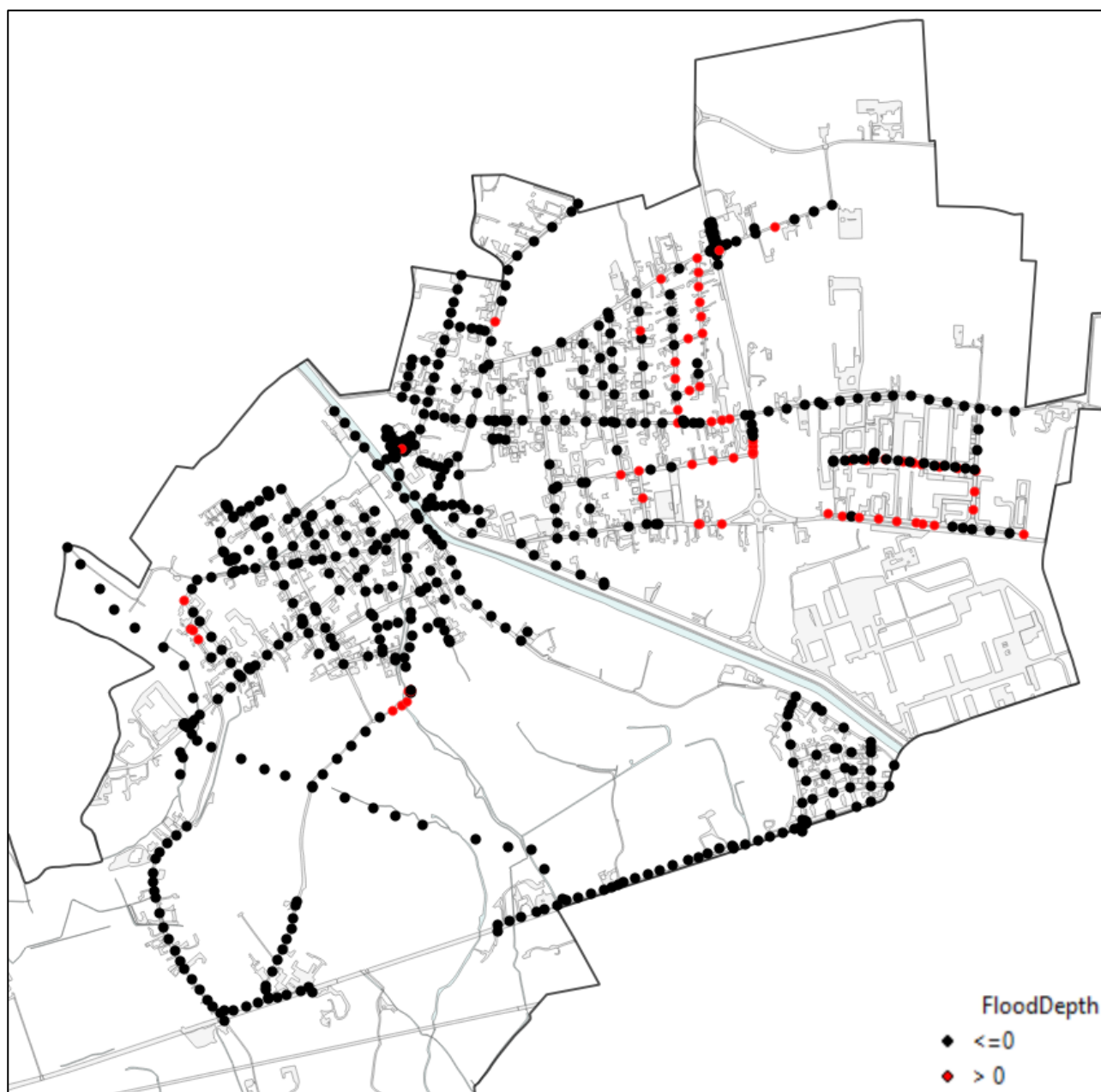


Figura 80: Risultati stato di progetto – esondazione nodi Tr 10 anni

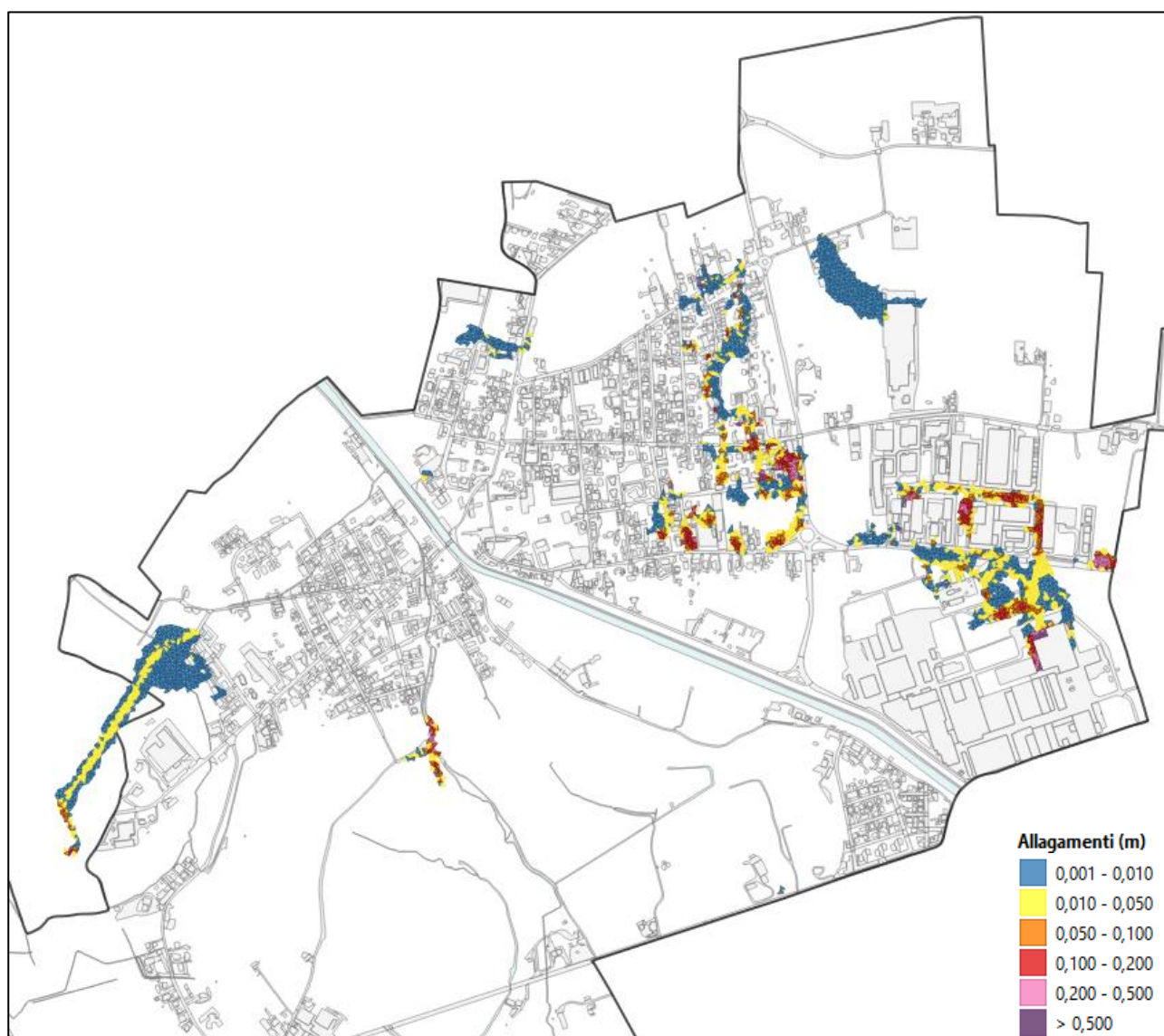


Figura 81: Risultati stato di progetto – allagamenti Tr 10 anni

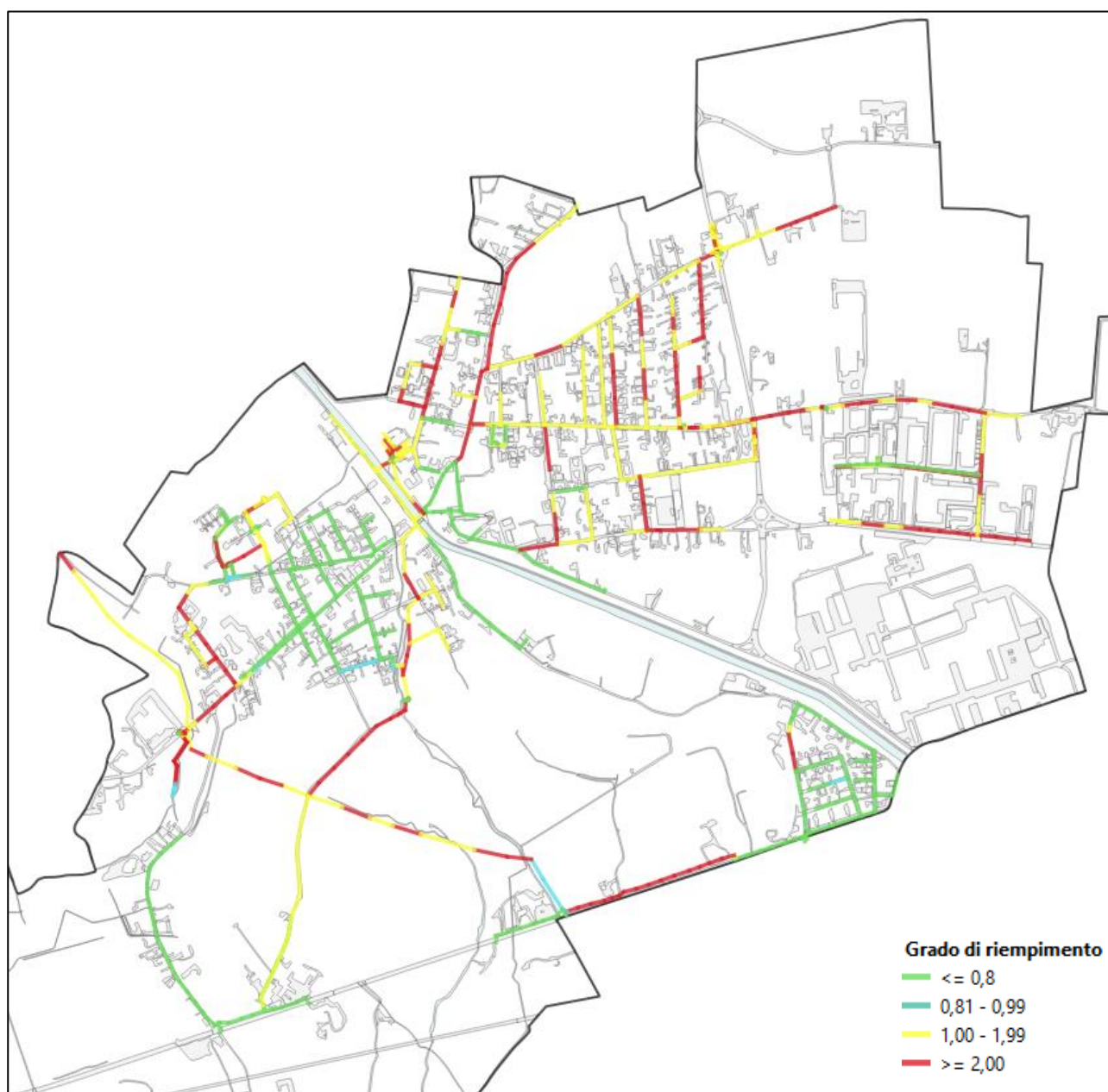


Figura 82: Risultati stato di progetto – sovraccarico delle condotte Tr- 50 anni

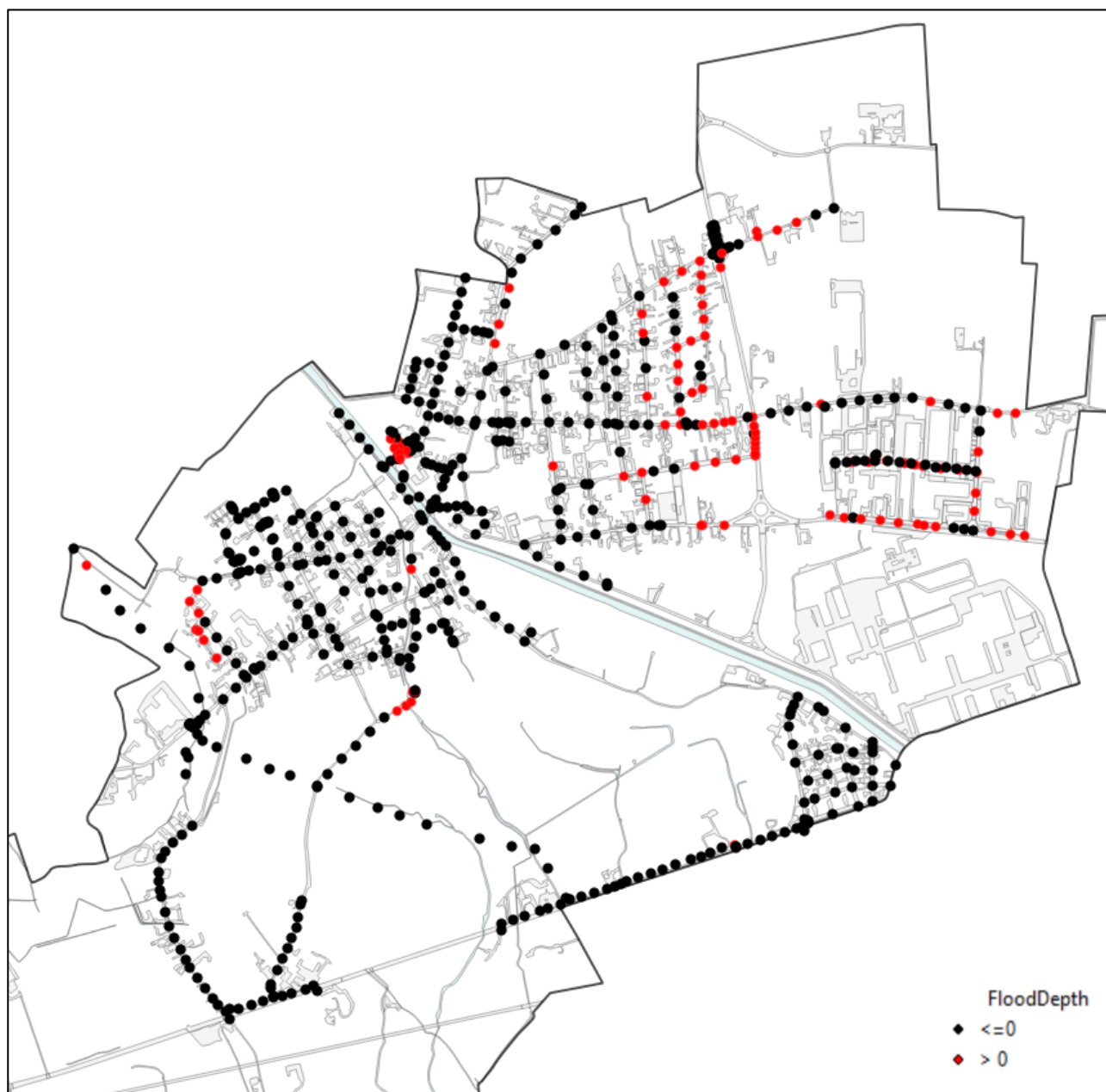


Figura 83: Risultati stato di progetto – esondazione nodi Tr 50 anni

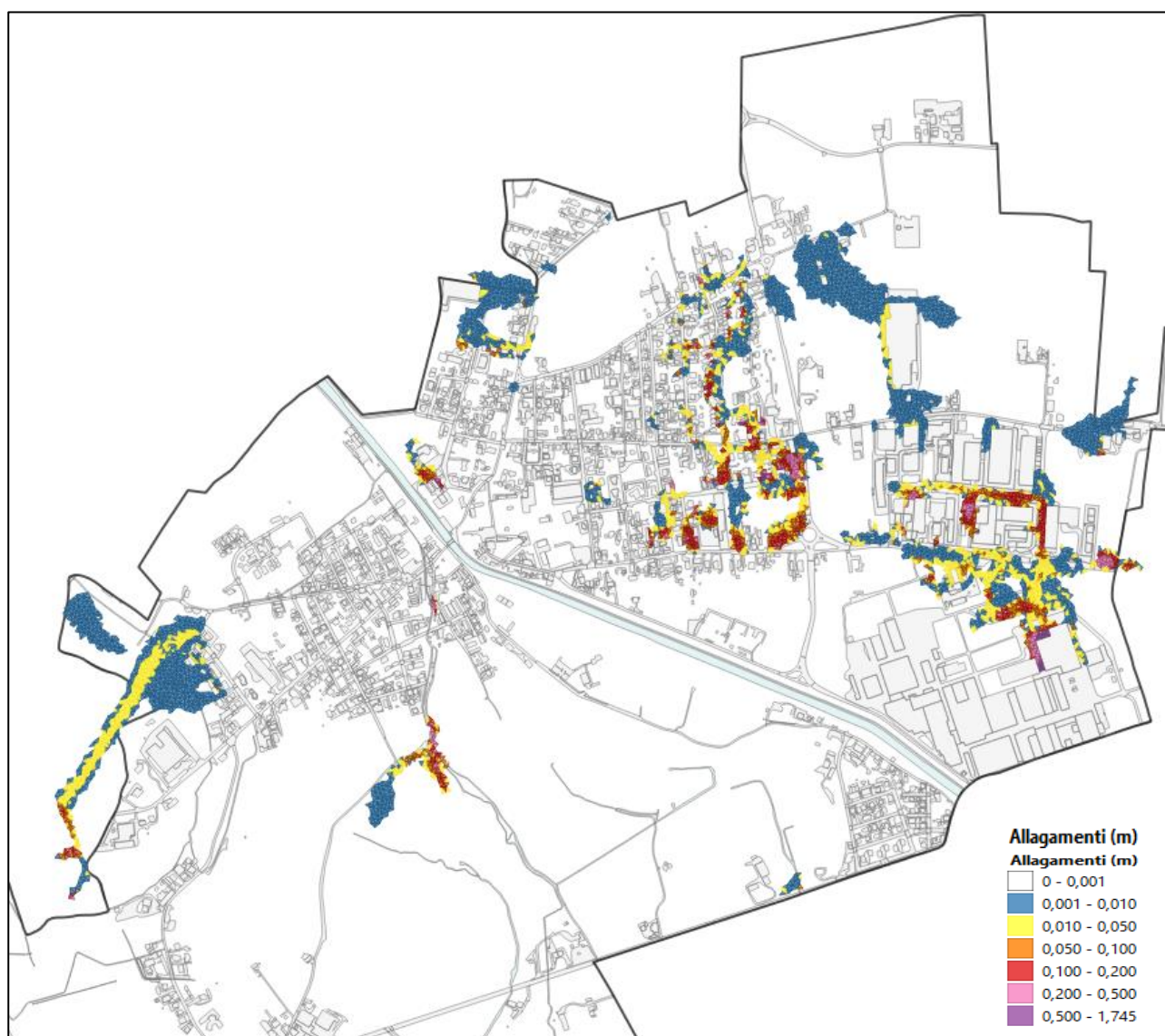


Figura 84: Risultati stato di progetto – allagamenti Tr 50 anni

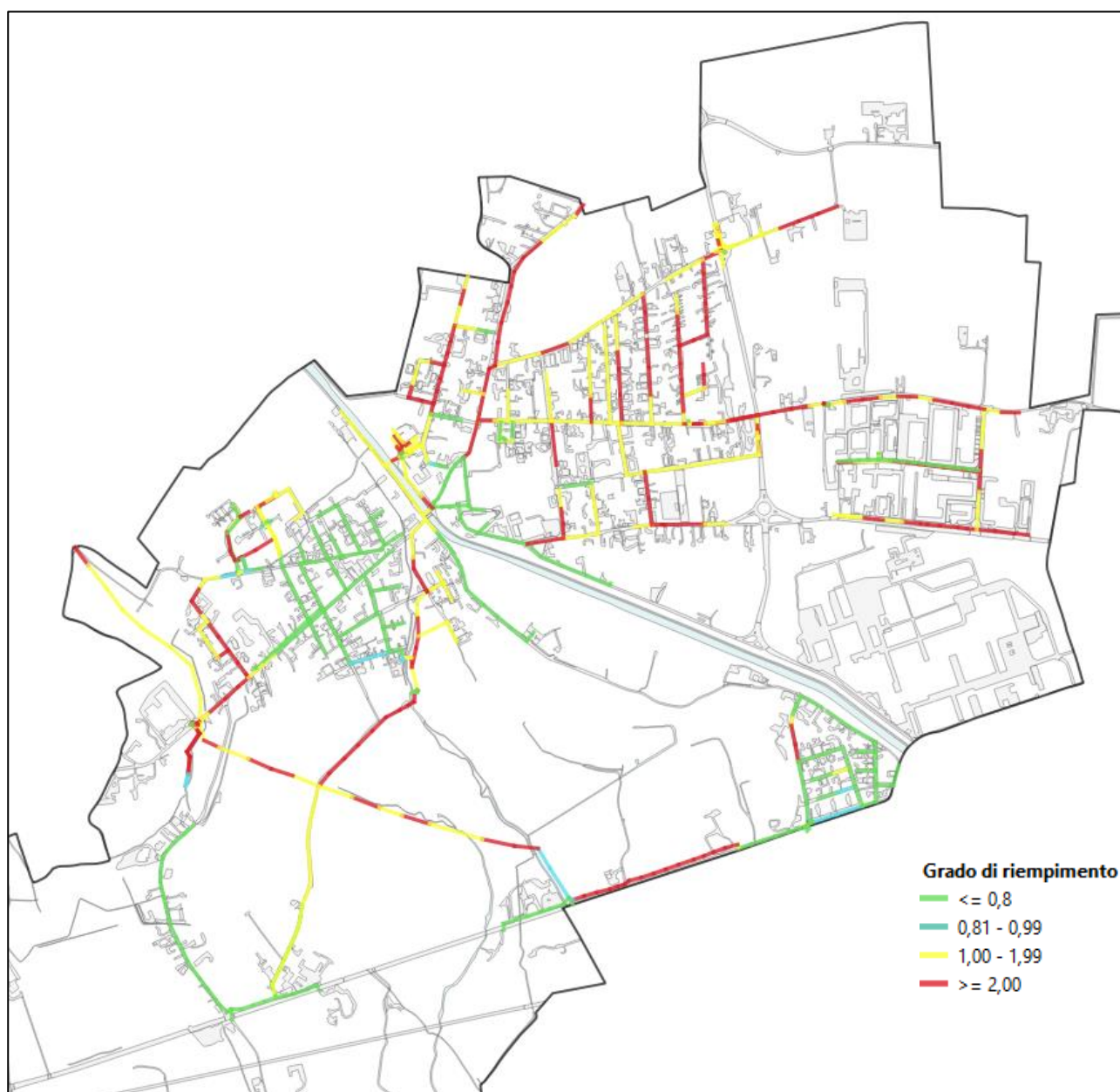


Figura 85: Risultati stato di progetto – sovraccarico delle condotte Tr 100 anni

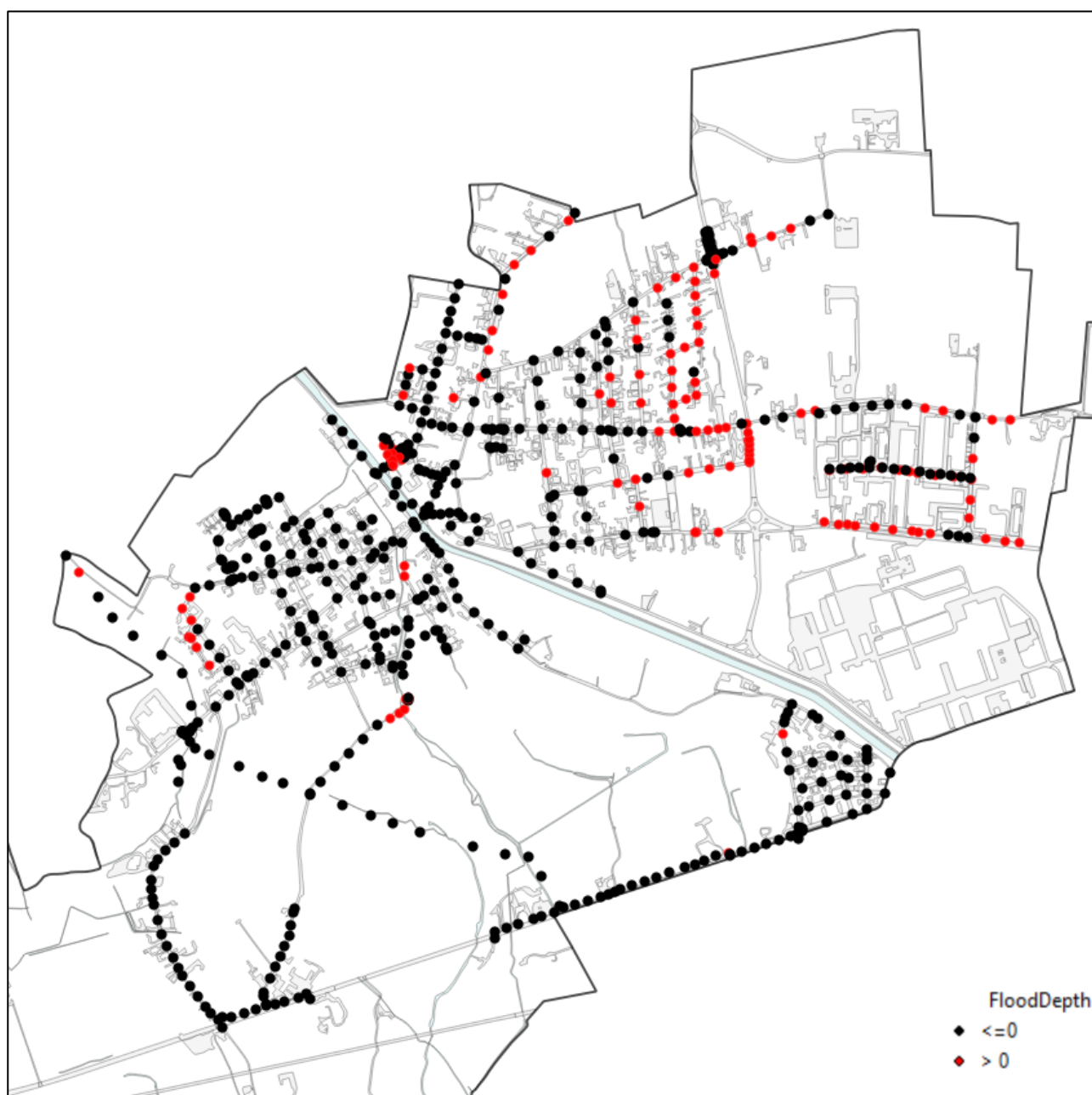


Figura 86: Risultati stato di progetto – esondazione nodi Tr 100 anni

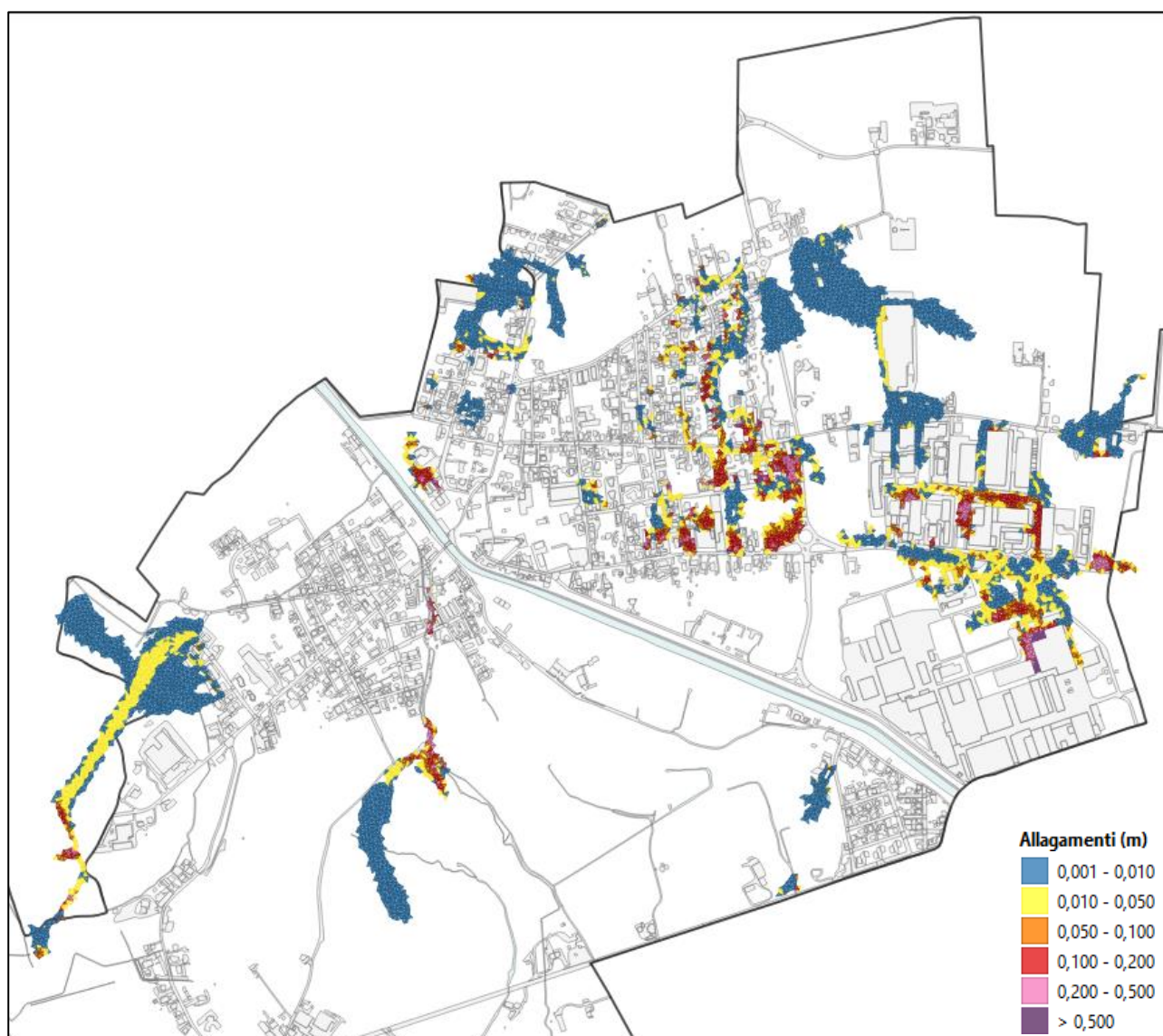


Figura 87: Risultati stato di progetto – allagamenti Tr 100 anni

Gli allagamenti che risultano dalle simulazioni di “Stato di Progetto” sono riportati a scala di maggior dettaglio negli elaborati grafici delle carte di pericolosità idraulica di **Tavola 3A**, **Tavola 3B** e **Tavola 3C**, rispettivamente per i tempi di ritorno 10, 50 e 100 anni.

Come anticipato, l'unica proposta progettuale di tipo strutturale è relativa alla disconnessione di due rami di acque meteoriche drenanti una superficie di circa 3500 mq in corrispondenza della rotonda stradale di Via Manzoni e Via Moro per ottemperare ai principi di invarianza idraulica e drenaggio sostenibile.

La maggior parte della rete fognaria del Comune di Boffalora sopra Ticino è infatti di tipo misto e pertanto le ipotesi di interventi di tipo strutturale, per risolvere le criticità emerse dal modello ICM e confermate dai tecnici comunali, non possono trovare spazio nel presente SCGR. In questa sede è stato pertanto possibile solo prevedere alcuni possibili scenari risolutivi che dovranno essere poi approfonditi e progettati ad hoc per selezionarne il migliore.

6 INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE MISURE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DA PREVEDERE NEGLI AMBITI DI NUOVA TRASFORMAZIONE [INS05]

In base alla variante al PGT in corso, gli ambiti di trasformazione previsti per il territorio comunale si sono ridotti numericamente rispetto a quelli del PGT vigente e, di conseguenza, le valutazioni di massima riportate nel Documento Semplificato del Rischio Idraulico redatto nel 2019 devono essere riviste.

Inoltre, si fa evidenziare come, in base alle recenti modifiche introdotte dal Regolamento Regionale n.3/2025 del 28/03/2025, il comma 5 dell'articolo 7 del R.R. n. 7/2017 - che prevedeva che *"... indipendentemente dall'ubicazione territoriale, sono assoggettate ai limiti e alle procedure indicati nel regolamento per le aree A ad alta criticità anche le aree Lombarde inserite nei PGT Comunali come ambiti di trasformazione o anche come piani attuativi previsti nel Piano delle regole..."* - è stato abrogato.

Da ciò ne consegue che i valori parametrici del volume minimo dell'invaso da adottare per una valutazione di massima delle misure di invarianza previste per i nuovi ambiti di trasformazione passa da 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile (prevista per le aree A ad alta criticità idraulica) a 500 mc per ettaro come indicato all'art. 12 comma 2 per le aree B a media criticità idraulica, quale quella in cui rientra il comune di Boffalora sopra Ticino in esame.

Nella figura sottostante e nelle **Tavole 2 e 4** è riportata l'ubicazione degli ambiti di trasformazione previsti nella variante al PGT in corso, così come risulta dal Documento di Piano allegato alla Variante General PGT dell'aprile 2025 nella Tavola DP1 "Previsioni di Piano" (aprile 2025):

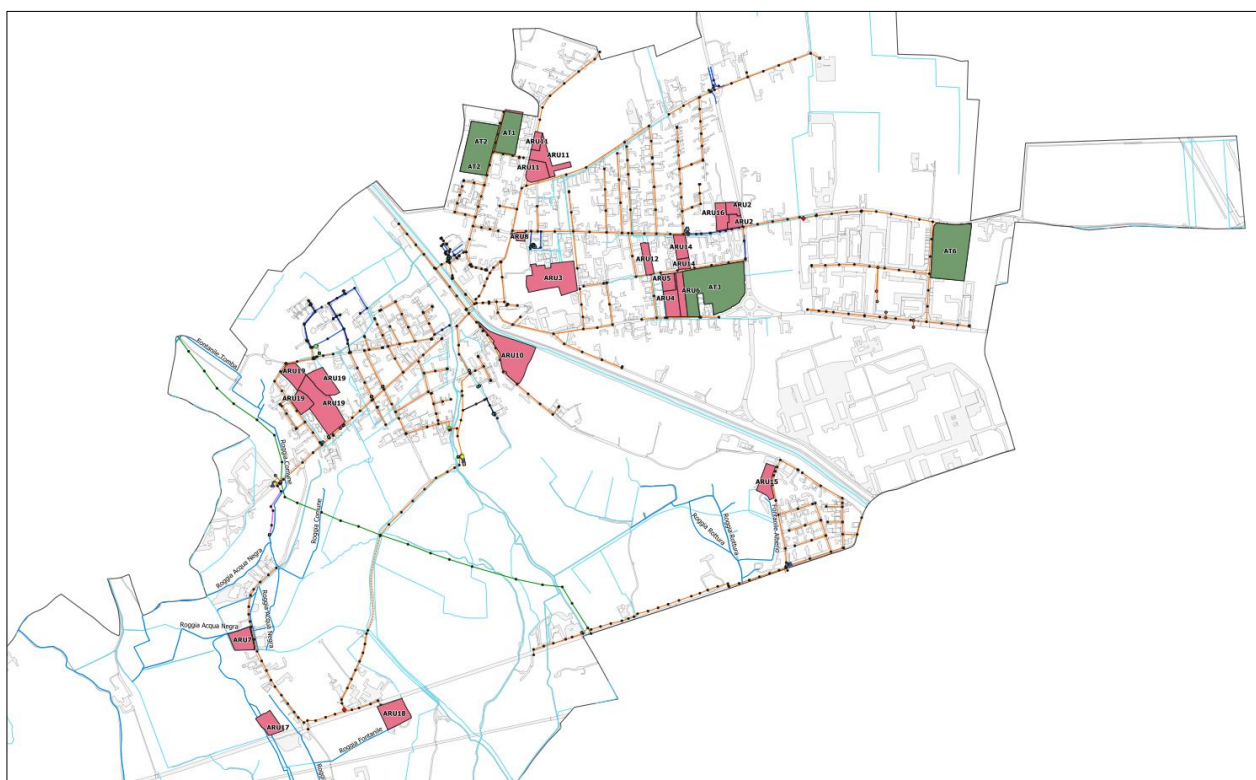


Figura 88: Ubicazione Ambiti di Trasformazione (AT in colore verde) e di Rigenerazione Urbana (ARU in colore rosso) del Comune di Boffalora sopra Ticino (da variante al PGT in corso aprile 2025)

Nello specifico sono stati individuati i seguenti ambiti di trasformazione (AT):

- AT1 - Ambito di trasformazione residenziale Via Donizetti - Mazzolari
- AT2 - Ambito di trasformazione residenziale Donizetti



- AT3 - Ambito di trasformazione residenziale Righi - Magenta - Circonvallazione
- AT6 - Ambito di trasformazione produttiva Industria

e i seguenti ambiti di rigenerazione urbana (ARU) con permesso di costruire convenzionato (PCC):

- ARU 2 - Circonvallazione
- ARU 3 - Roma
- ARU 4 - Magenta
- ARU 6 - Magenta - Righi
- ARU 5 - Righi
- ARU 7 - Folletta
- ARU 8 - S.Defendente
- ARU 10 - Giulini
- ARU 11 - Garibaldi - Manzoni
- ARU 12 - Righi
- ARU 14 - S.Defendente - Righi
- ARU 15 - Toscanini
- ARU 16 - S.Defendente Est
- ARU 17 - Magnana
- ARU 18 - SS11
- ARU 19 - 25 aprile

Nella Tabella 18 di seguito riportata vengono riassunti i dati principali di interesse per il calcolo dei volumi di laminazione desunti per gli ambiti di trasformazione e rigenerazione urbana rispettivamente dalle schede riportate negli Allegati AN1 e AN2 alle Norme di Attuazione della Variante Generale al PGT (aprile 2025).

La trasformazione d'uso del suolo introdotta dalle nuove urbanizzazioni implica l'aumento del coefficiente udometrico u , con il conseguente aumento della portata scaricata nei corpi idrici ricettori; per mantenere inalterato il contributo specifico dell'area d'intervento è necessario adottare misure compensative adeguate, prevedendo dispositivi di limitazione della portata e volumi d'invaso aggiuntivi.

Sulla base delle informazioni disponibili e desunte dalle succitate schede, in questa sede, allo scopo di fornire un'indicazione di massima dei volumi di laminazione attesi, il calcolo è stato determinato applicando il requisito minimo, pari a 500 m³/ha (cfr. art. 7 comma 5 abrogato e art. 12 comma 2 del RR 07/2017 recentemente aggiornato dal R.R. n.3/2025).

Nello specifico per ogni ambito di trasformazione e di rigenerazione urbana è stata valutata la superficie impermeabile complessiva, data dalla somma della superficie massima coperta e della superficie indicata per i parcheggi, considerati in questa sede cautelativamente totalmente impermeabili; si fa osservare come per gli ambiti di trasformazione AT3, AT6 e ARU8 la superficie da destinare al parcheggio indicata nelle schede non è scorporata da quella da destinare a verde urbana e pertanto si è deciso di adottarne una pari al 50% di quella complessiva.

Per l'ambito ARU 18 si è ipotizzato, sempre cautelativamente, che la superficie coperta esistente rientri nella tipologia di interventi di ristrutturazione richiedenti misure di invarianza idraulica in base al R.R. n.7/2017, oppure che siano fortemente auspicabili.

Per ogni ambito si riassumono infine in Tabella 19 le caratteristiche principali da cui sono stati determinati nello specifico i seguenti parametri:

- superfici impermeabili complessive (in m² o ha)
- volume minimo di laminazione (in m³).



Sulla base della metodologia sopra esposta è stato pertanto possibile determinare i volumi minimi di laminazione da prevedere per ciascun nuovo ambito di trasformazione e di rigenerazione urbana.

Complessivamente i quantitativi da laminare risulterebbero pari a **3082,5 m³**.

Tabella 18: Caratteristiche principali degli ambiti di trasformazione e di rigenerazione urbana previsti nella Variante Generale al PGT in corso (aprile 2025)

AMBITO	Tipologia	St Superficie territoriale (mq)	SCop max superficie coperta massima	Indice di permeabilità territoriale	Sup permeabile minima	Sup Parcheggi	Sup. tot imp.
		mq	mq	%	mq	mq	mq
Ambiti di trasformazione							
AT1 - Via Donizzetti Mazzolari	Residenziale	9025	2350	30%	2708	500	2850
AT2 - Donizzetti	Residenziale	14772	3250	30%	4432	900	4150
AT3 - Righi - Magenta - Circonvallazione	Residenziale	26297	5650	30%	7889	2600 *	8250
AT6 - Industria	Produttiva	21115	10200	30%	6335	750 *	10950
Ambiti di rigenerazione urbana							
ARU 2 - Circonvallazione	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	3.631	1500	30%	1089	375	1875
ARU 3 - Roma	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	13.360	3000	30%	4008	1000	4000
ARU 4 - Magenta	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	4.323	700	30%	1297	260	960
ARU 5 - Righi	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	2.335	900	30%	701	260	1160
ARU 6 - Magenta - Righi	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	3.380	800	30%	1014	230	1030
ARU 7 - Folletta	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	4.743	2000	30%	1423	700	2700
ARU 8 - S.Defendente	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	1.020	250	30%	306	85 *	335
ARU 10 - Giulini	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	13.262	esistente (1020)	30%	3979	0	0
ARU 11 - Garibaldi - Manzoni	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	10.757	2000	30%	3227	1500	3500
ARU 12 - Righi	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	2.675	700	30%	803	200	900
ARU 14 - S.Defendente - Righi	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	4.332	1100	30%	1300	300	1400
ARU 15 - Toscanini	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	3.971	700	30%	1191	200	900
ARU 16 - S.Defendente Est	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	3.317	1500	30%	995	375	1875
ARU 17 - Magnana	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	3.913	2000	30%	1174	n.d.	2000
ARU 18 - SS11	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	6.626	esistente (815)	30%	1988	n.d.	815 °
ARU 19 - 25 aprile	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	24.108	12000	30%	7232	n.d.	12000

(*) superficie ipotizzata in questa sede pari al 50% di quella indicata nelle schede come voce: superficie parcheggio + verde urbano

(°) superficie impermeabile ipotizzata qualora l'intervento di ristrutturazione rientrasse nella casistica in cui sono richieste o auspicabili le misure di invarianza idraulica o idrologica



Tabella 19: Calcolo del Volume minimo di invarianza per ogni ambito di trasformazione e di rigenerazione urbana previsto nella Variante Generale al PGT in corso (aprile 2025)

AMBITO	Tipologia	St Superficie territoriale (mq)	SCop max superficie coperta massima	Sup Parcheggi	Sup. tot imp.	Sup. tot imp.	volume minimo di laminazione
		mq	mq	mq	mq	ha	mc
Ambiti di trasformazione							
AT1 - Via Donizzetti Mazzolari	Residenziale	9025	2350	500	2850	0,285	142,50
AT2 - Donizzetti	Residenziale	14772	3250	900	4150	0,415	207,50
AT3 - Righi - Magenta - Circonvallazione	Residenziale	26297	5650	2600 *	8250	0,825	412,50
AT6 - Industria	Produttiva	21115	10200	750 *	10950	1,095	547,50
Ambiti di rigenerazione urbana							
ARU 2 - Circonvallazione	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	3.631	1500	375	1875	0,188	93,75
ARU 3 - Roma	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	13.360	3000	1000	4000	0,400	200,00
ARU 4 - Magenta	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	4.323	700	260	960	0,096	48,00
ARU 5 - Righi	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	2.335	900	260	1160	0,116	58,00
ARU 6 - Magenta - Righi	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	3.380	800	230	1030	0,103	51,50
ARU 7 - Folletta	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	4.743	2000	700	2700	0,270	135,00
ARU 8 - S.Defendente	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	1.020	250	85 *	335	0,034	16,75
ARU 10 - Giulini	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	13.262	esistente (1020)	0	0	0,000	0,00
ARU 11 - Garibaldi - Manzoni	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	10.757	2000	1500	3500	0,350	175,00
ARU 12 - Righi	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	2.675	700	200	900	0,090	45,00
ARU 14 - S.Defendente - Righi	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	4.332	1100	300	1400	0,140	70,00
ARU 15 - Toscanini	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	3.971	700	200	900	0,090	45,00
ARU 16 - S.Defendente Est	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	3.317	1500	375	1875	0,188	93,75
ARU 17 - Magnana	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	3.913	2000	n.d.	2000	0,200	100,00
ARU 18 - SS11	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	6.626	esistente (815)	n.d.	815 °	0,082	40,75
ARU 19 - 25 aprile	Permesso di costruire convenzionato (PCC)	24.108	12000	n.d.	12000	1,200	600,00
						TOTALE	3082,50

(*) superficie ipotizzata in questa sede pari al 50% di quella indicata nelle schede come voce: superficie parcheggio + verde urbano

(°) superficie impermeabile ipotizzata qualora l'intervento di ristrutturazione rientrasse nella casistica in cui sono richieste o auspicabili le misure di invarianza idraulica o idrologica



7 RIEPILOGO INTERVENTI

Area	Intervento	Problematiche	Categoria	Volume (mc)	Piano investimenti SII
REGIONE					
	NESSUN INTERVENTO				
SII					
CONVENZIONE SII (ART.4)					
	IS01 - Disconnessione rete acque bianche	Po07 - Diffusa criticità per allagamento nel settore nord-est del territorio comunale concentrati in vari punti lungo Via Manzoni e Via Moro, che si immette su Via San Defendente, ovvero nella direttrice principale est-ovest dal funzionamento in pressione causato dalla presenza del sifone nel punto di recapito presso Via Garibaldi (cfr. Po05)	35 - Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (trincee)		
COMUNE					
	NESSUN INTERVENTO				
RETICOLO MINORE					
	NESSUN INTERVENTO				
PRIVATI - AMBITI DI TRASFORMAZIONE					
	INS05- Rispetto volumi di invarianza RR 7/17			3082,5	
PTUA					
	INS04 - Studio relativo alla progettazione di vasche di laminazione dei volumi eccedenti per l'adeguamento al Regolamento Regionale 7/2017	Pt03 - Loc. Portonuovo/Via Toscanini: Sfiatore 525 - Criticità potenziale Pt04 - Via Vittorio Veneto: Sfiatore 480 - Criticità potenziale Pt05 - Via Volta (Comune di Magenta): Sfiatore 2536 - Criticità potenziale		10534	



8 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DA RISERVARE AD INTERVENTI DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA

Come richiesto dal Regolamento Regionale 7/2017 art.14 comma 7 sono state individuate per il territorio comunale di Boffalora Sopra Ticino delle aree per l'attuazione delle misure strutturali di invarianza idraulica ed idrologica.

Tali aree sono rappresentate nella **Tavola 2** "*Carta degli interventi*".

Per l'individuazione delle aree idonee alla laminazione si è analizzato innanzitutto l'assetto territoriale e l'idrografia naturale ed antropica del comune associando gli elementi di criticità scaturiti dalle segnalazioni locali ma anche dai risultati forniti dallo sfruttamento del modello di simulazione implementato ed opportunamente tarato.

Come riportato in Tavola 2, sono state individuate aree verdi convenientemente sfruttabili per realizzare laminazioni su segnalazione degli uffici comunali. Esse ricadono nell'area verde a nord di Piazza Falcone e Borsellino, già oggetto di un intervento di riqualificazione del parco Enrico Mylius e nelle aree verdi comprese tra Via Moro e Via Circonvallazione Nuova (SP117).

In allegato al presente Studio Comunale si riporta un Compendio di soluzioni "nature-based" per affrontare i problemi idrici nei centri urbani, contribuendo così a ridurre il dilavamento delle precipitazioni, rallentando i flussi attraverso il suolo in contesto sia naturale che urbano e consentendo di ricaricare le riserve idriche sotterranee, invece di generare elevati volumi in occasione di eventi piovosi.



9 MISURE DI INVARIANZA E PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Gli esiti dello “Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico” dovranno essere recepiti nel PGT con le modalità ed entro i termini indicati all’articolo 58bis, comma 7, della L.R. 12/2005.

A tal fine il Comune dovrà:

- ✓ inserire la delimitazione delle ulteriori aree individuate come soggette ad allagamento, di cui al comma 7, lettera a), numero 3, e al comma 8, lettera a), numero 1, nella Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del PGT, redatta in conformità ai criteri attuativi di cui all’articolo 57 della L.R. 12/2005;
- ✓ inserire le misure strutturali di cui al comma 7, lettera a), numeri 5 e 6 e di cui al comma 8, lettera a), numero 2, nel Piano dei Servizi.

Si fa inoltre evidenziare come lo Studio Comunale dovrà essere aggiornato ogniqualvolta il quadro di riferimento assunto negli stessi documenti subisca una modifica a seguito di aggiornamenti conoscitivi, eventi naturali od interventi antropici.