



COMUNE DI CANEGRATE (MI)

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

APRILE 2021

	NOME	FIRMA	DATA
REDAZIONE	A. MACONI		15.04.2021
VERIFICA	E. BOTTAZZI		15.04.2021
APPROVAZIONE	G. FLOREALE		15.04.2021

ALTENE INGEGNERI ASSOCIATI

20127 MILANO - Via Dolomiti, 11/B - Tel. 02.49.47.10.67
Fax 02.39.29.27.58 - E-Mail: info@alteneingegneria.it
www.alteneingegneria.it



ATTENDE DAL SISTEMA
GESTIONE IGIENICATA
1991 EN ISO 9001



Dott. Ing. GIUSEPPE FLOREALE
Dott. Ing. EMANUELE BOTTAZZI
Dott. Ing. ANDREA MACONI

ASPETTI MODELLISTICI:



s.r.l.

Via Ariberto, 1
20123 Milano
Tel. 02 5811 3831
info@mmidra.it
http://www.mmidra.it/

Dott. Ing. STEFANIA MEUCCI

Dott. Ing. MATTEO QUADRIO

TITOLO

RELAZIONE GENERALE

	N°	Descrizione	ESEGUITA DA	Data
EMISSIONE	A	PRIMA EMISSIONE	E. BOTTAZZI	APR. 2021
REVISIONI	B	RICHIESTA MODIFICHE DA PARTE DI CAP	E. BOTTAZZI	SETT. 2021
	C	RICHIESTA DI ULTERIORI MODIFICHE DA CAP	A. MACONI	DIC. 2021

Numero elaborato	TIPOLOGIA	COMMITTENTE	COMMESSA	DOCUMENTO	NUMERO	SCALA
	SI	151-01	24-20	RT	R.01	—

INDICE

PREMESSA.....	3
1. CAPITOLO 1 – STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE	7
1.1 LOCALIZZAZIONE E INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	7
1.2 ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE NELLA COMPONENTE GEOLOGICA IDROGEOLOGICA DEL PGT	7
1.2.1 Idrogeologia di sottosuolo.....	7
1.2.2 Fattibilità geologica.....	9
1.2.3 Aree oggetto di bonifica.....	10
1.3 ANALISI DELLE ZONE SOGGETTE A TRASFORMAZIONE NEL PGT	12
1.4 ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE NEL DOCUMENTO DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE – RIM.....	14
1.5 ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE NEL PIANO URBANO GENERALE DEI SERVIZI NEL SOTTOSUOLO – PUGSS.....	16
1.6 ULTERIORE DOCUMENTAZIONE ANALIZZATA	17
1.6.1 Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) (codice criticità Po01)	17
1.6.2 Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI)	20
1.6.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.....	23
1.6.4 Piano Territoriale Regionale	25
1.6.5 Piano di Tutela delle Acque	26
1.6.6 Contratto di Fiume.....	27
1.7 ANALISI DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE E IDROLOGICHE DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE	28
1.7.1 Caratteristiche della rete fognaria comunale	28
1.7.1.1 Rete	28
1.7.1.2 Impianti disperdenti, vasche volano e impianti di sollevamento	32
1.7.2 Modalità di funzionamento della rete e descrizione dei bacini di raccolta.....	32
1.7.3 Stato di avanzamento del Piano di riassetto.....	35
1.7.4 Modello Idraulico della rete fognaria comunale	37
1.7.5 Piano di investimento Gruppo CAP: Interventi strutturali realizzati recentemente	41
1.7.5.1 Interventi di alleggerimento del collettore intercomunale (ID 6664_A)	41
1.7.5.2 Interventi di potenziamento del collettore intercomunale (ID 6664_B)	44
1.7.5.3 Ripristino e adeguamento della vasca volano in via Don Luigi Sturzo e degli sfioratori di piena della rete fognaria comunale (ID 6969_2)	46
1.7.6 Interventi previsti nell’ambito del tavolo tecnico per la risoluzione delle criticità di allagamento (2020)	47
1.7.6.1 Sconnessione reti dell’area industriale via Cavalese (IS11)	48
1.7.6.2 Realizzazione della sconnessione delle strade in Via Bellini	48
1.7.6.3 Vasca di laminazione di via Adige – Via D’annunzio	48
1.7.7 Anomalie e situazioni particolari riscontrate	49
1.7.7.1 Punti critici monitorati	49
1.7.7.2 Criticità evidenziate dall’attività di gestione fognatura	50
1.7.7.3 Criticità segnalate dai tecnici del Comune di Canegrate	51
1.7.7.4 Problematiche potenziali	55
1.7.8 Delimitazione delle aree soggette ad allagamento nello Stato di Fatto	56
1.7.8.1 Software utilizzati	56
1.7.8.2 Aggiornamento modello idraulico rete fognaria	56
1.7.8.3 Modello idrodinamico di allagamento	57
1.7.8.4 Individuazione dei ricettori	57

1.7.8.5	Allagamenti per TR 10, 50 e 100 anni	59
1.8	RIEPILOGO CRITICITÀ.....	65
2.	CAPITOLO 2 – INDICAZIONI SU INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE	67
2.1	PREMESSA	67
2.2	INTERVENTI STRUTTURALI	68
2.2.1	Interventi strutturali previsti nello Studio AdbPo	70
2.2.2	Interventi strutturali proposti nel presente documento	75
2.2.2.1	Sconnessione delle caditoie stradali e dei pluviali dalla rete di fognatura mista ed infiltrazione mediante fossi disperdenti (IS04, IS15, IS17)	75
2.2.2.2	Disconnessione della rete di fognatura bianca da quella mista e collegamento a nuovi pozzi di drenaggio (IS05, IS06, IS07, IS10, IS13, IS14, IS16)	76
2.2.2.3	Infiltrazione mediante pavimentazioni drenanti (IS08)	79
2.2.2.4	Adeguamento della vasca volano in via Don Luigi Sturzo e degli sfioratori di piena della rete fognaria comunale (ID6969_2) IS 09	80
2.2.2.5	Vasca volano in corrispondenza di via Adige - via D'Annunzio (IS 12)	80
2.2.3	Individuazione delle aree da riservare ad interventi di invarianza idraulica e idrologica...	81
2.3	MISURE NON STRUTTURALI.....	82
2.3.1	Premessa.....	82
2.3.2	Intervento INS01 – Aggiornamento del Piano di Protezione Civile.....	82
2.3.3	Intervento INS02 – Interventi di manutenzione ordinaria sugli sfioratori.....	82
2.3.4	Intervento INS03 Applicazione di ulteriori possibili sconnessioni della rete di smaltimento delle acque meteoriche dalla rete mista	83
2.3.5	Intervento INS04 - Rispetto dei volumi di invarianza nei nuovi Ambiti di Trasformazione R.R. 7/2017.....	83
2.3.6	Intervento INS05 - Manutenzione programmata e monitoraggio periodico degli impianti di sollevamento	85
2.3.7	Intervento INS06 - Monitoraggio dei sottopassi.....	86
2.3.8	Intervento INS07 - Manutenzione programmata e monitoraggio periodico dei manufatti di rete	87
2.3.9	Intervento INS08 Pulizia e manutenzione dei pozzi perdenti	88
2.3.10	Vasca volano a monte di Canegrate e controllo della portata in ingresso al collettore consortile in comune di Canegrate (INS09 – INS10)	88
2.4	DELIMITAZIONE DELLE AREE SOGGETTE AD ALLAGAMENTO PER LO SCENARIO “STATO DI PROGETTO”	90
2.4.1	Simulazione TR 10 anni.....	91
2.4.2	Simulazione TR 50 anni.....	91
2.4.3	Simulazione TR 100 anni.....	92
2.4.4	Riepilogo.....	93
2.5	RISPETTO DELLE CONDIZIONI DI INVARIANZA IDRAULICA.....	94

PREMESSA

La presente relazione generale è parte dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico del Comune di Canegrate ai sensi dell'art. 14 comma 1 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)" e delle successive modifiche e aggiornamenti riportati nella r.r. 19 aprile 2019, n. 8.

"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 SC 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. [...]*
 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, quali vasche di laminazione con o senza disperdimento in falda, vie d'acqua superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali, e 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, 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. *l'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo [...];*

Al punto 3 del comma 7 dell'art. 14 il RR indica inoltre che il Comune redige uno studio idraulico relativo all'intero territorio comunale il quale:

“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 (TR10, 50 e 100 anni).

3.2 si basa sul Database Topografico Comunale (DBT) e, se disponibile all'interno del territorio comunale, sul rilievo Lidar; qualora gli stessi non siano di adeguato dettaglio, il comune può elaborare un adeguato modello digitale del terreno integrato con il DBT;

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.”

Come riportato nell'allegato C del R.R. 7/2017 infatti il comune di Canegrate è classificato ad alta criticità idraulica e dunque è soggetto alla redazione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico.

La presente relazione è stata redatta sulla base delle indicazioni contenute nelle Linee guida per la redazione degli studi comunali di Gestione del rischio Idraulico (CAP Holding. 2019), a partire dalle informazioni contenute nel Documento semplificato del rischio idraulico del Comune di Canegrate, redatto dagli scriventi, su incarico di CAP Holding, nel febbraio 2020.

Le analisi delle problematiche inerenti al rischio idraulico sono state opportunamente aggiornate e approfondite sulla base di tavoli tecnici intercorsi con l'ufficio tecnico comunale e il gestore CAP Holding.

Il presente studio, che definisce le condizioni di rischio associate alla pericolosità idraulica, sulle quali sono individuate le misure strutturali e non strutturali di invarianza, comprende quindi la modellazione idrodinamica del territorio comunale, che viene ampiamente descritta nella allegata Relazione Idraulica.

La presente relazione è composta da due capitoli:

- Capitolo 1 Stato Attuale del rischio idraulico e idrologico a livello Comunale;
- Capitolo 2 Indicazione sugli interventi strutturali e non strutturali di riduzione del Rischio Idraulico e idrologico a livello Comunale.

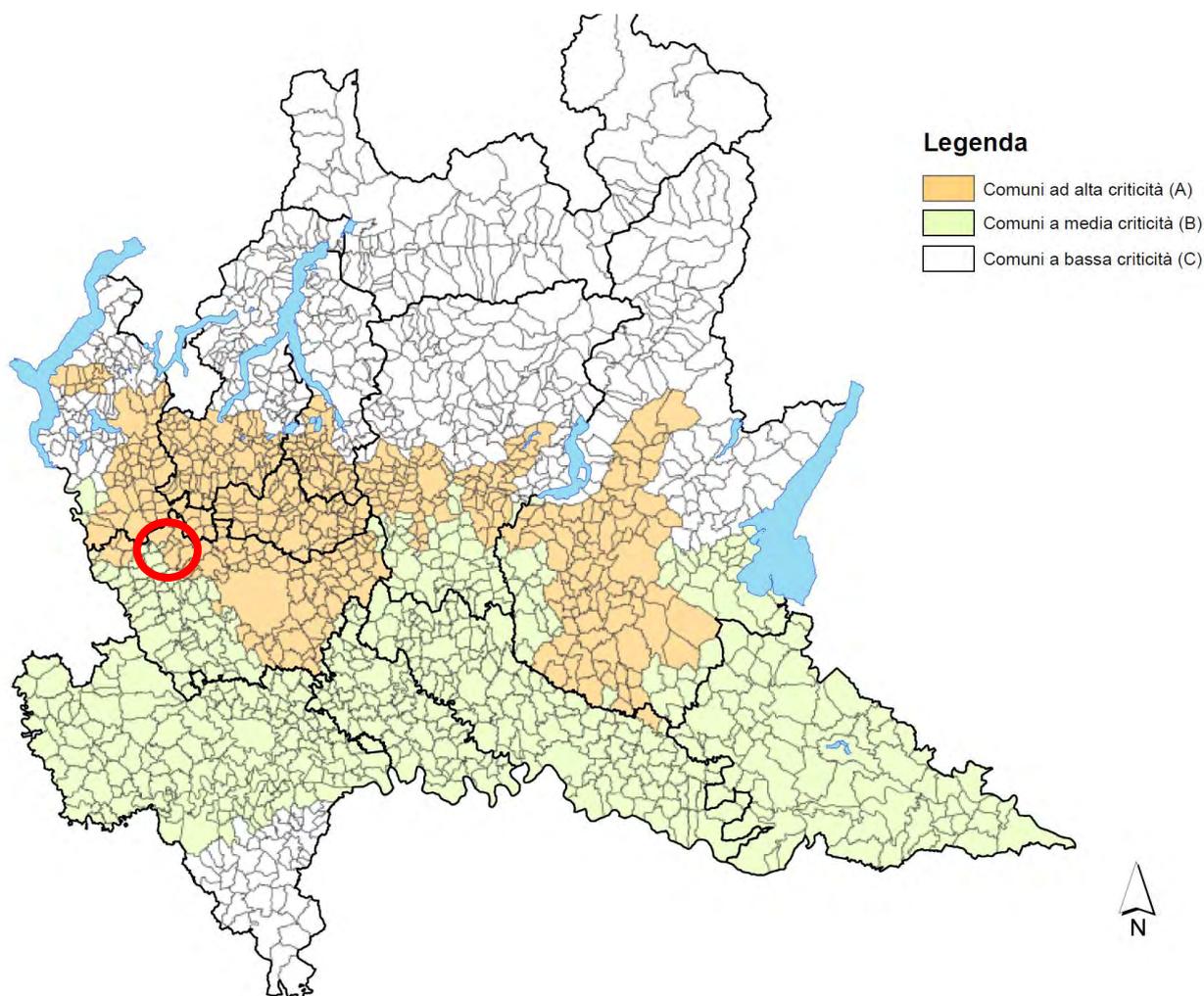


Figura 1. Individuazione del livello di criticità idraulica per il comune di Canegrate (in rosso) all'interno del R.R. 7/2017.

Comune	Provincia	Criticità idraulica
CANEGRATE	MI	A

Tabella 1. Individuazione della criticità idraulica nell'All. C del R.R. 7/2017.

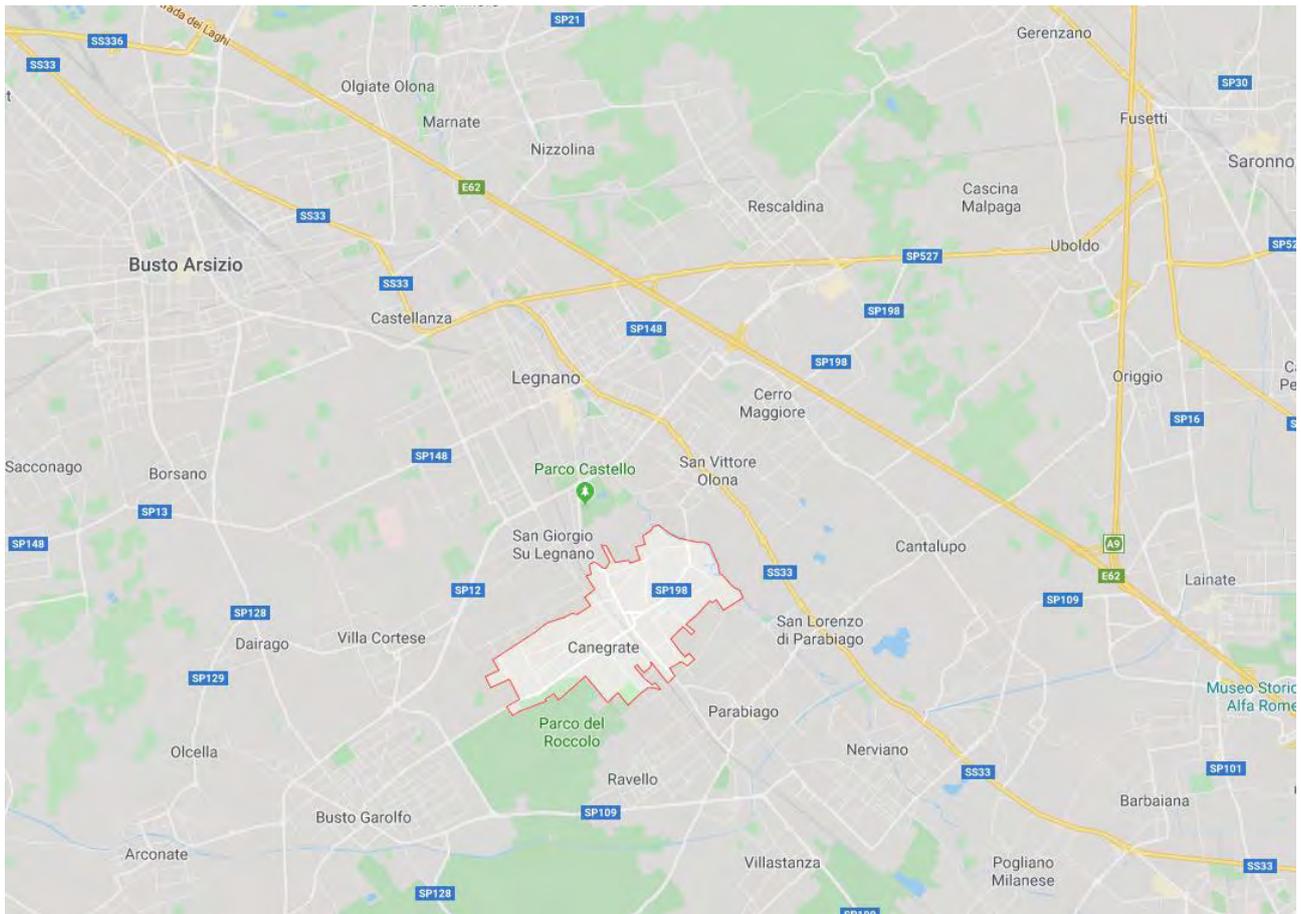


Figura 2. In rosso i confini del comune di Canegrate.

1. CAPITOLO 1 – STATO ATTUALE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

Il presente capitolo riporta le caratteristiche principali dell'area di indagine e analizza compiutamente lo stato attuale del rischio idraulico a livello comunale sulla base delle modellazioni idrologico-idrauliche svolte. Sono richiamate le analisi delle problematiche idrologico idrauliche già individuate nell'ambito del documento semplificato del rischio idraulico del Comune di Canegrate, opportunamente aggiornate sulla base dei recenti interventi e precisate, grazie alle risultanze della modellazione idrodinamica del territorio comunale effettuata nell'ambito del presente studio.

1.1 Localizzazione e inquadramento territoriale

Posto nella Provincia di Milano, alle porte del capoluogo, il comune di Canegrate ha una superficie di 5.25 km² ed è distribuito su un suolo che ha un'altitudine compresa tra i 182 m s.m. ed i 196 m s.m. I Comuni confinanti con Canegrate sono: San Giorgio su Legnano, Legnano, San Vittore Olona, Parabiago e Busto Garolfo.

Dal punto di vista idrografico Canegrate è lambita dal fiume Olona, il cui corso segna il confine con il comune di San Vittore Olona; nella porzione ad ovest del comune sono presenti le rogge: Ceresa, Barattina II e Rienta.

1.2 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche nella Componente Geologica Idrogeologica del PGT

Gli aspetti rilevanti ai fini del presente documento nell'ambito del PGT riguardano principalmente la falda e l'idrografia, e la compiuta analisi di queste componenti è effettuata nello studio geologico comunale redatto nel 2012 ed è identificabile in modo chiaro nella carta idrogeologica dove sono rappresentate le aree a diversa vulnerabilità dell'acquifero e le aree soggette a bonifica, nella tavola dei vincoli, ove sono riportate le fasce di rispetto ai sensi del R.D. 523/1904, e nella tavola della fattibilità, ove sono indicate le limitazioni di edificabilità.

1.2.1 Idrogeologia di sottosuolo

Per quanto riguarda l'idrogeologia del sottosuolo, nell'area si distinguono due acquiferi principali: l'acquifero tradizionale, in cui si trovano una falda libera superficiale e una falda più profonda semiconfinata; e l'acquifero profondo, in cui si trova una falda confinata.

La litozona ghiaioso-sabbiosa costituisce l'acquifero tradizionale comunemente sfruttato dai pozzi; risulta sede della falda libera sino a profondità massime di circa 100 m; presenta una buona continuità in senso orizzontale e verticale entro la totalità del territorio comunale.

Litologicamente è contraddistinta da terreni prevalentemente ghiaioso-sabbioso-ciottolosi con locali intercalazioni lenticolari di argille limose (con spessore metrico) o conglomerato (con spessore più consistente). Entro tale unità la falda oscilla liberamente con valori medi di soggiacenza variabili a seconda delle condizioni topografiche e geomorfologiche (mediamente attorno a $20 \div 25$ m rispetto al piano campagna).

La litozona sabbioso-argillosa è caratterizzata da alternanze di strati a litologia ghiaioso - sabbiosa e strati argilloso - limosi con torba; è presente a partire dal letto della precedente unità sino a profondità variabili mediamente da 120m a oltre 150m rispetto al piano campagna, con spessori mediamente compresi tra 50m e 90m.

La litozona argillosa è caratterizzata dalla prevalenza di argille e limi più o meno sabbiosi, presenti a partire dalla base della precedente unità. Costituisce il limite inferiore impermeabile delle successioni sfruttate ai fini idropotabili.

La soggiacenza del livello piezometrico della falda libera varia da 27 m a 17 m dal piano campagna, con andamento decrescente da ovest verso est.

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

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

Un fattore che influenza la vulnerabilità idrogeologica del territorio è la conducibilità idraulica dell'acquifero. Tale parametro misura la capacità di spostamento dell'acqua in un mezzo saturo e fornisce, in particolare, indicazioni circa la dinamica di un inquinante idroveicolato. I valori dei fattori di soggiacenza del livello piezometrico e della conducibilità idraulica della falda sono riportati nella tavola 4 allegata al presente studio: "Carta della fattibilità delle opere di infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo". L'elaborato, che consente l'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, riporta inoltre l'indicazione della vulnerabilità dell'acquifero; l'area indagata presenta un grado di vulnerabilità alto o elevato, soprattutto in virtù della litologia e della relativa permeabilità primaria medio alta e l'assenza di una copertura a bassa permeabilità. Ciò implica principalmente che, oltre alla dovuta verifica sulla salubrità dell'area preliminarmente ad ogni intervento, dovrà essere data particolare attenzione a tutte le strutture interrato e ai sottoservizi da realizzare, prevedendo modalità costruttive e caratteristiche delle opere che prevenano e riducano al massimo possibili rischi di veicolazione di materiali inquinanti provenienti dalla superficie.

Infine, in merito alla presenza di pozzi di captazione ad uso idropotabile, si deve tener conto delle rispettive zone di salvaguardia atte a limitare l'uso del suolo per tutelare le acque di consumo umano

(ai sensi del D. Lgs. 152/2006). Le suddette aree sono suddivise in due settori: una prima fascia, di tutela assoluta, avente un raggio di 10 m intorno al pozzo, adibita unicamente al servizio dell'opera di captazione e una seconda, identificata come "fascia di rispetto", con un raggio di 200 m all'interno della quale vigono una serie di prescrizioni limitative sull'uso del suolo, finalizzate alla tutela delle acque riservate al consumo umano.

1.2.2 Fattibilità geologica

Come riportato nello Studio della Componente Geologica del PGT, l'intero territorio comunale di Canegrate è stato suddiviso in diverse aree che rappresentano una serie di classi di fattibilità geologica, in ordine alle possibili destinazioni d'uso del suolo. Tale suddivisione è stata effettuata in base a valutazioni incrociate dei fattori di maggior incidenza sulle modificazioni del territorio e dell'ambiente. Tali classi sono:

Classe 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle "Norme tecniche per le costruzioni".

Classe 2 - Fattibilità con modeste limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico - costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Classe 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Classe 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili.

Si riporta di seguito la carta di fattibilità suddivisa per classi tratta dalla Studio geologico.

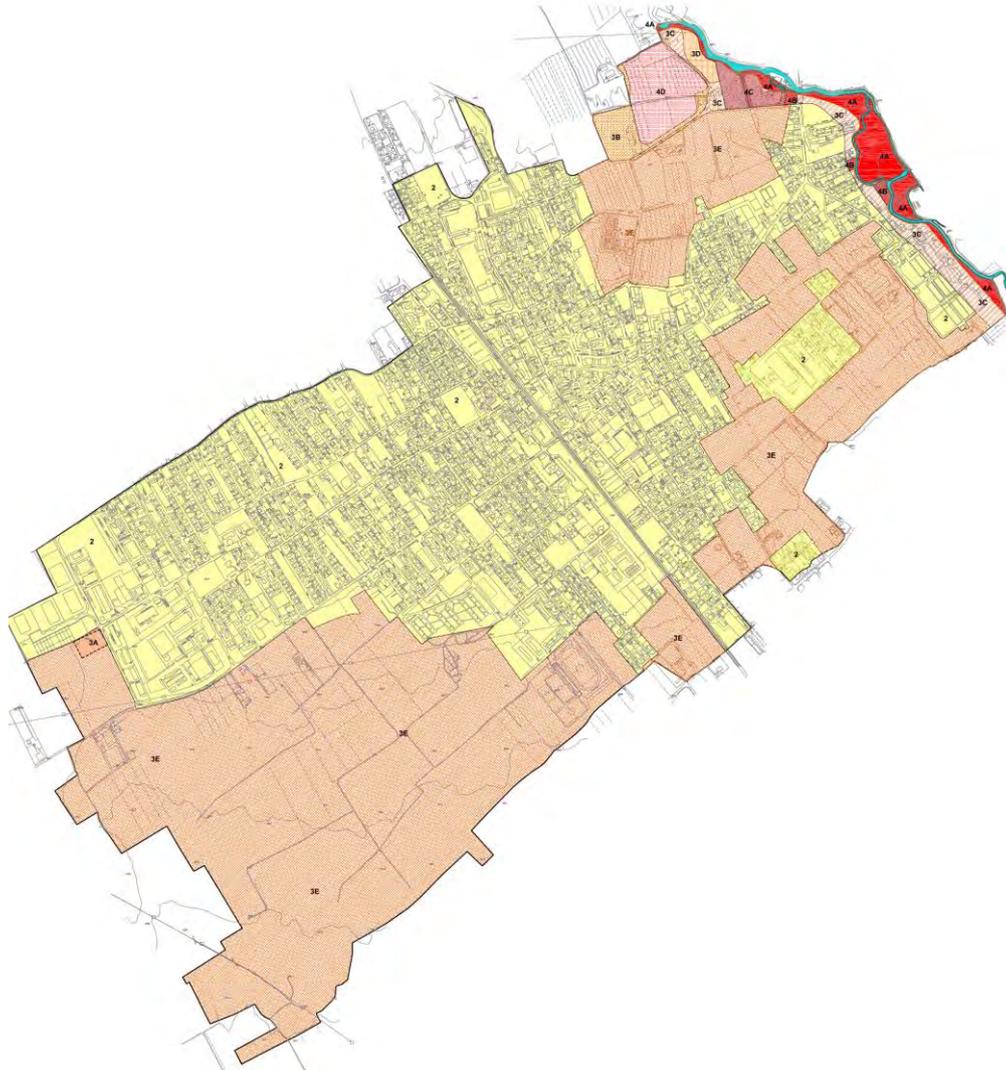


Figura 3. Carta di fattibilità: classe F2 in giallo, classe F3 in arancione, classe F4 in rosso.

1.2.3 Aree oggetto di bonifica

Via Ravenna

Il sito è indicato nelle tavole del PGT come sito da bonificare, essendo nel passato presente una ditta di cromatura dei metalli.

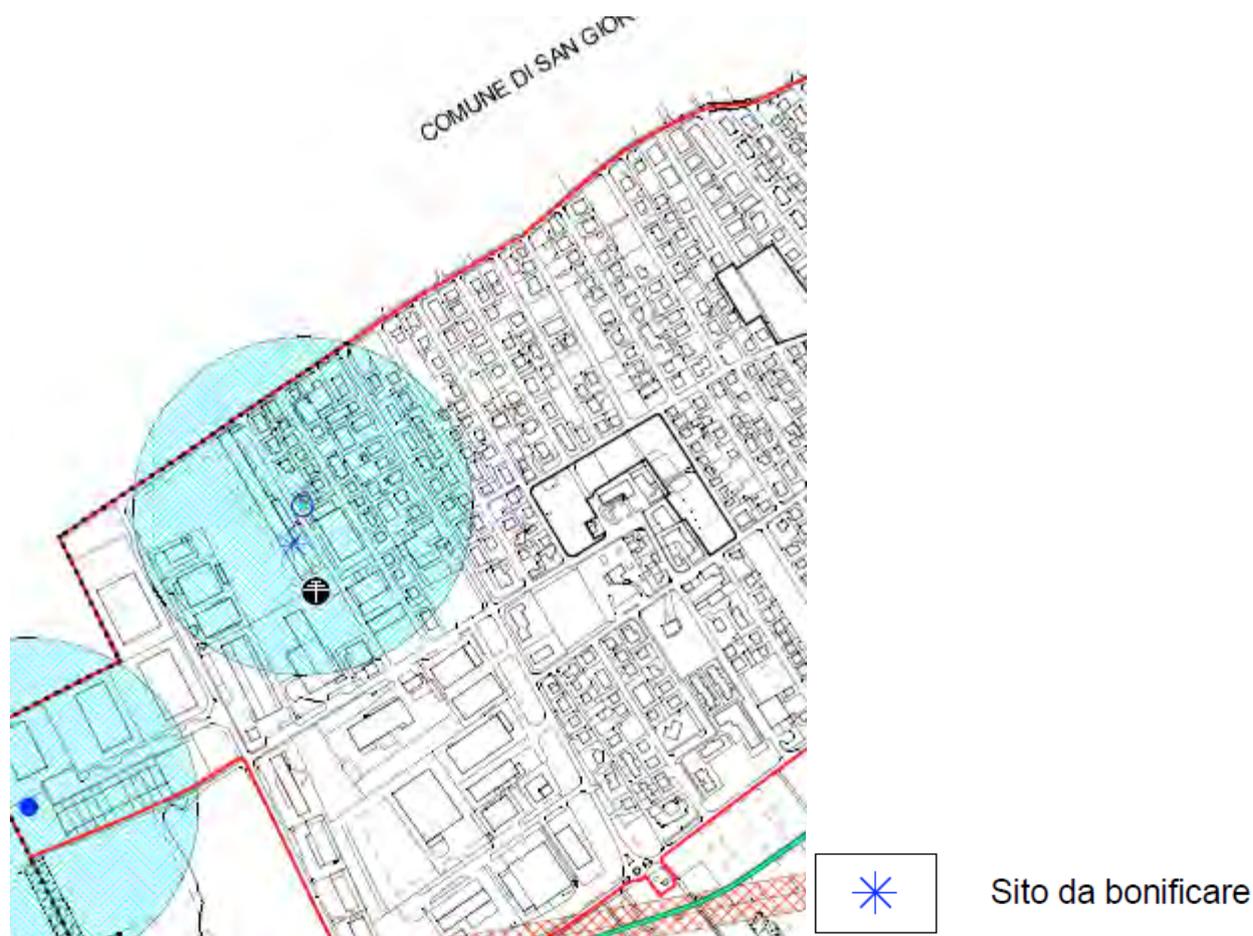


Figura 4. Area oggetto di bonifica in via Ravenna.

La zona è sottoposta a bonifica per presenza di cromo esavalente nel sottosuolo e nella falda superficiale. La problematica è stata affrontata per la prima volta circa 15 anni fa quando fu realizzato un primo intervento risolutivo consistente nella costruzione di un sarcofago di isolamento dell'area contaminata. L'area è stata sottoposta negli anni a monitoraggio costante attraverso piezometri posti a monte e a valle del sito ed eseguendo campionamenti con cadenza annuale. Negli ultimi anni si è verificato un aumento dei valori di cromo esavalente dovuto probabilmente alla mancanza di una base di chiusura della struttura che ha favorito l'infiltrazione del cromo verso il basso a causa della risalita della falda. Nel 2017 è stato eseguito un secondo intervento di bonifica con la tecnica di isolamento ad insufflaggio di idrogeno che permette di trasformare chimicamente il cromo esavalente in cromo tetravalente, quest'ultimo non solubile.

Dagli ultimi rilievi, risulta che i valori di cromo risultano essere costanti, quindi non si registra un aumento della quantità di cromo esavalente procedendo da monte verso valle del sito. Pertanto, il secondo intervento di bonifica ha condotto ai risultati sperati. Tuttavia, il piezometro di monte (posto a San Giorgio su Legnano) ha registrato valori eccessivi di cromo nella falda, probabilmente dovuti alla presenza a monte di altri impianti di cromatura.

Via Adige

È presente un secondo sito sottoposto a bonifica, localizzato ad est della città, in corrispondenza di Via Adige.

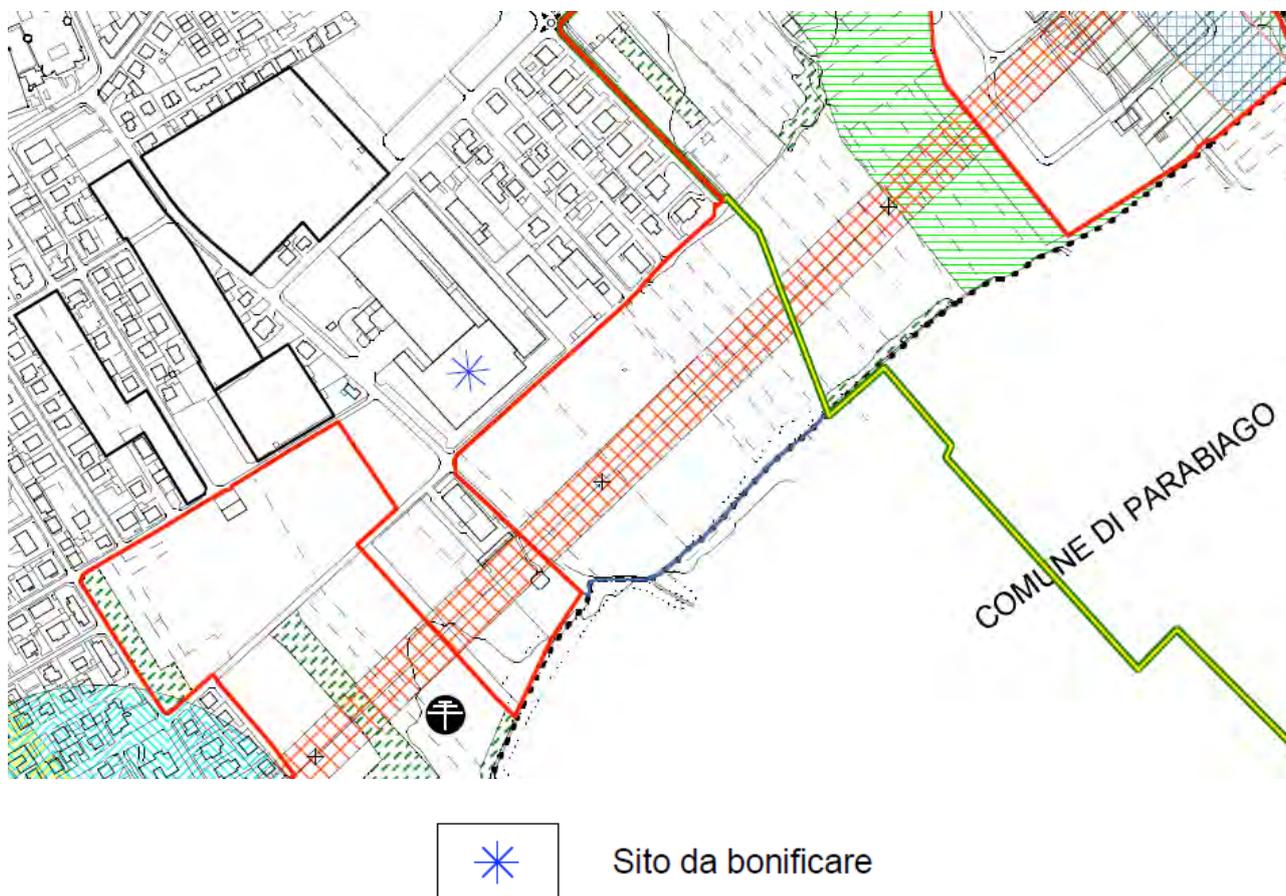


Figura 5. Area oggetto di bonifica in via Adige.

Si prevede la bonifica del sito per la presenza di una industria di produzione olii. In questo caso il fenomeno di inquinamento ha un minore impatto ambientale rispetto al precedente.

1.3 Analisi delle zone soggette a trasformazione nel PGT

Gli ambiti di trasformazione urbanistica (ATU) individuano le aree in cui possono trovare attuazione gli obiettivi indicati dal Documento di Piano, nel caso specifico obiettivi riguardanti la riqualificazione urbana e la valorizzazione di aree strategiche non utilizzate.

Uno degli obiettivi strategici che si vuol raggiungere attiene al miglioramento del confort abitativo delle aree a squisita vocazione urbana che attualmente vedono una presenza di attività manifatturiere che arrecano disagi di varia natura alla funzione residenziale.

Il PGT di Canegrate individua diversi ambiti di trasformazione, caratterizzati ciascuno da diverse esigenze, quali ad esempio la necessità di delocalizzare alcuni impianti produttivi industriali.

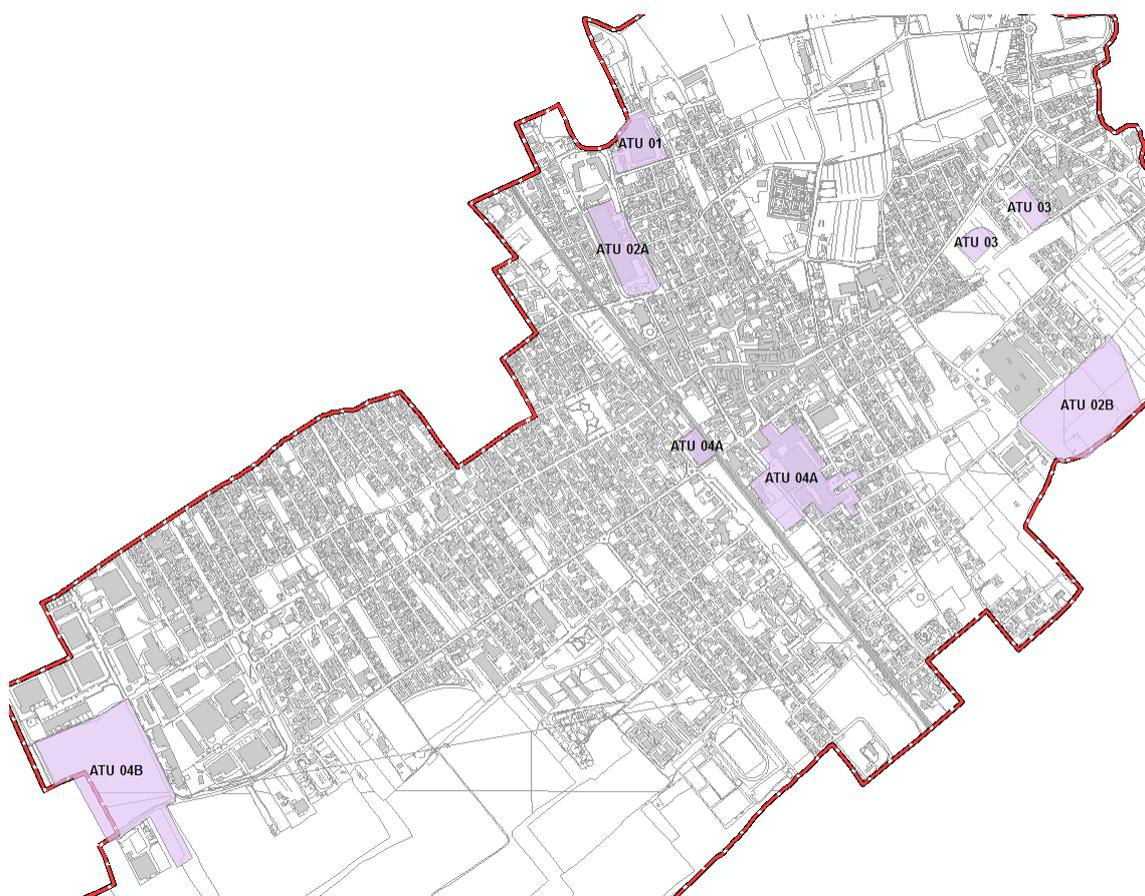


Figura 6. Ambiti di trasformazione (fonte PGT).

AMBITO	FUNZIONI	AREA	S.l.p.	ABITANTI
ATU 01	Commerciale, Direzionale e Residenza	14.740	5.900	66
ATU 02a	Mix funzionale	22.040	7.800	40
ATU 02b	Produttivo	55.815	33.490	0
ATU 03	Media struttura vendita e Attrezzature pubbliche	11.610	5.000	0
ATU 04a	Mix funzionale	47.840	15.800	250
ATU 04b	Produttivo e area pre parco	80.820	52.150	0
SOMMANO		232.865	120.140	356

Tabella 2. Parametri urbanistici degli ambiti di trasformazione contenuti nel PGT come da Documento di Piano 2012 del comune di Canegrate.

Oltre agli Ambiti di Trasformazione Urbanistica, nel PGT sono individuati gli Ambiti di Progettazione Coordinata (APC) e i Piani Attuativi, la cui realizzazione sarà soggetta alla normativa sull'invarianza idraulica. Gli APC individuati dal PGT sono tutti ancora da realizzare e sono elencati di seguito: APC01, APC02, APC03, APC04, APC05, APC06, APC07, APC09, APC10, APC11A, APC11B, APC12, APC13, APC14, APC15, APC16, APC17, APC18, APC20. Per quanto concerne i Piani Attuativi, al momento risulta presente una sola area ancora da realizzare. Si evidenzia come nelle tavole allegate sia indicata la sola superficie al momento non ancora edificata e per la quale ad oggi non è stato rilasciato il permesso di costruire.

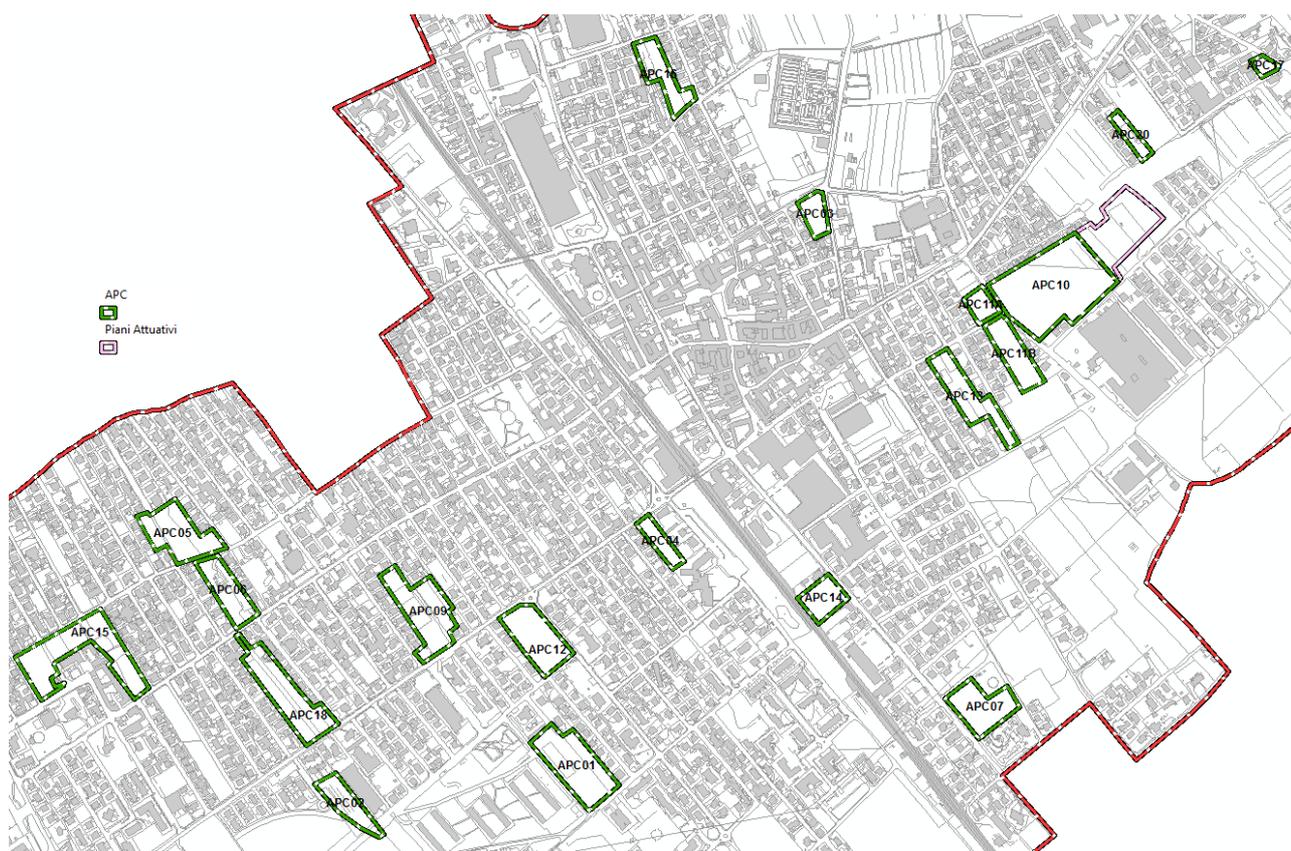


Figura 7. Ambiti di Progettazione Coordinata (in verde) e Piani Attuativi (in rosa) da realizzare.

1.4 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche nel documento del Reticolo Idrografico Minore – RIM

La compiuta analisi del reticolo idrico presente è effettuata nello studio di “Individuazione del Reticolo Idrico Minore e regolamentazione delle attività di Polizia Idraulica – ex D.G.R. n.7/7868 e s. m. e i.” Redatto nel 2010.

L'idrografia del comune di Canegrate è rappresentata dal Fiume Olona, corso d'acqua appartenente al reticolo idrico principale e dalla rete irrigua derivata dal fiume, costituita da canali privati. Non risulta presente alcun corso d'acqua appartenente al reticolo idrico di bonifica né al reticolo minore.

L'Olona scorre su un territorio prevalentemente pianeggiante con una debole immersione da Nord verso Sud, sul margine orientale del territorio comunale.

Il suo corso è caratterizzato dallo sviluppo in rami anastomizzati a formare isole, strutture di origine antropica generate dall'escavazione in tempi remoti delle cosiddette “molinare”, ossia di tratti di adduzione delle acque a mulini e successiva restituzione al corso d'acqua principale. Attualmente si distinguono ancora con una certa evidenza tre di queste strutture: le molinare di Molino Scossirolì, di Molino delle Cascinette e di Molino del Miglio, sul confine con San Vittore Olona.

Il raccordo tra la depressione fluviale e la porzione di territorio più rilevata avviene mediante una scarpata d'erosione fluviale, disposta parallelamente al corso d'acqua principale ad una distanza approssimativa di un chilometro.

Le rogge che costituiscono le derivazioni dell'Olona risultano essere le seguenti:

- Roggia Ceresa, da San Vittore giunge a Canegrate, scorrendo a cielo aperto e parzialmente tombinata;
- Roggia Barattina II, a cielo aperto e tombinata in corrispondenza della Via Carducci; poi di nuovo a cielo aperto;
- Roggia Rienta, tombinata nel tratto iniziale sino a Via Bellini, da cui rimane a cielo aperto.

I tecnici comunali informano che il reticolo presente nel territorio di Canegrate non ha mai dato problemi di esondazione, essendo regimato a monte.

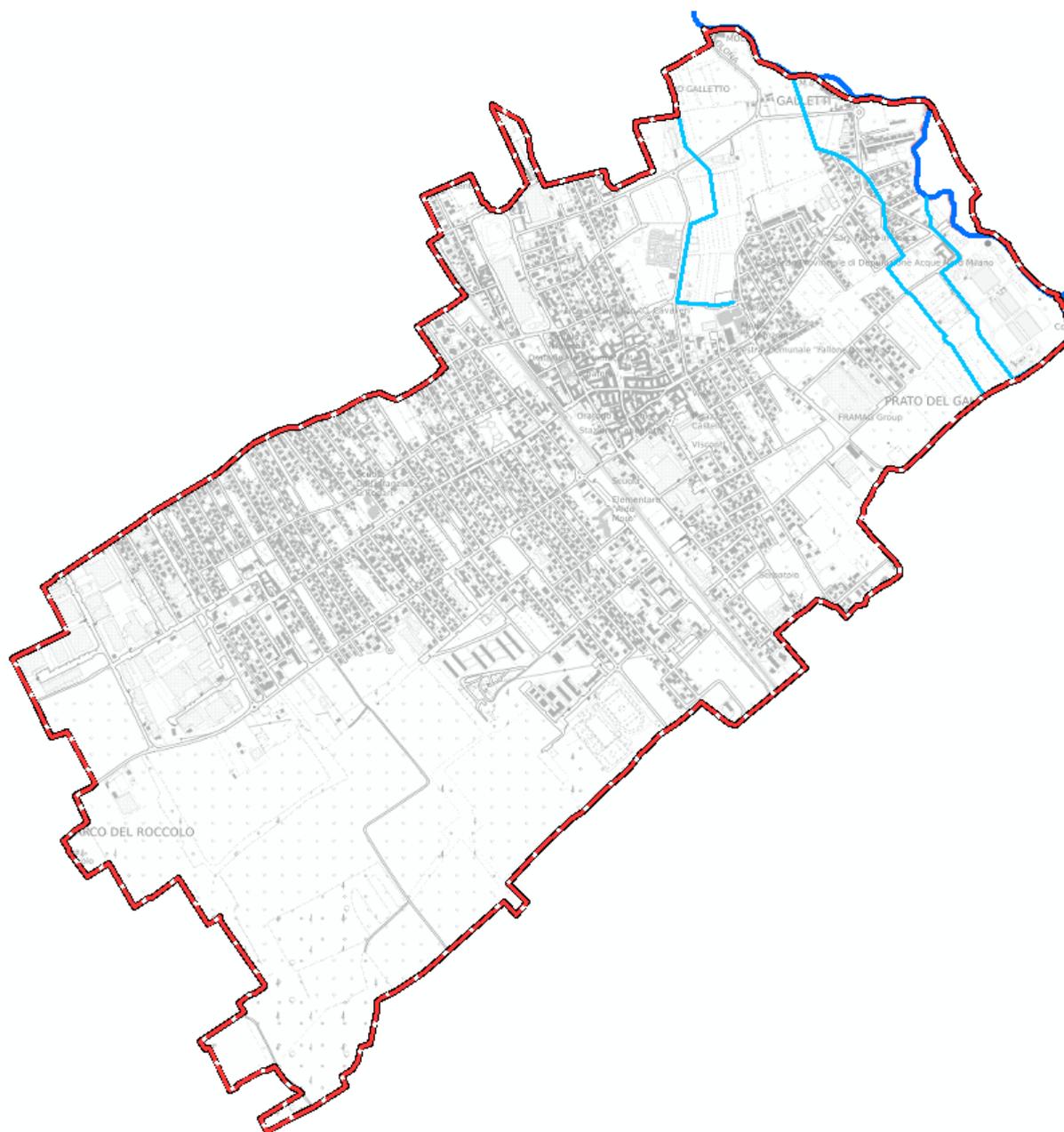


Figura 8. Reticolo idrico. In blu il principale, in azzurro il reticolo privato e in rosso il confine comunale.

1.5 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche nel Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo – PUGSS

Il PUGSS comunale è stato redatto nel febbraio 2011. In esso è riportato il tracciato della rete fognaria e delle zone non servite dalla fognatura. Nell’ambito della redazione del presente documento, come oltre evidenziato, sono stati utilizzati i dati direttamente avuti da CAP Holding (il gestore della rete), che risultano più aggiornati rispetto al PUGSS. Dall’analisi del documento non sono emersi elementi significativi per la stesura del presente studio.



Figura 9. Rete fognaria nel PUGSS.

1.6 Ulteriore documentazione analizzata

1.6.1 Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) (codice criticità Po01)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) è lo strumento di pianificazione previsto, nella legislazione comunitaria, dalla Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il D. Lgs. n. 49/2010.

I Piani di gestione del rischio di alluvioni (art. 7 Direttiva 2007/60/CE e D. Lgs. 49/2010), adottati il 17 dicembre 2015, sono stati approvati il 3 marzo 2016 dai Comitati Istituzionali delle Autorità di Bacino Nazionali.

I Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni sono predisposti sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, che costituiscono, quindi, il quadro conoscitivo in riferimento al quale il PGRA individua i propri obiettivi di gestione del rischio e le misure per raggiungerli. Sono uno strumento di informazione e la base di conoscenze per definire le priorità di azione per la riduzione del rischio di alluvione.

Le mappe della pericolosità individuano le aree potenzialmente interessate da inondazioni in relazione a tre scenari, in generale per i corsi d'acqua del reticolo principale, si è assunta la seguente corrispondenza:

- Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi tempo di ritorno di riferimento 500 anni (P1, probabilità bassa);
- Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno di riferimento 200 anni (P2, media probabilità);
- Alluvioni frequenti: tempo di ritorno di riferimento 20 anni (P3, elevata probabilità).

Fanno però eccezione alcuni corsi d'acqua, tra cui l'Olonza, caratterizzati da valori contenuti delle portate al colmo, ma attraversanti contesti territoriali densamente urbanizzati con forti vincoli alla modificazione del sistema difensivo esistente. Nel caso specifico dell'Olonza i tre scenari sono come di seguito caratterizzati:

Scenario H Alluvioni frequenti (P3)	Scenario M Alluvioni poco frequenti (P2)	Scenario L Scarsa probabilità di alluvioni (P1)
TR10	TR100	TR 500

Le mappe di pericolosità e rischio contenute nel PGRA rappresentano un aggiornamento e integrazione del quadro conoscitivo rappresentato negli Elaborati del PAI.

Le aree allagabili individuate, per quanto concerne la Regione Lombardia, riguardano i seguenti "ambiti territoriali":

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

Le mappe di rischio classificano 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, R4 - rischio molto elevato).

Di seguito si riportano le mappe della pericolosità e del rischio, aggiornate al 2019, per la zona esaminata interessata dagli allagamenti del reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) e del reticolo secondario di pianura naturale e artificiale (RSP).

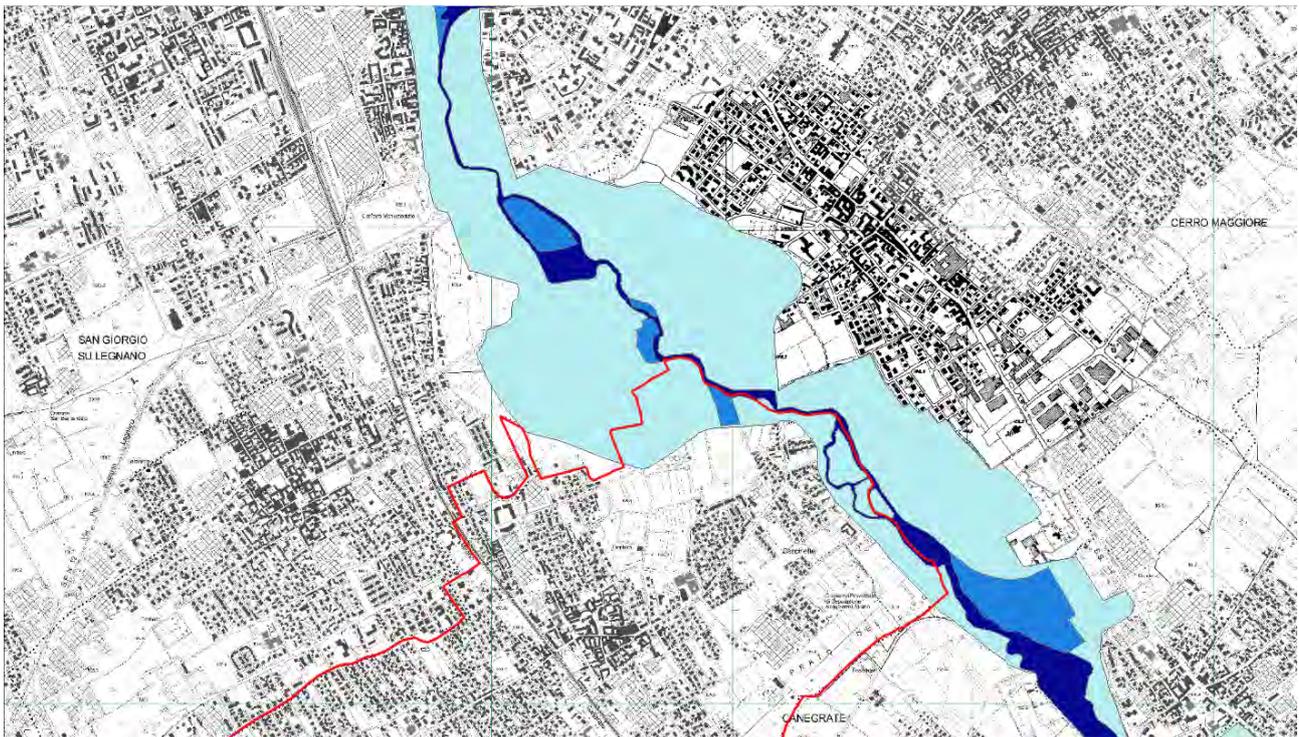


Figura 10. La cartografia delle aree a diversa pericolosità nella zona esaminata per l'ambito RP: L – scenario raro – azzurro chiaro, M – scenario poco frequente – azzurro scuro, H – scenario frequente – blu. In rosso il confine comunale

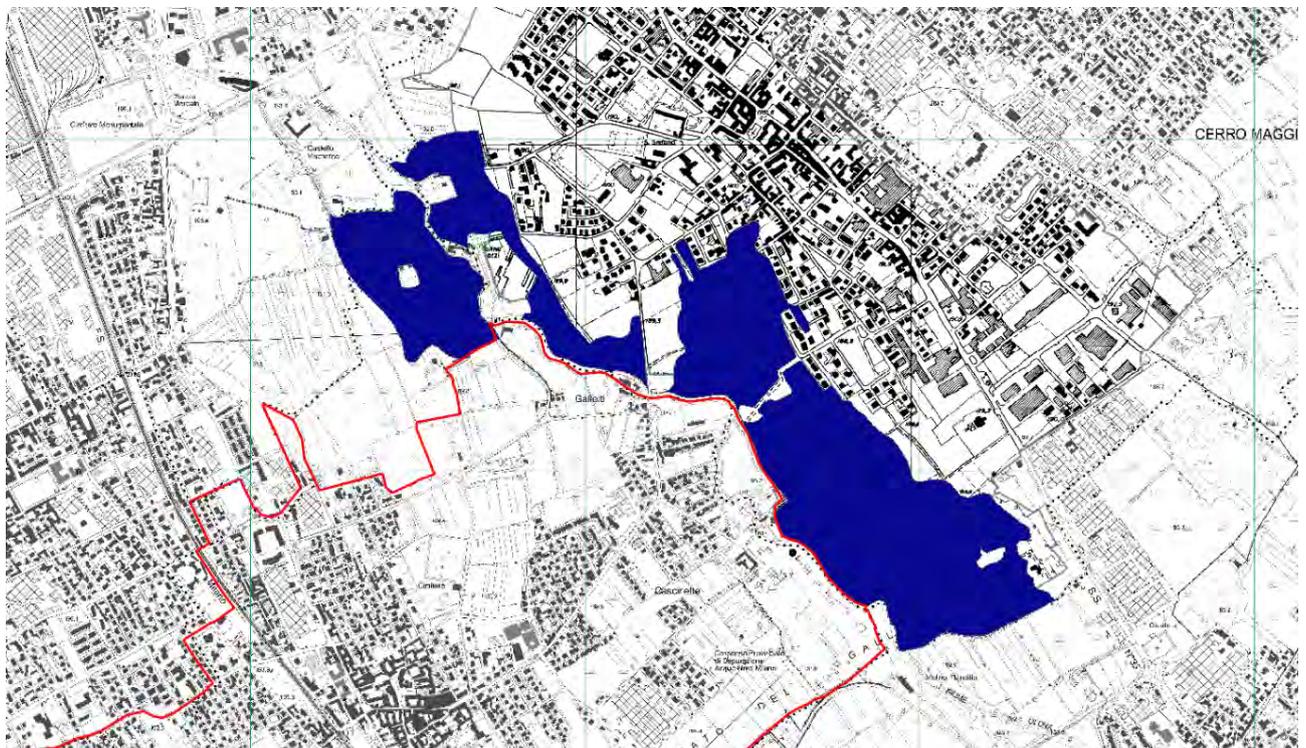


Figura 11. La cartografia delle aree a diversa pericolosità nella zona esaminata per l'ambito RSP: L – scenario raro – azzurro chiaro, M – scenario poco frequente – azzurro scuro, H – scenario frequente – blu. In rosso il confine comunale.

In riferimento alle figure precedenti, si fa presente che nelle tavole 1.1, 1.2, 1.3, 3.1 e 3.2 allegata al presente documento sono riportati tali scenari, a cui è assegnato il codice Po01.

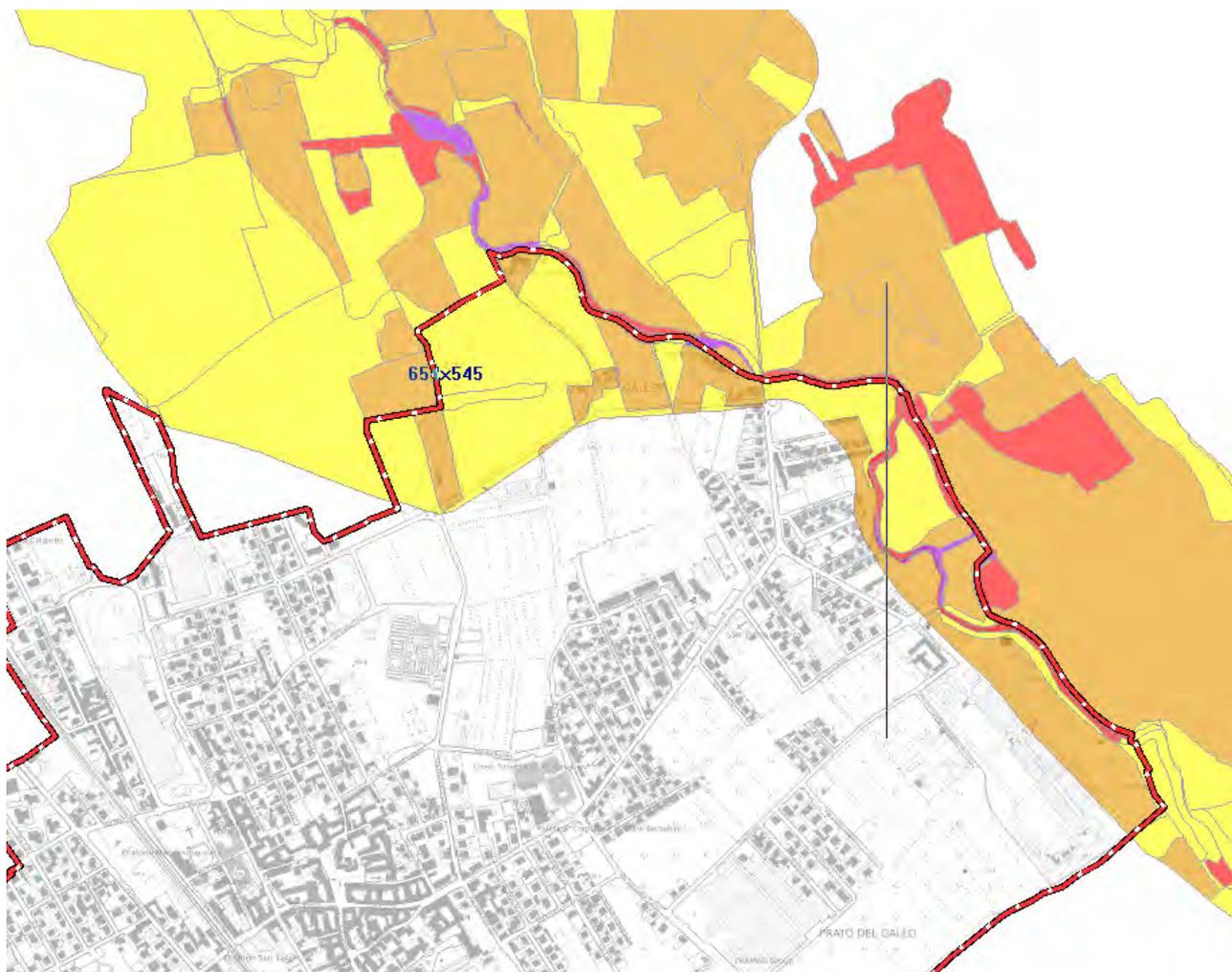


Figura 12. La cartografia delle aree a rischio nella zona esaminata per l'ambito RP: R1 – giallo, R2 – arancione, R3 – rosso, R4 – viola. In rosso il confine comunale di Canegrate.

1.6.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il PAI, riguardo alla pericolosità e al rischio di alluvioni contiene in particolare:

- l'Elaborato 8 "Tavole di delimitazione delle fasce fluviali" la delimitazione delle fasce fluviali (Fascia A, Fascia B, Fascia B di progetto e Fascia C) dell'asta del Po e dei suoi principali affluenti;
- l'Allegato 4 all'Elaborato 2 (Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici) "Delimitazione delle aree in dissesto" la delimitazione e classificazione, in base alla pericolosità, dei fenomeni di dissesto che caratterizzano il reticolo idrografico di montagna (conoidi – Ca, Cp, Cn – ed esondazioni di carattere torrentizio – Ee, Eb, Em);
- l'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 "Perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato", la perimetrazione e la zonazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato in ambiente

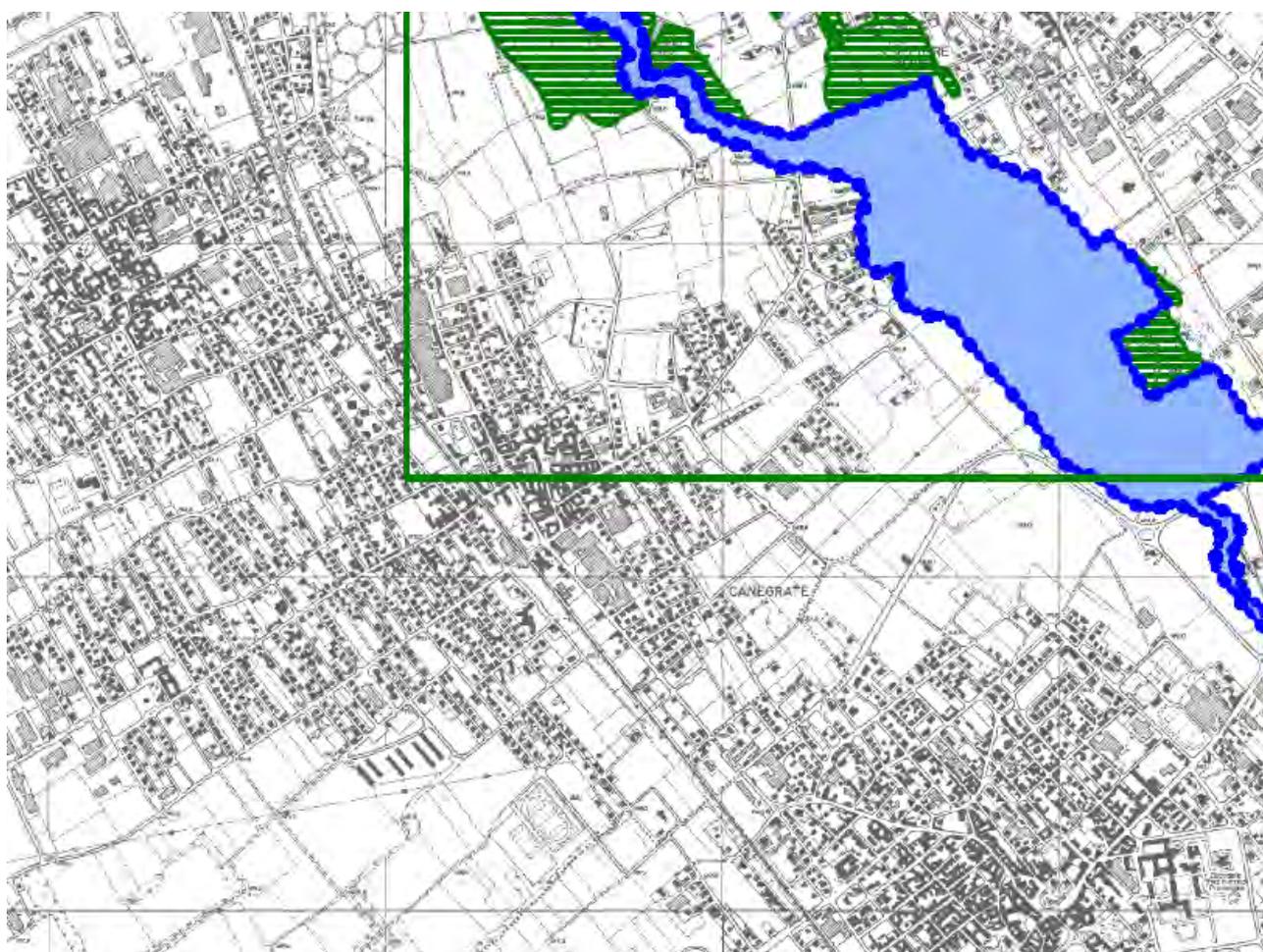
collinare e montano (zona 1 e zona 2) e sul reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura (zona I e zona BPr);

- l'Elaborato 7 "Norme di attuazione" le norme alle quali le sopracitate aree sono assoggettate.

In Lombardia, dopo l'approvazione del PAI, è iniziato il percorso di attuazione del PAI in campo urbanistico alla scala locale, fino a giungere alla vigente d.g.r. 30 novembre 2011, n. IX/2616. Il percorso di attuazione alla scala locale ha prodotto un completamento, approfondimento e arricchimento degli elaborati del PAI.

Come si osserva dalla successiva figura l'elaborato 2 del PAI originario nell'Allegato 4 contiene l'individuazione di aree a rischio nel territorio comunale:

- Ee sul fiume Olona,
- Area delimitata dalle fasce sul fiume Olona.



LEGENDA

Delimitazione delle aree in dissesto

FRANE			
	A. Delimitazione PAI	B. Modifiche e integrazioni	C. Aree a rischio idrogeologico molto elevato
Area di frana attiva (Fa)			
Area di frana quiescente (Fq)			
Area di frana stabilizzata (Fs)			
Area di frana attiva non perimetrata (Fa)	●	●	●
Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)	●	●	
Area di frana stabilizzata non perimetrata (Fs)	□	□	
ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO			
	A. Delimitazione PAI	B. Modifiche e integrazioni	C. Aree a rischio idrogeologico molto elevato
Area a pericolosità molto elevata (Ee)			
Area a pericolosità elevata (Eb)			
Area a pericolosità media o moderata (Em)			
Area a pericolosità molto elevata non perimetrata (Ee)	●	●	●
Area a pericolosità elevata (Eb)	●	●	
Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Em)	●	●	
TRASPORTO DI MASSA SUI CONOIDI			
	A. Delimitazione PAI	B. Modifiche e integrazioni	C. Aree a rischio idrogeologico molto elevato
Area di conoide attivo non protetta (Ca)			
Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp)			
Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn)			
VALANGHE			
	A. Delimitazione PAI	B. Modifiche e integrazioni	C. Aree a rischio idrogeologico molto elevato
Area a pericolosità molto elevata o elevata (Va)			
Area a pericolosità media o moderata (Vm)			
Area a pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata (Va)	●	●	●
Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Vm)	●	●	
		Area declassificate 	
	Aree perimetrare per applicazione salvaguardia (Art. 9 Norme PAI)	All. 4.2: Perimetrazione delle aree in dissesto 1:10.000 - 1:5.000	All. 4.1: Perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato 1:10.000 - 1:5.000
		Tavole applicazione salvaguardia (Art. 9 Norme PAI)	Tavola PS267 Tavola integrazioni 2001
	Area interessata dalla delimitazione delle fasce fluviali		
	Limite tra la fascia B e la Fascia C		
	Limite di bacino idrografico del fiume Po		
	Limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C		

Figura 13. Cartografia dell'Elaborato 2 – Allegato 4 del PAI per la zona esaminata.

Si riporta di seguito, per maggior comprensibilità la mappa delle aree di cui all'Allegato 4 e 4.1 all'Elaborato 2 del PAI per il territorio comunale.

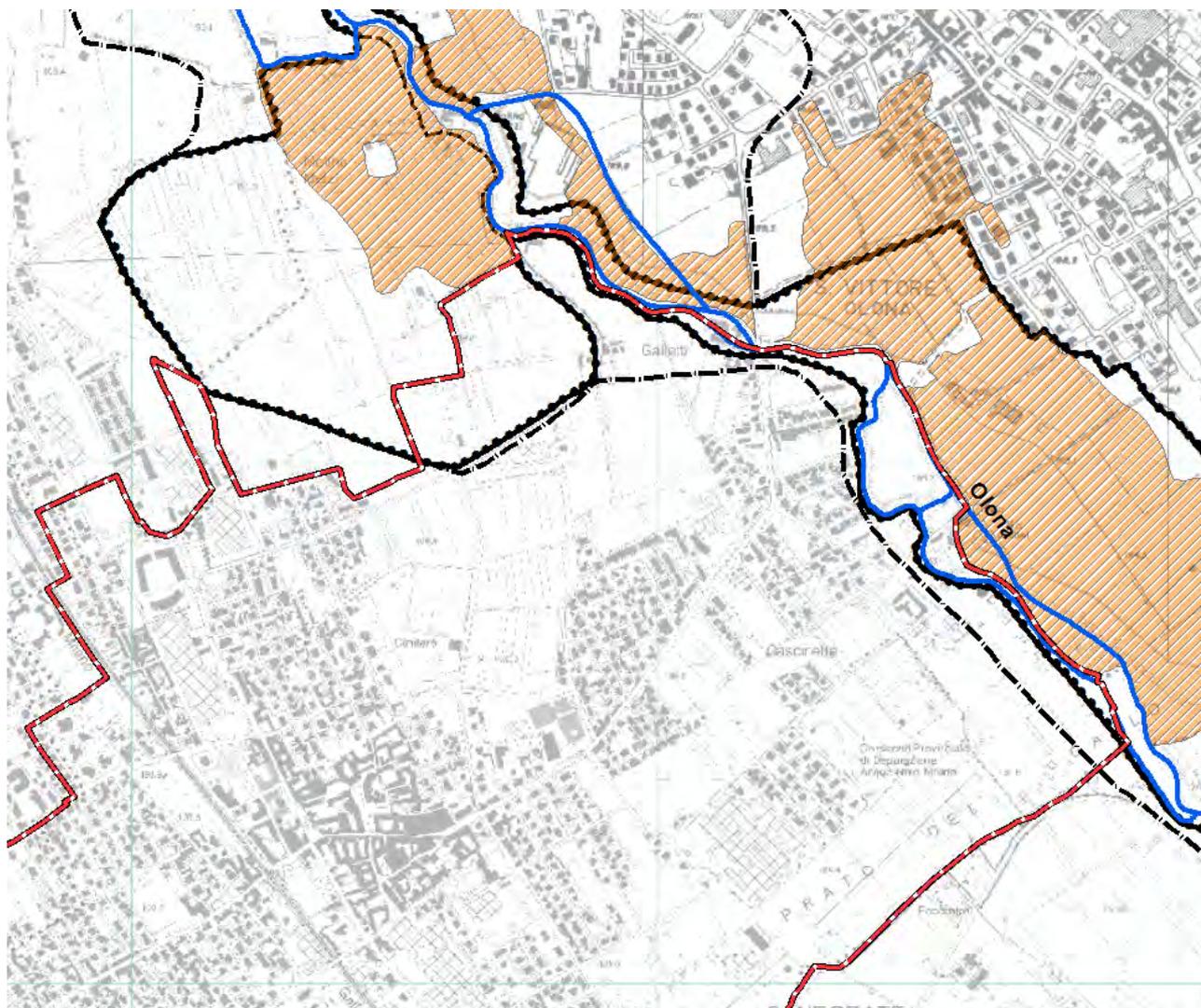


Figura 14. Fasce (in nero) dell'Allegato 4 all'elaborato 2 del PAI e aree a rischio idrogeologico molto elevato dell'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 (in arancione).

1.6.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Gli elaborati del P.T.C.P. della Provincia di Milano, esaminati per le analisi della presente relazione, sono i seguenti:

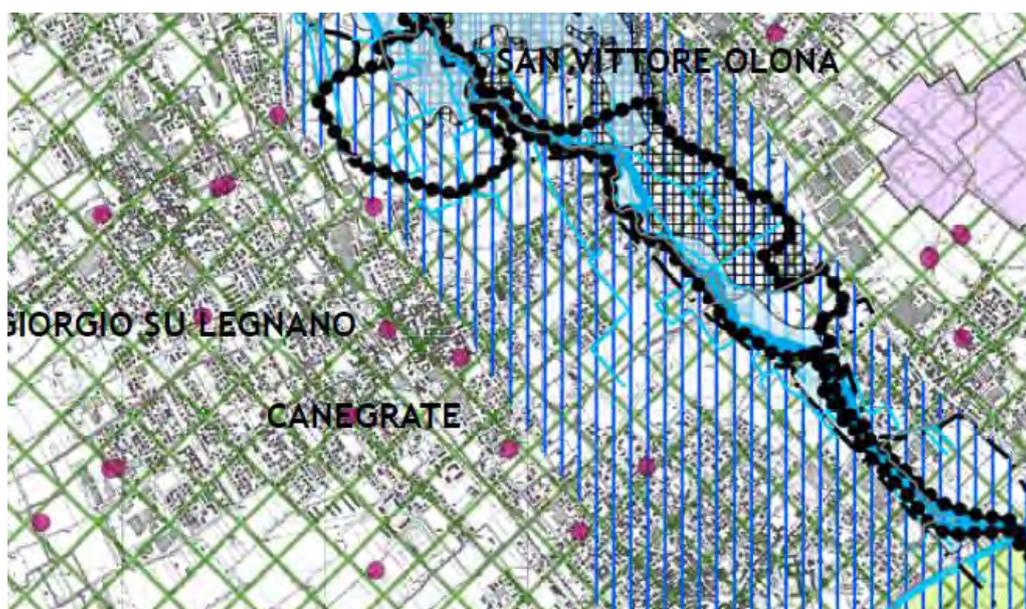
- la Relazione;
- le Norme Tecniche d'Attuazione.
- la cartografia di piano.

Il rischio idraulico della provincia viene trattato al capitolo 4 della Relazione generale. Il PTCP:

- concorre alla definizione del quadro conoscitivo del territorio, con particolare riguardo ai fenomeni di dissesto idrogeologico, mediante l'aggiornamento dell'inventario regionale dei fenomeni franosi;
- censisce e identifica cartograficamente, anche a scala di maggior dettaglio, le aree soggette a tutela o classificate a rischio idrogeologico e sismico;
- indica, per tali aree, le linee di intervento, nonché le opere prioritarie di sistemazione e consolidamento;
- costituisce riferimento per la coerenza dei dati e delle informazioni inerenti all'assetto idrogeologico e sismico contenute nei piani di governo del territorio con gli indirizzi regionali.

Nell'attuare quanto previsto il PTCP individua prima di tutto le aree di dissesto in ambito montano e acquisisce i dati contenuti nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - PAI.

Nel territorio comunale sono state identificate aree ad esondazione, come si vede nella successiva tavola e sono rappresentate anche le fasce fluviali dell'Olona.



Legenda

Corsi d'acqua (art. 24)

-  Rete idrografica
-  Corpi idrici significativi del PTUA
-  Fontanili

Ambiti a rischio idrogeologico (art. 37)

-  Aree a vincolo idrogeologico
-  Aree con potenziale dissesto
-  Repertorio aree di esondazione

Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

-  Fascia fluviale A
-  Fascia fluviale B
-  Fascia fluviale C
-  Fascia fluviale Bp
-  Zona B-PR
-  Zona I

Ciclo delle acque (art. 38)

Macrosistemi idrogeologici

-  Ambiti di rigenerazione prevalente della risorsa idrica
-  Ambiti di influenza del canale Villoresi
-  Ambiti di ricarica prevalente della falda
-  Ambiti degli acquiferi a vulnerabilità molto elevata
-  Ambiti golenali
-  Pozzi pubblici

Ambiti di cava (art. 41)

-  Cava attiva
-  Cava di recupero
-  Cava di riserva

Limiti amministrativi

-  Confine provinciale
-  Confini comunali

Figura 15. Carta n.7 “Difesa del Suolo” nel PTCP.

1.6.4 Piano Territoriale Regionale

Il Piano Territoriale Regionale (P.T.R.) della Lombardia è lo strumento di supporto a tutte le attività che interessano direttamente e indirettamente il territorio regionale, quale punto di convergenza di temi cruciali per il futuro della regione, che corrispondono alle questioni di compatibilità tra crescita economica e qualità della vita nel suo complesso, in termini di ambiente, accessibilità, sicurezza, bellezza e paesaggio. Relativamente al rischio idraulico vengono trattati in maniera generale i principali ambiti, con gli strumenti dedicati alla visualizzazione e gestione del rischio.

Viene redatta anche una cartografia del rischio idrogeologico, come si vede nella successiva figura (Estratto dalla cartografia del Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi della Lombardia).

L'analisi delle sorgenti di pericolo (in questo caso le alluvioni fluviali) e dei potenziali bersagli (edifici, infrastrutture e uso suolo) costituisce l'indicatore di rischio. L'indice di rischio così ottenuto definisce il livello di criticità del territorio rispetto alla media regionale che, per definizione, è posta uguale a 1. In Lombardia varia da 0 a >10.

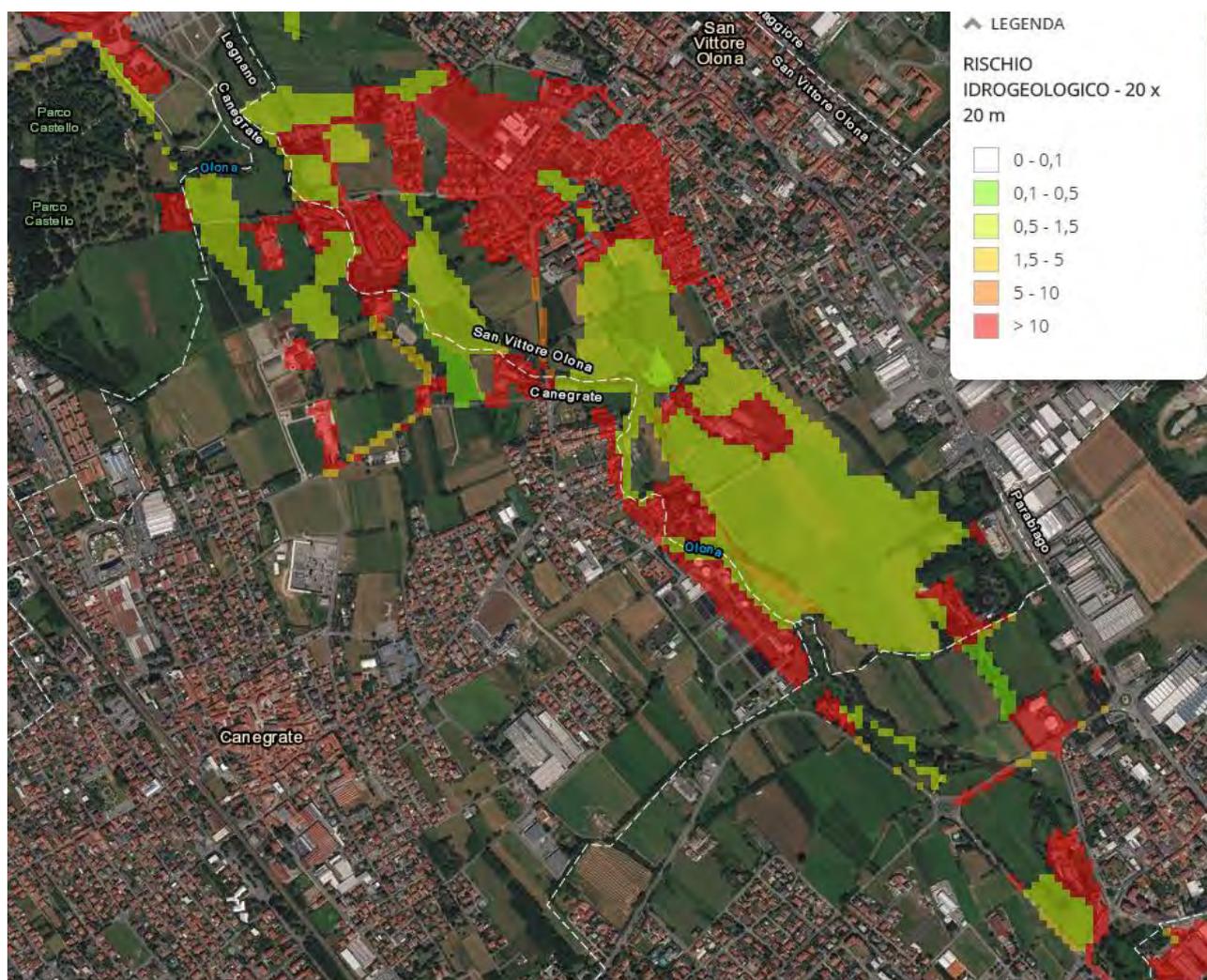


Figura 16. Tav. 6D – PRIM: rischio totale idrogeologico. NB: In bianco tratteggiato il confine comunale che non risulta aggiornato (immagine estratta dal geoportale).

1.6.5 Piano di Tutela delle Acque

Nel piano vengono individuati i corpi idrici sia superficiali, che sotterranei, si procede poi alla valutazione delle pressioni e degli impatti. Viene descritto a livello regionale lo stato dei corsi d'acqua, individuate le criticità e i possibili interventi a livello generale.

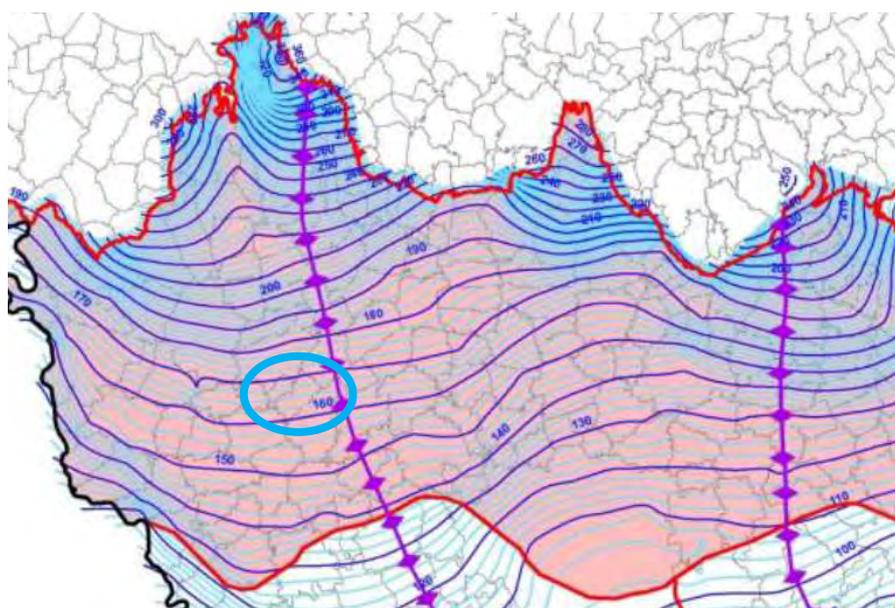


Figura 17. Corpo idrico superficiale di Alta pianura Bacino Ticino Adda (in viola i principali spartiacque sotterranei; in blu e azzurro la piezometria del maggio 2014; in rosso i confini dei corpi idrici dell'idrostruttura superficiale). Con un'ellisse l'area esaminata.

1.6.6 Contratto di Fiume

L'area in esame fa parte delle aree soggette al Contratto di Fiume Olona, Bozzente e Lura sottoscritto il 22 luglio 2004. Nell'estate 2015 è stato ufficializzato tramite delibera di giunta regionale (D.g.r. X/3902) il Progetto Strategico di Sottobacino del Torrente Lura.

Infine, nel corso del 2016 il territorio di riferimento del CdF comprende anche la porzione del sottobacino Lambro Meridionale a sud di Milano.

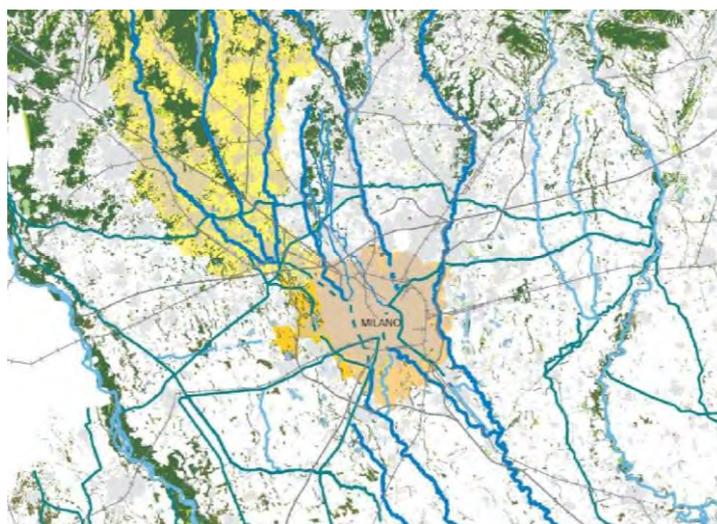


Figura 18. Aree del Contratto di Fiume Olona, Bozzente e Lura.

Il Contratto di Fiume è teso all'attuazione delle finalità ed obiettivi previsti dalla Comunità Europea in materia ambientale ed in particolare in materia di acque. Le azioni che concorrono a realizzare gli

obiettivi del CdF sono molteplici ed in particolare riguardano gli interventi di riqualificazione fluviale e mitigazione del rischio idraulico programmati sui corsi d'acqua garantendo la multifunzionalità degli interventi idraulici.

Nell'ambito del Contratto di Fiume vengono definite le quote dei singoli attuatori e gli interventi comprensivi di spesa economica.

Nel comune oggetto di studio è previsto il seguente intervento, descritto più nel dettaglio successivamente.

Corso d'acqua	Comune/ente	Denominazione intervento	Costo
Olona	San Vittore Olona, Canegrate	Realizzazione vasca di laminazione sul fiume Olona	16'210'034.66 €

Tabella 3. L'intervento previsto nel Contratto di Fiume a Canegrate.

1.7 Analisi delle problematiche idrauliche e idrologiche della rete fognaria comunale

1.7.1 Caratteristiche della rete fognaria comunale

Il comune di Canegrate presenta una rete fognaria quasi esclusivamente mista. Attualmente la rete è gestita da CAP Holding.

1.7.1.1 Rete

La rete fognaria del comune di Canegrate risulta distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio comunale per una lunghezza complessiva di 48.186 m. Le tipologie di reti fognarie riscontrate sono le seguenti (SIT CAP 2020):

- di tipo mista per il 88,1 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque meteoriche per il 7,2 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque nere per lo 0,4 % del totale;
- adibita ad altre funzioni (sfioro, scarico da depuratore) per il 4,2 % del totale.
- N. di caditoie: 3.023 (Censimento Servizio fognatura CAP, 2020)

Ad essa vanno aggiunti i tracciati dei collettori consortili per un totale di 5175 m.



Figura 19. Divisione della rete fognaria a Canegrate.

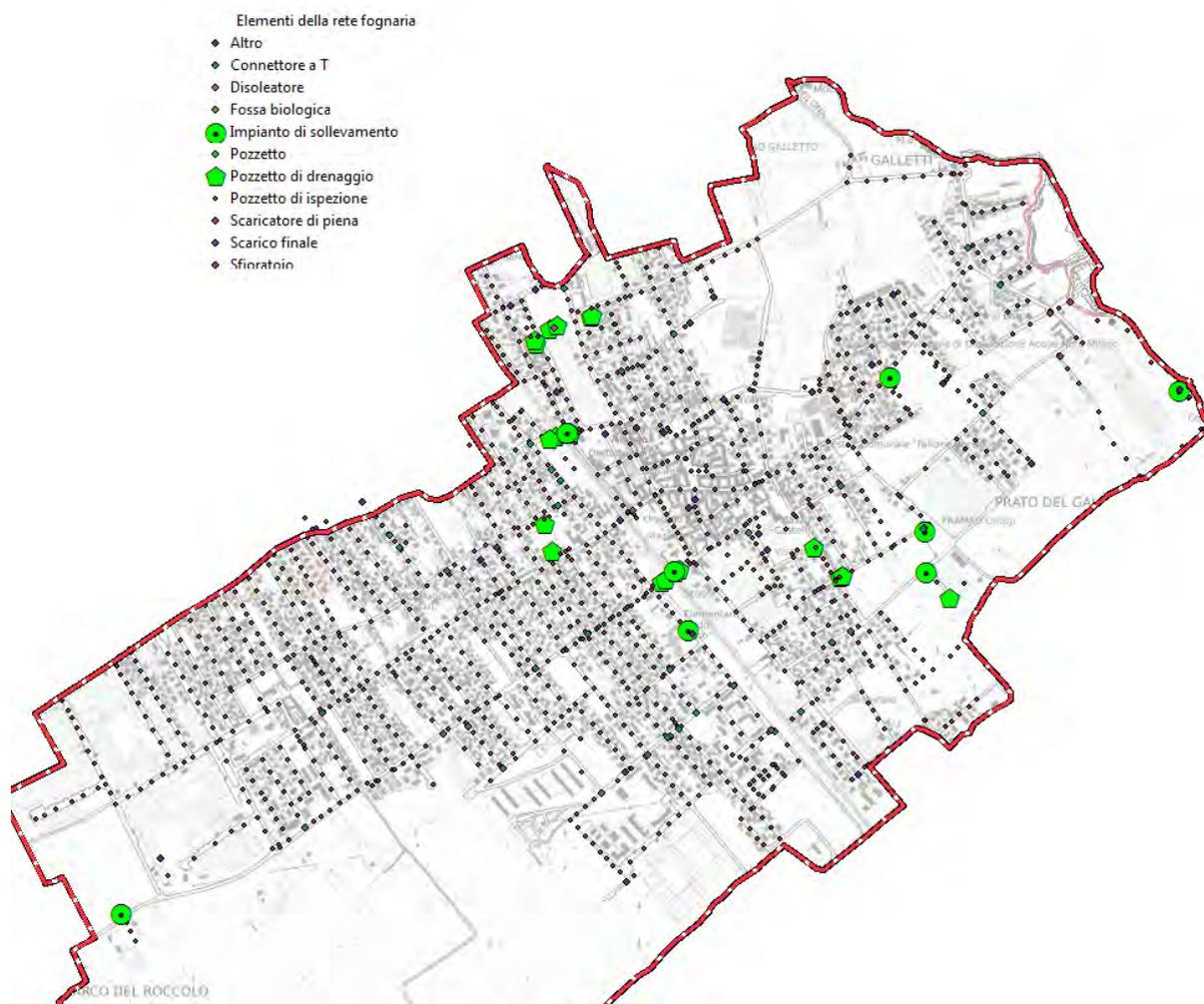


Figura 20. Elementi della rete fognaria.

Il bacino urbano del comune di Canegrate è drenato da due collettori principali (figura successiva) che afferiscono al depuratore n. 5975 in comune di Canegrate, in via Cascinette (indicato con il n. 12). Per il depuratore di Canegrate si stima una percentuale media di acque parassite dell'1% per l'intero agglomerato.

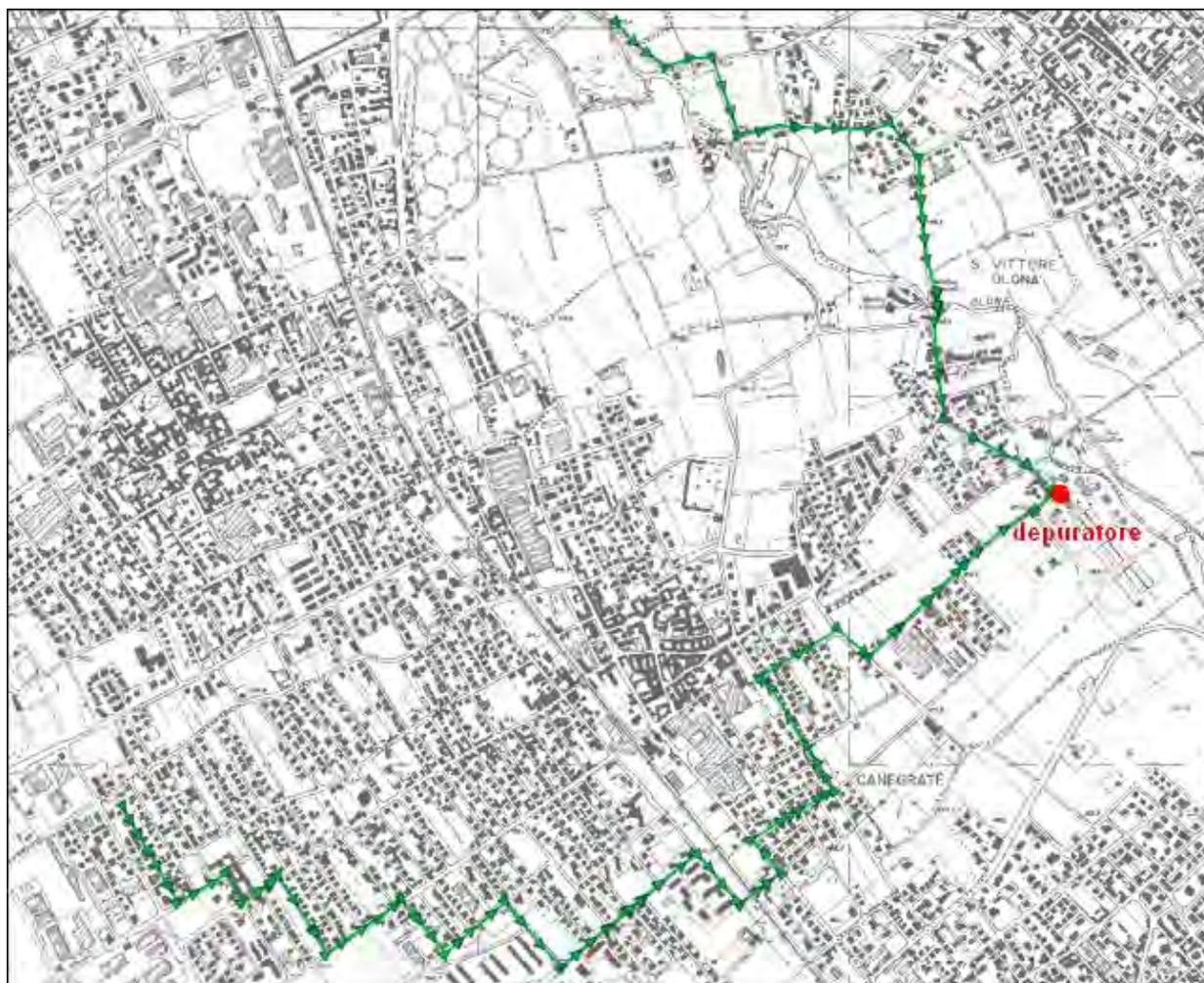
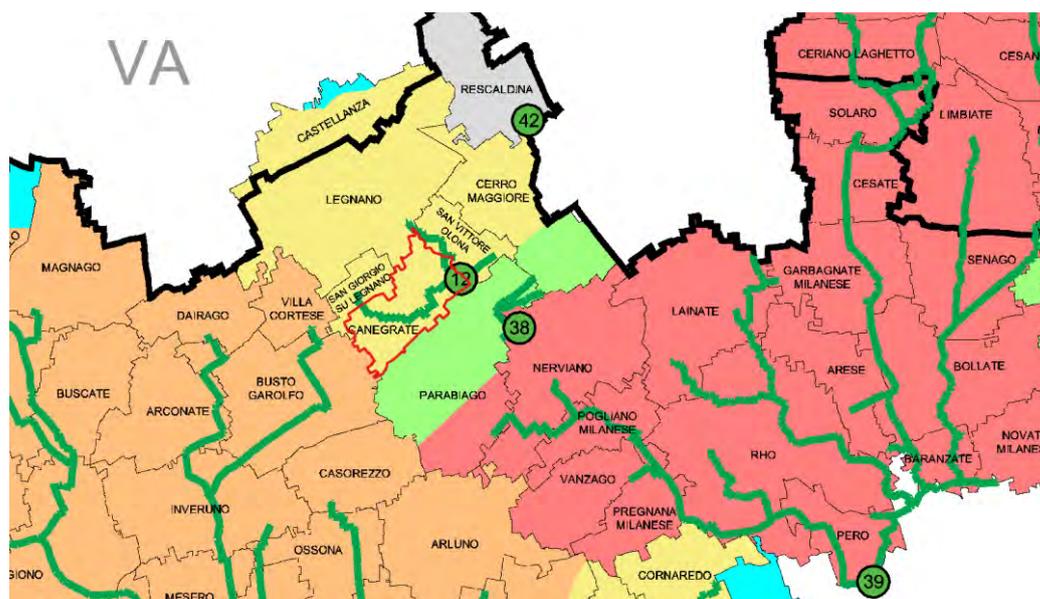


Figura 21. Macro bacino di afferenza del comune di Canegrate (in alto) e dettaglio collettori consortili (in basso evidenziati in verde)

1.7.1.2 Impianti disperdenti, vasche volano e impianti di sollevamento

In comune di Canegrate sono presenti 53 pozzi disperdenti, 2 tubi drenanti e 1 trincea drenante. Nel territorio comunale sono presenti nove impianti di sollevamento, non tutti però sono in funzione, di seguito è riportata una panoramica di questi impianti:

Tabella 4. Panoramica impianti di sollevamento nel comune di Canegrate.

Sollevamento	Ubicazione	Stato
ID457	Via San Giovanni Bosco	In funzione
ID508	Via Enrico Toti	In funzione
ID1330	Via Marconi	Non in funzione
ID1325	Via Novara	Non in funzione
ID1221	Via Enrico Toti	Non in funzione
ID1143	Via Adige	In funzione
ID495	Via Redipuglia	Non in funzione
ID8	Via Mulino Galletto	Non in funzione
ID1360	Area Depuratore	In funzione

1.7.2 Modalità di funzionamento della rete e descrizione dei bacini di raccolta

La rete di raccolta delle acque reflue del comune di Canegrate può essere divisa in 17 bacini di raccolta principali come da figura successiva.

ALLEGATO A

SUDDIVISIONE DEL TERRITORIO COMUNALE IN BACINI DI RACCOLTA

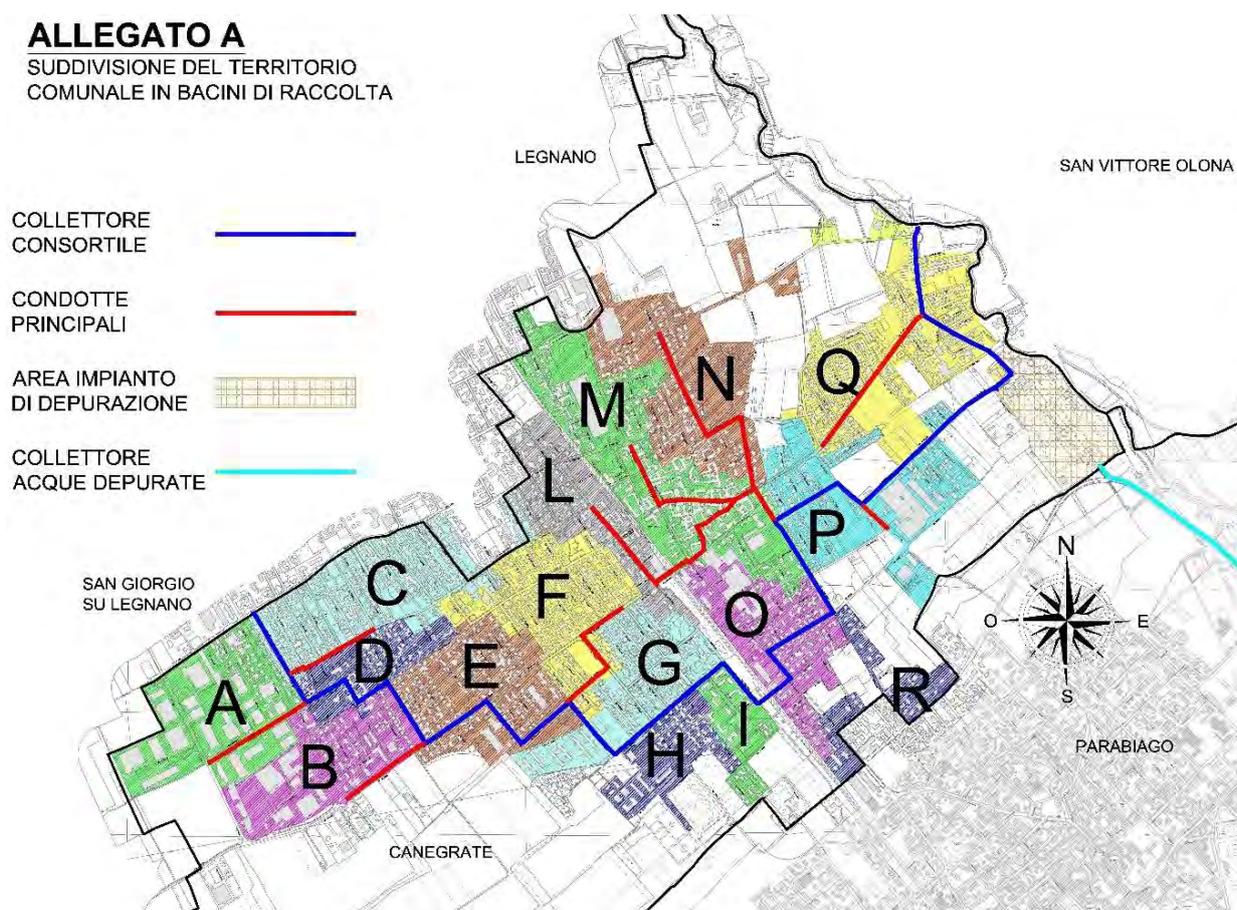


Figura 22. Bacini di raccolta.

In particolare:

- Il **bacino A** raccoglie le acque reflue della zona industriale situata a ovest del territorio comunale, compresa tra via Belluno e via Vercelli e confinante a nord con il comune di San Giorgio Su Legnano, in cui le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto. Queste sono raccolte e convogliate nel collettore nella cameretta d'ispezione n°123 di via Vercelli per mezzo di una condotta principale che percorre tutta via Vercelli raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta.
- Il **bacino B** raccoglie le acque reflue della zona situata a ovest del territorio comunale, delimitata da via Forlì, via Magenta, via Garibaldi e via Vesuvio. In questo bacino le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, sono raccolte e convogliate nel collettore nella cameretta d'ispezione n°251 di via Magenta per mezzo di una condotta principale che percorre tutta via Spluga e parte di via Magenta raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta.
- Il **bacino C** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale delimitata da via Goito, via F.lli Rosselli e via Mestre, confinante a nord con il comune di San Giorgio Su Legnano. In questo bacino le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, sono raccolte e convogliate nel

collettore nella cameretta d'ispezione n°113 di via Goito per mezzo di una condotta principale che percorre via F.lli Rosselli raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta.

- Il **bacino D** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale delimitata da via Goito, via F.lli Rosselli, via Garibaldi e vicolo San Gottardo, in cui le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto. Queste sono in parte raccolte e convogliate nel collettore nella cameretta d'ispezione n°246 di via Garibaldi per mezzo della condotta principale che percorre via Garibaldi, mentre altre sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle restanti vie che confluiscono direttamente nel collettore.
- Nel **bacino E** le acque reflue sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle vie che confluiscono direttamente nel collettore consortile nel tratto di percorrenza di via Magenta e via Bologna. Quest'area di raccolta, in cui le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, è delimitata da via Vesuvio, via Bologna, via Garibaldi e via Gran Sasso.
- Il **bacino F** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale che si sviluppa attorno a via Garibaldi da via Asiago a via Galilei e delimitato a nord da via F.lli Rosselli e a sud da via Magenta e via Bologna. In questo bacino le acque reflue di tipo misto sono raccolte e convogliate nel collettore nella cameretta d'ispezione n°259 di via Pesaro per mezzo di una condotta principale che percorre via Magenta, via Firenze e via Bologna raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta. Le acque meteoriche raccolte dalle reti di questo bacino di raccolta sono smaltite in differenti modi:
 - Le acque meteoriche raccolte nell'area di parcheggio situata di fronte all'area del parcheggio di via Garibaldi sono convogliate in un pozzo perdente;
 - Le acque meteoriche raccolte dalla rete di via Magenta sono convogliate nel bacino di raccolta L in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 489 di via IV Novembre.
- Il **bacino N** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale delimitata da via Fermi, via Damiano Chiesa e via Toti, che comprende la zona urbanizzata di via San Pietro. In questo bacino le acque reflue sono esclusivamente di tipo misto, sono raccolte e convogliate nel collettore consortile nella cameretta d'ispezione n°961 di via Damiano Chiesa nel bacino di raccolta M per mezzo di una condotta principale che percorre via Petrarca, via Vittorio Veneto e via Damiano Chiesa raccogliendo le acque reflue provenienti da tutto il bacino di raccolta. Le acque meteoriche raccolte dalle reti di questo bacino sono smaltite in differenti modi:
 - Nella nuova area di parcheggio di via Fermi le reti di raccolta delle acque meteoriche convogliano le acque di prima pioggia direttamente nella rete di fognatura nera tramite manufatto separatore mentre le restanti piogge confluiscono in appositi pozzi perdenti;
 - Le acque meteoriche raccolte dalle restanti reti sono convogliate direttamente nella rete di acque miste.

- Il **bacino O** è rappresentato dall'area che si estende a est della ferrovia Milano-Arona, delimitato dal territorio comunale di Parabiago a sud, da via Novara a nord e da via D'Annunzio a ovest. In questo bacino le reti di raccolta sono esclusivamente di tipo misto e sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle vie che confluiscono direttamente nel collettore consortile nel tratto di percorrenza di via Arno, via F.lli Bandiera e via Adige.
- Il **bacino P** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio comunale delimitata da via Adige, via D'Annunzio, via Toti e via Leoncavallo. In questo bacino le acque reflue di tipo misto sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle vie che confluiscono direttamente nel collettore consortile nel tratto di percorrenza di via Ariosto, via Tasso e via Bellini.
- Il **bacino Q** è rappresentato dalla porzione di territorio meno densamente urbanizzato situato a nord est del territorio comunale e confinante con il comune di San Vittore Olona. In questo bacino le acque reflue di tipo misto sono raccolte dalle tubazioni presenti nelle vie che confluiscono direttamente nei collettori consortili nei tratti di percorrenza di via Toti e via Cascinette e nel tratto di percorrenza di via Bellini.
Tutte le acque meteoriche raccolte in questo bacino sono convogliate direttamente nella rete di fognatura mista.
- Il **bacino R** è rappresentato dalle piccole aree urbanizzate situate a est della ferrovia Milano-Arona al confine comunale di Parabiago. In questo bacino le acque reflue di tipo misto sono raccolte dalle tubazioni presenti in via Terminillo e in via La Valletta e in via Brenta e convogliate nella rete di fognatura del comune di Parabiago.

La ferrovia Milano-Arona che taglia in due il territorio comunale di Canegrate è attraversata dalla rete di fognatura in due punti:

- in via Novara tra le camerette d'ispezione n°522 e n°946 con una tubazione Ø80 in cls (bacini di raccolta L e M).
- tra le camerette d'ispezione n°619 di via Redipuglia e la n°695 di via Arno con una tubazione Ø180 in cls (collettore consortile - bacini di raccolta I e O).

1.7.3 Stato di avanzamento del Piano di riassetto

Ai sensi del Regolamento Regionale n. 6 del 2019, CAP sta provvedendo alla redazione del programma di riassetto delle fognature e degli sfioratori, di cui all'articolo 14.

Il programma di riassetto è basato sulla ricognizione dello stato delle reti e dei manufatti di sfioro, da sviluppare come dettaglio della ricognizione delle infrastrutture prevista dall'articolo 149, comma 1, lettera a), del d.lgs. 152/2006, e sugli esiti delle relative modellazioni idrauliche. Tale programma contiene la valutazione degli effetti ambientali delle scelte effettuate, definisce le tempistiche di

attuazione ed è redatto tenendo conto di criteri di priorità nella scelta degli agglomerati, degli sfioratori e delle reti oggetto degli interventi.

La redazione del Piano di Riassetto è caratterizzata da 5 diverse fasi, descritte di seguito.

Mappatura

Le attività di mappatura, che consistono nel rilievo e nella rappresentazione in GIS delle reti fognarie, sono state completate per tutto il territorio gestito da CAP.

Monitoraggio

Le attività di monitoraggio avvengono attraverso l'installazione di pluviometri e di misuratori di portata/livello in punti strategici della rete fognaria, al fine di verificare il corretto funzionamento delle reti fognarie in tempo di secco e di pioggia, di individuare e quantificare la presenza di infiltrazioni di portate parassite e la loro distribuzione nei tratti dei collettori fognari, di verificare il corretto funzionamento idraulico degli sfioratori e delle vasche volano facenti parte del sistema di collettamento della rete fognaria, di verificare le portate e i carichi afferenti agli impianti di depurazione e di tarare modelli matematici delle reti fognarie

Le attività di monitoraggio sono in fase di esecuzione in maniera sistemica su tutta l'infrastruttura gestita.

Modellazione

La modellazione in CAP si inserisce nell'ottica di approfondire le conoscenze del funzionamento delle complesse ed articolate reti di distribuzione idrica e di collettamento delle acque reflue, per l'ottimizzazione della gestione delle portate convogliate ed il miglioramento dell'efficienza dei sistemi, finalizzati al contenimento dei costi gestionali, al rispetto delle normative ed alla salvaguardia ambientale.

La crescente necessità di ottimizzazione fa sì che i modelli costituiscano un valido strumento tecnico-scientifico di supporto alle decisioni di investimento e gestione operativa per il Servizio Idrico Integrato, al fine di migliorare il servizio offerto. Essi permettono un approccio sistemico e scientifico, sono flessibili, sicuri e simulano scenari ipotetici senza incorrere nei potenziali rischi della sperimentazione in campo.

I modelli matematici simulano la trasformazione degli afflussi meteorici nei deflussi superficiali al fine di verificare lo stato delle reti fognarie esistenti e di simulare scenari di progetto. I modelli, una volta implementati, necessitano di taratura sulla base dei dati osservati nel corso delle campagne di monitoraggio.

Analisi sfioratori

Consiste nella verifica di conformità di ciascuno sfioratore al RR 06/2019 sulla base del relativo bacino sotteso; a seguito di tale analisi vengono fornite indicazioni sulla necessità o meno di adeguare la soglia di sfioro e/o realizzare vasche di prima pioggia/laminazione.

Masterplan PdR

Consiste nell'indicazione e descrizione sintetica degli interventi previsti allo scopo di ottimizzare le reti e i manufatti esistenti, con stima economica basata su valutazioni parametriche, indicazione delle priorità e valutazione degli effetti ambientali.

Il comune di Canegrate è compreso all'interno dell'agglomerato Olona Nord, il quale si estende su 5 Comuni della Città metropolitana di Milano (Canegrate, Legnano, San Giorgio su Legnano, San Vittore Olona e Cerro Maggiore – piccola parte –) e su un comune della provincia di Varese (Castellanza).

I collettori più rilevanti sono quelli intercomunali di San Giorgio S.L.–Canegrate e di Legnano–San Vittore O.–Canegrate, che si riunificano in prossimità dell'arrivo al depuratore; un terzo collettore, che collega il capoluogo di Cerro Maggiore e una piccola porzione di S. Vittore Olona, perviene al depuratore sul lato orientale.

Si riporta di seguito l'avanzamento delle diverse fasi che contemplano la redazione del Piano di Riassetto per l'agglomerato di Olona Nord.

DENOMINAZIONE E AGGLOMERATO	CODICE IDENTIFICATIVO O AGGLOMERATO	Mappatura	Monitoraggi	Modellazioni	Analisi sfioratori	Masterplan PR
OLONA NORD	AG01504601	100%	50%	100%	16%	6%

1.7.4 Modello Idraulico della rete fognaria comunale

La rete fognaria comunale è, come detto, gestita dalla società CAP Holding, la quale ha fornito il modello idrologico idraulico della rete implementato con il software Infoworks ICM. Di seguito è riportata una breve descrizione delle fasi d'implementazione di esso, per maggiori approfondimenti si rimanda alla *Relazione tecnica*¹ di accompagnamento.

Il modello della rete fognaria di Canegrate è stato realizzato esclusivamente sulla base del rilievo geometrico e plano-altimetrico della fognatura, opportunamente predisposto per simulare la trasformazione degli afflussi meteorici nei deflussi superficiali sul territorio comunale al fine di verificare lo stato della rete fognaria esistente.

¹ 2020 CAP Holding - Modellazione idraulica rete fognaria comunale – Relazione Tecnica

Il modello idrologico idraulico è stato implementato secondo le seguenti fasi operative:

- implementazione del modello matematico sulla base dei dati di rilievo
- taratura del modello matematico attraverso simulazioni di eventi reali;



Figura 23. Schema rete fognaria del comune di Canegrate. Fonte Infoworks.

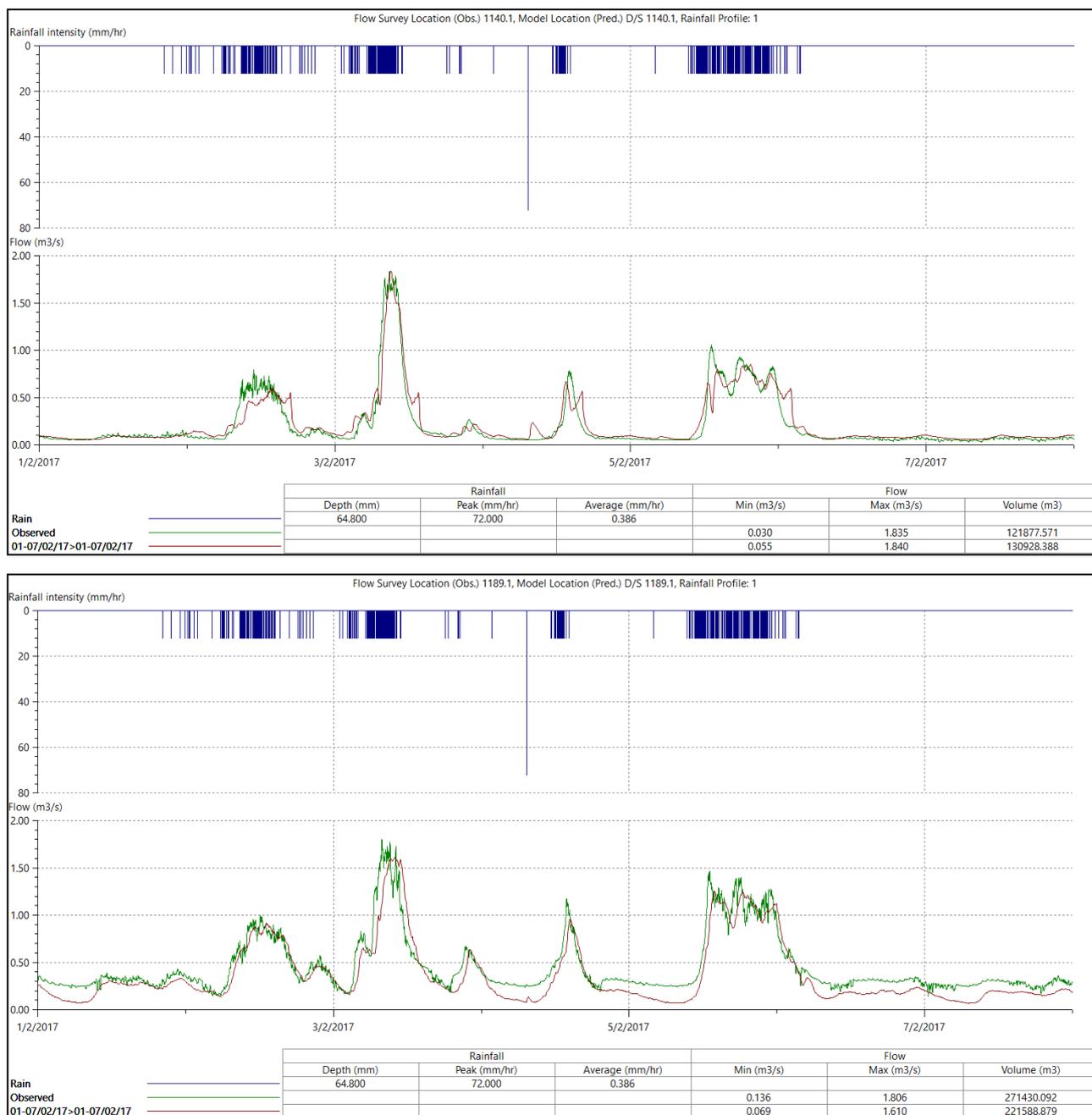


Figura 24. Evento del 01-07/02/2017 usato per la taratura da CAP Holding. Fonte: Modellazione idraulica rete fognaria comunale – Relazione Tecnica

Per quanto riguarda la pluviometria, nello specifico caso, CAP ha stato utilizzato un ietogramma di tipo rettangolare, calcolato con un tempo base di 60 minuti, pari al tempo di corrivazione della rete. In fase d'implementazione del modello, oltre alle portate meteoriche calcolate dalla pioggia netta ricadente in ambito comunale, sono state stimate anche le portate nere provenienti dagli scarichi civili e dalle attività antropiche presenti sul territorio considerando la dotazione idrica pari a 176.7 l/g ab.



Agencia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: *Canegrate*
 Coordinate:

Linea segnalatrice
 Tempo di ritorno (anni)

Evento pluviometrico
 Durata dell'evento [ore]
 Precipitazione cumulata [mm]

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>

A1 - Coefficiente pluviometrico orario	31.290001
N - Coefficiente di scala	0.32499999
GEV - parametro alpha	0.29159999
GEV - parametro kappa	-0.0109
GEV - parametro epsilon	0.82810003

Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Bibliografia ARPA Lombardia:
<http://idro.arpalombardia.it/manual/lspg.pdf>
http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Figura 25. Procedura di calcolo delle linee segnalatrici

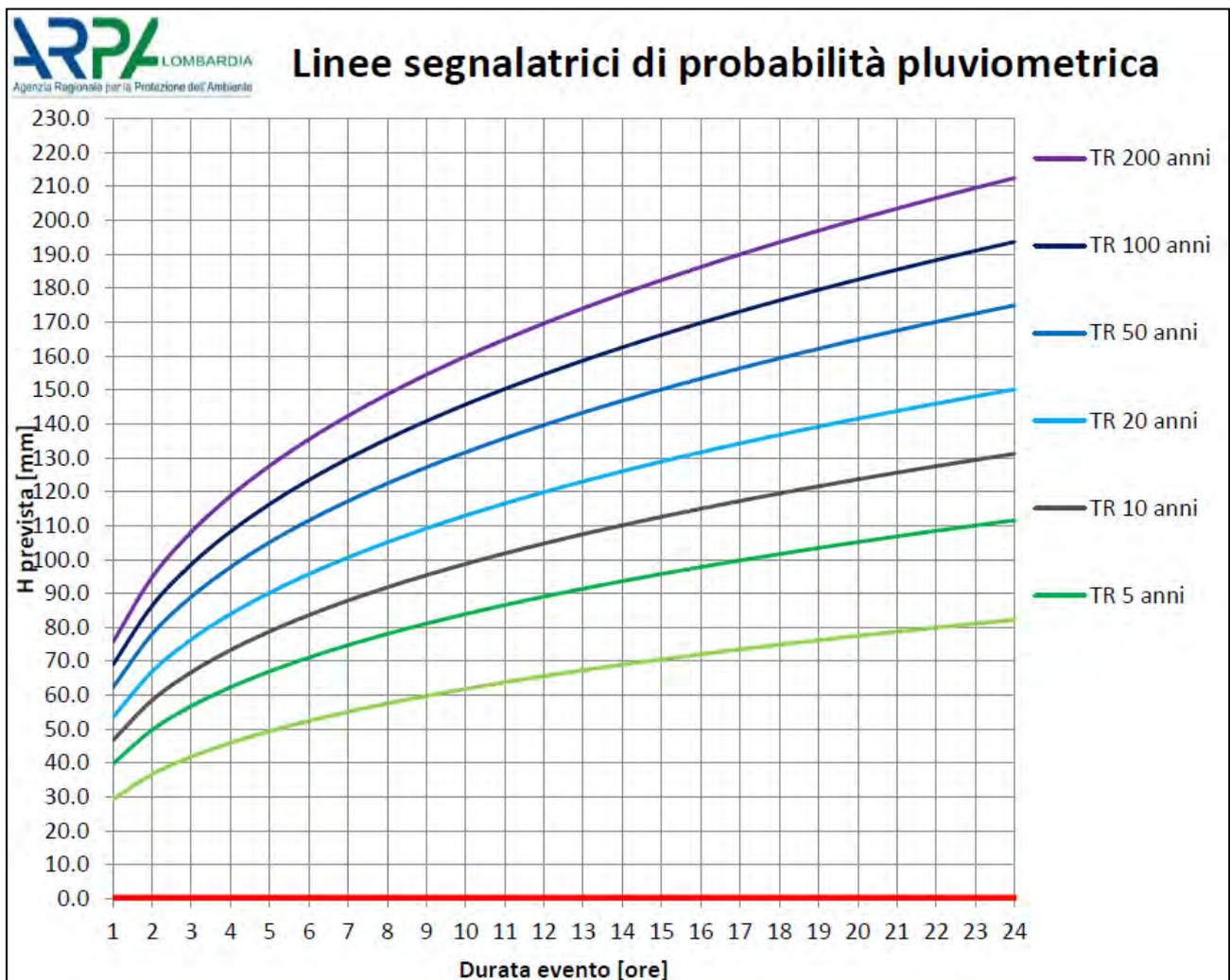


Figura 26. Linee segnalatrici di possibilità pluviometrica

1.7.5 Piano di investimento Gruppo CAP: Interventi strutturali realizzati recentemente

Nel modello descritto e fornito sono già stati implementati da CAP Holding gli interventi strutturali recentemente realizzati. Di seguito vengono descritti con maggior dettaglio.

1.7.5.1 **Interventi di alleggerimento del collettore intercomunale (ID 6664_A)**

Gli interventi in oggetto sono due, eseguiti nel 2018, e hanno previsto il potenziamento dell'attuale sistema fognario a servizio del territorio di Canegrate:

- Via Terni e via Firenze (Intervento 1);
- Via Alessandria, via Forlì, via Vercelli, via Ravenna, via Treviso, via Belluno (Intervento 2).

Le opere sono state pianificate a partire dalle criticità della rete riscontrate in seguito ad eventi meteorici caratterizzati da elevate intensità. Più in dettaglio, le opere si prefiggono il duplice scopo di:

- diminuire la portata meteorica complessiva scaricata nel collettore intercomunale che dal Comune di San Giorgio su Legnano attraversa il territorio comunale da Nord verso Sud, consentendo il collettamento finale dei reflui all'impianto di depurazione;
- realizzare un efficace sistema di intercettazione, trasporto e smaltimento finale delle acque meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili per quelle vie in cui il Comune ha rilevato la necessità di potenziare l'attuale sistema di intercettazione delle acque meteoriche senza il quale le acque piovane ristagnano sulla carreggiata stradale creando forti disagi ai residenti e alle attività produttive dell'area oggetto di intervento.

Con riferimento al primo punto si evidenzia che le opere sono associate a quelle di adeguamento della vasca volano di San Giorgio (ID commessa 6969_2), intervento specificatamente realizzato da CAP Holding per la laminazione delle portate meteoriche gravanti sul collettore intercomunale.

Le opere realizzate possono essere sintetizzate come segue:

Intervento 1 (figura successiva): Realizzazione di una rete dedicata di raccolta, trasporto e smaltimento nel sottosuolo delle acque meteoriche raccolte dalla carreggiata stradale di via Terni e via Firenze. Lo smaltimento all'interno del sottosuolo, previo trattamento, sarà affidato in parte a pozzi perdenti in cls e in parte ad una trincea disperdente tipo "Rigofill" da 270 m³.

Dunque, l'attuale rete di fognatura di "tipo misto" (acque reflue civili + acque meteoriche) sarà costituita da due linee parallele di cui una dedicata alle acque nere che continuerà a scaricare i reflui di magra all'interno del collettore intercomunale e una seconda rete funzionante anch'essa a gravità, in adiacenza alla prima, sarà dedicata al solo recapito previo trattamento, nel sottosuolo delle acque meteoriche raccolte. La superficie scolante complessiva in riduzione all'attuale carico meteorico per il collettore e l'impianto di depurazione è di circa 8.500 m², comprensiva del parcheggio a servizio del campo sportivo.

Le reti in progetto sono costituite da tubi in PVC SN8 DN315/400 funzionanti a gravità che raccolgono l'acqua intercettata dalle caditoie a griglia dislocate lungo le linee di impluvio della carreggiata stradale.

L'intervento 1 si completa con la realizzazione di un collegamento idraulico delle attuali linee fognarie che compongono la rete a servizio di via Terni. Questo per consentire una migliore compensazione delle pressioni in caso di rigurgito di uno dei due rami della rete fognaria offrendo un ulteriore "effetto volano".



Figura 27. Intervento via Terni.

Intervento 2: Per via Ravenna, via Belluno e via Treviso l'intervento è consistito nella posa di caditoie a griglia collegate alla fognatura esistente in modo da risolvere le criticità connesse al ristagno persistente di acqua meteorica nei punti più depressi della carreggiata stradale e nei punti di impluvio tra le banchine laterali a verde e la carreggiata. Per via Alessandria e via Forlì (figura successiva) a

due nuove linee in PVC315/400 SN8 è affidato il compito di trasportare le acque meteoriche raccolte dalla carreggiata stradale ad una batteria di pozzi perdenti ubicata in un'area a verde in disponibilità al Comune, posta in adiacenza all'incrocio stradale tra le due Vie. I pozzi perdenti sono costituiti da anelli forati in c.a. (diametro interno 2 m). Prima di essere disperse nel sottosuolo anche queste acque saranno trattate da un impianto dedicato costituito da due comparti; il primo di sedimentazione, il secondo di disoleatura.

Le opere comprendono inoltre il rifacimento dell'attuale rete fognaria a servizio di via Vercelli mediante la posa di nuove tubazioni in PRFV DN650. Al fine di agevolare l'allontanamento dei reflui raccolti dal bacino imbrifero sotteso da via Vercelli, è previsto il potenziamento della rete fognaria a servizio di via Spluga con la sostituzione delle tubazioni esistenti con un nuovo tratto di rete costituito da tubazioni DN600 in CLS (figura successiva).

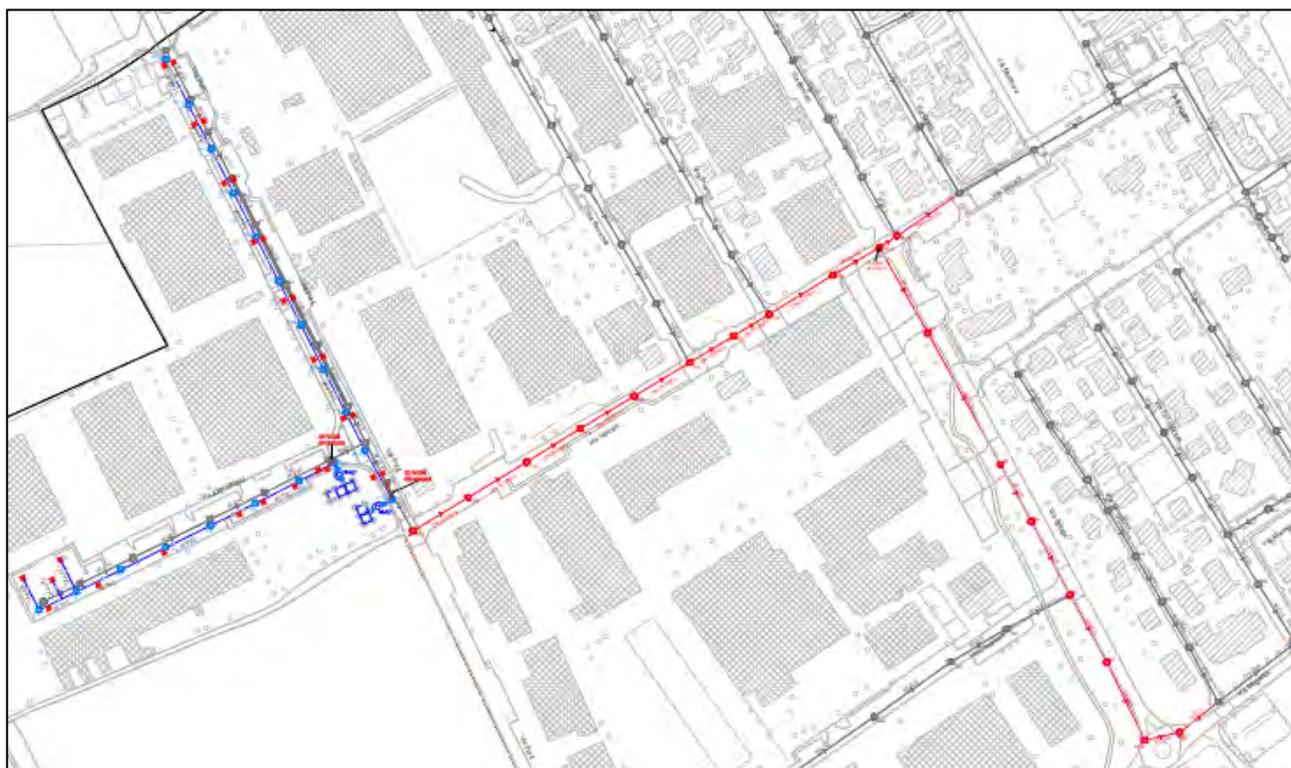


Figura 28. Intervento via Alessandria, via Forlì, via Vercelli e via Spluga.

1.7.5.2 Interventi di potenziamento del collettore intercomunale (ID 6664_B)

Lo specifico l'intervento, eseguito nel 2018, ha previsto la posa di un nuovo tratto di rete a supporto del collettore intercomunale che, in occasione dei fenomeni meteorici intensi, risultava insufficiente creando sofferenze diffuse anche nei tronchi secondari che in esso recapitavano.

Le opere realizzate sono state pianificate con il duplice scopo di:

- migliorare l'efficienza dell'impianto di depurazione di Canegrate allontanando, nel rispetto dei criteri prescritti dalla normativa vigente (RR03/2006), una parte delle acque miste. Questi reflui, poveri di sostanza organica biodegradabile quindi ora by-passano il comparto biologico dell'impianto di depurazione migliorandone i processi di abbattimento del carico organico;
- risolvere le criticità della rete fognaria di Canegrate riscontrate lungo la parte terminale del collettore intercomunale in seguito ad eventi meteorici caratterizzati da elevate intensità.

Più in dettaglio, è stata realizzata la posa di un nuovo tratto in CLS scatolare di dimensioni interne 2000x750(h) millimetri per uno sviluppo complessivo di circa 900 m (figura successiva). I nuovi elementi scatolari, monoblocco prefabbricati, sono stati posati nel tratto compreso tra via D'Annunzio e via Bellini. Il nuovo tratto fognario raccoglie parte dei reflui trasportati dal collettore intercomunale che dal Comune di San Giorgio su Legnano attraversa il territorio comunale da Nord verso Sud, consentendo il collettamento finale dei reflui all'impianto di depurazione. In occasione degli eventi piovosi più intensi parte dei reflui sono quindi raccolti dalla nuova linea fognaria che consente l'alleggerimento idraulico dell'esistente con un contestuale beneficio anche dei rami fognari secondari il cui scarico è agevolato grazie a condizioni di valle caratterizzate da tiranti idrici inferiori. Il nuovo tratto fognario, che come già evidenziato migliora anche l'efficienza del comparto biologico dell'impianto di depurazione, recapita le acque miste direttamente nel collettore di by-pass a servizio dell'impianto di depurazione di Canegrate.

Si evidenzia che le opere comprese nel presente intervento sono associate a quelle previste per l'adeguamento della vasca volano di San Giorgio (prog. Ns rif. 6969_2, vedasi paragrafo successivo) e degli interventi previsti nel progetto 6664/A descritti in precedenza.

L'intervento si completa con la dismissione degli scarichi civili delle utenze private ubicate lungo via Mantova. Per raccogliere i reflui delle abitazioni civili poste lungo via Mantova, e convogliarli all'impianto di depurazione, è stata prevista la posa di una nuova tubazione in CLS DN300.

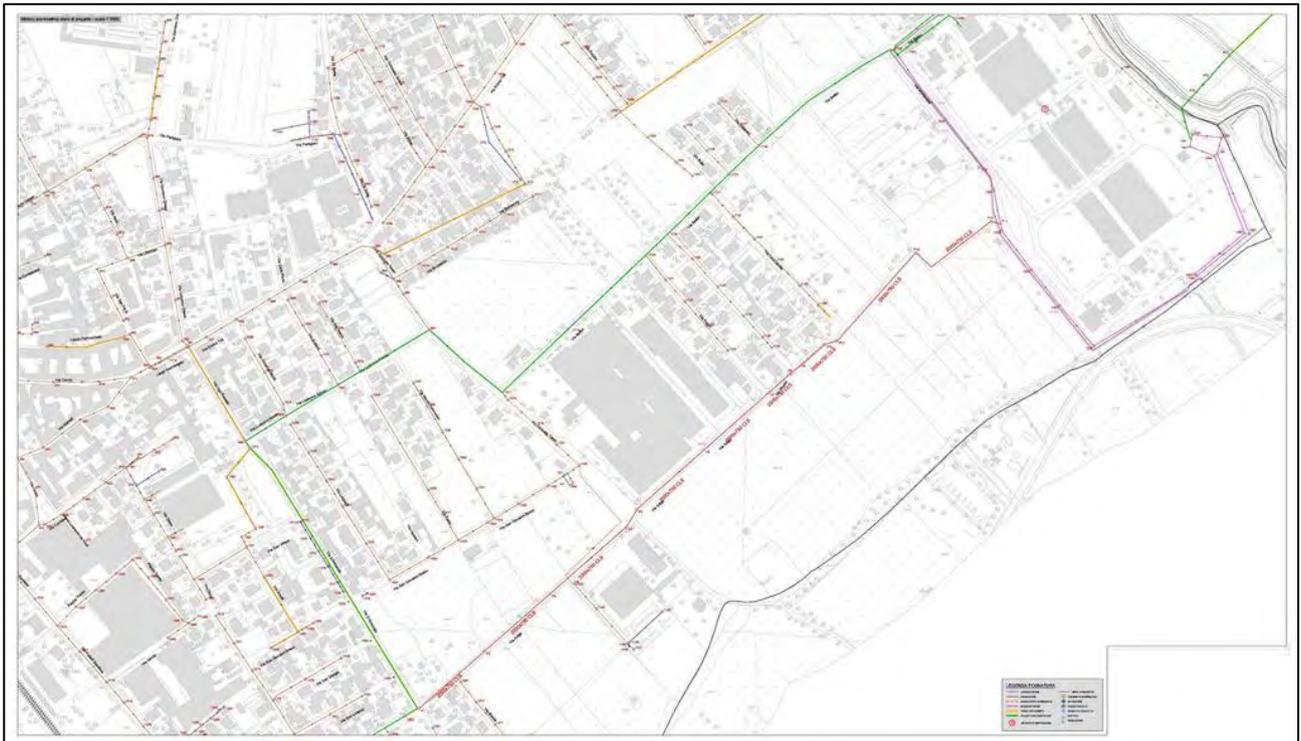


Figura 29. Intervento via D'Annunzio e via Bellini.



Figura 30. Intervento in via Mantova.

1.7.5.3 Ripristino e adeguamento della vasca volano in via Don Luigi Sturzo e degli sfioratori di piena della rete fognaria comunale (ID 6969_2)

L'intervento in oggetto, situato a San Giorgio su Legnano, risulta realizzato a meno dei manufatti di sfioro e dell'adeguamento del tratto a monte di essa (terzo stralcio), ha come finalità il miglioramento dell'efficienza della rete fognaria comunale e dei suoi manufatti, che si traduce anche in un minor afflusso di acque reflue alla rete di Canegrate. Nello specifico l'intervento si compone di tre stralci di cui:

- Il 1° stralcio funzionale ha riguardato l'asportazione e al corretto smaltimento dello strato superficiale di sedimenti veicolati alla vasca di laminazione dalla rete fognaria e depositatisi sul fondo della vasca nel corso degli anni a seguito di suo funzionamento;
- Il 2° stralcio funzionale è consistito invece nell'adeguamento e potenziamento della vasca volano a servizio dell'agglomerato di San Giorgio su Legnano, in via Don Luigi Sturzo.
- Il 3° stralcio riguarderà infine la sistemazione ed il parziale rifacimento del tratto di rete a monte della vasca in oggetto, nonché dei 2 manufatti di sfioro che la alimentano in tempo di pioggia. Si precisa che tali opere di completamento saranno oggetto di progettazione nel prossimo futuro da parte di CAP Holding e sono riportate nel quadro interventi con il codice IS 09.

Più nel dettaglio, il progetto in oggetto, prevede l'aumento della volumetria della vasca di laminazione esistente, per far fronte ai maggiori volumi d'acqua che saranno derivati in essa durante gli eventi meteorici, al fine di limitare, durante gli eventi meteorici particolarmente intensi, le portate effluenti verso il collettore comunale e quindi all'impianto di trattamento di Canegrate, e conformemente ai contenuti del Regolamento Regione Lombardia n° 3/2006. L'aumento della volumetria di cui la vasca necessita verrà ottenuto mediante l'abbassamento dell'attuale piano di fondo della vasca, attraverso la realizzazione di una serie di colonne di "jet-grouting", le quali verranno eseguite lungo tutto il perimetro di base della vasca, e rappresenteranno a lavori ultimati le nuove pareti perimetrali della vasca. Il suddetto progetto prevede di aumentare la capacità di invaso della vasca esistente, attualmente delimitata da scarpate perimetrali alte circa 5,30m e inclinate sull'orizzontale con un angolo compreso tra i 31° ed i 36°, procedendo dapprima con la risagomatura delle scarpate e successivamente con uno scavo di approfondimento di circa 6,00 m per portare il fondo vasca dalla quota attuale di 188,90m slm fino alla quota di 182,90 m slm.

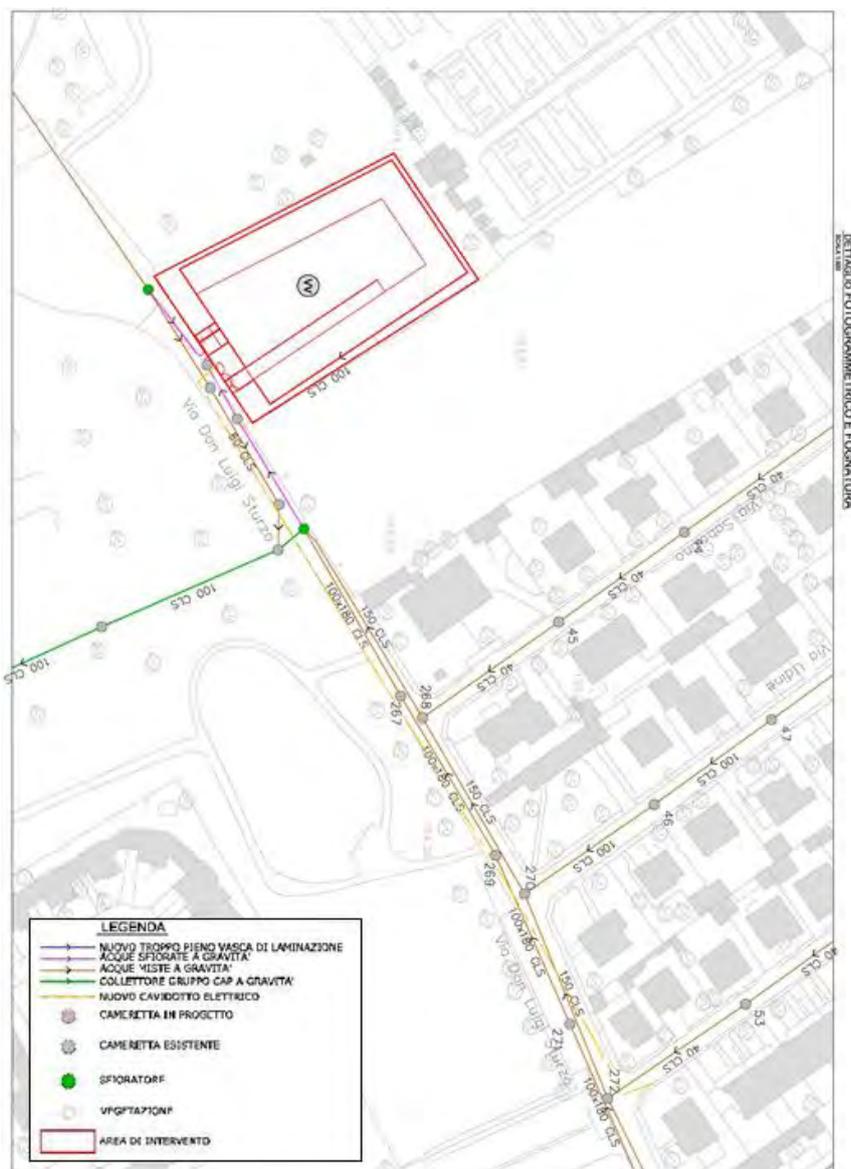


Figura 31. Stato di progetto vasca volano di San Giorgio su Legnano - via Don Luigi Sturzo.

1.7.6 Interventi previsti nell'ambito del tavolo tecnico per la risoluzione delle criticità di allagamento (2020)

Nell'ambito del tavolo tecnico² in corso fra il comune di Canegrate e il gestore del servizio idrico CAP Holding sono emerse alcune linee di intervento in atto che hanno condotto alla individuazione di una serie di interventi oltre descritti il primo dei quali, come precisato, data l'imminente realizzazione è

² "Tavolo tecnico per la risoluzione delle criticità di allagamento. Risposta alla Vs. del 23/11/2020 Prot. 14621.". Corrispondenza da CAP Holding in risposta al comune di Canegrate.

stato inserito, come concordato con CAP holding, nello scenario “Stato di Fatto” e implementato nel modello idrologico idraulico.

1.7.6.1 Sconnessione reti dell'area industriale via Cavalese (IS11)

Dai documenti prodotti dai privati emerge che i capannoni ed i siti artigianali hanno reti separate, aspetto interessante per una corretta progettazione e per aggiornare conseguentemente il modello numerico.

CAP sta procedendo come da soluzione progettuale trasmessa che interessa il solo sedime pubblico di via Cavalese, dimensionando le opere con una sovrastima da definire per tenere conto dei futuri potenziamenti.

Se eventuali privati in futuro vorranno allacciarsi alla nuova rete meteorica dovranno contribuire economicamente alla realizzazione di sistemi disperdenti suppletivi.

Le tempistiche dell'intervento sono:

- progettazione I trimestre 2021, con trasmissione del Progetto Definitivo nel corso del mese di marzo;
- esecuzione. La consegna dei lavori verrà effettuata entro ottobre 2021;

Nel modello idraulico implementato dagli scriventi, tale intervento è stato inserito nella geometria dello stato di fatto, sconnettendo di fatto l'area industriale. La scelta è stata fatta poiché dalla tempistica sopra riportata è in fase di attuazione.

1.7.6.2 Realizzazione della sconnessione delle strade in Via Bellini

Nell'ambito di tale intervento si prende atto delle aree disponibili di proprietà comunale per la posa della trincea drenante e che la rete meteorica sarà estesa fino all'area edificata adiacente al cantiere. Viene riservata l'opportunità di sfruttare anche l'area di proprietà comunale ubicata all'incrocio della via Tasso con Adige, attualmente adibita a parcheggio, per la realizzazione di sistemi disperdenti aggiuntivi allo scopo di alleggerire ulteriormente la rete di drenaggio urbano.

Tale intervento di disconnessione stradale su via Bellini è stato implementato nella geometria dello stato di progetto (IS 18, vedasi TAV.2 Carta degli interventi strutturali e non strutturali).

1.7.6.3 Vasca di laminazione di via Adige – Via D'annunzio

L'area di proprietà comunale, sita in via Tasso all'intersezione con la via Adige, non è idonea per la realizzazione della vasca volano prevista a progetto. Si stanno eseguendo approfondimenti sulle

soluzioni più idonee dal punto di vista tecnico che interessano le aree tra via Adige, in adiacenza alla via D'Annunzio. CAP con il Comune dovrà definire le aree più idonee all'intervento.

Tale intervento è stato sviluppato ed inserito nella modellazione dello stato di progetto (IS 12, vedasi TAV.2 Carta degli interventi strutturali e non strutturali).

1.7.7 Anomalie e situazioni particolari riscontrate

Nel presente paragrafo, ripreso dallo studio semplificato del 2020 e aggiornato sulla base delle informazioni fornite da CAP nell'ottobre 2020, sono richiamate le anomalie e le criticità attenzionate durante l'evento del 2016 o emerse durante l'attività di gestione promossa da CAP.

1.7.7.1 Punti critici monitorati

Nell'ambito dello studio semplificato erano stati segnalati due punti ritenuti a criticità bassa, corrispondenti a sfioratori che, per caratteristiche fisiche e funzionali necessitano di manutenzione programmata. Tali punti critici sono mostrati nella allegata tav. 1.1.

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
Pt01	Via Ponchielli	Sfioratore	Di linea con scarico in C.I.S.	1191	
Pt02	Via Bellini	Sfioratore	By-pass depuratore	1301	

Tabella 5. Elenco delle principali criticità della rete fognaria e soggette a monitoraggio e manutenzione ordinaria.

In occasione dell'evento alluvionale del 2016 sono emerse le seguenti criticità, già segnalate nell'ambito dello studio semplificato come criticità lineari; tali criticità, prese come riferimento per la verifica dei risultati del modello idraulico della rete fognaria, accoppiato con il modello idrodinamico del territorio (vedasi successivo par.1.7.7), nel presente studio sono state ulteriormente precisate ed accorpate nella criticità areale Po02.

Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Livello criticità	Note
Via San Giovanni Bosco	Rete - Allagamenti 2016	1430	1020	CRITICITA MEDIA	Chiusini saltati zone connesse al collettore
Via San Giovanni Bosco	Rete - Allagamenti 2016	1205	1207	CRITICITA MEDIA	Chiusini saltati zone connesse al collettore

Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Livello criticità	Note
Via San Giovanni Bosco	Rete - Allagamenti 2016	1209	1207	CRITICITA MEDIA	Chiusini saltati zone connesse al collettore
Via Tasso	Rete - Allagamenti 2016	1020	1011	CRITICITA MEDIA	Chiusini saltati zone connesse al collettore

Tabella 6. Criticità della rete fognaria utilizzate per la verifica del modello idrodinamico

1.7.7.2 Criticità evidenziate dall'attività di gestione fognatura

Ulteriori criticità, già segnalate nell'ambito dello studio semplificato, sono state identificate consultando i seguenti file forniti da CAP:

- estrazione degli ultimi due anni delle segnalazioni/intervento del pronto intervento inerente problematiche di allagamento;
- registro dei sinistri verificatisi inerenti problematiche di allagamento.

Si evidenziano inoltre le seguenti criticità dalla gestione degli impianti di sollevamento/depurazione.

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
Pt03	via Tasso	Stazione di sollevamento	/	/	Criticità risolte recentemente. Sono stati eseguiti nuovi lavori relativi alla modifica tratto di fognatura con il troppo pieno che va nel By-pass impianto, per alleggerire e non mandare in pressione la fognatura.
Po2	Via Bellini		/	/	Allagamento in caso di eventi meteorici molto importanti

Tabella 7. Elenco delle criticità segnalate da gestione impianti.

I tecnici, inoltre, hanno rilevato le seguenti criticità, le quali non sono state segnalate al Pronto Intervento:

Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
Via Cavalese, Via Spluga e Via Vercelli Via Ravenna, Belluno, Forlì, Alessandria, Via D'Annunzio, Via Adige, Via Ariosto, Via Tasso, Via Monti, Via Goldoni, Via Leopardi	/	/	/	A causa di eventi meteorici di elevata intensità (temporali critici) la rete va in pressione e fuoriesce refluo dalle caditoie su strada. Alcune delle vie elencate sono stati oggetto di esecuzione interventi da parte di CAP mediante progetto 6664/A e 6664/B. Durante l'ultimo evento temporalesco del 22/06 il collettore è andato in pressione solo in Via Adige da segnalazioni ricevute.

Tabella 8. Elenco delle criticità non segnalate al Pronto Intervento.

Tali criticità, prese come riferimento per la verifica dei risultati del modello idraulico della rete fognaria, accoppiato con il modello idrodinamico del territorio (vedasi successivo par.1.7.7), nel presente studio sono state ulteriormente precisate ed accorpate nella criticità areale Po02.

1.7.7.3 Criticità segnalate dai tecnici del Comune di Canegrate

Oltre ai dati forniti da CAP, sono state individuate ulteriori criticità messe in evidenza durante l'incontro con i tecnici del Comune di Canegrate avvenuto in data 08/07/2019 e quello in data 10/2/2020. Di seguito si riepilogano i principali temi affrontanti.

La città è servita quasi esclusivamente da condotte di fognatura mista, mentre la rete di drenaggio delle acque bianche è presente solo in alcuni tratti isolati. Ciò determina evidenti situazioni di criticità per il territorio comunale.

Inoltre, lungo le strade cittadine ci sono poche caditoie di raccolta delle acque meteoriche. In tempo di pioggia questa problematica può causare allagamenti e ruscellamenti su strada. Questi fenomeni, tra l'altro, potrebbero contribuire al deterioramento del manto stradale.

Area est del centro urbano

In tempo di pioggia nella zona in esame si sono verificati in passato diversi episodi di allagamento stradale che hanno interessato alcune delle arterie principali della zona (Via Adige, Via Ariosto, Via Foscolo, Via D'Annunzio, Via Tasso, Via Bellini) e le strade minori attigue. L'area in esame è attraversata dal collettore principale di Canegrate. Questo ha inizio nel Comune di San Giorgio su Legnano, poi prosegue verso Est attraversando il Comune di Canegrate, ed infine si collega al depuratore, in prossimità dello scarico nel fiume Olona.

CAP ha realizzato di recente un intervento di potenziamento del collettore principale in via Adige al fine di apportare un miglioramento alla problematica osservata. L'opera realizzata consiste nella posa di una nuova condotta a supporto del collettore esistente consentendo, in occasione di eventi piovosi intensi, raccogliere parte dei reflui dalla nuova linea fognaria. Ciò consentirà l'alleggerimento idraulico dell'esistente con un contestuale beneficio anche dei rami fognari secondari.

I tecnici del Comune, sulla base degli ultimi eventi meteorici ed in particolare dell'evento piovoso del 22/06/2019, confermano un miglioramento delle condizioni idrauliche nell'area di interesse, soprattutto in via Tasso e Via Ariosto; tuttavia, si sono registrati allagamenti nella zona di via Adige da parte della nuova tubazione e nel tratto terminale di via Bellini. Dalla planimetria web-gis gestita da CAP si osserva che la zona in esame non è servita dalla rete di acque bianche, né da pozzi perdenti. Si ritiene che tale mancanza possa essere la prima causa di criticità dell'area. Inoltre, il comune fa presente che in alcuni tratti stradali, le acque di piattaforma vengono drenate attraverso caditoie del tipo "a perdere", quindi senza collegamento alla rete.

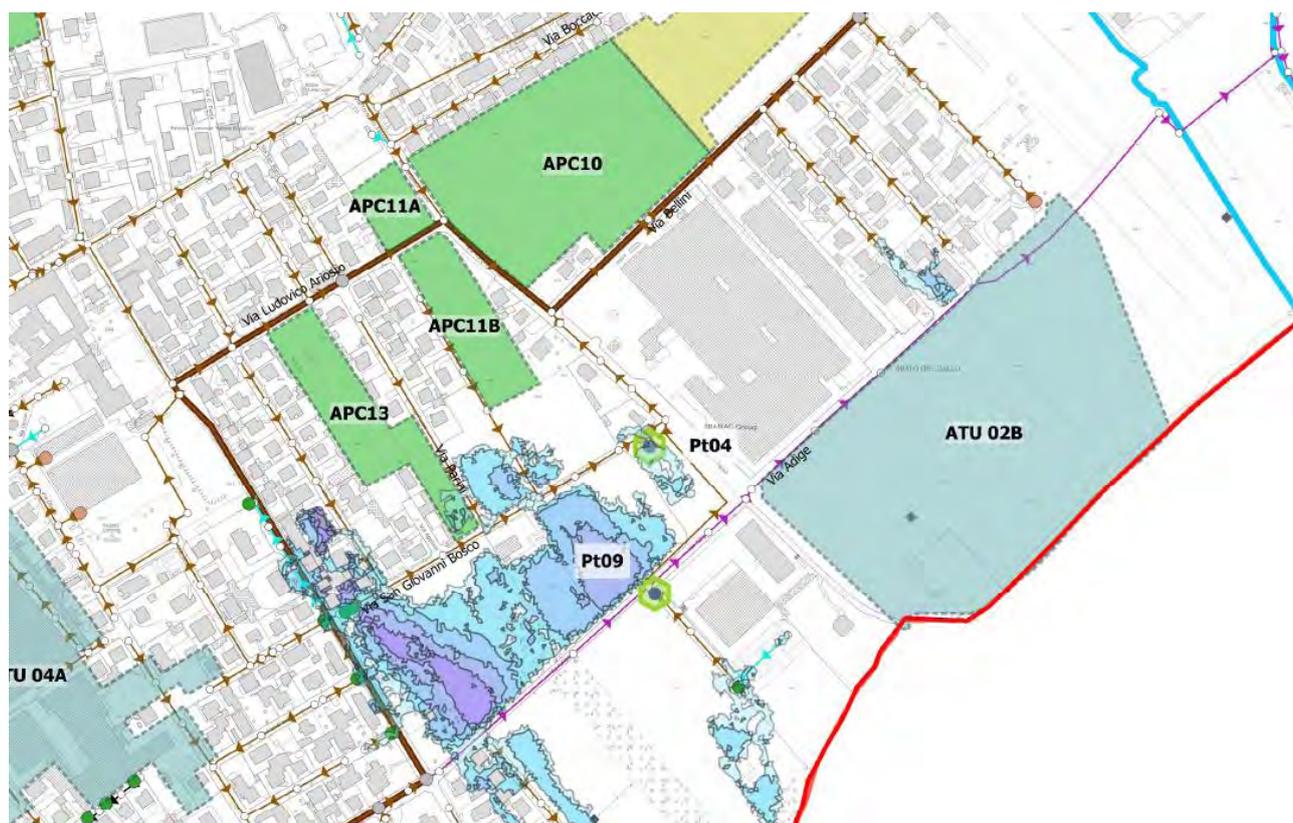


Figura 32. Particolare tav. 1.1

I tecnici del Comune evidenziano come anche l'episodio piovoso del 15/10/2019 ha riportato rigurgiti fognari dal collettore di via Ariosto e da quello realizzato recentemente in via Adige.

Tali criticità sono state pienamente confermate dal modello idrologico idraulico costruito dagli scriventi (vedasi successivo par.1.7.7), nel presente studio le aree sono state ulteriormente precisate ed accorpate nella criticità areale Po02.

Area industriale Canegrate ovest

CAP ha completato di recente un secondo intervento di potenziamento del sistema fognario al fine di ridurre il fenomeno degli allagamenti che sovente interessavano l'area esaminata. Le opere di potenziamento riguardano i tratti di rete fognaria posti in via Cavalese, via Forlì, via Alessandria e via Vercelli.

I tecnici del Comune, sulla base delle ultime piogge cadute nell'area, con riferimento all'evento meteorico del 22/06/2019, confermano che non vi sono state problematiche. Tuttavia, la problematica non può ritenersi completamente risolta e l'area rimane comunque critica.

In Via Belluno (vedasi fig. successiva) vi è un problema di accumulo di acque meteoriche provenienti, a causa della naturale pendenza del terreno, dalla via Generale Della Chiesa in Comune di S. Giorgio.

Sono state fatte di recente delle caditoie collegate alla rete della fognatura mista, che già presenta criticità.

Tali criticità sono state confermate dal modello idrologico idraulico costruito dagli scriventi (vedasi successivo par.1.7.7), nel presente studio le aree sono state ulteriormente precisate ed accorpate nella criticità areale Po02.

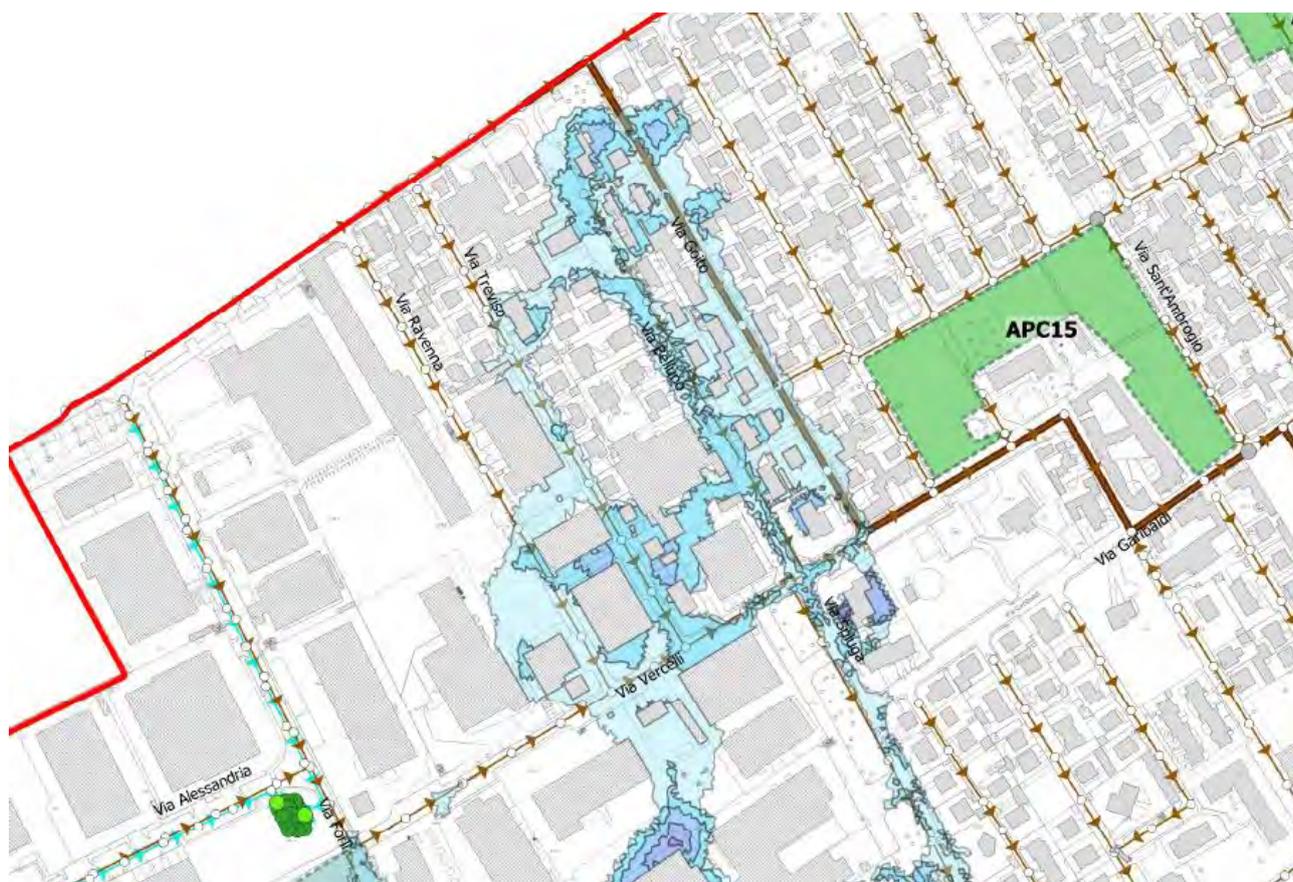


Figura 33. Particolare tav. 1.1

Fiume Olona (ID problematica: Po01)

Il fiume Olona attraversa Canegrate nel lato est del territorio comunale. Il comune informa che in passato si sono verificati fenomeni di allagamento in città dovuti ad esondazioni del corso d'acqua. Nello specifico si segnalano due fenomeni di cui il primo, avvenuto 5 anni fa, è stato gestito tramite allerta della Protezione Civile mentre il secondo, verificatosi 2 anni fa, ha interessato via Cascinette in corrispondenza del ponte di attraversamento del Fiume Olona. I fenomeni di esondazione dell'Olona si sono manifestati all'interno delle aree già identificate dal PGRA come aree di possibile esondazione (indicato con ID Po01 in tav.1.1).

AIPO ha realizzato nel 2017 un intervento di mitigazione della problematica descritta potenziando l'argine adiacente alla via Cascinette. Inoltre, in casi di emergenza, il comune predispone sistemi di

prevenzione e protezione lungo l'argine realizzando barriere con sacchi anti-allagamento nei tratti maggiormente critici.

Tuttavia, gli interventi di mitigazione descritti non risolvono definitivamente le criticità dell'area per le quali sono necessarie maggiori opere a monte per la regimazione e la laminazione delle acque meteoriche. In tale direzione si stanno muovendo gli enti gestori. Una prima opera già realizzata a monte è la diga sull'Olona a Ponte Gurone (VA). Nei momenti di piena la diga si chiude e trattiene le masse d'acqua in un ampio invaso, rilasciando nel corso d'acqua a valle una portata ridotta e controllata. Tuttavia, se piove intensamente a Castellanza e a Legnano, la vasca di ponte Gurone, posizionata a monte, non è in grado di risolvere la criticità.

1.7.7.4 Problematiche potenziali

Si descrivono in seguito i punti ritenuti potenzialmente critici, già segnalati nello studio semplificato e inseriti anche nel presente studio. Tali punti indicano sottopassi ed impianti di sollevamento che necessitano di monitoraggio e manutenzione ordinaria.

Sottopassi in Via Novara e Via Marconi (ID problematica: Pt12, Pt13)



Figura 34. Sottopassi.

Il Comune informa che gli unici due sottopassi presenti sul territorio comunale sono posizionati in via Novara e Via Marconi sotto la ferrovia.

I tecnici del comune comunicano che non si sono mai verificate nel passato (negli ultimi 40 anni) problematiche legate ai due sottopassi. Il drenaggio delle acque meteoriche nei due punti di interesse avviene tramite due capienti pozzi perdenti, questi ultimi sottoposti a recenti attività di pulizia e manutenzione.

Impianti di sollevamento (ID Problematiche Pt03, Pt04, Pt05, Pt06, Pt07, Pt08, Pt09, Pt10, Pt11):

Nel Comune di Canegrate sono presenti nove impianti di sollevamento. I sistemi di pompaggio installati sulla rete di fognatura possono incorrere in malfunzionamenti che generano insufficienze della rete di fognatura, con conseguenti allagamenti su strada. Alcune cause di malfunzionamento, per le quali si richiedono interventi di manutenzione, sono le seguenti:

- Occlusione di griglie;
- Mancata lubrificazione o ingrassaggio degli organi di movimento;
- Guasto dei quadri elettrici;
- Guasto dell'organo di pompaggio;

Mancata manutenzione del complesso edificio stazione di sollevamento.

1.7.8 Delimitazione delle aree soggette ad allagamento nello Stato di Fatto

La delimitazione delle aree soggette ad allagamento per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria è stata condotta a partire dal modello fognario fornito dal gestore e descritto al paragrafo 1.7.3. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla allegata relazione idraulica che riporta le fasi di implementazione del modello e la descrizione puntuale degli scenari e dei risultati conseguiti.

1.7.8.1 Software utilizzati

La modellazione è stata eseguita in moto vario utilizzando il software ICM Infoworks. Si tratta di modelli (categoria C in Tabella 5³) sviluppati principalmente per riprodurre le condizioni di funzionamento delle reti fognarie e, quando la capacità della rete viene superata, l'esondazione viene generata in superficie e propagata con un modulo idrodinamico bidimensionale che riproduce, in moto vario, le dinamiche di allagamento nelle aree inondabili.

1.7.8.2 Aggiornamento modello idraulico rete fognaria

La geometria del modello fornito da CAP, tarato sulla base di eventi reali (vedasi par. 1.7.3), risultava già completa degli interventi di recente realizzazione fatta eccezione per l'intervento di sconnessione reti dell'area industriale Cavalese, di imminente realizzazione (vedasi par 1.5.5.1), che è stato implementato dagli scriventi apportando al modello le opportune modifiche.

³ LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DEGLI STUDI COMUNALI DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO redatta da CAP HOLDING

1.7.8.3 Modello idrodinamico di allagamento

Le esondazioni causate dall'insufficienze fognarie, e la loro propagazione, è stata come detto riprodotta il software ICM definendo una griglia a maglia variabile, costruita sulla base delle informazioni topografiche disponibili (Lidar 1 m x 1 m e DTM 5 m x 5 m) che hanno consentito di riprodurre fedelmente la conformazione del territorio comunale (vedasi allegata relazione idraulica). Le caratteristiche di scabrezza del modello sono state definite sulla base dell'esperienza e di precedenti studi condotti.

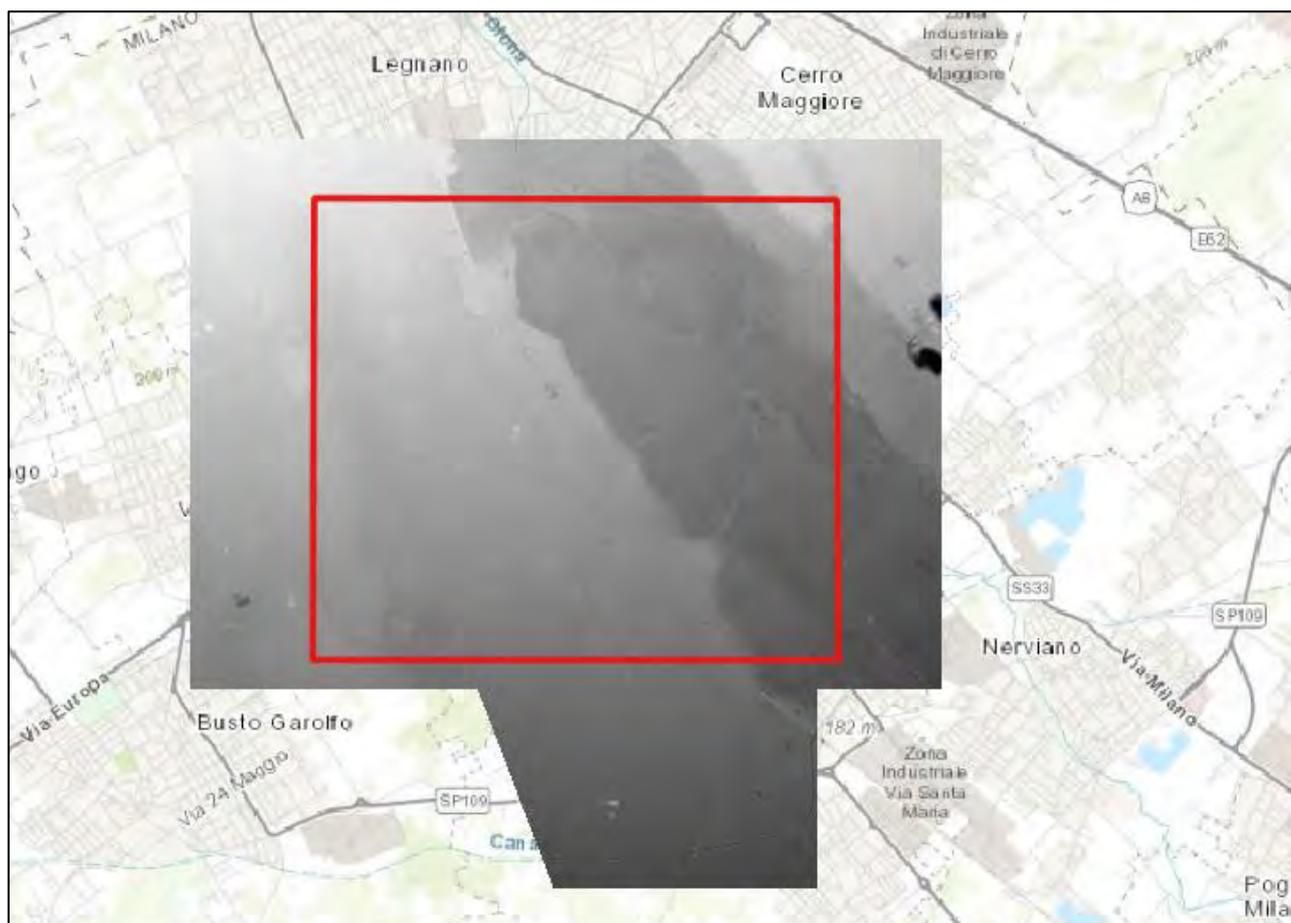


Figura 1. DTM utilizzato nella modellazione bidimensionale. Unione fra LIDAR 1x1 e DTM 5x5. In rosso evidenziato il dominio di calcolo del modello bidimensionale.

1.7.8.4 Individuazione dei ricettori

La condizione al contorno di valle del modello è costituita dall'unico punto di scarico, ovvero il Fiume Olone, dove scarica il canale di bypass dell'impianto di depurazione Canegrate. Lo scarico, sito nel comune di Parabiago, è individuato alle coordinate 496004.3 N 5046316.9 E.



Figura 35. Posizione punto di scarico in planimetria.



Figura 36. Vista frontale dello scarico del canale by-pass nel fiume Olona. In rosso è riportata la posizione dello scarico.

1.7.8.5 Allagamenti per TR 10, 50 e 100 anni

Sulla base delle conoscenze apprese e delle analisi condotte è stata sviluppata un'analisi approfondita degli allagamenti causati dai volumi esondati dalla rete fognaria attraverso le camerette. Di seguito si riassumono i principali risultati di questa analisi condotta per i tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni (rimandando alla allegata relazione idraulica per la descrizione dettagliata dei risultati conseguiti per ogni scenario).

TR 10 anni

Di seguito è riportato un estratto della planimetria (involuppo dei massimi tiranti) per l'evento con dieci anni di tempo di ritorno dove in blu sono riportate le camerette nelle quali il livello idrico supera il livello del piano campagna facendo registrare così un allagamento in prossimità del nodo coinvolto; in verde chiaro sono mappati invece gli allagamenti con tirante inferiore ai 5 cm ritenuti, in accordo con il gestore del servizio idrico integrato CAP Holding, un grado di approssimazione per definire gli allagamenti non critici. L'elaborato TAV.1.1 Criticità della rete fognaria e delimitazione aree soggette ad allagamento nello Stato di fatto TR 10 riporta l'estensione degli allagamenti nella criticità areale Po02.

I problemi di allagamento, coerentemente con quanto segnalato al paragrafo 1.7.6, sono concentrati in 2 porzioni del territorio comunale e sono dovuti a insufficienze e rigurgiti dei collettori.

1. in corrispondenza dell'area industriale nella zona a est del territorio comunale (via Vercelli, via Spluga, via Cavalese) e di via Goito in corrispondenza della quale scorre il collettore consortile
2. in corrispondenza di via D'Annunzio e via San Giovanni Bosco evidenziando allagamenti in corrispondenza del tessuto stradale e dell'area verde in parte.

Le dinamiche di allagamento così individuate hanno trovato piena corrispondenza con quanto segnalato dai tecnici del Comune, circostanza che ha consentito di validare i risultati ottenuti.

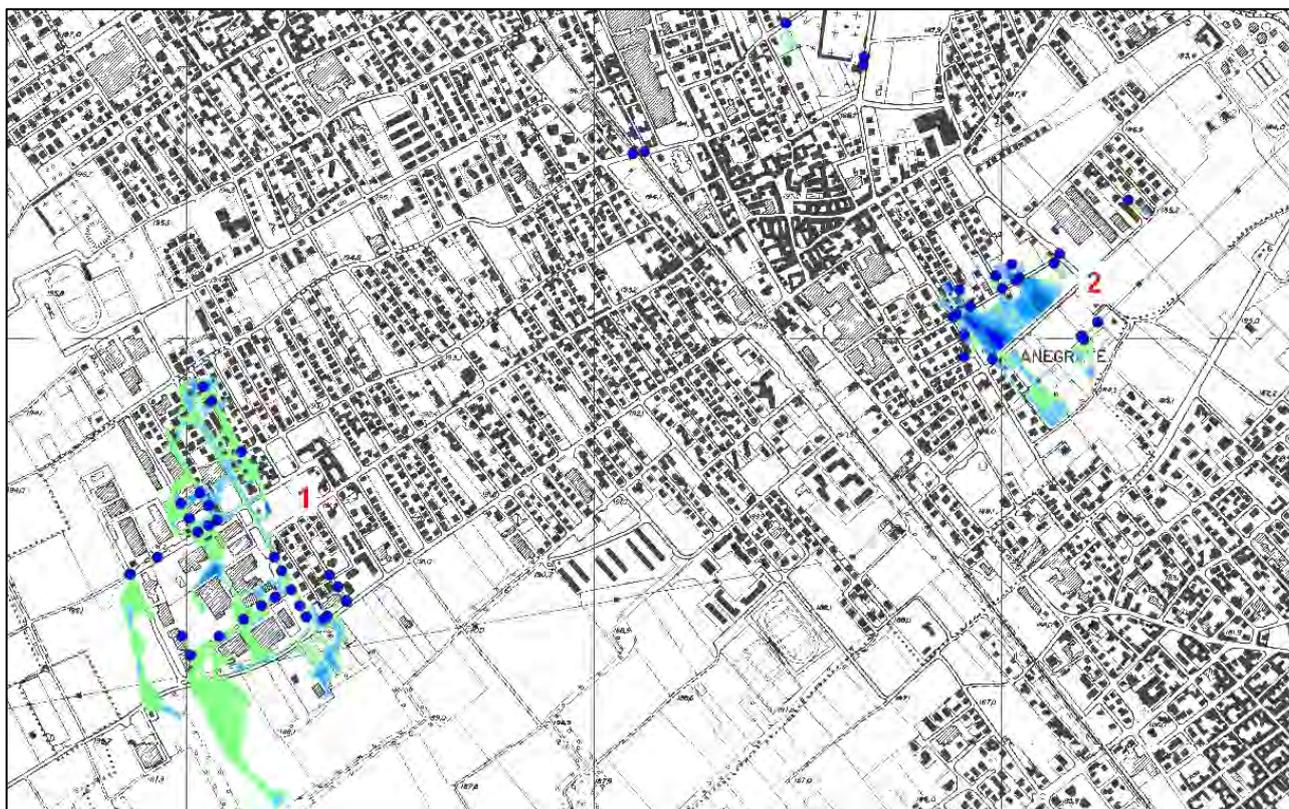


Figura 37. Scenario di simulazione con 10 anni di tempo di ritorno. Individuazione macro-aree

Nella tabella seguente sono indicate le camerette in corrispondenza delle quali si riscontrano, dalla simulazione con 10 anni di tempo di ritorno, fenomeni di allagamento del piano campagna con tiranti maggiori di 5 cm.

Tabella 9. Allagamenti simulazione con tempo di ritorno pari a 10 anni. Tiranti $h > 5$ cm.

ID	Ubicazione	ID	Ubicazione
17	Via Forlì	65a	Via Magenta
22	Via Vercelli	664	Via San Giovanni Bosco
23	Via Ravenna	981	Via Damiano Chiesa
24	Via Ravenna	982	Via Damiano Chiesa
32	Via Vercelli	1021	Via San Giovanni Bosco
33	Via Vercelli	1022	Via San Giovanni Bosco
34	Via Treviso	1024	Via San Giovanni Bosco
35	Via Treviso	1025	Via San Giovanni Bosco
55	Via Spluga	1026	Via San Giovanni Bosco
56	Via Spluga	1027	Via Parini
57	Via Spluga	1031	Via San Giovanni Bosco
58	Via Cavalese	1032	Via Leopardi

ID	Ubicazione	ID	Ubicazione
59	Via Cavalese	1041	Via San Giovanni Bosco
60	Via Cavalese	1124	Via Papini
61	Via Cavalese	1146	Via Adige
62	Via Spluga	1149	Via Adige
66	Via Magenta	1333	Via Marconi
75	Via Col di Nava	1428	Via San Giovanni Bosco
76	Via Col di Nava	1509	Via Fabio Filzi
113	Via Goito	fit_03	Via D'Annunzio
118	Via Goito	fit_04	Via D'Annunzio
119	Via Goito	P0	Via Adige
62a	Via Spluga		

TR 50 anni

Di seguito è riportato un estratto della planimetria (inviluppo dei massimi tiranti) per l'evento con cinquanta anni di tempo di ritorno dove in blu sono riportate le camerette nelle quali il livello idrico supera il livello del piano campagna facendo registrare così un allagamento in prossimità del nodo coinvolto; in verde chiaro sono mappati invece gli allagamenti con tirante inferiore ai 5 cm ritenuti, in accordo con il gestore del servizio idrico integrato CAP Holding, un grado di approssimazione per definire gli allagamenti non critici. L'elaborato TAV.1.2 Criticità della rete fognaria e delimitazione aree soggette ad allagamento nello Stato di fatto TR 50 riporta l'estensione degli allagamenti nella criticità areale Po02.

In questa simulazione, si confermano gli allagamenti nelle aree 1 e 2 già evidenziati con tempo di ritorno 10 anni con un aumento della criticità:

1. ad ovest in corrispondenza dell'area industriale nella zona a est del territorio comunale (via Vercelli, via Spluga, via Cavalese) e di via Goito in corrispondenza della quale scorre il collettore consortile;
2. in corrispondenza di via D'Annunzio e via San Giovanni Bosco evidenziando allagamenti in corrispondenza del tessuto stradale e dell'area verde in parte;

Si manifestano invece nuovi allagamenti nelle aree:

3. a sud in corrispondenza di via Como, via Magenta e via Firenze dove si registra l'allagamento del tessuto stradale;
4. a nord in corrispondenza di via Marconi, via Piave e via Manzoni dove si registra l'allagamento del tessuto stradale.

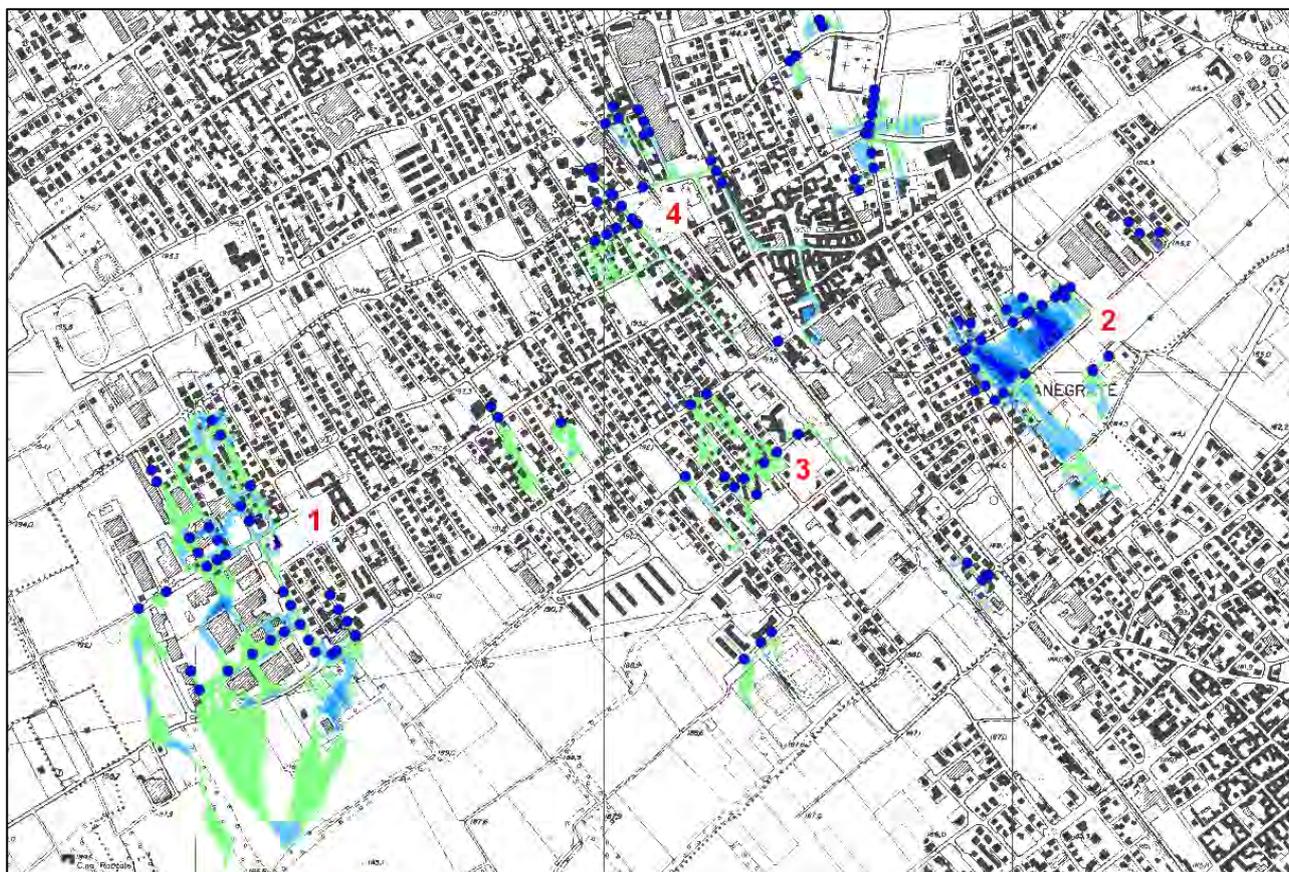


Figura 38. Scenario di simulazione con 50 anni di tempo di ritorno. Individuazione macro-aree

Nella tabella seguente sono indicate le camerette in corrispondenza delle quali, dalla simulazione con 50 anni di tempo di ritorno, si riscontrano ulteriori fenomeni di allagamento del piano campagna con tiranti maggiori di 5 cm, i quali si sommano a quelli già evidenziati per 10 anni di tempo di ritorno.

Tabella 10. Ulteriori allagamenti nella simulazione con tempo di ritorno pari a 50 anni Tiranti $h > 5$ cm

ID	Ubicazione	ID	Ubicazione
29	Via Ravenna	730	Via Enrico Fermi
47	Via Belluno	816	Via Manzoni
48	Via Spluga	817	Via Manzoni
78	Via Goito	837	Via Nazario Sauro
338	Via Garibaldi	838	Via Nazario Sauro
339	Via Magenta	846	Via Piave
346	Via Magenta	860	Via Piave
347	Via Gran Sasso	861	Via Piave
437	Via Firenze	880	Via Manzoni

ID	Ubicazione	ID	Ubicazione
462	Via Udine	969	Via Alatri
473	Via 24 Maggio	973	Via Alatri
474	Via 24 Maggio	978	Via Vittorio Veneto
475	Via 24 Maggio	979	Via Damiano Chiesa
476	Via Trieste	983	Via Damiano Chiesa
509	Via Trieste	984	Via Damiano Chiesa
510	Via Trieste	985	Via Damiano Chiesa
511	Via Varese	986	Via Damiano Chiesa
526	Via 24 Maggio	987	Via Damiano Chiesa
530	Via 24 Maggio	1020	Via San Giovanni Bosco
531	Via Cavalese	1123	Via Papini
555	Via Genova	1130	Via Mozart
556	Via Como	1333	Via Marconi
557	Via Como	1371	Via Fabio Filzi
559	Via Como	1394	Via 24 Maggio - Via Marconi
561	Via Como	1410	Via 24 Maggio
569	Via Como	1471	Via Cavour
575	Via Terni	fit_01	Via D'Annunzio
646	Via Terni	fit_02	Via D'Annunzio
647	Via Terni	P2	Via Adige
648	Via San Giovanni Bosco	XXXX000004	Via Enrico Fermi
700	Via Carroccio	XXXX000006	Via Carroccio
701	Via Carroccio	XXXX000019	Via Bramante

TR 100 anni

L'inviluppo dei massimi tiranti per lo scenario TR 100 anni è riportato nella figura successiva. L'elaborato TAV.1.3 Criticità della rete fognaria e delimitazione aree soggette ad allagamento nello Stato di fatto TR 100 riporta l'estensione degli allagamenti nella criticità areale Po02.

Il funzionamento della rete per il tempo di ritorno pari a 100 anni presenta in generale gli allagamenti già evidenziati per T=50 anni, con un aggravamento degli stessi.

In particolare, per quanto riguarda l'area industriale (zona 1), si conferma l'allagamento generalizzato dell'intera zona.

Nell'area ad est del territorio comunale (zona 2) si confermano fenomeni di allagamento in corrispondenza di via D'Annunzio e via Don Bosco già riscontrati nella simulazione con tempo di

ritorno di 50 e 10 anni. Dalla mappa degli allagamenti si può notare come anche in questo caso i volumi esondati dalle camerette scorrano secondo le pendenze del piano campagna e si accumulino in zone depresse del territorio.

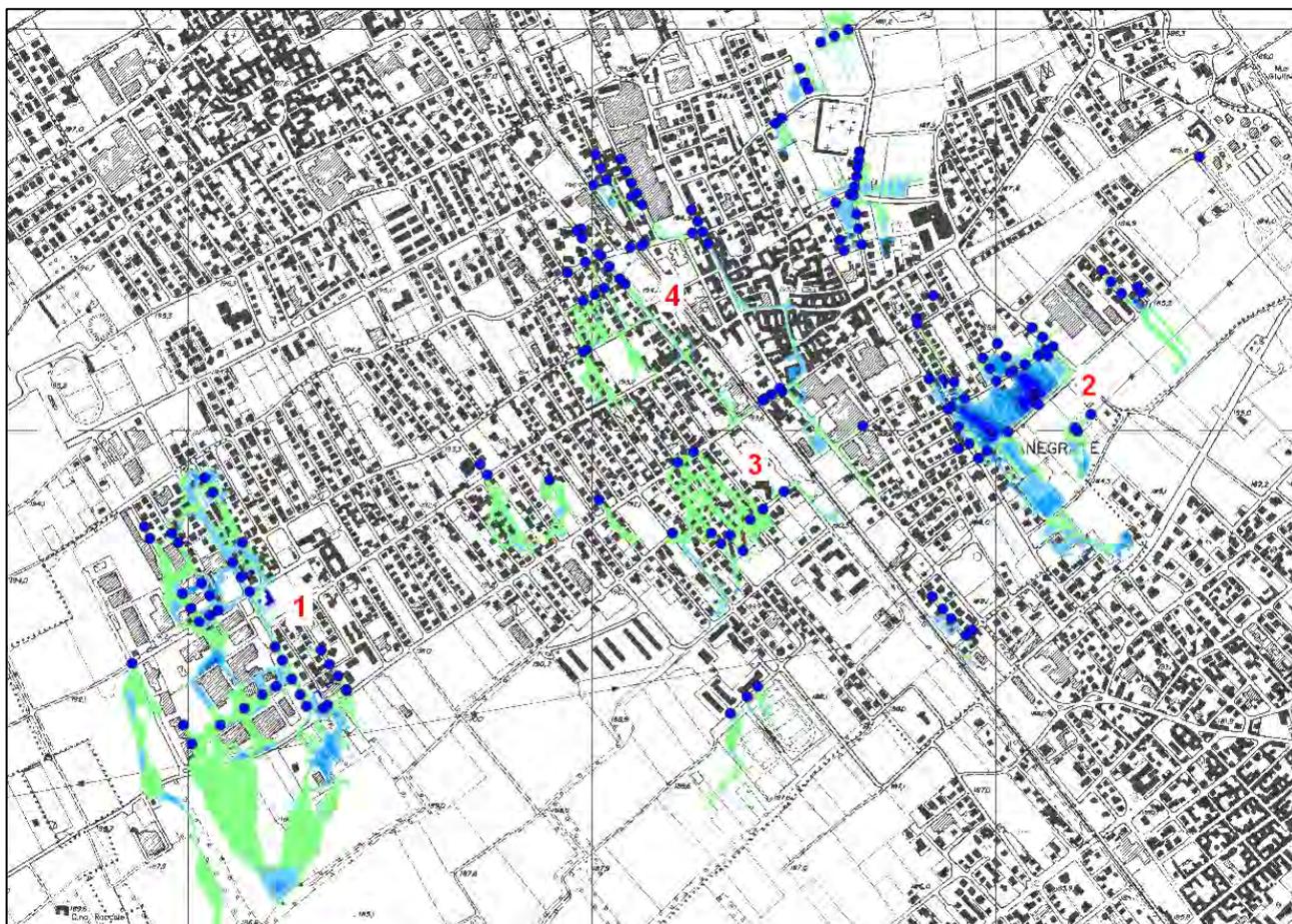


Figura 39. Scenario di simulazione con 100 anni di tempo di ritorno. Individuazione macro-aree

Nella tabella seguente sono indicate le camerette in corrispondenza delle quali, dalla simulazione con 100 anni di tempo di ritorno, si riscontrano ulteriori fenomeni di allagamento del piano campagna con tiranti maggiori di 5 cm, i quali si sommano a quelli già evidenziati per 50 anni di tempo di ritorno.

Tabella 11. Ulteriori allagamenti nella simulazione con tempo di ritorno pari a 100 anni. Tiranti $h > 5$ cm.

ID	Ubicazione	ID	Ubicazione
38	Via Treviso	945	Via Novara
39	Via Treviso	946	Via Novara
46	Via Belluno	968	Via Damiano Chiesa
372	Via Carso	977	Via Vittorio Veneto
472	Via Udine	989	Via Ludovico Ariosto

ID	Ubicazione	ID	Ubicazione
500	Via Fratelli Rosselli	1004	via Vincenzo Monti
501	Via Fratelli Rosselli	1007	Via Goldoni
700	Via Carroccio	1017	Via Torquato Tasso
701	Via Carroccio	1018	Via Torquato Tasso
724	Via Enrico Fermi	1028	Via Parini
725	Via Enrico Fermi	1040	Via San Giovanni Bosco
726	Via Enrico Fermi	1122	Via Papini
729	Via Enrico Fermi	1129	Via Mozart
815	Via Manzoni	1147	Via Adige
847	Via Piave	1285	Via Isonzo
870	Via Piave	1301	Via Bellini
879	Via Marconi	1330	Via Marconi
942	Via Novara	1403	Via San Giovanni Bosco
943	Via Novara	1471	Via Cavour
944	Via Novara	fit_05	Via D'Annunzio
		P3	Via Adige

Riepilogo criticità

Di seguito si riporta una tabella di riepilogo dove sono riportati:

- il numero totale di camerette in corrispondenza delle quali è stato riscontrato un allagamento del piano campagna;
- l'estensione complessiva degli allagamenti critici, con tiranti maggiori di 5 cm, estratti dal modello idraulico.

Tabella 12. Riepilogo criticità.

	TR 10 anni	TR 50 anni	TR 100 anni
# camerette con fenomeni di allagamento	55	120	161
Aree allagate con h > 5 cm (ha)	6.47	11.79	14.76

1.8 Riepilogo Criticità

Nella seguente tabella, richiamata nelle tavole TAV. 1.1, 1.2 e 1.3, si riportano tutte le criticità individuate nel comune di Canegrate nell'ambito del presente studio:

OBJ_ID	INDIRIZZO	DESCRIZIONE	FONTE
Pt01	Via Ponchielli	Sfioratore ID1191 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria	CAP Holding
Pt02	Via Bellini	Sfioratore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria	CAP Holding
Pt03	ND	Sollevamento ID1360 - potenziale criticità	CAP Holding
Pt04	Via San Giovanni Bosco	Sollevamento ID457 - potenziale criticità	CAP Holding
Pt05	Via Toti	Sollevamento ID508 - potenziale criticità	CAP Holding
Pt06	Via Marconi	Sollevamento ID1330 - potenziale criticità	CAP Holding
Pt07	Via Novara	Sollevamento ID1325 - potenziale criticità	CAP Holding
Pt08	Via Enrico Toti	Sollevamento ID1221 - potenziale criticità	CAP Holding
Pt09	Via Adige	Sollevamento ID1143 - potenziale criticità	CAP Holding
Pt10	Via Redipuglia	Sollevamento ID495 - potenziale criticità	CAP Holding
Pt11	Via Mulino Galletto	Sollevamento ID8 - potenziale criticità	CAP Holding
Pt12	Via Novara	Sottopasso Via Novara - potenziale criticità	Comune di Canegrate
Pt13	Via Marconi	Sottopasso Via Marconi - potenziale criticità	Comune di Canegrate
Po01	ND	Mappa pericolosità idraulica Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - L aree potenzialmente interessate da alluvioni rare	Autorità di Bacino del Po
Po02	VARIE	Mappa degli allagamenti TR 10 50 e 100 Anni	Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico

Tabella 13. Riepilogo delle criticità nel Comune di Canegrate.

2. CAPITOLO 2 – INDICAZIONI SU INTERVENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROLOGICO A LIVELLO COMUNALE

2.1 Premessa

Per quanto già esposto in precedenza, la maggior parte del territorio comunale presenta una fognatura mista.

Con l'entrata in vigore del R.R. n. 7 del 2017 e s.m. i., e quindi l'obbligo di applicazione dei principi di invarianza idraulica, si tenderà ad una progressiva riduzione delle portate di acque meteoriche nella rete di fognatura mista con le modalità di cui all'art. 5 e i limiti dell'art. 8 dello stesso regolamento ovvero:

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

Essendo il comune di Canegrate compreso nell'area di criticità idraulica A, ovvero, ad alta criticità idraulica, ai sensi dell'articolo 8 dello stesso Regolamento le portate meteoriche scaricabili nel corpo ricevente devono avere valori compatibili con la capacità idraulica del ricevente stesso e comunque entro il valore massimo ammissibile (u_{lim}) pari a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

Lo stesso articolo al comma 5 stabilisce che *“al fine di contribuire alla riduzione quantitativa dei deflussi di cui all'art. 1, comma 1, le portate degli scarichi nel ricevente, 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'art. 7, già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie, sono limitate mediante l'adozione di interventi atti a contenerne l'entità entro i valori compatibili con la capacità idraulica del ricevente e comunque entro il valore massimo di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile, fuorché per gli scarichi direttamente recapitati nei laghi o nel fiume Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio e Mincio, che non sono soggetti a limitazioni della portata”*.

L'applicazione sistematica del R.R. n.7/2017 porterà, pertanto, ad una riduzione progressiva della pressione da parte delle acque meteoriche nella rete di acque miste riducendo l'effettiva superficie scolante impermeabile servita e, quindi, ad una riduzione della frequenza di allagamenti nell'ambito urbano.

In quest'ottica sono già stati recentemente ultimati una serie di interventi, inseriti a piano investimenti del Gruppo CAP, ampiamente descritti al paragrafo 1.7.4 ed inseriti nel modello idrologico-idraulico dello stato di fatto, illustrato al precedente capitolo.

Si evidenzia inoltre che, ad oggi, nel Piano degli investimenti di Amiacque attualmente in corso non sono presenti interventi a carico della rete di drenaggio urbano che interessano direttamente o indirettamente il territorio comunale di Canegrate.

E' stato invece già eseguito il seguente intervento che è stato considerato nel presente studio:

Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
Sistemazione parcheggio che recapitava nella rete mista – via Piave	/	Eseguito	2020	Canegrate	

Di seguito vengono descritti gli ulteriori interventi strutturali e non strutturali volti alla risoluzione delle rimanenti criticità evidenziate.

2.2 Interventi strutturali

Il quadro complessivo degli interventi strutturali previsti, che aggiorna il quadro riportato nello studio semplificato, è di seguito riportato:

Ad ogni soluzione strutturale suggerita, studiate ad-hoc per ognuna delle problematiche individuate, e implementate, per quanto attiene gli interventi sulla rete fognaria, nel modello idrologico idraulico che caratterizza lo "stato di progetto" è stato attribuito un livello di priorità secondo il criterio seguente:

- 3 → priorità alta,
- 2 → priorità media,
- 1 → priorità bassa

La tabella sottostante riporta tutti gli interventi strutturali previsti:

IS	DESCRIZIONE	ENTE PROPONENTE	PRIORITÀ	CRITICITÀ CONNESSA
IS01	Realizzazione vasca di laminazione Fiume Olona a Canegrate	AIPO	3	Po01
IS02	Realizzazione vasca di laminazione Fiume Olona a Lozza	AIPO	3	Po01
IS03	Realizzazione vasca di laminazione Fiume Olona a Gorla	AIPO	3	Po01
IS04	Sconnessione delle caditoie stradali e dei pluviali dalla rete di fognatura mista ed infiltrazione mediante fossi disperdenti – Via Spluga	CAP HOLDING SPA	3	Po02, Pt02
IS05	Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista e collegamento a nuovi pozzi di drenaggio – Via Magenta	CAP HOLDING SPA	2	Po02, Pt02
IS06	Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista e collegamento a nuovi pozzi di drenaggio – Via XXIV Maggio	CAP HOLDING SPA	2	Po02, Pt02
IS07	Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista – Via Adige	CAP HOLDING SPA	2	Po02, Pt02, Pt09
IS08	Infiltrazione mediante pavimentazioni drenanti. Via Bormio	Comune di Canegrate	2	Po02, Pt02
IS09	Ripristino ed adeguamento della vasca volano in via Don Luigi Sturzo a S. Giorgio su Legnano e degli sfioratori di piena della rete fognaria comunale	CAP HOLDING SPA	3	Po02, Pt02
IS10	Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista via Partigiani - XXV Aprile	CAP HOLDING SPA	2	Po02, Pt01
IS11	Sconnessione reti dell'area industriale via Cavalese	CAP HOLDING SPA	3	Pt02
IS12	Realizzazione vasca volano volume circa 15.000 mc nell'area tra la via Adige e la via D'annunzio	CAP HOLDING SPA	3	Po02, Pt02
IS13	Sconnessione della rete di fognatura bianca da quella mista e collegamento a nuovi pozzi di drenaggio Via Bellini	CAP HOLDING SPA	2	Po02, Pt02
IS14	Disconnessione della condotta di rete bianca dalla rete mista via Marconi	CAP HOLDING SPA	2	Po02, Pt02 Pt06, Pt13
IS15	Infiltrazione mediante pavimentazioni drenanti Via Tasso	Comune di Canegrate	2	Po02, Pt02
IS16	Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista – Via XXIV Maggio	Comune di Canegrate	2	Po02, Pt02
IS17	Infiltrazione mediante pavimentazioni drenanti. via Magenta	CAP HOLDING SPA	2	Po02, Pt02

Tabella 14. Interventi strutturali previsti per la risoluzione delle criticità nel Comune di Canegrate.

2.2.1 Interventi strutturali previsti nello Studio AdbPo

Gli interventi IS01, IS02 e IS03, già riportati nello studio semplificato, sono interventi di carattere sovracomunale previsti nello Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona (2004).

Tale studio, redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, analizza lo stato di fatto dei corsi d'acqua e ne evidenzia le criticità sul territorio. Per ogni corso d'acqua determina gli interventi per la risoluzione delle problematiche. Ulteriori interventi previsti sono:

- limitazione delle portate scaricabili nei corsi d'acqua del reticolo di studio dalla rete di drenaggio artificiale (drenaggio urbano) e/o dagli affluenti;
- mantenimento di aree naturali di espansione della corrente in alveo.

Gli interventi previsti nel territorio di Canegrate e San Vittore Olona prevedevano la realizzazione di una vasca di laminazione con volume totale di 2'000'000 m³, rappresentata nella successiva figura.

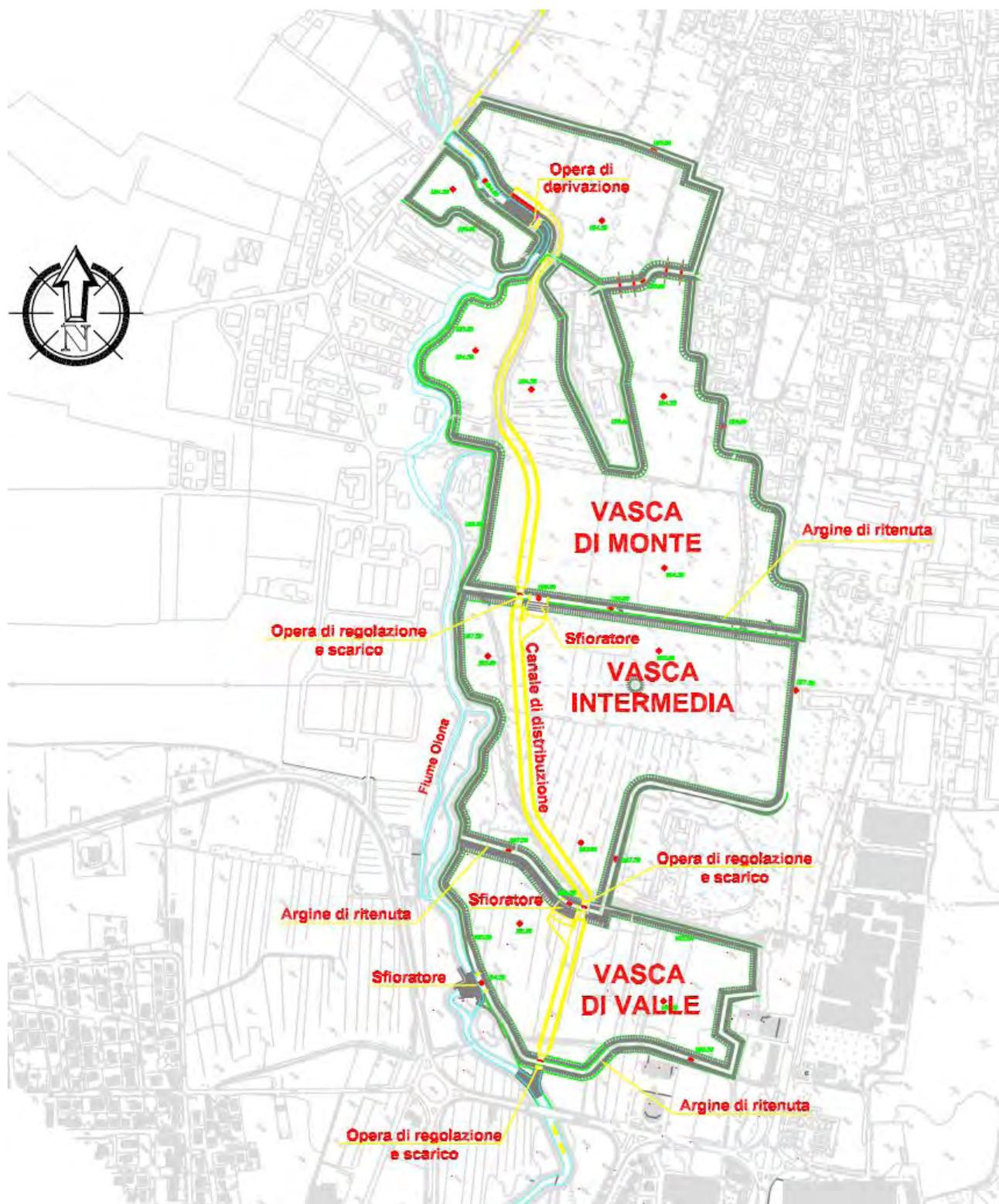


Figura 40. Interventi previsti nello studio dell'AdBPo nel 2004.

Ulteriori opere sono previste a monte di Canegrate e consentiranno di ridurre la criticità del Fiume Olona, identificata con il codice Po01. Si riassumono nella seguente tabella e nella successiva figura i principali interventi previsti a monte, a cui è stato associato un codice di intervento strutturale. La

vasca di Ponte Gurone è già stata realizzata ed è funzionante da alcuni anni, pertanto non è stato associato il codice dell'intervento strutturale.

Codice Doc. semplificato	Cod. AdBPo	Corso d'acqua	Tipologia	Intervento	Comune
-	OL09	Fiume Olona	Vasca di laminazione	Ponte Gurone (1'500'000 m ³)	Varese
IS02	OL10	Fiume Olona	Vasca di laminazione	Lozza (1'100'000 m ³)	Lozza
IS03	OL11	Fiume Olona	Vasca di laminazione	Gorla (550'000 m ³)	Gorla Maggiore – Solbiate Olona

Tabella 15. Interventi previsti a monte di Canegrate, che avranno ricadute positive sul territorio comunale.

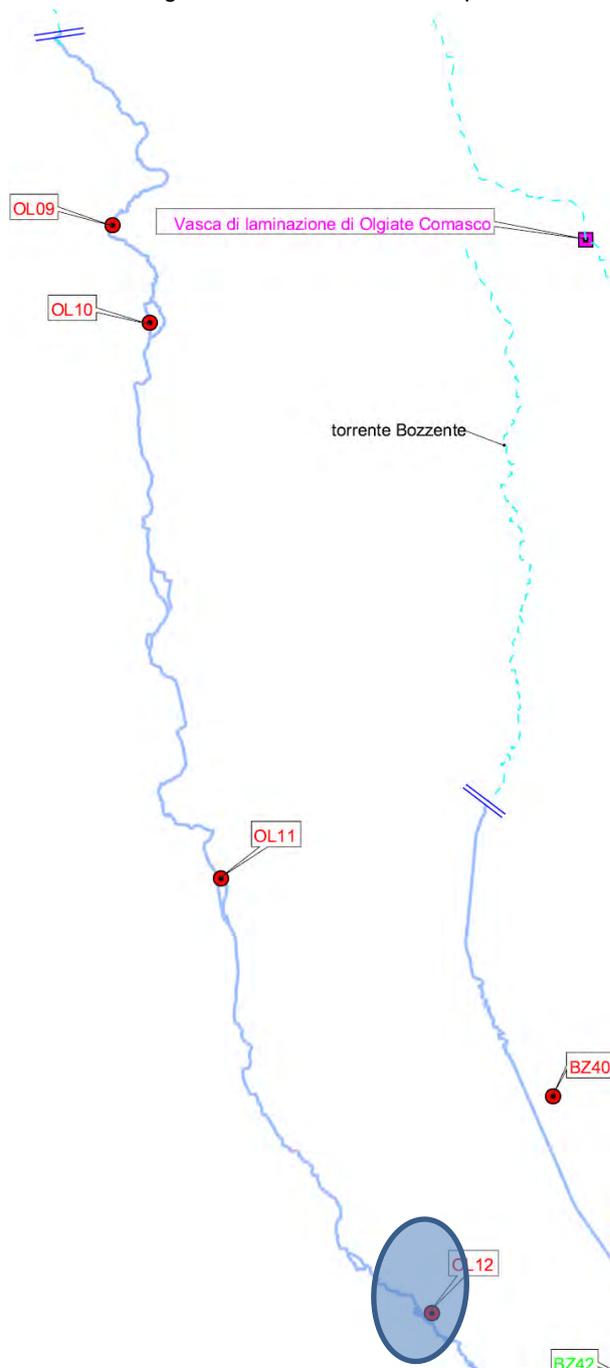


Figura 41. Interventi previsti a monte di Canegrate, che avranno ricadute positive sul territorio comunale. L'area di interesse è evidenziata in blu.

Il progetto delle opere di laminazione delle piene del Fiume Olona da realizzare nei Comuni di Canegrate, Legnano, Parabiago e S. Vittore Olona è stato successivamente sviluppato nel 2004.

La soluzione proposta dal progetto del 2004, identificata nel presente documento con il codice IS01, prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- recupero e rinaturazione del tratto del fiume Olona compreso nel territorio dei comuni di Legnano, S. Vittore Olona, Canegrate e Parabiago, da ottenersi attraverso l'apertura all'espansione delle piene annuali di aree golenali oggi in stato di abbandono;
- risagomatura e rinforzo degli argini maestri del fiume Olona nei tratti di contatto tra le casse di laminazione ed il fiume Olona, e nei tratti ove vengono realizzate le nuove aree golenali;
- realizzazione di una cassa di laminazione delle piene in sinistra idrografica, limitata a nord - ovest dalla SP 198 Buscate - Cerro Maggiore, ed a sud - est dalla strada Parabiago S. Lorenzo, di uso più frequente;
- realizzazione di una cassa di laminazione in destra idrografica, limitata a nord dal Parco Castello di Legnano, ed a sud da Via S. Pietro (collegamento del Comune di Parabiago con la SP 198), di uso più sporadico.

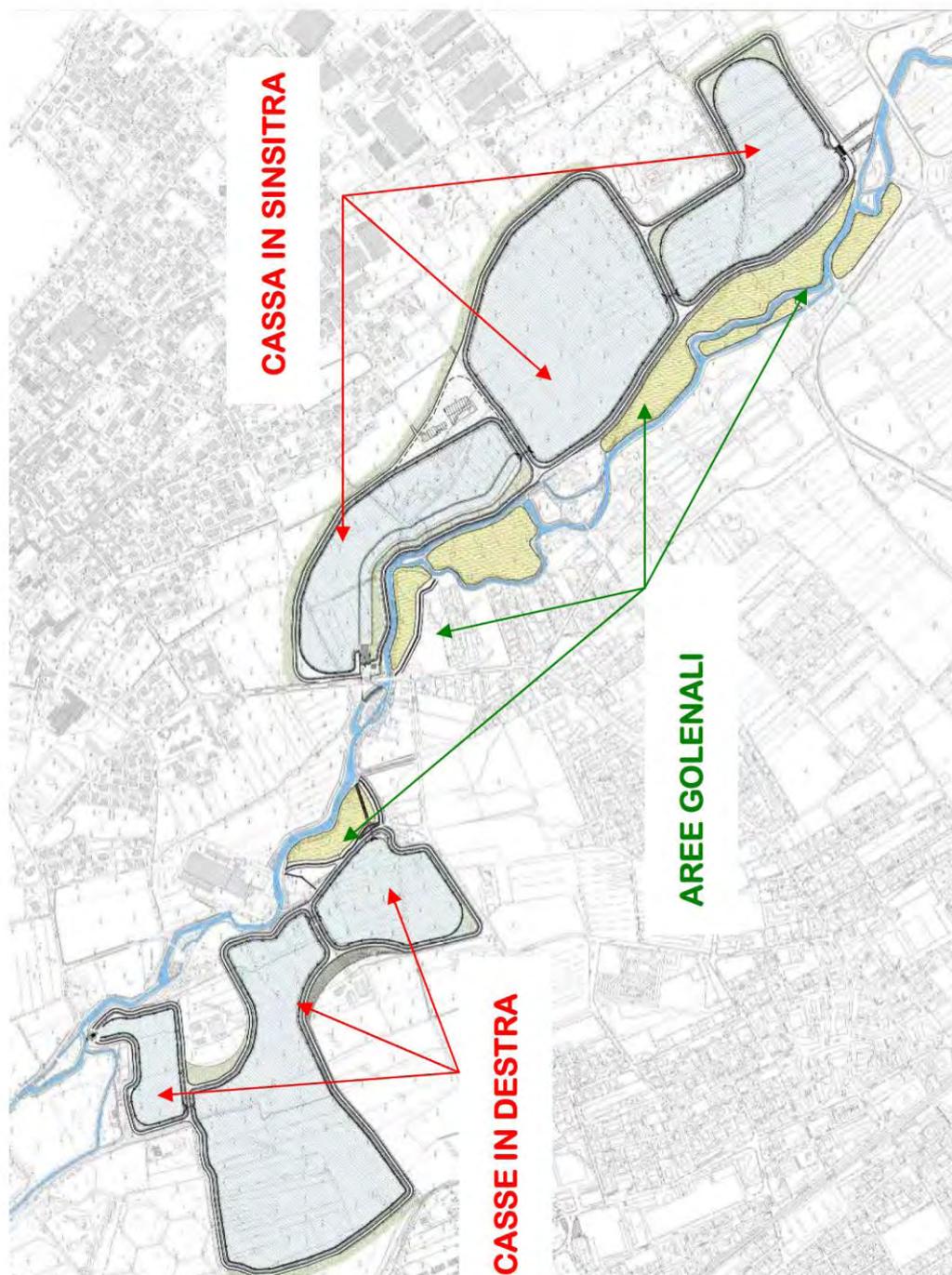


Figura 42. Piano generale degli interventi nel progetto del 2004.

Il progetto ha valutato come prioritaria la realizzazione delle casse in sinistra idrografica e delle aree golenali, che sono state successivamente progettate (redatto il progetto esecutivo nel 2013). Riguardo all'area golenale in destra idrografica nel Comune di Canegrate, essa è stata stralciata in quanto ritenuta troppo costosa.

2.2.2 Interventi strutturali proposti nel presente documento

2.2.2.1 ***Sconnessione delle caditoie stradali e dei pluviali dalla rete di fognatura mista ed infiltrazione mediante fossi disperdenti (IS04, IS15, IS17)***

L'intervento è previsto lungo via Spluga (Problematiche connesse: Po02, Pt02), ove è attualmente presente una fascia verde compresa tra la strada e la pista ciclabile esistente. Tale area sarà utilizzata per la dispersione delle acque meteoriche provenienti dalla sede stradale e, qualora possibile, dai pluviali degli edifici presenti, mediante la realizzazione di fossi disperdenti. Dovrà essere studiato il posizionamento al fine di non interferire con la condotta di acque miste esistenti posta sulla corsia ovest della strada.



Figura 43. Intervento lungo via Spluga (in rosso).

Interventi analoghi sono previsti

- nella strada e nel parcheggio in Via Tasso (IS15),
- lungo Via Magenta (IS17).

Anche questi due interventi hanno lo scopo di ridurre le portate in ingresso allo sfioratore posto in adiacenza alla via Bellini, identificato con codice ID1301 (Problematica connessa: Pt02) e veicolate attraverso il collettore e consentono anche il miglioramento della problematica Po02.

2.2.2.2 Disconnessione della rete di fognatura bianca da quella mista e collegamento a nuovi pozzi di drenaggio (IS05, IS06, IS07, IS10, IS13, IS14, IS16)

L'intervento proposto viene descritto come composizione di due sotto interventi:

- Disconnessione della rete di fognatura bianca esistente da quella mista;
- Collegamento della rete bianca disconnessa a pozzi perdenti di nuova realizzazione.

Come già evidenziato in precedenza la rete fognaria di Canegrate è perlopiù di tipo misto. Come è noto la fognatura mista è destinata a canalizzare il miscuglio di acque reflue domestiche, acque reflue industriali e acque meteoriche. In tal modo le tubazioni devono essere dimensionate per accogliere le acque di pioggia.

La rete fognaria separata è invece costituita da due sistemi di condotte: la rete bianca destinata a canalizzare le sole acque meteoriche e la rete nera destinata a canalizzare le acque reflue domestiche, le acque reflue industriali o il miscuglio di esse. La rete nera ha sempre dimensioni minori, essendo le portate meteoriche maggiori delle portate nere di vari ordini di grandezza.

La separazione delle reti permette di alleggerire la portata in arrivo alle varie opere puntuali, quali stazioni di sollevamento e sfioratori.

Per ridurre le portate in arrivo agli sfiori ed impianti di sollevamento potenzialmente critici si suggerisce il collegamento della rete bianca disconnessa a pozzi perdenti di nuova realizzazione.

I pozzi di drenaggio sono particolarmente indicati per le aree urbane con limitata superficie a disposizione. Questo tipo di soluzione consente di drenare le acque meteoriche attraverso la dispersione nel suolo e nel sottosuolo alimentando le falde acquifere senza comprometterne la salubrità. Ad ogni modo nel presente documento, tali interventi non vengono previsti nelle aree di tutela, come ad esempio in prossimità di pozzi ad uso idropotabile.

Le opere di disconnessione dovranno essere realizzate previa verifica di aree prive di vincoli e della disponibilità di spazio sufficiente a realizzare l'infiltrazione.

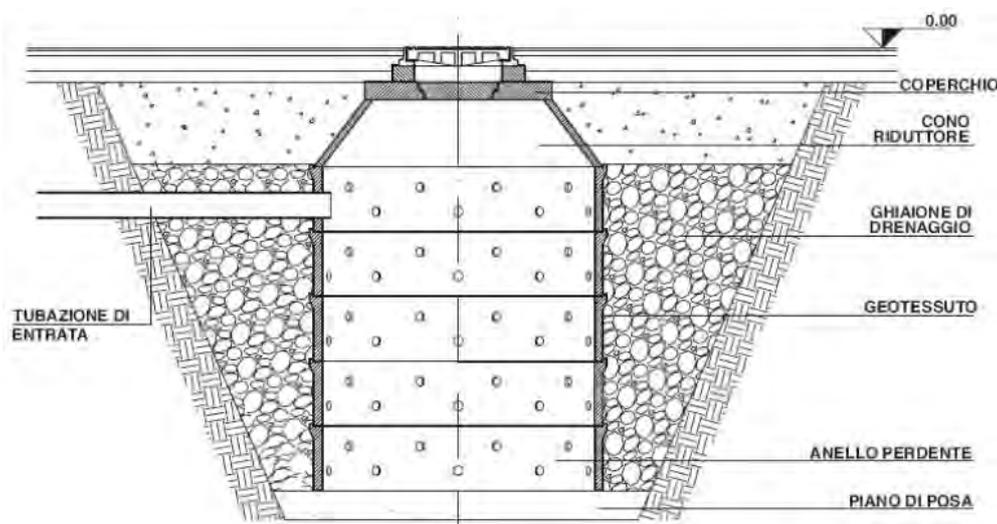


Figura 44. Esempio di pozzo di drenaggio

Di seguito si descrivono gli interventi che prevedono l'utilizzo di tale sistema:

- IS05: la soluzione strutturale proposta ha lo scopo di ridurre le portate in ingresso allo sfiatore posto in adiacenza alla via Bellini, identificato con codice ID1301 (Problematica connessa: Pt02) e veicolate attraverso il collettore. L'intervento consente anche il miglioramento della problematica Po02. L'opera consiste nella realizzazione di pozzi perdenti lungo le condotte di fognatura bianca esistente in Via Magenta. Si prevede anche la disconnessione delle condotte di rete bianca dalla rete mista ed il collegamento ai nuovi pozzi realizzati.
- IS06: la soluzione strutturale proposta ha lo scopo di ridurre le portate in ingresso allo sfiatore posto in adiacenza alla via Bellini, identificato con codice ID1301 (Problematica connessa: Pt02) e veicolate attraverso il collettore. L'intervento consente anche il miglioramento della problematica Po02. L'opera consiste nella realizzazione di pozzi perdenti lungo le condotte di fognatura bianca esistente nel parcheggio sito in Via 24 Maggio. Si prevede anche la disconnessione delle condotte di rete bianca dalla rete mista ed il collegamento ai nuovi pozzi realizzati.
- IS07: la soluzione strutturale proposta ha lo scopo di ridurre le portate in ingresso allo sfiatore posto in adiacenza alla via Bellini, identificato con codice ID1301 (Problematica connessa: Pt02) e veicolate attraverso il collettore. L'intervento consente anche il miglioramento della problematica Po02. Migliora anche la situazione della problematica potenziale Pt09. L'opera consiste nella realizzazione di pozzi perdenti lungo le condotte di fognatura bianca esistente nel parcheggio sito in Via Adige. Si prevede anche la disconnessione delle condotte di rete bianca dalla rete mista ed il collegamento ai nuovi pozzi realizzati.

- IS10: la soluzione strutturale proposta ha lo scopo di ridurre le portate in ingresso allo sfioratore ubicato in Via Ponchielli, identificato con codice ID1191 (Problematica connessa: Pt01) e veicolate attraverso il collettore. L'opera consiste nella realizzazione di pozzi perdenti lungo le condotte di fognatura bianca esistente nel parcheggio in Via Partigiani e nell'adiacente Via 25 Aprile, nel tratto ove è già presente una tubazione di acque meteoriche. Si prevede anche la disconnessione delle condotte di rete bianca dalla rete mista ed il collegamento ai nuovi pozzi realizzati.
- IS 13: Via Bellini. L'intervento consente il miglioramento delle problematiche Po02 e prevede la disconnessione delle condotte di rete bianca dalla rete mista ed il collegamento ai nuovi pozzi da realizzare.
- IS 14: la soluzione strutturale proposta ha lo scopo di ridurre le portate in ingresso allo sfioratore posto in adiacenza alla via Bellini, identificato con codice ID1301 (Problematica connessa: Pt02) e veicolate attraverso il collettore. L'intervento consente anche il miglioramento della problematica Po02. In corrispondenza del sottopasso di via Marconi dove il non funzionamento della stazione di sollevamento comporta la non immissione delle acque meteoriche in rete, l'intervento prevede la disconnessione delle condotte di rete bianca dalla rete mista ed il collegamento ai nuovi pozzi realizzati. Migliora anche la situazione delle problematiche potenziali Pt06 e Pt13.
- IS16: la soluzione strutturale proposta ha lo scopo di ridurre le portate in ingresso allo sfioratore posto in adiacenza alla via Bellini, identificato con codice ID1301 (Problematica connessa: Pt02) e veicolate attraverso il collettore. L'intervento consente anche il miglioramento della problematica Po02. L'intervento consiste nella sconnessione della rete di acque bianche presente lungo via XIV Maggio, che attualmente confluisce nella fognatura mista, con l'invio delle stesse a pozzi perdenti di nuova realizzazione.

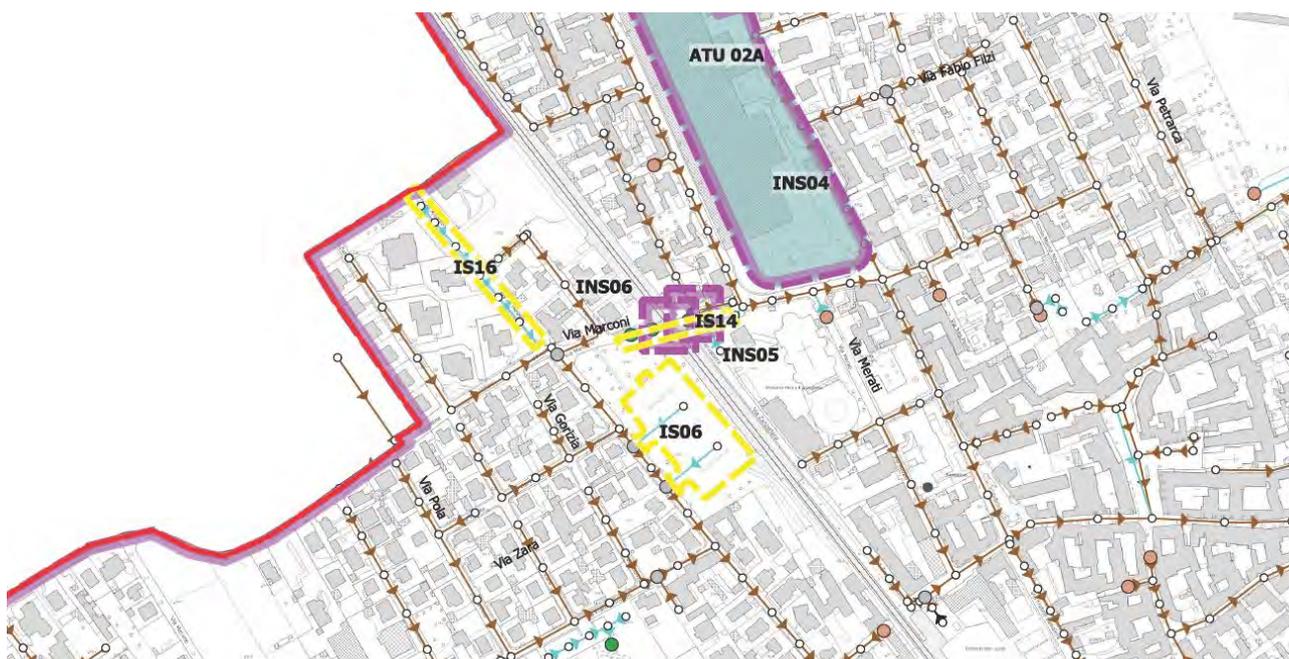


Figura 45. Stralci Tavola interventi

2.2.2.3 *Infiltrazione mediante pavimentazioni drenanti (IS08)*

Le pavimentazioni drenanti sono superfici pavimentate permeabili. Servono a consentire l'infiltrazione delle acque meteoriche e la ricarica delle falde, riducendo le superfici impermeabili e le connesse opere di intercettazione, di collettamento e di smaltimento delle acque meteoriche. Oltre alle funzioni sopra elencate, le pavimentazioni drenanti si prestano a numerosissime soluzioni progettuali che consentono di diversificare e di caratterizzare l'immagine urbana: la varietà di materiali presenti sul mercato e in natura, permette di lavorare sull'identità dei luoghi e sulla qualità degli spazi aperti progettati. Le pavimentazioni drenanti comprendono:

- superfici di ghiaietto, calcestre o asfalto drenante;
- elementi lapidei naturali o lavorati, lastre di pietra o altro materiale;
- elementi prefabbricati o autobloccanti;
- green-block e prati armati in genere.

Le pavimentazioni permeabili sono indicate per spiazzi, stradine, piste pedonali/ciclabili, strade d'accesso e parcheggi. Inoltre, le pavimentazioni inerbite sono da preferire rispetto a quelle non inerbite in quanto consentono una migliore depurazione delle acque meteoriche.

L'opera consiste nella realizzazione di una pavimentazione drenante nel parcheggio ubicato in Via Bormio (IS08) allo scopo di ridurre le portate in ingresso allo sfioratore posto in adiacenza alla via Bellini, identificato con codice ID1301 (Problematica connessa: Pt02) e veicolate attraverso il collettore. L'intervento consente anche il miglioramento della problematica Po02.

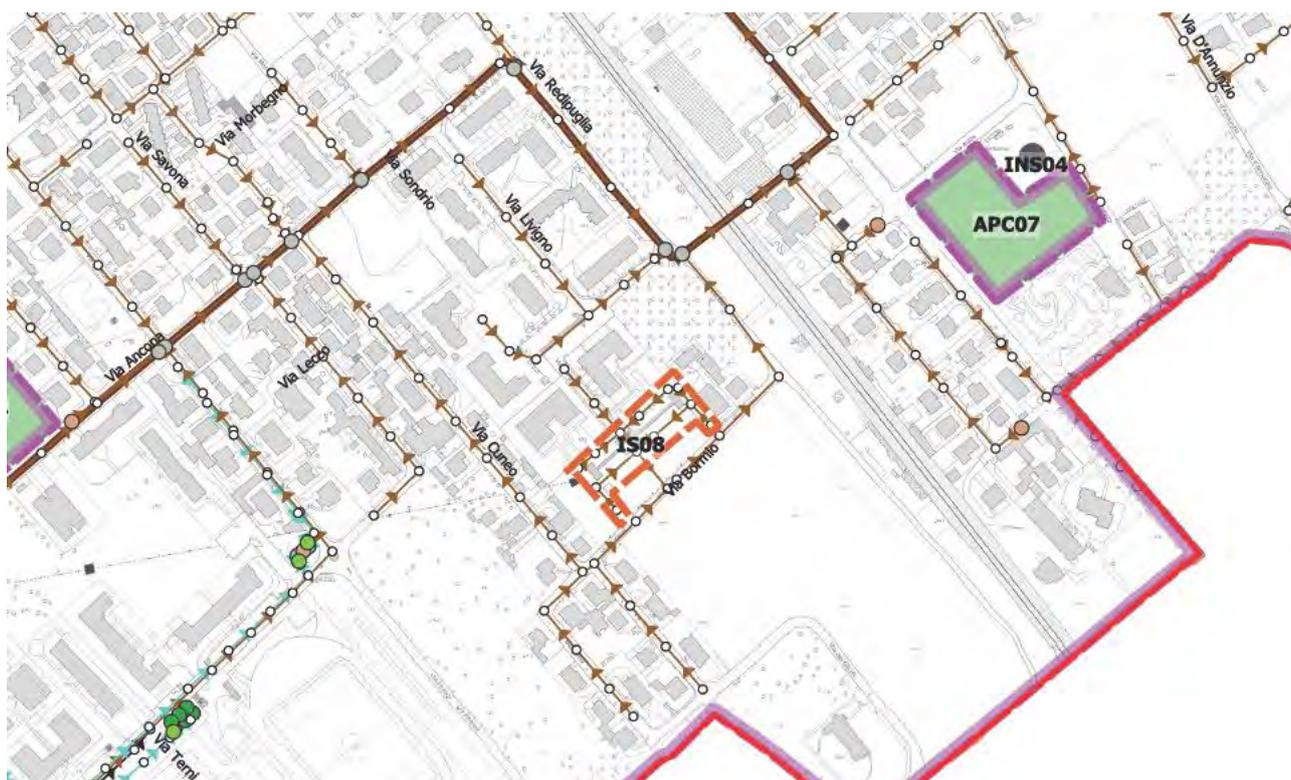


Figura 46. Stralcio Tavola interventi

2.2.2.4 Adeguamento della vasca volano in via Don Luigi Sturzo e degli sfioratori di piena della rete fognaria comunale (ID6969_2) IS 09

L'intervento in oggetto, IS 09, è situato a San Giorgio su Legnano, come già evidenziato al capitolo 1, risulta realizzato a meno dei manufatti di sfioro e dell'adeguamento del tratto a monte di essa (terzo stralcio). Nello specifico il terzo stralcio riguarderà la sistemazione ed il parziale rifacimento del tratto di rete a monte della vasca e dei due manufatti di sfioro che la alimentano in tempo di pioggia. L'intervento consente anche il miglioramento della problematica Po02.

Riduce anche le portate in ingresso allo sfioratore posto in adiacenza alla via Bellini, identificato con codice ID1301 (Problematica connessa: Pt02) e veicolate attraverso il collettore.

2.2.2.5 Vasca volano in corrispondenza di via Adige - via D'Annunzio (IS 12)

L'intervento è stato previsto al fine di laminare la portata in arrivo dal collettore consortile che, come già evidenziato, presenta delle gravi insufficienze che generano allagamenti significativi in corrispondenza di via D'Annunzio e via Adige.

L'intervento, emerso nell'ambito del tavolo tecnico in corso fra il comune di Canegrate e il gestore del servizio idrico CAP Holding (vedasi paragrafo 1.7.5.3), è in corso di definizione. Lo studio del posizionamento della vasca è in fase di sviluppo da parte di CAP Holding, che sta eseguendo

approfondimenti sulle soluzioni più idonee che interessano le aree tra via Adige, in adiacenza alla via D'Annunzio.

Nell'ambito del presente studio il dimensionamento della vasca è stato effettuato tramite il modello idraulico con una simulazione di 10 anni di tempo di ritorno e quindi immettendo nel collettore consortile una portata ridotta rispetto a quella attuale. La volumetria risultante dalle simulazioni idrauliche effettuate è pari a 15.000 m³.

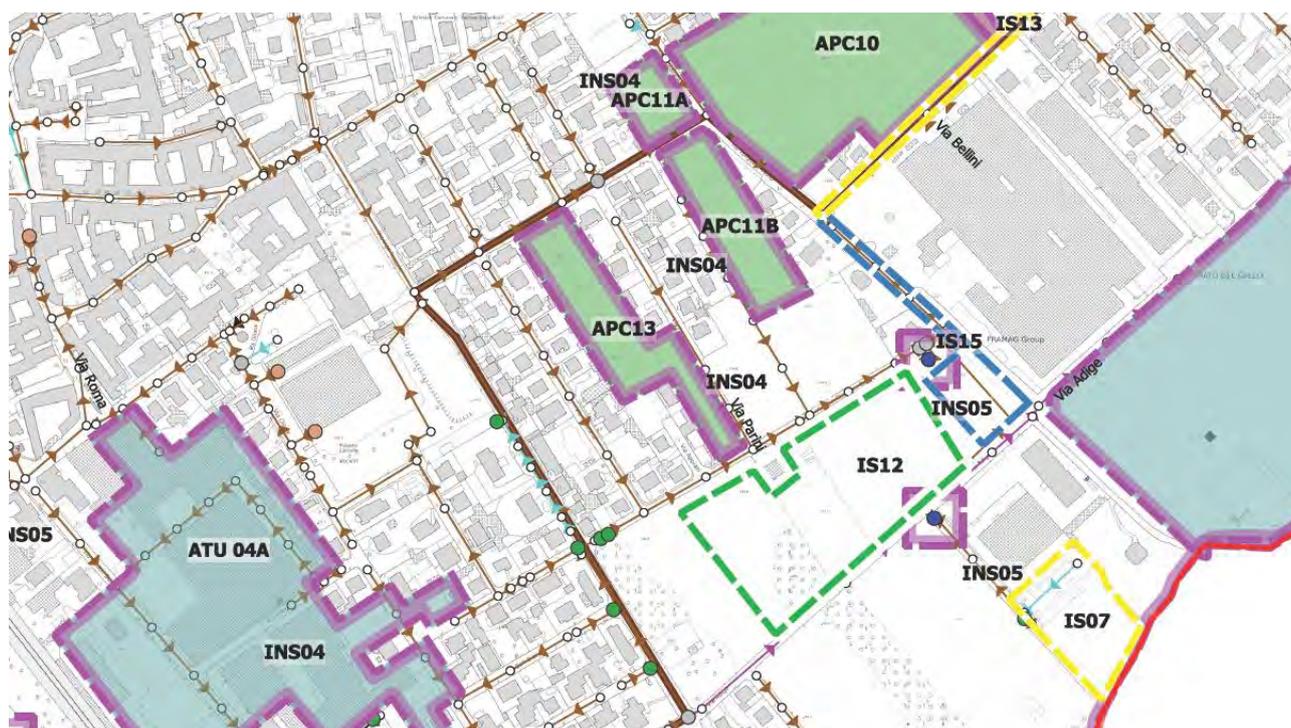


Figura 47. Stralcio Tavola interventi

2.2.3 Individuazione delle aree da riservare ad interventi di invarianza idraulica e idrologica

Il Regolamento Regionale 7/2017 art. 14 comma 7 richiede l'individuazione di aree per l'attuazione di misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica. Con riferimento agli interventi strutturali riportati nel presente capitolo, le tavole allegate riportano la corrispondente ubicazione; in fase progettuale si renderanno necessarie ulteriori precisazioni relative alle aree coinvolte, sulla base degli strumenti urbanistici e in accordo con i privati proprietari eventualmente coinvolti.

2.3 Misure non strutturali

2.3.1 Premessa

Si riporta di seguito una tabella con gli interventi non strutturali previsti per il comune di Canegrate, che confermano, in parte, le misure non strutturali già riportate nello studio semplificato:

ID_INT	Descrizione	Criticità Coinvolta
INS01	Aggiornamento del Piano di Protezione Civile	
INS02	Interventi di manutenzione ordinaria sugli sfioratori	Pt01 Pt02 Po02
INS03	Applicazione di ulteriori possibili sconnessioni della rete di smaltimento delle acque meteoriche dalla rete mista	Pt01 Pt02 Po02
INS04	Rispetto dei volumi di invarianza nei nuovi Ambiti di Trasformazione R.R. 7/2017	Po02
INS05	Manutenzione programmata e monitoraggio periodico degli impianti di sollevamento	Pt03 Pt04 Pt05 Pt06 Pt07 Pt08 Pt09 Pt10 Pt11 Po02
INS06	Monitoraggio dei sottopassi	Pt12 Pt13
INS07	Manutenzione programmata e monitoraggio periodico dei manufatti di rete	Po02
INS08	Pulizia e manutenzione dei pozzi perdenti e, se possibile, sconnessione degli stessi dalla rete mista	Po02
INS09	Realizzazione vasca volano volume circa 12.000 mc limitazione delle portate verso il collettore consortile a 0.4 mc/s nella zona tra via Ragazzi del '99, Via Dalla Chiesa e Via del Campaccio	Po02, Pt02
INS10	Adeguamento soglia di sfioro (alzo 1 m) Via Spluga	Po02, Pt02

Tabella 16. Misure non strutturali previste per il Comune di Canegrate.

2.3.2 Intervento INS01 – Aggiornamento del Piano di Protezione Civile

Tra le misure non strutturali di riduzione del rischio, vi è il **costante aggiornamento del Piano di Protezione Civile**, che serve per ridurre il danno atteso applicando una serie di step di allerta durante gli episodi di piena dei corsi d'acqua o in caso di eventi meteorici intensi per concretizzare gli interventi a seconda del grado di problematica in atto.

L'intervento viene esteso all'intero territorio comunale e pertanto va considerato per tutte le problematiche esaminate. In particolare il piano dovrebbe considerare le dinamiche di allagamento evidenziate nel presente studio.

2.3.3 Intervento INS02 – Interventi di manutenzione ordinaria sugli sfioratori

L'intervento di manutenzione ordinaria sugli sfioratori, da eseguirsi su tutti gli sfioratori presenti, identificati con codice Pt01 e Pt02, consiste in generale in:

- Attività di verifica e controllo
 - Verifica del corretto deflusso dei liquami,

- Verifica dell'integrità degli elementi strutturali,
- Verifica dell'integrità dei rivestimenti;
- Attività di manutenzione programmata
 - Pulizia scorrimento,
 - Piccola manutenzione edile,
 - Ripristino rivestimento interno.

Attualmente CAP prevede già attività di monitoraggio periodico e manutenzione programmata sugli sfioratori. Nel dettaglio i tecnici CAP eseguono ogni anno la verifica dello stato della rete per circa 1/10 dell'estensione totale e i punti critici, quali gli sfioratori, vengono verificati almeno una volta l'anno.

2.3.4 Intervento INS03 Applicazione di ulteriori possibili sconnessioni della rete di smaltimento delle acque meteoriche dalla rete mista

L'intervento non strutturale interessa l'intero territorio comunale di Canegrate e viene proposto come integrazione agli interventi strutturali di disconnessione previsti nel presente documento. Nello specifico sono stati considerati come interventi strutturali solo quelli che hanno una superficie impermeabile significativa. Si vuole indicare con tale intervento la possibilità di prevedere ulteriori interventi di disconnessione che sono stati esclusi dal presente studio in quanto riguardano tratti di rete bianca molto brevi oppure interessano tronchi di rete attualmente ritenuti non particolarmente critici.

2.3.5 Intervento INS04 - Rispetto dei volumi di invarianza nei nuovi Ambiti di Trasformazione R.R. 7/2017

Secondo quanto riportato nell'art. 7 comma 5 del regolamento tutti gli ambiti di nuova trasformazione e i piani attuativi sono soggetti ai limiti imposti per le aree a criticità A (indipendentemente dall'area di criticità in cui ricade il comune o dal grado di impermeabilizzazione dell'intervento). In base ai commi 2 e 3 dell'art. 12 del regolamento, poiché gli interventi in oggetto sono in area ad alta criticità idraulica (area A), il requisito minimo delle misure di invarianza idraulica e idrologica da soddisfare consiste nella realizzazione di uno o più invasi di laminazione dimensionati per un valore di 800 m³ per ettaro di superficie impermeabile dell'intervento.

Per la stima dei volumi vengono calcolate le superfici impermeabili degli Ambiti di Trasformazione con la S.I.p. indicata nel PGT. Nel PGT sono stati individuati sei ambiti di trasformazione. Per ognuno di essi sono stati quindi calcolati i volumi minimi da assegnare ai diversi invasi di laminazione, come riportato nella tabella seguente applicando alle superfici impermeabili un coefficiente di afflusso uguale a 1. Si rimanda a studi di maggior dettaglio per la verifica dei volumi così definiti.

Per quanto riguarda gli APC e i Piani Attuativi è stata definita una superficie minima drenante da garantire pari al 20%, secondo quanto indicato dal Comune. I calcoli del volume minimo per il rispetto

dell'invarianza sono dunque stati eseguiti prendendo in considerazione tale percentuale. È evidente che, in caso di aumento della superficie drenante rispetto al valore minimo da garantire, si varierà di conseguenza anche il volume minimo per il rispetto dell'invarianza.

Ambito di Trasformazione	Superficie (S)	Superficie lorda pavimentata (Si)	Superficie impermeabile (Si)	Descrizione
	[m ²]	[m ²]	[ha]	
ATU 01	14'740	5'900	0.59	Volume minimo di 472 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
ATU 02a	22'040	7'800	0.78	Volume minimo di 624 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
ATU 02b	55'815	33'490	3.35	Volume minimo di 2'680 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
ATU 03	11'610	5'000	0.5	Volume minimo di 400 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
ATU 04a	47'840	15'800	1.58	Volume minimo di 1'264 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
ATU 04b	80'820	52'150	5.22	Volume minimo di 4'176 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017

Tabella 17. Volumi da invasare per ciascun ambito di trasformazione e modalità attuative.

Ambito di Progettazione Coordinata	Superficie (S)	Superficie massima impermeabile	Superficie massima impermeabile	Descrizione
	[m ²]	[m ²]	[ha]	
APC01	11'433	9'146	0.91	Volume minimo di 732 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC02	4'890	3'912	0.39	Volume minimo di 313 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC03	2'999	2'399	0.24	Volume minimo di 192 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC04	2'948	2'358	0.24	Volume minimo di 189 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC05	9'129	7'303	0.73	Volume minimo di 584 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC06	6'199	4'959	0.50	Volume minimo di 397 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC07	7'399	5'919	0.59	Volume minimo di 474 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC09	10'944	8'755	0.88	Volume minimo di 700 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017

Ambito di Progettazione Coordinata	Superficie (S)	Superficie massima impermeabile	Superficie massima impermeabile	Descrizione
	[m ²]	[m ²]	[ha]	
APC10	23'828	19'062	1.91	Volume minimo di 1'525 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC11A	2'397	1'917	0.19	Volume minimo di 153 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC11B	5'917	4'733	0.47	Volume minimo di 379 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC12	8'510	6'808	0.68	Volume minimo di 545 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC13	7'916	6'333	0.63	Volume minimo di 507 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC14	4'226	3'380	0.34	Volume minimo di 270 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC15	14'534	11'627	1.16	Volume minimo di 930 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC16	5'856	4'685	0.47	Volume minimo di 375 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC17	1'132	906	0.09	Volume minimo di 72 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC18	11'000	8'800	0.88	Volume minimo di 704 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017
APC20	2'294	1'835	0.18	Volume minimo di 147 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017

Tabella 18. Volumi da invasare per ciascun ambito di progettazione coordinata.

Superficie (S)	Superficie massima impermeabile	Superficie massima impermeabile	Descrizione
[m ²]	[m ²]	[ha]	
11'689	9'351	0.94	Volume minimo di 748 m ³ da invasare per il rispetto degli artt. 7 e 12 del R.R. 7/2017

Tabella 19. Volumi da invasare per il piano attuativo in essere.

2.3.6 Intervento INS05 - Manutenzione programmata e monitoraggio periodico degli impianti di sollevamento

Le manutenzioni degli impianti di sollevamento possono essere di tipo preventivo o di tipo correttivo. Le prime vengono effettuate per garantire la continuità di funzionamento nelle migliori condizioni di tutte le opere cercando di prevenire guasti o rotture. Le seconde vengono effettuate in seguito a segnalazioni di necessità di intervento che possono derivare da guasti, rotture, o da segnalazioni pervenute dal personale che effettua il controllo periodico dei manufatti ed apparecchiature. È infatti

evidente il fatto che le manutenzioni programmate devono essere integrate da una sorveglianza dei manufatti che consenta di evidenziare situazioni che richiedono interventi manutentivi non previsti o prevedibili in sede progettuale. La gestione della rete ed il mantenimento di un adeguato livello di continuità del servizio presuppongono, oltre all'effettuazione di tutte le operazioni di manutenzione descritte in seguito, anche l'attivazione di squadre di pronto intervento in reperibilità continua 24 ore su 24. Tali squadre dovranno intervenire su chiamata in caso di anomalia di funzionamento degli impianti; nella composizione delle squadre si dovrà tenere conto della presenza di adeguate professionalità in campo elettrico ed idraulico oltre che della presenza del numero minimo di operatori necessario per l'esecuzione in sicurezza di tutte le operazioni. Gruppo CAP si è già dotato di squadre di pronto intervento e le pompe sono teleallarmate e telecontrollate.

Interventi comuni di manutenzione preventiva sono:

- Manutenzione periodica alle griglie, ingrassaggi e lubrificazione organi in movimento;
- Manutenzione periodica ai quadri elettrici;
- Manutenzione periodica all' impianto di pompaggio della stazione di sollevamento;
- Manutenzione periodica del complesso edificio stazione di sollevamento.

Interventi di manutenzione correttiva sono:

- Manutenzione agli impianti di rilancio su segnalazione d'allarme;
- Intervento in seguito a segnalazione perdite;
- Interventi su manufatti ed opere civili;
- Verniciature.

Tale intervento non strutturale è applicato a tutti i sollevamenti (Pt03, Pt04, Pt05, Pt06, Pt07, Pt08, Pt09, Pt10, Pt11).

2.3.7 Intervento INS06 - Monitoraggio dei sottopassi

Nel comune di Canegrate sono stati individuati 2 sottopassi ritenuti potenzialmente critici (Pt12, Pt13). I sottopassi, dove il veloce accumularsi di acqua può innescare situazioni di grave pericolo per gli occupanti dei veicoli in transito, sono fra le infrastrutture più vulnerabili alle piogge intense che, causa il cambiamento climatico, sono sempre più frequenti. Per minimizzare le criticità si propone l'installazione di sistemi di monitoraggio di tutti i sottopassi mediante sensori di livello dell'acqua che, nel caso del superamento di soglie preimpostate, inviino immediatamente un segnale ai tecnici preposti che provvederanno ad interrompere la circolazione dei mezzi e alla verifica degli stessi. Tali sensori potranno anche essere collegati a semafori da posizionarsi agli imbocchi dei sottopassi, in maniera tale da segnalare il divieto di transito in caso di allagamento.

2.3.8 Intervento INS07 - Manutenzione programmata e monitoraggio periodico dei manufatti di rete

L'intervento viene suggerito per la risoluzione delle criticità relative agli allagamenti nei tratti critici durante gli eventi di pioggia.

L'intervento proposto prevede le seguenti attività di manutenzione e monitoraggio:

- Ispezioni delle condotte di fognatura, dei sifoni e dei pozzetti di ispezione: l'attività di ispezione consiste nel monitorare il deflusso delle acque all'interno del sistema fognario al fine di valutare l'efficienza funzionale dei collettori e dei manufatti che costituiscono l'intera opera realizzata.
- Espurgo dei condotti: Le operazioni di espurgo vengono eseguite mediante l'impiego di apparecchiatura combinata montata su un autocarro provvisto di pompa, cisterna divisa in due scomparti, impianto oleodinamico e aspirante combinato con attrezzatura per rifornimento idrico, naspo girevole con tubazione ad alta resistenza ed ugelli piatti e radiali per getti d'acqua ad alta pressione.
- Pulizia dei pozzetti: La pulizia dei pozzetti di sedimentazione dovrebbe essere effettuata almeno una volta all'anno e comunque sempre dopo eventi meteorici intensi o dopo piogge che seguono lunghi periodi di siccità che generalmente causano un consistente deposito di sabbie, polveri e comunque materiale pesante.
- Manutenzione edile: consiste nella riparazione e/o sostituzione parziale di tubazioni, riparazione di pozzetti di ispezione alle fognature, riparazione di pozzetti per la raccolta acque meteoriche e del relativo allacciamento al collettore, riparazione degli allacciamenti alla fognatura delle utenze private, il tutto ogni qualvolta si riscontri il loro cattivo stato di conservazione, o il loro mancato funzionamento.
- Pulizia delle caditoie stradali: dovrà essere effettuata, ove necessario, sia a mezzo di tubazioni d'acqua a forte pressione, sia con strumenti idonei per l'asportazione di ogni incrostazione o residuo, dovrà estendersi fino all'imbocco dei condotti delle fognature principali (onde evitare danni agli impianti si dovrà usare particolare cura specie in prossimità dei sifoni, dei gomiti e di tutti i raccordi speciali). Dovrà essere inoltre verificata l'integrità della griglia di copertura carrabile e lo stato di conservazione e di integrità del telaio. In merito alla pulizia delle caditoie l'intervento in oggetto potrebbe essere riferito all'intero territorio cittadino. Tuttavia, CAP svolge già operazioni di pulizia e manutenzione delle caditoie, pertanto, si associa l'intervento solo ai manufatti di rete citati. Attualmente i tecnici CAP provvedono alla pulizia di un terzo del numero totale di caditoie ogni anno.

2.3.9 Intervento INS08 Pulizia e manutenzione dei pozzi perdenti

Per il corretto funzionamento della rete di fognatura, è necessario prevedere per i pozzi di drenaggio interventi programmati di pulizia e manutenzione al fine di aumentare l'efficienza del sistema disperdente. L'intervento proposto è valido per l'intero territorio comunale.

Alcuni dei pozzi sono inoltre dotati di scarico di troppo pieno collegato alla rete mista. L'intervento proposto prevede inoltre una completa rimozione dei collegamenti esistenti tra i pozzi disperdenti e la rete fognaria mista sull'intero territorio comunale, per evitare l'entrata eccessiva di acque meteoriche nella rete mista o, in caso di funzionamento della rete mista in pressione, di entrata di acqua di fognatura nei pozzi disperdenti.

2.3.10 Vasca volano a monte di Canegrate e controllo della portata in ingresso al collettore consortile in comune di Canegrate (INS09 – INS10)

L'intervento INS09, relativo alla realizzazione di una vasca volano, è stato previsto al fine di ridurre la portata in ingresso al collettore consortile in arrivo dal comune di san Giorgio su Legnano per evitare un sovraccarico dello stesso e i diffusi fenomeni di rigurgito sui rami ad esso afferenti che producono i fenomeni di allagamento nella zona industriale e in corrispondenza della via Vercelli, via Spluga, via Magenta, via Goito, via Cavalese, descritti nei paragrafi precedenti.

In particolare, è stata stimata la portata limite da inviare nel collettore consortile in ingresso a Canegrate, con una simulazione con TR di 10 anni che non causasse i fenomeni di allagamento precedentemente registrati. In particolare, la portata attuale di 2 mc/s che arriva oggi nella rete dovrebbe essere ridotta al massimo a 0.4 mc/s.

Dal confronto degli idrogrammi in arrivo e quelli smaltibili dalla tubazione (si veda figura seguente) si evince che la volumetria della vasca è pari a 12.000 m³. Tale valore risulta ampiamente superiore alle portate nere diluite prodotte dal comune di san Giorgio su Legnano.

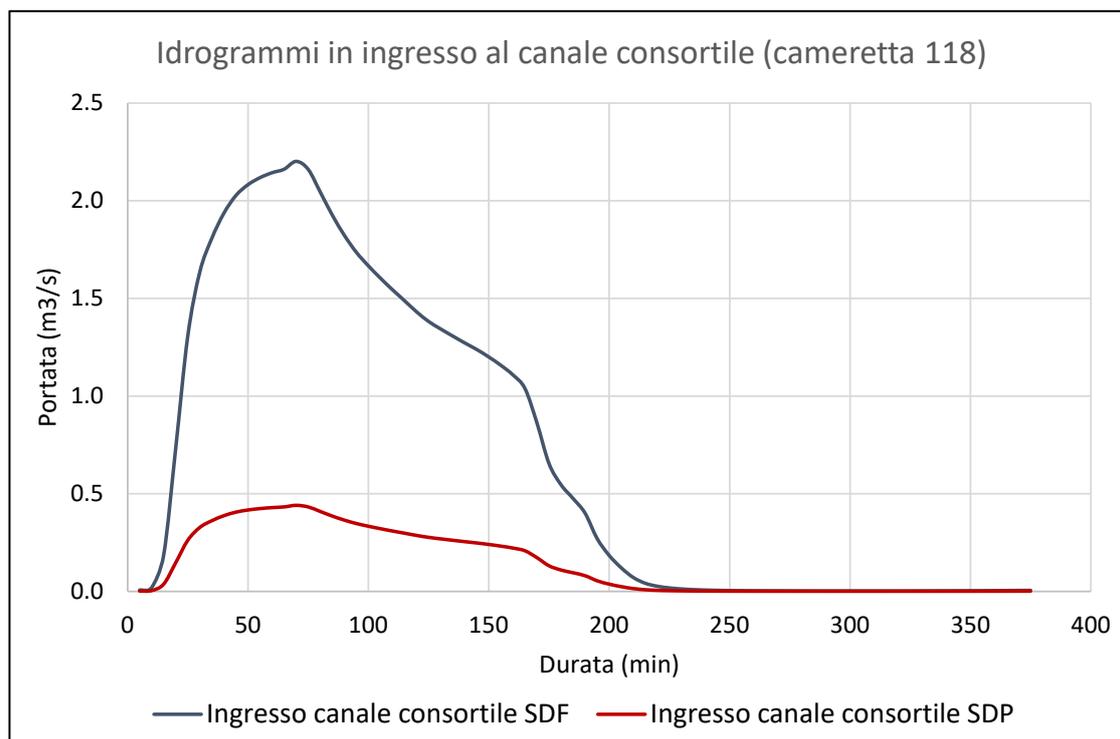


Figura 48. Idrogrammi in ingresso al collettore consortile a Canegrate (cameretta 118). Confronto Stato di fatto SDF e di progetto SDP (con la realizzazione della vasca volano).

La vasca sarà prevista al confine tra i due comuni e potrebbe essere ubicata in prossimità delle vie Ragazzi del '99, via dalla Chiesa e via del Campaccio.

Sinergicamente a questo intervento si propone di alzare la soglia in corrispondenza della cameretta 45 di circa 1 m al fine di ridurre la portata defluente in via Spluga e, contemporaneamente, ridurre i fenomeni di rigurgito eliminando gli allagamenti che altrimenti continuerebbero a persistere su via Cavalese (INS10). Si veda figura seguente.

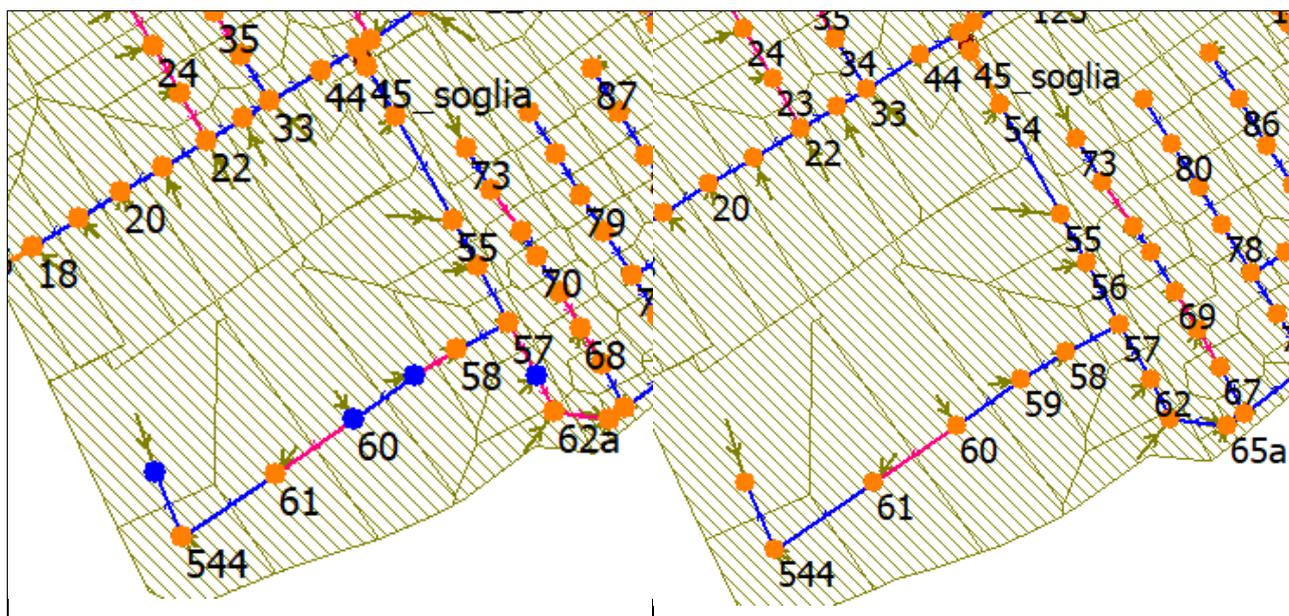


Figura 49. Confronto scenario allagamenti su via Cavalese (palline blu) nello scenario senza adeguamento soglia (sinistra) e con la soglia adeguata alzandola di 1 m (destra). Soglia in corrispondenza della cameretta 45.

2.4 Delimitazione delle aree soggette ad allagamento per lo scenario “Stato di Progetto”

Nello stato di progetto sono state effettuate le seguenti modifiche alla geometria del modello idraulico per introdurre gli interventi sulla rete fognaria, illustrati al precedente paragrafo:

- Sconnessione delle caditoie stradali e dei pluviali dalla rete di fognatura mista ed infiltrazione mediante fossi disperdenti (Interventi IS04, IS15, IS17). Implementata disconnettendo i bacini, imponendo il coefficiente di deflusso delle superfici a pari a zero.
- Disconnessione della rete di fognatura bianca esistente da quella mista e collegamento a nuovi pozzi di drenaggio (IS05, IS06, IS07, IS10, IS13, IS14, IS16). Implementata nella geometria dello stato di progetto eliminando le connessioni fra la rete bianca e la rete mista.
- Infiltrazione mediante pavimentazioni drenanti (IS08). Implementata mediante la disconnessione dei bacini interessati dagli interventi, imponendo il coefficiente di deflusso delle superfici stradali pari a zero.
- Realizzazione vasca volano a monte del comune di Canegrate fra i territori comunali di San Giorgio su Legnano e Canegrate in modo da limitare le portate in ingresso al collettore consortile in comune di Canegrate a quelle smaltibili; Intervento INS09. Implementata nel modello dello stato di fatto inserendo una portata ridotta nel collettore consortile in ingresso al comune di Canegrate alla cameretta 118.

- Realizzazione vasca volano in prossimità delle aree tra la via Adige, in adiacenza alla via D'Annunzio in grado sia di raggiungere gli obiettivi di scarico previsti nella normativa (40 l/s ha IMP), sia di risolvere le problematiche di sovraccarico del collettore consortile stesso. Intervento IS12. Implementata nel modello dello stato di progetto inserendo una vasca di accumulo in corrispondenza del nodo fit_01.
- Modifica soglia alla cameretta 45 implementata alzando di 1 metro l'altezza di soglia (INS10).
- Le nuove lottizzazioni sono state implementate disconnettendo i bacini, imponendo il coefficiente di deflusso delle superfici a pari a zero.

2.4.1 Simulazione TR 10 anni

Il quadro di interventi proposto (riportato nella allegata tavola TAV.2 Carta degli interventi strutturali e non strutturali) ed implementato nel modello idrologico-idraulico ha permesso di risolvere del tutto le criticità idrauliche per TR 10 anni; in tale scenario, infatti, non si verifica alcun allagamento e viene garantito il rispetto delle condizioni di invarianza idraulica (vedasi par. 2.5)

2.4.2 Simulazione TR 50 anni

Di seguito è riportata la mappa degli allagamenti per la simulazione con 50 anni di tempo di ritorno nello stato di progetto. Gli allagamenti sono riportati nella tavola allegata TAV 3.1 Delimitazione aree soggette ad allagamento nello Stato di Progetto TR 50.

Si nota una significativa riduzione dell'intensità degli allagamenti rispetto allo stato di fatto; permangono alcuni allagamenti, nelle zone evidenziate già come critiche nella simulazione dello stato di fatto, dovuti alla insufficienza dei collettori, dimensionati per tempi di ritorno inferiori.

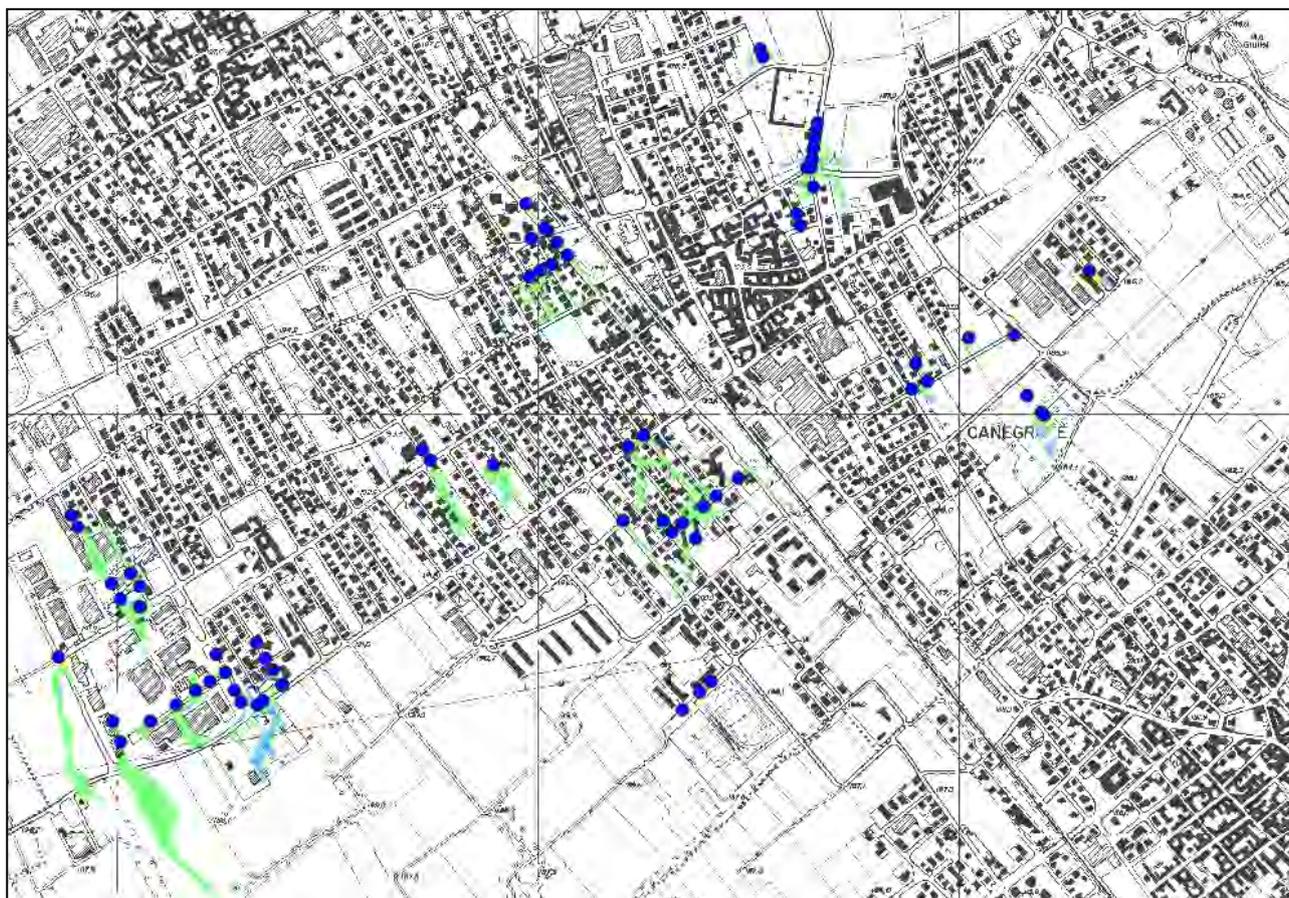


Figura 50. Stato di progetto, simulazione con tempo di ritorno di 50 anni.

2.4.3 Simulazione TR 100 anni

Di seguito è riportata la mappa degli allagamenti per la simulazione con 100 anni di tempo di ritorno nello stato di progetto. Anche in questo scenario permangono alcuni allagamenti nelle zone già evidenziate come critiche nella simulazione dello stato di fatto con però una sostanziale riduzione dell'intensità degli allagamenti.

Gli allagamenti sono riportati nella tavola allegata TAV 3.2 Delimitazione aree soggette ad allagamento nello Stato di Progetto TR 100.

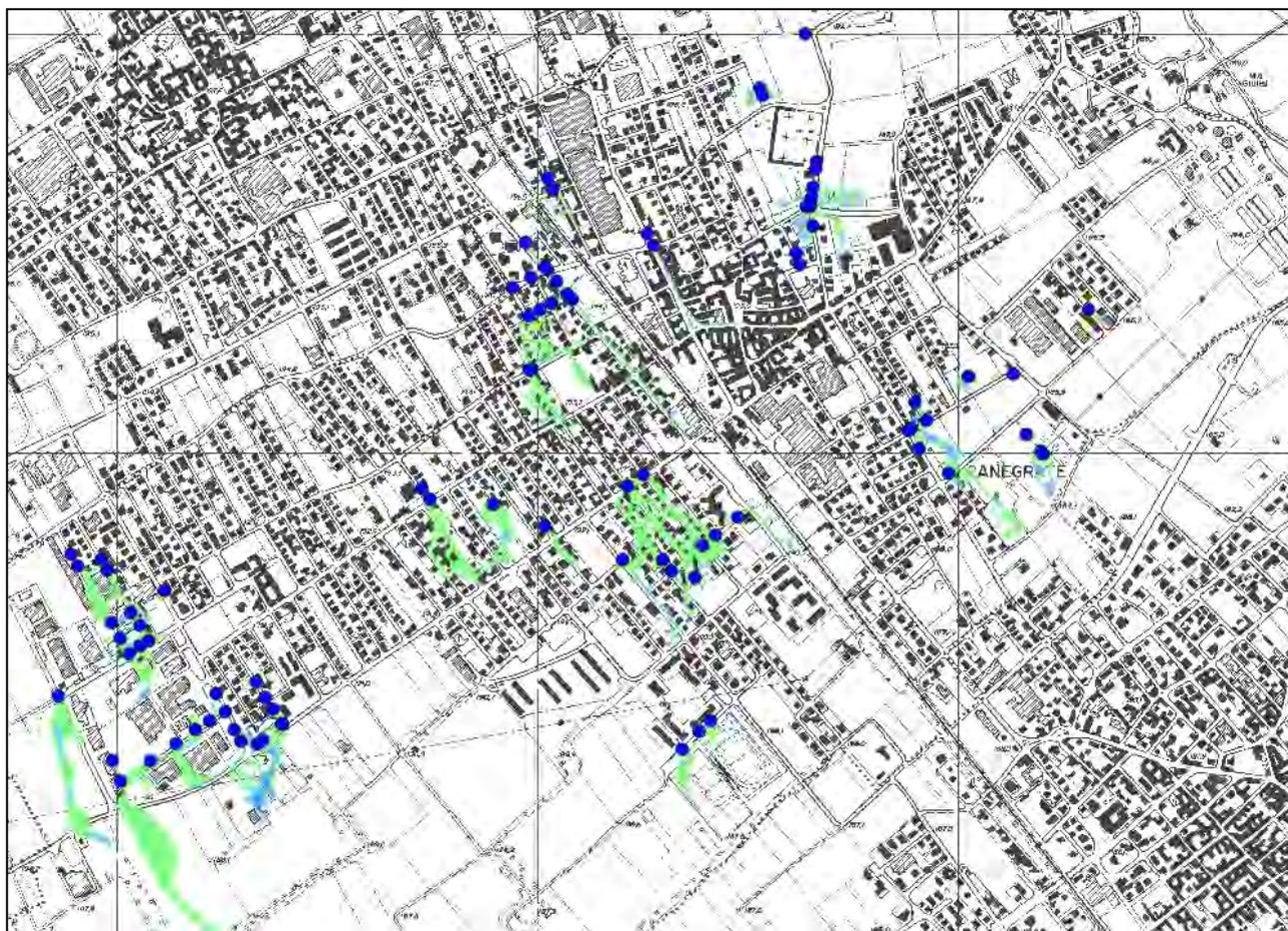


Figura 51. Stato di progetto, simulazione con tempo di ritorno di 100 anni.

2.4.4 Riepilogo

Gli interventi, proposti nello scenario di progetto per risolvere le criticità di allagamento, e che in parte riprendono anche alcuni interventi previsti nel piano semplificato di gestione del rischio, sono riepilogati nella allegata Tav. 2.

Di seguito si ripropone la tabella delle aree allagate con tiranti maggiori a 5 cm confrontando lo stato di fatto con lo stato di progetto:

Tabella 20. Riepilogo criticità. Aree allagate con $h > 5$ cm (ha), confronto SDF con SDP

	TR 10 anni	TR 50 anni	TR 100 anni
SDF	6.47	11.79	14.76
SDP	0	1.44	3.27

La realizzazione di queste opere permette di risolvere del tutto le criticità idrauliche evidenziate per TR 10 anni e ridurre in maniera significativa gli allagamenti per tempi di ritorno superiori. Risulta inoltre, come riportato nel paragrafo successivo, rispettato il limite allo scarico di 40 l/s per ettaro impermeabile imposto da Regione Lombardia sugli scarichi di fognature esistenti nei ricettori.

2.5 Rispetto delle condizioni di invarianza idraulica

A valle degli interventi proposti si è verificato se, a valle della realizzazione di essi, risultano rispettati i limiti sugli scarichi fognari imposti da regione Lombardia. Il limite nel caso di 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, già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie è posto pari a 40 l/s per ettaro impermeabile.

La superficie impermeabile è calcolata come l'area totale contribuente per il coefficiente di deflusso medio ponderale dell'intera area.

$$A_{IMP} = A_{TOT} \cdot \varphi_{MP}$$

$$\varphi_{MP} = \frac{\sum A_i \cdot \varphi_i}{A_{TOT}}$$

Le superfici contribuenti sono state ricavate dal modello Infoworks così come i parametri φ di ciascuna di esse definiti in fase di taratura dello stesso. Di seguito la tabella riassuntiva:

Tabella 21. Area totale e coefficiente di deflusso per ciascuna superficie

Superficie	Area contribuente (ha)	Coefficiente di deflusso φ
Strade	40.629	0.65
Tetti	51.749	0.65
Cortili	102.527	0.1
Ferrovie	0.036	0.1
Verde	27.252	0
TOT	222.193	0.316

L'area contribuente totale è pari a circa 220 ha e il coefficiente di deflusso medio ponderale a 0.316.

L'area impermeabile risulta quindi 70.30 ha.

La portata massima scaricabile sarà quindi:

$$Q_{LIM} = A_{IMP} \cdot u_{LIM} = 70.30 \text{ ha} \cdot 40 \text{ l/s} \cdot \text{ha}_{IMP} = 2.81 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dalla simulazione dello stato di progetto, TR 10 anni ed opere realizzate, la portata scaricata nel recettore (fiume Olona) risulta pari a 2 m³/s e quindi pienamente rientrante nei limiti imposti.

Area	Intervento	Problematiche	Categoria	Volume (mc)	Piano investimenti SII
REGIONE					
	IS01 - Realizzazione vasca di laminazione Fiume Olona a Canegrate		Laminazione con strutture superficiali	2'000'000	
		Po01 - Mappa pericolosità idraulica Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - L aree potenzialmente interessate da alluvioni rare			
	IS02 - Realizzazione vasca di laminazione Fiume Olona a Lozza		Laminazione con strutture superficiali	1'100'000	
		Po01 - Mappa pericolosità idraulica Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - L aree potenzialmente interessate da alluvioni rare			
	IS03 - Realizzazione vasca di laminazione Fiume Olona a Gorla		Laminazione con strutture superficiali	550'000	
		Po01 - Mappa pericolosità idraulica Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - L aree potenzialmente interessate da alluvioni rare			
SII					
	IS09 - Ripristino ed adeguamento della vasca volano in via Don Luigi Sturzo a S. Giorgio su Legnano e degli sfioratori di piena della rete fognaria comunale		Altro		Sì
		Po02 - Allagamenti durante forti piogge			
		Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria			
	IS12 - Realizzazione vasca volano volume circa 15.000 mc nell'area tra la via Adige e la via D'annunzio		Laminazione con strutture sotterranee	15'000	Sì
		Po02 - Allagamenti durante forti piogge			
		Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria			
CONVENZIONE SII (ART.4)					
	IS04 - Sconnessione delle caditoie stradali e dei pluviali dalla rete di fognatura mista ed infiltrazione mediante fossi disperdenti		Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (bacini di infiltrazione/fossi disperdenti)	N.A.	No
		Po02 - Allagamenti durante forti piogge			

Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria				
IS05 - Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista ed infiltrazione mediante nuovi pozzi perdenti	Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	N.A.	No	
Po02 - Allagamenti durante forti piogge				
Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria				
IS06 - Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista ed infiltrazione mediante nuovi pozzi perdenti	Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	N.A.	No	
Po02 - Allagamenti durante forti piogge				
Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria				
IS07 - Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista	Disconnessione	N.A.	No	
Po02 - Allagamenti durante forti piogge				
Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria				
Pt09 - Sollevamento ID1143 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria				
IS10 - Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista ed infiltrazione mediante nuovi pozzi perdenti	Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	N.A.	No	
Po02 - Allagamenti durante forti piogge				
Pt01 - Sfiatore ID1191 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria				
IS11 - Sconnessione reti dell'area industriale via Cavalese	Disconnessione	N.A.	Sì	
Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria				
IS13- Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista ed infiltrazione mediante nuovi pozzi perdenti	Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del	N.A.	No	

		sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)		
	Po02 - Allagamenti durante forti piogge			
	Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria			
	IS14 - Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista	Disconnessione	N.A.	
	Po02 - Allagamenti durante forti piogge			
	Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria			
	Pt06 - Sollevamento ID1330 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria			
	Pt13 - Sottopasso Via Marconi - potenziale criticità			
	IS16 - Sconnessione condotte rete acque bianche da rete mista	Disconnessione	N.A.	
	Po02 - Allagamenti durante forti piogge			
	Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria			
	IS17 - Sconnessione delle caditoie stradali e dei pluviali dalla rete di fognatura mista e collegamento a pozzi di drenaggio e infiltrazione mediante pavimentazioni drenanti	Disconnessione con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti e pavimentazioni permeabili)	N.A.	No
	Po02 - Allagamenti durante forti piogge			
	Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria			
COMUNE				
	IS08 - Infiltrazione mediante pavimentazioni drenanti	Infiltrazione con pavimentazioni permeabili	N.A.	
	Po02 - Allagamenti durante forti piogge			
	Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria			
	IS15 - Infiltrazione mediante pavimentazioni drenanti	Infiltrazione con pavimentazioni permeabili	N.A.	
	Po02 - Allagamenti durante forti piogge			

Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria

RETICOLO MINORE

Non presente

PRIVATI - AMBITI DI TRASFORMAZIONE

INS04 - Rispetto dei volumi di invarianza nei nuovi Ambiti di Trasformazione R.R. 7/2017 Intervento non strutturale 19'551

PTUA

INS09 - Stima dei volumi di laminazione per rispetto delle portate ai limiti previsti dall'art. 8 comma 5 del R.R. 7/2017 Intervento non strutturale

Pt01 - Sfiatore ID1191 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria

Pt02 - Sfiatore ID1301 - punto a bassa criticità già soggetto a monitoraggio e manutenzione ordinaria