



Commessa:

2107

Committente:

COMUNE DI VIGNATE
VIA ROMA 19, 20060 VIGNATE (MI)

Titolo:

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO
AI SENSI DEL R.R. 7/2017 ART.14 COMMA 7

Fase: PIANIFICAZIONE

Ambito: IDRAULICA

Professionista:

ing. Enzo Calcaterra

Rev.	Data	Descrizione
0	ottobre 2021	Prima emissione
1	aprile 2022	Revisione a seguito osservazioni CAP del 07/02/2022
2	luglio 2022	Revisione a seguito osservazioni CAP del 07/06/2022

PN	Documento Relazione generale	Elaborato		Revisione
		A01		2
		Scala	Nome file	
STUDIO SPS S.R.L. <small>VIA ROMA, 09 - 20090 VIMODRONE (MI) TEL. 02 2500872 - FAX 02 2500020 E-MAIL INFO@STUDIOSPS.IT WWW.STUDIOSPS.IT</small>		Redatto ing. Enzo Calcaterra	Verificato ing. Enzo Calcaterra	Approvato ing. Enzo Calcaterra
<small>INFORMAZIONI STRETTAMENTE RISERVATE DA NON UTILIZZARE PER SCOPI DIVERSI DA QUELLI PER CUI SONO STATE FORNITE</small>				

INDICE

1	Premessa.....	3
2	Quadro normativo	4
2.1	Normativa Europea	4
2.1.1	Direttiva Quadro Alluvioni 2007/60.....	4
2.1.2	Standard Europeo EN 752-2:1997	5
2.2	Normativa italiana.....	5
2.2.1	Normativa relativa alla valutazione del rischio idraulico in ambito urbano.....	5
2.2.2	Normative relative al dimensionamento del sistema fognario	6
2.3	Normativa delle Regione Lombardia	7
2.3.1	Introduzione del principio di invarianza nella normativa regionale	7
2.3.2	Il Regolamento Regionale n. 7/2017 e Regolamento Regionale n. 8/2019.....	7
3	Stato attuale del rischio idraulico e idrologico a livello comunale.....	9
3.1	Inquadramento territoriale	9
3.2	Inquadramento geomorfologico.....	10
3.3	Inquadramento idrogeologico.....	11
3.3.1	Idrografia superficiale	11
3.3.2	Permeabilità superficiale dei terreni	13
3.3.3	Oscillazione della falda acquifera.....	14
3.3.4	Vulnerabilità degli acquiferi	14
3.3.5	Pozzi	14
3.3.6	Area di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile.....	15
3.4	Criticità idrauliche evidenziate nella componente geologica del PGT	17
3.5	Criticità idrauliche evidenziate nel PGRA.....	18
3.6	Porzioni di territorio non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali	19
3.7	Contratti di fiume	20
3.8	Rete fognaria comunale e criticità riscontrate	21
3.8.1	Descrizione generale della rete fognaria.....	21
3.8.2	Punti critici monitorati e criticità evidenziate dal gestore e dai tecnici comunali	22
3.9	Eventi Meteorici di riferimento per la modellazione	28
3.10	Risultati delle simulazioni nello scenario di fatto	30
4	Interventi strutturali e non strutturali di riduzione del rischio idraulico e idrologico a livello comunale	35
4.1	Interventi strutturali.....	35

4.1.1	IS-01 – Vasca volano di via G. Galilei (intervento 1. nel DSRI).....	35
4.1.2	IS-02 – Potenziamento rete e vasca volano di via del Lavoro (intervento 2. nel DSRI)	36
4.1.3	IS-03 – Potenziamento e nuovo collegamento zona San Pedrino (intervento 4. nel DSRI)	36
4.1.4	IS-04 – Adeguamento stazione di sollevamento del sottopasso SP161 (intervento 6. nel DSRI)	37
4.1.5	IS-05 – Gestione in loco acque meteoriche stradali con soluzioni di drenaggio sostenibile (intervento non previsto dal DSRI)	37
4.1.6	Interventi strutturali previsti dal Documento Semplificato non riconfermati	37
4.1.7	Previsioni del piano d’ambito del servizio integrato.....	38
4.1.8	Interventi sul reticolo idrico.....	39
4.2	Interventi non strutturali.....	40
4.2.1	INS-01 – Interventi privati sulle aree industriali settentrionali (intervento non previsto nel DSRI)	40
4.2.2	INS-02 – Interventi privati sulle aree industriali meridionali (intervento non previsto nel DSRI)	40
4.2.3	INS-03 – Interventi sui sottopassi (intervento 6. nel DSRI)	40
4.2.4	INS-04 – Interventi sui manufatti della rete fognaria (intervento 5. nel DSRI)	40
4.2.5	INS-05 - Drenaggio urbano sostenibile (generico nel DSRI).....	40
4.2.6	INS-06 - Misure di protezione civile (generico nel DSRI)	41
4.2.7	INS-07 - Comunicazione del rischio ai cittadini e pratiche di autoprotezione (generico nel DSRI)...	41
4.2.8	INS-08 - Coinvolgimento delle comunità locali: iniziative di Citizen Science (generico nel DSRI)....	41
4.2.9	INS-09 - Piani e studi di approfondimento (generico nel DSRI)	41
4.2.10	INS-10 - Difese temporanee (generico nel DSRI)	41
4.2.11	INS-11 Ambiti di trasformazione e misure di invarianza (generico nel DSRI)	42
4.3	Sintesi degli interventi strutturali e non strutturali	43
4.4	Risultati delle simulazioni nello scenario di stato di progetto.....	45
4.5	Individuazione delle aree da riservare ad interventi di invarianza idraulica ed idrologica.....	49

RELAZIONE GENERALE

1 Premessa

Il presente documento è stato elaborato ai fini della predisposizione dello studio comunale di gestione del rischio idraulico del Comune di Vignate (DCRI) ai sensi della L.R. n. 4 del 15.03.2016 "*Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua*" e dell'art. 14 comma 1 del R.R. n. 7 del 23.11.2017 "*Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)*" e ss.mm.ii. (R.R. 29 giugno 2018, n. 7 e R.R. 19 aprile 2019, n. 8)

Con riferimento alla delibera n.79 del 10/09/2018, il Comune di Vignate ha approvato la convenzione tra il Comune e Cap Holding, gestore del servizio idrico integrato, per le attività inerenti al drenaggio urbano ai sensi del R.R. 7/2017, contenente criteri e metodi per il rispetto dei principi di invarianza idraulica. In data 16/10/2018 la suddetta convenzione è stata firmata da entrambe le parti.

La convenzione è stata stipulata, nell'ambito di interessi istituzionali dei soggetti partecipanti, per una fattiva collaborazione diretta ad un'integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito, finalizzata alla sostenibilità ambientale, con attività che procedono verso una visione unitaria di bacino per aumentarne la resilienza attraverso interventi coordinati.

La società CAP Holding S.p.A. ha ritenuto interesse delle parti assolvere il primo adempimento posto a carico dei Comuni, finalizzato alla redazione del Documento Semplificato del Rischio Idraulico Comunale (DSRI). Il Documento, redatto nell'aprile 2019 con il supporto di professionisti esterni, è stato approvato in Consiglio Comunale con delibera n.65 del 26/11/2019.

Successivamente, mediante Determinazione dirigenziale n.04/75 del 11/12/20 e con la compartecipazione ai costi da parte di Cap Holding, l'Amministrazione comunale ha affidato alla scrivente Società STUDIOSPS srl l'incarico per la redazione dello Studio comunale di gestione del rischio Idraulico completo.

Lo Studio segue le "Linee guida per la redazione degli studi comunali di gestione del rischio idraulico" elaborate da Cap Holding e si basa sul Documento Semplificato, i cui i contenuti sono stati approfonditi e verificati per la definizione del quadro conoscitivo di riferimento.

Il territorio regionale è stato suddiviso dal Regolamento Regionale n. 7/2017 in tre tipologie di aree, in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua recettori. Il Comune di Vignate ricade, secondo l'art. 7 del citato Regolamento, in area A, ad alta criticità idraulica.

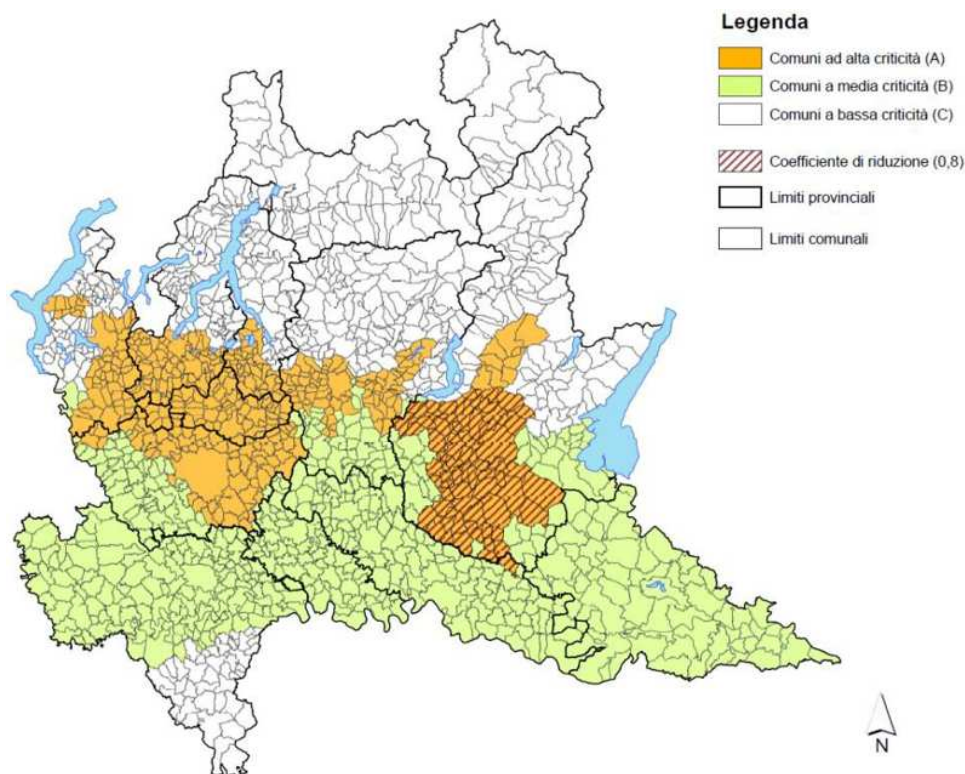


Figura 1 - Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica secondo l'allegato B al RR 7/2017 modificato dal RR 8/2019

2 Quadro normativo

2.1 Normativa Europea

La prima normativa a livello europeo che tratta il tema del rischio idraulico urbano (seppur marginalmente) è la cosiddetta "Direttiva Alluvioni" (n. 2007/60/CE) o "Flood Directive" (di seguito "FD"), emanata dalla Commissione Europea il 26 novembre 2007. Il primo standard europeo EN che si occupa dei tempi di ritorno degli eventi meteorici di progetto per il dimensionamento delle reti fognarie è lo standard EN 752-1997 (attualmente aggiornato al 2017). Di seguito si fornisce una breve disamina delle due norme di diretto interesse.

2.1.1 *Direttiva Quadro Alluvioni 2007/60*

Nella seconda metà del secolo scorso l'Europa è stata interessata da eventi alluvionali particolarmente gravosi. Nonostante molti sforzi intrapresi a livello nazionale per proteggere cose e persone, i primi veri passi verso un coordinamento comune sono relativamente recenti (Mostert and Junier 2009). Dopo le inondazioni del 2002 nel Danubio e nell'Elba, il Consiglio Europeo ha avanzato una proposta di legge a livello europeo sulle inondazioni (Commission of the European Communities 2004) che si è conclusa nel gennaio 2006 con la pubblicazione della proposta di direttiva sulla gestione del rischio di alluvioni. La proposta è stata adottata ufficialmente il 23 ottobre 2007 (Council of the European

Union 2006) divenendo la prima direttiva europea che riguarda specificamente il rischio inondazioni. La FD richiede agli Stati membri dell'UE di effettuare una valutazione preliminare dei rischi alluvionali e di redigere mappe di pericolosità idraulica, del rischio idraulico e piani di gestione del rischio alluvionale. Inoltre, richiede agli Stati membri di organizzare la partecipazione pubblica alle attività di redazione dei piani e coordinare l'applicazione della FD con la Direttiva Quadro Acque (n.2000/60/CE).

2.1.2 Standard Europeo EN 752-2:1997

Lo standard europeo EN 752-2:1997 (sostituito da EN 752:2017) rappresenta il primo riferimento comune europeo per quanto attiene il dimensionamento e l'eventuale verifica dei sistemi fognari. La norma definisce:

- "allagamento" come una "condizione in cui le acque reflue e/o le acque di superficie sfuggono o non possono entrare in un sistema di scarico o di fognatura e rimangono in superficie o entrano negli edifici"
- "sovraccarico" come la "condizione in cui le acque reflue e/o le acque superficiali sono man tenute sotto pressione all'interno di un sistema di scarico a gravità o fognario, ma non sfuggono alla superficie per causare allagamenti". Condizioni estese di sovraccarico possono impedire all'acqua superficiale di entrare nel sistema fognario.

La norma indica fra l'altro che:

- i tempi di ritorno degli eventi meteorici di progetto variano da un minimo di 1 a 10 anni a seconda del contesto urbano (es. aree rurali, residenziali, centri industriali, etc.) e delle infrastrutture servite (Tabella 1);
- la gestione del sistema sia finalizzata ad evitare il funzionamento in pressione della fognatura;
- i tempi di ritorno (probabilità di accadimento) per le piogge e per gli eventi di flooding sono diversi;
- l'uso di approcci modellistici in casi idraulicamente complicati è suggerito.

Tabella 1 - Frequenza di allagamento di progetto consigliata dalla EN 752-2:1997

Tipo di contesto urbano	Probabilità di accadimento media annua dell'evento meteorico di progetto (1 in 'n' anni)	Probabilità di accadimento media annua dell'evento di allagamento (1 in 'n' anni)
Aree rurali	1 in 1	1 in 10
Aree residenziali	1 in 2	1 in 20
Centro urbano con aree commerciali/industriali con flooding check	1 in 2	1 in 30
Centro urbano con aree commerciali/industriali con flooding check	1 in 5	-
Metropolitane/sottopassi	1 in 10	1 in 50

2.2 Normativa italiana

2.2.1 Normativa relativa alla valutazione del rischio idraulico in ambito urbano

A livello italiano la FD è entrata in vigore il 26 novembre 2007 ed è stata recepita dal decreto D.Lgs 49/2010. Il dubbio interpretativo riguardo alla inclusione delle inondazioni dovute alla rete fognaria non si è posto vista la definizione di "alluvione" riportata nel decreto di recepimento della FD. Non a caso, proprio all'interno del Piano di Gestione del Rischio

Alluvionale (PGRA) del bacino del Fiume Po (in cui ricade la pressoché totalità della Lombardia), i fenomeni di allagamento correlati alle fognature sono stati espressamente esclusi dalle valutazioni condotte dalle singole Regioni (si vedano in particolare le Relazioni prodotte dalle Regioni Lombardia ed Emilia-Romagna che formano l'Allegato 5 del PGRA). Tale documento (il PGRA) rappresenta il principale strumento pianificatorio a scala distrettuale di cui l'Italia si è dotata in ottemperanza alla FD.

Il recepimento della Direttiva è stato condotto tenendo conto della normativa nazionale vigente, in particolar modo del D.Lgs. 152/2006 (recepimento italiano della Direttiva 2000/60/CE) e del DPCM 29 settembre 1998. L'esistenza nel territorio italiano dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), redatti ai sensi della Legge n. 183/89, ha fornito un'adeguata base di partenza.

Precorritrice a livello europeo l'Italia, fin dal 1989, ha approcciato il problema del rischio idraulico territoriale alla scala del bacino idrografico (oggi distretto). Rispetto a questa scala di valutazione piuttosto ampia (bacino), il rischio idraulico urbano costituisce un problema locale. Dal punto di vista normativo la sua valutazione puntuale si inserisce solo in studi condotti a scala comunale o al più a quella propria delle cosiddette Aree a Rischio Significativo (ARS). Le ARS, introdotte nel PGRA seguendo le specifiche indicazioni della FD, corrispondono ad aree ad elevato rischio idraulico per le quali viene garantita una priorità di pianificazione e realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio. Esistono tre tipologie di ARS:

- distrettuali (nodi critici di rilevanza strategica in cui sono complessi interventi di mitigazione del rischio che comportano effetti alla scala di intero bacino idrografico, ove è necessario il coordinamento delle politiche di più regioni);
- regionali (situazioni di rischio molto elevato per le quali è necessario il coordinamento delle politiche regionali alla scala di sottobacino in relazione alla necessità di integrare gli interventi sul reticolo naturale e sulle reti artificiali di bonifica e di drenaggio urbano);
- locali (che rappresentano esigenze importanti per il ripristino a scala locale di adeguate condizioni di sicurezza).

È proprio nell'ambito delle azioni pianificate dal PGRA nelle ARS, soprattutto regionali e locali, che diventa preminente la valutazione del rischio idraulico urbano e di conseguenza il coinvolgimento dei Comuni e dei Gestori della rete fognaria. Da questa breve disamina normativa emerge quindi che, nel contesto italiano, non è presente una normativa nazionale specifica che impone o definisce la valutazione del rischio idraulico in ambito urbano o a scala comunale.

2.2.2 Normative relative al dimensionamento del sistema fognario

A livello nazionale, le norme esistenti forniscono indicazioni in merito al dimensionamento delle fognature e sono utili a stabilire criteri generali o di massima (tranne che per i materiali, dove esistono indicazioni con maggiore dettaglio (Centro Studi Deflussi Urbani 2008)). Tra le norme più recenti, appare rilevante la *Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 11633* (Presidenza del Consiglio Superiore, Servizio Tecnico Centrale, 7 gennaio 1974), dal titolo "*Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto*". La Circolare dà istruzioni dettagliate riguardo alle definizioni (rete fognaria, fogne, collettori, emissario, etc.) e al contenuto del progetto di massima e del progetto esecutivo per la realizzazione di nuovi sistemi fognari. Per le fognature sia nere che pluviali è prescritta la presentazione dei calcoli e, per le fognature pluviali in particolare, l'esposizione del metodo di calcolo adoperato "eseguito

sulla base dello studio idrologico delle durate degli eventi meteorici, dell'estensione delle aree dei bacini colanti e dei coefficienti di assorbimento dei terreni". La Circolare non fornisce indicazioni in merito ai tempi di ritorno di riferimento per gli eventi meteorici o alla frequenza massima ammissibile di allagamento dovuto alla fognatura ma indica genericamente che "dovrà tenersi conto anche della frequenza con cui potranno verificarsi gli eventi più gravosi". Indicazioni più specifiche in proposito vengono riportate nel Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 4 marzo 1996 "Disposizioni in materia di risorse idriche" (GU Serie Generale n.62 del 14-03-1996 - Suppl. Ordinario n. 47). Al punto 8.5.3 dell'Allegato 1, in merito ai sistemi di drenaggio urbano, si indica espressamente che "ai fini del drenaggio delle acque meteoriche le reti di fognatura bianca o mista debbono essere dimensionate e gestite in modo da garantire che fenomeni di rigurgito non interessino il piano stradale o le immissioni di scarichi neri con frequenza superiore ad una volta ogni cinque anni per ogni singola rete".

2.3 Normativa delle Regione Lombardia

2.3.1 *Introduzione del principio di invarianza nella normativa regionale*

La norma regionale lombarda che per prima riporta indicazioni (seppur con carattere di indirizzo) in merito al rischio idraulico in contesti urbani è la *Legge Regionale n. 12 del 2005*, che tra gli obiettivi perseguiti riporta la promozione di "misure specifiche e interventi necessari al riequilibrio idraulico ed idrogeologico del territorio [...] per garantire la sicurezza delle popolazioni e degli insediamenti rispetto ai fenomeni di degrado delle acque e di dissesto idraulico ed idrogeologico che interessano i centri e nuclei abitati, le attività produttive, le infrastrutture al servizio del territorio [...]". La pubblicazione del PGRA del Bacino del Fiume Po (marzo 2016) rappresenta un punto di svolta a livello regionale. Nell'Allegato 5 al PGRA (dedicato in modo specifico alle ARS Regionali e Locali tra cui quelle in Lombardia) viene per la prima volta riportata una misura in capo a Regione Lombardia che prevede la promozione del "principio di invarianza idraulica ed idrologica e la riduzione dell'impermeabilizzazione attraverso la predisposizione di apposita *Direttiva Regionale*". Si tratta di una misura di prevenzione e protezione con l'obiettivo generale distrettuale della "Difesa delle città e delle aree metropolitane". Essa costituisce anche una forma di applicazione della misura individuale del tipo win-win codice KTM21-P1-b099, "Disciplina e indirizzi per la gestione del drenaggio urbano", indicata nel PGRA (Relazione di Piano, AdBPo, marzo 2016). Con l'indicazione di questa misura si concretizza per la prima volta l'idea che presiede al RR, ovvero che gli allagamenti dovuti alla inadeguatezza delle reti fognarie urbane, pur non essendo ricompresi tra le tipologie di fenomeni di allagamento dalla *Direttiva Alluvioni*, costituiscono un importante elemento di conoscenza per la pianificazione, la prevenzione e la protezione a scala regionale e comunale. Il RR rappresenta quindi la "*Direttiva Regionale*" che finalizza in modo indiretto le indicazioni della *Direttiva Alluvioni*, proprio imponendo il rispetto dell'invarianza idrologica e idraulica. Il RR, per scelta politica regionale, è andato oltre all'imposizione del rispetto di questi principi, richiedendo la predisposizione degli Studi Idraulici Comunali, che allo stato attuale, per quanto di conoscenza degli scriventi, costituiscono un unicum Nazionale per contenuti e aspettative.

2.3.2 *Il Regolamento Regionale n. 7/2017 e Regolamento Regionale n. 8/2019*

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

- (i) invarianza idraulica,
- (ii) invarianza idrologica
- (iii) drenaggio urbano sostenibile.

La stessa legge ha demandato a specifico regolamento l'individuazione dei criteri i metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, ovvero il *Regolamento Regionale n.7/2017*. Nello specifico, l'art. 14 comma 1 del RR introduce così gli SC: *"I comuni ricadenti nelle aree ad alta e media criticità idraulica [...] sono tenuti a redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui al comma 7"*, definendo al comma 7 il loro contenuto minimo: *"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;
- 6bis 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:

- 3.2 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).

- 3.3 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;
- 3.4 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;
- 3.5 Valuta la capacità di smaltimento dei reticoli ricettori di cui al numero 2 diversi dalla rete fognaria, qualora siano disponibili studi o rilievi di dettaglio degli stessi;
- 3.6 Individua le aree in cui si accumulano le acque, provocando quindi allagamenti.”

3 Stato attuale del rischio idraulico e idrologico a livello comunale

Nel presente Capitolo vengono trattati i seguenti aspetti:

- inquadramento territoriale
- inquadramento geomorfologico;
- inquadramento idrogeologico;
- criticità idrauliche evidenziate nella componente geologica del PGT e dal P.G.R.A.;
- porzioni di territorio non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali;
- contratti di fiume;
- descrizione della rete fognaria comunale;
- definizione degli eventi meteorici di riferimento per la modellazione (T = 10, 50 e 100 anni);
- risultati delle simulazioni effettuate nello scenario di stato di fatto.

Gli elementi elencati sopra, considerati nel loro insieme, hanno permesso di definire lo scenario di stato di fatto ed in particolare la pericolosità idraulica sul territorio comunale per i tempi di ritorno considerati.

Le caratteristiche della rete fognaria nello stato di fatto e relative criticità sono state desunte dai dati forniti dal gestore CAP Holding, così come per i dati di falda, mentre per gli altri aspetti geomorfologici ed idrogeologici si è fatto riferimento alla *Relazione generale della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio*, di cui vengono riportati gli elementi maggiormente significativi per il presente studio, rimandando al documento allegato al PGT per una trattazione più generale.

Le simulazioni idrauliche condotte, i cui risultati vengono sintetizzati al termine del presente capitolo, verranno descritte con maggior dettaglio nell'allegata Relazione idraulica.

3.1 Inquadramento territoriale

Il Comune di Vignate ha una popolazione di 9'310 abitanti (dati al 31/12/2020) su un territorio di circa 8.55 km².

Il comune confina a nord con il comune di Cassina De' Pecchi, a est con il comune di Melzo, a sud con i comuni di Liscate

e Settala e a ovest con il comune Rodano e Cernusco sul Naviglio.

Il comune è dotato di rete fognaria uniformemente distribuita su tutto il territorio urbanizzato che si immette nel collettore intercomunale dopo una serie di sfioratori che alleggeriscono le portate in tempo di pioggia scaricandole in corpi recettori appartenenti al reticolo minore (F.Le Vedano) e al reticolo del consorzio ETV (roggia Violina, roggia Busca).

Il territorio è attraversato da infrastrutture e corsi d'acqua, di seguito elencati e riportati nella Figura 2, che condizionano la distribuzione della rete fognaria, dei relativi punti di recapito e la conseguente suddivisione dei bacini:

- Reticolo idrico minore e canali di bonifica gestiti dal consorzio di bonifica est Ticino Villoresi;
- Ferrovia Milano-Venezia e Milano Verona AV/AC;
- Strada Provinciale Cassanese SP103;
- Strada provinciale nuova SP161;
- Strada provinciale SP14 (Variante Liscate A35-VAR).

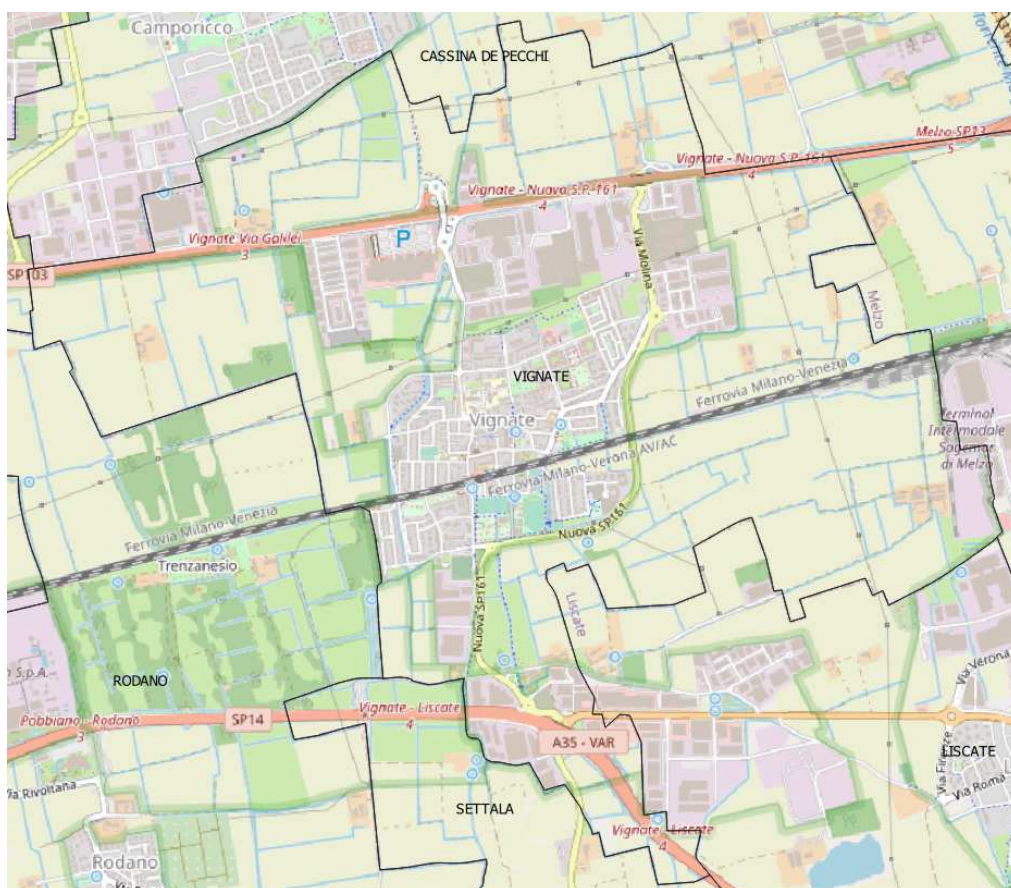


Figura 2 - Infrastrutture e corsi d'acqua (fonte: Open Street map)

3.2 Inquadramento geomorfologico

Il territorio comunale di Vignate comprende una parte centrale, urbanizzata ed un'agricola, periferica.

La morfologia del paesaggio è regolare. Il dislivello topografico è compreso tra le quote di 128,0 metri a nord e 111,0 m s.l.m. a sud. Il gradiente topografico decresce regolarmente da nord, nord ovest verso sud sud est, con una pendenza media compresa tra lo 0,4 % e lo 0,5% per cento.

Il risultato dell'azione fluviale esplicatasi a partire dalla fine delle grandi glaciazioni quaternarie, ha portato alla formazione di alvei fluviali e di pianure alluvionali più o meno depresse rispetto al livello della pianura, alla quale si collegano mediante scarpate morfologiche in genere singole e dall'andamento lineare e poco complesso.

Le principali forme riconoscibili sono le tracce dei corsi d'acqua estinti, identificabili all'interno del territorio comunale con il supporto della cartografia prodotta dalla Regione Lombardia.

La circolazione idrica superficiale attuale è caratterizzata da una fitta rete di rogge e canali artificiali che trae origine dalle antiche suddivisioni terriere ed ancora asservita all'agricoltura.

Una caratteristica peculiare dell'idrografia locale è il fenomeno naturale delle risorgive che caratterizza un'ampia fascia della pianura padana denominata fascia delle risorgive.

Quello delle risorgive è un fenomeno naturale determinato dalla morfologia del territorio e dalla stratigrafia del sottosuolo che si manifesta quando la presenza di livelli di terreno meno permeabili, rispetto alle ghiaie e sabbie prevalenti che formano l'acquifero freatico, creano un ostacolo al regolare deflusso delle acque sotterranee fino a determinarne l'emergenza in superficie.

La risorgiva diventa fontanile nel momento in cui l'opera dell'uomo interviene per facilitare l'emergenza dell'acqua, mediante uno scavo o mediante l'infissione di tubi di metallo o cemento fino al livello acquifero. L'acqua è quindi deviata e fatta confluire nella rete di rogge e canali per l'irrigazione.

Per maggiori dettagli e approfondimenti si rimanda alla componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT.

3.3 Inquadramento idrogeologico

3.3.1 *Idrografia superficiale*

Da un punto di vista idrografico, il territorio comunale presenta una fitta rete di canali che derivano le acque dai fiumi e dalle risorgive.

Non è possibile determinare con precisione il valore delle portate circolanti all'interno della rete di canali, ma è possibile osservare come il sistema risulti particolarmente ricco d'acqua nei periodi estivi e quasi totalmente asciutto in quelli invernali, ad eccezione di alcune rogge principali che presentano una circolazione idrica annuale più o meno importante. L'alimentazione maggiore di questo sistema irriguo è costituita dai canali adduttori, in particolare quello del Naviglio Martesana, che scorre con direzione est ovest, circa due chilometri a nord del comune di Vignate.

All'interno della rete idrografica di pertinenza comunale è distinto il reticolo idrico minore dalla parte residuale considerata reticolo idrico consortile e di competenza del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villorese, così come definito dalla relazione riguardante l'individuazione del reticolo idrico minore ed esercizio dell'attività di polizia idraulica (ai sensi della D.G.R. 7868/2002 e successiva modifica con D.G.R. 13950/2003).

Nel territorio di Vignate sono presenti tre aste di fontanile attribuibili al reticolo idrico minore. Solo due di queste presentano acqua in maniera perenne in quanto alimentate da pompe idrovore. La terza asta è attualmente priva d'acqua, ma sarà presto riattivata nella stessa maniera.

Il reticolo idrico minore ha esclusiva funzione ricreativa e/o di colo ed è formato da:

- fontanile “Boccardo”; riattivato mediante pompa idrovora da 2 l/sec, il canale presenta continuità idraulica lungo tutto il suo percorso fino a esaurimento naturale nei campi. Non sono presenti collegamenti idraulici con altri canali. Gli incroci con le altre aste avvengono mediante l’impiego di sifoni.
- fontanile “Testa Quadra”; riattivato mediante pompa idrovora da 3 l/sec. Non è presente alcun canale uscente in quanto l’acqua captata è restituita immediatamente al sottosuolo.
- fontanile “Vedano”, attualmente inattivo, sarà riattivato mediante una pompa idrovora da 6 l/sec; il canale presenta continuità idraulica lungo tutto il suo percorso.

Parte del reticolo idrografico di Vignate è considerato di pertinenza consortile.

L’elenco facente parte integrante della D.G.R. 7/20552 dell’11 febbraio 2005, che sostituisce l’Allegato D della D.G.R. 7868/02 individuando il reticolo idrico di competenza dei Consorzi di Bonifica, riporta i seguenti i canali consortili ricadenti nel comune di Vignate:

Tabella 2 -Elenco corsi d’acqua di competenza del Consorzio di Bonifica ETV

Cod. Canale (SIBITER)	Denominazione
129	Roggia Ruffina
141	Roggia Violina
359	Roggia San Carlo
381	Roggia Porro
123	Roggia Pirola
132 - 133 - 134	Roggia Sant’Agata A - B - C

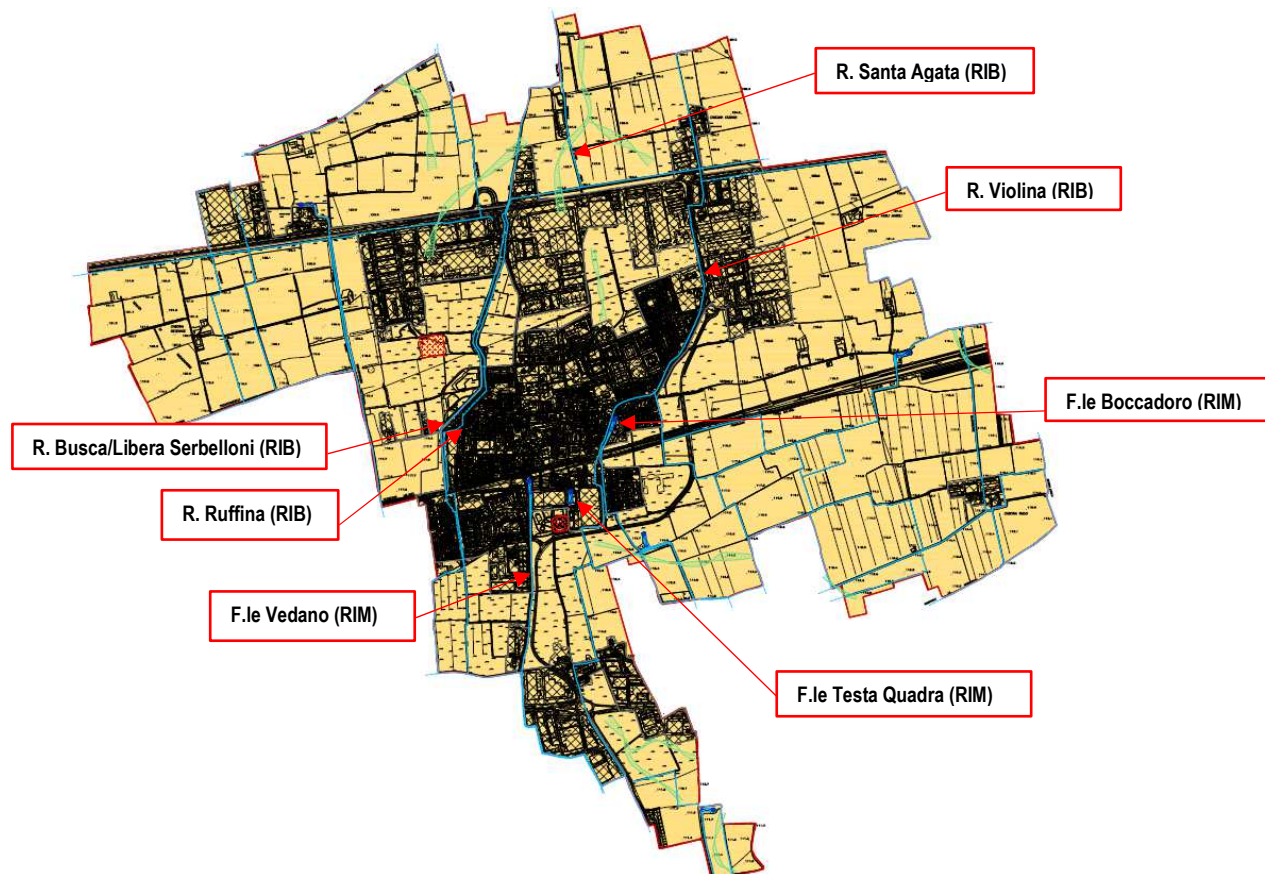


Figura 3 -Reticolo idrografico - Carta geomorfologica della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio

3.3.2 Permeabilità superficiale dei terreni

La permeabilità degli strati superficiali dei terreni è stata ricavata dall'analisi dei dati forniti dall'ente CAP Holding che fa riferimento ad uno studio dell'Università degli Studi di Milano del 2011 con una base dati di 1597 stratigrafie. Per ognuna di queste è stata ricavata la conducibilità idraulica con il metodo della permeabilità equivalente (Anderson e Woessner, 1992), che tiene conto della conducibilità idraulica e dei relativi spessori dei diversi strati che si trovano nella zona vadosa. Sono state definite cinque classi di permeabilità riportate nella tabella e nella figura sottostanti oltre che nella tavola T05 - *Carta della fattibilità delle opere di infiltrazione delle acque pluviali* allegata al presente studio.

Tabella 3 - Tabella conducibilità idraulica

classe	UHC min (m/s)	UHC max (m/s)
c1	1.24E-01	1.53E-03
c2	1.52E-03	1.32E-04
c3	1.31E-04	1.10E-05
c4	1.09E-05	7.75E-07
c5	7.68E-07	3.21E-10



Figura 4 - Conducibilità idraulica nel territorio comunale (fonte CAP Holding)

3.3.3 Oscillazione della falda acquifera

La soggiacenza della falda secondo i dati forniti dal CAP risulta essere compresa tra 2.5 e 10 m dal p.c.. I valori minori di soggiacenza si attestano sul settore sud del comune e crescono verso nord. Nella Tavola 4 - *Carta della fattibilità delle opere di infiltrazione delle acque pluviali*, allegata al presente studio, sono riportate le linee di ugual soggiacenza.

3.3.4 Vulnerabilità degli acquiferi

Per vulnerabilità degli acquiferi si intende la suscettibilità dell'acquifero ad assorbire elementi inquinanti provenienti dalla superficie per infiltrazione. La valutazione della vulnerabilità richiede la conoscenza dettagliata di diversi elementi: le geometrie ed i parametri idraulici delle unità costituenti il sottosuolo; i meccanismi di alimentazione delle falde; i processi di interscambio tra l'inquinante, il non saturo, l'acquifero e le falde. Trattandosi di elementi non sempre di facile acquisizione e la cui importanza può essere variamente stimata, alcuni Autori hanno proposto metodologie di calcolo basate su pochi parametri significativi.

La vulnerabilità degli acquiferi di Vignate è stata ottenuta dall'analisi di sette elementi:

1. la soggiacenza (Depth to water),
2. l'alimentazione ((Net) Recharge),
3. la tessitura del saturo (Aquifer Media),
4. la tessitura del suolo (Soil Media),
5. l'acclività (Topography (Slope)),
6. la tessitura del non saturo (Impact of the Vadose Zone),
7. la conducibilità idraulica (Conductivity (Hydraulic) of the Aquifer)

Nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT si conclude che la sostanziale omogeneità delle caratteristiche tessiturali e stratigrafiche nell'ambito di un territorio così limitato, ha determinato una ridotta variabilità nella vulnerabilità dell'acquifero oscillante tra alta e molto alta.

3.3.5 Pozzi

Le captazioni idropotabili ricadenti all'interno del territorio di Vignate sono in totale sei, le cui principali caratteristiche sono riassunte nella sottostante tabella, estrapolata dal portale Open Data di Regione Lombardia in cui sono elencati tutti i pozzi (idropotabili, irrigui, antincendio, ecc.) che fanno parte del CUI (Catasto Utenze Idriche) della Regione Lombardia e i piezometri presenti nel SIF (Sistema Informativo Falda) della Città metropolitana di Milano. Ad ogni pozzo e piezometro è associato un codice identificativo.

Tabella 4 – Pozzi presenti nel territorio comunale (fonte: Open Data Regione Lombardia)

cod_pozzo	lng	lat	tipo_punto	uso	quota_pc	quota_rif	portata	profondita
152370155	1531758	5037603	PIE	Piezometro	114.79	114.49	0	13
152370132	1529670	5036530	PIE	Piezometro	112.3	112.1	0	15
152370037	1528198	5039079	POZ	Zootecnico [Prev]	122	122	3	
152370153	1528937	5038192	POZ	Pompa di calore	119		0.7	36

cod_pozzo	lng	lat	tipo_punto	uso	quota_pc	quota_rif	portata	profondita
152370141	1531086	5038463	POZ	Potabile	120		20	137.5
152370128			PIE	Piezometro	126.09	126.09	0	32
152370156	1531628	5037642	PIE	Piezometro	117.4	117.1	0	15
152370134	1527630	5036580	PIE	Piezometro	140	125	0	11
152370124			PIE	Piezometro	126.36	126.36	0	15
152370003	1529703	5038326	POZ	Potabile [Prev]	118.85	118.85	15	64
152370131			PIE	Piezometro	125.73	125.73	0	
152370129			PIE	Piezometro	125.64	125.64	0	15
152370133	1529670	5036570	PIE	Piezometro	112.3	112.1	0	15
152370143	1529901	5036291	POZ	Zootecnico [Prev]			3	7
152370012	1529371	5039166	POZ	Industriale [Prev]	124	124	1	21
152370139	1531086	5038463	POZ	Potabile [Prev]	120		0	34
152370150	1529776	5038646	POZ	Pompa di calore [Prev]			10	29
152370004	1529688	5038347	POZ	Potabile [Prev]	120	120	10	70
152370157	1531628	5037642	PIE	Piezometro	117.4	117.1	0	15
152370159	1528510	5039048	PIE	Piezometro	121	120.83	0	11
MI03MI01523700031	1529485	5038157	POZ	Potabile			20	70
152370142	1529878	5036274	POZ	Zootecnico [Prev]			6	7
152370011	1530045	5039288	POZ	Antincendio, Igienico, Industriale, Aree verdi/aree sportive	121	120	10	72
152370130			PIE	Piezometro	124.63	124.63	0	
152370140	1531086	5038463	POZ	Potabile	120		25	59
152370152	1527236	5040223	POZ	Altro uso			1	18
152370160	1528505	5039041	PIE	Piezometro	121.14	120.83	0	10
152370158	1531680	5037548	PIE	Piezometro	114.68	114.38	0	13
152370032	1531488	5037768	POZ	Igienico, Zootecnico [Prev]	116	116	4	
MI03MI01523700030	1529603	5038110	POZ	Potabile			20	62.5
152370083	1530189	5039149	POZ	Industriale [Prev]	123	123	5	
152370127			PIE	Piezometro	126.05	126.05	0	15
152370136	1527700	5036440	PIE	Piezometro	205	125	0	11
152370151	1528993	5037779	POZ	Aree verdi/aree sportive [Prev]	117.4		5	25
152370135	1527710	5036460	PIE	Piezometro	213	125	0	11
152370161	1528518	5039034	PIE	Piezometro	120.86	120.69	0	10
152370126			PIE	Piezometro	126.27	126.27	0	15

3.3.6 Area di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

L'art. 94 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" riguarda la disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano e definisce la zona di tutela assoluta e la zona di rispetto dei pozzi a scopo idropotabile.

“Comma 3 la zona di tutela assoluta è costituita dall’area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un’estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.

Comma 4 La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d’uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell’opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

Comma 5 Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4 (cfr. norme geologiche di piano), preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. La regione disciplina, all’interno della zona di rispetto, le seguenti strutture o attività:

- a) fognature;
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- c) opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;
- d) pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4.

Comma 6 In assenza di diversa individuazione da parte delle Regione della zona di rispetto, la medesima ha un’estensione di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.”

La D.G.R. 6/15137/96 indica i criteri per la delimitazione della zona di rispetto, ossia:

- criterio geometrico: si assume quale zona di rispetto una superficie di raggio non inferiore a 200 m intorno alla captazione.
- criterio temporale: applicabile in caso di acquifero vulnerabile. La zona di rispetto viene individuata quale involucro dei punti isocroni circostanti il pozzo in condizioni di emungimento a regime con la massima portata di esercizio.
- criterio idrogeologico: applicabile in caso di acquifero protetto. L’estensione della zona di rispetto può coincidere con la zona di tutela assoluta.

L’Allegato1, punto 3 di cui alla delibera D.G.R. 10 aprile 2003 n. 7/12693 “Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5–Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano” fornisce le direttive per la disciplina delle attività (fognature, opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione, infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio, pratiche agricole) all’interno delle zone di rispetto.

Per i pozzi di Vignate il criterio attualmente vigente per la definizione della zona di rispetto è quello geometrico tranne per il pozzo sito in località “Inferno”, costituito da tre colonne di produzione captanti differenti acquiferi, in cui è stata applicata la fasciatura più ampia, definita con il criterio temporale.

Nella Tavola 5 - *Carta della fattibilità delle opere di infiltrazione delle acque pluviali*, allegata al presente studio, sono riportate le zone di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile.

3.4 Criticità idrauliche evidenziate nella componente geologica del PGT

Nella carta dei vincoli della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, per quanto riguarda la parte idraulica, sono indicate le limitazioni derivanti da:

- fasce di rispetto dei pozzi pubblici ad uso idropotabile;
- fasce di rispetto di 10, 5 e 4 m del reticolo minore e del reticolo consortile.



Figura 5 – Carta di sintesi della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT

Nella carta idrogeologica della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, per quanto riguarda la parte idraulica, sono indicate le limitazioni derivanti da:

- area sottoposta a procedura di bonifica;
- area sottoposta ad indagine ambientale;

che possono produrre inquinamento reale o potenziale.

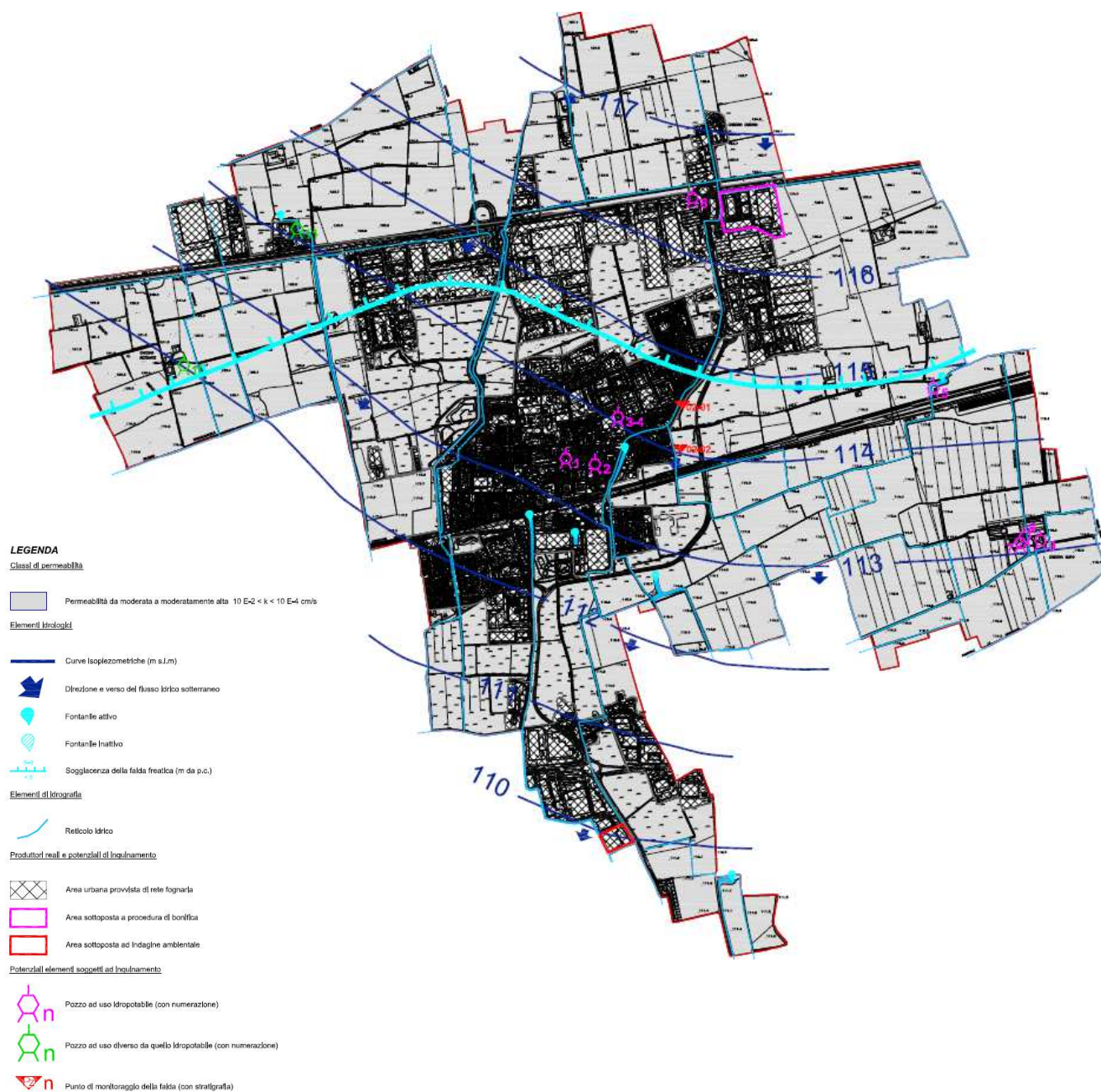


Figura 6 – Carta idrogeologica della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT

3.5 Criticità idrauliche evidenziate nel PGRA

Dall'analisi del GeoPortale della Regione Lombardia "<http://www.geoportale.regione.lombardia.it>", il territorio di Vignate è interessato, a confine con il comune di Melzo, dalle aree allagabili del fiume Molgora facente parte del "Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP)". Le aree sono classificate in:

- P2 (scenario M in cartografia) aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- P1 (scenario L in cartografia) aree potenzialmente interessate da alluvioni rare.

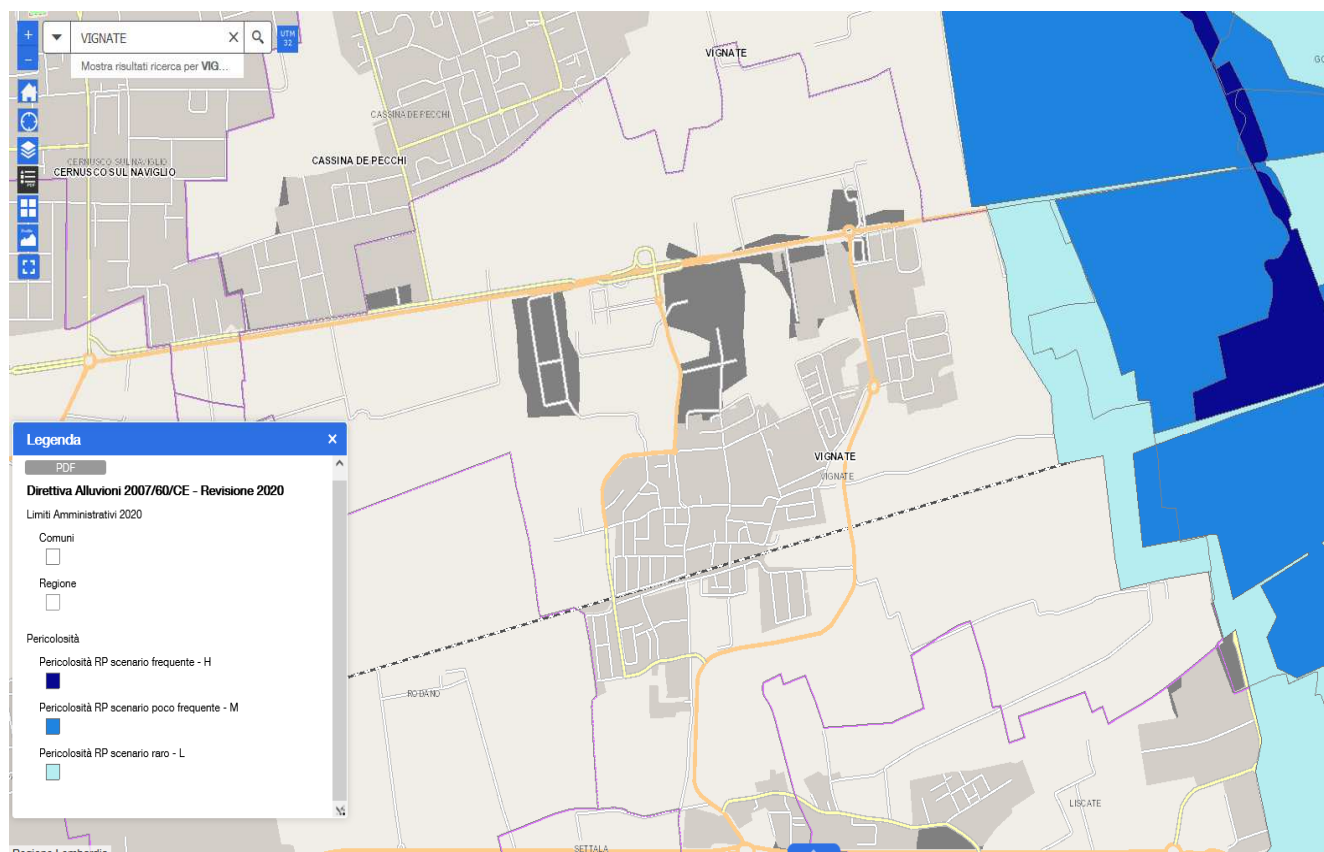


Figura 7 – PGRA Regione Lombardia – Comune di Vignate [fonte: SIT Regione Lombardia]

Nelle carte di criticità e pericolosità del presente Studio sono riportate le suddette aree interessate dalle alluvioni.

3.6 Porzioni di territorio non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali

In accordo con il RR 7/2017 è auspicabile che lo smaltimento delle acque meteoriche avvenga, nel rispetto delle priorità indicate dal Regolamento stesso, tramite riutilizzo e infiltrazione.

Nella Tavola 5 - *Carta della fattibilità delle opere di infiltrazione delle acque pluviali* è riportata un'indicazione di massima dei valori di permeabilità del sottosuolo. Nei progetti di invarianza idraulica e idrogeologica è, tuttavia, auspicabile che il valore di permeabilità sia definito tramite apposite prove in situ, a garanzia del corretto dimensionamento e funzionamento delle opere. Il progettista dovrà valutare anche la compatibilità con il livello di falda, avendo l'accortezza di mantenere sempre una fascia di protezione tra la quota della falda ed il fondo delle opere di infiltrazione.

Nella tavola 5 sono anche indicate le aree in cui è vietata la dispersione, tra cui:

- le aree di rispetto pozzi idropotabili;
- un'area interessata da procedimento di bonifica;
- un'area sottoposta ad indagine ambientale;

ricavate dalle carte della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT.

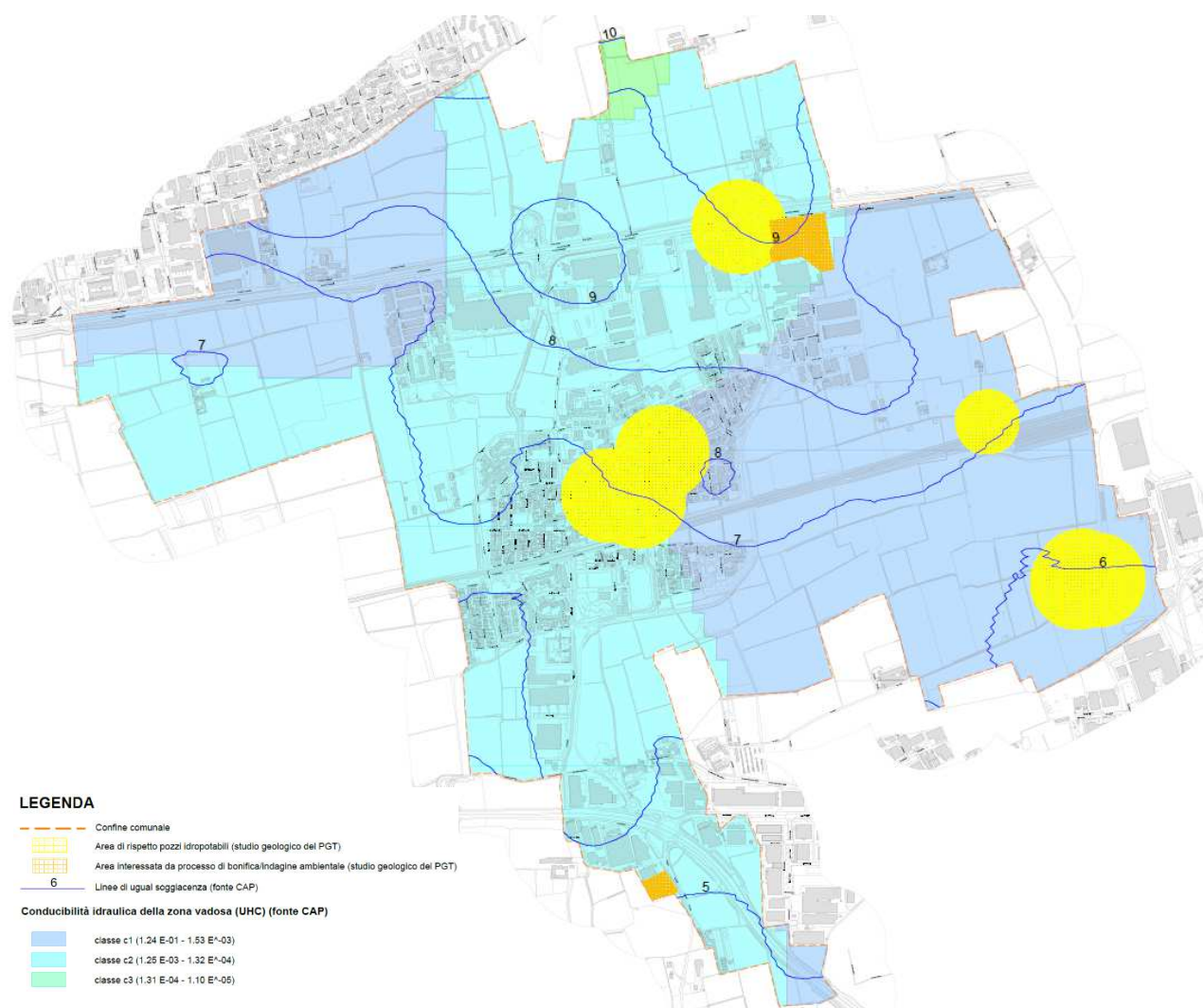


Figura 8 – Stralcio della “Carta della fattibilità delle opere di infiltrazione delle acque pluviali”

3.7 Contratti di fiume

Il Contratto di Fiume è un accordo tra soggetti che hanno responsabilità nella gestione e nell'uso delle acque, nella pianificazione del territorio e nella tutela dell'ambiente. Si tratta di uno “strumento volontario di programmazione strategica e negoziata che persegue la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale”.

Il Contratto di Fiume è uno strumento che mira a raggiungere gli obiettivi delle Direttive Europee sulle Acque (2000/60/CE) e sulle Alluvioni (2007/60/CE) attraverso processi di programmazione negoziata e partecipata volti al contenimento del degrado eco-paesaggistico e alla riqualificazione dei territori dei bacini/sottobacini idrografici.

Con la Legge 221/2015 dal 2016 i Contratti di Fiume sono stati riconosciuti a livello legislativo tramite l'introduzione dell'art. 68-bis "Contratti di Fiume" nel D.Lgs 152/2006.

I contratti di fiume attivati in Regione Lombardia sono raffigurati nell'immagine seguente.

Il comune di Vignate non è sottoscrittore di alcun Contratto di Fiume.

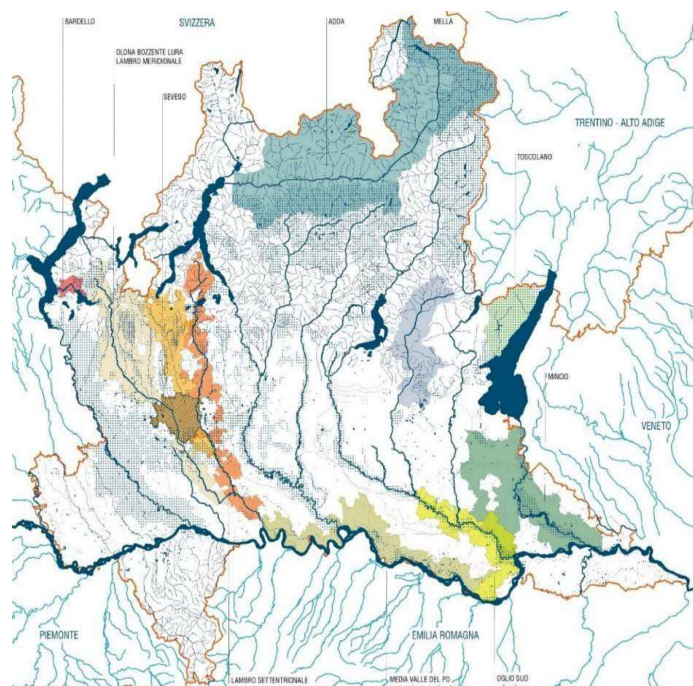


Figura 9 - Contratti di fiume attivati in Regione Lombardia [fonte Regione Lombardia – ERSAF]

3.8 Rete fognaria comunale e criticità riscontrate

3.8.1 *Descrizione generale della rete fognaria*

La rete fognaria del comune di Vignate risulta prevalentemente mista e si dirama per una lunghezza complessiva di 34.465 m. Le tipologie di reti fognarie riscontrate sono le seguenti (SIT CAP 2021):

- di tipo mista per il 62 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque meteoriche per il 26,9 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque nere per il 10,7 % del totale;
- adibita ad altre funzioni (sfiato, scarico da depuratore) per lo 0,3 % del totale;

Ad essa vanno aggiunti i tracciati dei collettori consortili per un totale di 203 m.

Sono presenti:

- N. sfiatori: 6
- N. stazioni di sollevamento: 2.
- N. Vasche volano/laminazione: 0;
- N. di caditoie: 2204;
- N. di pozzi perdenti: 132;
- N. tubi drenanti: 20;
- N. trincee drenanti: 7

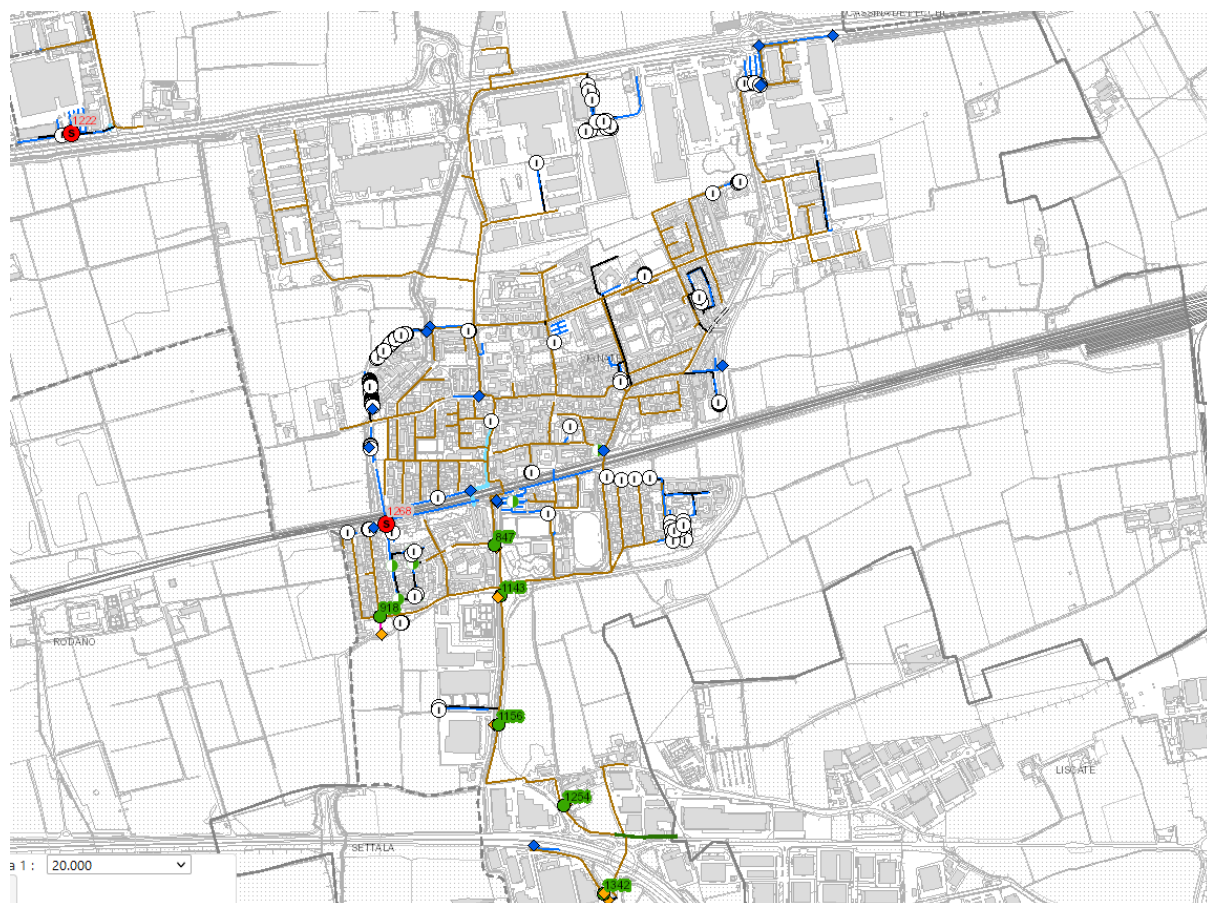


Figura 10 - Web Gis Cap - Rete fognaria di Vignate (sono riportati in verde gli sfioratori, in rosso le stazioni di sollevamento, in giallo gli scarichi da sfioratori, in azzurro gli scarichi da rete meteorica, in bianco i pozzi perdenti)

3.8.2 Punti critici monitorati e criticità evidenziate dal gestore e dai tecnici comunali

Attualmente nel GIS aziendale del gruppo CAP sono stati identificati 6 punti ritenuti a criticità bassa, tutti sfioratori che, per caratteristiche fisiche e funzionali, necessitano di manutenzione programmata.

Tabella 5 – Elenco delle principali criticità della rete fognaria e soggette a monitoraggio e manutenzione ordinaria indicate nel GIS aziendale di gruppo “CAP”

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
1	Via Monzese	Sfioratore	847	/	
2	Via 25 Aprile	Sfioratore	918	/	
3	Via Monzese	Sfioratore	1143	/	
4	SP161	Sfioratore	1156	/	
5	SP161	Sfioratore	1254	/	
6	Via Emilia	Sfioratore	1342	/	

Dal confronto con i tecnici di zona non si evidenziano criticità dalla gestione degli impianti di sollevamento/depurazione.

Si riporta di seguito una tabella estrapolata dai report di pronto intervento effettuati da Amiacque nel periodo 2017-2020

Tabella 6 -Elenco delle criticità segnalate al pronto intervento

Tipologia di segnalazione effettiva	Indirizzo	Civico	Tipo urgenza	Data Richiesta	Tipologia guasto
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA PER CAMPORICCO	1		03/02/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA SAN PEDRINO	43		24/02/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA CERVI F.LLI	2		16/03/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA EMILIA	2		27/06/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA VECCHIA RIVOLTANA	35	URGENTE	28/12/2017	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
VERIFICA INTERVENTO NON PERTINENTE	VIA DEI CHIOSI	8	URGENTE	12/01/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - CADITOIA INTASATA	VIA S. PERTINI	9	URGENTE	04/05/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO (CADITOIA INTASATA) - FOGNATURA / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - CADITOIA INTASATA	VIA PADRE GIOVANNI FARINA	6 / A	URGENTE	04/05/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO (CADITOIA INTASATA) - FOGNATURA / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - CADITOIA INTASATA	VIA DEL LAVORO	SNC	URGENTE	04/05/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO (CADITOIA INTASATA) - FOGNATURA / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - CADITOIA INTASATA	VIA FERMI E.	14	URGENTE	04/05/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO (CADITOIA INTASATA) - FOGNATURA / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI	VIA MONZESE	FINE VIA	URGENTE	25/09/2018	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI /

Tipologia di segnalazione effettiva	Indirizzo	Civico	Tipo urgenza	Data Richiesta	Tipologia guasto
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA SAN PEDRINO	35	URGENTE	16/01/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA SAN PEDRINO	35	URGENTE	16/01/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA SAN PEDRINO	35	URGENTE	27/01/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	C.NA S.PEDRINO	STRADA CONSORT. 613	URGENTE	19/03/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA VOLTA A.	49/51	URGENTE	24/05/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - SOPRALLUOGO - SFIORO ATTIVO	VIA MONZESE	SFIORATORE FONTANILE	URGENTE	29/07/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO (SOPRALLUOGO-SFIORO ATTIVO) - FOGNATURA / UTENZ
VERIFICA INTERVENTO NON PERTINENTE	CASC. BIANCA	1	URGENTE	29/10/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI	ND	ND	URGENTE	02/11/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO (MANCANZA CHIUSINO) - FOGNATURA / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - DIFFICOLTÀ SCARICO ALLACCIO	VIA CERVI F.LLI	2	URGENTE	04/12/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI	VIA DELL' ARTIGIANATO	ANG. TRASPORTI	URGENTE	16/12/2019	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI /
PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI	VIA DEI TRASPORTI	FRONTE DITTA VERCESI	URGENTE	11/01/2020	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - CHIUSINO NON IN QUOTA CON PERICOLO DI DANNI /

Tipologia di segnalazione effettiva	Indirizzo	Civico	Tipo urgenza	Data Richiesta	Tipologia guasto
VERIFICA INTERVENTO NON PERTINENTE	VIA MANZONI A.	16	URGENTE	13/03/2020	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - DIFFICOLTÀ SCARICO ALLACCIO	VIA CERVI F.LLI	2	URGENTE	05/05/2020	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA SANT' ANTONIO	1	URGENTE	29/06/2020	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - CADITOIA INTASATA	VIA MORO A.	39/41	URGENTE	29/07/2020	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO (CADITOIA INTASATA) - FOGNATURA / UTENZA
PRONTO INTERVENTO - INTASAMENTO FOGNATURA/RIGURGITO	VIA VECCHIA RIVOLTANA	35	URGENTE	07/09/2020	SOPRALLUOGO / PRONTO INTERVENTO (CADITOIA INTASATA) - FOGNATURA / UTENZA

L'analisi delle criticità desunte dai report di intervento indica che la maggiore parte delle ricorrenze è attribuibile ai seguenti fattori:

- intasamento delle caditoie;
- chiusini non in quota;
- difficoltà di scarico degli allacci (in via S. Pedrino, via F.lli Cervi e via Vecchia Rivoltana).

In occasione di specifico incontro con i tecnici comunali, in data 13/03/2019, sono stati raccolti i dati relativi agli allagamenti segnalati, riportati nell'elenco seguente, insieme ai relativi stralci cartografici tratti dal webgis di Cap Holding.

- Allagamenti/Rigurgiti in Via Fermi



Figura 11 – Via Fermi

- Allagamenti/Rigurgiti in Via del Lavoro



Figura 12 – Via del Lavoro

- Allagamenti/Rigurgiti in Via Monzese e Roggia Violina



Figura 13 – Via Monzese e Roggia Violina

- Allagamenti/Rigurgiti in via San Pedrino



Figura 14 – via San Pedrino

Nel corso dell'incontro con i tecnici comunali è inoltre stata segnalata la presenza di sottopassi ferroviari, che possono risultare critici durante le alluvioni, anche per i fenomeni di infiltrazione delle acque, a dimostrazione della bassa soggiacenza della falda. In particolare, hanno evidenziato maggiori criticità legate agli allagamenti del sottopasso SP161.

Tabella 7 -Sottopassi (ciclopdonali e carrabili) segnalati dai tecnici comunali

Via	Tipo di criticità	Tipologia
F. Gervasoni	Sottopasso	Stradale-ferroviario
Lazzaretto	Sottopasso	Stradale-ferroviario
B. Buozzi	Sottopasso	Ciclopdonale - ferroviario
SP 161	Sottopasso	Stradale-ferroviario



Figura 15 – Sottopassi di Vignate

In data 13/10/2021, a seguito di invio della bozza del presente Studio, i tecnici comunali hanno sottolineato che gli allagamenti nella zona di San Pedrino riguardano anche la via Lodi.

3.9 Eventi Meteorici di riferimento per la modellazione

Qui di seguito si riporta una sintesi di come sono stati generati gli eventi meteorici di riferimento per la modellazione. Per una trattazione più dettagliata si rimanda alla relazione idraulica del presente Studio.

Le curve di possibilità pluviometrica derivano dai dati ARPA Lombardia del progetto STRADA [AAVV (2013), “Il monitoraggio degli eventi estremi come strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Le piogge intense e le valanghe in Lombardia”, ARPA Lombardia, Milano].

Le curve dell'ARPA si riferiscono, tuttavia, a piogge intense con durate superiori all'ora. Si è adottata la formulazione di Bell, come indicato dal Prof C. Ciaponi (Dipartimento di ingegneria Idraulica e Ambientale Università degli Studi di Pavia), per ricavare le curve per durate inferiori all'ora.

Le curve così ricavate consentono di determinare la pioggia di progetto in un punto dello spazio.

A causa dell'elevata variabilità spaziale del fenomeno meteorico, il volume che affluisce complessivamente sopra un bacino di drenaggio risulta tuttavia minore di quello che si otterrebbe distribuendo uniformemente sull'area del bacino stesso l'altezza di precipitazione caduta nel centro di scroscio.

Per questo motivo si è applicato alle altezze di pioggia calcolate un coefficiente di ragguglio (metodo di Columbo) che tenga in considerazione il fenomeno sopra descritto.

I valori di a e n delle curve utilizzate nei calcoli, raggugliati all'area risultano pertanto i seguenti:

Tabella 8 - Parametri LSPP (dati ARPA – formulazione BELL- ragguglio Columbo)

anni	2	5	10	50	100
a1 (t< 1h)	26.21	35.96	42.65	58.07	64.88
n1 (t< 1h)	0.433	0.433	0.433	0.433	0.433
a2 (t> 1h)	25.697	35.256	41.816	56.931	63.612
n2 (t> 1h)	0.296	0.296	0.296	0.296	0.296

Le curve ottenute sono riportate nella seguente figure:

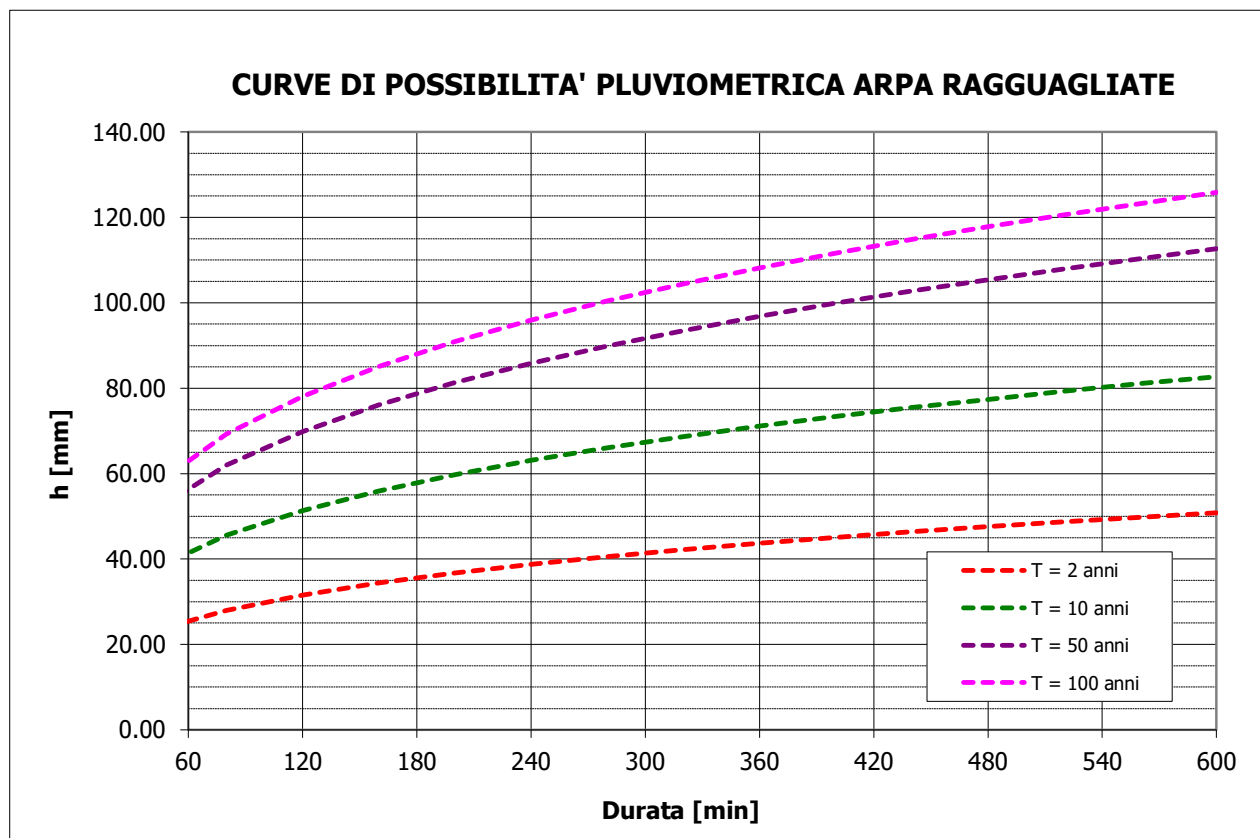


Figura 16 - - Grafico delle LSPP (dati ARPA - ragguaglio Colombo)

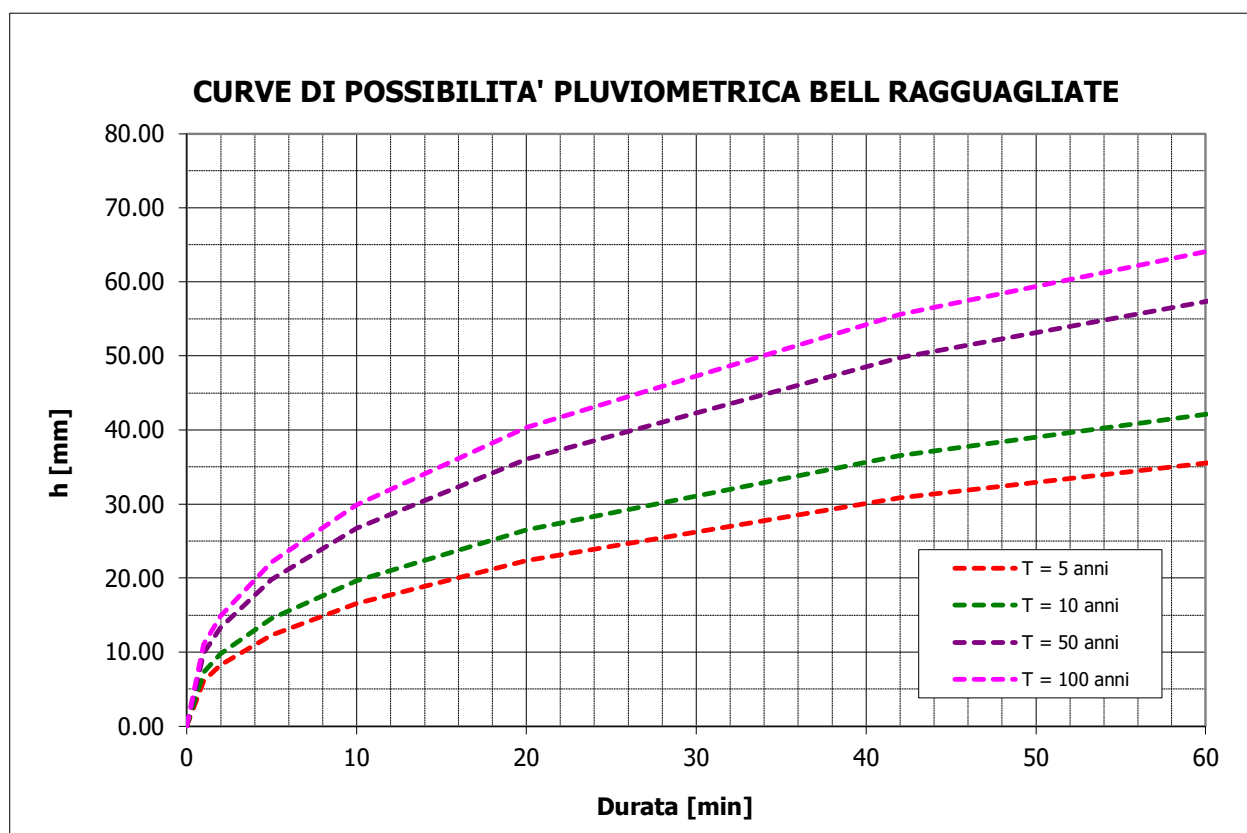


Figura 17 - Grafico delle LSPP (dati ARPA – formulazione BELL- ragguaglio Colombo)

3.10 Risultati delle simulazioni nello scenario di fatto

Le simulazioni sono state condotte per i tempi di ritorno 10,50 e 100 anni, come definito dal R.R. 7/2017.

Per ciascuna simulazione è possibile estrapolare le aree di esondazione superficiale per le diverse durate e tempi di ritorno, poi riportate nelle tavole T01 - “Carte di pericolosità idraulica di stato di fatto”.

Nelle figure seguenti si riportano gli allagamenti per i vari tempi di ritorno nello scenario di stato di fatto; per un maggior dettaglio si rimanda alle tavole.

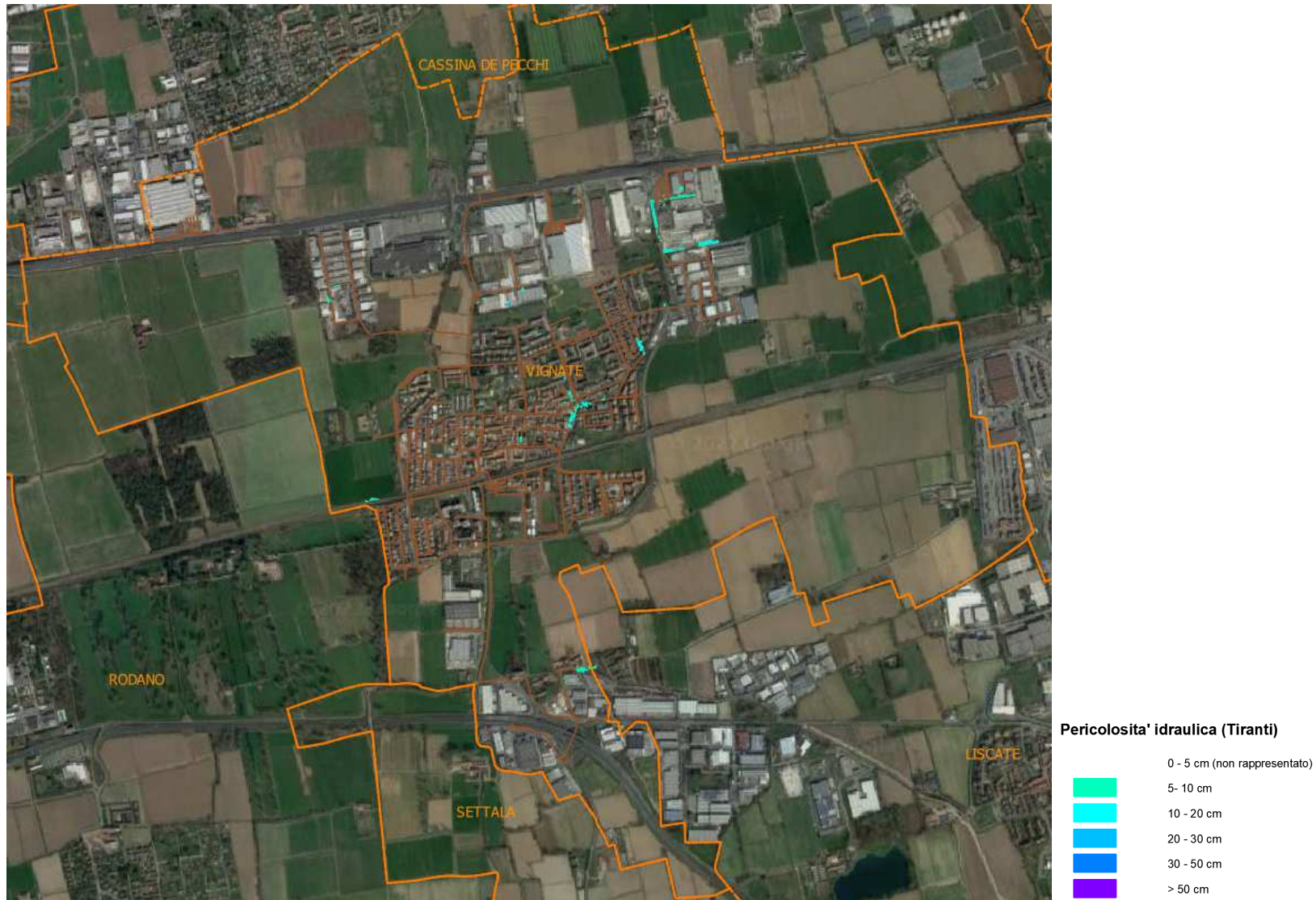


Figura 18 – Allagamenti stato di fatto T=10 anni



Figura 19 – Allagamenti stato di fatto T=50 anni



Figura 20 – Allagamenti stato di fatto T=100 anni

Di seguito sono riportate in forma tabellare le principali criticità riscontrate dal modello idraulico integrate da quelle segnalate dai tecnici comunali e dal gestore. Per una trattazione dettagliata si rimanda alla relazione idraulica.

Tabella 9 - Tabella criticità

CRITICITA' AREALI			
CODICE	UBICAZIONE	FONTE	DESCRIZIONE CRITICITA'
Po01	via Fermi	Tecnici UTC/gestore e modellazione idraulica	Insufficienza idraulica con allagamenti
Po02	via del Lavoro e via Molina (SP161)	Tecnici UTC/gestore e modellazione idraulica	Insufficienza idraulica con allagamenti
Po03	via Monzese e roggia Violina	Tecnici UTC	Insufficienza idraulica con allagamenti
Po04	via Cascina San Pedrino - via Lodi	Tecnici UTC/gestore e modellazione idraulica	Insufficienza idraulica con allagamenti
Po05	Zona Malpaga	Modellazione idraulica	Insufficienza idraulica con allagamenti
Po06	via Giuseppe di Vittorio	Modellazione idraulica	Insufficienza idraulica con allagamenti
CRITICITA' PUNTUALI			
Pt01	SP161	Tecnici UTC/gestore	Sottopasso SP161-Allagamenti sottopasso in occasione eventi meteorici intensi
Pt02	via F. Gervasoni	Tecnici UTC/gestore	Sottopasso via F. Gervasoni- Criticità potenziale
Pt03	via Lazzaretto	Tecnici UTC/gestore	Sottopasso via Lazzaretto- Criticità potenziale
Pt04	via B. Buoizzi	Tecnici UTC/gestore	Sottopasso via B. Buoizzi- Criticità potenziale
Pt05	via Monzese	GIS gruppo CAP	sfioratore 847-Criticità potenziale
Pt06	via 25 Aprile	GIS gruppo CAP	sfioratore 918-Criticità potenziale
Pt07	via Monzese	GIS gruppo CAP	sfioratore 1143-Criticità potenziale
Pt08	SP161	GIS gruppo CAP	sfioratore 1156-Criticità potenziale
Pt09	SP161	GIS gruppo CAP	sfioratore 1254-Criticità potenziale
Pt10	via Emilia	GIS gruppo CAP	sfioratore 1342-Criticità potenziale
Pt11	via Antica di Cassano	GIS gruppo CAP	stazione di sollevamento 1222- Criticità potenziale
Pt12	via A. Moro	GIS gruppo CAP	stazione di sollevamento 1268- Criticità potenziale

La numerazione delle criticità è stata modificata rispetto al Documento Semplificato per rispondere all'esigenza di

suddividere le criticità in areali, lineari e puntuali, così come richiesto dalle Linee Guida del CAP; nonostante ciò, per una più facile lettura della relativa corrispondenza, nella relazione idraulica, è riportato nel titolo di ogni criticità anche la numerazione del DSRI.

4 Interventi strutturali e non strutturali di riduzione del rischio idraulico e idrologico a livello comunale

Nel presente paragrafo sono riportati sinteticamente gli interventi previsti nello studio comunale di gestione del rischio idraulico riportati nella tavola T02 “Carta degli interventi strutturali e non strutturali” e descritti puntualmente nella relazione idraulica.

Gli interventi previsti vengono suddivisi in due macro-categorie:

- **Interventi di tipo “strutturale”**: che comprendono le opere che eliminano o attenuano le criticità idrauliche rinvenute dalla modellazione idraulica;
- **Interventi di tipo “non strutturale”**: misure e strumenti atti al controllo e possibilmente alla riduzione delle suddette condizioni di pericolosità idraulica.

Lo scenario di progetto è stato definito con l’obiettivo di diminuire sensibilmente e ove possibile eliminare gli allagamenti per il tempo di ritorno di 10 anni, tempo usualmente utilizzato per il dimensionamento delle opere fognarie, e di verificarne l’assetto con tempi di ritorno cinquantennale e centennale.

La numerazione degli interventi è stata modificata rispetto al Documento Semplificato per rispondere all’esigenza di suddividere gli interventi tra strutturali e non strutturali; nonostante ciò, per una più facile lettura della relativa corrispondenza, è riportato nel titolo di ogni intervento anche la numerazione del DSRI.

4.1 Interventi strutturali

4.1.1 IS-01 – Vasca volano di via G. Galilei (intervento 1. nel DSRI)

L’intervento è volto all’eliminazione della criticità idraulica Po01 in via E. Fermi e alla riduzione della criticità idraulica Po05 in zona Malpaga ed è articolato come segue:

- creazione di un partitore con soglia di sfioro in corrispondenza del pozzetto 124 all’incrocio tra via E. Fermi e via G. Galilei;
- creazione di collegamento alla vasca volano mediante condotti circolari in c.a. Ø100 cm, per una lunghezza complessiva di 30 m;
- realizzazione di vasca volano in c.a. completamente interrata localizzata in un terreno agricolo al mappale 50 foglio 4 di proprietà comunale, all’incrocio tra via G. Galilei e via A. Moro, di volume utile pari a 5000 m³.

Nel DSRI il presente intervento prevedeva:

- la realizzazione di una nuova fognatura bianca in via Fermi con recapito in un bacino disperdente localizzato nello stesso terreno agricolo;
- la realizzazione di uno sfioratore nella cameretta 124 verso il nuovo bacino disperdente;

Questa soluzione è stata modificata nel presente SCRI in favore di una vasca volano in c.a. essenzialmente per due motivi:

- la realizzazione di una nuova fognatura bianca in via Fermi con recapito in un bacino disperdente andrebbe a sgravare la rete comunale dei soli apporti delle acque meteoriche decadenti sul sedime stradale della via Fermi e sulle proprietà private prospicienti (sempre che sia fattibile la separazione delle reti fognarie interne), non apportando quindi un cospicuo beneficio in termini di alleggerimento della rete, che risulta, da simulazione, particolarmente sovraccaricata;
- la realizzazione di uno sfioratore che invia le acque della rete meteorica mista, benché scolmate, in un bacino di infiltrazione in centro città avrebbe pesanti ricadute in termini igienico-sanitari e di accettazione da parte della cittadinanza.

4.1.2 IS-02 – Potenziamento rete e vasca volano di via del Lavoro (intervento 2. nel DSRI)

L'intervento è volto all'eliminazione della criticità idraulica Po02 di Via del Lavoro e via Molina ed è articolato come segue:

- potenziamento in via Molina con condotti circolari in c.a. Ø100 cm, per una lunghezza complessiva di 380 m, fino all'incrocio con via Artigianato;
- potenziamento in via Artigianato e dell'Industria con condotti circolari in c.a. Ø120 cm, per una lunghezza complessiva di 266 m, fino all'incrocio con via del Lavoro;
- realizzazione di collegamento alla vasca volano con tubazione scatolare prefabbricato in c.a. 100x150 cm, per una lunghezza complessiva di 314 m, passante in parte all'interno dell'area ecologica comunale;
- realizzazione di collegamento di troppo pieno al pozzetto 296, localizzato nel parcheggio di via del Lavoro;
- realizzazione di vasca volano in c.a. completamente interrata localizzata in un terreno agricolo al mappale 20 foglio 4 di proprietà comunale, di volume utile pari a 1600 m³.

Nel DSRI il presente intervento prevedeva la realizzazione di una nuova fognatura bianca in via del lavoro con recapito in un bacino disperdente localizzato nello stesso terreno agricolo.

Questa soluzione è stata modificata nel presente SCRI perché la realizzazione della nuova fognatura bianca in via del lavoro non è sufficiente a sgravare la rete fognaria comunale ma, da simulazione idraulica, è necessario intervenire anche nella rete posta più a nord.

Si è scartata, inoltre, la possibilità di realizzare una rete duale meteorica per la lunghezza dei tratti da eseguire e visto che i contributi rimangono di mista è stata prevista una vasca in c.a. in luogo della vasca disperdente.

4.1.3 IS-03 – Potenziamento e nuovo collegamento zona San Pedrino (intervento 4. nel DSRI)

L'intervento è volto all'eliminazione della criticità idraulica Po04 nella via S. Pedrino e riduzione degli allagamenti in via Lodi ed è realizzato tramite:

- potenziamento in via S. Pedrino con condotti circolari in grès Ø 50m, per una lunghezza complessiva di 82 m;
- nuovo collegamento al pozzetto 1180 con condotti circolari in grès Ø 50m, per una lunghezza complessiva di 160 m;

- dismissione del tratto 1184-1188.

Il DSRI demandava ad approfondimenti successivi la definizione dell'intervento.

4.1.4 IS-04 – Adeguamento stazione di sollevamento del sottopasso SP161 (intervento 6. nel DSRI)

L'intervento è volto all'eliminazione della criticità idraulica Pt01 del sottopasso SP161 ed è realizzato tramite:

- adeguamento della stazione di sollevamento del sottopasso con identificazione del corretto punto di scarico della premente.

4.1.5 IS-05 – Gestione in loco acque meteoriche stradali con soluzioni di drenaggio sostenibile (intervento non previsto dal DSRI)

Su richiesta di CAP, è stato aggiunto il presente intervento che prevede la gestione in loco delle acque meteoriche stradali con soluzioni di drenaggio sostenibile nelle seguenti zone industriali:

- IS-05-01 – Via Lombardia, via Toscana, via Friuli e via Puglia (zona Malpaga);
- IS-05-02 – Via dell'Industria, via del Lavoro, via dell'Artigianato, via privata Molina e via privata Euro Industrie.

L'intervento prevede soluzioni di drenaggio sostenibile, come, ad esempio, l'introduzione di fosse drenanti e non, da realizzare a bordo strada, che si combinino con interventi volti alla riqualificazione delle strade. Si cita, come modello di intervento, il progetto AP+A del Politecnico di Milano (<https://www.areasroadattive.polimi.it/>) che prevede azioni per la sostenibilità e adattamento ai cambiamenti climatici con lo scopo di rivalorizzare aree industriali come quella in oggetto, tramite partenariati e forme di collaborazione anche con i privati.

Tale intervento dovrà infatti essere in stretta correlazione e “viaggiare” in modo coordinato con l'intervento non strutturale INS-01, che prevede l'incentivazione alla disconnessione dei complessi industriali di queste zone, in modo da potenziare l'effetto di riduzione delle portate meteoriche in rete.

4.1.6 Interventi strutturali previsti dal Documento Semplificato non riconfermati

Per la risoluzione delle problematiche di via Monzese e della roggia Violina, il Documento Semplificato prevedeva la realizzazione di vasche di laminazione la cui posizione è riportata nel seguente immagine.



Figura 21 – Posizione vasche da DSRI per la risoluzione delle problematiche di via Monzese e della roggia Violina

Come riportato nello specifico paragrafo della criticità della via Monzese e della roggia Violina contenuto nella relazione idraulica, in questa sede si è verificato che la problematica è stata solo occasionale e quindi non necessita di specifici interventi di risoluzione. Le vasche previste sono quindi state stralciate dal presente Studio, anche se si sottolinea che le aree indicate potrebbero essere utilizzate per assolvere al Piano di riassetto del sottobacino di Vignate/Liscate ai sensi del R.R. 6/2019, che prevede il riassetto degli sfioratori che scaricano nella roggia e la realizzazione di una vasca di prima pioggia e di una vasca volano.

4.1.7 Previsioni del piano d'ambito del servizio integrato

La Tabella 10 riporta una sintesi degli interventi inseriti nel Piano degli investimenti attualmente in corso che interessano direttamente il territorio comunale di Vignate o indirettamente essendo realizzati al di fuori dei confini comunali ma collegati idraulicamente alla rete di Vignate.

Tabella 10 – Quadro riassuntivo piano investimenti CAP Holding

Id	Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
7120_2	Piano di riassetto del sottobacino di Vignate/Liscate ai sensi del R.R. 6/2019	Opere di rifacimento collettori consortile ed adeguamento scarichi comunali per diminuzione infiltrazione acque parassite Intervento di disconnessione collettore di Liscate-Vignate	Eseguito	2019	Liscate, Vignate	

L'intervento riguarda la realizzazione delle opere necessarie alla disconnessione idraulica del collettore intercomunale a servizio dei comuni di Vignate e di Liscate dall'impianto di sollevamento a coclee posto in testa all'impianto di depurazione di Truccazzano.

Tale intervento si colloca all'interno delle opere inerenti il sub-agglomerato dei comuni di Liscate e Vignate volto ad una

razionalizzazione del sistema idraulico con particolare riferimento alla gestione degli eventi di piena e ad una riduzione dell'apporto di acque parassite particolarmente elevato nel periodo irriguo.

Da un'analisi del sottobacino di Vignate/Liscate con riferimento al R.R. 6/2019 si è identificato il seguente schema:

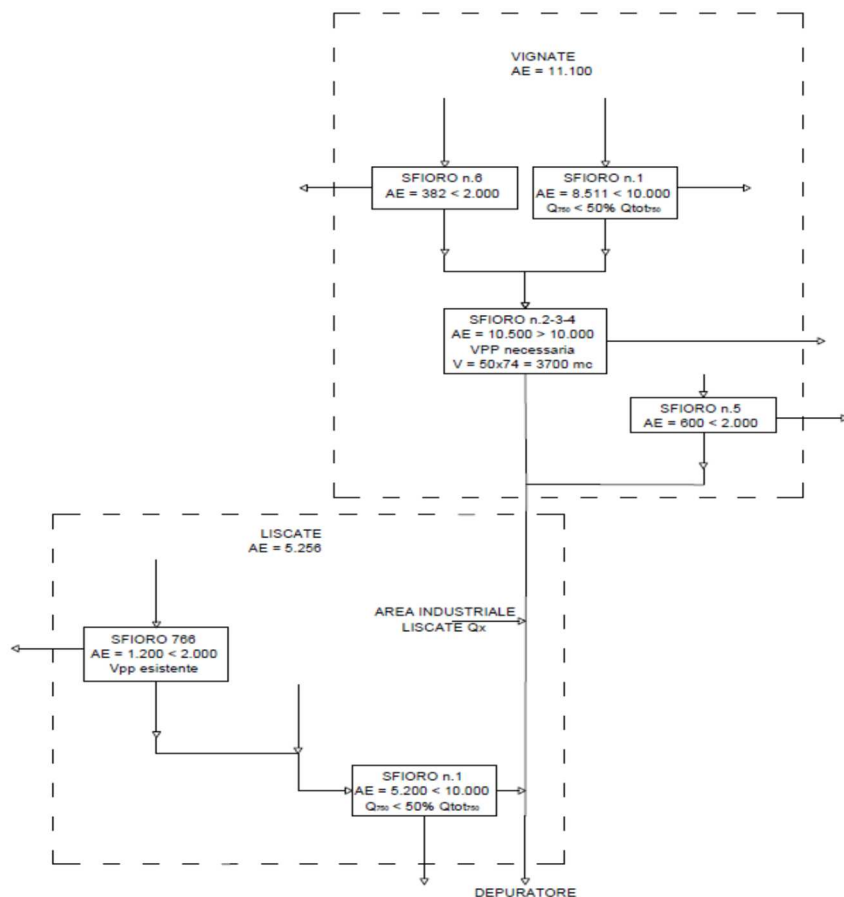


Figura 22 – Schema del sottobacino di Vignate/Liscate

Con questo schema di flusso del sottobacino è stata identificata la necessità di realizzare una vasca di prima pioggia in corrispondenza degli sfioratori posti appena a monte del recapito della rete di fognatura comunale di Vignate nel collettore intercomunale, in quanto il bacino di monte ha un carico superiore ai 10.000 AE.

La vasca di prima pioggia in progetto avrà un volume utile di circa 1.700 m³, volume calcolato come 50 m³ per ha di superficie impermeabile (33,8 ha) e svolgerà la funzione di trattenere e successivamente inviare al depuratore di Truccazzano le «acque meteoriche di dilavamento» raccolte dalla rete fognaria, ossia le acque di “prima pioggia” che in occasione di ogni evento meteorico, non assorbite o evaporate, dilavano le superfici scolanti arricchendosi d'inquinanti.

Assieme alla vasca di prima pioggia si realizzerà una vasca volano per limitare la portata sfiorata nel fontanile a quanto previsto nel PTUA (ripreso all'art. 8 comma 5 del Regolamento Regionale n. 7/2017), che definisce come limite di portata allo scarico 40 l/s per ettaro di superficie impermeabile.

4.1.8 Interventi sul reticolo idrico

Per quanto attiene agli allagamenti contenuti nel PGRA prodotti dal Molgora si segnala che l'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po, di concerto con Regione Lombardia ha previsto la realizzazione di vasche di laminazione: vasca di Carnate,

vasca di Vimercate, vasca di Gorgonzola.

L'assetto di progetto del corso d'acqua, una volta realizzato, porterà ad una sensibile diminuzione del rischio idraulico associato al Molgora.

4.2 Interventi non strutturali

4.2.1 *INS-01 – Interventi privati sulle aree industriali settentrionali (intervento non previsto nel DSRI)*

La modellazione idraulica ha evidenziato particolari criticità nelle zone industriali localizzate nella parte settentrionale del territorio comunale. Per eliminare le criticità Po5 e Po6 e ridurre la criticità residua Po02 che comunque permane in via Molina a seguito dell'intervento IS-02 previsto dal presente Studio, si consiglia di incentivare la riduzione degli apporti delle acque meteoriche delle zone commerciali/industriali, tramite interventi privati di dispersione e/o laminazione, magari in occasione del rinnovo all'autorizzazione allo scarico, ove previsto. A tal proposito, il gestore nell'ambito della stesura del Documento Semplificato ha trasmesso documentazione e corrispondenza relativa al drenaggio delle zone industriali "Via Toscana e C.C. Acquario", "Galilei" e "Molina", in cui auspica una forte riduzione degli apporti meteorici delle tre aree industriali indicate, al fine di migliorare le criticità in essere.

4.2.2 *INS-02 – Interventi privati sulle aree industriali meridionali (intervento non previsto nel DSRI)*

La modellazione idraulica ha evidenziato particolari criticità anche nelle zone industriali localizzate nella parte meridionale del territorio comunale. Per ridurre la criticità residua Po04 che comunque permane nelle aree industriali a seguito dell'intervento IS-03 previsto dal presente Studio, si consiglia, come per le aree industriali settentrionali, di incentivare la riduzione degli apporti delle acque meteoriche delle zone commerciali/industriali tramite interventi privati di dispersione e/o laminazione, magari in occasione del rinnovo all'autorizzazione allo scarico, ove previsto.

4.2.3 *INS-03 – Interventi sui sottopassi (intervento 6. nel DSRI)*

Per la risoluzione delle problematiche potenziali dei sottopassi (criticità da Pt01 a Pt04) si consiglia di:

- effettuare la verifica, il monitoraggio e la pulizia periodica del sistema di drenaggio;
- prevedere un impianto semaforico collegato a sensori di livello.

4.2.4 *INS-04 – Interventi sui manufatti della rete fognaria (intervento 5. nel DSRI)*

Per i manufatti particolari della rete fognaria si consiglia di effettuare le attività di verifica, monitoraggio (anche con sistemi di telecontrollo) e pulizia periodici (criticità da Pt05 a Pt12).

4.2.5 *INS-05 - Drenaggio urbano sostenibile (generico nel DSRI)*

Nel concreto le misure di drenaggio urbano sostenibile comprendono:

- l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, anche mediante la monetizzazione prevista dal Regolamento di Invarianza;
- Incentivazione alla separazione delle acque meteoriche nelle zone densamente urbanizzate anche sul tessuto edilizio esistente;

- provvedimenti amministrativi per la disciplina della destinazione d'uso del territorio con introduzione di vincoli nelle aree a maggior rischio idraulico;
- introduzione di regolamentazione specifica per nuove costruzioni, urbanizzazioni e ristrutturazione volta ad incentivare tecniche costruttive innovative in grado di ridurre l'apporto di acque meteoriche al recettore, o rallentare il deflusso (ad. es. tetti verdi).
- la definizione di una corretta gestione delle aree agricole per l'ottimizzazione delle capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno;
- Best Practices nella gestione delle aree agricole, al fine di regimare e trattenere in loco le acque, evitandone il deflusso sulle viabilità ed in fognatura.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idraulica del presente Studio.

4.2.6 *INS-06 - Misure di protezione civile (generico nel DSRI)*

Il Piano/Regolamento Comunale di Protezione Civile dovrà essere integrato con gli Elaborati del presente Studio, così da disporre di un ulteriore strumento di controllo predittivo delle aree potenzialmente critiche e poter prevedere procedure specifiche in funzione dell'allerta meteo.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idraulica del presente Studio.

4.2.7 *INS-07 - Comunicazione del rischio ai cittadini e pratiche di autoprotezione (generico nel DSRI)*

Un'importante misura non strutturale riguarda la comunicazione del rischio, delle procedure di emergenza già definite e delle misure di autoprotezione e prevenzione alla comunità interessate dagli allagamenti.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idraulica del presente Studio.

4.2.8 *INS-08 - Coinvolgimento delle comunità locali: iniziative di Citizen Science (generico nel DSRI)*

Per coinvolgere i cittadini, oltre alle iniziative di comunicazione, possono essere implementati progetti di Citizen Science applicati agli ambiti di interesse: riqualificazione fluviale, biodiversità, qualità delle acque e rischio idraulico.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idraulica del presente Studio.

4.2.9 *INS-09 - Piani e studi di approfondimento (generico nel DSRI)*

Tra le misure non strutturali previste nel PGRA del bacino del Po sono indicati approfondimenti e studi per migliorare la conoscenza della pericolosità e dell'efficacia degli interventi, tramite analisi idrologiche e idrauliche degli scenari di rischio residuale, verifiche di compatibilità di ponti, infrastrutture ed impianti e studi e azioni per prescrivere o promuovere il principio dell'invarianza idraulica (e idrologica). Il presente documento costituisce pertanto già una prima misura non strutturale messa in atto.

4.2.10 *INS-10 - Difese temporanee (generico nel DSRI)*

Oltre alle difese permanenti, volte a diminuire la probabilità di accadimento di un prefissato evento di piena è possibile mettere in atto anche difese di tipo temporaneo, per proteggere il territorio per eventi di piena più gravosi o per diminuire i danni che quell'evento può produrre sul territorio.

Le difese temporanee possono essere adottate, nelle varie tipologie disponibili, sia dai soggetti istituzionali, sia dai cittadini per la difesa delle proprie proprietà private.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idraulica del presente Studio.

4.2.11 INS-11 Ambiti di trasformazione e misure di invarianza (generico nel DSRI)

Nella tabella seguente sono riportati i piani attuativi e gli ambiti di trasformazione individuati nel Documento di Piano del PGT, con la stima dei valori di laminazione, eseguita nel presente Studio.

Tabella 11 – Stima dei valori di laminazione per gli interventi contenuti nel Documento di Piano

N. Ambito di Trasformazione	Sottoambito	S _T	IMP	S _{imp}	AV	S _{av}	S _{eq}		V _{lam}
		[m ²]	[%]	[m ²]	[%]	[m ²]	[m ²]	[ha]	[m ³]
1	ARm1	4460	0.7	3122	0.3	1338	3523	0.35	282
1	ARm2	12480	0.7	8736	0.3	3744	9859	0.99	789
1	ARm3	9860	0.7	6902	0.3	2958	7789	0.78	623
1	ARm4	6766	0.7	4736.2	0.3	2030	5345	0.53	428
2	AP1	8210	0.7	5747	0.3	2463	6486	0.65	519
2	AP1	8146	0.7	5702.2	0.3	2444	6435	0.64	515
3	AS1	82350	0.7	57645	0.3	24705	65057	6.51	5205
4	PR1	1870	0.7	1309	0.3	561	1477	0.15	118
4	PR2	2700	0.7	1890	0.3	810	2133	0.21	171
4	PR3	606	0.7	424.2	0.3	182	479	0.05	38
4	PR4	9000	0.7	6300	0.3	2700	7110	0.71	569

Volume totale di laminazione 9256

Si vuole qui sottolineare che gli ambiti di trasformazione potrebbero essere un'ottima opportunità per realizzare soluzioni locali di riduzione dell'afflusso meteorico della rete comunale. Si potrebbe infatti, in concomitanza della variante del PGT, introdurre delle regole per gli ambiti di trasformazione che prevedano delle opere di invarianza al servizio anche dei territori limitrofi. In particolare, si potrebbe richiedere che l'ambito AS01 contenga misure atte a ridurre le problematiche Po05 della zona Malpaga.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idraulica del presente Studio.

4.2.12 INS-12 – Opere di laminazione per ridurre le portate degli scarichi nel ricettore provenienti da sfioratori di piena (intervento non previsto dal DSRI)

Nella tabella seguente sono riportati gli sfioratori con indicazione del volume di laminazione necessario per ottemperare a quanto richiesto dall'art. 8 del Regolamento regionale 7/2017: «Valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori».

	Nr	Sfioro	Scarico	Bacino		Volume laminazione mc	Note
		Codice ID Gis		kmq	ha		
VIGNATE	1	847	1044	1,09	109,10	8.387	
VIGNATE	2	1143	1144	0,29	29,30	2.252	
VIGNATE	3	1156	1218	0,06	6,21	478	
VIGNATE	4	1254	1293	0,04	3,76	289	
VIGNATE	5	1342	1331	0,08	7,60	584	
VIGNATE	6	918	920	0,04	3,58	275	
VIGNATE	N/D	1117	VL	-	-	-	Immissione vasca a tenuta
			Totale		160	12.264	

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idraulica del presente Studio.

4.3 Sintesi degli interventi strutturali e non strutturali

Nella seguente tabella è riportata una sintesi degli interventi strutturali e non strutturali per il comune in oggetto, con l'indicazione della priorità di realizzazione.

Tabella 12 - Tabella interventi

INTERVENTI STRUTTURALI				
CODICE	UBICAZIONE	DESCRIZIONE	CRITICITA' RISOLTA	PRIORITA'
IS-01	Via G. Galilei	Vasca volano di via G. Galilei	Po01, riduzione Po05	ALTA
IS-02	Via del Lavoro	Potenziamento rete e vasca volano di via del Lavoro	Po02	ALTA
IS-03	Via San Pedrino	Potenziamento e nuovo collegamento zona San Pedrino	Po04	ALTA
IS-04	SP161	Adeguamento stazione di sollevamento del sottopasso SP161	Pt01	ALTA
IS-05-1	Via Lombardia, via Toscana, via Friuli, via Puglia	Gestione in loco acque meteoriche stradali con soluzioni di drenaggio urbano sostenibile	Riduzione Po05	BASSA
IS-05-2	Via dell'industria, via del lavoro, via dell'artigianato, via privata Molina, via privata Euro Industrie	Gestione in loco acque meteoriche stradali con soluzioni di drenaggio urbano sostenibile	Riduzione Po02	BASSA
INTERVENTI PIANO INVESTIMENTI CAP				
-		Piano di riassetto del sottobacino di Vignate/Liscate ai sensi del R.R. 6/2019		MEDIA
INTERVENTI NON STRUTTURALI				
INS-01	Zona settentrionale del territorio comunale	Interventi privati sulle aree industriali settentrionali	Po05, Po6 e residuo Po02	
INS-02	Zona meridionale del territorio comunale	Interventi privati sulle aree industriali meridionali	residuo Po04	
INS-03	Varie	Interventi sui sottopassi	Pt01, Pt02, Pt03, Pt04	
INS-04	Varie	Interventi sui manufatti della rete fognaria	Pt04, Pt05, Pt06, Pt07, Pt08, Pt09, Pt10, Pt11, Pt12	

INS-05	Tutto il territorio comunale	Drenaggio urbano sostenibile		
INS-06	Tutto il territorio comunale	Misure di protezione civile		
INS-07	Tutto il territorio comunale	Comunicazione del rischio ai cittadini e pratiche di autoprotezione		
INS-08	Tutto il territorio comunale	Coinvolgimento delle comunità locali: iniziative di Citizen Science		
INS-09	Tutto il territorio comunale	Piani e studi di approfondimento		
INS-10	Tutto il territorio comunale	Difese temporanee		
INS-11	Aree di trasformazione	Opere di laminazione in accordo con il RR7/17		
INS-12	Varie	Opere di laminazione per ridurre le portate degli scarichi nel ricettore provenienti da sfioratori di piena		

Nella seguente tabella si riportano gli interventi strutturali suddivisi per competenza, in cui:

- nella sezione “REGIONE” rientrano tutti gli interventi previsti a livello sovracomunale e, se noti, i volumi di laminazione;
- nella sezione “SII” rientrano tutti gli interventi che sono di competenza del gestore del servizio idrico integrato (CAP);
- nella sezione “EDGE” rientrano gli interventi inerenti alle disconnessioni di reti meteoriche che possono avere effetti positivi sulla rete di drenaggio urbano;
- nella sezione “COMUNE” rientrano gli interventi di competenza comunale;
- nella sezione “RETICOLO MINORE” rientrano gli interventi che riguardano il reticolo idrico minore;
- nella sezione “PRIVATI – AMBITI DI TRASFORMAZIONE e PIANI ATTUATIVI” rientrano gli interventi che sono di competenza dei privati;
- nella sezione “PTUA” rientrano le vasche a servizio degli sfioratori per il PTUA, con l’indicazione del volume di laminazione complessivo calcolato per tutti gli sfioratori al fine del rispetto dei limiti allo scarico in corso d’acqua.

Area	Intervento	Problematiche	Categoria	Volume (mc)	Piano investimenti SII
REGIONE	NESSUN INTERVENTO				
SII	IS-01 Vasca volano di via G. Galilei		Opere di laminazione	5'000	
		Po01 - via Fermi - Insufficienza idraulica con allagamenti Riduzione Po05 - Zona Malpaga - Insufficienza idraulica con allagamenti			
	IS-02 Potenziamento rete e vasca volano di via del Lavoro		Potenziamento e opere di laminazione	1'600	
		Po02 - via del Lavoro e via Molina (SP161) - Insufficienza idraulica con allagamenti			
	IS-03 Potenziamento e nuovo collegamento zona San Pedrino		Potenziamento idraulico		
		Po04 - via Cascina San Pedrino - via Lodi - Insufficienza idraulica con allagamenti			
	- Piano di riassetto del sottobacino di Vignate/Liscate ai sensi del R.R. 6/2019		Vasca di prima pioggia	1'700	Sì
EDGE	IS-05-1 Gestione in loco acque meteoriche stradali con soluzioni di drenaggio urbano sostenibile		Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche		
		Riduzione Po05 - Zona Malpaga - Insufficienza idraulica con allagamenti			
	IS-05-2 Gestione in loco acque meteoriche stradali con soluzioni di drenaggio urbano sostenibile		Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche		
		Riduzione Po02 - via del Lavoro e via Molina (SP161) - Insufficienza idraulica con allagamenti			
Comune	IS-04 Adeguamento stazione di sollevamento del sottopasso SP161		Adeguamento opere		
		Pt01 - SP161 - Sottopasso SP161-Allagamenti sottopasso in occasione eventi meteorici intensi			
RETICOLO MINORE	NESSUN INTERVENTO				
PRIVATI - AMBITI DI TRASFORMAZIONE	INS-11 Opere di laminazione in accordo con il RR7/17		Opere di laminazione	9'256	
PTUA	INS-12 Opere di laminazione per ridurre le portate degli scarichi nel ricettore provenienti da sfioratori di piena		Opere di laminazione	12'264	
		Pt05 - via Monzese - sfioratore 847-Criticità potenziale			
		Pt06 - via 25 Aprile - sfioratore 918-Criticità potenziale			
		Pt07 - via Monzese - sfioratore 1143-Criticità potenziale			
		Pt08 - SP161 - sfioratore 1156-Criticità potenziale			
		Pt09 - SP161 - sfioratore 1254-Criticità potenziale			
		Pt10 - via Emilia - sfioratore 1342-Criticità potenziale			

Si sottolinea che nella tabella, oltre agli interventi strutturali, sono inseriti anche quelli non strutturali legati al calcolo dei volumi per gli ambiti di trasformazione/piani attuativi e per gli sfioratori.

4.4 Risultati delle simulazioni nello scenario di stato di progetto

Nelle figure seguenti si riportano gli allagamenti per i vari tempi di ritorno nello scenario di progetto; per un maggior dettaglio si rimanda alle tavole T03 “Carte di pericolosità idraulica di stato di progetto” allegate.



Figura 23 - Allagamenti stato di progetto T=10 anni



Figura 24 - Allagamenti stato di progetto T=50 anni

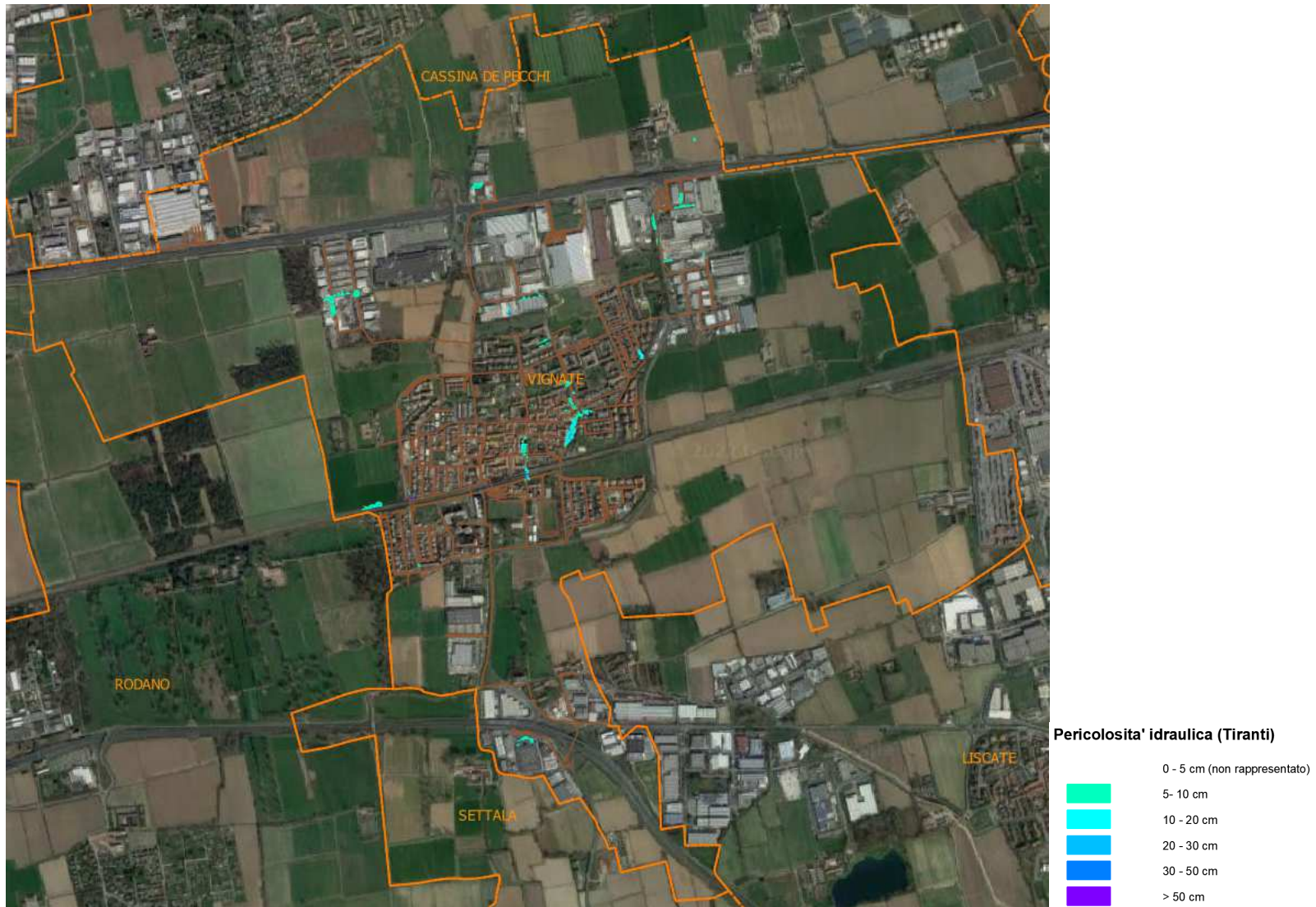


Figura 25 - Allagamenti stato di progetto T=100 anni

4.5 Individuazione delle aree da riservare ad interventi di invarianza idraulica ed idrologica

Come richiesto dal Regolamento Regionale 7/2017 art.14 comma 7, in Tavola T02 è riportata la localizzazione delle aree per l'attuazione delle misure strutturali di invarianza idraulica ed idrologica.