

DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE



**COMUNE DI BUSTO GAROLFO
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO**

ORIGINALE

APPROVAZIONE STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO AI SENSI DELL'ART.14 COMMA 7 DEL REGOLAMENTO REGIONALE 23 NOVEMBRE 2017, N.7.

Nr. Progr. **36**

Data **07/07/2022**

Seduta NR. **6**

Adunanza ORDINARIA Seduta PUBBLICA di PRIMA Convocazione in data 07/07/2022 alle ore 21:00

Il PRESIDENTE ha convocato il CONSIGLIO COMUNALE NELLA SALA CONSILIARE, oggi 07/07/2022 alle ore 21:00 in adunanza PUBBLICA di PRIMA Convocazione previo invio di invito scritto a domicilio, nei modi e termini previsti dalla legge vigente.

Fatto l'appello nominale risultano:

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Pre.</i>	<i>Cognome e Nome</i>	<i>Pre.</i>	<i>Cognome e Nome</i>	<i>Pre.</i>
BINAGHI FRANCESCO	S	CARNEVALI STEFANO	S	D'ELIA PATRIZIA	N
BIONDI SUSANNA	N	SELMO RAFFAELA	S	LUONI MASSIMO LUIGI	N
CAMPETTI PATRIZIA	S	LA TEGOLA ANNA	S	DONADONI DANIELE GIUSEPPE	N
TUNICE VALENTINA	N	DELL'ACQUA ALDO	S		
MILAN ANDREA	S	DIANESE DANIELE	S		
RIGIROLI GIOVANNI	S	PIRAZZINI ANGELO	N		
ZANGIROLAMI MARCO	S	LUNARDI SABRINA	S		
<i>Totale Presenti: 11</i>			<i>Totali Assenti: 6</i>		

Assenti Giustificati i signori:

BIONDI SUSANNA; TUNICE VALENTINA; PIRAZZINI ANGELO; D'ELIA PATRIZIA; LUONI MASSIMO LUIGI; DONADONI DANIELE GIUSEPPE

Assenti Non Giustificati i signori:

Nessun convocato risulta assente ingiustificato

Partecipa alla seduta il SEGRETARIO GENERALE DOTT. GIACINTO SARNELLI.

In qualità di PRESIDENTE, il Sig. BINAGHI FRANCESCO assume la presidenza e constatata la legalità della adunanza, dichiara aperta la seduta designando a scrutatori i Consiglieri, sigg.:

, , ,

OGGETTO:

APPROVAZIONE STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO AI SENSI DELL'ART.14 COMMA 7 DEL REGOLAMENTO REGIONALE 23 NOVEMBRE 2017, N.7.

E' presente in aula l'Ing. Soldati della Società Smart House, redattrice dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico.

IL CONSIGLIO COMUNALE

Sulla relazione dell'Assessore al Territorio (Edilizia Privata, Urbanistica, Tematiche Ambientali) Raffaella Selmo, e dell'Ing. Soldati che illustrano l'argomento;

Premesso che:

- con Legge Regionale 15.03.2016 n. 4 – Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua – è stato, tra l'altro, inserito l'art. 58 bis nella L.R. 11/03/2005 N. 12 “Legge per il governo del territorio” che definisce i principi di invarianza idraulica e di invarianza idrologica, nonché il sistema di drenaggio urbano sostenibile per assicurare la tutela e il risanamento del suolo, del sottosuolo e il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, in ottemperanza all'art. 53 del D.Lgs. 152/2006, nonché all'art. 55 – comma 2 – della Legge Regionale 12/2005. L'art. 58 bis – comma 5 – della Legge Regionale 12/2005 ha demandato a specifico regolamento l'individuazione dei criteri e metodi per il rispetto dei principi dell'invarianza idraulica e idrologica;
- con l'entrata in vigore del Regolamento Regionale n. 7/2017 del 23.11.2017 e successive modifiche ed integrazioni “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'art. 58 bis della Legge Regionale 11.03.2005, n. 12” sono stati individuati i criteri e metodi per il rispetto dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'art. 58 bis della Legge Regionale n. 12/2005;
- ai sensi dell'art. 14 – comma 1 – del succitato regolamento: “I Comuni ricadenti nelle aree ad alta e media criticità idraulica, di cui all'art. 7, sono tenuti a redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui al comma 7, ad approvarlo con atto del Consiglio Comunale e ad adeguare, di conseguenza, il PGT entro i termini di cui al comma 5. Tali Comuni, nelle more della redazione di tale studio comunale di gestione del rischio idraulico, redigono il documento semplificato del rischio idraulico comunale, con i contenuti di cui al comma 8, e lo approvano con atto del Consiglio Comunale ... omissis ...”;
- con delibera di Giunta Comunale n. 8 del 15.01.2019, il Comune di Busto Garolfo ha approvato lo schema di convenzione con il gestore del servizio idrico integrato CAP HOLDING spa, per mezzo della quale il gestore si è reso disponibile, sostenendone i relativi costi, alla redazione diretta del Documento Semplificato del Rischio Idraulico del Comune di Busto Garolfo;
- a seguito della sottoscrizione di tale convenzione, CAP HOLDING spa ha provveduto a depositare il DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE ai sensi dell'art. 14 – comma 8 – del Regolamento Regionale n. 7/2017;
- con delibera di G.C. n.109 del 20.10.2020 è stato approvato lo schema di “DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE” di cui all'art. 14 – comma 8 – del Regolamento Regionale n. 7/2017 da sottoporre all'esame ed approvazione del Consiglio Comunale;
- con deliberazione di C.C. n.29 del 10.11.2020 è stato approvato il “DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO COMUNALE” di cui all'art. 14 – comma 8 – del Regolamento Regionale n. 7/2017, composto dai seguenti elaborati, allegati allo stesso atto:
 - Relazione
 - TAVOLA 1

- TAVOLA 2
- TAVOLA 3

Dato atto che:

- con atto di determinazione del Responsabile dell'Area Territorio e Attività Economiche n.546 del 05.11.2020 è stato affidato l'incarico professionale per la redazione dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico completo ai sensi del r.r. 7/2017 art.14 comma 7 alla Società SMART HOUSE S.R.L.;
- ai sensi della Convenzione sottoscritta, CAP HOLDING spa contribuisce alla redazione dello Studio Comunale di Gestione del Rischio idraulico versando al Comune un corrispettivo pari all'importo di €.24.553,00 così suddiviso:
 - il 50%, a titolo di acconto, alla sottoscrizione della stessa Convenzione;
 - il restante 50% a titolo di saldo, alla approvazione del documento, verificato dai tecnici di CAP Holding S.p.a., ad opera della amministrazione comunale, a mezzo di delibera di Consiglio Comunale.

Tutto ciò premesso:

Vista la seguente documentazione costituente lo Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico ai sensi dell'art.14 comma 7 del RR 7/2017 redatta dalla Società SMART HOUSE S.R.L. di cui al prot.n.4705 del 24.02.2022:

- Studio comunale di gestione del rischio idraulico rev.4 RELAZIONE GENERALE
- Studio comunale di gestione del rischio idraulico rev.4 RELAZIONE IDRAULICA
- Tav 1a pericolosità TR10 r4
- Tav 1b pericolosità TR50 r4
- Tav 1c pericolosità TR100 r4
- Tav 2 IS INS rev 04
- Tav 3a pericolosità sdp TR10 r4
- Tav 3b pericolosità sdp TR50 r4
- Tav 3c pericolosità sdp TR100 r4
- Tav 4 fattibilità infiltrazione r4

Vista la nota prot.n.2959 del 09.03.2022, pervenuta al protocollo comunale in pari data al n.5899, con la quale il Responsabile Ufficio Invarianza Idraulica di CAP HOLDING spa ha comunicato che "...In riferimento alla documentazione inviataci con vs. comunicazione del 24/02/2022, inerenti alla trasmissione degli elaborati dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico per il comune di Busto Garolfo, si valutano gli elaborati prodotti come CONFORMI ai contenuti previsti dal Regolamento Regionale 7/2017 (art. 14 comma 7) e alle nostre "Linee Guida per la redazione degli Studi Comunali di gestione del rischio idraulico" come da checklist allegata....";

Ritenuto di procedere all'approvazione dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico ai sensi dell'art.14 comma 7 del RR 7/2017 redatto dalla Società SMART HOUSE S.R.L., di cui sopra;

Richiamato il parere favorevole espresso dalla Commissione Area Assetto del Territorio in data 23.05.2022;

Visto il D.Lgs. n. 267 del 18.08.2000 "Testo Unico delle Leggi sull'Ordinamento degli Enti Locali";

Visto il parere dal punto di vista tecnico espresso dal Responsabile dell'Area Territorio e Attività Economiche;

Con votazione unanime favorevole, espressa per alzata di mano, dai n. 11 Consiglieri presenti e votanti,

DELIBERA

1. le premesse fanno parte integrante e sostanziale della presente deliberazione;
2. di approvare lo Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico ai sensi dell'art.14 comma 7 del RR 7/2017 redatto dalla Società SMART HOUSE S.R.L. di cui al prot.n.4705 del 24.02.2022 costituito dalla seguente documentazione:
 - Studio comunale di gestione del rischio idraulico rev.4 RELAZIONE GENERALE
 - Studio comunale di gestione del rischio idraulico rev.4 RELAZIONE IDRAULICA
 - Tav 1a pericolosità TR10 r4
 - Tav 1b pericolosità TR50 r4
 - Tav 1c pericolosità TR100 r4
 - Tav 2 IS INS rev 04
 - Tav 3a pericolosità sdp TR10 r4
 - Tav 3b pericolosità sdp TR50 r4
 - Tav 3c pericolosità sdp TR100 r4
 - Tav 4 fattibilità infiltrazione r4
3. di disporre che, nel rispetto e fatti salvi i contenuti e le disposizioni del R.R. del 23.11.2017, n. 7, l'approvazione dello "STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO" costituisca documento di riferimento per gli interventi richiedenti le misure di invarianza idraulica ed idrologica nel territorio comunale, disciplinati dall'art. 3 del Regolamento Regionale.

Successivamente,

IL CONSIGLIO COMUNALE

Attesa la necessità di dare immediata attuazione a quanto deliberato con il presente provvedimento;

Visto l'art. 134 del D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 267 – Testo Unico delle Leggi sull'Ordinamento degli Enti Locale;

Con votazione unanime favorevole, espressa per alzata di mano, dai n. 11 Consiglieri presenti e votanti;

DELIBERA

di dichiarare il presente provvedimento immediatamente eseguibile, ai sensi dell'art. 134 del Testo Unico delle Leggi sull'Ordinamento degli Enti Locali, approvato con D.Lgs. n. 267 del 18.08.2000.

allegati: Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico composto da:

- Studio comunale di gestione del rischio idraulico rev.4 RELAZIONE GENERALE
- Studio comunale di gestione del rischio idraulico rev.4 RELAZIONE IDRAULICA
- Tav 1a pericolosità TR10 r4
- Tav 1b pericolosità TR50 r4
- Tav 1c pericolosità TR100 r4
- Tav 2 IS INS rev 04
- Tav 3a pericolosità sdp TR10 r4
- Tav 3b pericolosità sdp TR50 r4
- Tav 3c pericolosità sdp TR100 r4
- Tav 4 fattibilità infiltrazione r4

DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE NR. 36 DEL 07/07/2022

Letto, approvato e sottoscritto.

IL PRESIDENTE
FRANCESCO BINAGHI

IL SEGRETARIO GENERALE
DOTT. GIACINTO SARNELLI

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE

ORIGINALE

Numero Delibera **36** del **07/07/2022**

OGGETTO

APPROVAZIONE STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO AI SENSI DELL'ART.14 COMMA 7 DEL REGOLAMENTO REGIONALE 23 NOVEMBRE 2017, N.7.

PARERI DI CUI ALL' ART. 49 DEL TUEL - D. LGS. 267/2000

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 24/06/2022

IL RESPONSABILE DI AREA
Geom. ANGELO SORMANI



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE
DEL RISCHIO IDRAULICO
RELAZIONE GENERALE

TECNICI:

ing. Vittorio Zocca
geol. Maurizio Marchese
ing. Alessandro Soldati
ing. Raffaella Begnis

Sommario

1. Normativa di riferimento	5
2. Introduzione	6
2.1. Estremi dell'incarico per la redazione del presente documento, i principi di invarianza idraulica e idrologica e il r.r. n°7 del 2017 e s.m.i.	6
2.2. Applicazioni del r.r. n°7 del 2017.....	7
2.3. Classificazione del territorio Regionale.....	8
2.4. I contenuti dello studio comunale di gestione del rischio idraulico.....	9
2.5. Periodo transitorio nell'applicazione del r.r. n°7 del 2017.....	11
3. Stato attuale del rischio idraulico e idrologico a livello comunale.....	13
3.1. Inquadramento geografico, geologico e idrologico.....	13
3.1.1. Morfologia.....	15
3.1.2. Geolitologia.....	19
3.1.3. Idrografia.....	21
3.1.4. Idrogeologia.....	22
3.1.5. Prime indicazioni sulla vulnerabilità idraulica del territorio comunale su base storica e cartografica	23
3.2. Reticolo idrografico principale, minore, di bonifica.....	25
3.2.1. Analisi delle problematiche idrauliche e idrogeologiche nel documento del reticolo idrografico minore (RIM) e nel PUGSS.....	26
3.2.2. Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).....	26
3.3. Altri studi.....	28
3.3.1. PGT - Studio geologico idrogeologico e sismico.....	29
3.3.2. PEC.....	33
3.3.3. PTM.....	34
3.3.4. PTR.....	35
3.3.5. PTUA.....	36
3.4. Rete fognaria.....	38
3.4.1. Descrizione generale del sistema di drenaggio urbano	38
Bacini	38
Rete.....	42
Impianti disperdenti e/o volanizzazione	43
Elenco punti di recapito nella rete fognaria o nel reticolo idrografico superficiale dei principali comparti commerciali ed industriali	43
3.4.2. Criticità rilevate.....	44
3.4.3. Interventi strutturali previsti a piano CAP e Amiacque.....	45

3.5.	Documento Semplificato del Rischio Idraulico.....	65
3.5.1.	Sintesi delle problematiche emerse	65
3.5.2.	Sintesi degli interventi strutturali	66
3.5.3.	Sintesi degli interventi non strutturali.....	70
3.6.	Eventi alluvionali occorsi in passato	71
3.6.1.	Obiettivi e limiti dell'indagine	71
3.6.2.	Eventi significativi	81
3.6.2.1.	Evento del 15/11/2014	86
3.6.2.2.	Evento del 15/5/2015	87
3.6.2.3.	Evento del 31/7/ 2016	90
3.6.2.4.	Evento del 22/6/2019	91
3.6.2.5.	Evento del 24/7/2020	93
3.6.2.6.	Evento del 19/9/2021	94
3.7.	Indagine delle problematiche idrauliche relative ai sottopassi.....	98
3.8.	Sintesi dei risultati della modellazione dello stato di fatto.....	98
4.	Indicazioni misure non strutturali di riduzione del rischio idraulico idrologico a livello comunale.....	105
4.1.	Sintesi degli interventi non strutturali previsti dal Documento Semplificato	106
4.2.	Interventi non strutturali proposti dal presente studio.....	107
4.2.1.	Indagini di approfondimento	107
4.2.2.	Sistemi di gestione e piani di manutenzione.....	108
4.2.3.	Regolamento Edilizio Comunale.....	109
4.2.4.	Promozione delle buone pratiche, sistemi di drenaggio sostenibili (SuDS)	109
4.2.5.	Incentivazione disaccoppiamento scarichi privati.....	109
4.2.6.	Prescrizioni Urbanistiche	110
4.2.7.	Controllo e riduzione del rischio tramite misure di protezione civile.....	110
4.2.7.1.	Comunicazione ed informazione	110
4.2.7.2.	Difese temporali	110
4.2.8.	Indicazione di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere nei nuovi ambiti di trasformazione e piani attuativi	111
4.3.	Sintesi delle misure non strutturali individuate dal presente studio	116
5.	Indicazione di massima delle misure strutturali di riduzione del rischio idraulico e idrologico a livello comunale.....	122
5.1.	Sintesi degli interventi strutturali previsti nel Documento Semplificato	122
5.2.	Misure reticolo idrico principale da pianificazione sovraordinata.....	125
5.3.	Misure di adeguamento strutturale del reticolo idrico secondario di pianura.....	125
5.3.1.	Linee di intervento reticolo CONSORZIO EST VILLORESI.....	125

5.4. Stima del calcolo dei volumi di laminazione per il rispetto delle portate limite previste dall'art.8 comma 5 del R.R. 7/2017	126
5.5. Misure di adeguamento strutturale della rete di scolo asservita alla parte urbanizzata del territorio.	126
5.6. Sintesi delle misure strutturali individuate dal presente studio	131
5.7. Individuazione delle aree da riservare ad interventi di invarianza idraulica ed idrologica	139
5.8. Risultati simulazione scenario STATO DI PROGETTO (SDP)	140
6. Tabella riassuntiva interventi strutturali e non strutturali proposti dal presente studio	147
7. Documenti di riferimento - Bibliografia.....	150
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO UTILIZZATI.....	150

Fanno parte integrante di questo documento:

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO - RELAZIONE IDRAULICA
ver.0 rev.4 del 16/02/2022

Tavola 1 - Carta della pericolosità idraulica (stato di fatto)

TAV 1A (Tr 10 anni)

TAV 1B (Rr 50 anni)

TAV 1C (Tr 100 anni)

Tavola 2 - Carta degli interventi strutturali e non strutturali

Tavola 3 - Carta della pericolosità idraulica (stato di progetto)

TAV 3A (Tr 10 anni)

TAV 3B (Rr 50 anni)

TAV 3C (Tr 100 anni)

Tavola 4 - Carta della fattibilità delle opere di infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo

1. Normativa di riferimento

Di seguito è riportato l'elenco delle principali norme della Regione Lombardia, alle quali si fa riferimento all'interno del documento semplificato del rischio idraulico comunale

- r.r. 19 aprile 2019, n 8 disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7
- r.r. 23 novembre 2017 n° 7 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12"
- l.r. 28 novembre 2014 n°31 "Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato"
- l.r. 15 marzo 2016 n° 4 "Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua"
- l.r. 1 febbraio 2012 n° 1 "Riordino normativo in materia di procedimento amministrativo, diritto di accesso ai documenti amministrativi, semplificazione amministrativa, potere sostitutivo e potestà sanzionatoria"
- r.r. 24 marzo 2006 n° 4 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26"
- l.r. 11 marzo 2005 n° 12 "legge per il governo del territorio"
- l.r. 12 dicembre 2003 n°26 "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche"

2. Introduzione

2.1. Estremi dell'incarico per la redazione del presente documento, i principi di invarianza idraulica e idrologica e il r.r. n°7 del 2017 e s.m.i.

Ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n° 12, la Regione Lombardia con Deliberazione della Giunta Regionale n°7372 del 20/11/2017 ha approvato il "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (legge per il governo del territorio). Tale regolamento è stato pubblicato sul BURL – supplemento n° 48 del 27/11/2017 e costituisce il regolamento regionale 23 novembre 2017 – n° 7.

Successivamente al r.r. 7/2017, sono state apportate modifiche significative, la Regione Lombardia con il r.r. 19 aprile 2019, n° 8 "disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7" interveniva su diversi aspetti della norma e parimenti ne confermava altri tra cui la necessità di dotarsi dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico e della sua approvazione attraverso il Consiglio Comunale.

Il comune di Busto Garolfo ricade, come definito nell'art.7 e nell'allegato C del r.r. n°7 del 2017, fra quelli a media criticità idraulica ed idrologica ed è quindi tenuto a redigere lo "studio comunale di gestione del rischio idraulico" (art. 14 r.r. n°7 del 2017).

Il comune di Busto Garolfo ha affidato a Smart House srl (Determinazione n.546 del 05/11/2020) la redazione dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico.

La l.r. 15 marzo 2016 n° 4 "Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua" all'art. 7 stabilisce, modificando la l.r. 12/2005, i seguenti principi:

- **invarianza idraulica:** principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione;

- **invarianza idrologica:** principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione;

Ad eccezione di quanto detto sopra, i casi in cui si applica il r.r. n° 4 del 2006 che disciplina lo smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne.

L'art. 1 del r.r. n° 7 del 2017 recita:

“Al fine di perseguire l’invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d’uso del suolo, riequilibrare progressivamente il regime idrologico e idraulico naturale, conseguire la riduzione quantitativa dei deflussi, l’attenuazione del rischio idraulico e la riduzione dell’impatto inquinante sui corpi idrici ricettori tramite la separazione e gestione locale delle acque meteoriche non suscettibili di inquinamento, il presente regolamento definisce, in attuazione dell’articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio), criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica e idrologica, che devono essere anche utilizzati dai regolamenti edilizi comunali per disciplinare le modalità per il conseguimento dei principi stessi, e specifica, altresì, gli interventi ai quali applicare tale disciplina ai sensi dell’articolo 58 bis, comma 2, della stessa l.r. 12/2005.(1).”

(1) Modificato dal r.r. n°8/2019

2.2. Applicazioni del r.r. n°7 del 2017

Interventi edilizi, per la realizzazione dei quali, sulla base del r.r. n° 7 del 2017 si applicano i principi di invarianza idraulica e invarianza idrologica:

- nuova costruzione, compresi gli ampliamenti
- demolizione, totale o parziale fino al piano terra, e ricostruzione indipendentemente dalla modifica o dal mantenimento della superficie edificata preesistente
- ristrutturazione urbanistica comportanti un ampliamento della superficie edificata o una variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione

Il r.r. n° 7 del 2017 è applicato anche per gli Interventi infrastrutturali quali strade autostrade, loro pertinenze e i parcheggi:

- interventi di riassetto, adeguamento, allargamento di infrastrutture già presenti sul territorio
- nuove sedi stradali o di parcheggio

L'allegato A del r.r. n° 7 del 2017 riporta un esaustivo repertorio di immagini esemplificative dei casi di applicazione del regolamento stesso.

2.3. Classificazione del territorio Regionale

L'art 7 del r.r. n° 7 del 2017, comma 3:

" ...In considerazione di quanto disposto al comma 2, il territorio regionale è suddiviso nelle seguenti tipologie di aree, in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori:

- a) aree A, ovvero ad alta criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, ricadenti, anche parzialmente, nei bacini idrografici elencati nell'allegato B;
- b) aree B, ovvero a media criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, non rientranti nelle aree A e ricadenti, anche parzialmente, all'interno dei comprensori di bonifica e Irrigazione;
- c) aree C, ovvero a bassa criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, non rientranti nelle aree A e B.

..."

L'allegato C del r.r. n° 7 del 2017 riporta la classe di tutti i comuni della Regione Lombardia in particolare il Comune di Busto Garolfo risulta nella categoria B "media criticità idraulica".

2.4. I contenuti dello studio comunale di gestione del rischio idraulico

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:

a) lo studio contiene:

1. la definizione dell'evento meteorico di riferimento per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni;
2. l'individuazione dei ricettori che ricevono e smaltiscono le acque meteoriche di dilavamento, siano essi corpi idrici superficiali naturali o artificiali, quali laghi e corsi d'acqua naturali o artificiali, o reti fognarie, indicandone i rispettivi gestori;
3. la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza delle rete fognaria. A tal fine, il comune redige uno studio idraulico relativo all'intero territorio comunale che:
 - 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. Per lo sviluppo di tale modello idraulico, il comune può avvalersi del gestore del servizio idrico integrato;
 - 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, qualora siano disponibili studi o rilievi di dettaglio degli stessi;
 - 3.5. individua le aree in cui si accumulano le acque, provocando quindi allagamenti;
4. la mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT e nelle mappe del piano di gestione del rischio di alluvioni;

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

2.5. Periodo transitorio nell'applicazione del r.r. n°7 del 2017

L'art. 17 del r.r. n° 7 del 2017 "norme transitorie e finali" stabilisce i tempi di applicazione del regolamento stesso.

In particolare il comma 3 e 3 bis (introdotto dalla d.g.r. n° 248 del 28/06/2018):

Comma 3. *Non sono soggetti all'obbligo di applicazione del presente regolamento gli interventi per i quali, alla data di recepimento del presente regolamento nel regolamento edilizio comunale o, in mancanza, alla data corrispondente al decorso dei sei mesi successivi alla pubblicazione sul BURL del presente regolamento, sia già stata presentata l'istanza di permesso di costruire o la segnalazione certificata di inizio attività o la comunicazione di inizio lavori asseverata. Per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettera d), il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di inizio lavori. Per gli interventi di cui all'articolo 3, comma 3, il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di avvio del procedimento di approvazione del progetto definitivo. Per le opere pubbliche di competenza dei comuni il riferimento temporale di cui al primo periodo corrisponde alla data di avvio del procedimento di approvazione del progetto oggetto di validazione, stante l'equivalenza degli effetti della deliberazione di approvazione del progetto oggetto di validazione a quelli del permesso di costruire, ai sensi dell'articolo 33, comma 3, della l.r. 12/2005.*

Comma 3 bis. *Il termine di cui al comma 3, già prorogato ai sensi del regolamento regionale 29 giugno 2018, n. 7 (Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica. Modifica dell'articolo 17 del regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 'Legge per il governo del territorio')), è ulteriormente differito al 31 dicembre 2019 per le istanze di permesso di costruire o per le segnalazioni certificate di inizio attività presentate tra la scadenza del termine di cui al comma 3 ed entro il termine del 31 dicembre 2019, relative agli interventi di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b), limitatamente ai soli ampliamenti, e c).*

Nello specifico, non sono tenuti all'applicazione del regolamento regionale 7/2017 gli interventi di cui al seguente elenco, per i quali l'istanza di permesso di costruire o la segnalazione certificata di inizio attività o la comunicazione di inizio lavori asseverata sia presentata in una data tra il 27/5/2018 e il 3/4/2019 (9 mesi a partire dal giorno successivo alla pubblicazione sul BURL della citata DGR):

- Ampliamento [così come definito dall'art. 3, comma 1, lettera e.1) del DPR 380/2001];
- Ristrutturazione edilizia [così come definito dall'art. 3, comma 1, lettera d) del DPR 380/2001, limitatamente ai casi indicati nell'art. 3 del regolamento regionale 7/2017, e pertanto ai casi in cui sia prevista la "demolizione, totale o parziale fino al piano terra, e ricostruzione indipendentemente dalla modifica o dal mantenimento della superficie edificata preesistente"];
- Ristrutturazione urbanistica [così come definita dall'art. 3, comma 1, lettera f) del DPR 380/2001].

A partire dal 4/4/2019, tali interventi sono nuovamente sottoposti all'obbligo di applicazione del regolamento.

La disapplicazione non riguarda gli interventi di cui al seguente elenco, per i quali il regolamento regionale 7/2017 è applicato a partire dal 28 maggio 2018:

- Nuova costruzione [così come definita dall'art. 3, comma 1, lettera e) del DPR 380/2001, con l'esclusione della fattispecie di ampliamento di cui sopra];
- Nuove infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi, nonché il riassetto, adeguamento, allargamento di infrastrutture già presenti sul territorio (per riassetto e adeguamento si intendono gli interventi volti alla sostituzione dell'esistente infrastruttura viaria o sua pertinenza o parcheggio; sono esclusi gli interventi di manutenzione ordinaria);
- Pavimentazioni e finitura di spazi esterni, anche per aree di sosta, così come definiti dall'art. 6, comma 1, lettera e-ter) del DPR 380/2001, qualora tali interventi riducano la permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione (unica tipologia di interventi rientranti nell'attività di edilizia libera di cui all'art. 6, comma 1 del DPR 380/2001 che sono tenuti all'applicazione del regolamento regionale 7/2017).

3. Stato attuale del rischio idraulico e idrologico a livello comunale

Nel presente capitolo vengono raccolti tutti gli elementi d'interesse già individuati da altri studi esistenti con l'intento di inquadrare il territorio, prima dal punto di vista geografico, geologico e idrologico, evidenziarne poi potenziali criticità che possano contribuire alla componente di rischio idrogeologico.

Nello specifico, sono stati analizzati sia studi di competenza comunale con prioritaria importanza al "documento semplificato di Invarianza Idraulica e Idrologica" e PGT, ma anche a scala più ampia come nel caso di PTCP, PGRA, PAI, PTR, ecc... in parte già recepiti dal documento semplificato citato.

Quindi si è provveduto alla modellazione della rete fognaria con la finalità di individuare le sue criticità e definire le aree allagate da tali criticità.

La finalità è raccogliere tutte le informazioni derivanti da altri studi, dalla modellazione della rete e dalle informazioni raccolte dagli Enti realizzare la mappatura della pericolosità e del rischio idraulico su scala comunale.

3.1. Inquadramento geografico, geologico e idrologico

Il comune di Busto Garolfo ricade all'interno della provincia di Milano, si estende per circa 12,3 Kmq con una popolazione di circa 13.800 abitanti, confina in senso orario e a partire da nord con i comuni di: Villa Cortese, San Giorgio su Legnano (a nord), Canegrate (nord-est), Parabiago (est), Casorezzo (sud-est), Inveruno (sud), Arconate (ovest) Dairago (nord-ovest).

Tra gli elementi di particolare rilevanza citiamo la presenza dell'attività estrattiva delle "Cave di Casorezzo" situata nella zona di confine con il comune di Casorezzo, e il Canale Villoresi che divide in due il territorio attraversandolo da ovest ad est, oggi destinata a discarica controllata autorizzata.

Nella tabella a seguire sono riportati alcuni dati di importanza territoriale.

Regione Lombardia		Comune di BUSTO GAROLFO Provincia di MILANO		
Dati statistici				
DATO		COMUNE	PROVINCIA	REGIONE
Superficie ¹	km ²	12,26	1.575,25	23.868,82
Popolazione ¹	abitanti	13.851	3.234.658	10.036.258
Densità	ab/km ²	1.129,77	2.053,43	420,48
Densità abitato	ab/km ²	5.000,36	10.761,75	5.276,55
Urbanizzato continuo ³	km ²	0,28	91,56	368,26
Urbanizzato discontinuo ³	km ²	2,49	209,01	1.533,79
Aree produttive ³	km ²	0,86	156,60	835,82
Rete stradale principale ⁵	km	8,67	1.674,45	14.104,40
Rete stradale secondaria ⁵	km	18,19	2.445,97	19.523,43
Linee ferroviarie ⁵	km	0,00	339,86	2.095,15
Linee elettriche AT ¹²	km	4,28	1.006,89	7.489,41
Caratteristiche fisiche				
DATO		COMUNE	PROVINCIA	REGIONE
Rete idrografica principale ¹⁷	km	0,00	396,61	7.606,86
Rete idrografica secondaria ¹⁷	km	26,71	2.809,97	54.138,31
Superficie boscata ³	km ²	0,73	60,96	5.500,74
Superficie ghiacciai ⁸	km ²	0,00	0,00	88,10
Rischio idrogeologico				
DATO		COMUNE	PROVINCIA	REGIONE
Aree allagabili - scenario H ⁴	km ²	0,00	57,38	841,90
Aree allagabili - scenario M ⁴	km ²	0,00	37,34	303,19
Aree allagabili - scenario L ⁴	km ²	0,00	66,05	2.403,06
Superficie aree a rischio idrogeologico molto elevato (267) ⁴	km ²	0,00	2,02	1.803,48
Superficie zone soggette a valanghe ⁷	km ²	0,00	0,00	1.697,94
Superficie aree in frana ²	km ²	0,00	0,00	4.014,90

Figura 1: fonte PRIM – Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi - stampa del 7 nov 2018



Figura 2: Confini amministrativi 2020 - fonte geoportale della Lombardia

L'intero territorio comunale ricade all'interno delle sezioni A6d1 e A6e1 della Carta Tecnica della Regione Lombardia (C.T.R.), redatta in scala 1:10.000.

Si precisa che lo scopo di questo capitolo non è quello tipico di uno studio geologico con dettagliata descrizione degli elementi geologici, poiché ciò trova spazio nella componente geologica a corredo del PGT, ma bensì quello di individuare gli aspetti necessari a sviluppare lo studio comunale di gestione del rischio idraulico, come previsto dal RR 7/2017e succ. mm ii, rimandando al citato studio per ogni eventuale approfondimento di informazione relativa.

3.1.1. Morfologia

La morfologia territoriale è caratterizzata da una superficie sub-pianeggiante, influenzata dai processi quaternari di deposizione fluvio-glaciale e fluviale prevalentemente originata dall'azione glaciale e modellata a scala più ampia dall'azione dei corsi d'acqua principali come il Fiume Olona e il Ticino.

Come si legge dalla componente geologica a corredo del PGT, *"...Esaminando nel complesso la tipologia e la distribuzione degli elementi geomorfologici presenti sul*

territorio comunale, si constata l'assenza di forme attive e processi morfogenetici in atto e potenzialmente generatori di particolari fattori di rischio....".

Le quote altimetriche del territorio vanno decrescendo in linea generale procedendo da nord a sud con valori che oscillano da 191 m s.l.m. a 171 m s.l.m..

La morfologia territoriale è quella tipica della pianura Lombarda, contraddistinta da un imponente coltre di depositi alluvionali a Busto Garolfo quasi esclusivamente costituiti da ghiaie e sabbie.

Nelle immagini qui a seguire vengono riportati due profili: Nord-Sud che attraversa l'intero territorio comunale e Ovest-Est trasversale ad esso.

Inoltre, si precisa che per una migliore visione dell'andamento morfologico in questo documento, le scale verticali e orizzontali sono riportate con rapporto verticale/orizzontale 1/1000, con conseguente esagerazione grafica sulla verticale che comunque ha un delta di oscillazione di circa 11 metri.



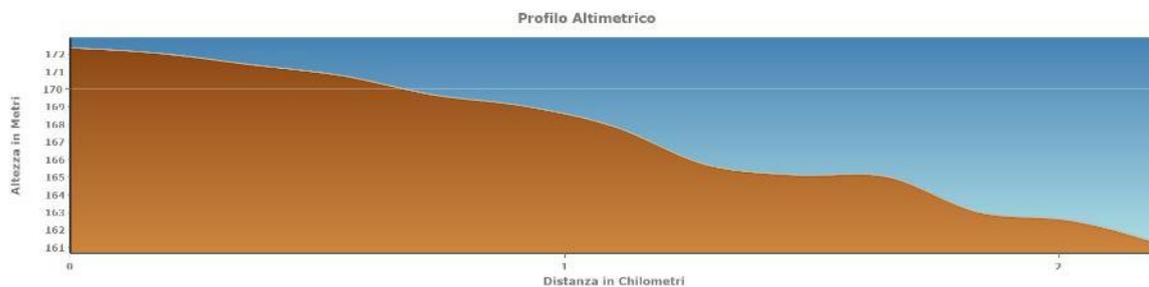


Figura 3: profilo Nord-Sud.



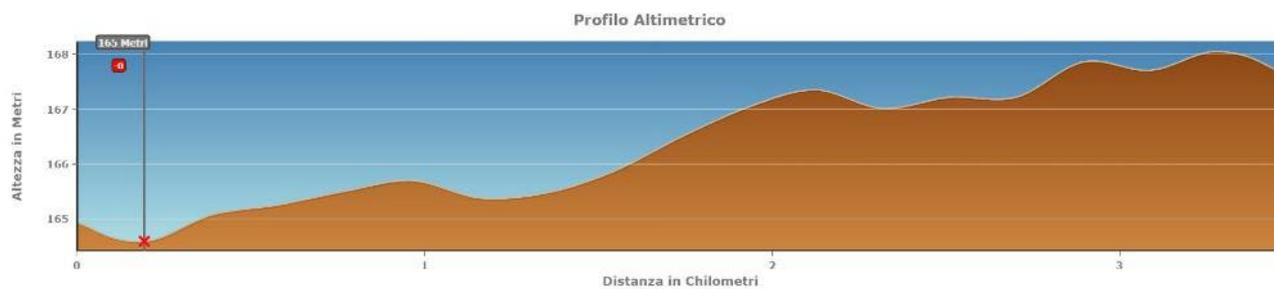


Figura 4: profilo Ovest -Est.

3.1.2. Geolitologia

Il territorio comunale appartiene al cosiddetto "Livello Fondamentale della Pianura", costituito da depositi pleistocenici; nello specifico si tratta di depositi wurmiani (Fluvio-glaciale Wurm Auct.), che costituiscono la totalità del territorio comunale, caratterizzati genericamente da ghiaie e sabbie in matrice limosa con locali lenti argillose.

Busto Garolfo è genericamente rappresentata da litologie di natura ghiaiose e sabbiose a volte debolmente limose inglobante ciottoli di dimensioni variabili da 20 a 35 cm e rari trovanti, per lo più si tratta di ghiaie ben gradate con sabbia, non calcaree o ghiaie poco gradate, non calcaree.

"Nelle zone a litologia ghiaiosa prevalente, come il caso in esame, lo spessore del diluvium varia sensibilmente a seconda delle zone specifiche con potenze variabili da 10 metri sino ad oltre 60 m.

I caratteri sedimentologici specifici sono quelli dei depositi alluvionali: clasti con grado di arrotondamento variabile da sub-arrotondato ad arrotondato e alterazione limitata o assente. La pertinenza dei depositi ghiaiosi è di tipo alpino con elementi granitici, granodioritici e porfirici; subordinati i clasti di origine sedimentaria di pertinenza prealpina. Tali depositi sono ricoperti da uno strato di alterazione superficiale di spessore contenuto (0.60 ÷ 1.00 m) e composto da sedimenti limoso-sabbiosi di colore variabile da marrone a marrone rossiccio (parte basale dell'orizzonte) localmente associati a ghiaia di varia pezzatura (prevalentemente medio - fine)¹".

¹ Fonte "componente geologica a corredo del PGT"



Figura 5: estratto da Tav. 1 - carta geologica... a corredo del PGT – mag 2013

3.1.3. Idrografia

Per quanto riguarda gli aspetti idrografici del territorio, il territorio comunale è privo di corsi d'acqua naturali e la principale presenza idrografica è rappresentata dal canale Villoresi e dai canali artificiali che si diramano da esso.

Il Canale Villoresi risale al 1884 e funge da derivatore delle acque dal fiume Ticino verso il fiume Adda intercettando questi rispettivamente nel comune di Somma Lombardo a monte e Cassano d'Adda a valle; attraversa l'intero territorio comunale con direzione ovest-est e le diramazioni interessano solamente la sponda destra del canale.

L'individuazione del reticolo idrico come definito dalla D.G.R. n. X/7581 del 18 dicembre 2017 e s.m.i. attraverso le tabelle A/B/C/D risulta pertanto contenuta nella classificazione sotto riportata:

DENOMINAZIONE	RETICOLO	COMPETENZA
Canale Adduttore Principale Villoresi	Reticolo idrico consortile (RIB)	Consorzio Bonifica Est Ticino-Villoresi
Canale derivatore Corbetta		
1/A Corbetta		
1/V Corbetta		
1/B Corbetta		
2/V Corbetta		
2/Bis Corbetta		
3 Corbetta		
3 Magenta		

Di fatto tutte le altre rogge sono di competenza dei privati per i tratti che ricadono nelle specifiche aree di proprietà, escludendo ogni competenza comunale dal reticolo idrico minore.

L'artificialità del Villoresi, inoltre, lo rende esente da problematiche di tipo idraulico legate ad esondazioni o fenomeni classici di dinamica fluviale.

3.1.4. Idrogeologia

Dall'esame dei dati disponibili l'area del territorio comunale presenta superficialmente le caratteristiche tipiche di un acquifero in depositi alluvionali che nello specifico, è costituito da ghiaie e sabbie con un buon grado di drenaggio.

Nel nuovo inquadramento degli acquiferi profondi del Programma di Tutela ed Uso delle acque in Lombardia (PTUA), è stata effettuata una nuova interpretazione delle zone acquifere omogenee.

In tale contesto il passaggio da unità fluvioglaciali (acquifero Tradizionale) a unità Villafranchiane (acquifero Profondo) è individuato tra le quote 40÷80 m s.l.m.

Zone acquifere omogenee (PTUA)			Grezzi – ottobre 1999
Fluvioglaciale Wurm, Riss-Mindel, Ceppo	acquifero Tradizionale	acquifero Superficiale Freatico	② unità ghiaioso-sabbiosa
		acquifero Tradizionale s.s.	
Villafranchiano	acquifero Profondo		① unità sabbioso-argillosa

Dall'analisi della "carta idrogeologica" a corredo del PGT, si evince che la direzione generale del flusso di falda è orientata N-S con oscillazioni della soggiacenza aggiornata al 2009 di circa 15 m nella parte sud del territorio fino a 25 , nella parte nord.

Nello specifico si legge: "...Le quote piezometriche nel territorio in esame variano da circa 165m s.l.m. (settore N) a circa 153m s.l.m. (settore S), con un gradiente idraulico medio variabile tra il 4 e il 6‰.

La situazione piezometrica rappresentata è riferita al settembre 2009, in cui si evidenziano condizioni di soggiacenza minima, se rapportata al trend annuo di oscillazione.

Nell'anno medio la falda è soggetta infatti ad oscillazioni stagionali, che vedono in genere un periodo di innalzamento da aprile ad agosto, ed un abbassamento da settembre ad aprile. Si stima che le escursioni annue risultino contenute mediamente entro $1,0 \div 2,0$ m.

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.

Nelle condizioni più sfavorevoli si considera attualmente un range di oscillazione della falda attorno a 15m rispetto al piano campagna (soggiacenza minima). ..."

Infine, per quanto riguarda gli altri aspetti di natura idrogeologica sul territorio sono presenti 5 pozzi ad uso idropotabile, di cui 3 all'interno dell'area più intensamente urbanizzata.

3.1.5. Prime indicazioni sulla vulnerabilità idraulica del territorio comunale su base storica e cartografica

Dal punto di vista della vulnerabilità del primo acquifero, il buon drenaggio intrinseco delle litologie tipiche del territorio, rendono quest'ultimo particolarmente esposto a potenziali contaminazioni dovute ad infiltrazione, infatti, nella "carta idrogeologica" del PGT si evidenzia che l'intero territorio comunale è mappato con vulnerabilità che va da alta ad elevata dove la classificazione alta è attribuita quasi esclusivamente alle aree urbanizzate con un coefficiente d'infiltrazione certamente più basso delle aree restanti.

Nella carta idrogeologica, *"...sono state evidenziate due zone distinte nell'ambito del territorio comunale di Busto Garolfo:*

1. Zona a VULNERABILITA' ALTA (A) – *Comprende le zone del tessuto urbanizzato con soggiacenza della falda compresa tra i 15 e i 25 m di profondità dal piano campagna;*

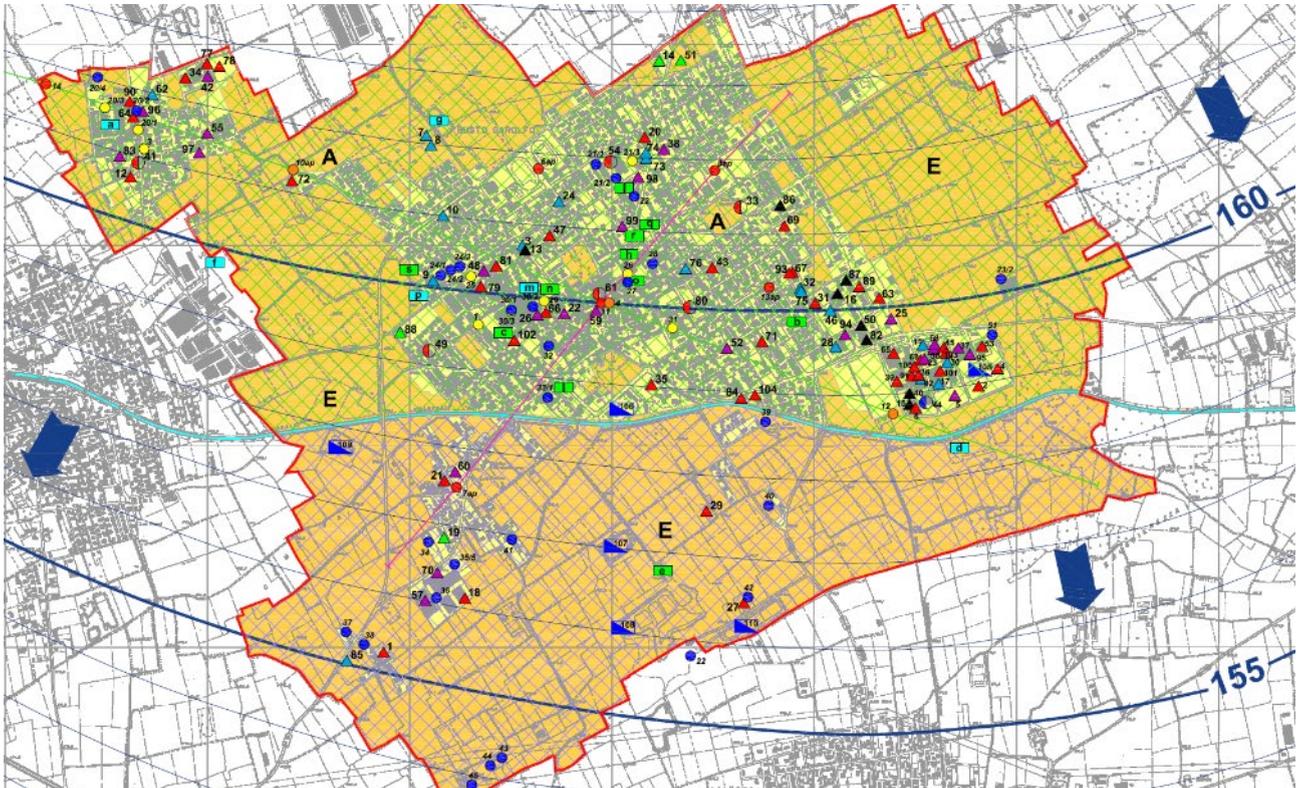
presenza di suoli da profondi a moderatamente profondi su substrato ghiaioso – sabbioso; permeabilità elevata; infiltrazione ridotta per la presenza di aree urbanizzate o cementate.

2. Zona a VULNERABILITA' ELEVATA (E) – *Comprende le zone esterne al tessuto urbanizzato con soggiacenza della falda compresa tra i 15 e i 25 m di profondità dal piano campagna; presenza di suoli da profondi a moderatamente profondi su substrato ghiaioso – sabbioso; permeabilità elevata; infiltrazione favorita dalla ridotta estensioni delle superfici impermeabili...*

Vulnerabilità dell'acquifero all'inquinamento

A Vulnerabilità alta (A)
Soggiacenza della falda compresa tra 15 e 25 m da p.c.
Suoli da poco a molto profondi su substrato ghiaioso-sabbioso.
Permeabilità moderatamente elevata,
Infiltrazione ridotta per la presenza di aree urbanizzate.

E Vulnerabilità elevata (E)
Soggiacenza della falda compresa tra 15 e 25 m da p.c.
Suoli da poco a molto profondi su substrato ghiaioso-sabbioso.
Permeabilità moderatamente elevata.
Infiltrazione favorita dal fitto reticolo idrico (a Sud del Canale Villorresi) e dall'estensione ridotta delle superfici impermeabili.



*Figura 6: estratto carta idrogeologica a corredo del PGT
(la differenza cromatica tra l'area a nord e a sud del Villoresi è in realtà dovuta ad una differente retinatura
poichè invece appartenente alla stessa classe di vulnerabilità E - elevata)*

3.2. Reticolo idrografico principale, minore, di bonifica

Come già detto nei capitoli precedenti, non vi sono corsi nel Comune di Busto Garolfo, che ricadono nel reticolo idrico principale.

Tutti corsi presenti sul territorio comunale o ricadono nel Reticolo idrico consortile (RIB) di competenza del Consorzio Bonifica Est Ticino-Villoresi o nel reticolo di competenza di privati.

Il corso più importante è il Canale Adduttore Principale Villoresi.

La sua sezione è trapezoidale con larghezze importanti che vanno dai 18 ai 20 metri circa.

Per quanto riguarda il reticolo idrico minore, a Sud della zona industriale si dirama il Canale derivatore di Corbetta con direzione nord-sud.

La restante parte del reticolo idrico sul territorio di Busto Garolfo, è costituito da canali diramatori e colatori, con funzione irrigua della zona agricola a Sud a servizio dei singoli appezzamenti di terreno, di competenza del consorzio Est Ticino Villoresi.

Infine, sussistono sul territorio, diverse diramazioni minori, rogge gestite dai singoli proprietari con uso irrigui per i propri terreni.

Ne risulta quindi che il comune di Busto Garolfo non ha nessuna competenza sul reticolo idrico minore.

Unico altro elemento da rilevare dallo studio d'individuazione del reticolo idrico, sono le fasce di rispetto dello stesso, che tuttavia esula dalle eventuali conclusioni di questo documento poiché si tratta di aree già vincolate e dotate di specifiche norme che trovano ampio spazio nello studio della componente geologica idrogeologica e sismica del PGT.

3.2.1. Analisi delle problematiche idrauliche e idrogeologiche nel documento del reticolo idrografico minore (RIM) e nel PUGSS

Il documento del reticolo idrografico minore si limita ad individuare il reticolo idrico ricadente nel territorio comunale classificando lo stesso in base alla normativa vigente e regolamentare le competenze e le attività di Polizia Idraulica.

Anche per quanto riguarda il PUGSS, non si rilevano criticità esistenti o passate ma si pone piuttosto all'attenzione la potenziale criticità derivante dalle future opere che prevedano l'eventuale realizzazione di sottoservizi interferenti con il reticolo idrografico esistente.

3.2.2. Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

La Direttiva alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2019, riporta le aree con diverso grado di pericolosità in base al tempo di ritorno degli eventi alluvionali.

Nel nostro caso le aree evidenziate sono tutte al di fuori del territorio comunale di Busto Garolfo, essendo le più vicine attribuibili al fiume Olona con una distanza minima tra i confini comunali e quello delle aree di pericolosità pari a 2,5 km.

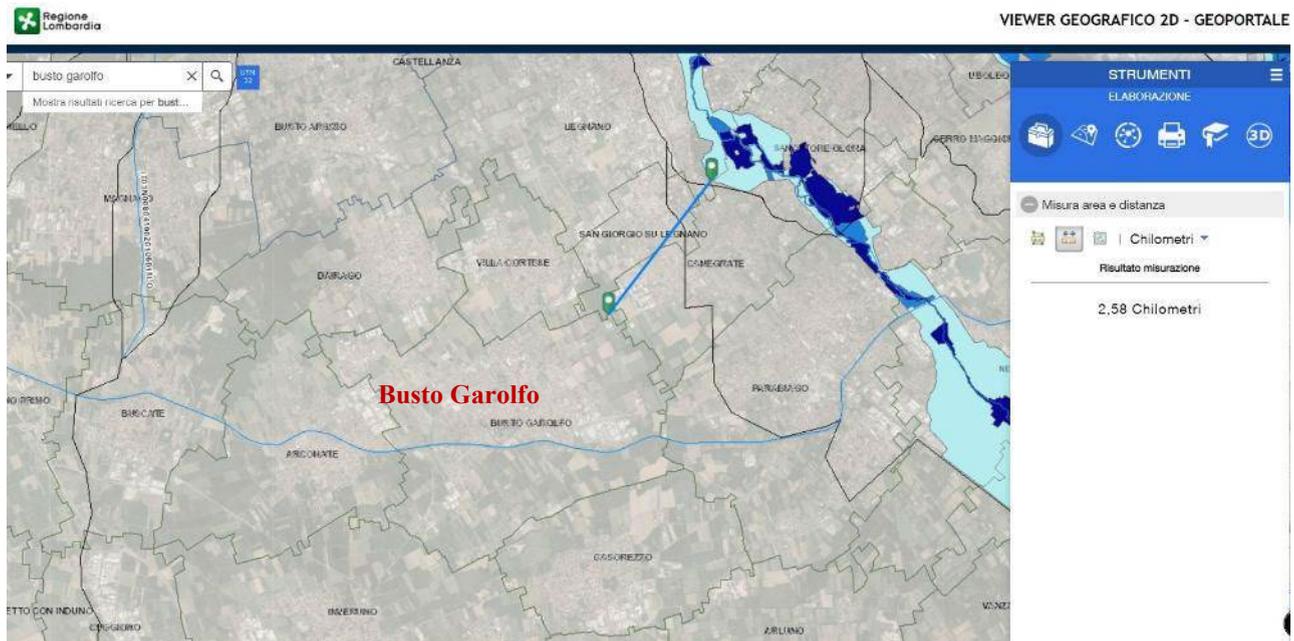


Figura 7: estratto PGRA - Direttiva alluvioni 2007/60/CE Agg 2019

Anche per quanto riguarda l'analisi del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Po,² di cui si riporta un estratto grafico a seguire, non si rilevano elementi d'interesse poiché quelli in esso rappresentati ricadono ben al di fuori del territorio comunale.

² Revisione dei dati sul sito "Geoportale della Lombardia" aggiornata al 29 agosto 2019



Figura 8: estratto PAI vigente

3.3. Altri studi

Per quanto riguarda gli altri studi esistenti utilizzati per l'analisi di nostro interesse, si riportano qui a seguire gli estremi di riferimento per ciascuno di essi di cui si darà riscontro più avanti:

PGT – Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT: redatto dai Dott. Geol. L. Luoni e Dott. Geol. G. d'Onofrio – mag 2013 e agg. feb 2014

PEC: Piano d'emergenza Comunale – Aggiornamento febbraio 2019

PTM: Piano Territoriale Metropolitano – approvato l'11 maggio 2021 con Delibera di Consiglio Metropolitano n. 16 - ha acquisito efficacia il 6 ottobre 2021 a seguito di pubblicazione su BURL.

PTR: Piano Territoriali Regionale – approvato con d.c.r. n. 766 del 26 novembre 2019

PTUA: Piano di Tutela e Uso delle Acque 2016 approvato con d.g.r. n. 6990 del 31 luglio 2017 a revisione del PTUA 2006.

3.3.1. PGT - Studio geologico idrogeologico e sismico

Dall'analisi della componente geologica del PGT, sono state rilevati gli aspetti più interessanti dal punto di vista del presente studio.

Nello specifico, si evidenzia che la *carta geomorfologica...* e quella di *sintesi*, riportano diversi elementi da tenere in considerazione: vengono infatti indicate alcune aree depresse derivanti da ex aree di cava (a quanto comunicatoci dagli uffici comunali, oggi discarica autorizzata) o da aree dismesse o ripristinate (ex aree depresse), nonché le aree a rischio archeologico e un'area definita Ex discarica di inerti; tutti elementi importanti e fondamentali da tenere in considerazione nelle fasi di un'eventuale progettazione di interventi idraulici strutturali.

L'individuazione di alcuni di questi elementi, quali ad esempio l'area archeologica, risultano in realtà superati da pianificazioni successive quali il PTM, e richiederanno pertanto una revisione in fase di aggiornamento del PGT. Questi elementi, fatta eccezione per l'area archeologica oggi declassata da PTM, trovano comunque riscontro nelle tavole a supporto di questo studio (Tavola 4) e vengono indicativamente riportati anche nelle immagini qui a seguire.

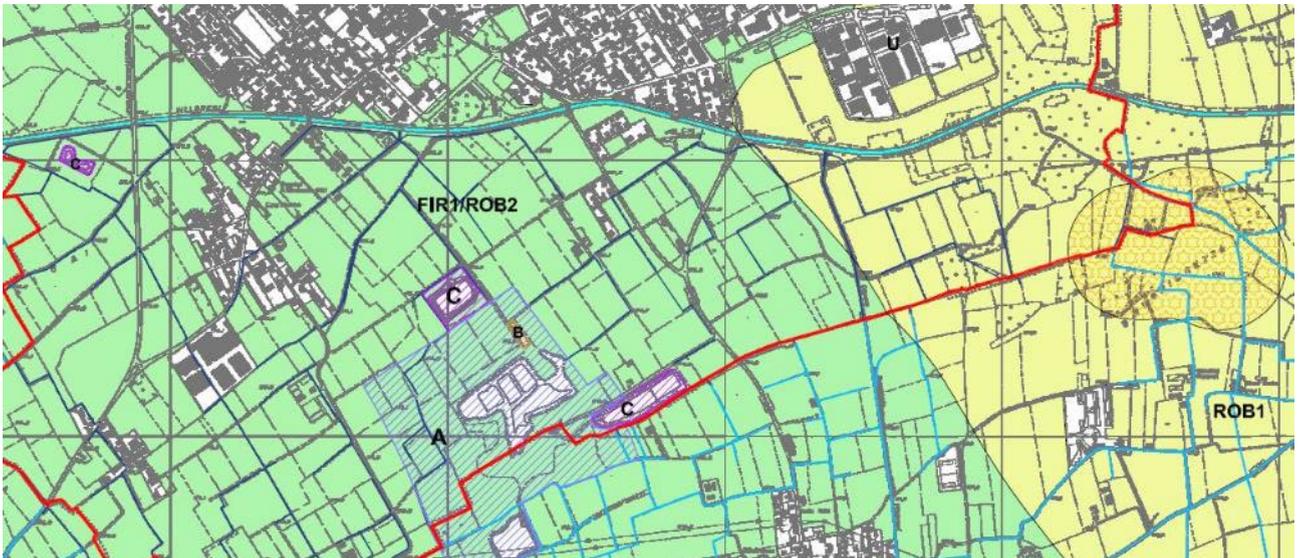


Figura 9: estratto carta geomorfologica... PGT - zona sud



Figura 10: : estratto carta geomorfologica... PGT - zona nord

LEGENDA



Limiti amministrativi



Aree urbanizzate



Aree a rischio archeologico

Aree morfologicamente depresse



A Ambiti di cava attivi o attivabili



B Aree dismesse



C Aree dismesse ed adibite ad usi diversi

Aree morfologicamente rilevate



D Ex discarica di inerti

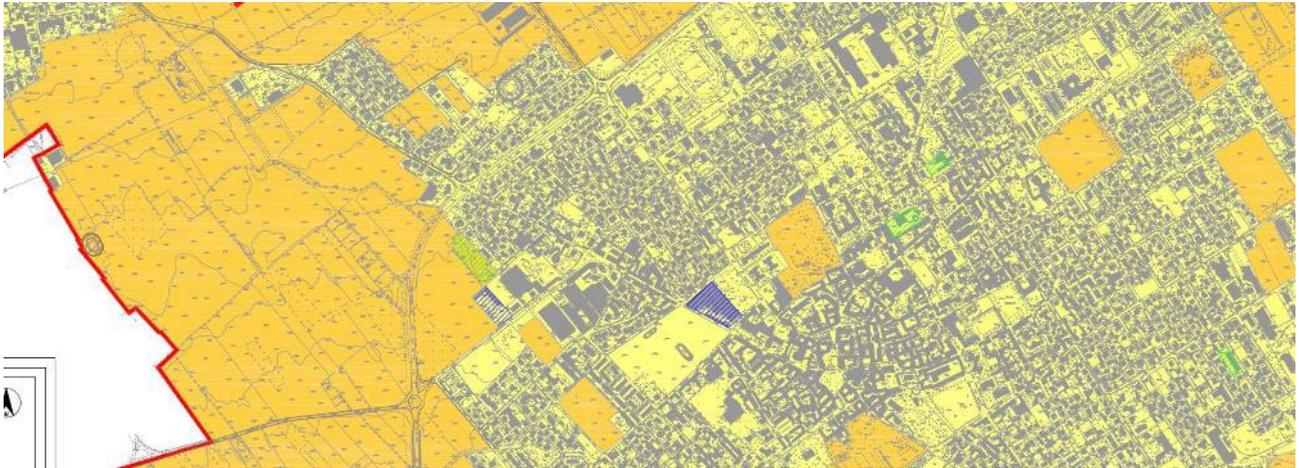


Figura 11: estratto carta di sintesi- PGT - zona nord

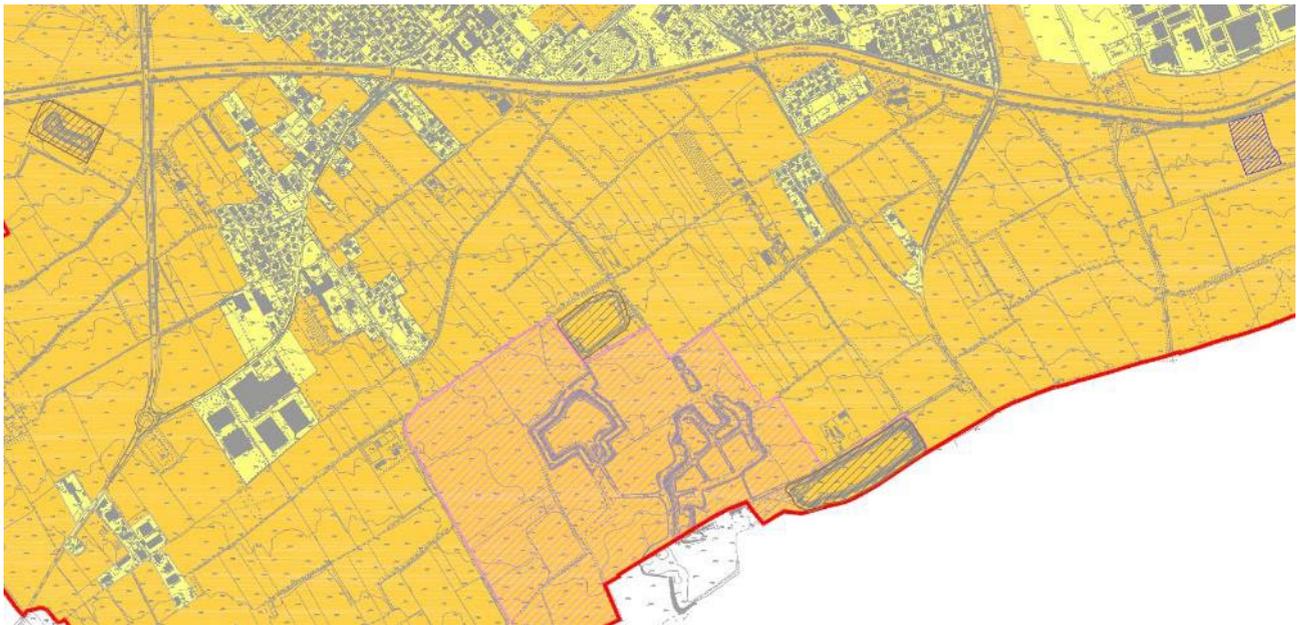


Figura 12: estratto carta di sintesi - PGT - zona sud

LEGENDA



Limiti amministrativi



Aree urbanizzate

Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti



Ambito territoriale estrattivo contenente zone depresse attive, inattivabili e dismesse



Aree dismesse o ripristinate, morfologicamente depresse o rilevate

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico



Aree caratterizzate da **vulnerabilità alta** dell'acquifero superficiale



Aree caratterizzate da **vulnerabilità elevata** dell'acquifero superficiale

Aree che presentano scendenti caratteristiche geotecniche



Aree da bonificare potenzialmente colmate in futuro con terreni di riporto



Aree bonificate potenzialmente colmate con terreni di riporto

Altri dettagli grafici arrivano anche dall'individuazione delle classi di fattibilità che distingue le aree depresse definendone le limitazioni come sotto riportate.

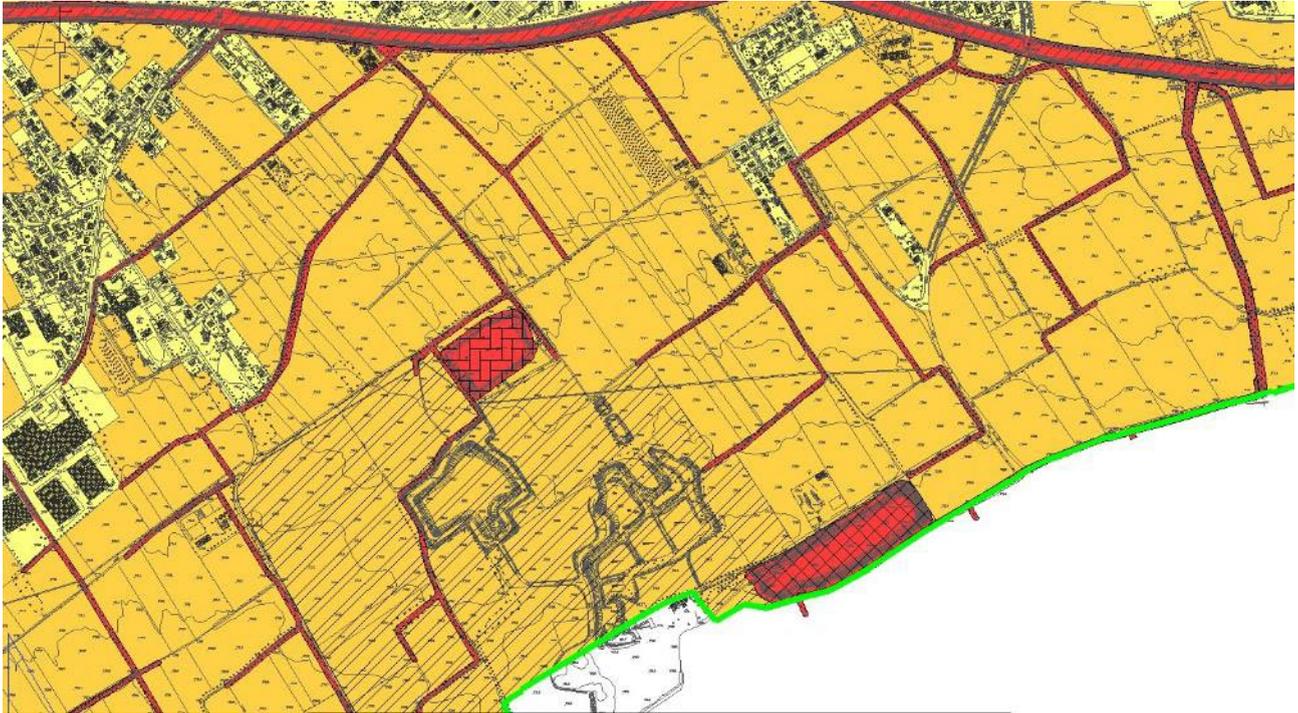


Figura 13: estratto carta della fattibilità - zona sud

Nella figura sopra, sono inoltre evidenziate in rosso, oltre alle fasce di rispetto dei corsi d'acqua due aree con diversa retinatura: quella più a sud identifica una discarica di inerti autorizzata (sottoclasse 4 D), mentre quella a nord unitamente all'area rossa della figura successiva, rappresentano le zone di spagliamento a servizio della fognatura comunale (sottoclasse 4C) meglio descritte più avanti.

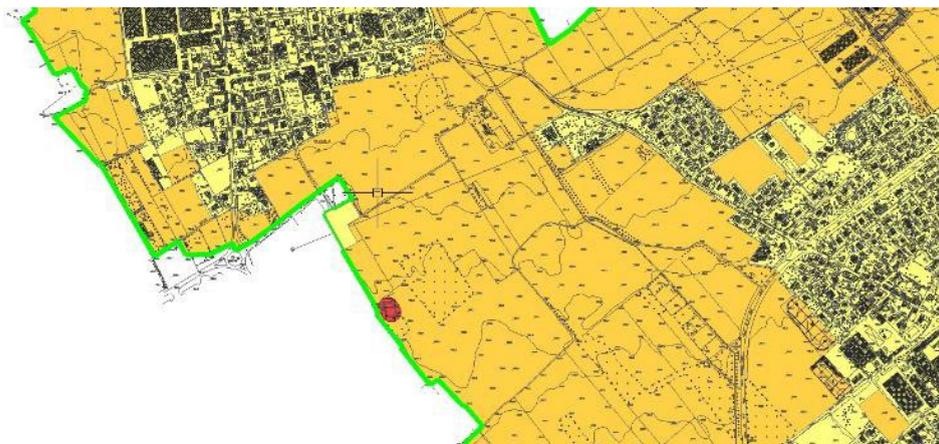


Figura 14: estratto carta della fattibilità - zona NW

SOTTOCLASSE 4C - Vasca di spagliamento

Caratteristiche generali

Zona di pertinenza della vasca di spagliamento della fognatura comunale.

Utilizzo delle aree

Deve essere adibita esclusivamente alle opere e alle infrastrutture di servizio inerenti l'attività della vasca.

Interventi ed indagini da prevedere

Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e insediamenti legati esclusivamente alle attività e al controllo della vasca di spagliamento.

SOTTOCLASSE 4D - Zona di discarica

Caratteristiche generali

Zona di pertinenza della discarica autorizzata per lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi provenienti anche da siti contaminati conformi alla Tabella 1 - Colonna B - All. 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/06.

Utilizzo delle aree

Deve essere adibita esclusivamente alle opere e alle infrastrutture di servizio inerenti l'attività della discarica.

Interventi ed indagini da prevedere

Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e insediamenti legati esclusivamente alle attività e al controllo della discarica.

3.3.2. PEC

Il piano di emergenza comunale si occupa principalmente di individuare potenziali rischi sul territorio comunale e formulare una previsione d'intervento.

Ai fini del nostro studio, tuttavia, prenderemo in considerazione solamente i rischi derivanti da potenziali alluvioni o esondazioni.

A tal proposito, il PEC sottolinea che vista all'assenza di corsi d'acqua naturali, nel territorio comunale non si segnalano episodi di rilevante entità in relazione a eventi di esondazione, essendo il canale Villoresi, e i suoi canali secondari, ampiamente regolato, storicamente non ha mai destato motivi di allarme.

Tuttavia, diverso è il discorso quando si parla di alluvioni, infatti in esso si legge:

"...Rimane comunque il rischio generico dovuto ad abbondanti piogge che non possono essere smaltite nelle reti fognarie cittadine.

Le esondazioni e le inondazioni possono provocare di massima:

- *Danni alla rete viaria ed alle fondamenta degli edifici;*
- *Invaso dei locali sotterranei e dei sottopassaggi viari;*

- *Messa fuori uso degli impianti tecnologici (es. centrali elettriche, termiche, del gas, acquedotti);*
- *Isolamento di interi edifici abitativi, con possibile conseguenza di fuoriuscita di combustibili e carburanti ivi giacenti;*
- *Allagamento di terreni agricoli, con pericolo per le strutture zootecniche o industriali ivi installate....”*

3.3.3. PTM

Dalle tavole del Piano territoriale metropolitano, si rilevano, diversi punti di degrado paesistico corrispondenti a siti contaminati (bonificati o in fase di bonifica) e la presenza di due fasce, rispettivamente al confine nord e quello sud del territorio, entro cui promuovere o consolidare corridoi ecologici.

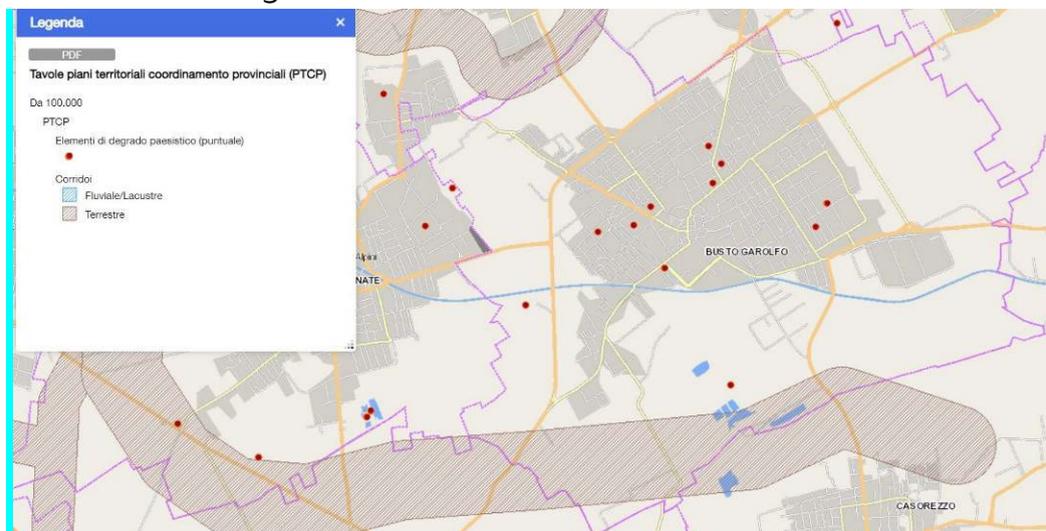


Figura 15: estratto tavola PTM - fonte Geoportale Lombardia

Inoltre, si evidenzia la presenza di due aree umide di rilevanza provinciale nella parte sud del territorio, definite aree lacustri da PTUA.

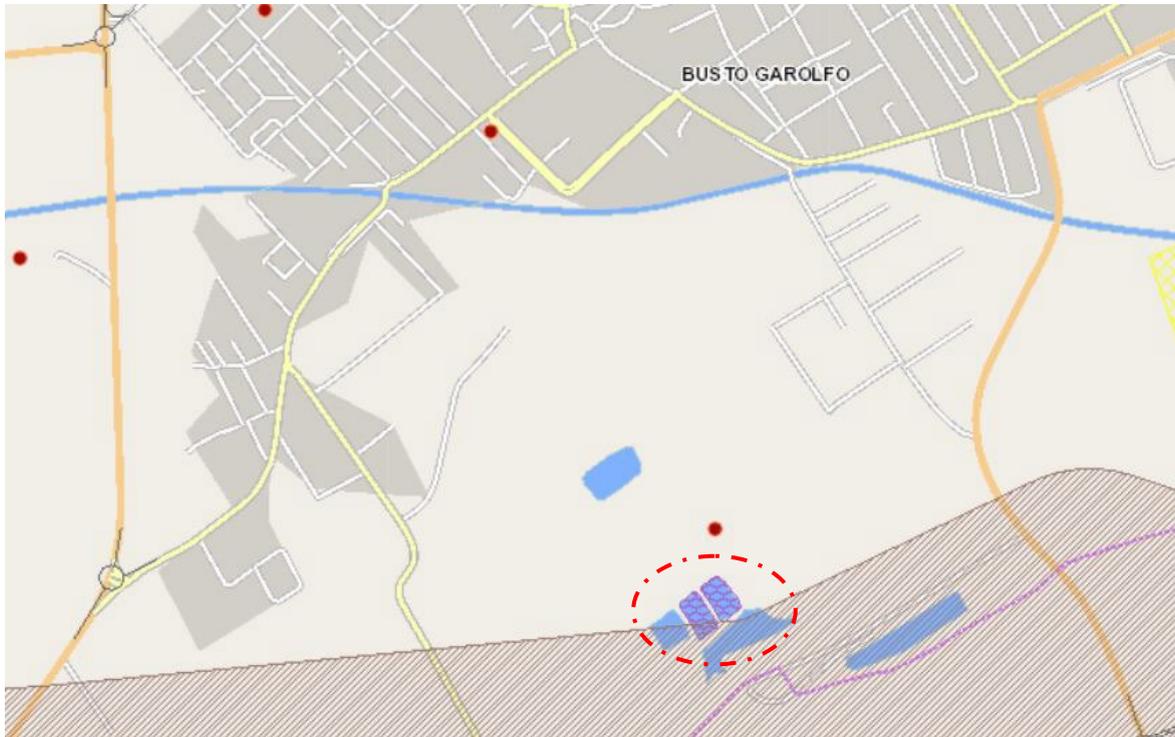


Figura 16: estratto area sud tavola PTM - fonte Geoportale Lombardia

3.3.4. PTR

Il territorio comunale di Busto Garolfo non ricade in nessuno degli ambiti territoriali dei PTRA approvati da Regione Lombardia. Si ricorda che i Piani Territoriali Regionali d'Area (PTRA) sono strumenti di pianificazione territoriale strategica individuati dal Piano Territoriale Regionale (PTR) per lo sviluppo di aree interessate da opere, interventi o destinazioni funzionali di livello regionale o sovrazionale.



Figura 17: estratto da PTR - fonte Geoportale Lombardia

3.3.5. PTUA

Dal Piano di Tutela e Uso delle Acque si rileva la presenza di aree protette identificate negli specchi d'acqua lacustri come sotto riportati.



VIEWER GEOGRAFICO - GEOPORTALE I

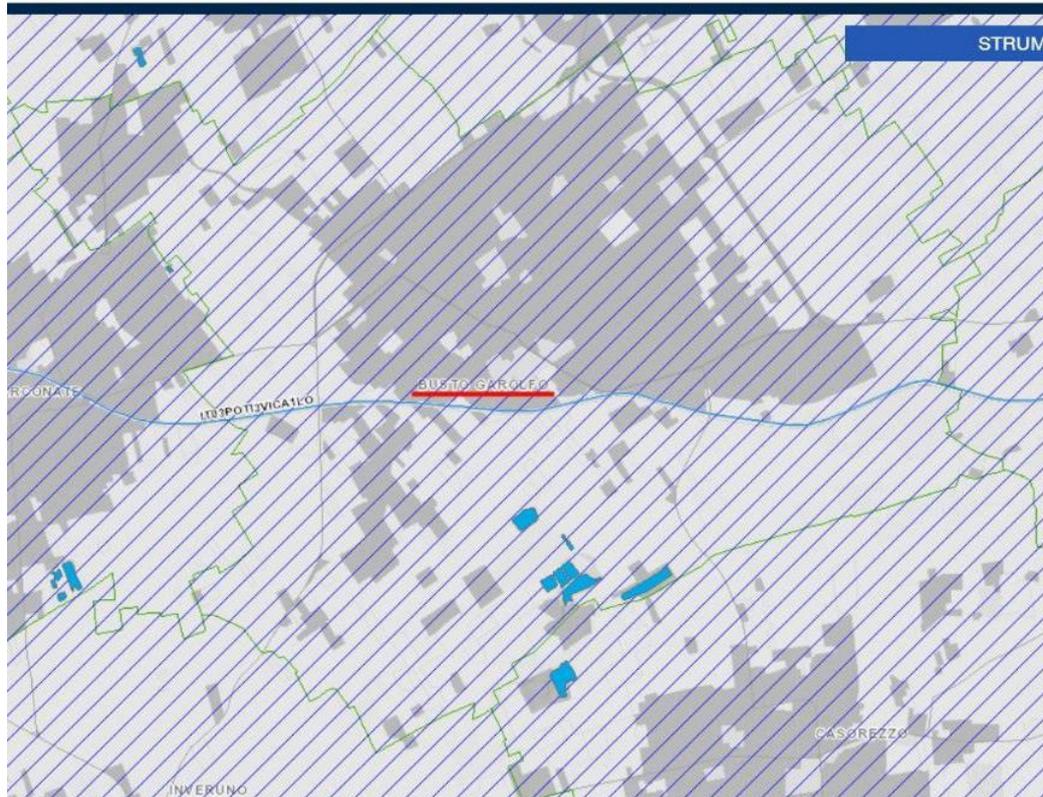


Figura 18: Estratto Tavola 11B e 11C - PTUA 2016 – fonte Geoportale Lombardia

L'intero territorio ricade nell'area sensibile definita "Area di ricarica" dalla tavola 11B del PTUA 2016.

Essa rappresenta le acque dolci idonee alla vita dei pesci, le aree designate per la protezione di specie ittiche acquatiche significative dal punto di vista economico e le aree designate come acque di balneazione.

La tavola 11C del PTUA 2016 invece, rappresenta le aree designate per la protezione degli habitat e delle specie.

Da quanto comunicatoci dagli uffici comunali, tuttavia, tali aree risultano ad oggi non si presentano come aree lacustri s.s.

3.4. Rete fognaria

3.4.1. Descrizione generale del sistema di drenaggio urbano

Il bacino urbano del comune di Busto Garolfo è drenato da due collettori principali (Figura 1) che afferiscono rispettivamente al depuratore n. 5921 in comune di Robecco sul Naviglio, in loc. Cascinello Valerio S.N. (n. 43 in Figura 19). Per il depuratore di Robecco sul Naviglio si stima una percentuale media di acque parassite del 40% per l'intero agglomerato.

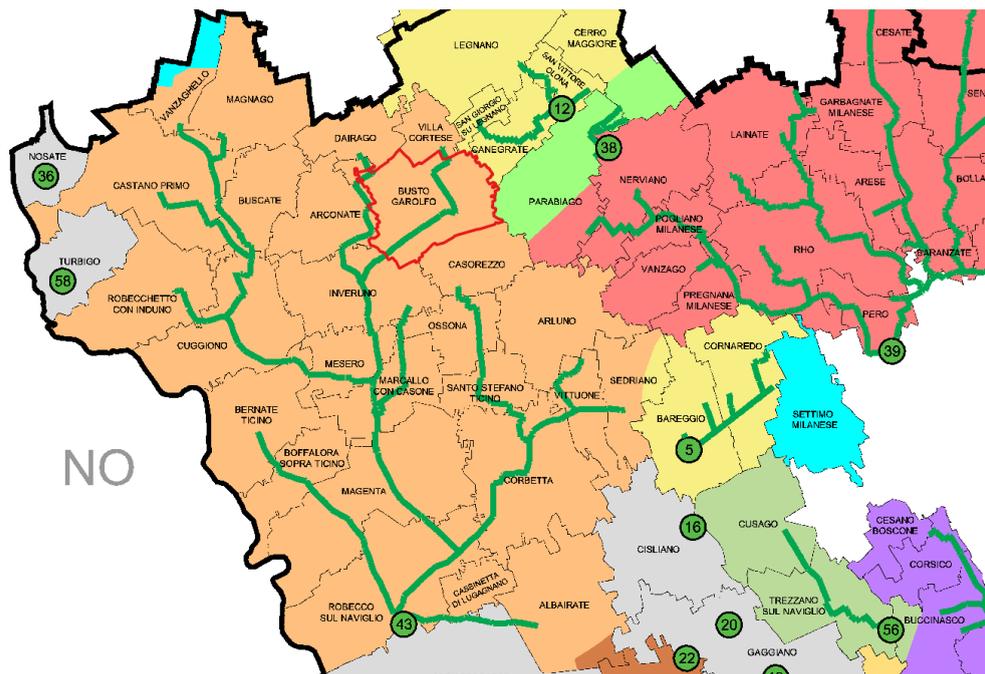


Figura 19 - macrobacino di afferenza del comune di Busto Garolfo.

Bacini

Con riferimento al rilievo condotto nel 2011, la rete di raccolta delle acque reflue del comune di Busto Garolfo può essere divisa in 7 bacini di raccolta principali come da Figura 20:

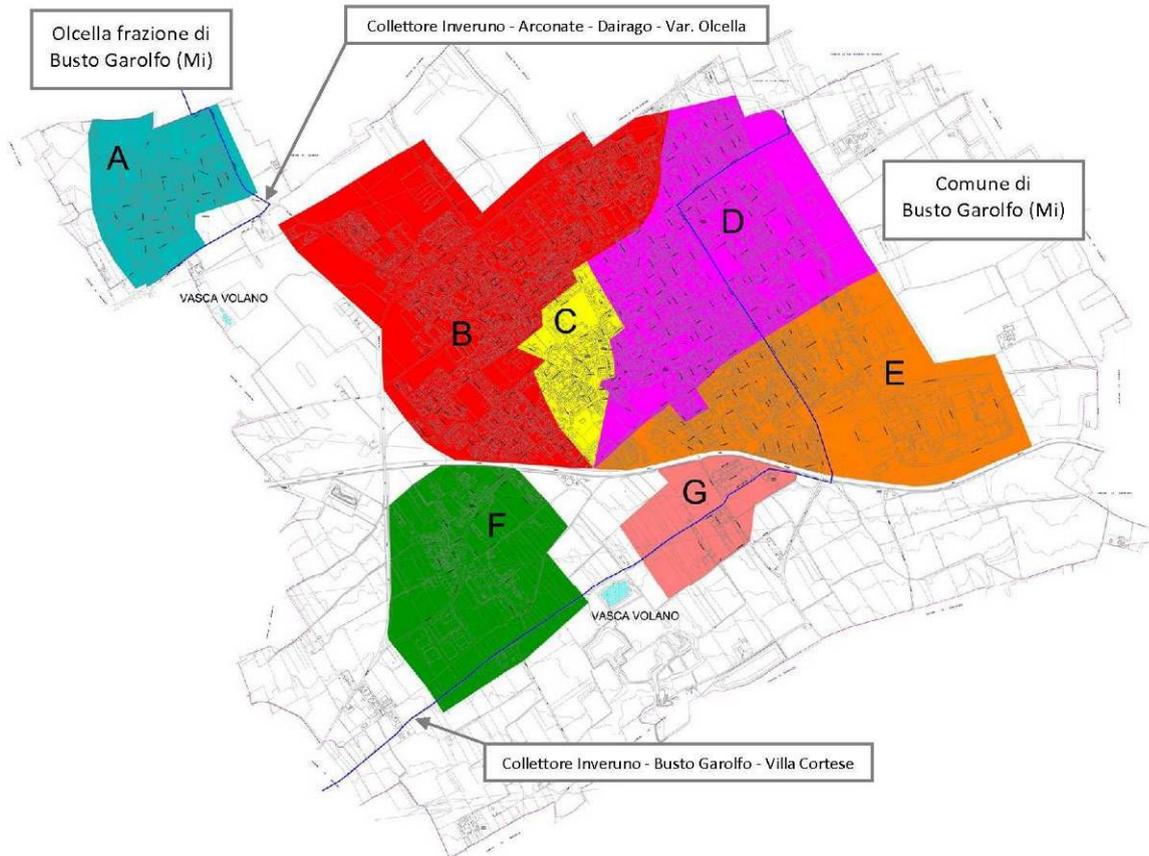


Figura 20 – Bacini di raccolta

In particolare:

Il **bacino A** raccoglie le acque reflue della frazione di Olcella situata a nord-est del territorio comunale. Le due tubazioni principali di raccolta delle acque reflue dell'abitato di Olcella confluiscono nella cameretta d'ispezione n° 114 di via Po. Da questo punto i reflui vengono convogliati allo sfioratore n°145 e da qui giungono nel collettore intercomunale in corrispondenza della cameretta n°1837.

Le acque sfiorate provenienti dalla cameretta d'ispezione n° 145 attraversano per un breve tratto il territorio comunale di Arconate per immettersi nella vasca volano di Olcella.

Il **bacino B** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio delimitato a est da via Legnano, via Curiel, via Da Vinci e via Rossini, a sud dal canale Villoresi, a ovest dalla S.P. 12 (via Europa). Questo bacino può essere a sua volta suddiviso in 4 sottobacini che a cascata si immettono nella dorsale principale che parte dall'incrocio di via Olcella con via Europa,

percorrendo in ordine via Olcella, via Arconate, via Randaccio, via Bellini, via Inveruno e viale Dei Tigli fino alla cameretta di raccolta n° 1564 dell'attraversamento del canale Villoresi.

Il primo sottobacino raccoglie le acque reflue della zona residenziale situata a nord della S.P. 12 (via Europa) e si immette nella dorsale principale del bacino B nella cameretta d'ispezione n° 209 di via Olcella.

Il secondo sottobacino è attraversato dalla dorsale principale del bacino B ed è delimitato a nord dalla S.P. 12 (via Europa), a est da via Busto Arsizio e a sud da via Randaccio dove in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 425 si unisce al terzo sottobacino.

Il terzo sottobacino raccoglie le acque reflue dell'urbanizzato ubicato a nord-est di via Busto Arsizio, caratterizzato dalla presenza di insediamenti residenziali e industriali. Questo sottobacino convoglia i reflui raccolti nella cameretta n° 425 della dorsale principale in via Monte Bianco.

Il quarto sottobacino è delimitato a ovest dalla S.P. 12 (via Europa) e a sud dal canale Villoresi. È attraversato dalla dorsale principale che percorre via Bellini e Via Inveruno fino alla cameretta n° 534. Una parte delle acque reflue di questo sottobacino raccolte in via Rossini, via Carducci e via Giusti non si immettono nella dorsale principale, ma percorrono viale Dei Tigli in una tubazione parallela e si immettono nella cameretta n° 1564.

Le acque reflue raccolte dal bacino B confluiscono insieme a quelle provenienti dal bacino C nella cameretta d'ispezione n° 529 situata all'incrocio di via Inveruno e via Monti e percorrono viale dei Tigli fino alla cameretta n° 1564.

Il **bacino C** raccoglie le acque reflue della porzione di territorio delimitata a nord da via Curiel, a est da via Roma, via Cadorna e piazza San Salvatore, a sud da via Dei Tigli e a ovest da via Grossi e Via Buonarroti. I reflui si immettono nella cameretta n° 659 di via Monti, proseguono nella condotta presente in via Monti che raccoglie le acque reflue provenienti da via Foscolo e via Grossi e si uniscono alle acque reflue provenienti dal bacino di raccolta B nella cameretta n° 529 situata all'incrocio tra via Inveruno e via Monti, percorrono anch'esse via dei Tigli fino alla cameretta n° 1564.

Il **bacino D** raccoglie le acque reflue della zona residenziale delimitata a nord dal confine comunale, a est dal nuovo collegamento stradale tra le S.P. 12, 196 e 109, a sud da via XXIV

maggio e viale Dei Tigli e a ovest da via Legano, via Roma e Piazza San Salvatore. Questo bacino può essere a sua volta suddiviso in 4 sottobacini che si immettono nella dorsale principale di via XXIV maggio:

- Il primo sottobacino è il più piccolo dei quattro e convoglia le acque raccolte a sud del centro storico del capoluogo, piazza San Salvatore e via Magenta, nella tubazione che percorre via Magenta e si unisce agli altri sottobacini nella cameretta d'ispezione n° 1291 situata sulla rotonda nell'incrocio di via XXIV Maggio, viale Dei Tigli e via Matteotti.
- Il secondo sottobacino raccoglie le acque reflue della parte orientale del centro storico e più in particolare di via Milano, via abbazia e piazza Diaz dove sono situati gli uffici comunali, queste acque tramite la tubazione principale di via Abbazia si immettono nella dorsale di via Mazzini nella cameretta n° 877.
- Il terzo sottobacino raccoglie le acque reflue della zona residenziale situata a nord-est del territorio comunale. I reflui sono convogliati tramite le condotte presenti in via Canegrate (S.P. n° 198) via Monte Santo e via Mazzini nella dorsale di via XXIV Maggio in corrispondenza della cameretta n° 1343 dove si uniscono alle acque reflue provenienti dal quarto sottobacino.
- Il quarto sottobacino raccoglie le acque reflue della zona residenziale situata a sud-est, caratterizzata da insediamenti a bassa densità abitativa. Le condotte presenti in via N. Sauro, via Menotti e via Maroncelli convogliano le acque reflue raccolte nella dorsale di via XXIV Maggio in corrispondenza della cameretta n° 1343 e da questo punto proseguono verso la cameretta d'ispezione n° 1291 situata sulla rotonda all'incrocio di via XXIV Maggio, viale Dei Tigli e via Matteotti.

Le acque reflue raccolte nel bacino D si immettono nella cameretta 1564.

Il bacino E raccoglie le acque reflue della zona industriale di Busto Garolfo e della parte residenziale delimitata a nord-ovest da via XXIV maggio e viale Dei Tigli, a est dal confine comunale e a sud dal canale Villoresi. Questo bacino può essere a sua volta suddiviso in due sottobacini che a cascata si immettono nella dorsale principale di via Parabiago e via Matteotti e si uniscono alle acque reflue del bacino di raccolta D nella cameretta d'ispezione n° 1291 situata sulla rotonda nell'incrocio di via XXIV maggio viale Dei Tigli e via Matteotti:

- Il primo sottobacino, caratterizzato da insediamenti produttivi di media piccola

dimensione, raccoglie le acque reflue della zona industriale di via dell'industria situata ad est del territorio comunale, e tramite la condotta presente in via Parabiago (S.P. n° 109) le convoglia nel secondo sottobacino in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 1123 situata all'incrocio di via Parabiago (S.P. n° 109) con la S.P. n° 128.

- Il secondo sottobacino raccoglie le acque reflue della zona mista residenziale-artigianale di via Venegoni e via Dell'artigianato, e di una zona esclusivamente residenziale caratterizzata da insediamenti a bassa densità abitativa. In questo sottobacino sono raccolti i reflui delle condotte di via Fosse Ardeatine, via Matteotti e della zona confinante con il canale Villoresi di via Col di Nava.

Il **bacino F** raccoglie le acque reflue della zona situata a sud del canale Villoresi e delimitata a ovest dalla S.P. N° 12 (Via Europa) e a est dalla vasca volano di Busto Garolfo. Tramite la condotta principale di via Furato i reflui raccolti in questo bacino vengono convogliati allo sfioratore n° 1005 e da qui alla cameretta n° 1383 del collettore intercomunale. Le acque sfiorate vengono indirizzate nella vasca Volano di Busto Garolfo.

Il bacino G raccoglie le acque reflue della zona a sud del canale villoresi e delimitata a ovest da via Valseriana e via Valcamonica e a est dalla vasca volano di Busto Garolfo. Le acque reflue raccolte dalla condotta di via Casorezzo e via Valseriana si immettono nella cameretta n° 1031 del collettore intercomunale tramite il manufatto di sfioro azionato da una paratia mobile situato nella cameretta d'ispezione n° 1030. Le acque sfiorate si dirigono poi nella cameretta n° 1036 immettendosi nella tubazione principale di acque sfiorate dirette verso la vasca volano di Busto Garolfo.

Rete

La rete fognaria del comune di Busto Garolfo risulta distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio comunale per una lunghezza complessiva di 68.241 m. Le tipologie di reti fognarie riscontrate sono le seguenti (SIT CAP 2020):

di tipo mista per il 93 % del totale;

adibita alla raccolta delle acque meteoriche per il 4,7 % del totale;

adibita alla raccolta delle acque nere per lo 0,3 % del totale;

adibita ad altre funzioni (sfioro, scarico da depuratore) per il 2 % del totale.

N. di caditoie: 4.809 (Censimento Servizio fognatura CAP, 2020)

Ad essa vanno aggiunti i tracciati dei collettori consortili per un totale di 6.456 m.

Impianti disperdenti e/o volanizzazione

In comune di Busto Garolfo sono presenti 32 pozzi disperdenti e 1 trincea drenante (cfr Webgis Acquedotto fognatura: abilitare i layer fognatura).

CAP gestisce direttamente n. 2 vasche volano in fraz. Olcella a Arconate e in via Per Furato (47.266 mc). Nello specifico la vasca in fraz. Olcella a Arconate è costituita da 2 comparti di cui il primo comparto con funzione di prima pioggia e recapito in rete tramite sollevamento (625 mc); mentre il secondo comparto ha funzione di dispersione al suolo acque sfiorate (7.198 mc). La vasca di prima pioggia di via Per Furato è caratterizzata da un u sistema unitario, monocomparto, a cielo aperto con recapito in rete tramite sollevamento

Sul territorio comunale non sono inoltre presenti vasche volano/laminazione non gestite da CAP.

Tabella 1- vasche volano e di laminazione presenti sul territorio di Busto Garolfo

id nodo SIT:	Via:	Tipo vasca:	Denominazione:	Recapito:	Tipo Fognatura:	Stato di servizio:	Gestione:
1847	Fuori ambito stradale	Vasca volano	vasca volano di fraz. Olcella a Arconate (ID 5908)	in rete tramite sollevamento, dispersione al suolo	Mista	In esercizio	In gestione
1846	Fuori ambito stradale	Vasca di prima pioggia	vasca di prima pioggia di Via Per Furato (ID 5978)	in rete tramite sollevamento	Mista	In esercizio	In gestione

Elenco punti di recapito nella rete fognaria o nel reticolo idrografico superficiale dei principali comparti commerciali ed industriali

Sulla base delle informazioni fornite dagli Uffici Comunali basate sui dati in loro possesso riconducibili alle AUA (Autorizzazione Unica Ambientale), si è definito il seguente elenco dei principali comparti commerciali ed industriali. Per ciascun comparto è stata indicata la ragione sociale, l'ubicazione dell'attività e l'autorizzazione

Impresa	Ubicazione attività	N. Autorizzazione
Coop Lombardia Società Cooperativa	Via Arconate Angolo Via Europa (S.P.12) snc	R.G. n.2777 del 07/05/2020
CORNAREDO CARBURANTI S.R.L.	in S.P. 109 km 3+300	R.G. n.6489 del 01/10/2020
ECO RECUPERO S.r.l.	via dell' Industria n.64/B	R.G. n.3970 del 23/06/2020
KARYS-DUE S.R.L.	VIA DELL' INDUSTRIA N. 12/A	R.G. n.2135 del 02/04/2020
Impresa individuale Parotti Bruno	in via Legnano, 9	R.G. n.2600/2017 del 22/03/2017
Rondanini S.r.l.	Via Curiel n. 35	R.G. n.7616/2017 del 19/09/2017
Movibus S.r.l.	via per Busto Arsizio n. 131	R.G. n.3044 del 03/05/2018
Euronastri s.r.l.	Via dell' Industria n. 3	R.G. n.2914/2015 del 27/03/2015
ECO RECUPERO S.r.l.	via dell' Industria n.64/B	R.G. n.1693/2017 del 27/02/2017
G.I.A.P. GESTIONE IMPIANTI AUTONOMI PETROLI S.R.L.	Via Legnano n. 9	R.G. n.1024/2016 del 10/02/2016
e-distribuzione Spa	via Circonvallazione di Villa Cortese snc	R.G. n.10312/2016 del 17/11/2016

3.4.2. Criticità rilevate

Dal documento "Criticità fognatura comunale" redatto da CAP nella versione del 5/10/2021 sono evidenziate le criticità della rete fognaria comunale.

Attualmente sono stati identificati 5 punti ritenuti a criticità bassa. Di questi, 4 sono sfioratori che, per caratteristiche fisiche e funzionali, necessitano di manutenzione programmata. Un singolo punto critico è invece riconducibile a porzioni della rete che hanno manifestato criticità in occasione dell'evento alluvionale del 2016.

Tabella 2 – Elenco delle principali criticità della rete fognaria e soggette a monitoraggio e manutenzione ordinaria

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
1	VIA NON CODIFICATA	Sfioratore	145	/	Immissione vasca a dispersione
2	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1005	/	Immissione vasca a tenuta
3	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1030	/	Immissione vasca a tenuta
4	FUORI AMBITO	Sfioratore	1373	/	Immissione vasca a tenuta

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
STRADALE					
5	Via Vivaldi/Pergolesi	Rete - Allagamenti 2016	555	546	il sifone di valle sotto il Villoresi rende critico tutto a monte. Necessita potenziamento in capo a CAP.

Da confronto con i tecnici di zona, non risultano segnalazioni relative a criticità derivanti dall'attività di gestione. Tuttavia, i tecnici hanno rilevato le seguenti criticità non segnalate al Pronto Intervento:

Tabella 3 – Elenco delle criticità segnalate da gestione impianti

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
6	Via Paganini incrocio Via Mascagni	Rete in pressione	/	/	A causa di eventi meteorici di elevata intensità (temporali critici) la rete va in pressione e fuoriesce refluo dalle caditoie su strada
7	Via Pergolesi incrocio Via Vivaldi	Rete in pressione	/	/	A causa di eventi meteorici di elevata intensità (temporali critici) la rete va in pressione e fuoriesce refluo dalle caditoie su strada
8	Via Maggiolini incrocio Guido Reni	Rete in pressione	/	/	A causa di eventi meteorici di elevata intensità (temporali critici) la rete va in pressione e fuoriesce refluo dalle caditoie su strada

3.4.3. Interventi strutturali previsti a piano CAP e Amiacque

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

Tabella 4 – Quadro riassuntivo piano investimenti CAP holding

Id	Descrizione Commessa	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
9293_1	Piano di potenziamento della fognatura comunale	Concluso	2018	Busto Garolfo	

9536_1	Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini	Progetto fattibilità	2022	Busto Garolfo
9664_2	Disconnessione idraulica della via Correggio con dispersione	In corso di progettazione	2022	Busto Garolfo

9293_1 – Piano di potenziamento della fognatura comunale

L'intervento in oggetto, concluso nel 2019, ha avuto come obiettivo una serie di interventi di modifica e completamento della rete di fognatura nel comune di Busto Garolfo. Nello specifico si è prevista l'estensione di rete nelle seguenti vie:

- vie Legnano, F.lli Bandiera, Battaglia del Don., Martiri di Belfiore (Figura 21);
- via Turati (Figura 22);
- vie Paganini, Boccherini e Mascagni (Figura 23);
- via Giotto (Figura 24);
- vie Leopardi, Mameli e Asiago (Figura 25).



Figura 21 - Planimetria di progetto interventi su via Legnano, F.lli Bandiera, Martiri di Belfiore e Battaglia del Don



Figura 22 - Planimetria di progetto via Turati

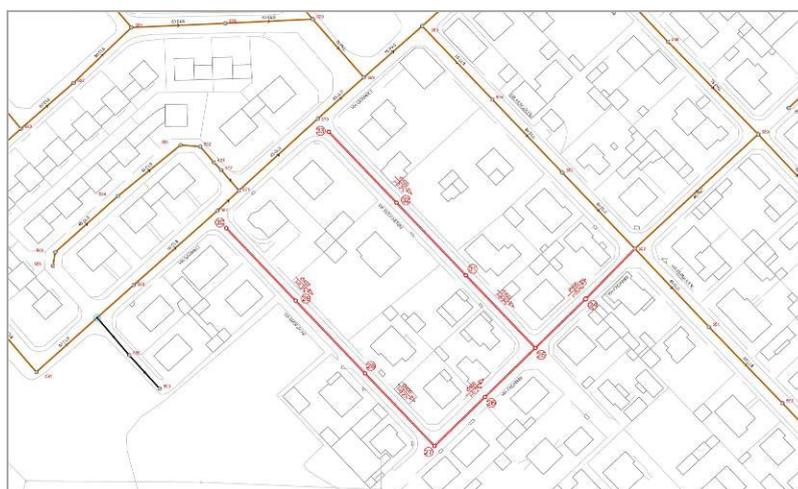


Figura 23 - Planimetria di progetto nelle vie Mascagni, Boccherini e Paganini



Figura 24 - Stralcio planimetrico di via Giotto

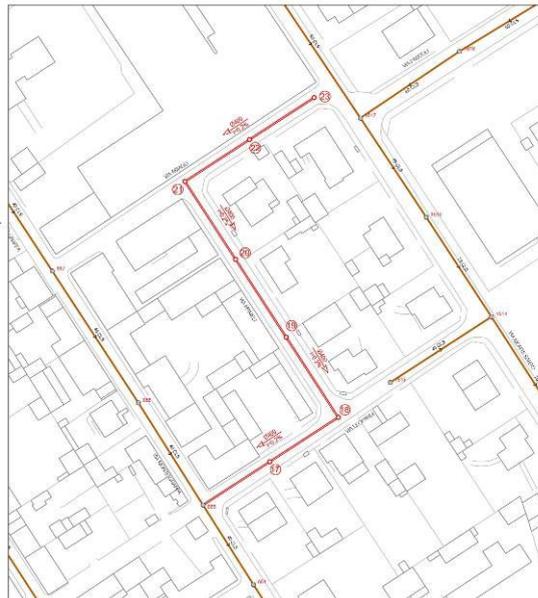


Figura 25 - Planimetria di progetto nelle vie Leopardi, Mameli e Asiago

9536_1 – Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

L'intervento in oggetto, allo stato di progetto di fattibilità, ha il duplice l'obiettivo di minimizzare i fenomeni di allagamento urbano e alleggerire la rete mista con opere di riduzione dell'apporto meteorico.

Il comune di Busto Garolfo ha infatti più volte segnalato fenomeni di allagamento in alcune

zone del centro abitato in occasione del verificarsi di intensi eventi meteorici: tali zone sono di seguito indicate come "zona dei Musicisti" e Via Per Parabiago, ovvero, rispettivamente le vie situate nella parte sud ovest e sud est della città, che in occasione di eventi meteorici presentano le maggiori criticità.

Per raggiungere i succitati obiettivi, sono stati analizzati vari interventi denominati "lotti". I vari interventi oggetto del progetto di fattibilità si inquadrano sia in ambito extraurbano lungo la via Valseriana nella zona sud del comune, sia in ambito urbano in adiacenza al cimitero presente in via dei Tigli e nelle vie Bellini e Mazzini.

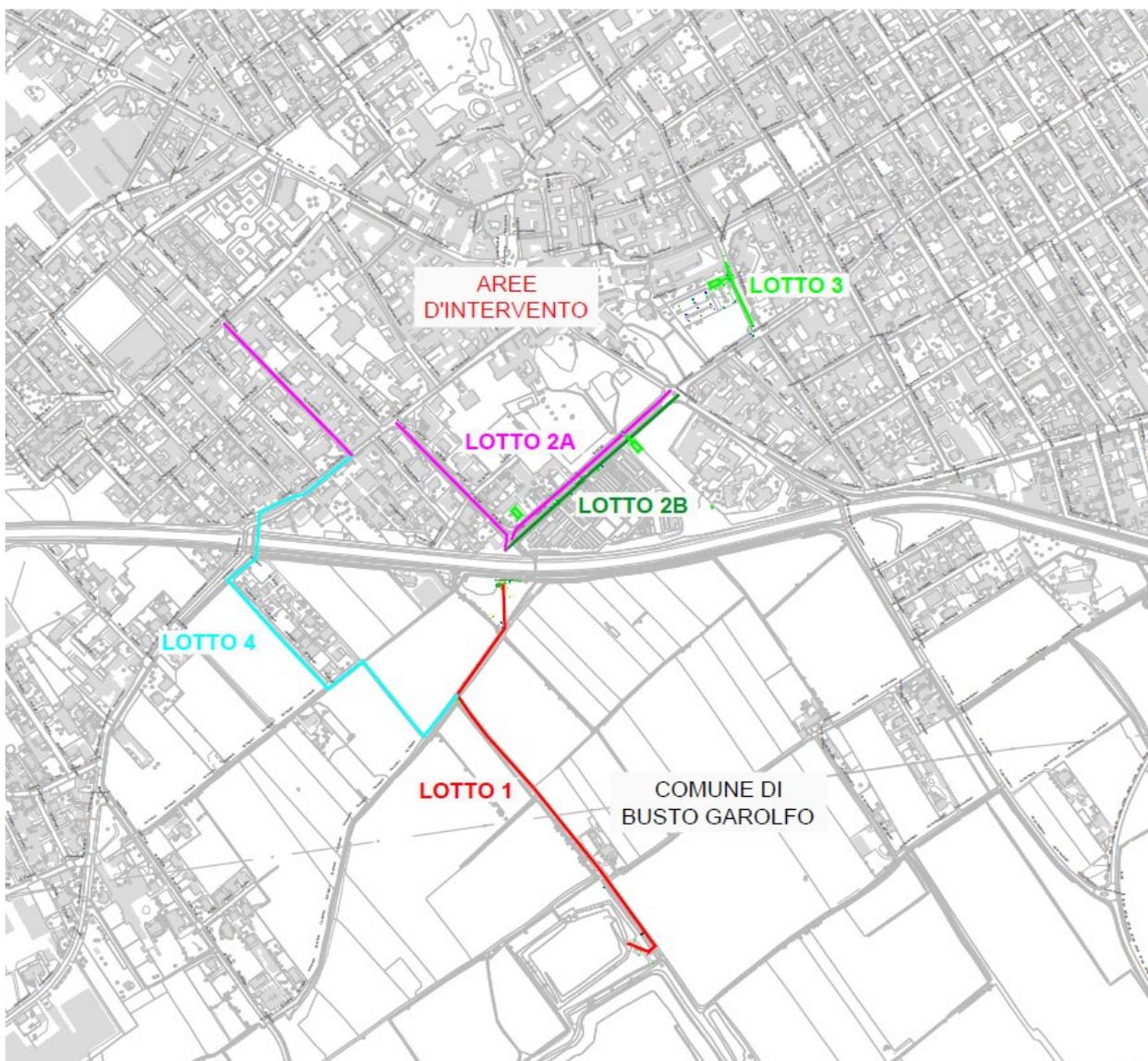


Figura 26 - Inquadramento territoriale interventi

L'inefficienza è dovuta principalmente al sovraccarico dei rami recettori ubicati sulla via dei Tigli, infatti i bacini B, C, D, E (vedi figura successiva) convergono verso la cameretta 1564, a monte dell'attraversamento del Villoresi, sovraccaricando l'intera rete e generando un rigurgito che si manifesta maggiormente nelle porzioni di rete più prossime all'attraversamento.

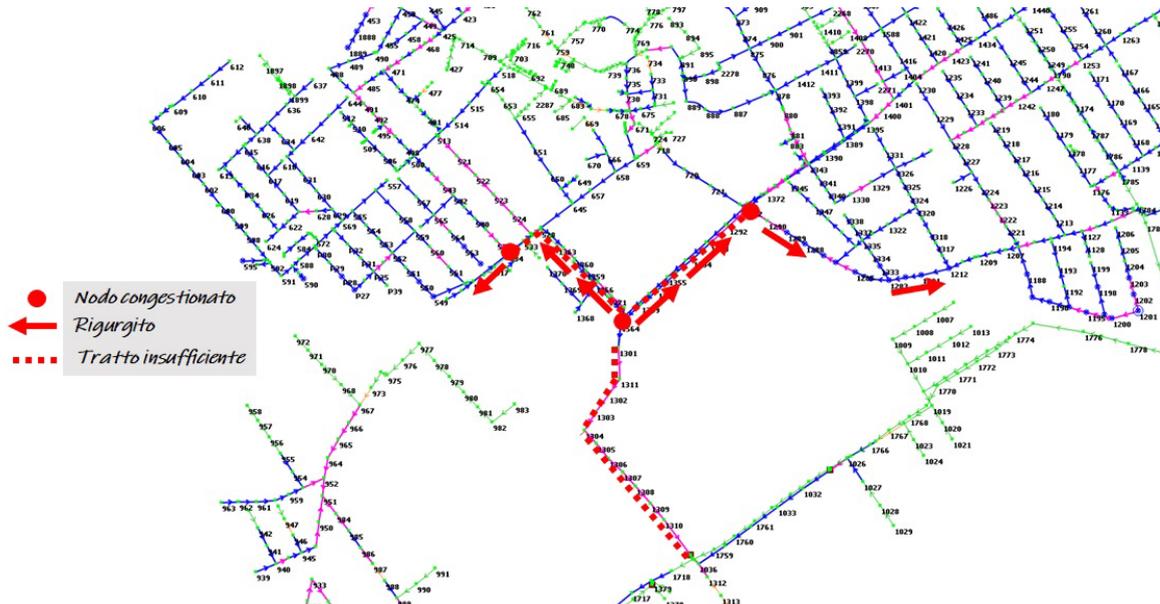


Figura 27 - Criticità - Evento con tempo di ritorno 5 anni

Analizzando in maniera più approfondita i rami ad est e ovest della cameretta 1564, si evidenziano rispettivamente altri 2 punti congestionati, nei quali convergono parti significative dei bacini B e D: la zona "Musicisti" e la via per Parabiago.

Gli interventi previsti possono essere sinteticamente descritti come segue:

- **LOTTO 1:** Potenziamento collettore a valle dell' attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm per un totale di circa 820 m:

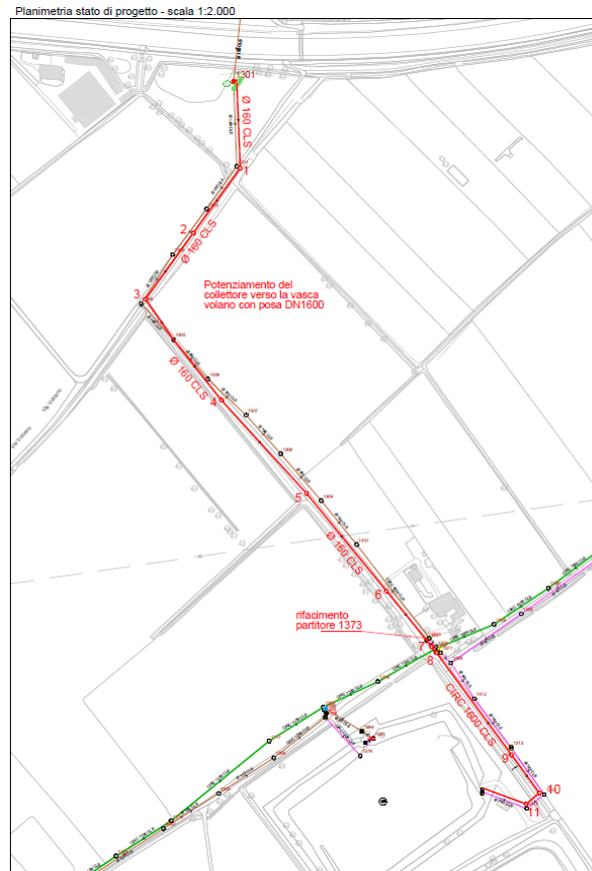


Figura 28 - Planimetria stato di progetto - Lotto 1

- **LOTTO 2A:**

- Potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato ovest, mediante posa tubazione DN1000 mm dalla cam. 1564 alla 528
- Potenziamento via Bellini nel tratto 534-499 da DN1000 a DN 1200 con riprofilatura
- Disconnessione della cameretta 1291 e potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato est, mediante posa di una tubazione DN1200 mm per circa 380 m dalla cameretta 1350 alla 1564

Planimetria stato di progetto - scala 1:2.000

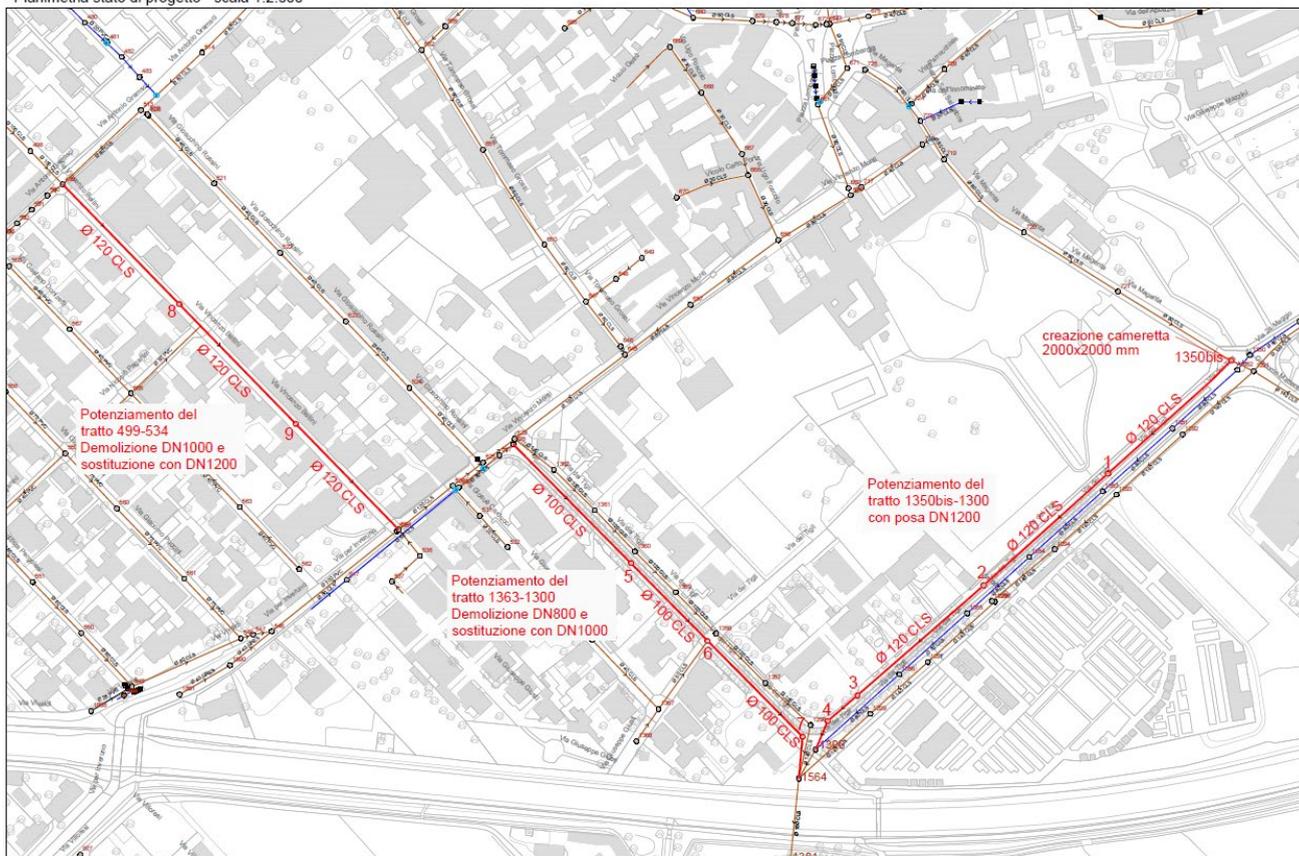


Figura 29 - Planimetria stato di progetto - Lotto 2A

- **LOTTO 2B:** Il lotto 2B è stato preso in considerazione in quanto lungo la via Tigli ovest sono presenti attualmente due tubazioni: la linea meteorica DN800 mm e la fognatura mista DN1400 mm. Nelle successive fasi di progettazione saranno eseguite indagini ulteriori sullo stato della fognatura mista in modo da verificare se è necessario un intervento ed in questo caso, l' ipotesi progettuale prevede la demolizione della tubazione esistente e il rifacimento con uno scatolare 2x2. Tale soluzione, come si vedrà dal confronto del QE, è sicuramente più onerosa ed inoltre in fase di rilievo di dettaglio si è visto che i lavori sarebbero a ridosso del cimitero cittadino.

In questa occasione si è analizzata la soluzione dal punto di vista idraulico e analizzati i costi necessari. Da un' analisi costi/benefici, tale soluzione non apporta una significativa riduzione del rischio di allagamenti nella zona sud del comune rispetto al lotto 2A.

Gli interventi nella via Bellini e via Tigli ovest, invece, rimangono invariati; pertanto, gli interventi del lotto 2B si possono così riassumere:

- Potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato ovest, mediante posa tubazione DN1000 mm dalla cam. 1564 alla 528
- Potenziamento via Bellini nel tratto 534-499 da DN1000 a DN 1200 con riprofilatura
- Alternativamente all' ultimo punto della soluzione precedente, demolizione della tubazione esistente DN1400 mm e posa di uno scatolare 2x2 m per circa 400 m; tale soluzione sarà da valutare nel progetto definitivo con analisi ulteriori sullo stato della tubazione esistente;

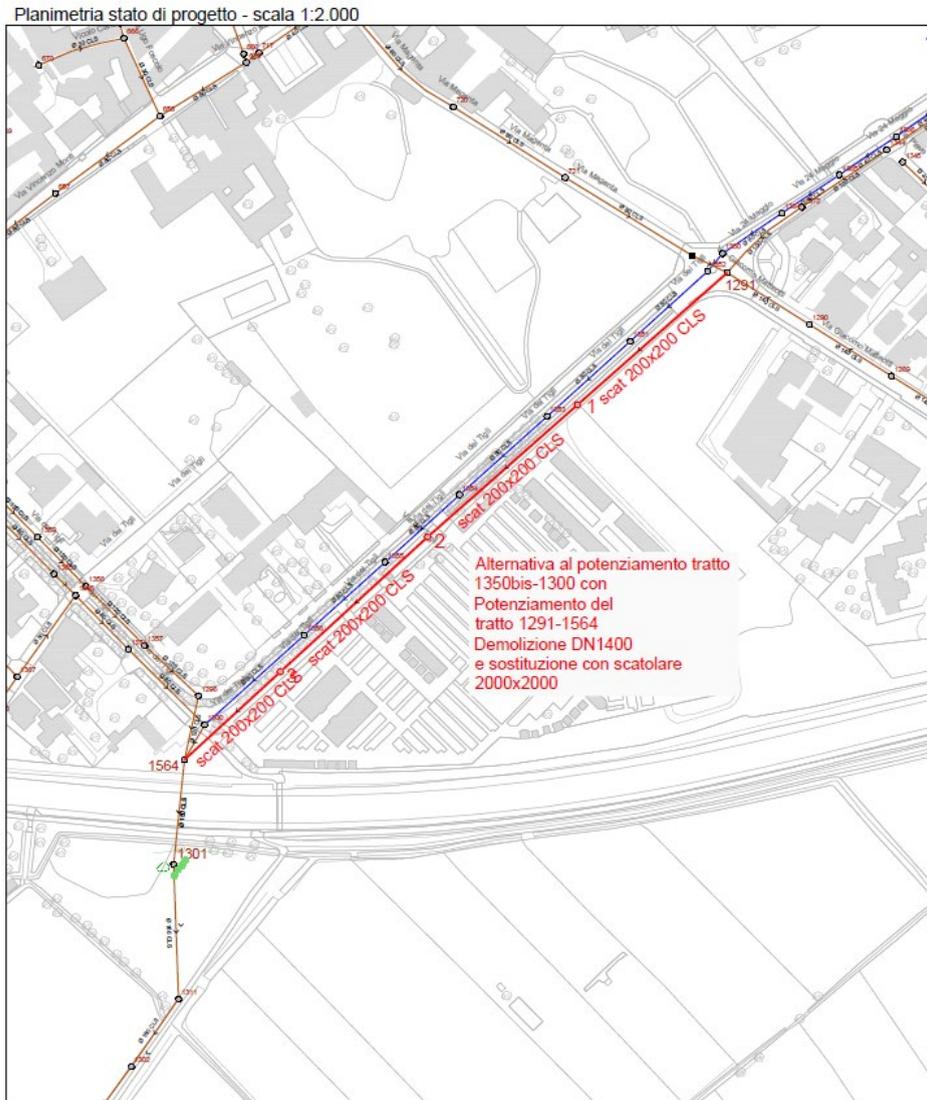


Figura 30 - Planimetria stato di progetto - Lotto 2B

I due lotti 2A e 2B si distinguono solo per l' ultimo intervento lungo la via Tigli; infatti, nel lotto 2A si è considerato di posare ex novo una condotta lungo la via Tigli che attualmente risulta libera da condotte e pertanto l' intervento prevede la posa in bianco senza necessità di demolizioni. Considerando però che la via Tigli è già attraversata da altre tubazioni (DN800 mm e DN1400) si è valutata anche l' ipotesi di non posare un' ulteriore condotta ma studiare le condizioni dell' attuale condotta mista DN1400 mm in ca per valutare se sia necessario un intervento e prevedere la demolizione e un potenziamento della rete. Tale soluzione prevede, quindi, in una successiva fase, lo studio della condotta DN1400 mm con videoispezione per valutare lo stato di conservazione.

- **LOTTO 3:** Disconnessioni idrauliche delle reti meteoriche in via Tigli e via Mazzini con recapito in suolo tramite pozzi drenanti/disperdenti. Tali interventi sono riportanti nel Documento semplificato:
 - IS01, disconnessione Idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della cameretta 1300 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
 - IS02, disconnessione Idraulica camerette 883 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);

Nel presente progetto, oltre al parcheggio, si è ipotizzata la realizzazione di una rete meteorica in via Mazzini dedicata alla raccolta delle acque piovane provenienti dalle caditoie e collegamento al sistema disperdente da realizzarsi all' interno del parcheggio. La rete sarà realizzata con tubazioni in PVC DN315 mm e pozzetti prefabbricati 1x1 m.

Planimetria stato di progetto - scala 1:2.000

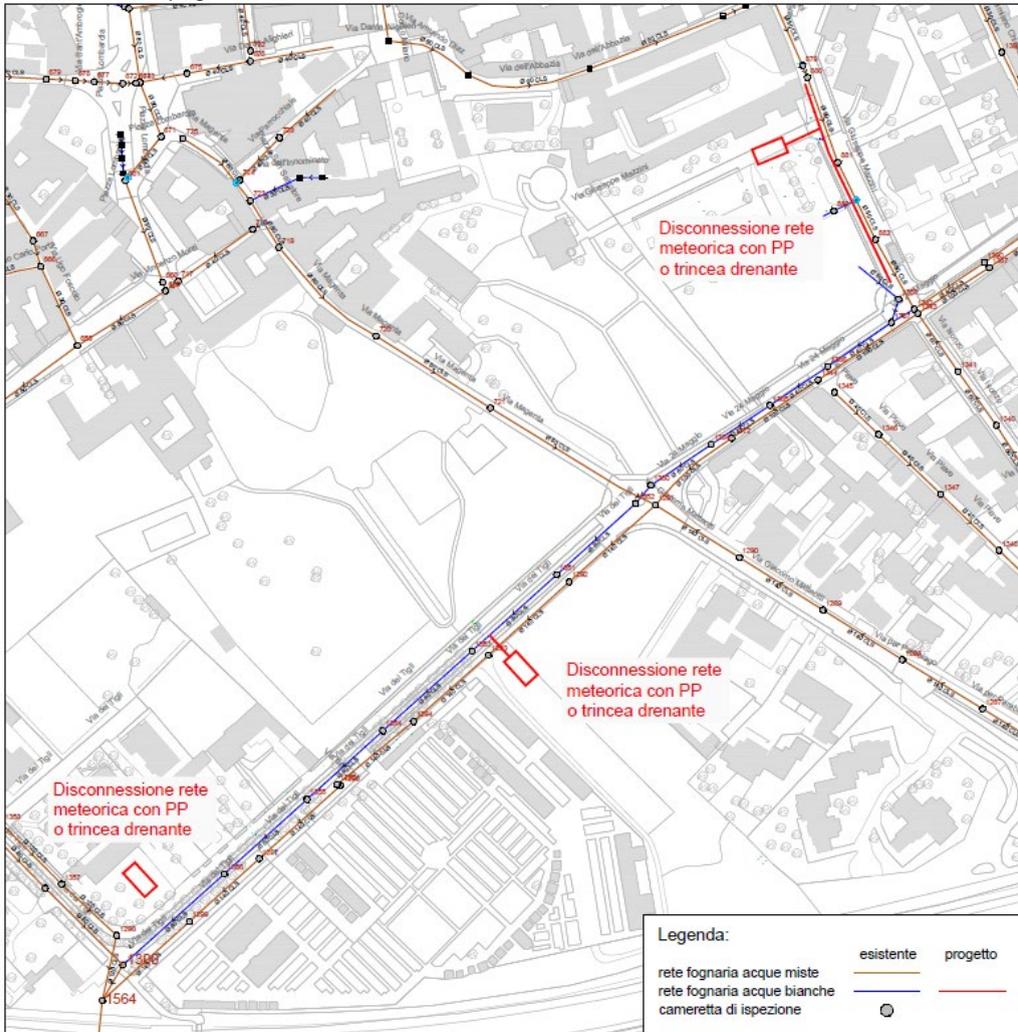


Figura 31 - Planimetria stato di progetto - Lotto 3

L' intervento IS01 prevede, al fine di ridurre i fenomeni di allagamento che si verificano nell' area in esame, di adibire la condotta DN800 mm di drenaggio urbano presente in via Tigli per la raccolta delle acque meteoriche, e la successiva dispersione in pozzi perdenti nell' area verde (di proprietà comunale) o nei parcheggi limitrofi.

La rete esistente DN800mm in via Tigli è censita come rete meteorica ma si è rilevata la presenza di allacci di rete mista alle condotte a monte di via dei Tigli; infatti, a seguito di una verifica puntuale sulla rete, si è riscontrato un collegamento con la rete mista nella cameretta 1342 di via 24 Maggio. Di fatto, la tratta ad oggi è da considerarsi una mista parallela alla mista DN100-140 che funge da troppo pieno durante gli eventi di piena.

Dovrà quindi essere eliminato il collegamento 1342-1757 tra la rete mista e la rete bianca e dovrà inoltre essere verificata la presenza di eventuali altre interconnessioni con la rete mista, da eliminare.

Tale intervento, quindi, è da eseguirsi a valle del LOTTO 2 che prevede il potenziamento della via dei Tigli.

Tramite l' intervento descritto si potrà ottenere l' alleggerimento delle portate in arrivo alle tubazioni di attraversamento del Canale Villoresi, apportando beneficio anche alle tratte in sofferenza a monte.

Una volta eliminati i collegamenti, la dispersione potrà essere effettuata nell' area adibita a parcheggio a nord del cimitero o nell' area verde nella zona a sud.

- **LOTTO 4***: Attraversamento Villoresi con Microtunnelling – L=100m e realizzazione di un nuovo collettore per circa 800 m nella zona a sud del comune.

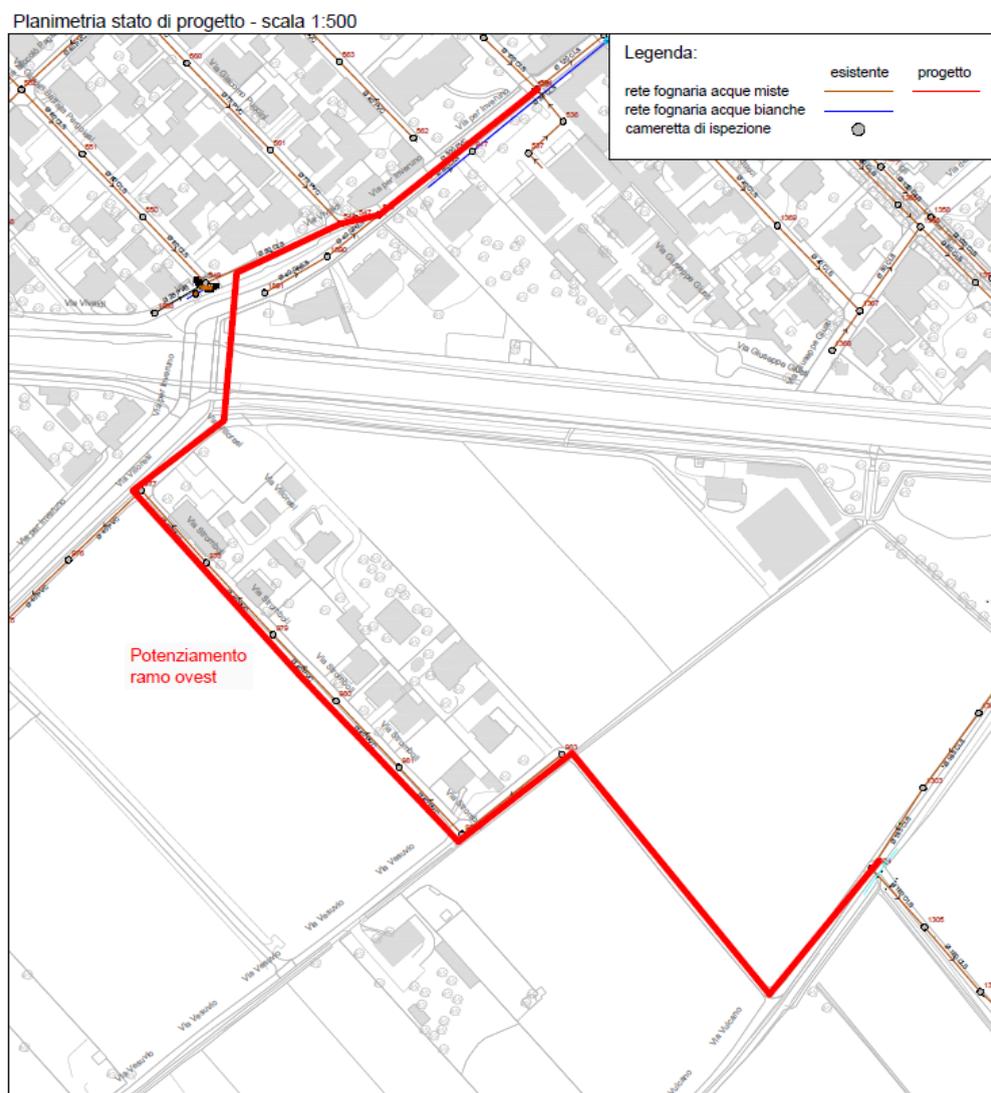


Figura 32 - Planimetria stato di progetto - Lotto 4

La realizzazione di questo lotto produrrebbe un miglioramento poco significativo rispetto a quello ottenuto con il lotto 2A/2B, per le ragioni sopra descritte. Tale lotto è stato quindi identificato con l' apice *, ad indicare un intervento *eventuale* che potrà essere considerato in futuro, anche sulla base dei risultati conseguiti con i lotti precedenti.

9664_2 – Disconnessione idraulica della via Correggio con dispersione

L' intervento in oggetto, in corso di progettazione, prevede la realizzazione di una rete di drenaggio delle acque meteoriche nella via Correggio, con recapito e smaltimento in sistema disperdente tipo trincea drenante, individuato in un' area adiacente alla via stessa. Attualmente nel parcheggio di via Correggio è presente una rete bianca di drenaggio delle sole acque meteoriche DN30 cm in ca con recapito finale nella rete di fognatura mista in corrispondenza della cameretta 347. Lungo la via Correggio, invece, è presente una rete di fognatura mista DN50 cm in pvc.

Obiettivo principale del progetto è di ridurre l' apporto di acque meteoriche nella rete di fognatura mista comunale cercando soluzioni alternative per lo smaltimento delle stesse, in modo da potenziare i sistemi di drenaggio delle acque meteoriche e mitigare le problematiche di allagamento nel comune di Busto Garolfo.

Nell' ambito delle aree individuate a progetto, si interviene in parte su ambito già urbanizzato dove le acque meteoriche sono attualmente raccolte da una rete dedicata che le conferisce direttamente in fognatura (parcheggio del centro sportivo), in parte su una strada comunale con rete mista.

L' utilizzo di trincee drenanti, sfruttando l' intero sviluppo planimetrico, si è prestata al caso in progetto; si è pertanto previsto un sistema di dispersione con la realizzazione di trincea drenante costituito da blocchi modulari in PP preceduti da un sistema di disoleazione.

Nella seguente figura è riportata la planimetria degli interventi, con indicata la rete di drenaggio delle acque meteoriche e la posizione del sistema disperdente in progetto, oltre alla rete fognaria esistente.

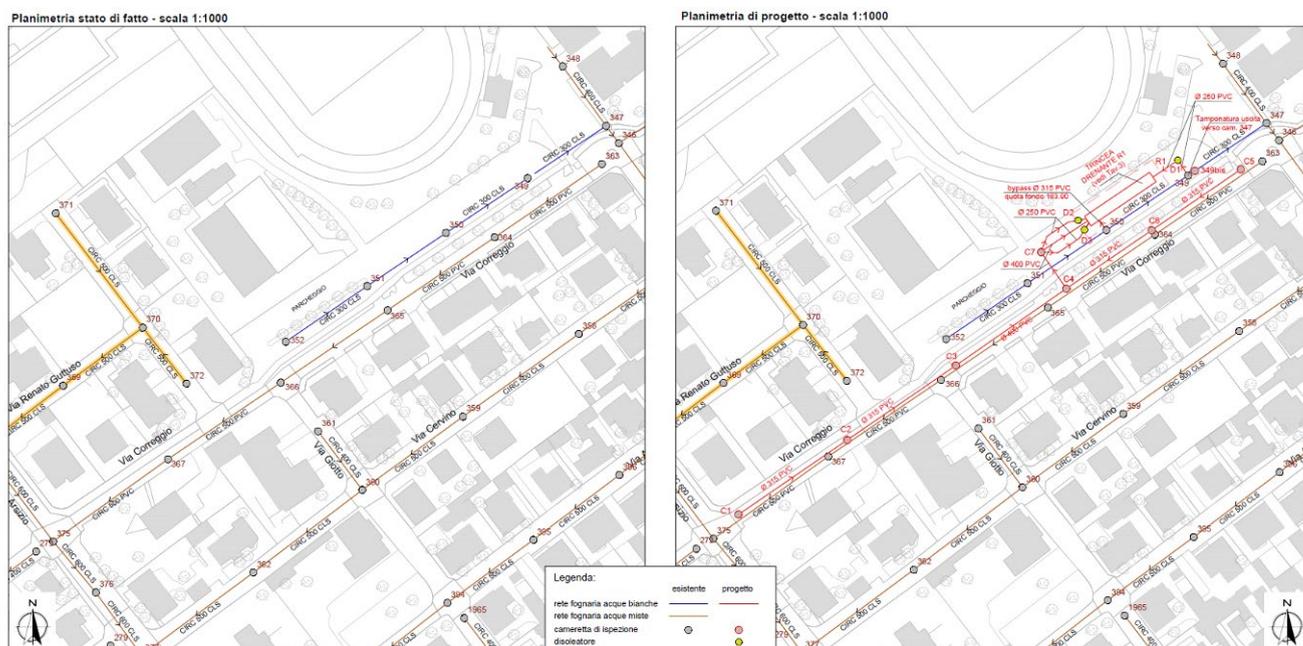


Figura 33 - Stato di fatto vs. stato di progetto

Interventi a piano investimenti Amiacque

Tabella 5 – Quadro riassuntivo piano investimenti Amiacque

Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
P.zza Mercato	Realizzazione pozzi perdenti (cam di riferimento 1410, 1409, 1408 e 1407)	Eseguito	2018	Busto Garolfo	
Via Buonarroti	Realizzazione pozzi perdenti (rif cam 415)	Eseguito	2018	Busto Garolfo	
Villaggio Franca/via Gramsci	Rifacimento tratto di rete vetusto da cam 512 a cam 499	Eseguito	2019	Busto Garolfo	
Via Vulcano	Estensione rete	Eseguito	2019	Busto Garolfo	

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.

L'Agglomerato di Robecco sul Naviglio è costituito dall'insieme di 26 Comuni che occupano la gran parte del territorio occidentale prospiciente il Fiume Ticino: Albairate, Arconate, Arluno, Bernate Ticino, Boffalora sopra Ticino, Buscate, Busto Garolfo, Casorezzo, Cassinetta di Lugagnano, Castano Primo, Corbetta, Cuggiono, Dairago, Inveruno, Magenta, Magnago, Marcallo con Casone, Mesero, Ossona, Robecchetto con Induno, Robecco sul Naviglio, Santo Stefano Ticino, Sedriano, Vanzaghella, Villa Cortese e Vittuone. Di questi, quattro Comuni non comprendono sfioratori di rete.

I reflui sono di tipo misto e convogliati dalle reti comunali a diversi collettori intercomunali. I rami che pervengono a Marcallo con Casone si riunificano in un unico ramo con quello proveniente da Casorezzo: risultano quindi tre collettori intercomunali principali in arrivo al depuratore di Robecco sul Naviglio, situato nel settore meridionale del territorio in località Cascinello Valerio.

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

DENOMINAZIONE AGGLOMERATO	CODICE IDENTIFICATIVO AGGLOMERATO	Mappatura	Monitoraggio	Modellazione	Analisi sfioratori	Masterplan PR
ROBECCO SUL NAVIGLIO	AG01518401	100%	100%	100%	100%	100%

3.5. Documento Semplificato del Rischio Idraulico

Nel “Documento semplificato del rischio idraulico” redatto da AIDA (Associazione ingegneri dell’acqua) nel novembre 2019, sono state rilevate le aree soggette ad allagamento per le seguenti cause per lo più legate ad insufficienza della Rete Fognaria.

Nei capitoli seguenti verrà fornita una sintesi delle problematiche rilevate e degli interventi in esso contenuti.

3.5.1. Sintesi delle problematiche emerse

Dal documento semplificato del rischio idraulico, e dalle relative tavole, sono state individuate le seguenti problematiche:

“...1. Via Paganini/Mascagni (Po01): i tecnici confermano la criticità già segnalata da CAP Holding S.p.a. e indicata precedentemente con ID Ln01; la via in oggetto è caratterizzata da un tratto di rete di recente realizzazione tuttavia, essendo localizzata ad una quota minore rispetto alle aree circostanti, si sono osservati fenomeni di rigurgito e per tale ragione non sono stati permessi nuovi allacci alla rete;

2. Via Pergolesi incrocio Via Vivaldi (Po01): i tecnici confermano la criticità già segnalata da CAP Holding S.p.a. e indicata precedentemente con ID Ln02; nell’area si segnala la realizzazione di un sistema per il drenaggio delle acque meteoriche tuttavia, in occasione degli ultimi eventi meteorici si sono osservati fenomeni di allagamento;

3. Via dei Tigli (Ln03 – Po01): ai fini di ridurre i fenomeni di allagamento che si verificano nell’area in esame il Comune ha proposto di adibire una delle due condotte di drenaggio urbano per la raccolta delle acque meteoriche, le quali sarebbero poi state inviate in appositi pozzi perdenti nell’area verde (di proprietà comunale) o nei parcheggi limitrofi. Si è

rilevata tuttavia la presenza di allacci di rete mista alle condotte sottostanti via dei Tigli; aspetto che di fatto limita la fattibilità della soluzione ipotizzata;

4. Via Parabiago, Via Matteotti (Ln04 – Po01): *le vie indicate sono localizzate a ridosso del sifone del Canale Adduttore Principale Villoresi. Tale sifone potrebbe non essere in grado di gestire le portate in arrivo da monte, comportando l'insorgenza di fenomeni di allagamento che persistono per circa un'ora dal termine dell'evento meteorico.*

5. Via Giuseppe Maggiolini, Via G. Reni, Via Tiepolo (Ln05 – Po02): *i tecnici confermano la criticità già segnalata da CAP e indicata con l'ID Ln05; nelle vie in oggetto si sono manifestati fenomeni di allagamento in occasione degli eventi meteorici del 22 giugno del 2019;*

6. Piazza Lombardia (Po03): *la piazza in occasione degli eventi meteorici del 22 giugno 2019 è stata oggetto, per la prima volta, di allagamento. L'ufficio tecnico comunale sottolinea, però, che la causa di tale allagamento non dovrebbe essere connessa all'insufficienza della rete di drenaggio urbano;*

La problematica indicata come Po01, che come visto sopra interessa diverse vie del Comune, è stata desunta dalle varie segnalazioni sia da parte del gestore, sia da parte dell'UTC comunale.

Nel 2018, sono stati realizzati degli interventi in corrispondenza di Piazza Mercato e via Michelangelo Buonarroti che hanno previsto la realizzazione di pozzi perdenti. A seguito degli ultimi eventi meteorici intensi del 22 giugno non vi sono state segnalazioni di allagamento nelle vie indicate..."

3.5.2. Sintesi degli interventi strutturali

In questo capitolo e nel successivo ci si limita a riportare i contenuti già inseriti nel documento semplificato del rischio idraulico poiché ritenuti completi ed esaustivi.

“...2.1.1 Interventi a piano di investimento GRUPPOCAP

INTERVENTI A PIANO INVESTIMENTI CAP HOLDING

La Tabella 6 riporta una sintesi degli interventi inseriti nel Piano degli investimenti attualmente in corso che interessano direttamente il territorio comunale di Busto Garolfo o indirettamente essendo realizzati al di fuori dei confini comunali ma collegati idraulicamente alla rete di Busto Garolfo.

Tabella 6 – Quadro riassuntivo piano investimenti CAP holding

Id	Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
9293_1	Piano di potenziamento della fognatura comunale	/	Concluso	2018	Busto Garolfo	

9293_1 – Piano di potenziamento della fognatura comunale

L'intervento in oggetto, concluso nel 2019, ha avuto come obiettivo una serie di interventi di modifica e completamento della rete di fognatura nel comune di Busto Garolfo. Nello specifico si è prevista l'estensione di rete nelle seguenti vie:

- 1. via Legnano, F.lli Bandiera, Battaglia del Don., Martiri di Belfiore (Figura 21);*
- 2. via Turati (Figura 22);*
- 3. via Paganini, Boccherini e Mascagni (Figura 23);*
- 4. via Giotto (Figura 24);*
- 5. via Leopardi, Mameli e Asiago (Figura 25).*

INTERVENTI A PIANO INVESTIMENTI AMIACQUE

Tabella 7 – Quadro riassuntivo piano investimenti Amiacque

Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
P.zza Mercato	Realizzazione pozzi perpendenti (cam di riferimento 1410, 1409, 1408 e 1407)	Eseguito	2018	Busto Garolfo	
Via Buonarroti	Realizzazione pozzi perpendenti (rif cam 415)	Eseguito	2018	Busto Garolfo	
Villaggio Franca/via Gramsci	Rifacimento tratto di rete vetusto da cam 512 a cam 499	In pianificazione inizio agosto	2019	Busto Garolfo	

Tabella 7 – Quadro riassuntivo piano investimenti Amiacque

PROCEDURE DI CONTROLLO E MESSA IN SICUREZZA

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

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

I punti critici di cui la Tabella 4, vengono verificati almeno una volta l'anno. In particolare, per le vasche volano si eseguono almeno 1 volta l'anno le seguenti attività di controllo:

- 1) Verifica stato di chiusura ed integrità del cancello d'ingresso e delle recinzioni perimetrali*
- 2) Verifica condizioni della vegetazione e degli arbusti presenti*
- 3) Verifica parametri, allarmi PLC*
- 4) Verifica funzionamento misuratori di portata e di livello e rilevamento dati*
- 5) Verifica stato di funzionamento dei galleggianti e/o sonde di livello*
- 6) Pulizia dei galleggianti e/o sonde di livello*
- 7) Controllo visivo stato delle tubazioni di mandata del sollevamento e degli organi di manovra*
- 8) Controllo e verifica funzionamento pompe (eventuale misura dell'assorbimento sulle tre fasi)*
- 9) Verifica dello stato di pulizia del fondo del pozzetto di alloggiamento pompe*
- 10) Controllo generale dello stato del QE (funzionamento spie, pulsanti, selettori, ed assenza d'insetti)*
- 11) Controllo stato esche topicide e presenza di eventuali roditori all'interno dei locali"*

Le segnalazioni e le richieste di intervento da parte di esterni vengono registrate e catalogate a seconda della tipologia di azione richiesta. A consuntivo, si procede alla verifica dei tratti o nodi della rete che hanno manifestato nel tempo diversi fenomeni di criticità.

INTERVENTI NON PREVISTI A PIANO INVESTIMENTO GRUPPO CAP

Si è individuato un intervento di possibile disconnessione della rete bianca dalla fognatura mista, da prevedere per ridurre i carichi di portata su quest'ultima:

▪ **IS01**

- *Disconnessione Idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della cameretta 1300 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

Tramite l'intervento strutturale descritto si potrà ottenere l'alleggerimento delle portate in arrivo al sifone di attraversamento del Canale Villoresi, apportando beneficio anche alle tratte in sofferenza a monte (Po01). Preliminarmente all'esecuzione dell'intervento dovrà essere eliminato il collegamento 1342-1757 tra la rete mista e la rete bianca; dovrà inoltre essere verificata la presenza di eventuali altre interconnessioni con la rete mista, da eliminare.

Altri analoghi interventi di disconnessione della rete bianca dalla fognatura mista di cui verificare la fattibilità sono i seguenti:

▪ **IS02**

- *Disconnessione Idraulica camerette 883 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

▪ **IS03**

- *Disconnessione Idraulica cameretta 788 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

▪ **IS04**

- *Disconnessione Idraulica cameretta 1756 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

▪ **IS05**

- *Disconnessione Idraulica cameretta 835 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

▪ **IS06**

- *Disconnessione Idraulica cameretta 823 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

▪ **IS07**

- *Disconnessione Idraulica camerette 680 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

▪ **IS08**

- *Disconnessione Idraulica camerette 892/764 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

▪ **IS09**

· *Disconnessione Idraulica camerette 430 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

▪ **IS10**

· *Disconnessione Idraulica camerette 472 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

▪ **IS11**

· *Disconnessione Idraulica camerette 483 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

▪ **IS12**

· *Disconnessione Idraulica camerette 530 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);*

3.5.3. Sintesi degli interventi non strutturali

Ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale si indicano quali misure non strutturali di validità generale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, oltre che tutte quelle misure atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale.

Per il territorio in esame si indicano le seguenti:

▪ **INS01**

· *Programma di Monitoraggio Piogge e Portate finalizzato alla caratterizzazione della risposta idrologica del territorio e alla calibrazione del modello idraulico, da implementare in sede di redazione dello Studio Comunale del Rischio Idraulico;*

▪ **INS02**

· *Affinamento della Modellazione idraulica da implementare in sede di redazione dello Studio Comunale del Rischio Idraulico;*

▪ **INS03**

· *Manutenzione programmata di punti notevoli e condotte;*

▪ **INS04:**

· *Indicazione di massima delle misure di Invarianza Idraulica e idrologica da prevedere per il rispetto della normativa;*

3.6. Eventi alluvionali occorsi in passato

3.6.1. Obiettivi e limiti dell'indagine

Fra i compiti che la norma assegna al presente documento vi è la delimitazione delle aree a rischio idraulico, desunte anche tramite conoscenze locali. L'analisi delle caratteristiche idrologiche dei principali eventi alluvionali occorsi in passato consente non solo di individuare con precisione le date cui riferire eventuali ricerche documentali da compiere presso gli archivi comunali, ma anche di caratterizzare, dal punto di vista della probabilità di nuova occorrenza, gli eventi passati.

Ad integrazione di quanto rilevato dal documento semplificato del rischio idraulico, l'analisi qui svolta interessa più eventi distinti, allo scopo di assumere tutte le tipologie di evento di pioggia significative per i diversi contesti riconoscibili nel territorio comunale. Per quanto possibile, vengono così analizzati sia gli scrosci brevi, contraddistinti da brevi durate nell'ordine di poche ore in cui si concentrano grandi volumi di piogge e in grado di generare situazioni di pericolo circoscritte a piccoli bacini, sia eventi meno intensi ma più prolungati nel tempo, caratterizzati da lunga durata dell'evento nell'ordine delle 24/72 ore, assunti come significativi per la descrizione di fenomeni in grado di generare situazioni di potenziale pericolo lungo i corsi d'acqua maggiori o nei bacini boschivi caratterizzati da tempi di corrivazione più lunghi.

Ai fini di individuare gli eventi meteorici più rilevanti del passato, è stata eseguita in prima battuta una ricerca dei dati storici ricavati dai pluviometri più vicini al fine di trovare facile riscontro anche nei ricordi storici locali.

Le stazioni utilizzate sono state principalmente 2, quella di Busto Arsizio con dati da dicembre 1998 ad oggi e quella di Arconate con dati dal marzo 2009 ad oggi, ubicate rispettivamente a NW del comune di Busto Garolfo la prima e ad Ovest dello stesso la seconda.

Per una migliore identificazione si riporta qui a seguire un estratto cartografico tratto dal Portale idrologico geografico di Arpa Lombardia.



Figura 34: ubicazione stazioni pluviometriche d'interesse

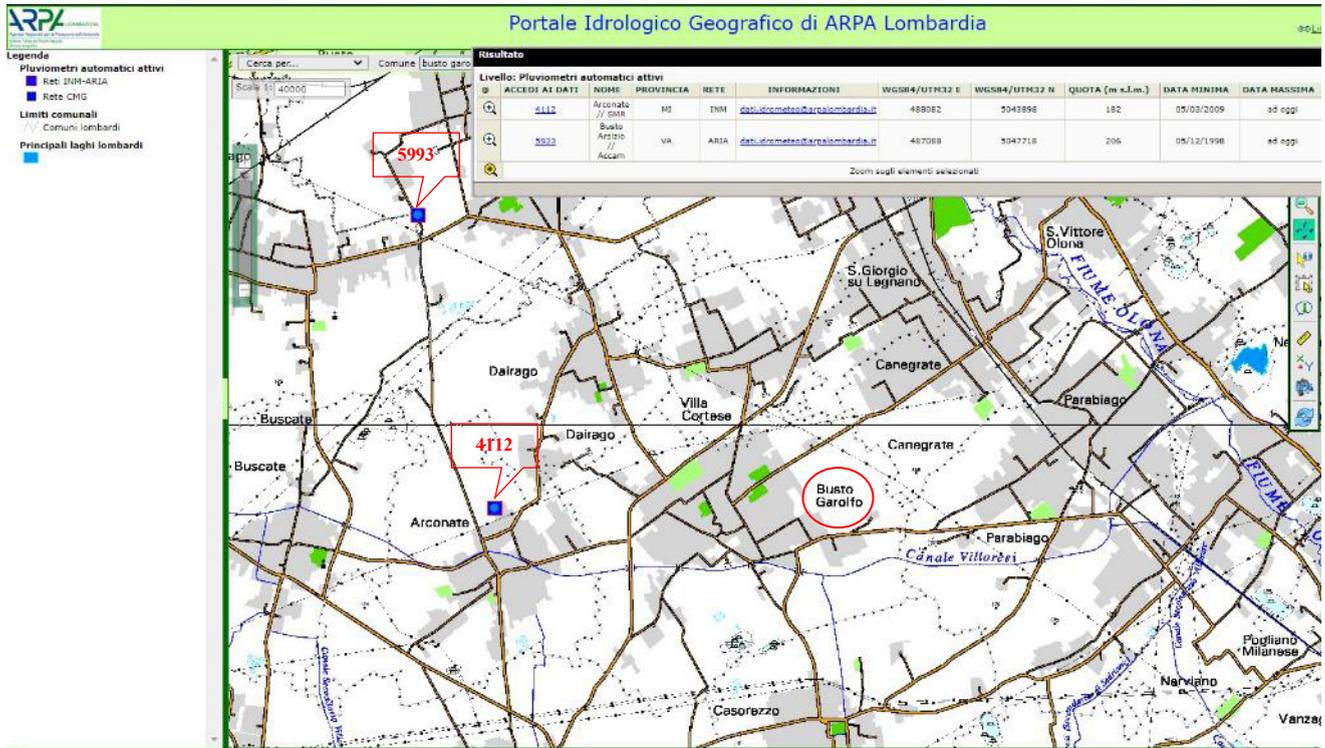


Figura 35: ubicazione pluviometri d'interesse

Da tale ricerca si sono estratti i dati di precipitazione più rilevanti e raggruppati nella seguente tabella:

Tabella 5: dati pluviometrici più rilevanti

Dati più rilevanti							
Filtri: cumulativa giornaliera > 50mm e cumulativa oraria > 30mm							
Busto Garolfo - dati dic 1998 ÷ ott 2020							
Id Sensore	Data-Ora	Valore Cumulata Giornaliero	Minimo Valore Cumulata	Massimo Valore Cumulata Orario (mm)			
5933	16/08/1999	34,6	0,0	30,6			
5933	21/10/1999	69,2	0,0	7,0			
5933	19/04/2000	33,0	0,0	31,6			
5933	06/06/2000	148,8	0,0	30,6	Stazione di Busto Arsizio	5933	
5933	07/06/2000	59,0	0,0	11,8	Stazione di Arconate	4112	
5933	08/06/2000	81,2	0,0	14,4			
5933	09/06/2000	52,6	0,0	9,4	Valore cumulativo giornaliero >50mm		69,2
5933	04/08/2000	51,6	0,0	10,2	Massimo Valore Cumulata Orario >30mm		31,6
5933	15/10/2000	86,6	0,0	6,8	Eventi con entrambi i superamenti precedenti		21/09/2002
5933	06/11/2000	74,0	0,0	13,0			
5933	17/11/2000	71,4	0,0	14,8			
5933	21/09/2002	79,0	0,0	64,5			
5933	10/10/2002	69,3	0,0	10,3			
5933	15/11/2002	63,3	0,0	14,0			
5933	24/11/2002	69,0	0,0	11,3			
5933	25/11/2002	65,8	0,0	11,3			
5933	26/11/2002	88,5	0,0	10,8			
5933	23/10/2003	53,0	0,0	15,0			
5933	31/10/2003	50,5	0,0	6,8			
5933	24/11/2003	88,3	0,0	10,0			
5933	27/11/2003	79,0	0,0	14,8			
5933	28/12/2003	53,8	0,0	5,8			
5933	30/04/2004	76,5	0,0	16,0			
5933	11/08/2004	61,5	0,0	41,8			
5933	01/11/2004	62,5	0,0	11,3			
5933	02/08/2005	48,2	0,0	31,0			
5933	20/08/2005	52,2	0,0	26,4			
5933	17/09/2005	50,2	0,0	18,6			
5933	15/09/2006	89,0	0,0	13,8			
5933	25/09/2006	52,4	0,4	9,0			
5933	21/08/2007	72,8	0,0	35,4			
5933	26/09/2007	77,6	0,0	10,0			
5933	17/05/2008	62,4	0,0	31,4			
5933	06/02/2009	58,4	0,0	6,6			

Dati più rilevanti				
Filtri: cumulativa giornaliera > 50mm e cumulativa oraria > 30mm				
Busto Garolfo - dati dic 1998 ÷ ott 2020				
Id Sensore	Data-Ora	Valore Cumulata Giornaliero	Minimo Valore Cumulata Orario (mm)	Massimo Valore Cumulata Orario (mm)
4112	27/04/2009	100,2	0,0	13,4
4112	03/08/2009	69,6	0,0	52,8
4112	16/09/2009	73,4	0,0	11,4
4112	05/05/2010	61,6	0,0	18,0
4112	05/08/2010	73,8	0,0	22,4
4112	18/09/2010	85,2	0,0	21,0
4112	31/10/2010	60,4	0,0	8,2
4112	01/11/2010	58,0	0,0	9,4
4112	23/12/2010	54,8	0,0	6,8
4112	16/03/2011	103,0	0,0	12,6
4112	04/11/2011	62,2	0,4	9,4
4112	05/11/2011	72,6	0,0	11,6
4112	21/05/2012	57,0	0,0	6,4
4112	12/06/2012	51,6	0,0	22,0
4112	28/11/2012	57,4	0,4	5,2
4112	26/12/2013	56,6	0,0	8,0
4112	25/06/2014	41,6	0,0	35,0
4112	29/07/2014	76,0	0,0	23,2
4112	20/08/2014	47,6	0,0	42,8
4112	12/10/2014	41,6	0,0	36,6
4112	04/11/2014	55,4	0,0	11,6
4112	15/11/2014	80,0	0,0	8,2
4112	27/04/2015	67,6	0,0	12,2
4112	15/05/2015	66,5	0,0	29,4
4112	10/08/2015	70,6	0,0	44,0
4112	31/07/2016	43,2	0,0	32,0
4112	05/11/2017	63,4	0,0	9,6
4112	07/05/2018	66,0	0,0	29,4
4112	31/08/2018	56,4	0,0	40,8
4112	29/10/2018	59,0	0,0	25,6
4112	22/06/2019	48,6	0,0	47,0
4112	15/10/2019	76,8	0,0	13,8
4112	02/03/2020	54,2	0,0	8,4
4112	18/06/2020	41,6	0,0	41,2
4112	03/07/2020	80,2	0,0	29,8
4112	24/07/2020	64,0	0,0	16,4
4112	02/10/2020	80,0	0,0	10,6

I dati indicati riguardano una ricerca compresa tra il dic 1998 e ott 2020 e sono stati filtrati secondo la regola di presentare le date in cui si è avuto un evento meteorico con più di 50 mm di pioggia giornaliera, evidenziando alcuni valori secondo la legenda riportata di fianco alla tabella sopra.

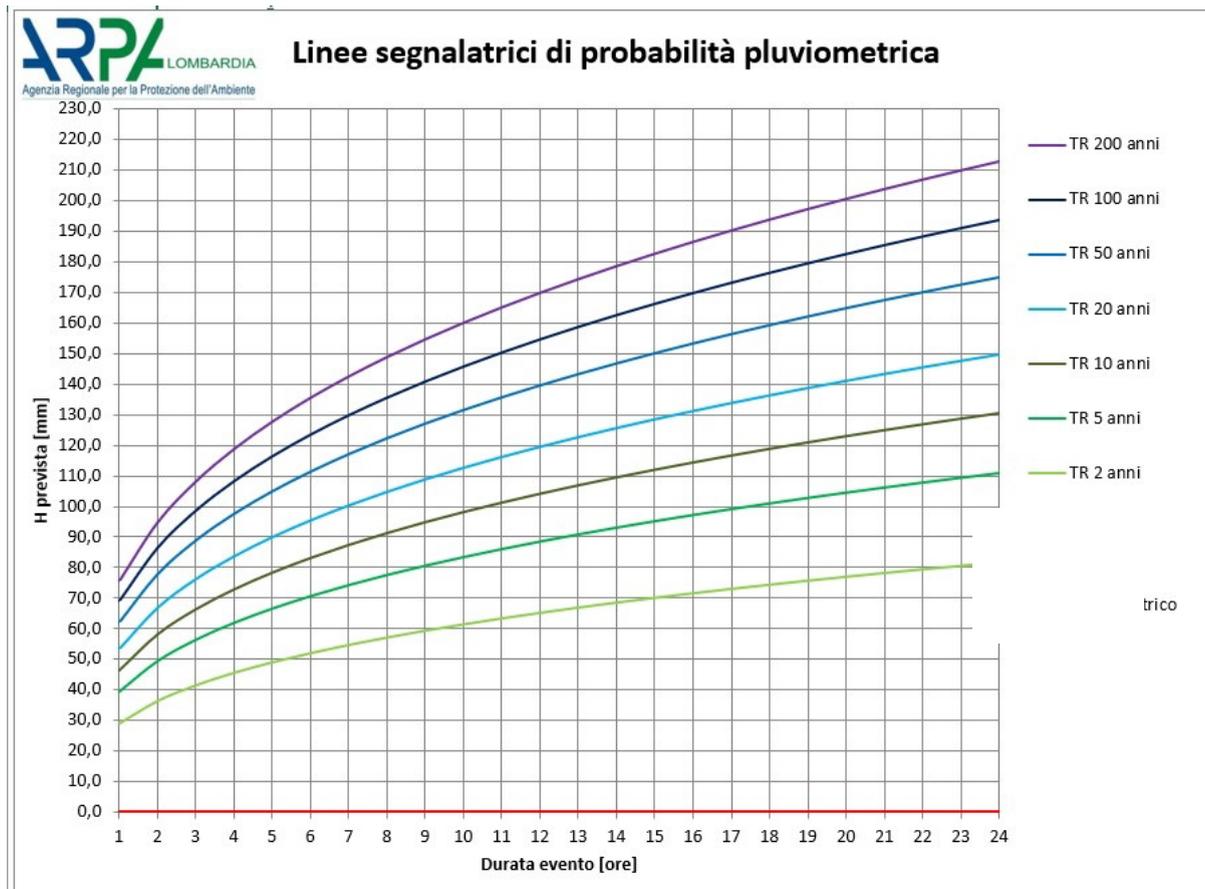
Le righe interamente evidenziate in giallo rappresentano gli eventi con intensa precipitazione sia cumulativa oraria che cumulativa giornaliera.

Si è proceduto quindi alla ricostruzione delle linee segnalatrici sito specifiche utilizzando come dati di input quelli sotto riportati che risultano essere i più cautelativi rilevati sul territorio Comunale.

Parametri 1-24 ore

Parametro	Valore
A1 - Coefficiente pluviometrico orario	31.120001
N - Coefficiente di scala	0.32499999
GEV - parametro alpha	0.29260001
GEV - parametro kappa	-0.0137
GEV - parametro epsilon	0.82660002

Da questi si ottengono le seguenti linee segnalatrici, cui fare riferimento per l'analisi dei dati puntuali di nostro interesse.



Prendendo quindi in considerazione statisticamente solo i dati ricavati dagli eventi meteorici con precipitazioni giornaliere **>70mm**

Tabella 6: dati pluviometrici con mm/gg > 70 per il calcolo del TR

Dati più rilevanti				
Filtri: cumulativa giornaliera > 70mm				
Busto Garolfo - dati dic 1998 ÷ ott 2020				
Id Senso	Data-Ora	Valore Cumulata Giornaliera	Minimo Valore Cumulata	Massimo Valore Cumulata Orario (mm)
5933	06/06/2000	148,8	0,0	30,6
5933	08/06/2000	81,2	0,0	14,4
5933	15/10/2000	86,6	0,0	6,8
5933	06/11/2000	74,0	0,0	13,0
5933	17/11/2000	71,4	0,0	14,8
5933	21/09/2002	79,0	0,0	64,5
5933	26/11/2002	88,5	0,0	10,8
5933	24/11/2003	88,3	0,0	10,0
5933	27/11/2003	79,0	0,0	14,8
5933	30/04/2004	76,5	0,0	16,0
5933	15/09/2006	89,0	0,0	13,8
5933	21/08/2007	72,8	0,0	35,4
5933	26/09/2007	77,6	0,0	10,0
4112	27/04/2009	100,2	0,0	13,4
4112	16/09/2009	73,4	0,0	11,4
4112	05/08/2010	73,8	0,0	22,4
4112	18/09/2010	85,2	0,0	21,0
4112	16/03/2011	103,0	0,0	12,6
4112	05/11/2011	72,6	0,0	11,6
4112	29/07/2014	76,0	0,0	23,2
4112	15/11/2014	80,0	0,0	8,2
4112	10/08/2015	70,6	0,0	44,0
4112	15/10/2019	76,8	0,0	13,8
4112	03/07/2020	80,2	0,0	29,8
4112	02/10/2020	80,0	0,0	10,6

e servendoci dell'applicativo messo a disposizione da ARPA per il calcolo dei tempi di ritorno come dall'esempio sotto riportato, relativo all'evento più importante del 06 giugno 2000, otteniamo i valori di TR per ogni singolo evento come riepilogati nella successiva *tabella 3*:



ARPA LOMBARDIA
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Calcolo del tempo di ritorno di un evento pluviometrico 1-24 ore

Località:

Coordinate:

Durata dell'evento:	24	ore
Precipitazione osservata:	148,8	mm
Tempo di ritorno:	19,3	anni

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

A1 - Coefficiente pluviometrico orario	31,120001
N - Coefficiente di scala	0,32499999
GEV - parametro alpha	0,29260001
GEV - parametro kappa	-0,0137
GEV - parametro epsilon	0,82660002

w	1,702
F	0,948

Formulazione analitica linee segnalatrici

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

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

Bibliografia ARPA Lombardia:

<http://idro.arpalombardia.it/manual/lspg.pdf>

http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Inversione della formula

$$w = \frac{h}{a_1 D^n}$$

$$F = \exp \left\{ - \left[1 - \frac{k}{\alpha} (w - \varepsilon) \right]^{1/k} \right\}$$

$$T = \frac{1}{1 - F}$$

Tabella 7: riepilogo dei TR calcolati sui dati pluviometrici con intensità >70mm giornalieri

Id Sensore	Data-Ora	Valore Cumulata Giornaliero	TR calcolati
5933	06/06/2000	148,8	19,3
5933	08/06/2000	81,2	2
5933	15/10/2000	86,6	2.3
5933	06/11/2000	74,0	1.6
5933	17/11/2000	71,4	1.6
5933	21/09/2002	79,0	1.9
5933	26/11/2002	88,5	2.4
5933	24/11/2003	88,3	2.4
5933	27/11/2003	79,0	1.9
5933	30/04/2004	76,5	1.7
5933	15/09/2006	89,0	2.5
5933	21/08/2007	72,8	1.6
5933	26/09/2007	77,6	1.8
4112	27/04/2009	100,2	3,5
4112	16/09/2009	73,4	1.6
4112	05/08/2010	73,8	1.6
4112	18/09/2010	85,2	2.2
4112	16/03/2011	103,0	3,8
4112	05/11/2011	72,6	1.6
4112	29/07/2014	76,0	1.7
4112	15/11/2014	80,0	1.9
4112	10/08/2015	70,6	1.5
4112	15/10/2019	76,8	1.8
4112	03/07/2020	80,2	1.9
4112	02/10/2020	80,0	1.9

Da tale prima analisi si evince che precipitazioni giornaliere comprese tra 70 e 100 mm hanno un tempo di ritorno molto ridotto di circa 2 anni, mentre precipitazioni più intense, di circa 100 mm/gg, hanno un TR maggiore ma al di sotto dei 4 anni, infine, precipitazioni prossime ai 150 mm/gg hanno un TR di 19 anni.

A questo punto ci pare necessario valutare anche gli eventi con precipitazione di picco orario maggiori di 30 mm, al fine di identificare anche in questo caso la loro eccezionalità.

Tabella 8: eventi pluviometrici con picco orario >30mm

Id Sensore	Data-Ora	Massimo Valore Cumulata Orario	TR calcolati
5933	16/08/1999	30,6	2.3
5933	19/04/2000	31,6	2.4
5933	06/06/2000	30,6	2.3
5933	21/09/2002	64,5	63.2
5933	11/08/2004	41,8	6.2
5933	02/08/2005	31,0	2.3
5933	21/08/2007	35,4	3.4
5933	17/05/2008	31,4	2.4
4112	03/08/2009	52,8	18.9
4112	25/06/2014	35,0	3.3
4112	20/08/2014	42,8	6.9
4112	12/10/2014	36,6	3.8
4112	10/08/2015	44,0	7.8
4112	31/07/2016	32,0	2.5
4112	31/08/2018	40,8	5.7
4112	22/06/2019	47,0	10.5
4112	18/06/2020	41,2	5.9

In questo caso è chiaro che l'evento temporalesco con precipitazione cumulativa oraria compresa tra 30 e 40 mm/h ha una regolarità che va dai 2 ai 6 anni, mentre eventi più imponenti con precipitazioni fino a 47 mm di pioggia hanno TR che vanno da 7 a 10 anni con punte di TR19 e 63 rispettivamente per eventi meteorici eccezionali da 52 a 65 mm/ora circa.

Si evidenzia come questi eventi ricadano prevalentemente nella stagione estiva.

3.6.2. Eventi significativi

Come anticipato si andranno ad analizzare più nel dettaglio degli eventi significativi riportati nei precedenti capitoli. La scelta delle date da approfondire è ricaduta sugli eventi di maggior entità e in corrispondenza di segnalazione, da parte dei nostri interlocutori, di criticità presentatesi sul territorio. In particolare si analizzeranno:

- 6 giugno 2000
- 21 settembre 2002
- 14-15 novembre 2014;
- 15 maggio 2015;
- 31 luglio 2016;
- 22 giugno 2019;
- 24 luglio 2020;

In particolare l'analisi della pluviometria attesa consiste nel determinare, per un dato tempo di ritorno, una stima dell'altezza di pioggia per differenti durate degli eventi. Il tempo di ritorno (TR) è definito come l'intervallo temporale entro cui una certa altezza di precipitazione è eguagliata o superata mediamente una sola volta ed è quindi una misura del grado di rarità dell'evento. La stima dell'altezza di precipitazione attesa avviene individuando una distribuzione teorica di probabilità che ben si accordi con i valori osservati.

Analizzare il comportamento globale del nubifragio significa valutare l'afflusso idrico complessivamente rovesciato sul sito esaminato, durante un certo lasso di tempo, indipendentemente dalla variabilità del fenomeno stesso all'interno di questo intervallo temporale. Poiché il tasso di precipitazione varia nel tempo in modo assai marcato, l'afflusso idrico rilasciato dal nubifragio, in termini di volume specifico o di tasso medio

della precipitazione, varia notevolmente con la lunghezza dell'intervallo temporale considerato e bisogna quindi studiare la natura di tale variabilità. Le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica forniscono una risposta a questa necessità.

L'elaborazione fornita da ARPA riporta linee di probabilità pluviometrica (LPP) per l'intervalli di durata delle piogge di 1-24 ore e per quello di durata di 1-5 giorni in tutto il territorio della Lombardia.

Per ciascun evento si riassumono le informazioni raccolte e si presentano le Linee di Probabilità Pluviometrica.

3.6.3. Evento del 6/6/2000

Per l'analisi di questo evento sono stati utilizzati i dati della stazione 5993. L'evento in oggetto è composto da 1 giorno di pioggia caratterizzati da un cumulo di pioggia di 148,80 e una precipitazione orario massima di 30,6 ore.

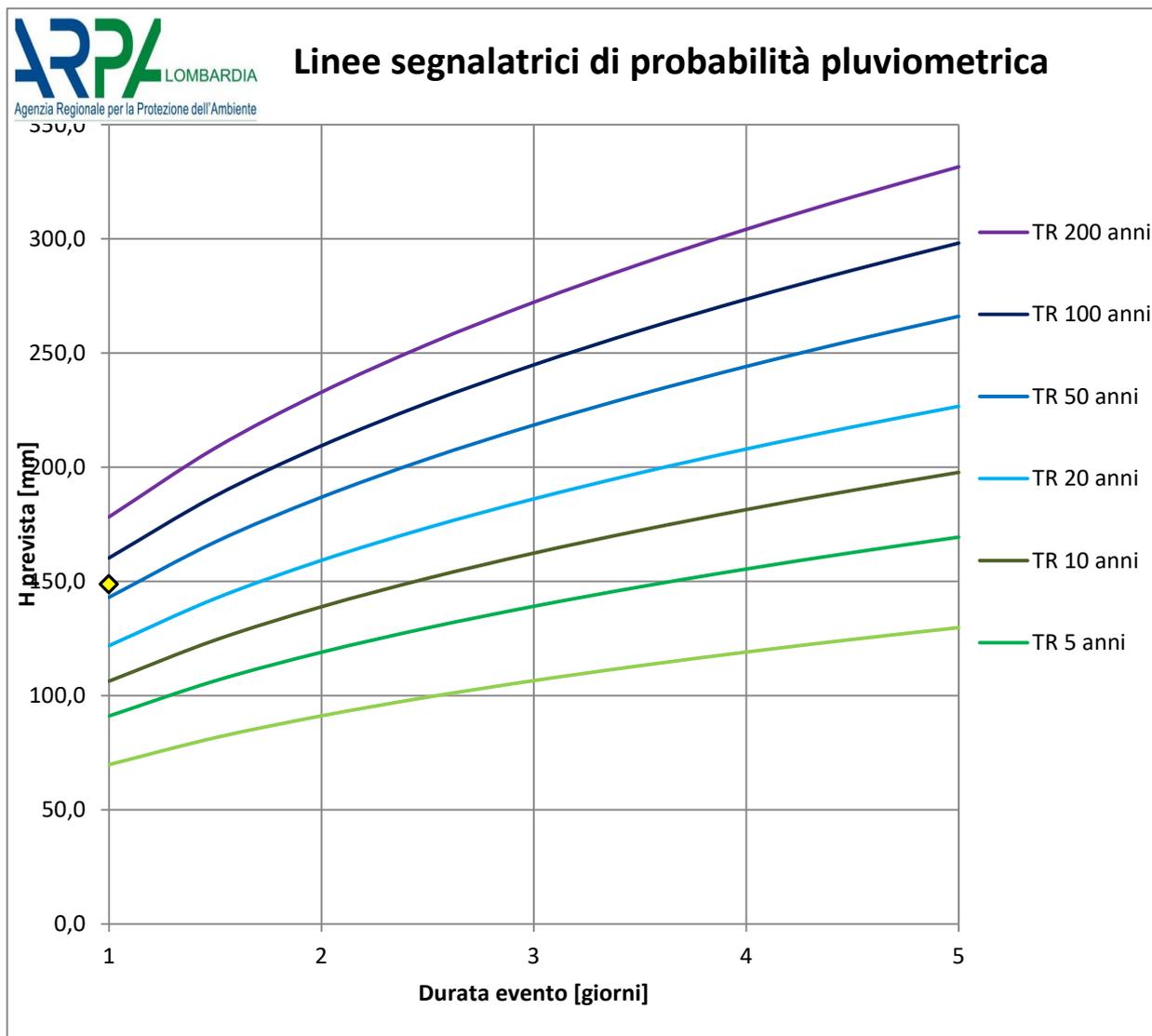


Figura 36: massime altezze di pioggia registrate per diverse durate alla stazione di misura 5993 rapportate ai valori attesi con differenti tempi di ritorno

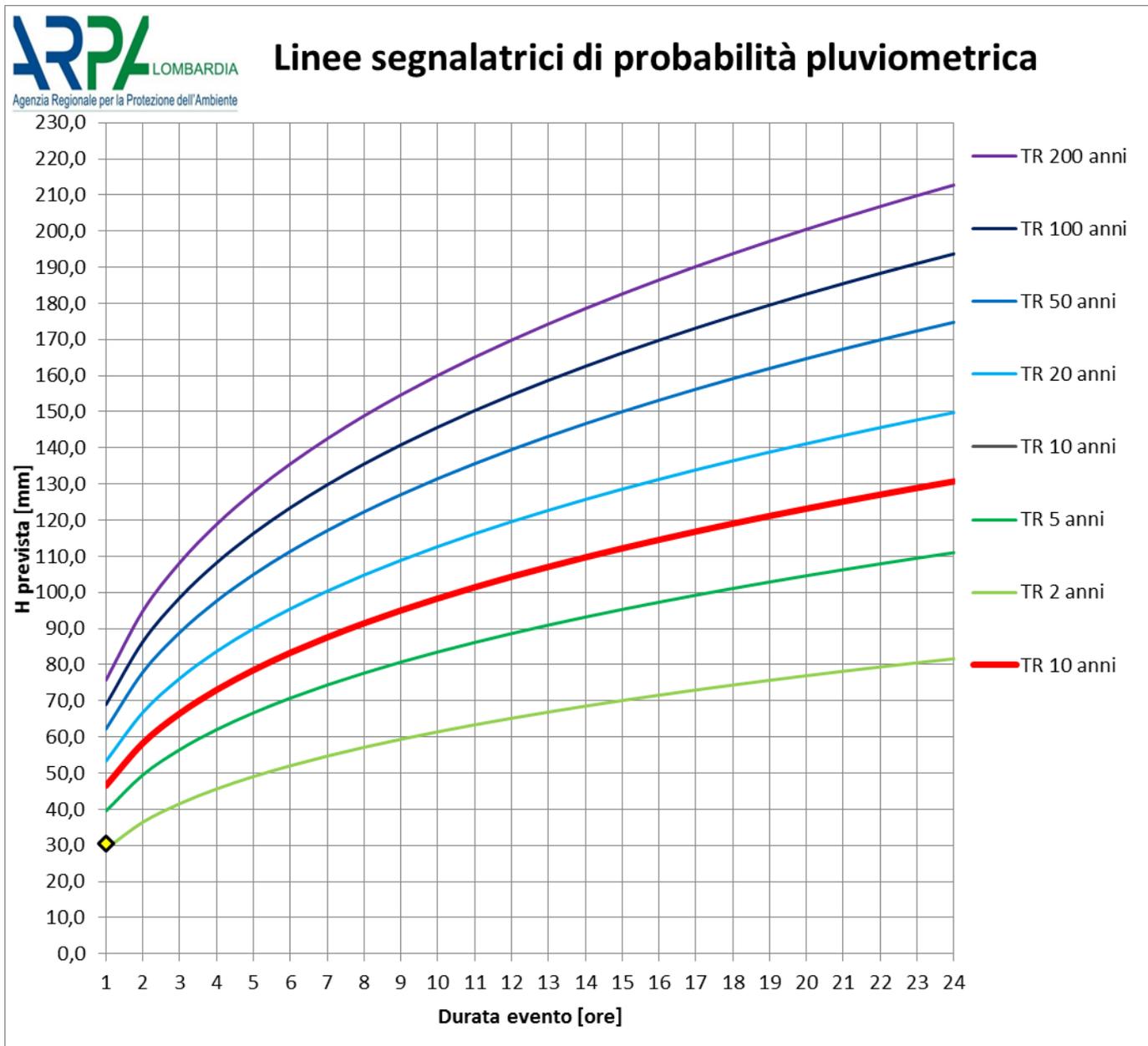


Figura 37: massime altezze di pioggia registrate per diverse durate alla stazione di misura 5993 rapportate ai valori attesi con differenti tempi di ritorno

Dalle indagini condotte in tale data non si sono evidenziate problematiche di allagamenti sul territorio comunale.

Evento del 21/9/2002

Per l'analisi di questo evento sono stati utilizzati i dati della stazione 5993. L'evento in oggetto è composto da 1 giorno di pioggia caratterizzati da un cumulo di pioggia di 79 mm e una precipitazione orario massima di 64,5 ore.

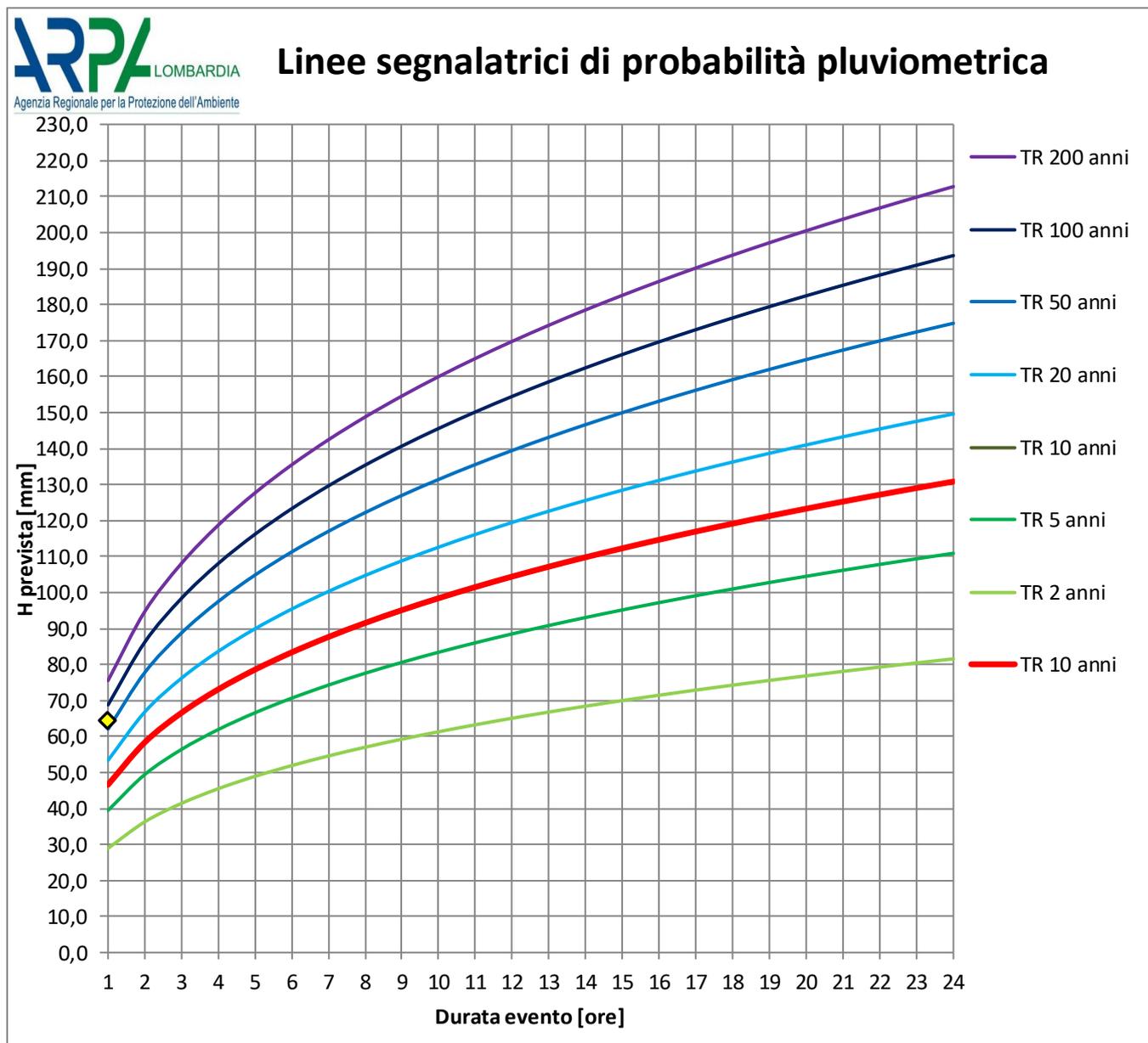


Figura 38: massime altezze di pioggia registrate per diverse durate alla stazione di misura 5993 rapportate ai valori attesi con differenti tempi di ritorno

Dalle indagini condotte in tale data non si sono evinte problematiche di allagamenti sul territorio comunale.

3.6.2.1. Evento del 15/11/2014

Per l'analisi di questo evento sono stati utilizzati i dati della stazione di Arconate 4112. L'evento in oggetto è composto da 1 giorno di pioggia caratterizzati da un cumulo di pioggia di 80 mm.

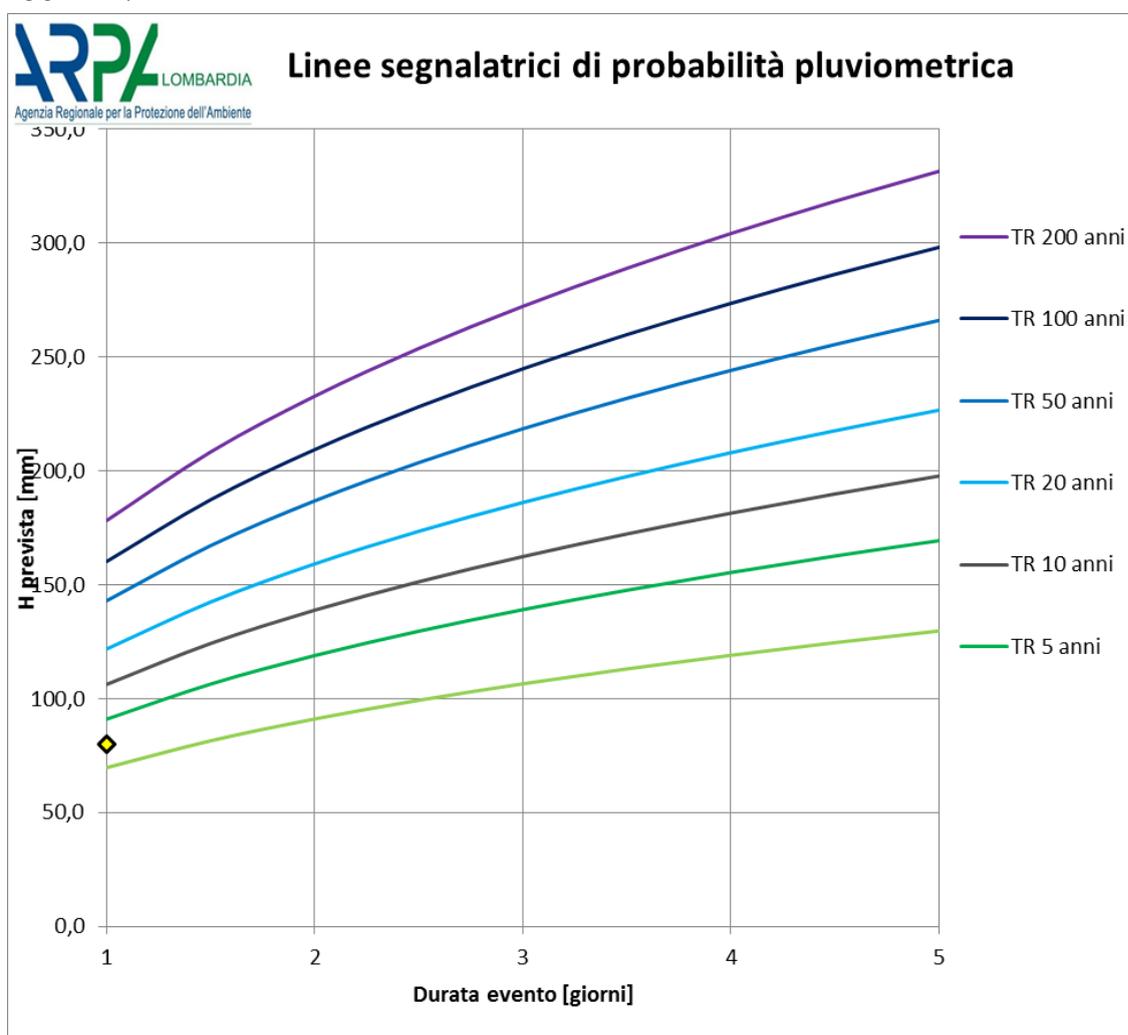


Figura 39: massime altezze di pioggia registrate per diverse durate alla stazione di misura di Arconate 4112 rapportate ai valori attesi con differenti tempi di ritorno

Dai dati raccolti dagli uffici tecnici possiamo identificare problematiche di allagamenti in via Maroncelli angolo IV Novembre.

3.6.2.2. Evento del 15/5/2015

Il 15 giugno del 2015 si è registrata una precipitazione di 47 mm in 2 ore.

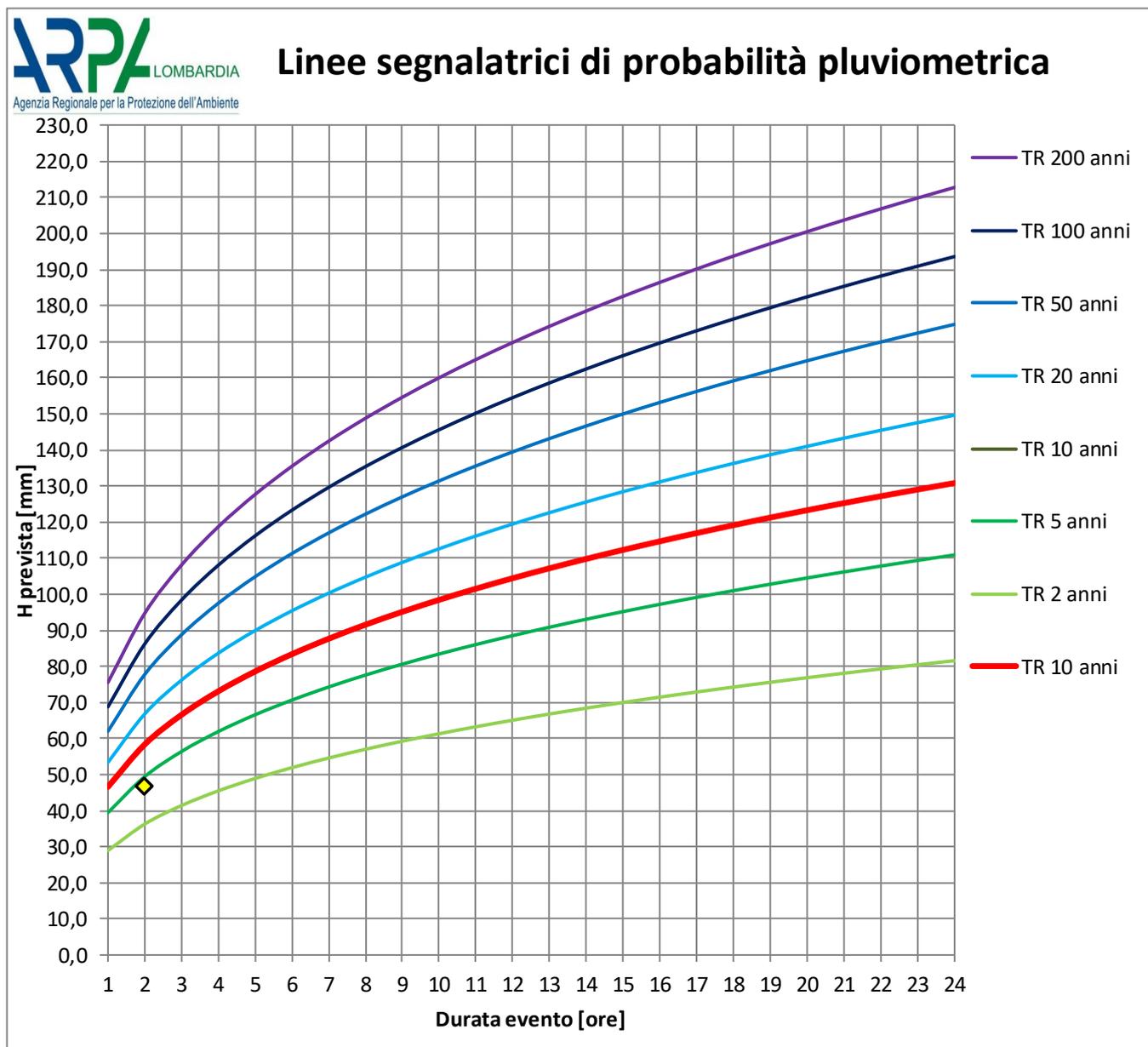


Figura 40: massime altezze di pioggia registrate per diverse durate alla stazione di misura di Arconate 4112 15 maggio 2015 rapportate ai valori attesi con differenti tempi di ritorno

Dalle indagini condotte in tale data si sono avuti i seguenti allagamenti dovuti all'insufficienza della rete fognaria:

- Allagamento Via Parabiago – Via Matteotti (Ln04)

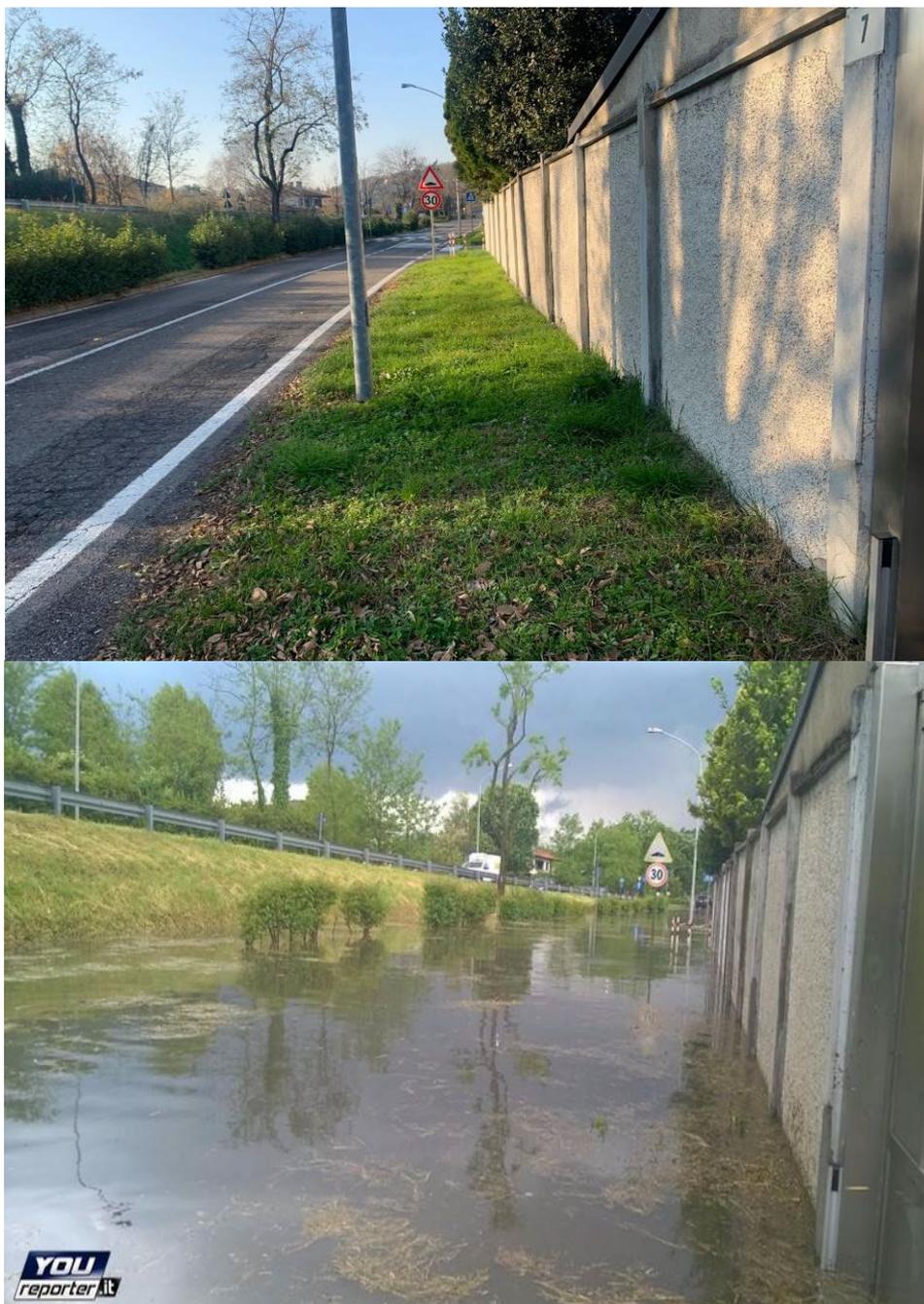


Figura 41: allagamento Via Parabiago



Figura 42: allagamento Via Parabiago



Figura 43: allagamento Via Parabiago

3.6.2.3. Evento del 31/7/ 2016

Dalle registrazioni della stazione di Arconate nel giorno 31/7/2016 si sono registrate precipitazioni con massima oraria di 32 mm.

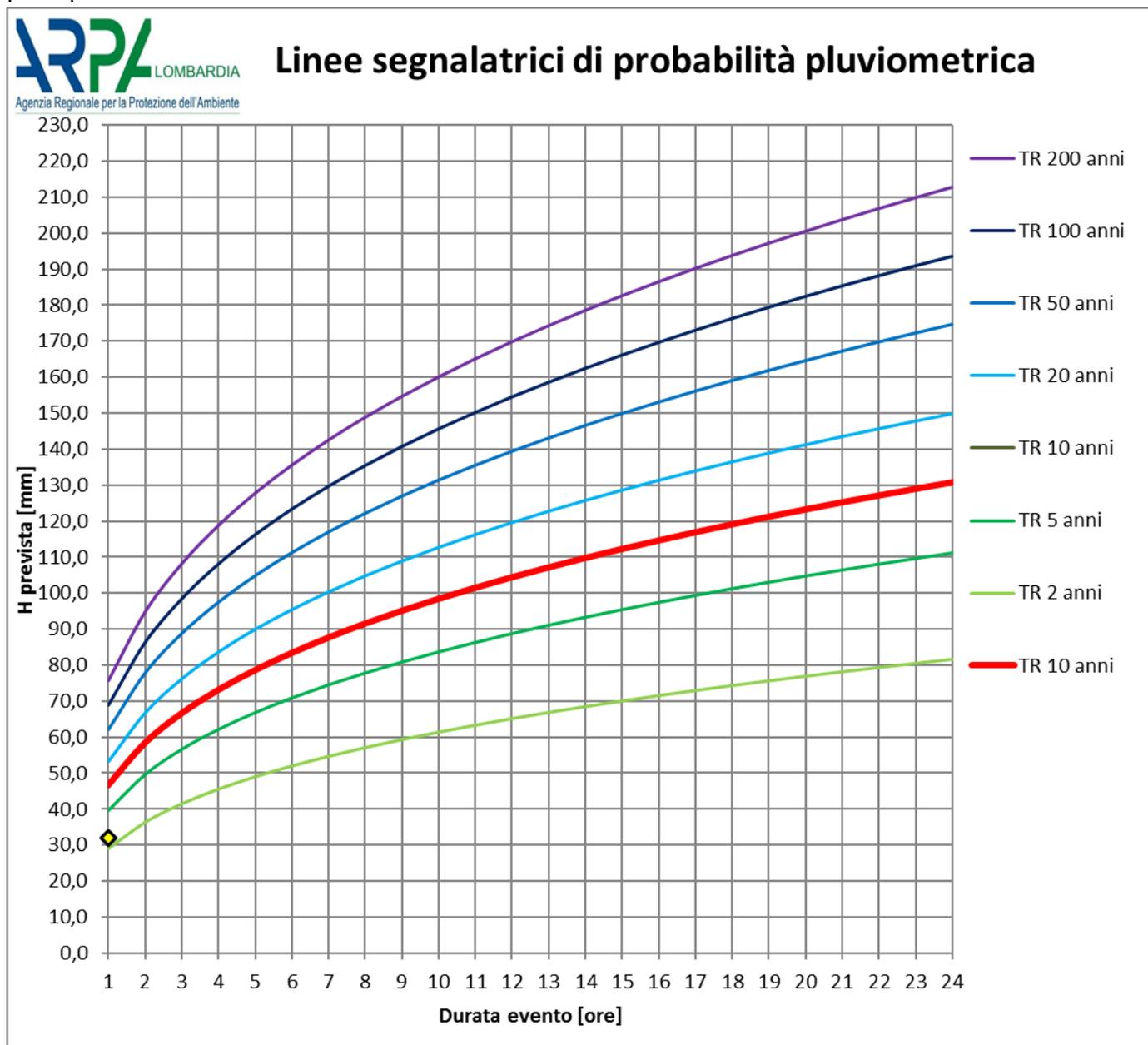


Figura 44: massime altezze di pioggia registrate per diverse durate alla stazione di misura di Arconate 4112 31 luglio 2016 rapportate ai valori attesi con differenti tempi di ritorno

Dagli approfondimenti effettuati e come indicato nel documento semplificato al punto LN02, in tale data si sono avuti allagamenti in Via Giovanni Battista Pergolesi causate da insufficienza della rete fognaria.

3.6.2.4. Evento del 22/6/2019

L'evento in oggetto è composto da precipitazione concentrata in 1 ora con livelli di 47 mm di pioggia.

Dagli approfondimenti e come evidenziato nel documento semplificato nei punti Po02 (Via Giuseppe Maggiolini, Via Reni, Via Tiepolo), Po03 (p.zza Lombardia) e Ln05 (Via Giuseppe Maggiolini, Via Reni, Via Tiepolo) si sono avuti diverse problematiche di smaltimento della rete urbana di drenaggio con diversi allagamenti.

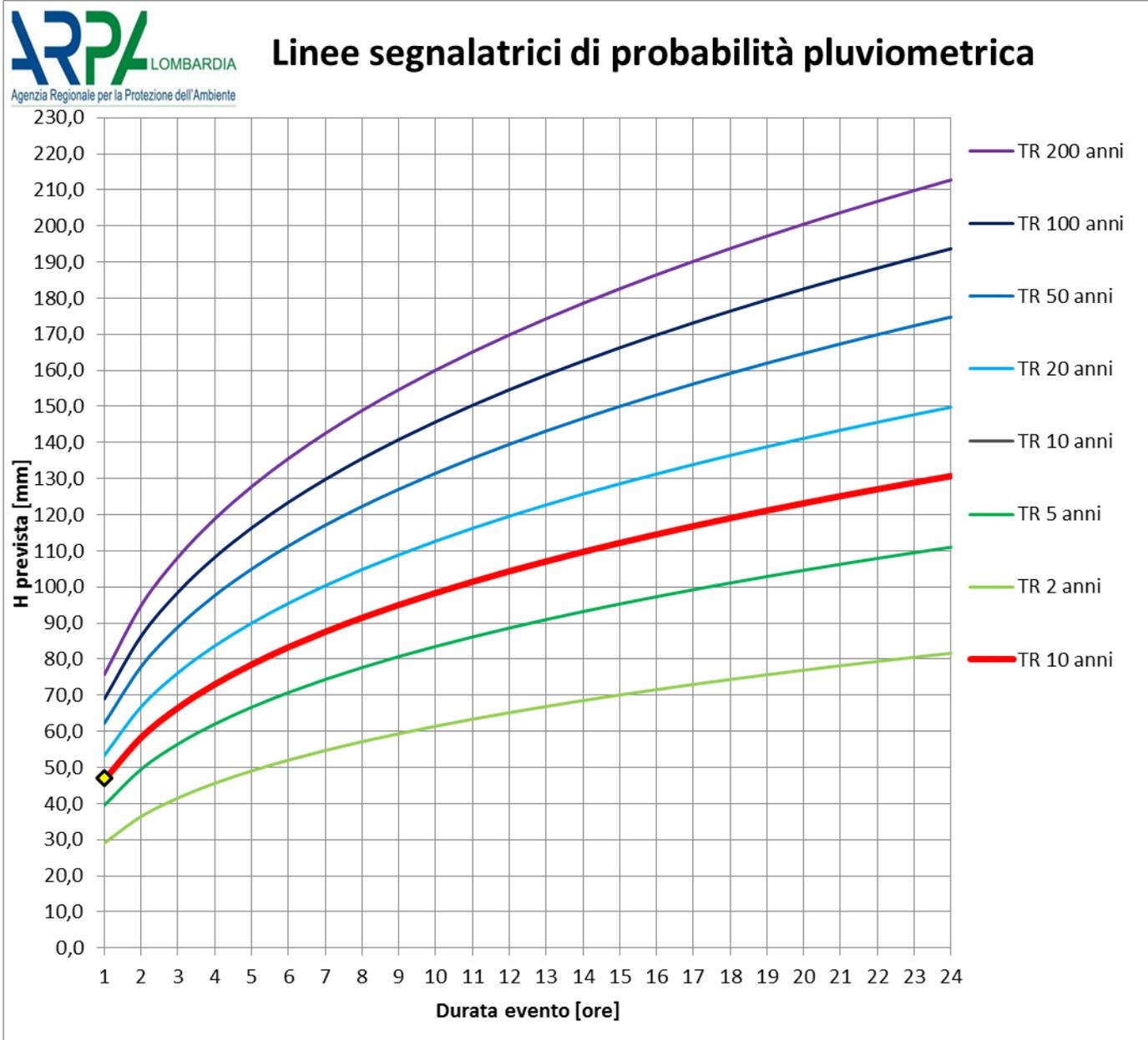


Figura 45: massime altezze di pioggia registrate per diverse durate alla stazione di misura di Arconate 4112 22 giugno 2019 rapportate ai valori attesi con differenti tempi di ritorno

3.6.2.5. Evento del 24/7/2020

L'evento in oggetto è composto da precipitazione concentrata in 3 ore con livelli cumulati di pioggia di 44,6 mm.

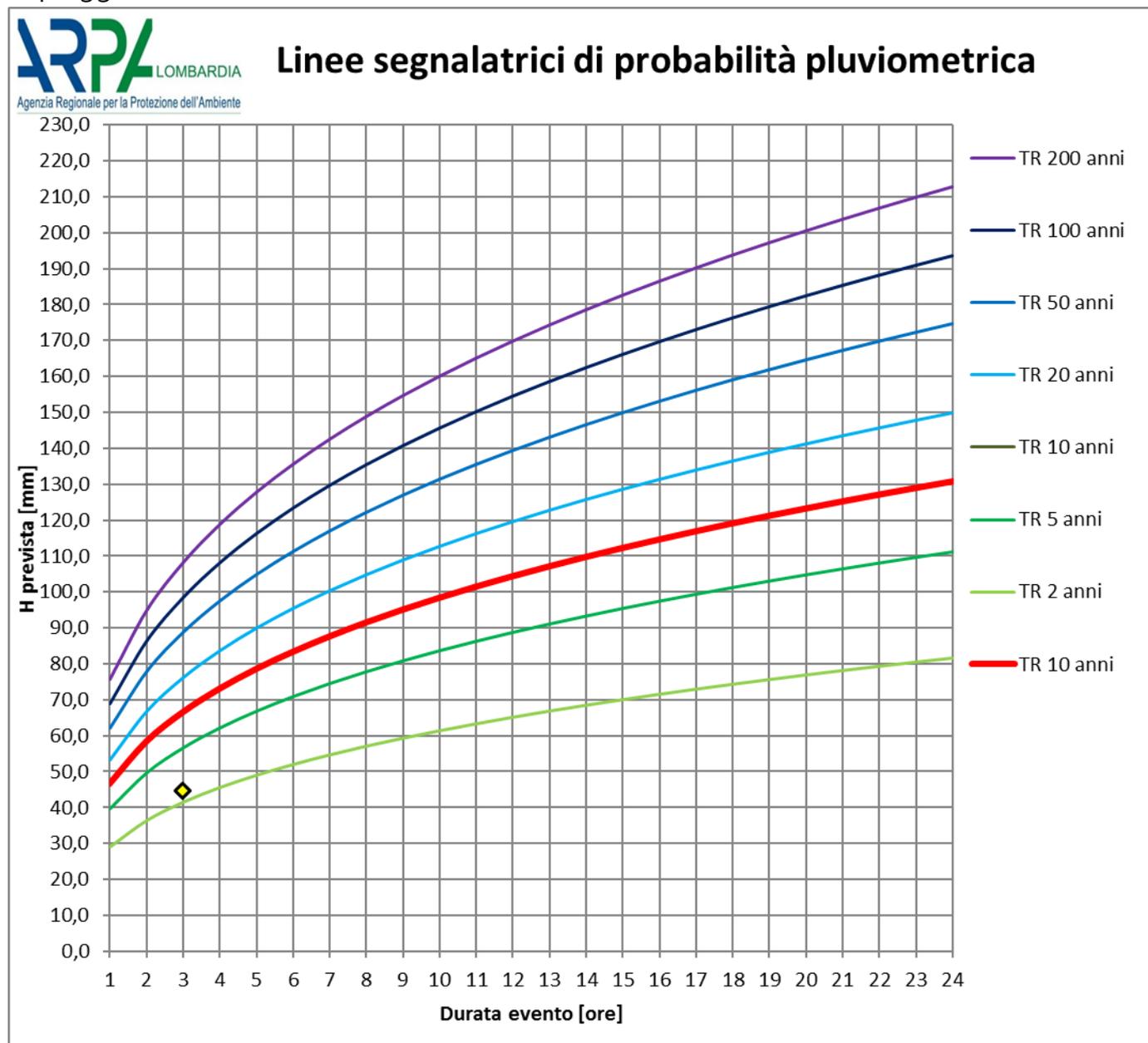


Figura 46: massime altezze di pioggia registrate per diverse durate alla stazione di misura di Arconate 4112 24 luglio 2020 rapportate ai valori attesi con differenti tempi di ritorno

Dalle indagini condotte in tale data si sono avuti i seguenti allagamenti dovuti all'insufficienza della rete fognaria:

- Allagamento Via Solferino (fonte quotidiano "Il Corriere della Sera") – Criticità identificata come Ln39
- Allagamento careggiata provinciale 109 denominata Via Parabiago (fonte quotidiano "il Giorno") - Criticità identificata come Ln39

3.6.2.6. Evento del 19/9/2021

L'evento in oggetto è composto da precipitazione concentrata in 1 ora con livelli cumulati di pioggia di 42,6 mm.

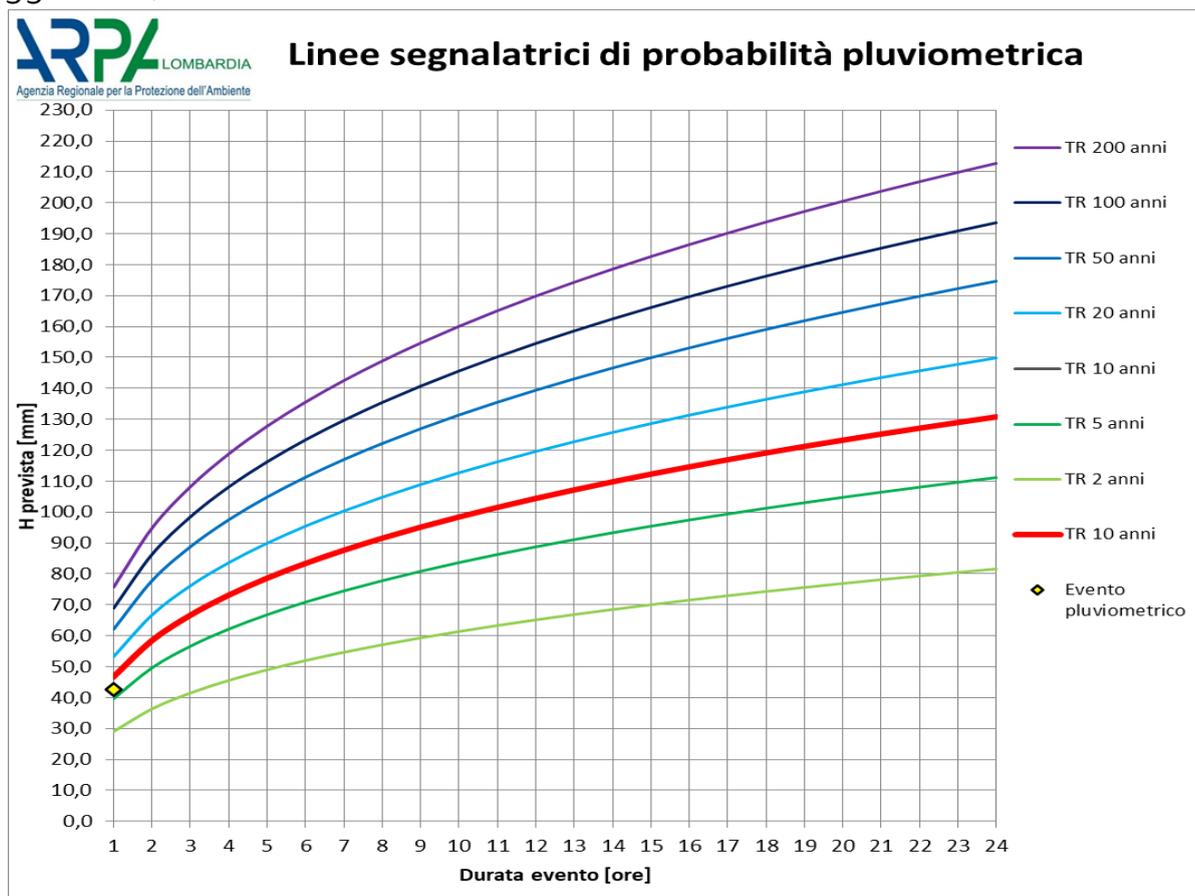


Figura 47: massime altezze di pioggia registrate per diverse durate alla stazione di misura di Arconate 4112 19 settembre 2021 rapportate ai valori attesi con differenti tempi di ritorno

Dalle segnalazioni da parte degli uffici tecnici comunali in tale data si sono avuti i seguenti allagamenti dovuti all'insufficienza della rete fognaria:

- Allagamento Via Vivaldi/Pergolesi (Ln02)
- Allagamento Via Abbazia (fino a dosso incrocio con Via Mazzini) (Ln17)
- Allagamento Via Mazzini (Ln17)
- Allagamento Via Maroncelli (Ln23)
- Allagamento Via Guido Reni (Ln05 e Po02)



Figura 48: allagamento Via G.Reni



Figura 49: allagamento Via Vivaldi/Pergolesi



Figura 50: allagamento Via Vivaldi

3.7. Indagine delle problematiche idrauliche relative ai sottopassi

Nel territorio del Comune di Busto Garolfo è presente un solo sottopasso pedonale, sotto Via Parabiago, di accesso al Parco del Roccolo. Il fondo del sottopasso è realizzato in materiale drenante. Non vi sono quindi sistemi di raccolta delle acque piovane che vengono drenate naturalmente.

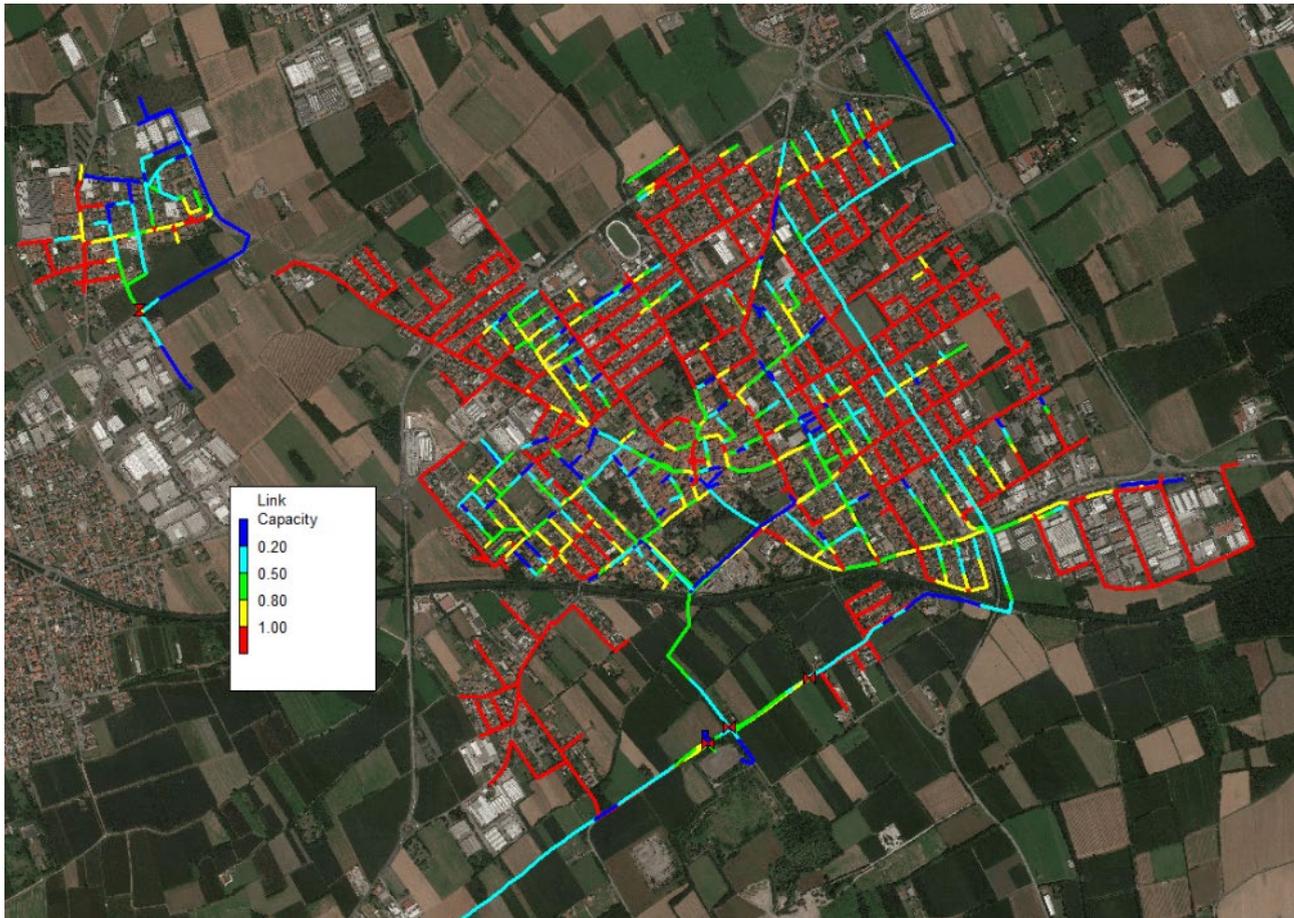
Dalle indicazioni degli uffici Comunali il sottopasso non è stato interessato da allagamenti passati.

3.8. Sintesi dei risultati della modellazione dello stato di fatto

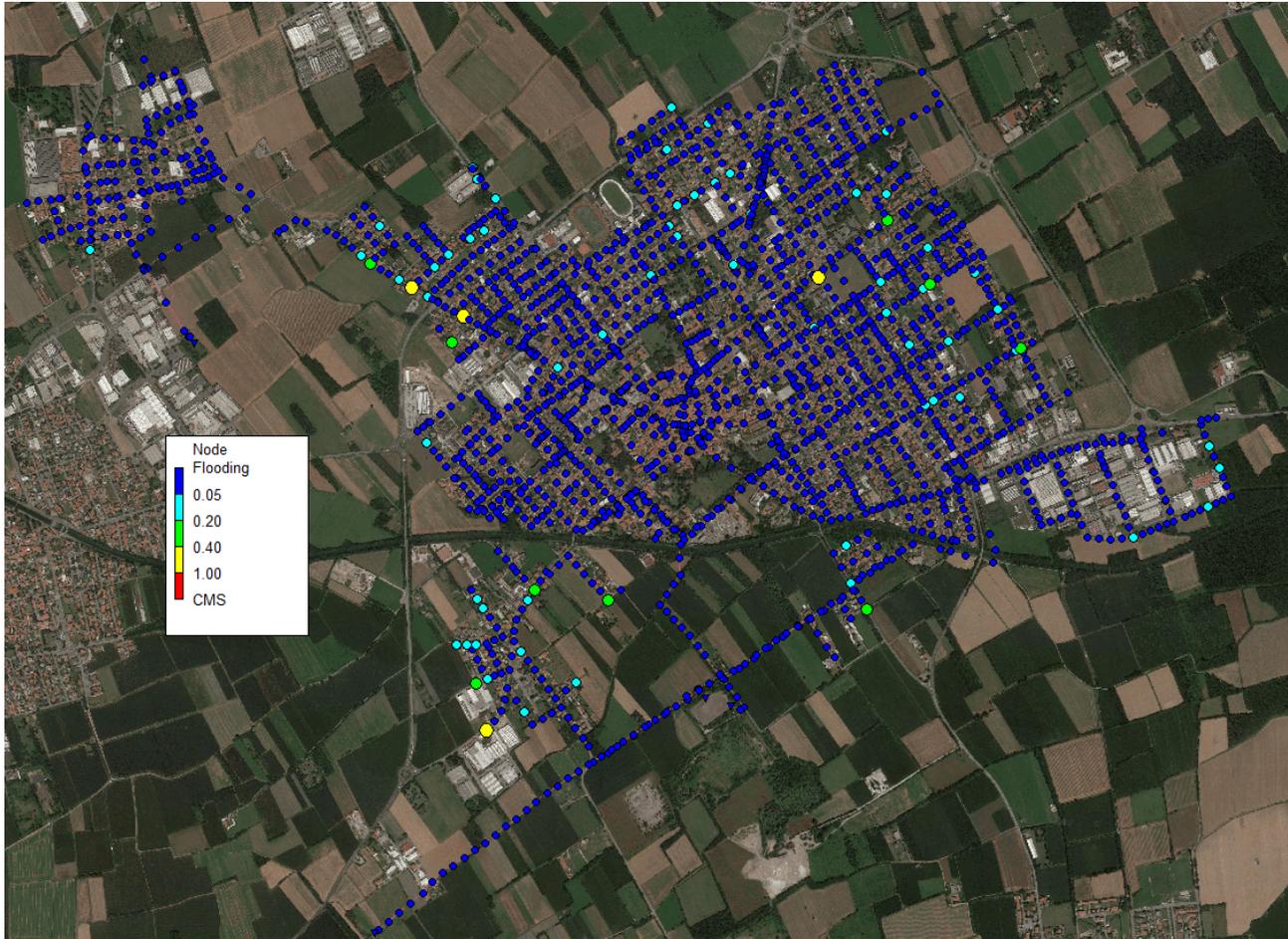
Le simulazioni sono state condotte per i tempi di ritorno 10, 50 e 100 come definito dal R.R. 7/2017. Nelle figure sottostanti sono riportate le mappe rappresentanti la percentuale di riempimento delle condotte e i volumi esondati dai nodi per i tempi di ritorno considerati.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr10:

TUBAZIONI



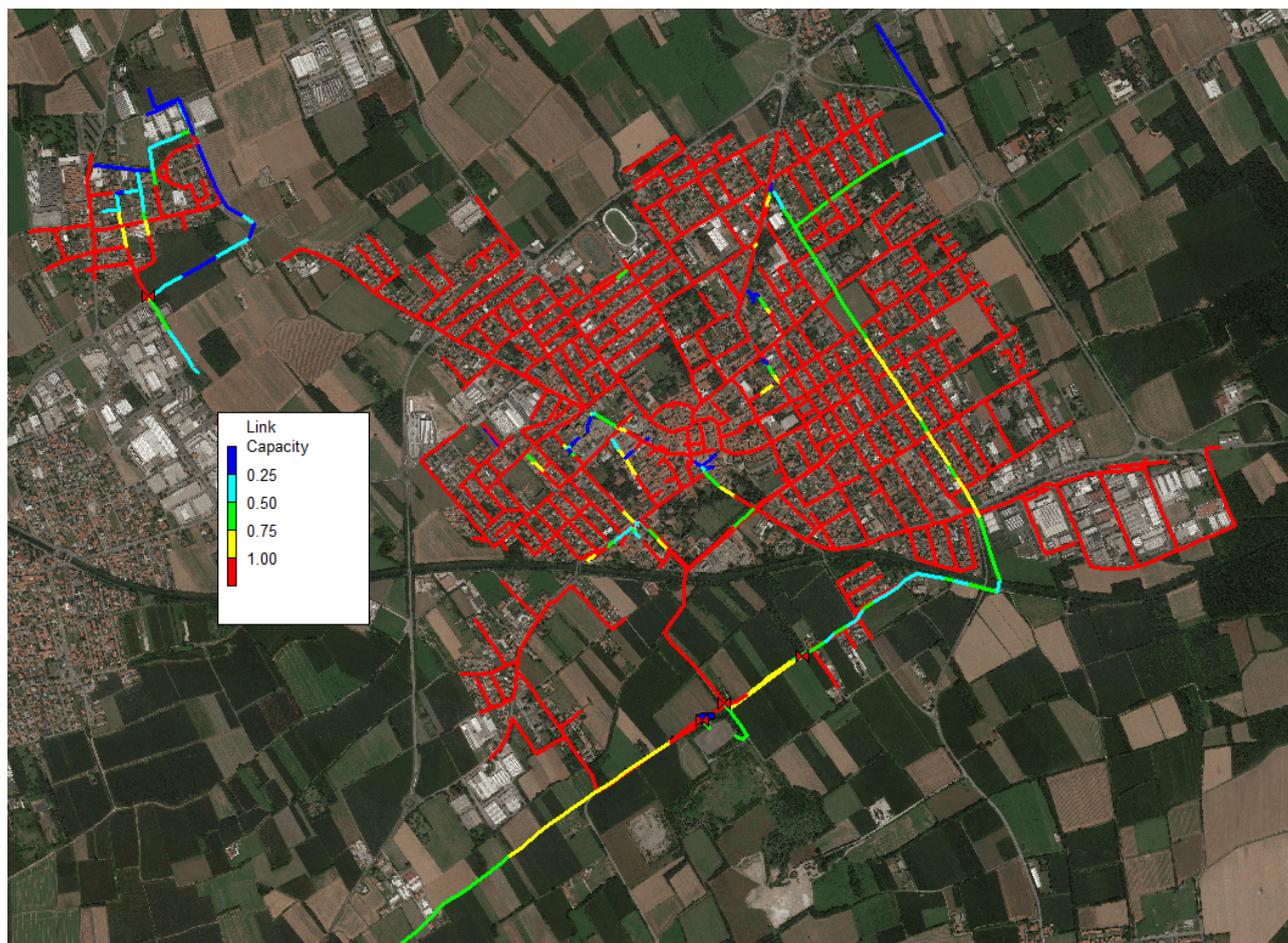
POZZETTI



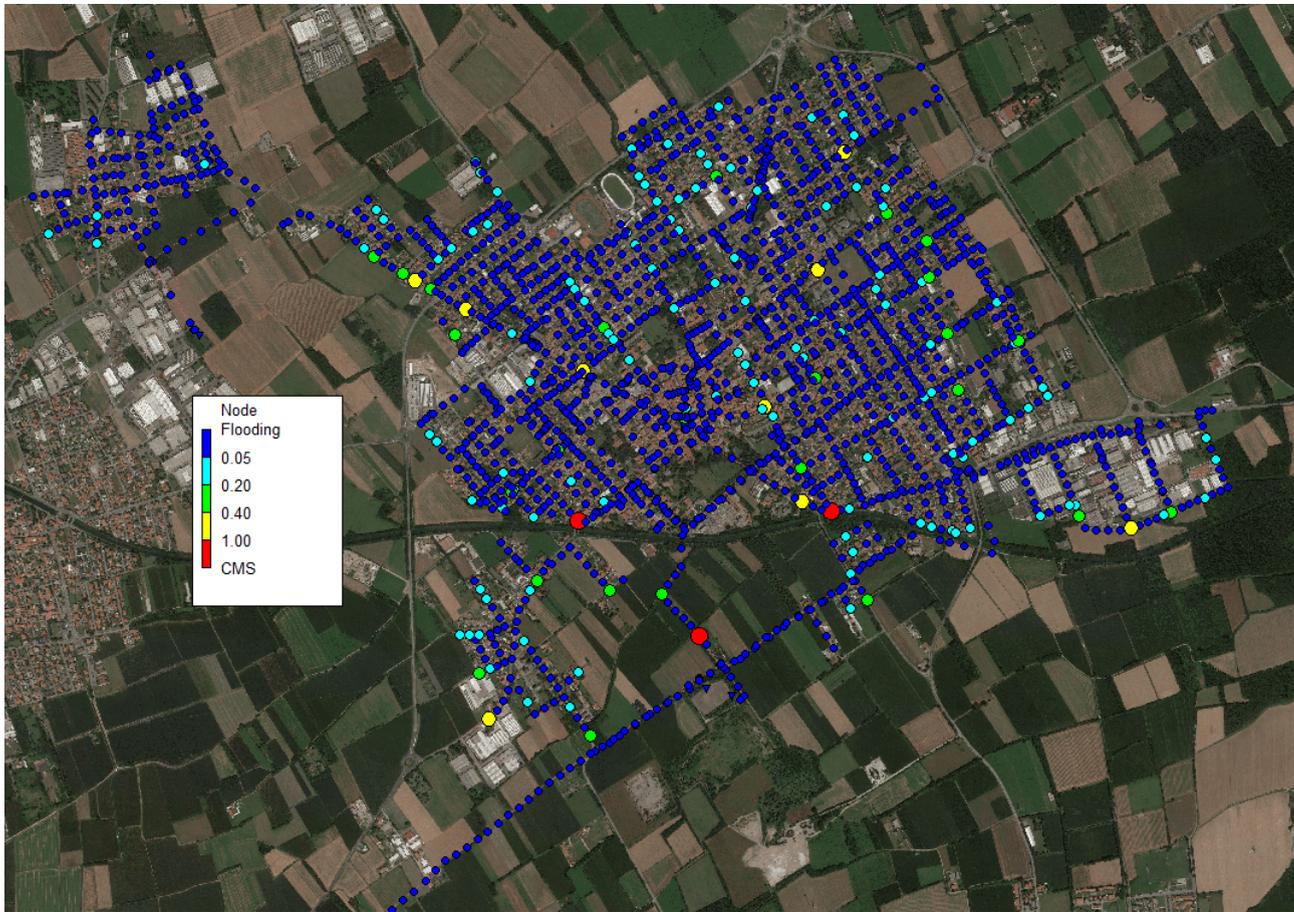
La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr50:

TUBAZIONI



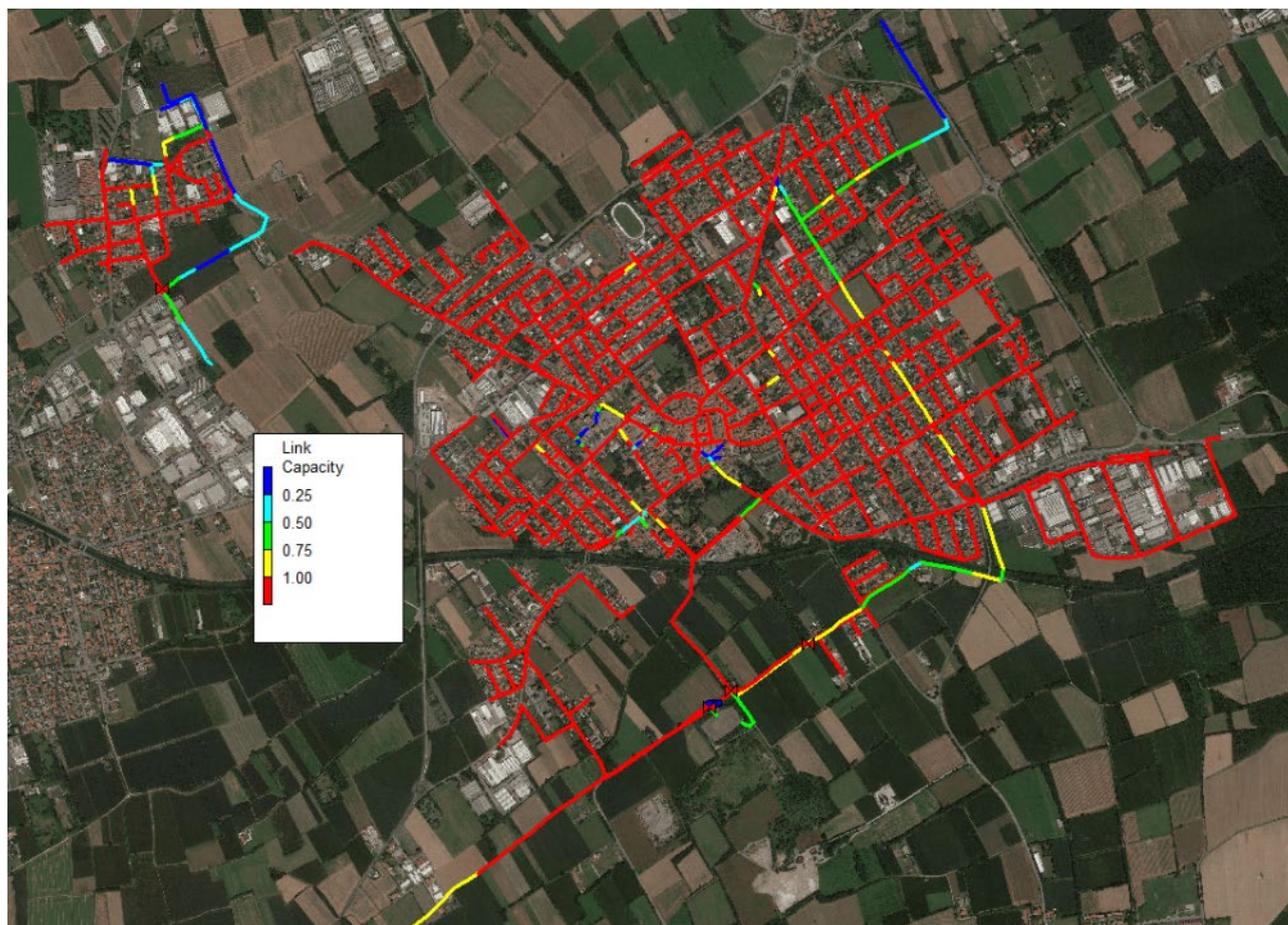
POZZETTI



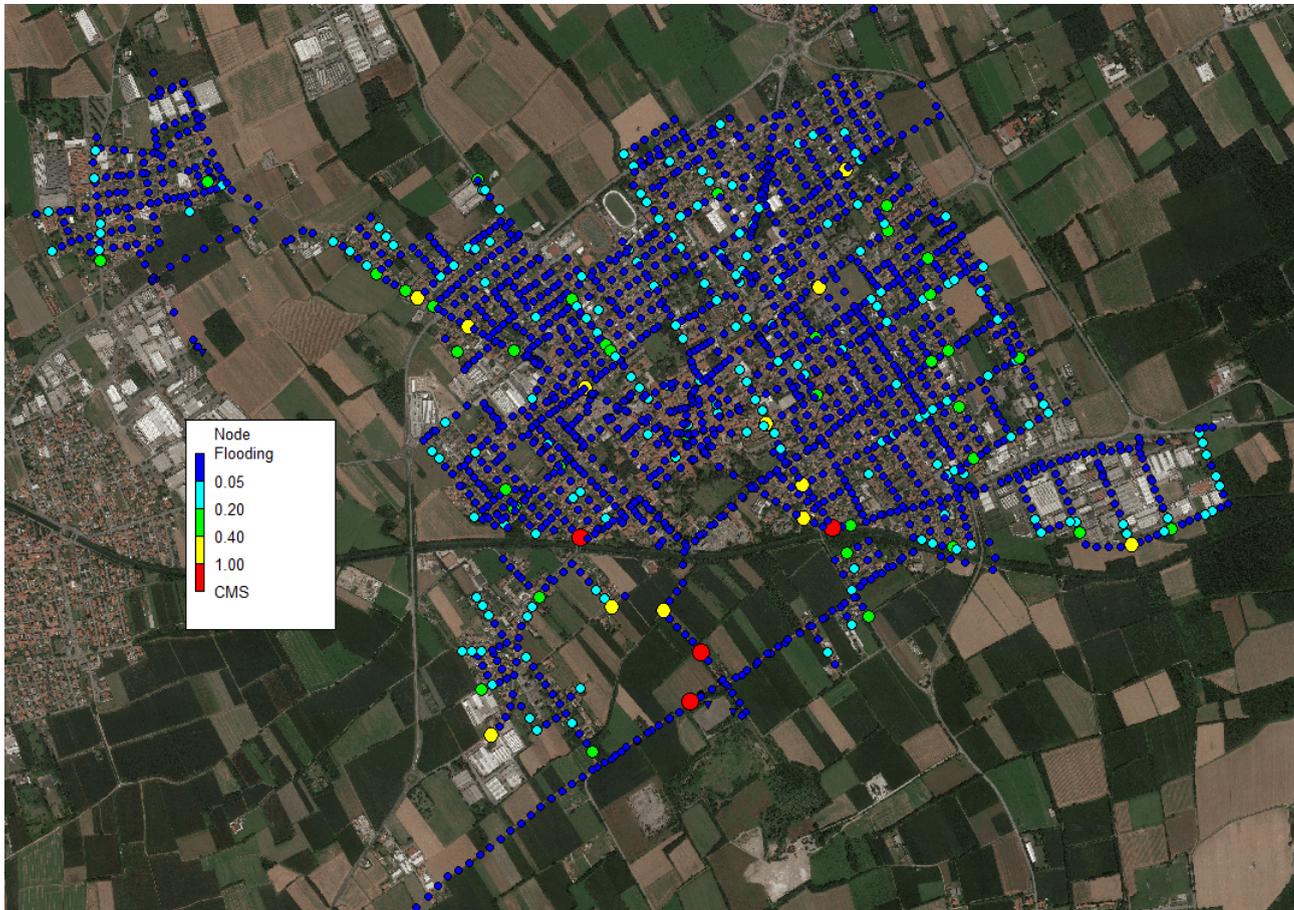
La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr100:

TUBAZIONI



POZZETTI



La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili.

4. Indicazioni misure non strutturali di riduzione del rischio idraulico idrologico a livello comunale

In accordo con quanto richiesto dal rr 7/2017 art. 14, comma 7, lettera a), numero 5; vengono di seguito indicate e suggeriti alcuni interventi non strutturali da applicare sia su nuove urbanizzazioni sia sul costruito.

I provvedimenti non strutturali sono volti a ridurre la vulnerabilità o il valore degli elementi esposti al rischio.

Tali misure sono rappresentate da interventi atti a prevenire o ridurre i danni conseguenti all'evento di piena:

- provvedimenti di tipo amministrativo destinati a disciplinare la destinazione d'uso del suolo di un territorio tramite l'introduzione di vincoli e restrizioni fortemente correlati con le caratteristiche idrogeologiche dei corsi d'acqua e delle aree confinanti e, più in generale, con il modello di sviluppo previsto per il territorio interessato;
- provvedimenti intesi a modificare l'impatto delle inondazioni sugli individui e sulle Comunità, tramite campagne di informazione che abituino la popolazione a convivere con tali eventi;
- provvedimenti intesi a realizzare sistemi di previsione delle piene, con diffusione dell'allarme alla popolazione e organizzazione e gestione dell'emergenza;
- misure di protezione civile per la riduzione del rischio;
- implementazioni di sistema di gestione delle attività atte alla riduzione della pericolosità;
- definizione di attività di approfondimento, studio che permettano di avere una migliore conoscenza della situazione in essere;

4.1. Sintesi degli interventi non strutturali previsti dal Documento Semplificato

Di seguito si riportano in sintesi gli interventi NON strutturali previsti dal Documento Semplificato.

Per il territorio in esame si indicano le seguenti:

- INS01
 - Programma di Monitoraggio Piogge e Portate finalizzato alla caratterizzazione della risposta idrologica del territorio e alla calibrazione del modello idraulico;
- INS02
 - Affinamento della Modellazione idraulica da implementare in sede di redazione dello Studio Comunale del Rischio Idraulico. La realizzazione di una modellazione idraulica calibrata consentirà di definire gli interventi più efficaci da intraprendere per le problematiche individuate. Ci si riferisce in particolare alla problematica Po01 che congloba in sé le problematiche LN 01-02-03-04 e alle problematiche Po02-Ln05 (allagamento dovuto a fenomeni di rigurgito da valle, connesso al funzionamento in pressione del medesimo sistema di drenaggio che determina P01).
- INS03
 - Manutenzione programmata di punti notevoli e condotte. Un'adeguata manutenzione della rete è indispensabile per il corretto funzionamento del sistema di smaltimento nel suo complesso. Gli eventi meteorici (in particolare quelli di elevata intensità e breve durata, tipicamente i temporali estivi) trascinano nella rete una non trascurabile frazione di sedimenti di diametro medio-piccolo (sabbie fini, limi ed argille) che sedimentando ed essiccandosi, formano uno strato compatto che riduce la sezione libera di deflusso. Questa riduzione di sezione abbassa i margini di sicurezza per le portate che transitano nelle condotte, aumentando le probabilità che il sistema drenante nella sua globalità risulti insufficiente. Un secondo problema, legato soprattutto alla generazione di un velo liquido sulle strade e sui parcheggi, riguarda l'intasamento delle bocche di

lupo e delle caditoie ad opera dei sedimenti grossolani, delle foglie, della carta, ecc., fra loro cementati dalle frazioni fini dei sedimenti.

Per un corretto funzionamento della rete è necessario pertanto procedere alla pulizia periodica delle tubazioni (con canaljet) in particolar modo prima dell'inizio delle piogge autunnali, quando cioè i sedimenti che si sono accumulati nella stagione estiva sono facilmente asportabili, non essendosi ancora compattati. A cavallo tra la stagione autunnale e quella invernale è opportuno inoltre procedere alla pulizia sistematica delle caditoie e delle bocche di lupo.

- INS04:
 - Indicazione di massima delle misure di Invarianza Idraulica e idrologica da prevedere per il rispetto della normativa;

4.2. Interventi non strutturali proposti dal presente studio

4.2.1. Indagini di approfondimento

Studi di dettaglio/Video ispezioni/rilievi e verifica sezioni tratto fognario

Predisporre attività di approfondimento che permettano la conoscenza geometrica della rete mediante un rilievo di dettaglio, potendo così apportare eventuali correzioni alla struttura del modello idraulico.

Definizione di studi di dettaglio che permettano di verificare la fattibilità di opere di disconnessione e riutilizzo o infiltrazione delle acque piovane.

4.2.2. Sistemi di gestione e piani di manutenzione

Piani di manutenzione rete fognaria

Per sopperire a problemi strutturali e in attesa di interventi strutturali che risolvano definitivamente il problema, sono definiti alcuni interventi di manutenzione preventiva per prevenire ed evitare problematiche in alcuni punti di criticità. E' evidente che tali interventi sono necessari alla riduzione dell'eventualità dell'evento critico ma non risolvono definitivamente la base del problema che dovrà essere risolto solo attraverso interventi strutturali sulla rete. Altresì queste misure non strutturali aiutano a controllare e ridurre notevolmente la pericolosità dell'evento.

CapHolding ha un programma di manutenzione che prevede un sistema di controlli e interventi che devono essere eseguiti a cadenze prefissate per garantire una corretta gestione dell'infrastruttura negli anni.

In particolare vengono verificati con cadenza almeno annuale i seguenti punti di elevata criticità:

ID	Via	Tipo di criticità	Camerett a iniziale	Camerett a finale	Note
1	VIA NON CODIFICATA	Sfioratore	145	/	Immissione vasca a dispersione
2	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1005	/	Immissione vasca a tenuta
3	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1030	/	Immissione vasca a tenuta
4	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1373	/	Immissione vasca a tenuta
5	Via Vivaldi/Pergolesi	Rete - Allagamenti 2016	555	546	il sifone di valle sotto il Villoresi rende critico tutto a monte. Necessita potenziamento in capo a CAP.

4.2.3. Regolamento Edilizio Comunale

La prima misura per sua natura non strutturale è la modifica del RE al fine di recepire puntualmente quanto previsto dal rr 7/2017.

4.2.4. Promozione delle buone pratiche, sistemi di drenaggio sostenibili (SuDS)

I sistemi di drenaggio sostenibili, il cui acronimo anglosassone è SuDS rappresentano, nelle varie scale di applicazione, le migliori pratiche per attuare i principi dell'invarianza idraulica e idrologica.

Il Comune può essere di fondamentale importanza per promuovere tali pratiche all'interno del proprio territorio. In particolare, è necessario una campagna di sensibilizzazione presso la popolazione per la promozione di tali pratiche anche nei casi in cui queste non siano di fatto obbligatorie in attuazione del r.r. 7/2017.

L'art. 15 del r.r. 7/2017 "Meccanismi attraverso i quali i comuni possono promuovere l'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile" esprime quello che può fare l'Amministrazione Comunale per incentivare l'applicazione dei principi di invarianza idraulica e idrologica.

Il Comune può promuovere (art. 3 del r.r. 7/2017) le misure di invarianza idraulica e idrologica anche all'edificato e alle infrastrutture esistenti non vincolati al rispetto delle prescrizioni di cui al r.r. 7/2017.

4.2.5. Incentivazione disaccoppiamento scarichi privati

L'Amministrazione Comunale valuterà , anche in concomitanza di possibili futuri bonus statali per la promozione e realizzo di opere di invarianza, misure per incentivare disaccoppiamento degli scarichi in ambiti privati già edificati. Tale interventi sono

fondamentali perché permetteranno di alleggerire la rete fognaria di tutti quegli apporti derivanti dal tessuto urbano già edificato.

4.2.6. Prescrizioni Urbanistiche

L'Amministrazione Comunale può prevedere all'interno della pianificazione urbanistica particolari prescrizioni per la riduzione del rischio idraulico quanto per la promozione dei principi di invarianza idraulica e idrologica.

4.2.7. Controllo e riduzione del rischio tramite misure di protezione civile

Le opere non strutturali indicate in questo paragrafo hanno la finalità di definire, alla luce delle pericolosità e rischio identificato dallo studio, delle attività di difesa attive e/o passive che possano ridurre il rischio.

Il **Piano di Emergenza Comunale (PEC)** del Comune di Busto Garolfo, è stato redatto nel febbraio 2019.

4.2.7.1. Comunicazione ed informazione

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.

4.2.7.2. Difese temporali

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.

4.2.8. Indicazione di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere nei nuovi ambiti di trasformazione e piani attuativi

Gli interventi di cui all'articolo 3 del Regolamento richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono suddivisi nelle classi di cui alla successiva tabella, a seconda dell'ambito territoriale di appartenenza, della superficie interessata dall'intervento e del coefficiente di deflusso medio ponderale, calcolato ai sensi dell'articolo 11, comma 2, lettera c), numero 7). Ai fini della definizione della superficie interessata dall'intervento, lo stesso deve essere considerato nella sua unitarietà e non può essere frazionato.

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,01 ha (≤ 100 mq)	Qualsiasi
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	Da > 0,01 a ≤ 0,1 ha (≤ 1.000 mq)	≤ 0,4
2	Impermeabilizzazione potenziale media	Da > 0,01 a ≤ 0,1 ha (≤ 1.000 mq)	> 0,4
		Da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	Qualsiasi
		Da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	≤ 0,4
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	Da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	> 0,4
		> 10 ha (> 100.000 mq)	Qualsiasi

Tab.1 - Classi di Intervento ex Art. 9 del Regolamento

A partire dalla classe di intervento definita come riportato in precedenza e dell'ambito territoriale di appartenenza del Comune, la Tabella 1 dell'art. 9, ne definisce le modalità di calcolo richieste per la progettazione degli interventi di invarianza:

CLASSE DI INTERVENTO		MODALITA' DI CALCOLO	
		AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
		Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2. lettera d)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
CLASSE DI INTERVENTO		MODALITA' DI CALCOLO	
		AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
		Aree A, B	Aree C
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	Procedura Dettagliata (vedi articolo 11, comma 2. lettera d)	

Tab. 2 - Modalità di Calcolo ex Art. 9 del Regolamento

Per ogni ambito si analizzano superfici, calcolo preliminare dei volumi di invarianza da realizzare utilizzando le indicazioni della norma all'art.12 comma 2 lettera a del R.R. 04/2017. Per ciascun ambito **evidenziano le criticità e problematiche dell'area interessata alla trasformazione.**

Le opere finalizzate al rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica riferite ai singoli lotti dovranno essere progettate e realizzate nel rispetto del Regolamento, ed in particolare dei requisiti minimi in questo indicati. In relazione a ciò, nella previsione dei volumi minimi di detenzione provvisoria delle acque piovane, secondo quanto previsto dal Regolamento, si dovrà in prima istanza verificare la fattibilità tecnico-economica di soluzioni che prevedano la disposizione degli invasi livello delle nuove coperture, ovvero in invasi di superficie privi di relazioni di interscambio con il sistema delle acque sotterranee, con riutilizzo e/o successivo recapito, fatte salve tutte le verifiche idrauliche del caso e solo nel caso la capacità di infiltrazione dei suoli sia inferiore rispetto all'intensità delle piogge più intense, in ricettori. Qualora si opti per il recapito delle acque meteoriche al suolo, nella progettazione delle relative opere, oltre a dimostrare l'efficienza del sistema di scolo in qualsiasi condizione di funzionamento, dovranno essere rispettate tutte le indicazioni contenute nelle vigenti norme geologiche di piano.

Il calcolo preliminare dei volumi di invarianza idraulica è stato redatto applicando la metodologia proposta dal Regolamento Regionale e introducendo ipotesi sulla tipologia e caratteristiche dell'intervento che verrà effettuato nell'ambito. In particolare si è calcolato il valore parametrico del volume dell'invaso per ettaro impermeabile (determinato con i parametri massimi indicati dagli attuali regolamenti) utilizzando il requisito minimo (articolo 12). Il volume di progetto è stato infine determinato moltiplicando il valore parametrico per ettaro impermeabile per la superficie impermeabile dell'intervento, intesa come superficie coperta di progetto considerata in questa fase come la superficie impermeabile (attraverso un applicativo messo a disposizione dal DISSA - Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali). Si è quindi determinato il volume di invaso utilizzando il metodo delle sole piogge (attraverso un applicativo messo a disposizione dal DISSA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali) nella sezione SMART GREEN. Il massimo tra i due è stato assunto come valore parametrico di progetto.

Si rimanda ad una successiva fase di approfondimento l'eventuale applicazione della procedura dettagliata di dimensionamento che ricordiamo dipendere dall'estensione della superficie interessata dall'intervento.

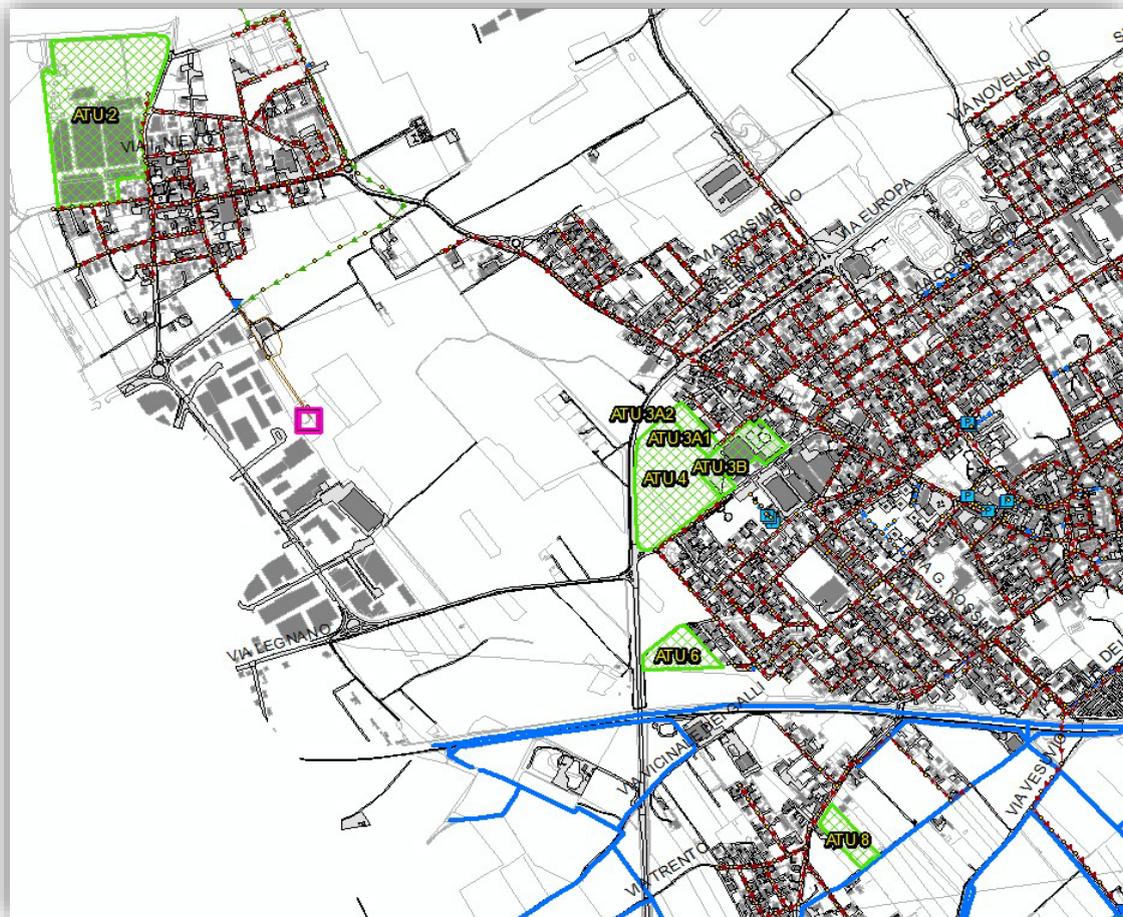
Per ciascuna area sono state quindi indicate le principali criticità idrauliche che influenzeranno le scelte progettuali per la realizzazione delle vasche richieste.

DEFINIZIONE AREE IMPERMEABILI E AREE PERMEABILI

Per la definizione delle aree impermeabili e delle aree permeabili di ciascun Ambito di Trasformazione abbiamo fatto delle ipotesi progettuali, indicate nel Documento Semplificato.

Il comune di Busto Garolfo prevede 7 ambiti di trasformazione urbanistica, riassunti efficacemente nella seguente tabella:

Ambito di Trasformazione	Destinazione d'uso	Superficie Espansione [m ²]
ATU. 2	Produttiva/Industriale	101'368
ATU. 3a1	Residenziale	14'290
ATU. 3a2	Residenziale	6'630
ATU. 3b	Residenziale	4'477
ATU. 4	Commerciale e distribuzione carburanti	45'550
ATU. 6	Residenziale	13'650
ATU. 8	Residenziale	9'400



Sulla base del calcolo delle aree IMPERMEABILI e PERMEABILI, indicate nel Documento Semplificato, si è proceduto al calcolo dei volumi minimi di laminazione secondo il METODO delle sole piogge e secondo l'art. 12 comma 2 del RR 7. Di seguito il risultato delle nostre analisi:

Ambiti di trasformazione		Superfici e totale ambito	Superficie impermeabili	Superfici e permeabili	Principali criticità idrauliche				volume minimo di laminazione (art. 12 comma 2 r.r. 7/2017)	metodo delle sole piogge
ATU. 2	Produttiva/Industriale	101.368	91.231	10.137					7.542	6.458
ATU. 3a1	Residenziale	14.290	11.432	2.858	X				983	757
ATU. 3a2	Residenziale	6.630	5.304	1.326	X		X		456	391
ATU. 3b	Residenziale	4.477	3.582	895	X		X		308	264
ATU. 4	Commerciale e distribuzione carburanti	45.550	40.995	4.555				X	3.389	2.907
ATU. 6	Residenziale	12.141	10.920	1.221					903	775
ATU. 8	Residenziale	9.809	7.520	2.289	X	X			656	566

In particolare le criticità sono così definite:

- 1: Area con problemi della rete fognaria (zone di allagamento per insufficienza rete fognaria)
- 2: Fascia di rispetto pozzo
- 3: Area con procedure di bonifica in essere o completate
- 4: Area per opere strutturali/aree di invarianza

4.3. Sintesi delle misure non strutturali individuate dal presente studio

Di seguito si riporta sintesi delle misure NON STRUTTURALI proposte dal presente studio.

INDAGINI DI APPROFONDIMENTO

Video ispezioni/rilievi e verifica sezioni tratto fognario

INDAGINI DI APPROFONDIMENTO

Verifica topografica dei pozzetti

INDAGINI DI APPROFONDIMENTO

Verifica del funzionamento di sfioratori

INDAGINI DI APPROFONDIMENTO - STUDI DI DETTAGLIO

Verifica fattibilità disconnessione

SISTEMI DI GESTIONE E PIANI DI MANUTENZIONE

CapHolding ha un programma di manutenzione che prevede un sistema di controlli e interventi che devono essere eseguiti a cadenze prefissate per garantire una corretta gestione dell'infrastruttura negli anni.

PRESCRIZIONI URBANISTICHE; REGOLAMENTO EDILIZIO e

PROMOZIONE DELLE BUONE PRATICHE, SISTEMI DI DRENAGGIO SOSTENIBILI

(SuDS)

L'Amministrazione Comunale provvederà all'aggiornamento del Regolamento Edilizio e prevederà all'interno della pianificazione urbanistica particolari prescrizioni per la riduzione del rischio idraulico quanto per la promozione dei principi di invarianza idraulica e idrologica.

INCENTIVAZIONE DISACCOPPIAMENTO SCARICHI PRIVATI

L'Amministrazione Comunale valuterà , anche in concomitanza di possibili futuri bonus statali per la promozione e realizzo di opere di invarianza, misure per incentivare disaccoppiamento degli scarichi in ambiti privati già edificati.

MISURE DI PROTEZIONE CIVILE

- Aggiornamento PEC
- Comunicazione ed informazione
- Difese temporali

RISPETTO VOLUMI DI INVARIANZA AI SENSI DEL RR 7/2017

- Definizione dei volumi di laminazione per gli A.T.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva degli interventi NON strutturali proposti dal presente studio.

CODICE	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	CRITICITA' ASSOCIATA
INS01	Ln05 Via Giuseppe Maggiolini, Via G. Reni, Via Tiepolo	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Video ispezioni/rilievi e verifica sezioni tratto fognario	Ln05
INS02	Pozzetti 449,1283,982,995,997	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Verifica topografica dei pozzetti	
INS03	Sfioratore al pozzetto 1373	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Verifica del funzionamento dello sfioratore	Pt04
INSO4	Cameretta 145	SISTEMI DI GESTIONE E PIANI DI MANUTENZIONE	Manutenzione e sorveglianza programmata	Pt01
	Cameretta 1005		Manutenzione e sorveglianza programmata	Pt02
	Cameretta 1030		Manutenzione e sorveglianza programmata	Pt03
	Cameretta 1373		Manutenzione e sorveglianza programmata	Pt04
	Cameretta da 555 a 546		Manutenzione e sorveglianza programmata	
INS05	Tutta la rete	PROMOZIONE DELLE BUONE PRATICHE, SISTEMI DI DRENAGGIO SOSTENIBILI	Generale riduzione degli apporti in rete mediante l'incentivazione all'utilizzo di soluzioni di drenaggio sostenibile.	Tutte
INS06	Tutto il territorio comunale	PRESCRIZIONI URBANISTICHE	Prescrizioni atte a ridurre il rischio idraulico	Tutte
INS07	Tutto il territorio comunale	MISURE DI PROTEZIONE CIVILE	Aggiornamento PEC-Campagne di comunicazione e informazione	Tutte
INS08	Tutto il territorio comunale	INCENTIVAZIONE DISACCOPPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Tutte
INS09	Zone allagabili	MISURE DI PROTEZIONE CIVILE	Difese temporali	Tutte

CODICE	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	CRITICITA' ASSOCIATA
INS10	Via Col di Tenda Tubazione di collegamento area di laminazione est SP128	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln28
INS11	Via dell'industria Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1050	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln25
INS12	Via dell'industria Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1063	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln25
INS13	Via dell'industria Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1054	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln25
INS14	Strada provinciale 128 Sfiatore e Tubazione di collegamento area di laminazione ai piedi della SP128	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Po01
INS15	Via Sauro Sfiatore e Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1537	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln21
INS16	Via Reni Sfiatore e Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1850	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln07
INS17	Via Gramsci Sfiatore e Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 591	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Po01-Ln14-Ln17

CODICE	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	CRITICITA' ASSOCIATA
INS18	Via Mascagni-Paganini Sfiatore e tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 552	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln02-Po01
INS19	Via Canegrate Sfiatore e tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1605	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln20
INS20	SP12 Sfiatore e tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1882	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln07
INS21	Via Trasimeno Disconnessione idraulica con recapito in suolo tramite trincea drenante acque bianche private	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln07
INS22	Via Busto Arsizio Parcheggio e Tetto capannone Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln06
INS23	Via Bolsena Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) in area sotto parcheggio	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln07

CODICE	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	CRITICITA' ASSOCIATA
INS24	Via Monfalcone - Disconnessione idraulica rete bianche private	INCENTIVAZIONE DISACCOUPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln32-Ln29
INS25	Via Inveruno - Disconnessione idraulica rete bianche	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln29
INS26	AMBITI DI TRASFORMAZIONE	RISPETTO VOLUMI DI INVARIANZA AI SENSI DEL RR 7/2017	Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	

5. Indicazione di massima delle misure strutturali di riduzione del rischio idraulico e idrologico a livello comunale

Nei capitoli successivi saranno invece presentate le opere proposte a livello comunale ai fini del miglioramento dell'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica a livello comunale, al netto delle problematiche e degli interventi relativi al reticolo principale e del reticolo idrico di competenza di consorzi di bonifica. Si tratta di proposte frutto delle indicazioni dello studio effettuato basato sulle informazioni e dati raccolti, che si concentrano prevalentemente, quindi, sulle criticità della rete fognaria e sulla possibilità di realizzazione di opere di drenaggio e laminazione, da considerare negli sviluppi di piani e progetti delle opere che l'Amministrazione Comunale avrà intenzione di sviluppare dettagliatamente in seguito.

Tali soluzioni hanno evidentemente una visione puntuale Comunale e dovranno quindi essere analizzate, condivise e inserite in un contesto di sistema. Proprio per la loro visione puntuale le misure proposte dovranno essere condivise tra Comune e Gestore del Servizio Idrico, il quale ha pertinenza e competenza su alcuni degli interventi proposti.

5.1. Sintesi degli interventi strutturali previsti nel Documento Semplificato

Il Documento Semplificato sintetizza gli interventi strutturali rifacendosi al piano interventi di CAP e agli interventi esterni al piano d'investimento. Possiamo quindi riassumerli come di seguito:

INTERVENTI A PIANO INVESTIMENTI CAP HOLDING

La Tabella 6 riporta una sintesi degli interventi inseriti nel Piano degli investimenti attualmente in corso che interessano direttamente il territorio comunale di Busto Garolfo o indirettamente essendo realizzati al di fuori dei confini comunali ma collegati idraulicamente alla rete di Busto Garolfo.

Tabella 6 – Quadro riassuntivo piano investimenti CAP holding

Id	Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
9293_1	Piano di potenziamento della fognatura comunale	/	Concluso	2018	Busto Garolfo	

INTERVENTI A PIANO INVESTIMENTI AMIACQUE

Tabella 7 – Quadro riassuntivo piano investimenti Amiacque

Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
P.zza Mercato	Realizzazione pozzi perdenti (cam di riferimento 1410, 1409, 1408 e 1407)	Eseguito	2018	Busto Garolfo	
Via Buonarroti	Realizzazione pozzi perdenti (rif cam 415)	Eseguito	2018	Busto Garolfo	
Villaggio Franca/via Gramsci	Rifacimento tratto di rete vetusto da cam 512 a cam 499	In pianificazione inizio agosto	2019	Busto Garolfo	

INTERVENTI NON PREVISTI A PIANO INVESTIMENTO GRUPPOCAP

Si è individuato un intervento di possibile disconnessione della rete bianca dalla fognatura mista, da prevedere per ridurre i carichi di portata su quest'ultima:

- IS01 Disconnessione Idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della cameretta 1300 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);

- IS02 Disconnessione Idraulica camerette 883 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS03 Disconnessione Idraulica cameretta 788 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS04 Disconnessione Idraulica cameretta 1756 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS05 Disconnessione Idraulica cameretta 835 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS06 Disconnessione Idraulica cameretta 823 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS07 Disconnessione Idraulica camerette 680 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS08 Disconnessione Idraulica camerette 892/764 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS09 Disconnessione Idraulica camerette 430 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS10 Disconnessione Idraulica camerette 472 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS11 Disconnessione Idraulica camerette 483 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS12 Disconnessione Idraulica camerette 530 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);

5.2. Misure reticolo idrico principale da pianificazione sovraordinata

Come evidenziato nello studio, nel Comune di Busto Garolfo non vi sono tratti di reticolo idrico principale e non vi sono quindi misure sovraordinate per la gestione del reticolo stesso.

5.3. Misure di adeguamento strutturale del reticolo idrico secondario di pianura

5.3.1. Linee di intervento reticolo CONSORZIO EST VILLORESI

Analizzando il PIANO COMPrensoriaLE DI BONIFICA, DI IRRIGAZIONE E DI TUTELA DEL TERRITORIO RURALE del giugno/2018, del Consorzio EST VILLORESI, si può evincere che gli interventi pianificati non riguardano opere direttamente connesse alla riduzione del pericolo idraulico.

5.4. Stima del calcolo dei volumi di laminazione per il rispetto delle portate limite previste dall'art.8 comma 5 del R.R. 7/2017

La rete del Comune di Busto Garolfo è strutturata con sfioratori dotati di vasca di laminazione a valle. Nessuno sfioratore scarica in corpo idrico superficiale. Il calcolo della stima dei volumi di laminazione per adeguamento scarichi alla norma non risulta essere necessario.

5.5. Misure di adeguamento strutturale della rete di scolo asservita alla parte urbanizzata del territorio

In applicazione delle linee guida di CAP Holding si è provveduto ad individuare gli interventi atti a risolvere le problematiche della rete fognaria calcolate per tempo di ritorno di 10 anni ed esposte nei paragrafi specifici precedenti.

La finalità è definire degli interventi prioritari che possano ridurre le problematiche per tempi di ritorno di 10 anni.

Di seguito si riporta un'analisi degli interventi per l'adeguamento strutturale della rete di scolo.

DISCONNESSIONI IDRAULICHE

Vengono proposti in diverse aree pavimentate interventi di disconnessione idraulica dalla rete fognaria con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo mediante pozzi drenanti/disperdenti. Sono aree in cui sono già presenti reti isolate di sole acque meteoriche e quindi con grado di qualità adeguato all'infiltrazione. Gli interventi sono efficaci localmente per risolvere problematiche puntuali ma in generale contribuiscono ad alleggerire i collettori verso le vasche.

Si riportano di seguito la descrizione del singolo intervento e l'ubicazione planimetrica degli stessi.

ID intervento	Intervento
IS01	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della cameretta 1300 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI
IS02	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Via Mazzini camerette 883 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI
IS03	Via Correggio - Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (trincee denantri)
IS04	Via Legnano Disconnessione idraulica cameretta 1756 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS05	Via Carso Disconnessione idraulica cameretta 835 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS09	Via Arconate Disconnessione idraulica cameretta 430 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS10	Via Randaccio Disconnessione idraulica cameretta 472 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS11	Via Gramsci Disconnessione idraulica cameretta 483 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS12	Via Inveruno Disconnessione idraulica cameretta 530 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS20	Disconnessione della cameretta 1291 e potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato est, mediante posa di una tubazione DN1200 mm per circa 380 m dalla cameretta 1350 alla 1564
IS21	Via Domenico Savio - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)
IS22	Via Manzoni/Verdi - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)
IS24	Via Gramsci - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)



Individuazione planimetrica interventi

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

ID intervento	Intervento
IS17	Via Europa Sollevamento

In via Europa la geometria della rete non consente il corretto smaltimento delle acque per ragioni geometriche, al pozzetto 208 si prevede quindi l'installazione di una stazione di sollevamento

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO

L'elevato carico idraulico della condotta drenante l'area industriale necessita di interventi di adeguamento accoppiato di laminazione e aumento diametro tubazione. Gli interventi proposti vanno quindi visti nella loro globalità.

ID intervento	Intervento
IS06	Via dell'industria Rifacimento rete da pozzetto 1038 a 1045 con rettifica pendenza e cambio diametro
IS07	Via Monte Bianco/Monte Rosa/Arconate/Randaccio Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 383 a 425 con aumento diametro
IS08	Potenziamento collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm per un totale di circa 820 m
IS13	Via Canegrate - S.Remigio Posa nuova tubazione di bypass da pozzetto 1598 a 871
IS14	Via Olcella Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 137 e 1882 con aumento diametro
IS15	Via Minzoni Tubazione di bypass con scarico nel collettore intercomunale
IS16	Via Per Furato Sostituzione tratta fognaria con aumento diametro e regolarizzazione fondo
IS18	Potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato ovest, mediante posa tubazione DN1000 mm dalla cam. 1564 alla 528

ID intervento	Intervento
IS19	Potenziamento via Bellini nel tratto 534-499 da DN1000 a DN 1200 con riprofilatura
IS23	Via Valseriana Via Vallecamonica - Rifacimento tratta fognaria da pozzetto 1019 a sfioratore 1030 e collegamento via Valle Camonica a pozzetto 1765
IS25	Via Venegoni Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1135 a 1145
IS26	Via XXIV Maggio Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1424 a 1436
IS27	Via S. Francesco Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1228 a 1222
IS28	Via F.lli Cervi Collegamento pozzetti 1249-1175 e tubazione bypass via Fosse Ardeatine 1248 - 1175

5.6. Sintesi delle misure strutturali individuate dal presente studio

La rete fognaria di Busto Garolfo risulta in massima parte mista, le disconnessioni idrauliche devono quindi essere effettuate mediante realizzazione di sfioratori, accumulo in vasca a perfetta tenuta e solo per la parte eccedente infiltrate nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo.

L'attuale normativa di settore vigente è la seguente:

- R.R. n.6 del 29.03.2019 "Disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane, disciplina dei controlli degli scarichi e della modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, in attuazione dell'art. 52, commi 1, lettere a), e f bis), e 3, nonché dell'articolo 55, comma 20 della LR 26/2003" con particolare riferimento all'Allegato E "Reti e sfioratori di piena";
- D.Lgs 152/2006 "Norme in materia ambientale";
- L.R. n.26 del 12.12.2003 "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche".

Le numerose disconnessioni delle singole camerette contenute nel documento semplificato, ai sensi della vigente normativa sulla gestione delle acque, non possono quindi trovare reale applicazione.

Gli interventi sulla rete fognaria che possono trovare applicazione nel caso specifico del comune di Casatenovo sono:

1. Individuazione di aree da vincolare ad interventi di laminazione;
2. disconnessioni idrauliche di reti di acque bianche provenienti da parcheggi o aree private già isolate o in testa ai rami di rete fognaria mista con infiltrazione delle acque immediatamente in loco;
3. realizzazione di sfioratori sulla rete mista e tubazioni di collegamento con le aree di laminazione;
4. potenziamento della rete fognaria con rifacimento di tratte eccessivamente sottodimensionate.

Gli interventi strutturali proposti sono sintetizzati nella tabella seguente, suddivisi secondo i criteri illustrati qui di seguito:

- 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	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti SII
REGIONE					
	NESSUN INTERVENTO				
SII					
IS 01	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della cameretta 1300 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Ln05-Po01-Po02		SI - 9536_1 LOTTO3
IS 02	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Via Mazzini camerette 883 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35		SI - 9536_1 LOTTO3
IS03	Via Correggio - Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (trincee denantri)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln09		SI - 9664_2
IS06	Via dell'industria Rifacimento rete da pozzetto 1038 a 1045 con rettifica pendenza e cambio diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln25		SI
IS07	Via Monte Bianco/Monte Rosa/arconate/Randaccio Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 383 a 425 con aumento diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln38-P003		SI

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti
					SII
IS08	Potenziamento collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm per un totale di circa 820 m	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02		SI - 9536_1 LOTTO1
IS13	Via Canegrate - S.Remigio Posa nuova tubazione di bypass da pozzetto 1598 a 871	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln20-Ln21		SI
IS14	Via Olcella Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 137 e 1882 con aumento diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln07		SI
IS15	Via Minzoni Tubazione di bypass con scarico nel collettore intercomunale	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln19		SI
IS16	Via Per Furato Sostituzione tratta fognaria con aumento diametro e regolarizzazione fondo	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln36-Ln29-Ln31-Ln33		SI
IS17	Via Europa Sollevamento	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni; laminazione	Pt06		SI

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti
					SII
IS18	Potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato ovest, mediante posa tubazione DN1000 mm dalla cam. 1564 alla 528	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02		SI - 9536_1 LOTTO2A
IS19	Potenziamento via Bellini nel tratto 534-499 da DN1000 a DN 1200 con riprofilatura	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02		SI - 9536_1 LOTTO2A
IS20	Disconnessione della cameretta 1291 e potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato est, mediante posa di una tubazione DN1200 mm per circa 380 m dalla cameretta 1350 alla 1564	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02		SI - 9536_1 LOTTO2A
IS23	Via Valseriana Via Vallecamonica Rifacimento tratta fognaria da pozzetto 1019 a sfioratore 1030 e collegamento via Valle Camonica a pozzetto 1765	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln34		SI
IS25	Via Venegoni Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1135 a 1145	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln27		SI
IS26	Via XXIV Maggio Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1424 a 1436	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln24		SI

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti
					SII
IS27	Via S. Francesco Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1228 a 1222	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln26		SI
IS28	Via F.lli Cervi Collegamento pozzetti 1249-1175 e tubazione bypass via Fosse Ardeatine 1248 - 1175	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln26		SI
EDGE					
IS04	Via Legnano Disconnessione idraulica cameretta 1756 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln11		
IS05	Via Carso Disconnessione idraulica cameretta 835 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln11		
IS09	Via Arconate Disconnessione idraulica cameretta 430 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Po03-Ln38		
IS10	Via Randaccio Disconnessione idraulica cameretta 472 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Po01		
IS11	Via Gramsci Disconnessione idraulica cameretta 483 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln04-Ln37		

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti SII
IS12	Via Inveruno Disconnessione idraulica cameretta 530 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Ln04-Ln37		
IS21	Via Domenico Savio - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Ln09		
IS22	Via Manzoni/Verdi - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Po03		
IS24	Via Gramsci - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Ln37		
COMUNE					
	NESSUN INTERVENTO				
RETICOLO MINORE					
	NESSUN INTERVENTO				
PRIVATI - AMBITI DI TRASFORMAZIONE					
	NESSUN INTERVENTO				
PTUA					

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti SII
	NESSUN INTERVENTO				

5.7. 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 2 è riportata la localizzazione delle aree per l'attuazione delle misure strutturali di invarianza idraulica ed idrologica.

Le Norme Tecniche di Attuazione del Piano dei Servizi riportano: "nelle aree per servizi pubblici e di interesse pubblico di proprietà pubblica potranno essere realizzate le misure strutturali, di cui al comma 7, lettera a), numeri 5 e 6, del citato regolamento, così come previste nello Studio comunale di gestione del rischio idraulico completo, fatta salva la verifica del livello di priorità con il gestore del servizio idrico integrato".

5.8. Risultati simulazione scenario STATO DI PROGETTO (SDP)

Gli interventi sopra individuati sono stati inseriti nel modello idrologico idraulico per tempo di ritorno di 10 anni.

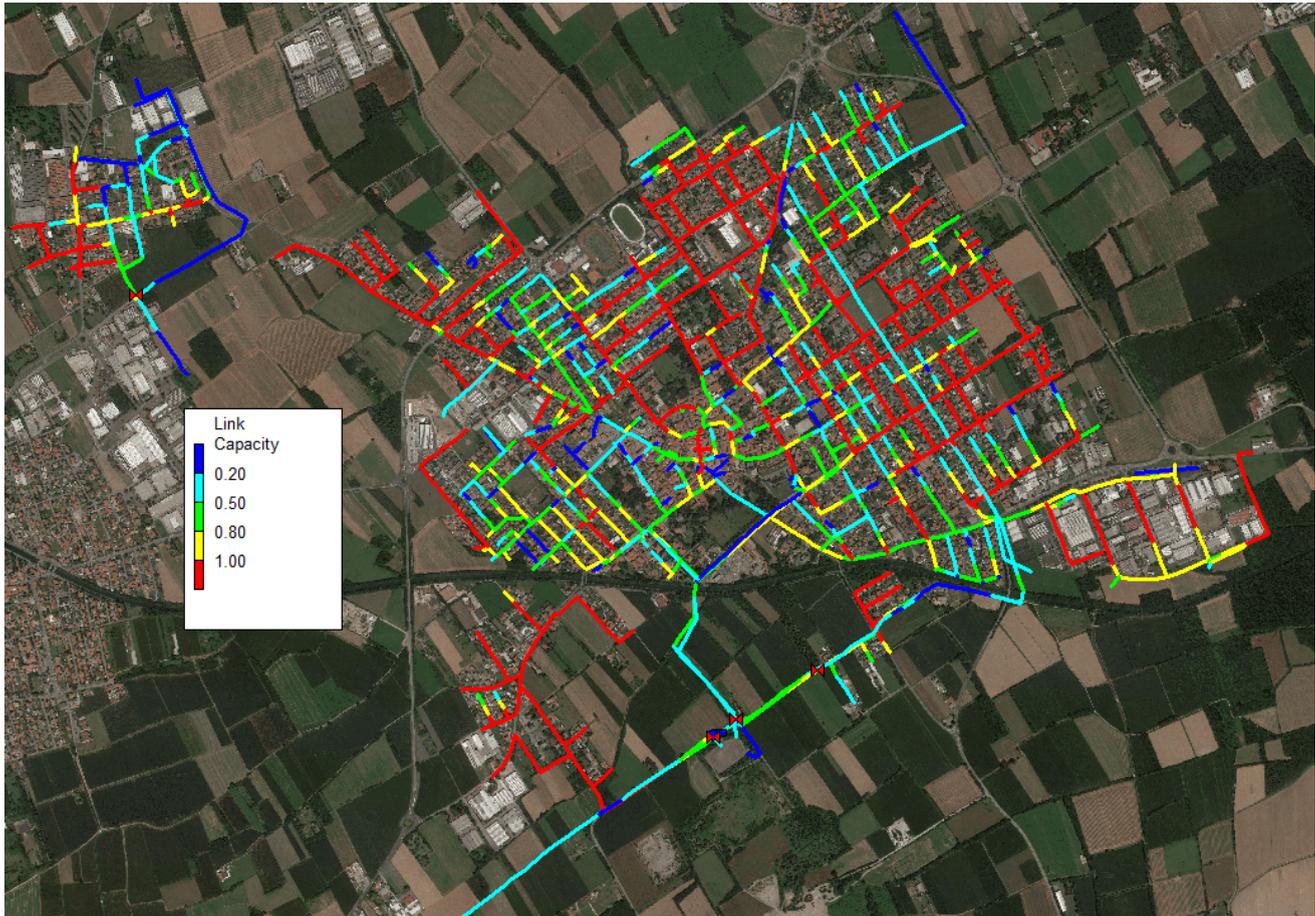
Per il tempo di ritorno di progetto le reti sono per la quasi totalità in pressione con numerosi pozzetti di esondazione.

In particolare l'intervento di potenziamento della rete fognaria a valle del sifone di sottopassaggio del canale Villoresi (IS8) consentirebbe di fare funzionare tutta la rete di monte riducendo notevolmente le sovrappressioni e le portate che fuoriescono dai pozzetti nello stato di fatto e al contempo di sfruttare maggiormente la potenzialità di invaso della vasca di via Per Furato.

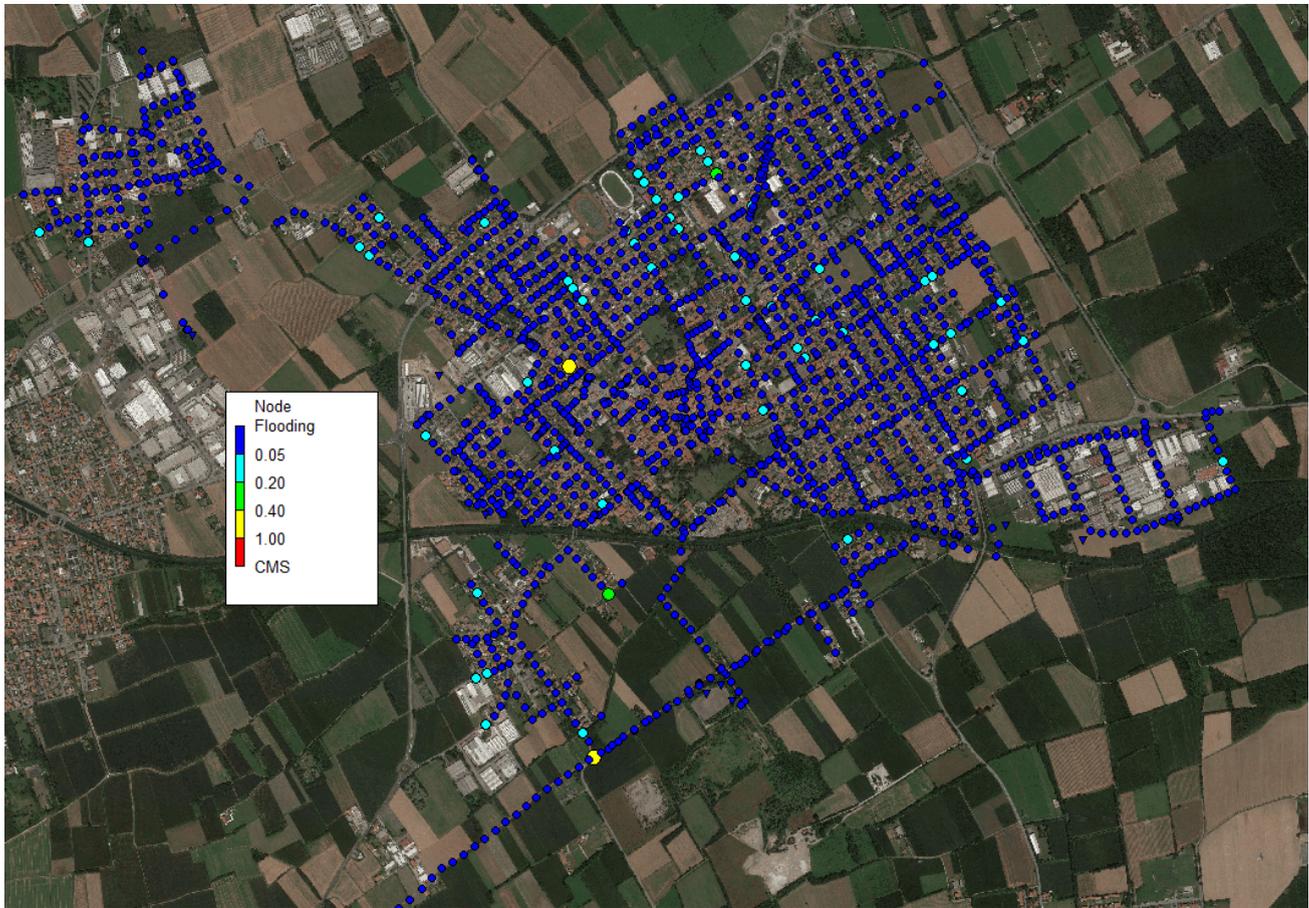
Nonostante gli interventi individuati restano ancora alcune puntuali insufficienze legate in particolare ad irregolarità del piano stradale che in corrispondenza del pozzetto in questione presenta delle depressioni localizzate.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr10:

TUBAZIONI



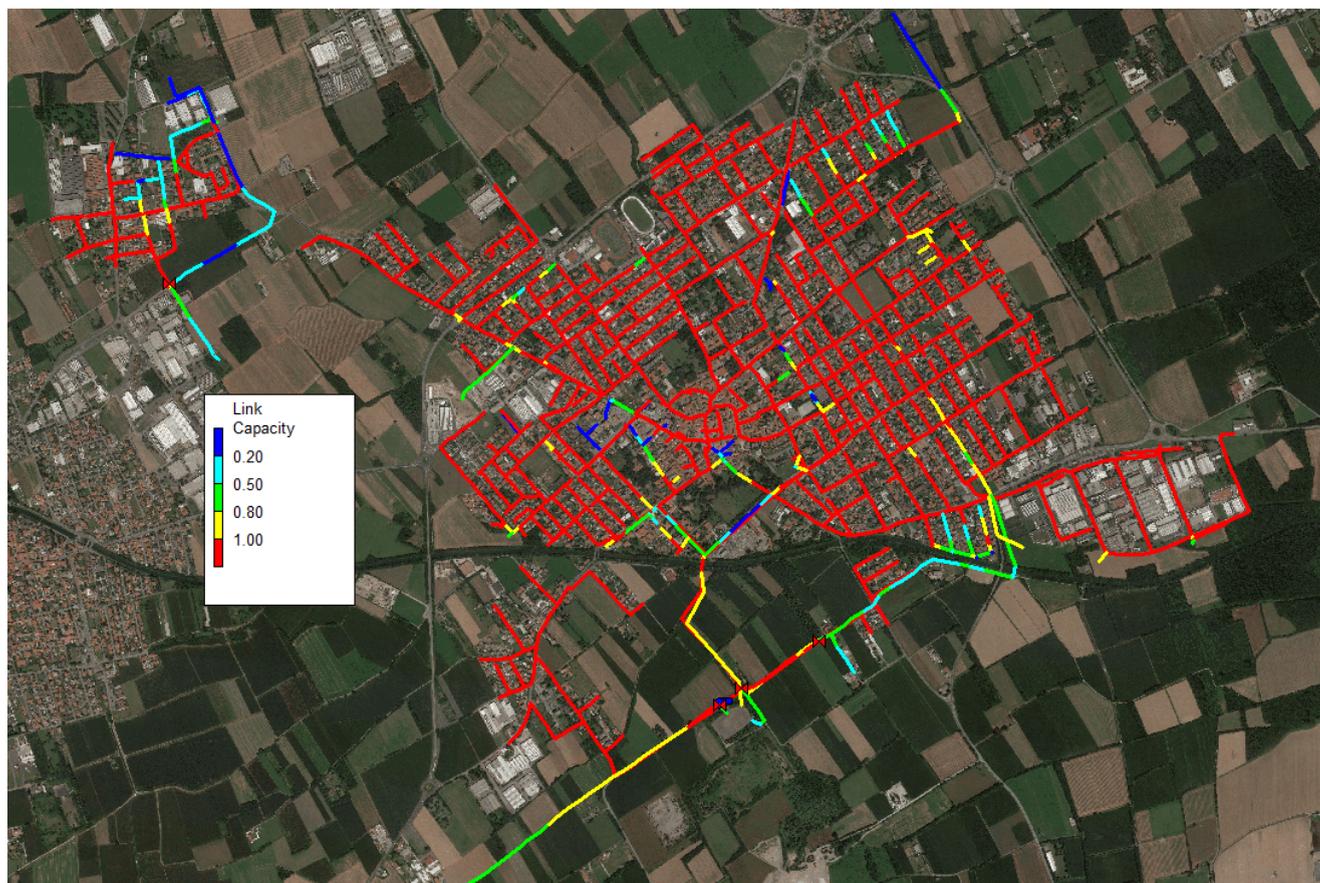
POZZETTI



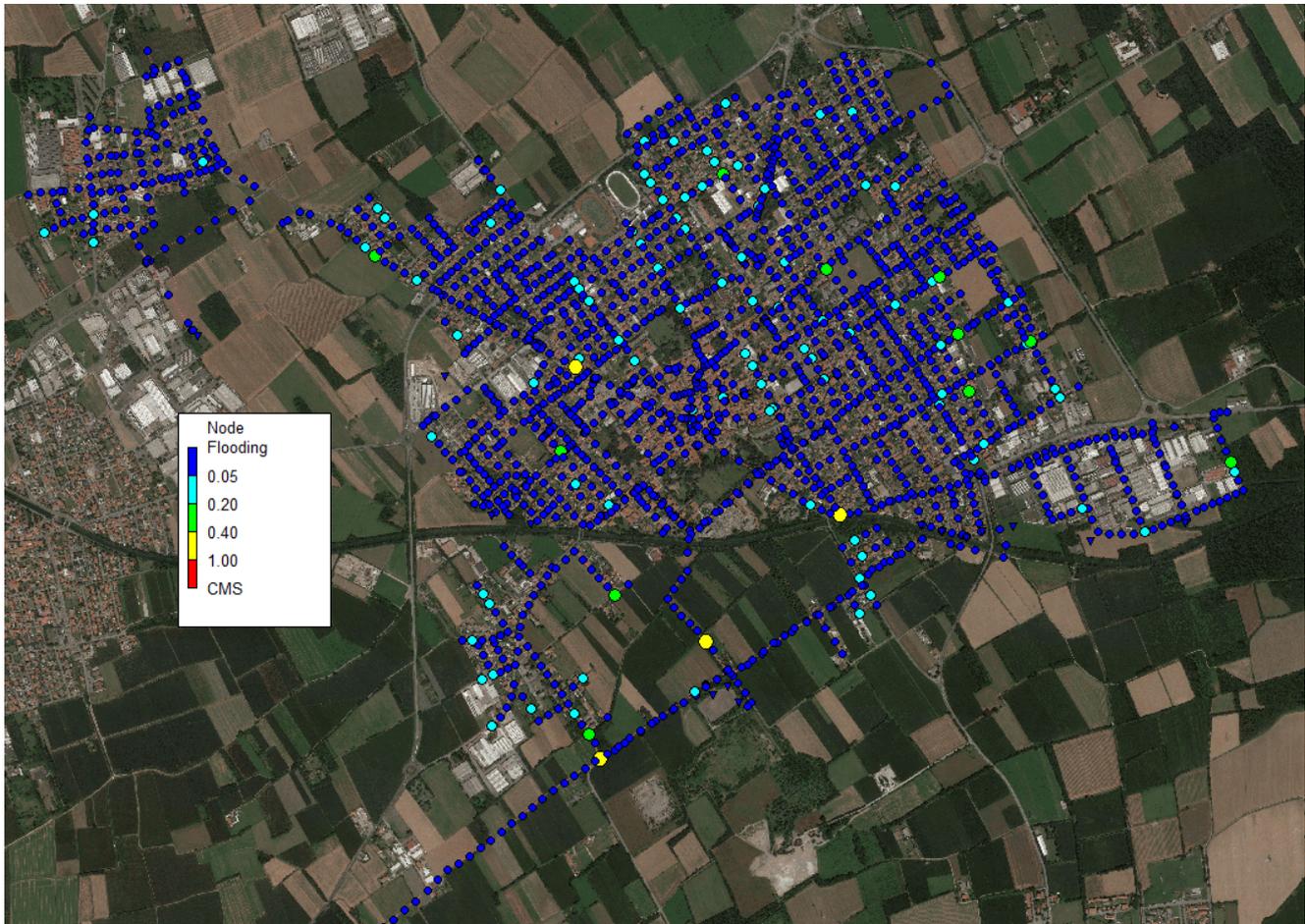
La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti, come nello stato di fatto anche nella configurazione post operam, non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili, come esposto nei paragrafi precedenti.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr50:

TUBAZIONI



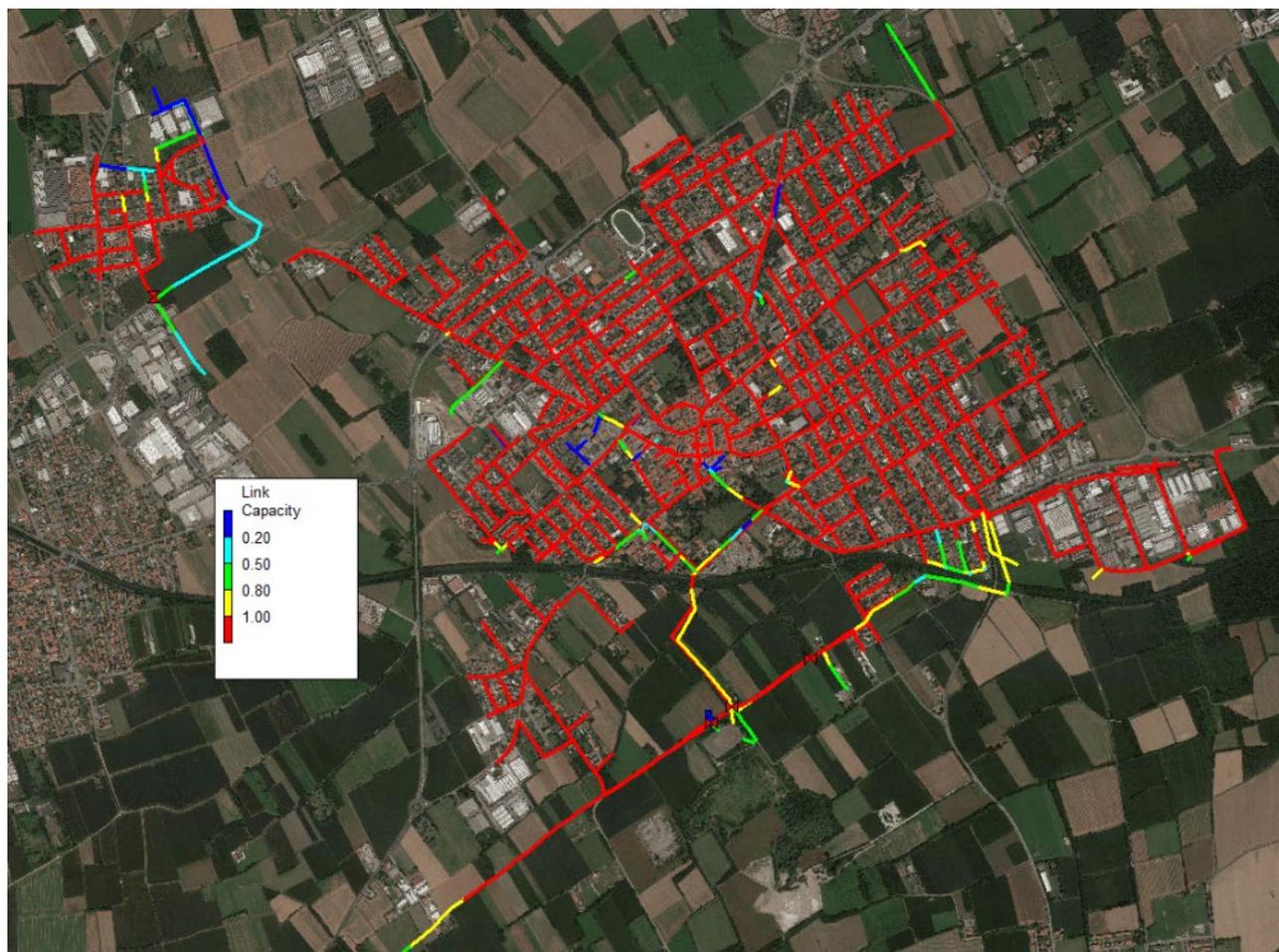
POZZETTI



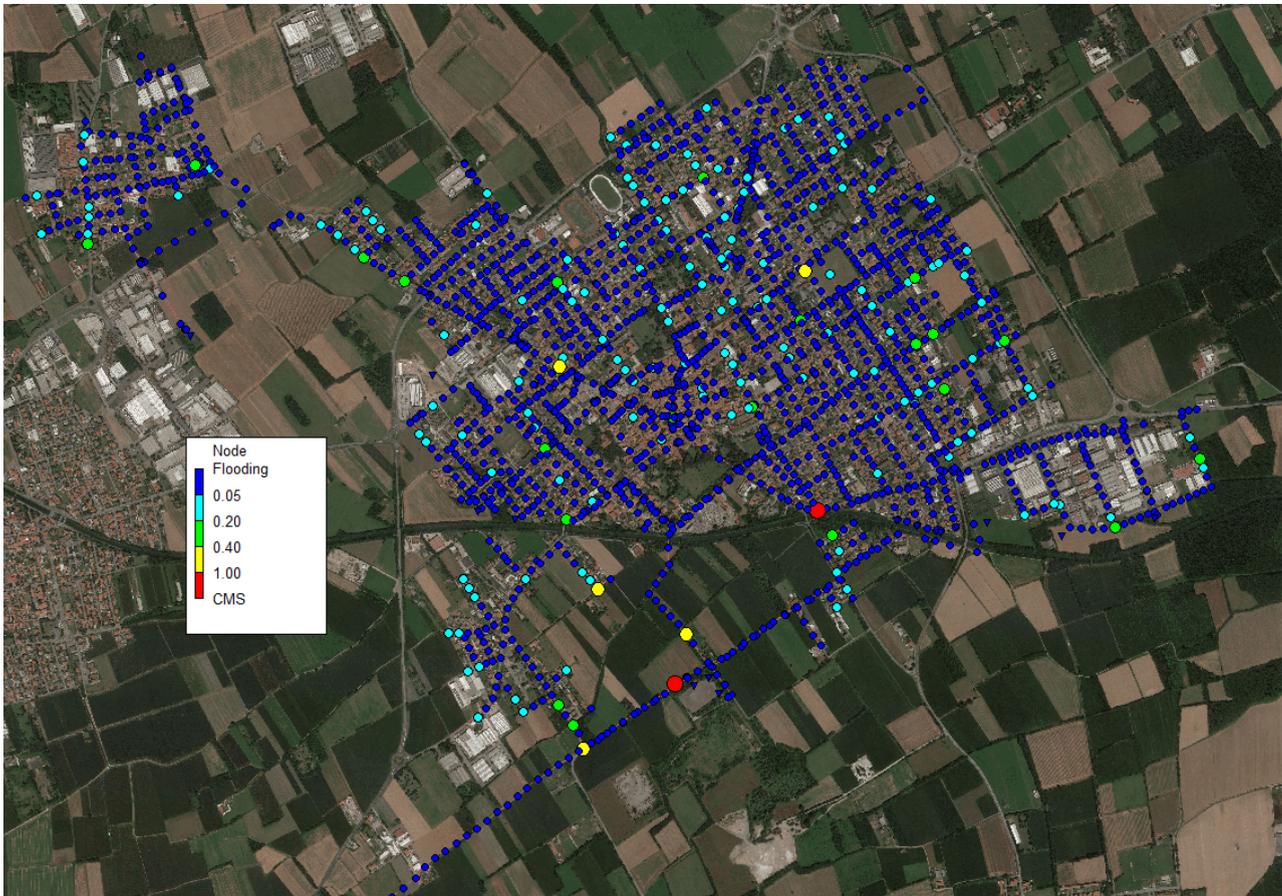
La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti, come nello stato di fatto anche nella configurazione post operam, non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili, come esposto nei paragrafi precedenti.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr100:

TUBAZIONI



POZZETTI



La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti, come nello stato di fatto anche nella configurazione post operam, non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili, come esposto nei paragrafi precedenti.

6. Tabella riassuntiva interventi strutturali e non strutturali proposti dal presente studio

Riportiamo di seguito tabelle riassuntive degli interventi proposti dal presente studio correlati dalla priorità di intervento.

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata
REGIONE			
	NESSUN INTERVENTO		
SII			
IS 01	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della cameretta 1300 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Ln05-Po01-Po02
IS 02	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Via Mazzini camerette 883 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35
IS03	Via Correggio - Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (trincee denantri)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln09
IS06	Via dell'industria Rifacimento rete da pozzetto 1038 a 1045 con rettifica pendenza e cambio diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln25
IS07	Via Monte Bianco/Monte Rosa/arconate/Randaccio Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 383 a 425 con aumento diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln38-P003
IS08	Potenziamento collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm per un totale di circa 820 m	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02
IS13	Via Canegrate - S.Remigio Posa nuova tubazione di bypass da pozzetto 1598 a 871	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln20-Ln21
IS14	Via Olcella Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 137 e 1882 con aumento diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln07

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata
IS15	Via Minzoni Tubazione di bypass con scarico nel collettore intercomunale	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln19
IS16	Via Per Furato Sostituzione tratta fognaria con aumento diametro e regolarizzazione fondo	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln36-Ln29-Ln31-Ln33
IS17	Via Europa Sollevamento	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni; laminazione	Pt06
IS18	Potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato ovest, mediante posa tubazione DN1000 mm dalla cam. 1564 alla 528	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02
IS19	Potenziamento via Bellini nel tratto 534-499 da DN1000 a DN 1200 con riprofilatura	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02
IS20	Disconnessione della cameretta 1291 e potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato est, mediante posa di una tubazione DN1200 mm per circa 380 m dalla cameretta 1350 alla 1564	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02
IS23	Via Valseriana Via Vallecamonica Rifacimento tratta fognaria da pozzetto 1019 a sfioratore 1030 e collegamento via Valle Camonica a pozzetto 1765	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln34
IS25	Via Venegoni Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1135 a 1145	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln27
IS26	Via XXIV Maggio Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1424 a 1436	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln24
IS27	Via S. Francesco Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1228 a 1222	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln26
IS28	Via F.lli Cervi Collegamento pozzetti 1249-1175 e tubazione bypass via Fosse Ardeatine 1248 - 1175	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln26
EDGE			
IS04	Via Legnano Disconnessione idraulica cameretta 1756 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln11

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata
IS05	Via Carso Disconnessione idraulica cameretta 835 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln11
IS09	Via Arconate Disconnessione idraulica cameretta 430 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Po03-Ln38
IS10	Via Randaccio Disconnessione idraulica cameretta 472 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Po01
IS11	Via Gramsci Disconnessione idraulica cameretta 483 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln04-Ln37
IS12	Via Inveruno Disconnessione idraulica cameretta 530 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln04-Ln37
IS21	Via Domenico Savio - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln09
IS22	Via Manzoni/Verdi - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Po03
IS24	Via Gramsci - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln37
COMUNE			
	NESSUN INTERVENTO		
RETICOLO MINORE			
	NESSUN INTERVENTO		
PRIVATI - AMBITI DI TRASFORMAZIONE			
INS26	A.T. Rispetto volumi di invarianza ai sensi del RR 7/2017	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	
PTUA			
	NESSUN INTERVENTO		

7. Documenti di riferimento - Bibliografia

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO UTILIZZATI

- Regolamento Regionale 23 novembre 2017 – n. 7
- Regolamento Regionale 19 aprile 2019 – n. 8
- Piano Governo del Territorio di Busto Garolfo
- PEC - Piano Emergenza Comunale del Comune di Busto Garolfo
- PTR - Piano Territoriale Regionale di Regione Lombardia
- PTCP - Piano territoriale di coordinamento provinciale della Città Metropolitana di Milano
- PTUA - Piano di Tutela e Uso delle Acque
- Documento semplificato del rischio idraulico di Busto Garolfo realizzato da AIDA per Cap Holding.
- WebGIS Acquedotto e fognatura, CAP Holding



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE
DEL RISCHIO IDRAULICO
RELAZIONE IDRAULICA

TECNICI:

ing. Vittorio Zocca
geol. Maurizio Marchese
ing. Alessandro Soldati
ing. Raffaella Begnis

Sommario

1.	Inquadramento geografico, geologico e idrologico.....	4
2.	Modellazione idrologica e idraulica del funzionamento della rete fognaria	6
2.1.	Generalità	6
2.2.	Valutazione del livello di dettaglio degli apparati modellistici	7
2.3.	Modello matematico di simulazione idrologico – idraulica della rete.....	8
2.3.1.	Schematizzazione del modello.....	10
2.4.	Definizione dell’evento meteorico	12
2.4.1.	Eventi di riferimento (tr 5, 10, 50 e 100 anni).....	14
2.5.	Studio generale del funzionamento della rete fognaria.....	18
2.5.1.	Articolazione della rete ed individuazione dei ricettori.....	56
2.5.1.1.	Individuazione dei bacini scolanti	56
2.5.1.2.	Calcolo delle portate transitanti in rete - Trasformazione afflussi deflussi.....	59
2.5.1.3.	Individuazione delle condizioni al contorno	60
2.5.1.4.	Compatibilità degli scarichi con il sistema dei recettori	60
2.5.1.5.	Elenco dei punti di recapito modellati della rete fognaria.....	60
2.5.2.	Taratura del modello	61
2.5.3.	Calcolo degli scenari di criticità	66
2.5.3.1.	Sintesi dei risultati per tempo di ritorno di 10 anni	66
2.5.3.2.	Sintesi dei risultati per tempo di ritorno di 50 anni	94
2.5.3.3.	Sintesi dei risultati per tempo di ritorno di 100 anni	97
2.5.4.	Mappatura delle aree di allagabilità e delle criticità puntuali derivanti dalla modellazione idraulica della rete fognaria (tr 10,50 e 100 anni) - SCENARIO STATO DI FATTO (SSF).....	100
2.5.5.	Sintesi delle criticità idrauliche del territorio comunale individuate dal presente studio	102
2.6.	Mappatura della pericolosità e del rischio idraulico su scala comunale	108
3.	Indicazioni misure non strutturali di riduzione del rischio idraulico idrologico a livello comunale.....	119
3.1.	Sintesi degli interventi non strutturali previsti dal Documento Semplificato.....	120
3.2.	Interventi non strutturali proposti dal presente studio	121
3.2.1.	Indagini di approfondimento	121
3.2.2.	Sistemi di gestione e piani di manutenzione.....	122
3.2.3.	Regolamento Edilizio Comunale.....	123
3.2.4.	Promozione delle buone pratiche, sistemi di drenaggio sostenibili (SuDS)	127
3.2.5.	Incentivazione disaccoppiamento scarichi privati.....	135
3.2.6.	Prescrizioni Urbanistiche.....	135
3.2.7.	Controllo e riduzione del rischio tramite misure di protezione civile	136
3.2.7.1.	Comunicazione ed informazione.....	137
3.2.7.2.	Difese temporali	138

3.2.8. Indicazione di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere nei nuovi ambiti di trasformazione e piani attuativi.....	142
3.3. Sintesi delle misure non strutturali individuate dal presente studio	155
4. Indicazione di massima delle misure strutturali di riduzione del rischio idraulico e idrologico a livello comunale..	161
4.1. Sintesi degli interventi strutturali previsti nel Documento Semplificato	161
4.2. Misure reticolo idrico principale da pianificazione sovraordinata.....	164
4.3. Misure di adeguamento strutturale del reticolo idrico secondario di pianura	164
4.3.1. Linee di intervento reticolo CONSORZIO EST VILLORESI	164
4.4. Stima del calcolo dei volumi di laminazione per il rispetto delle portate limite previste dall'art.8 comma 5 del R.R. 7/2017	173
4.5. Misure di adeguamento strutturale della rete di scolo asservita alla parte urbanizzata del territorio	173
4.6. Sintesi delle misure strutturali individuate dal presente studio	201
4.7. Individuazione delle aree da riservare ad interventi di invarianza idraulica ed idrologica.....	209
4.8. Risultati simulazione scenario STATO DI PROGETTO (SDP)	210
5. Tabella riassuntiva interventi strutturali e non strutturali proposti dal presente studio.....	220
6. Documenti di riferimento - Bibliografia – Registro dati	223
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO UTILIZZATI.....	223
BIBLIOGRAFIA.....	223
REGISTRO DATI UTILIZZATI	224

1. Inquadramento geografico, geologico e idrologico

Il comune di Busto Garolfo ricade all'interno della provincia di Milano, si estende per circa 12,3 Kmq con una popolazione di circa 13.800 abitanti, confina in senso orario e a partire da nord con i comuni di: Villa Cortese, San Giorgio su Legnano (a nord), Canegrate (nord-est), Parabiago (est), Casorezzo (sud-est), Inveruno (sud), Arconate (ovest) Dairago (nord-ovest).

Tra gli elementi di particolare rilevanza citiamo la presenza dell'attività estrattiva delle "Cave di Casorezzo" situata nella zona di confine con il comune di Casorezzo, e il Canale Villoresi che divide in due il territorio attraversandolo da ovest ad est, oggi destinata a discarica controllata autorizzata.

Nella tabella a seguire sono riportati alcuni dati di importanza territoriale.



Comune di BUSTO GAROLFO
Provincia di MILANO

Dati statistici

DATO		COMUNE	PROVINCIA	REGIONE
Superficie ¹	km ²	12.26	1.575.25	23.868.82
Popolazione ¹	abitanti	13.851	3.234.658	10.036.258
Densità	ab/km ²	1.129.77	2.053.43	420.48
Densità abitato	ab/km ²	5.000.36	10.761.75	5.276.55
Urbanizzato continuo ³	km ²	0.28	91.56	368.26
Urbanizzato discontinuo ³	km ²	2.49	209.01	1.533.79
Aree produttive ³	km ²	0.86	156.60	835.82
Rete stradale principale ⁵	km	8.67	1.674.45	14.104.40
Rete stradale secondaria ⁵	km	18.19	2.445.97	19.523.43
Linee ferroviarie ⁵	km	0.00	339.86	2.095.15
Linee elettriche AT ¹²	km	4.28	1.006.89	7.489.41

Caratteristiche fisiche

DATO		COMUNE	PROVINCIA	REGIONE
Rete idrografica principale ¹⁷	km	0.00	396.61	7.606.86
Rete idrografica secondaria ¹⁷	km	26.71	2.809.97	54.138.31
Superficie boscata ³	km ²	0.73	60.96	5.500.74
Superficie ghiacciai ⁸	km ²	0.00	0.00	88.10

Rischio idrogeologico

DATO		COMUNE	PROVINCIA	REGIONE
Aree allagabili - scenario H ⁴	km ²	0.00	57.38	841.90
Aree allagabili - scenario M ⁴	km ²	0.00	37.34	303.19
Aree allagabili - scenario L ⁴	km ²	0.00	66.05	2.403.06
Superficie aree a rischio idrogeologico molto elevato (267) ⁴	km ²	0.00	2.02	1.803.48
Superficie zone soggette a valanghe ⁷	km ²	0.00	0.00	1.697.94
Superficie aree in frana ²	km ²	0.00	0.00	4.014.90

Figura 1: fonte PRIM – Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi - stampa del 7 nov 2018

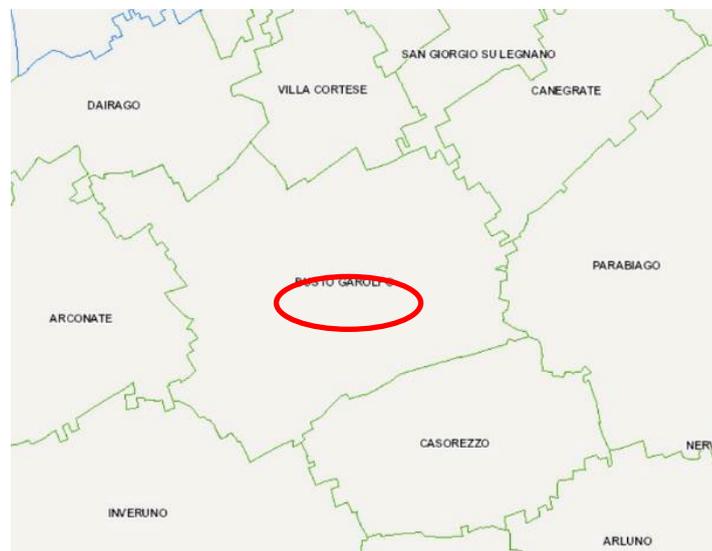


Figura 2: Confini amministrativi 2020 - fonte geoportale della Lombardia

L'intero territorio comunale ricade all'interno delle sezioni A6d1 e A6e1 della Carta Tecnica della Regione Lombardia (C.T.R.), redatta in scala 1:10.000.

Si precisa che lo scopo di questo capitolo non è quello tipico di uno studio geologico con dettagliata descrizione degli elementi geologici, poiché ciò trova spazio nella componente geologica a corredo del PGT, ma bensì quello di individuare gli aspetti necessari a sviluppare lo studio comunale di gestione del rischio idraulico, come previsto dal RR 7/2017e succ. mm ii, rimandando al citato studio per ogni eventuale approfondimento di informazione relativa.

2. Modellazione idrologica e idraulica del funzionamento della rete fognaria

2.1. Generalità

La modellazione idrologica e idraulica del funzionamento della rete fognaria di Busto Garolfo è stata condotta secondo quanto previsto dall'art. 14 comma 7 del Regolamento Regionale n.7/2017 e secondo le "*Linee guida per la redazione degli studi comunali di gestione del rischio idraulico*" di CAP Holding (07/2019), ovvero:

- sono stati definiti gli eventi meteorici di riferimento per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni;
- sono stati individuati i ricettori degli scarichi;
- è stata condotta la modellazione idrodinamica della rete fognaria sulla base della geometria della rete fornita dal gestore e del modello idraulico realizzato da CAP Holding nel 2020 opportunamente integrato e corretto;
- è stata condotta la taratura del modello utilizzando le misurazioni dei pluviometri e dei misuratori di portata installati nel comune di Busto Garolfo;
- sono stati indagati gli effetti delle insufficienze idrauliche della rete fognaria sul territorio comunale in termini di volumetrie di allagamento e aree interessate dall'accumulo/propagazione delle portate in uscita dalla rete fognaria;
- sono state individuate le aree di criticità idraulica sulla base degli esiti del calcolo nello stato di fatto della rete fognaria;

- per lo scenario con tempo di ritorno di 10 anni si sono individuati gli interventi strutturali al fine di evitare allagamenti del territorio.

Il modello complessivo della rete ha anche delle parti che escono dal territorio comunale in particolare su Dairago in quanto, contribuendo ai deflussi della rete comunale, è stato necessario implementarle nella modellazione.

2.2. Valutazione del livello di dettaglio degli apparati modellistici

Seguendo le indicazioni della tabella 3 del paragrafo 3.1.2 delle *"Linee guida per la redazione degli studi comunali di gestione del rischio idraulico"* di CAP Holding (07/2019), avendo il Comune di Busto Garolfo un numero di abitanti compreso tra 10.000-20.000 ed essendo di criticità idraulica B, è stato adottato un livello di dettaglio dell'apparato modellistico di TIPO II.

Gli apparati modellistici che rientrano in questa classe sono utili a rappresentare la risposta di drenaggio specifica di un territorio e possono essere utilizzati quali strumenti di pianificazione e valutazione del rischio idraulico al fine di:

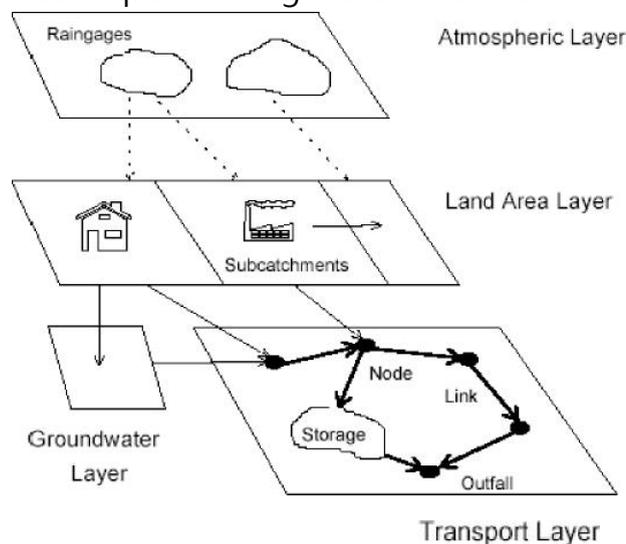
- riconoscere i problemi idraulici all'interno di un bacino idraulico, compresa l'identificazione dei rischi di allagamento, deflusso fognario in pressione e difficoltà allo scarico;
- simulare e identificare le prestazioni degli scolmatori di piena a servizio di reti miste e opere idrauliche di supporto (impianti di sollevamento, by-pass, etc.);
- individuare la necessità di interventi di riqualificazione idraulica urbana e condurre le prime valutazioni di impatto a scala territoriale in caso di realizzazione parziale o distribuita;
- valutare l'impatto degli sviluppi proposti, i cambiamenti climatici e lo sviluppo urbano.

In particolare, verrà utilizzato un modello 2D-C2: Modelli idraulici per reti di drenaggio urbano – sviluppati primariamente per riprodurre il comportamento idraulico delle reti fognarie in cui gli apporti meteorici vengono direttamente fatti afferire alla rete puntualmente o in modo distribuito

2.3. Modello matematico di simulazione idrologico – idraulica della rete

Alla luce delle precedenti considerazioni per la simulazione idrologico - idraulica delle reti si è utilizzato il modello sviluppato dall’Agenzia Ambientale Americana EPA SWMM 5.1. L’EPA Storm Water Management Model è un modello di simulazione idraulica afflussi - deflussi che, risolvendo le equazioni di De Saint Venant, consente di verificare il comportamento dei canali e delle condotte a seguito di un evento pluviometrico di progetto.

La componente di afflusso di SWMM opera su un insieme di aree di sottobacino (subcatchement), definito in tutte le proprie caratteristiche geometriche e idrologiche, su cui cade la pioggia descritta con dettaglio pluviometrico (Raingages). In seguito all’applicazione di uno dei modelli di infiltrazione disponibile viene calcolata la pioggia netta in corrispondenza delle quali viene generato il deflusso idrico.



Concettualizzazione di un'area di drenaggio in SWMM

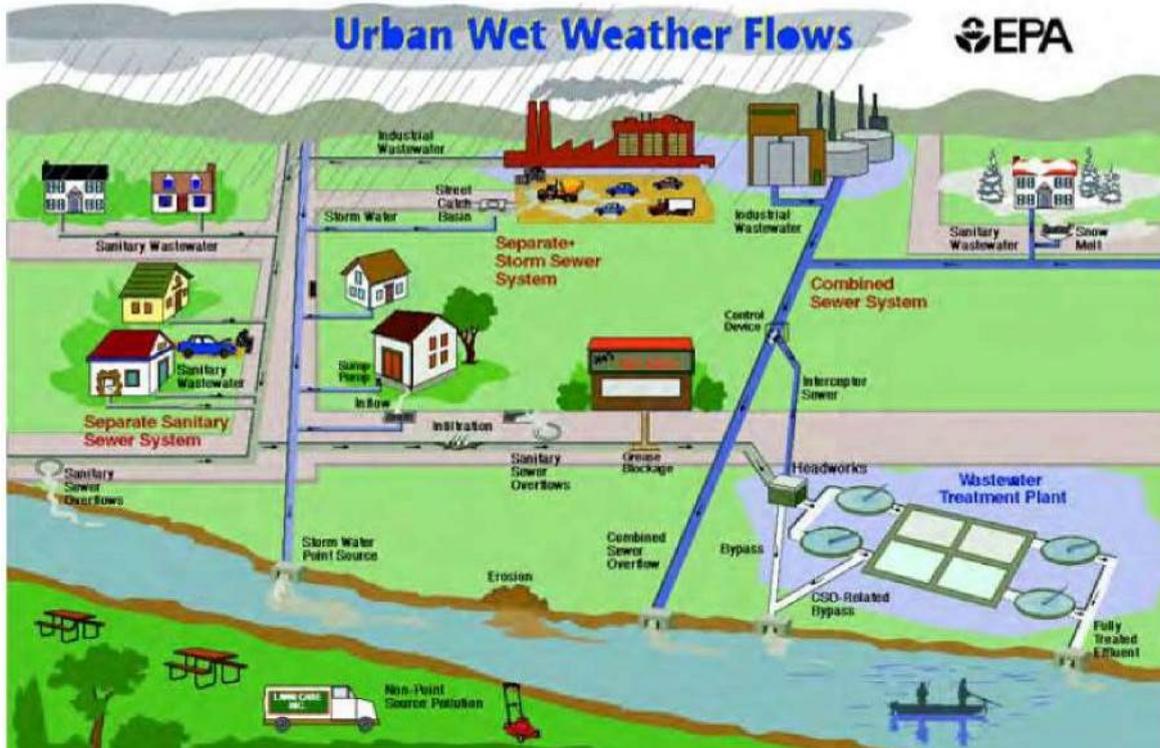
SWMM rappresenta i vari processi idrologici che producono il deflusso dalle aree urbane. Questi includono:

- precipitazioni;

- evaporazione d'acqua;
- accumulo e scioglimento della neve;
- infiltrazione di pioggia negli strati insaturi del terreno;
- percolazione di acqua infiltrata negli strati dell'acqua freatica;
- interscambio fra acqua freatica e la rete di fognatura.

Ogni componente di deflusso deve essere collegata ad un elemento puntuale della rete di drenaggio per consentirne l'ingresso nella componente di calcolo idraulico di convogliamento.

Tale componente è costituita da nodi (pozzetti) e collegamenti (link) all'interno dei quali possono essere definiti tutte le strutture costituenti la rete di deflusso comprese pompe, vasche, sfioratori laterali, scarichi, ecc.



*Elementi tipici del sistema di drenaggio considerati dal software
(fonte: manuale d'utilizzo del software SWMM)*

SWMM inoltre contiene un insieme flessibile di possibilità per la modellazione idraulica usate per dirigere le portate e le affluenze esterne attraverso la rete di fognatura delle condotte, dei canali, delle unità di invaso e delle strutture di diversione.

Questi includono:

- rete di drenaggio con numero di maglie illimitato;
- impiego di un'ampia varietà di tipologie di sezioni idrauliche chiuse standard ed aperte delle condotte, come pure per canali naturali;
- elementi speciali di modello quali le unità trattamento/di invaso, i divisori di flusso, le pompe, gli stramazzi e luci di fondo;
- flussi e input esterni di qualità dell'acqua alle acque di superficie, dall'interscambio dell'acqua freatica, dall'infiltrazione pioggia-dipendente/dall'affluenza, dal flusso sanitario del tempo asciutto e dalle affluenze prestabilite dall'utente;
- l'utilizzo del metodo dell'onda cinematica o dei metodi di percorso dinamici completi di propagazione dell'onda;
- modellazione di vari regimi di flusso, come il ristagno, il sovraccarico, l'inversione del flusso e l'accumulo di superficie;
- regole dinamiche di controllo stabilite dall'utente per simulare il funzionamento delle pompe, delle aperture dell'orifizio e dei livelli della sommità degli sbarramenti.

Data l'elevata complessità della rete fognaria di Busto Garolfo è stato necessario adottare il calcolo dinamico in moto vario, unico tipo di modellazione in grado di tenere in debita considerazione la possibilità di inversione del moto all'interno delle condotte (fenomeni di rigurgito) e della corretta computazione dei volumi di esondazione e della pressione a cui sono sottoposte le reti per gli elevati tempi di ritorno di calcolo richiesti dalla vigente normativa.

2.3.1. Schematizzazione del modello

La modellazione idrologico – idraulica effettuata da CAP nel 2020 è stata svolta con il modello di calcolo InfoWorks ICM di HR Wallingford. Tale software non consente un interscambio immediato di dati con altri codici di calcolo ma consente di esportare il modello in formato shape.

Mediante una procedura di gestione dati GIS, rafforzata con trattamento dati tipo DATABASE, è stato possibile importare in SWMM il modello geometrico fornito da CAP e verificarne la rispondenza ai dati geometrici presenti nei file shape dell'archivio sottoservizi

di regione Lombardia (C070201 elementi lineari e C070202 elementi puntuali) derivante dal rilievo della rete effettuato dall'Ufficio Rilievi di CAP nel 2012.

Nell'importazione si è avuta cura di mantenere invariata la nomenclatura degli elementi per consentire un immediato confronto tra i modelli e un interscambio di dati. Si è presentata la necessità di introdurre il prefisso "CAP_" al nome dei bacini in quanto il software SWMM richiede l'univocità dell'ID degli elementi, mentre il modello Infoworks aveva il nome del bacino identico al nome del pozzetto a cui è collegato.

Il modello matematico, georeferenziato nel sistema di riferimento WGS84 32N (SR 32632), è costituito dai pozzetti e dalle condotte fognarie presenti nell'archivio sottoservizi in cui sono state introdotte alcune modifiche, in gran parte già presenti nel modello di CAP, per consentire il corretto svolgimento del calcolo idraulico. Si rimanda al capitolo relativo alla schematizzazione della rete per i dettagli.



Importazione georeferenziata del modello Infoworks in SWMM

2.4. Definizione dell'evento meteorico

L'analisi idrologica dell'area è stata effettuata basandosi sui dati di ARPA Lombardia che ha elaborato per tutto il territorio lombardo le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica riferite a durate di eventi superiori all'ora.

Le LSPP elaborate per diversi tempi di ritorno, in riferimento alle coordinate baricentriche di Busto Garolfo sono calcolate secondo la seguente formulazione analitica:

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

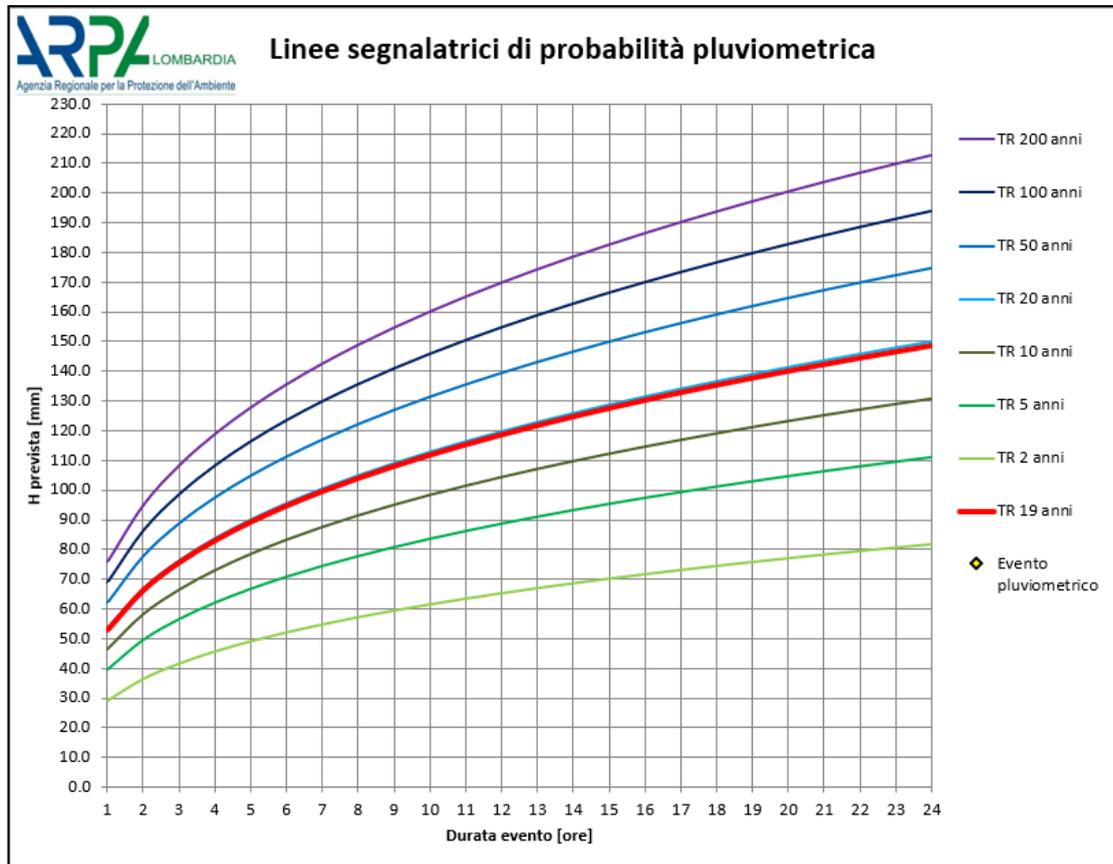
I cui parametri per Busto Garolfo sono i seguenti:

a1 - Coefficiente pluviometrico orario	31.120001
N - Coefficiente di scala	0.32499999
GEV - parametro alpha	0.29260001
GEV - parametro kappa	-0.0137
GEV - parametro epsilon	0.82660002

Da cui derivano le seguenti altezze di pioggia per durata di 1 ora e tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni:

Tr	10 anni	50 anni	100 anni
wT	1.49531	1.99937	2.21592
Durata (ore)	TR 10 anni	TR 50 anni	TR 100 anni
1	46.5	62.2	69.0

Per durate differenti si ha il seguente diagramma delle altezze di pioggia al variare della durate dell'evento e del tempo di ritorno considerato:



LSPP ARPA Lombardia

L'evento meteorico di progetto nel modello di CAP è rappresentato da uno ietogramma rettangolare con tempo base di 60 minuti, pari al tempo di corrivazione della rete.

Pur condividendo il tempo di base, dato che l'obiettivo della presente analisi è quello di indagare eventi estremi che sicuramente metteranno in crisi la rete producendo insufficienze ed esondazioni sul territorio, si è scelto di utilizzare uno ietogramma di tipo Chigago che consente di tenere in debita considerazione gli aspetti volumetrici dei deflussi idraulici.

La principale caratteristica di questo tipo di ietogramma consiste nel fatto che per ogni durata, anche parziale, la media della precipitazione del suddetto ietogramma è congruente con quella definita dalla curva di possibilità pluviometrica. Lo ietogramma Chicago presenta un picco di intensità in una posizione che può essere fissata a priori a 0.4 della durata complessiva dell'evento.

Vista l'estensione del bacino scolante, per tenere conto del fatto che la pioggia non avviene contemporaneamente con la stessa intensità su tutto il bacino, si è introdotto un "Aerial Reduction Factor" ARF così espresso:

$$ARF = \frac{h_r(\tau, A)}{h(\tau)} < 1$$

dove:

- $h(\tau)$ è l'altezza di precipitazione nel centro di scoscio dedotta dalle LSPP;
- $h_r(\tau, A)$ è l'altezza di precipitazione ragguagliata su un'area A che contiene il centro di scoscio.

Il valore di ARF è deducibile per interpolazione lineare dalla seguente tabella, pubblicata dal Natural Environment Research Council, Flood Studies Report

		Area (km ²)								
		1	5	10	30	100	300	1000	3000	10000
τ (ore)	1	0.96	0.93	0.91	0.86	0.79	0.71	0.62	0.53	0.44
	2	0.97	0.95	0.93	0.90	0.84	0.79	0.73	0.65	0.55
	3	0.97	0.96	0.94	0.91	0.87	0.83	0.78	0.71	0.62
	6	0.98	0.97	0.96	0.93	0.90	0.87	0.83	0.79	0.73
	24	0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92	0.89	0.86	0.83
	48	1	0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.91	0.88	0.86

Coefficienti ARF

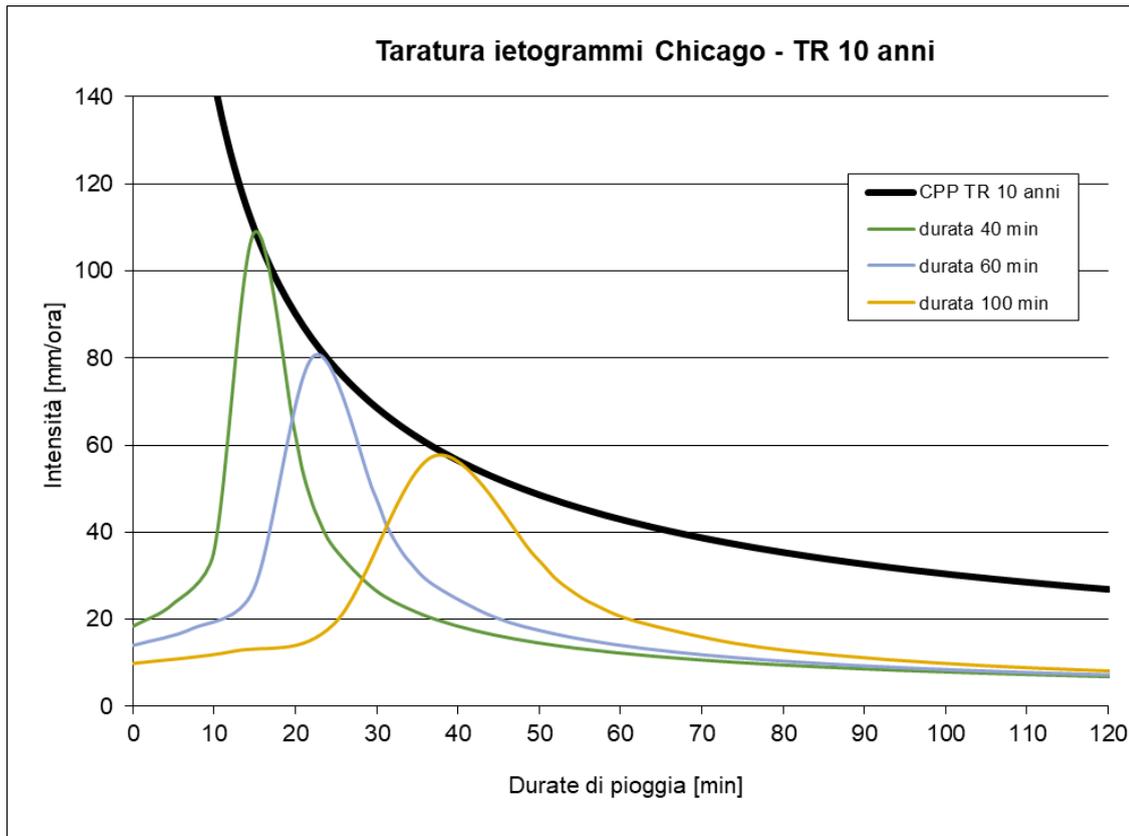
Tale correzione viene introdotta per bacini con estensione superiore al chilometro quadrato, Busto Garolfo ha un'estensione dei bacini drenanti complessiva di circa 6 kmq da cui deriva un ARF di 0.925.

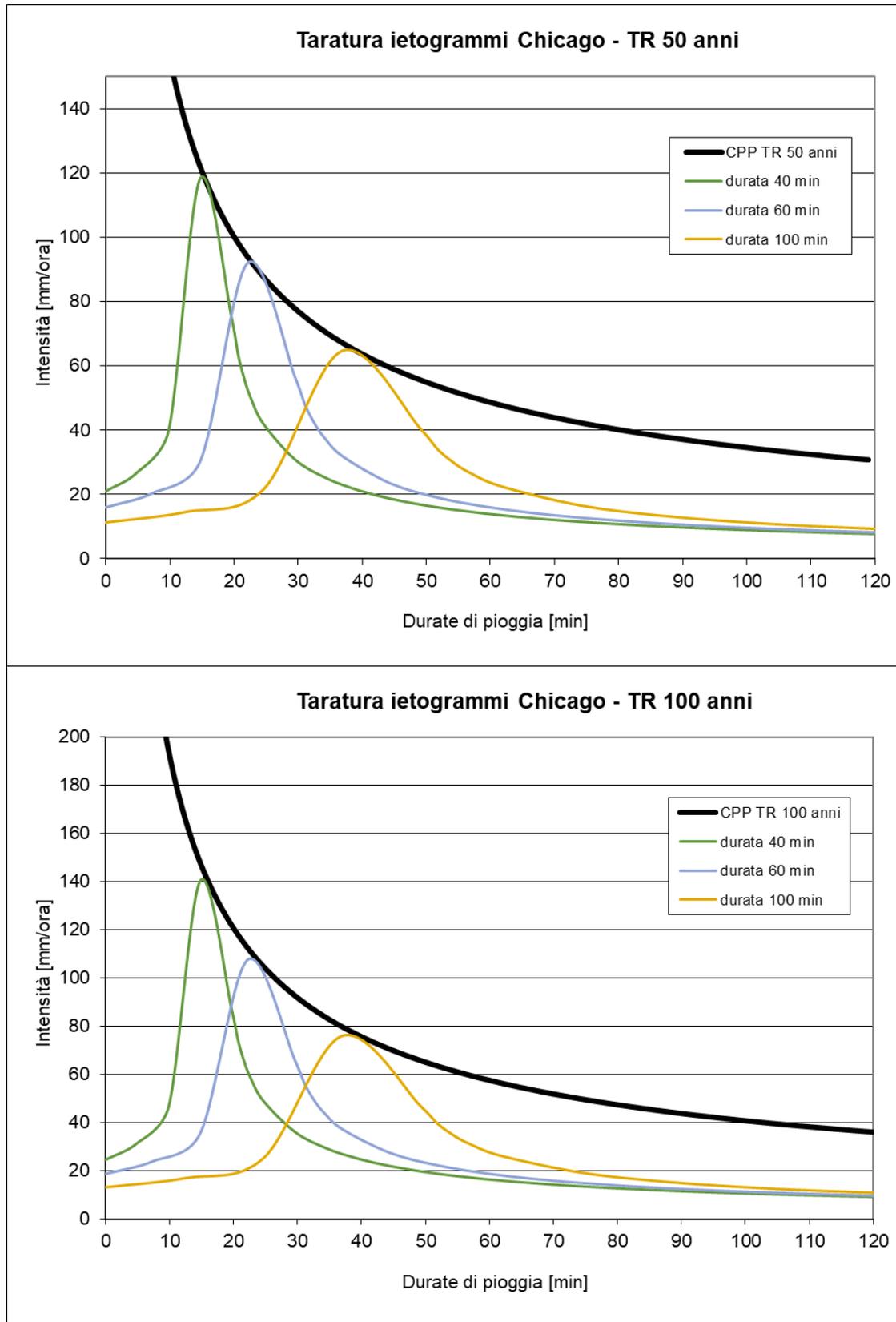
2.4.1. Eventi di riferimento (tr 5, 10, 50 e 100 anni)

I coefficienti dell'espressione generale classica della curva di possibilità pluviometrica ($h = a \cdot t^n$) derivanti dalle LSPP opportunamente corrette risultano in definitiva pari a:

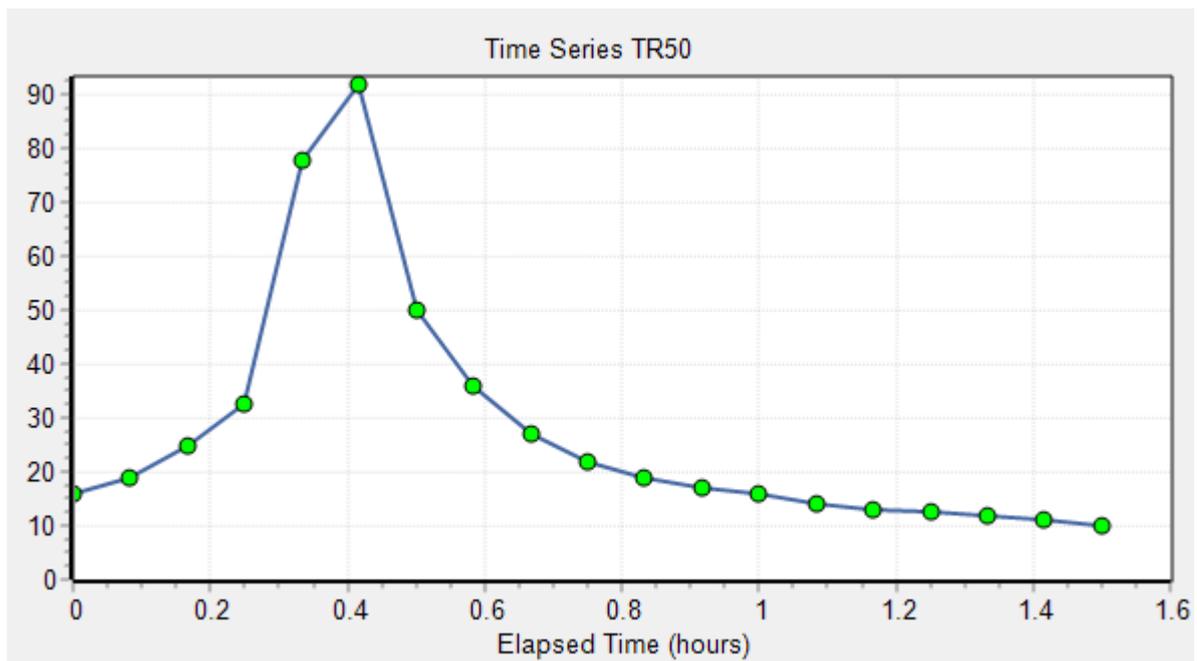
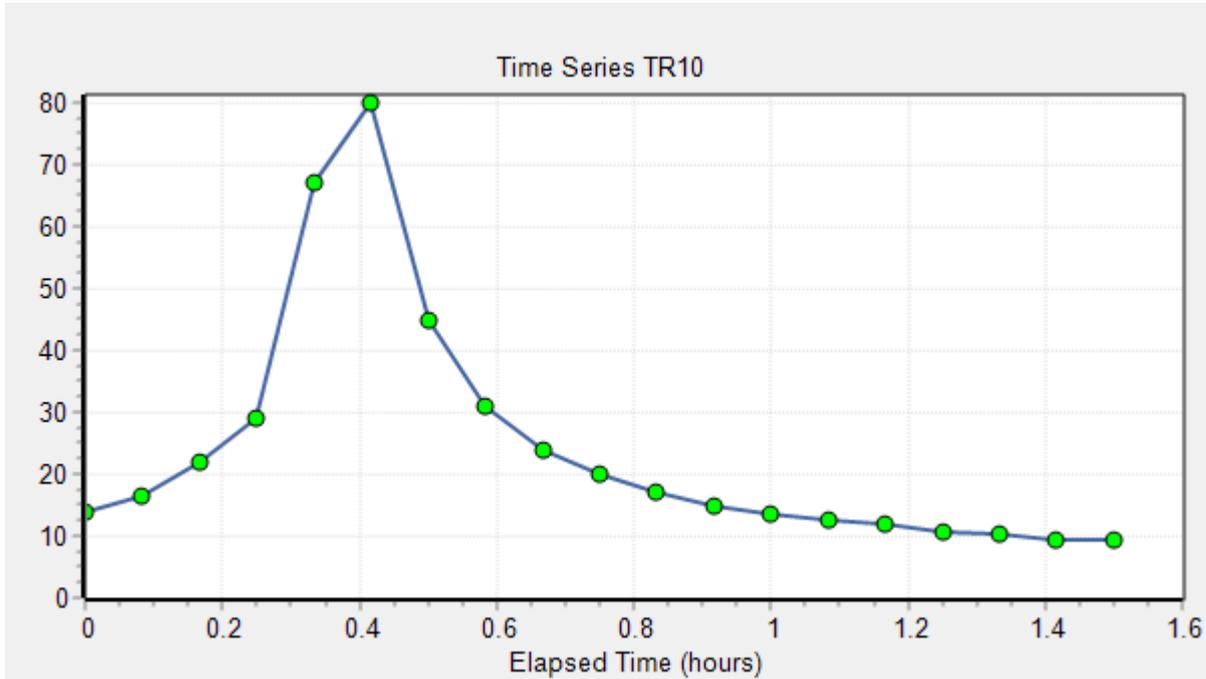
n	0.325		
Tr	10	50	100
a [mm/h]	43.044	49.328	57.554

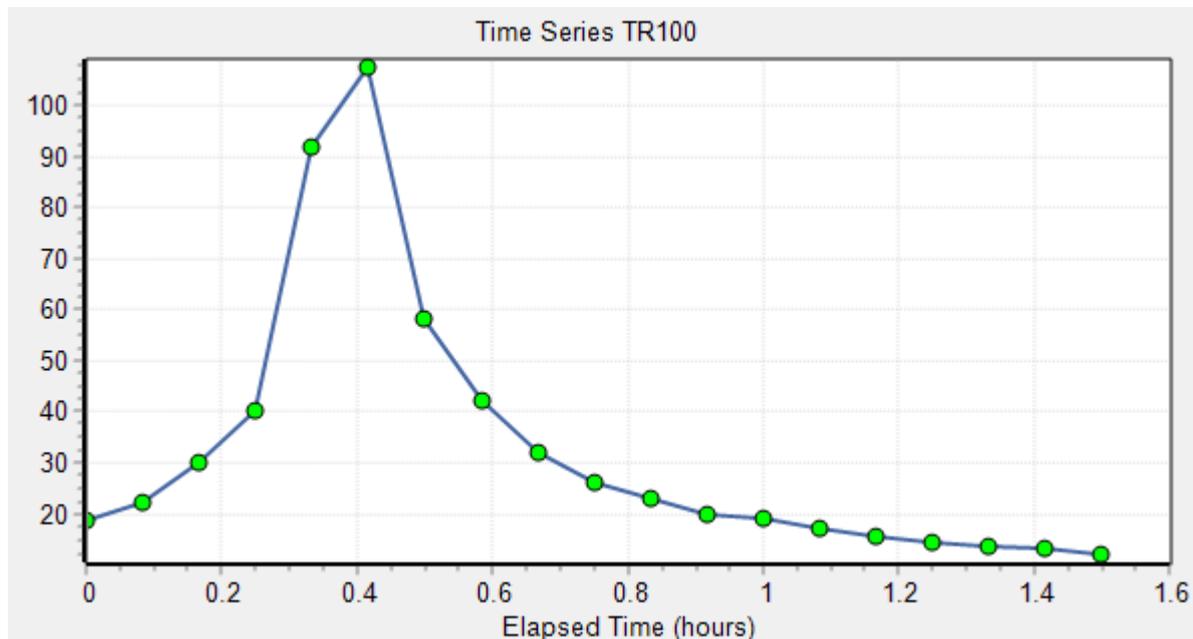
Gli ietogrammi Chicago di progetto calcolati per le durate di 60 minuti e diversi tempi di ritorno sono stati tarati sulle rispettive curve di possibilità pluviometrica e sono riportati nei diagrammi seguenti.





All'interno del modello SWMM sono state introdotte quattro diverse "Time Series" che discretizzano a passo temporale di 5 minuti gli ietogrammi Chicago calcolati.





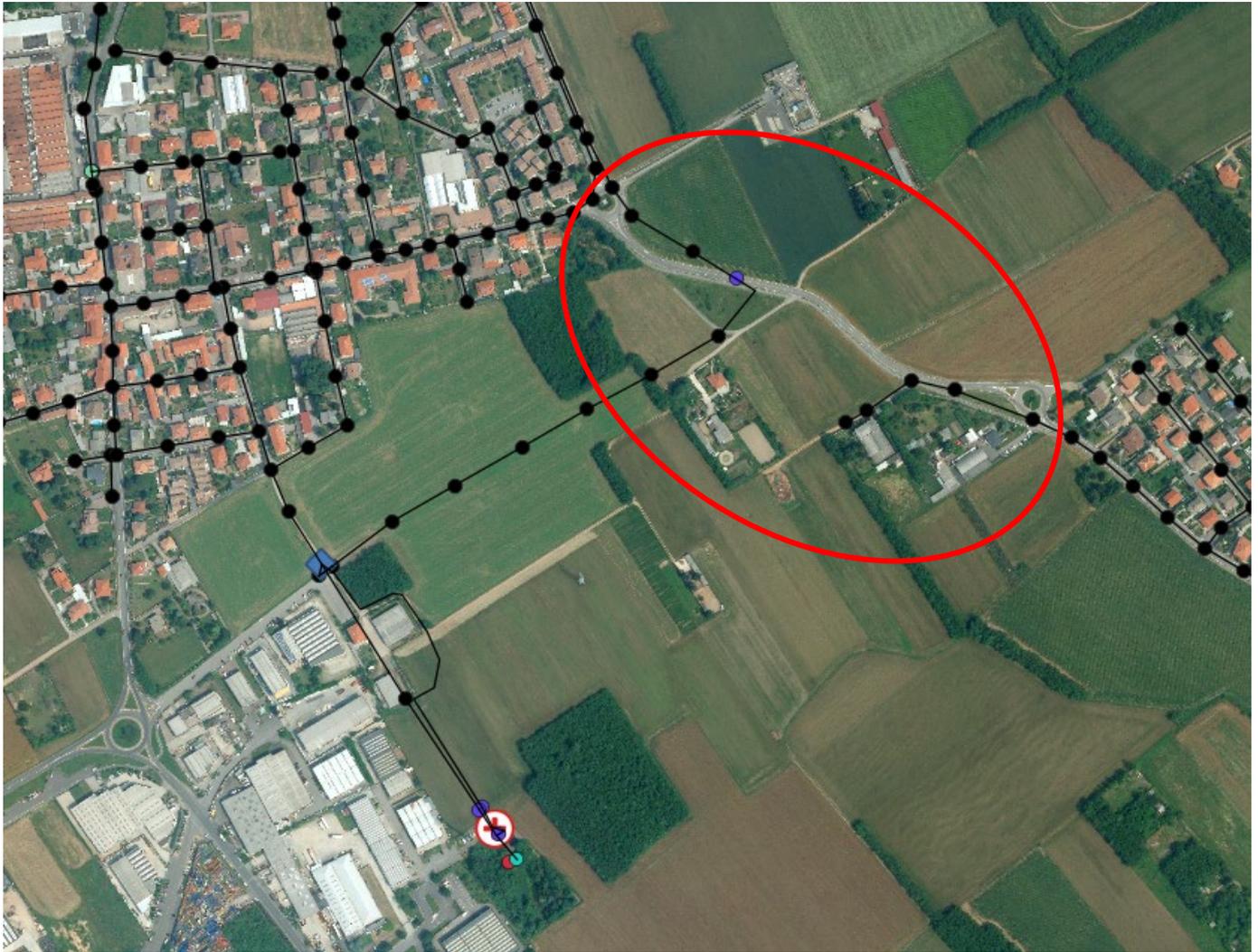
2.5. Studio generale del funzionamento della rete fognaria

La rete fognaria complessiva di Busto Garolfo, e in minima parte di Dairago, importata nel modello idrologico idraulico è costituita da:

- 2004 punti (pozzetti e manufatti) ;
- 1964 elementi di collegamento lineare (condotte) per un totale di circa 74 km di rete;
- 1754 bacini per un totale di circa 61 ettari con una percentuale media di aree impermeabili di circa il 60%;
- circa 13800 abitanti equivalenti;
- 1 impianto di sollevamento;
- 4 sfioratori di piena.

Dal punto di vista idraulico si possono considerare separate le reti della frazione Olcella e del restante territorio comunale. La prima scarica nel collettore intercomunale Inveruno – Arconate-Dairago e sfiora le acque di piena nella vasca di laminazione ubicata ai limiti comunali di Busto Garolfo in loc. Olcella.

La restante parte di rete fognaria confluisce verso su ovest nel collettore intercomunale Inveruno – Busto Garolfo – Villa Cortese e sfiora le acque di piena nella vasca di laminazione ubicata ai limiti sud del territorio comunale.



Separazione delle reti tra loc. Olcella e restate territorio comunale.

La rete risulta prevalentemente mista ed è uniformemente distribuita su tutto il territorio urbanizzato. Le caratteristiche di permeabilità del terreno sono già parzialmente sfruttate in alcune aree, seppur limitate, dove si registra la presenza di pozzi perdenti a servizio di reti isolate di acque meteoriche.

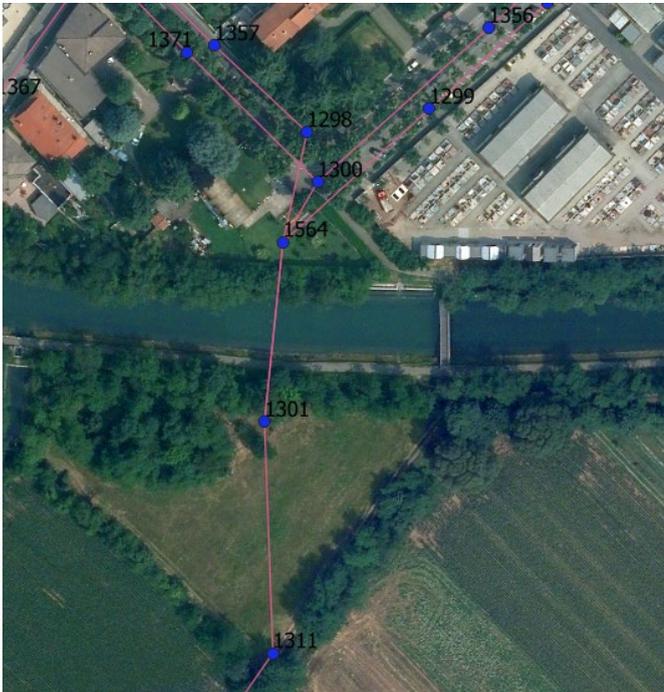


Esempi di pozzi perdenti in via Verdi e via Manzoni.

Il canale Villoresi attraversa il territorio comunale in direzione ovest - est e viene attraversato dalle reti fognarie in due punti.



Attraversamenti canale Villoresi.

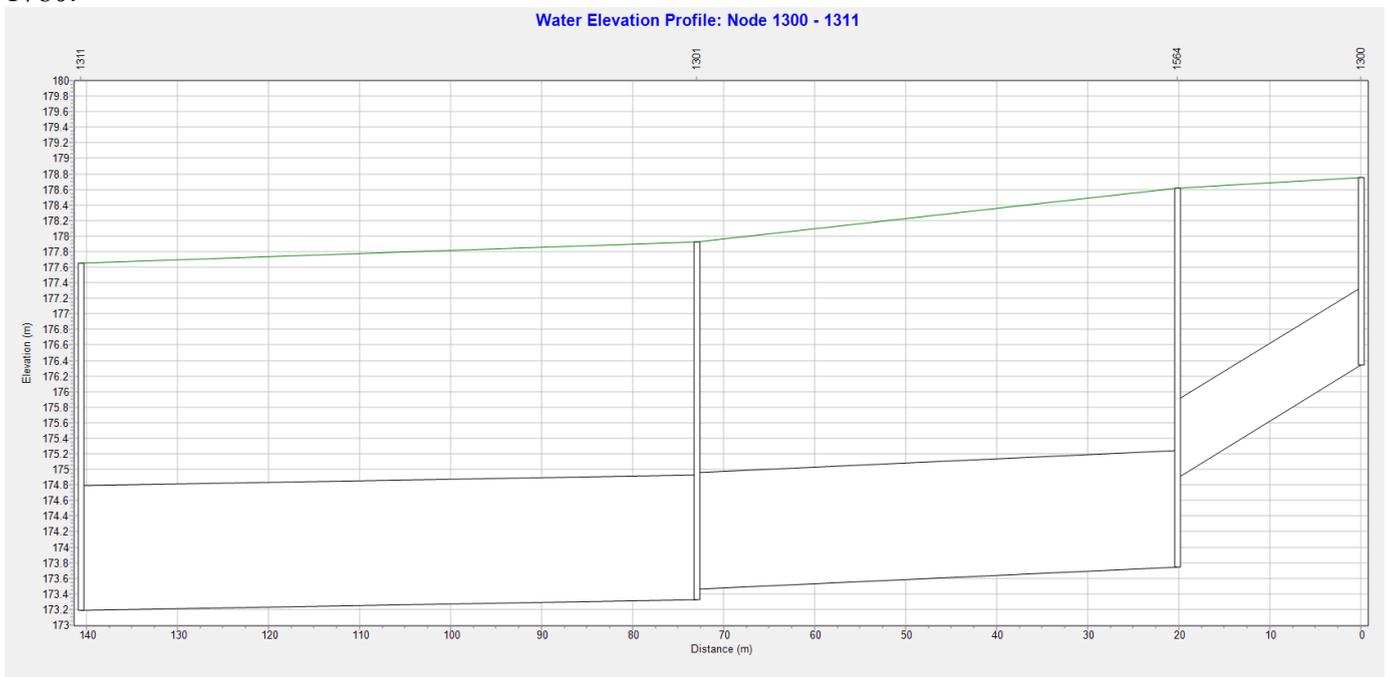


Attraversamento ovest



Attraversamento est

I due attraversamenti non sono a sifone ma a gravità. Si registra una irregolarità geometrica al pozzetto 1780.



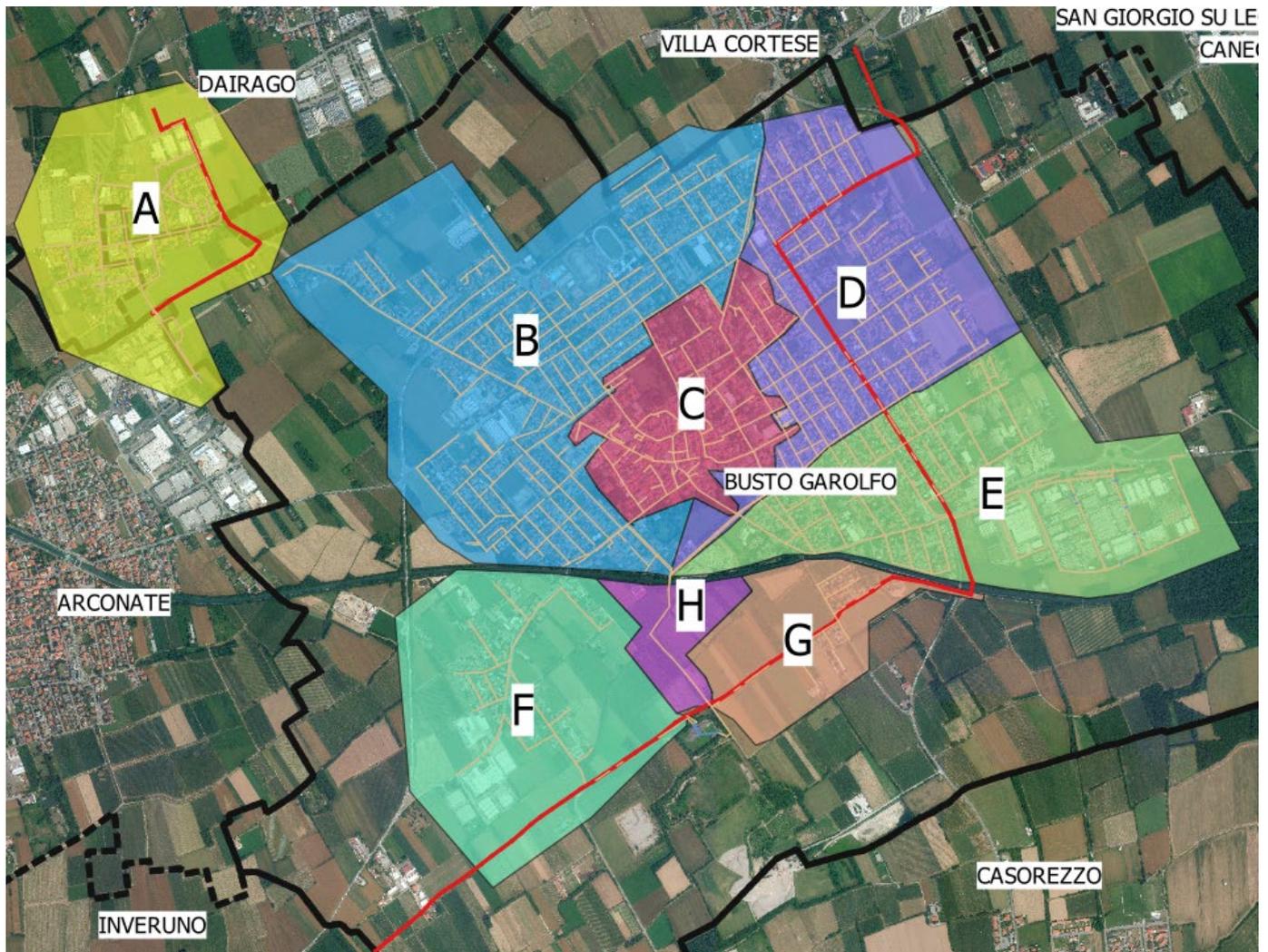
Attraversamento canale Villoresi ovest – Villoresi tra pozzetto 1564 e 1301.



Attraversamento canale Villoresi est – Villoresi tra pozzetto 1780 e 1779.

Analizzando le interconnessioni tra le reti fognarie comunali è stato possibile individuare delle aree confluenti in punti singoli che aggiorna leggermente quella redatta da CAP nel documento del dicembre 2020 relativo alle criticità della rete fognaria.

Tale suddivisione, riportata nella seguente immagine, è utile solo ai fini descrittivi e quindi non ha ripercussioni sul calcolo idraulico.



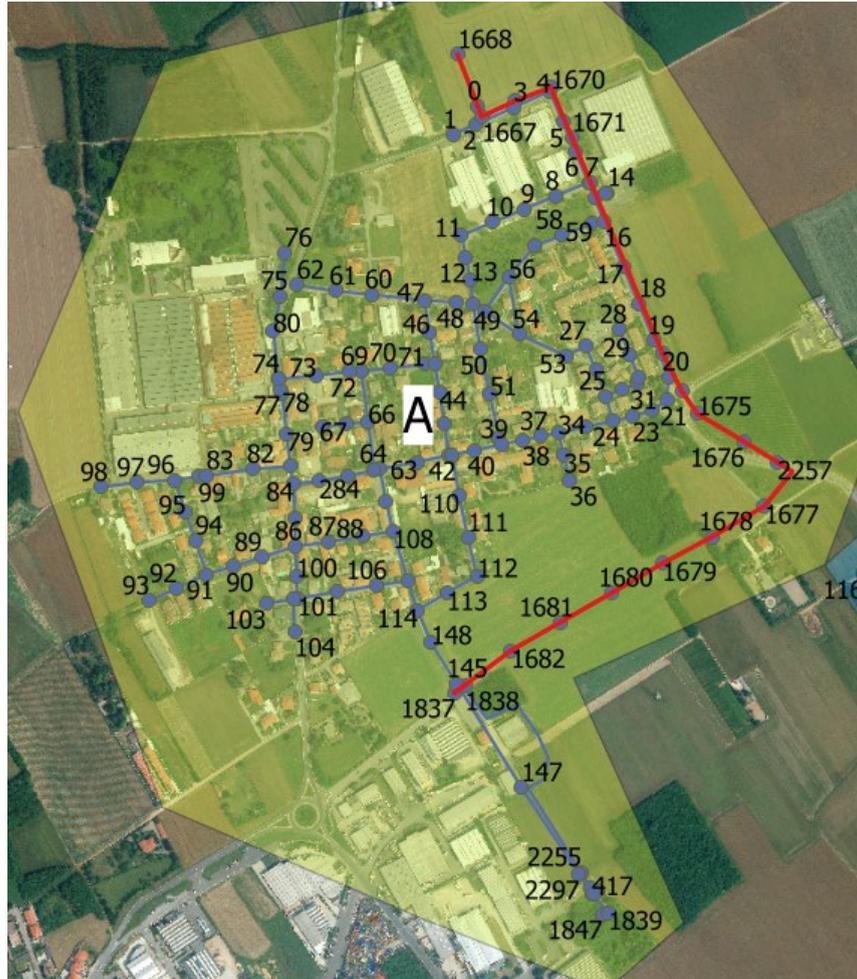
Bacini di raccolta aggiornati

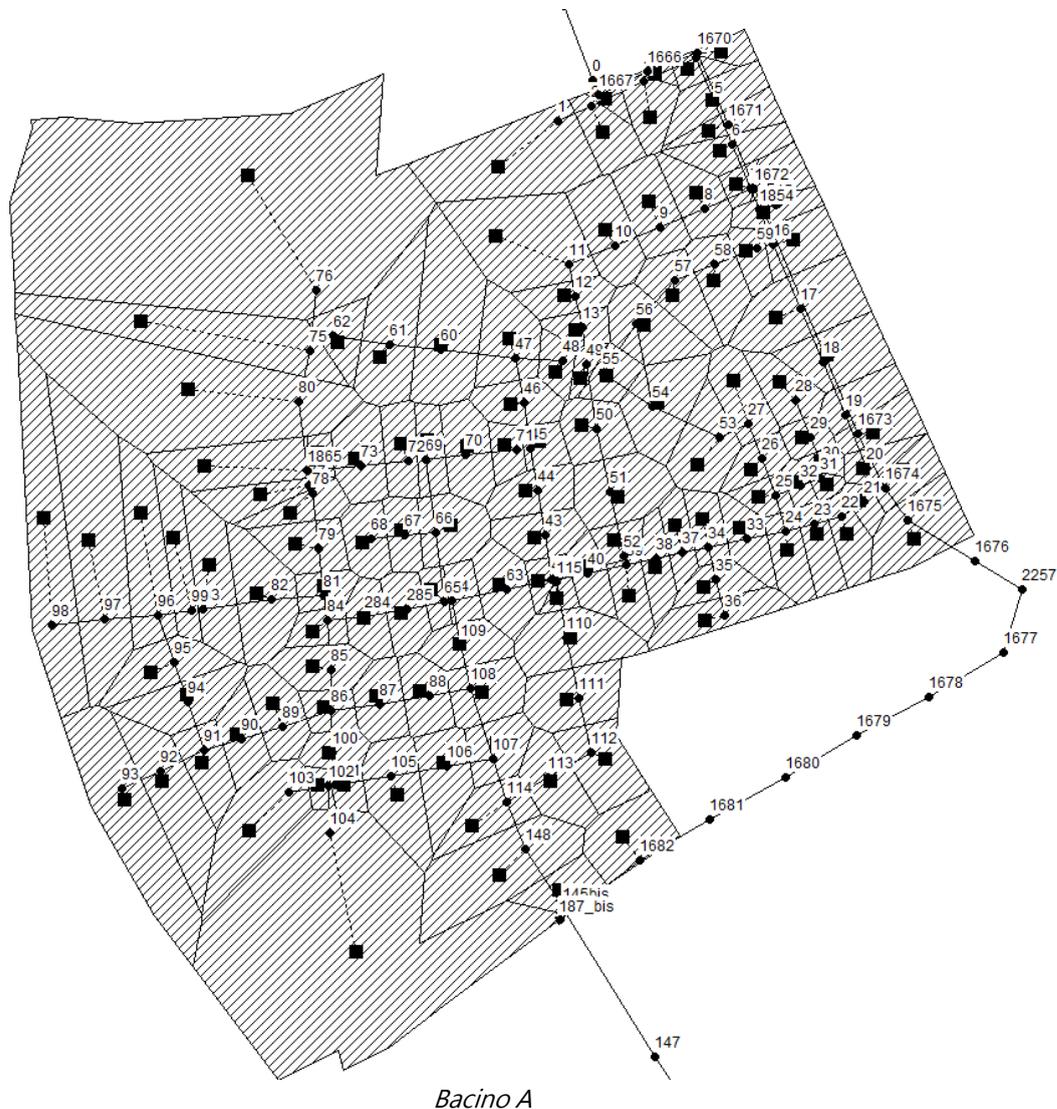
Le caratteristiche salienti dei diversi bacini principali sono di seguito riportate.

Il bacino di raccolta A è costituito da parte della rete di Dairago e dal drenaggio della frazione Olcella. Le due tubazioni principali di raccolta delle acque reflue dell'abitato di Olcella confluiscono nella cameretta d'ispezione 114 di via Po. Nella zona scorre il collettore intercomunale Inveruno – Arconate-Dairago, indicato in rosso nell'immagine seguente, che riceve le acque dal manufatto di sfioro al pozzetto 1837, poco a valle della citata cameretta 114. Le acque sfiorate proseguono verso la vasca volano, indicata al nodo 1847. La volumetria della vasca è così suddivisa:

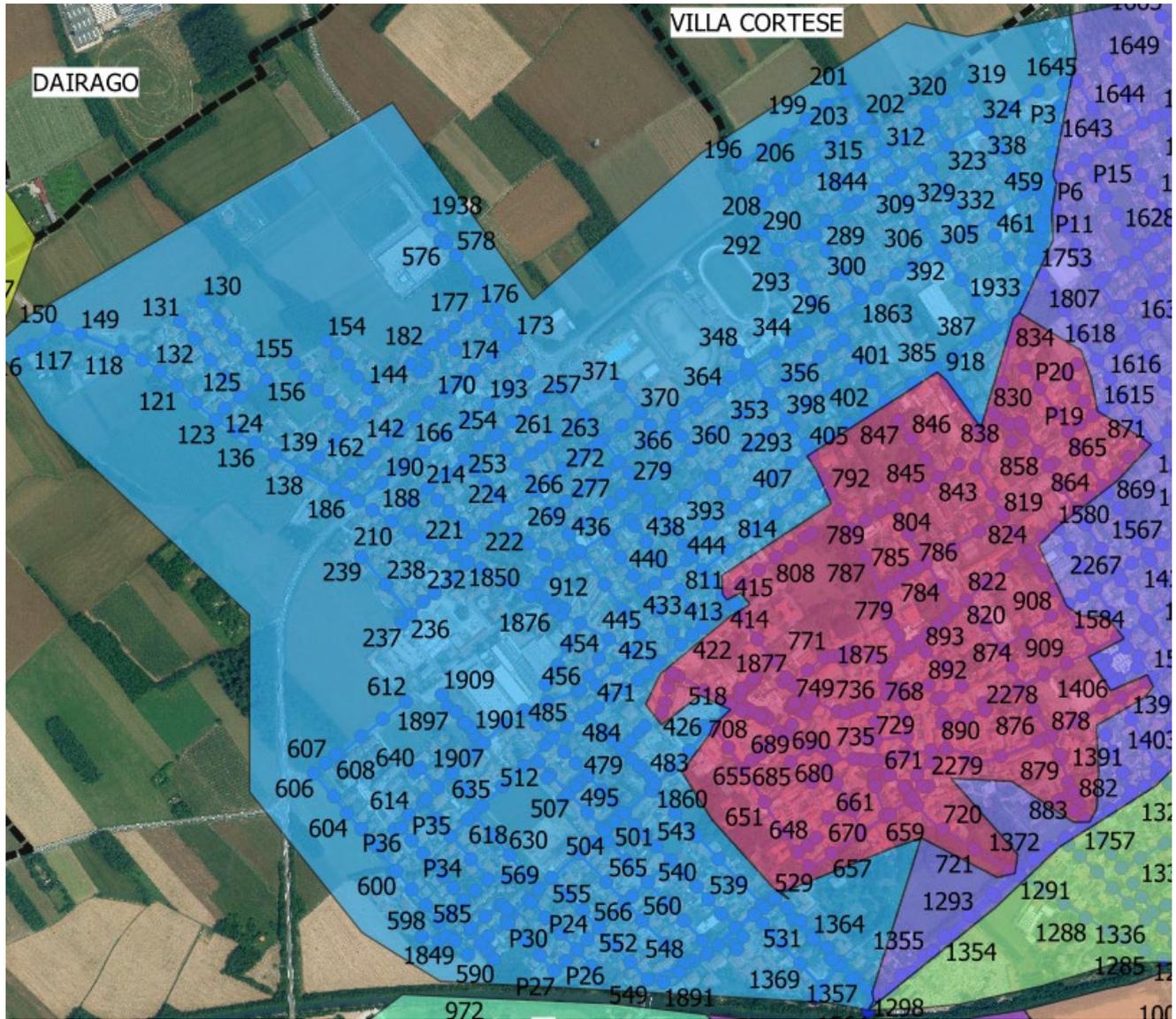
- 625 mc per acque di prima pioggia con scarico attraverso impianto di sollevamento nel collettore intercomunale;

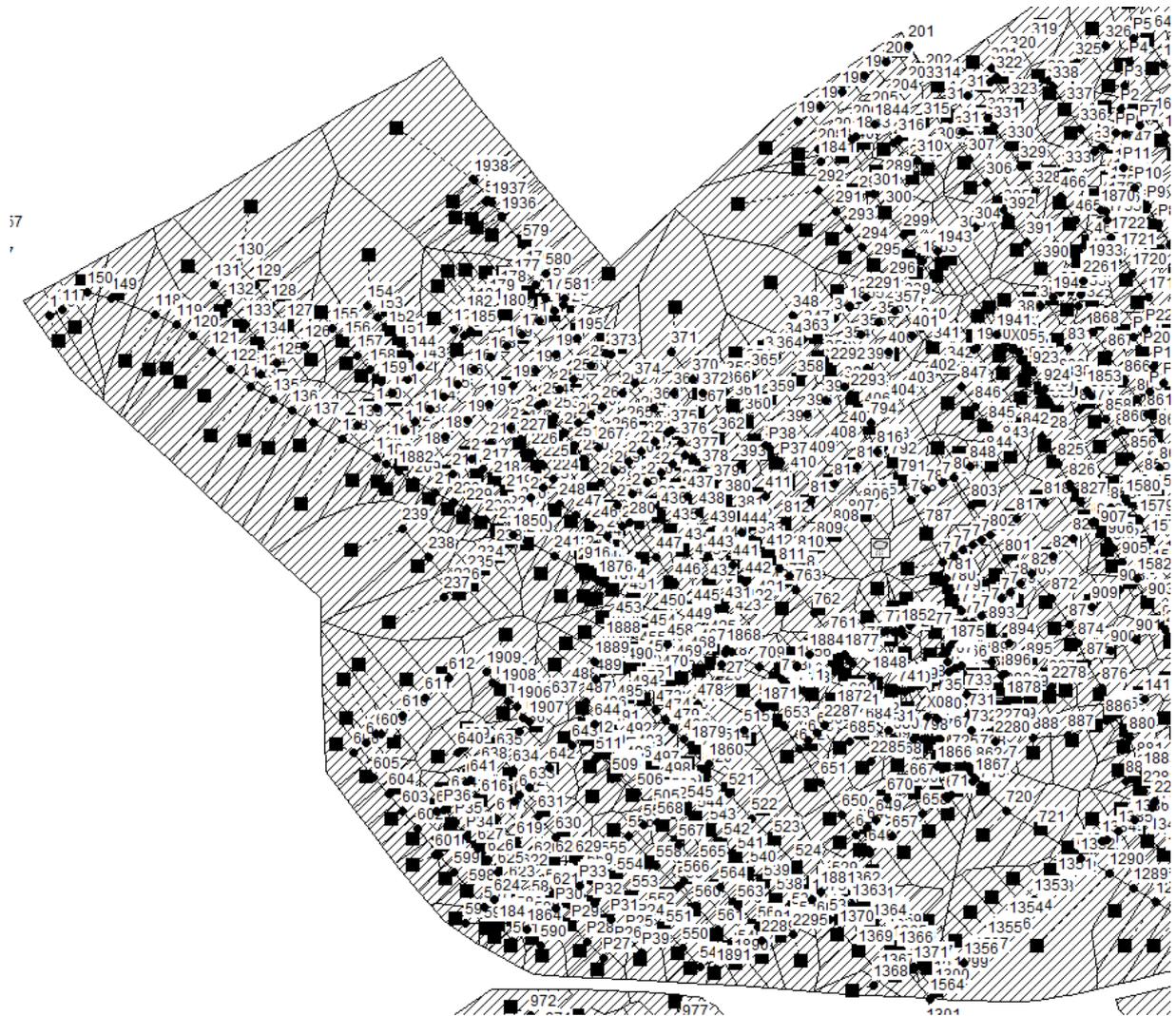
- 7198 mc per acque di seconda pioggia che vengono disperse nel terreno per infiltrazione.





Il bacino B raccoglie le acque reflue della porzione di territorio delimitato a est da via Legnano, via Curiel, via Da Vinci, via Monte Bianco, via Gramsci, via Rossini, via dei Tigli/SP128 a sud dal canale Villoresi, a ovest dalla S.P. 12 (via Europa). Tutto il bacino B confluisce nei pozzetti 1298 e 1300 a valle dei quali si ha il sottopassaggio ovest del canale Villoresi.





Bacino B

Tutta la parte nord del bacino B è convogliata dalla tubazione principale che corre lungo via Olcella e via Arconate. All'incrocio tra via Arconate, via Monte Bianco e via Randaccio al pozzetto 425 confluiscono anche le reti che drenano la parte nord est del bacino B. Quest'ultima è drenata dalle dorsali principali che scorrono parallele in direzione nord ovest – sud est in via Savio, via Busto Arsizio e via Monte Rosa. La via Curiel e Longoni e la fine via Monte Rosa portano le acque in direzione est-ovest fino al pozzetto 425 sopra citato.

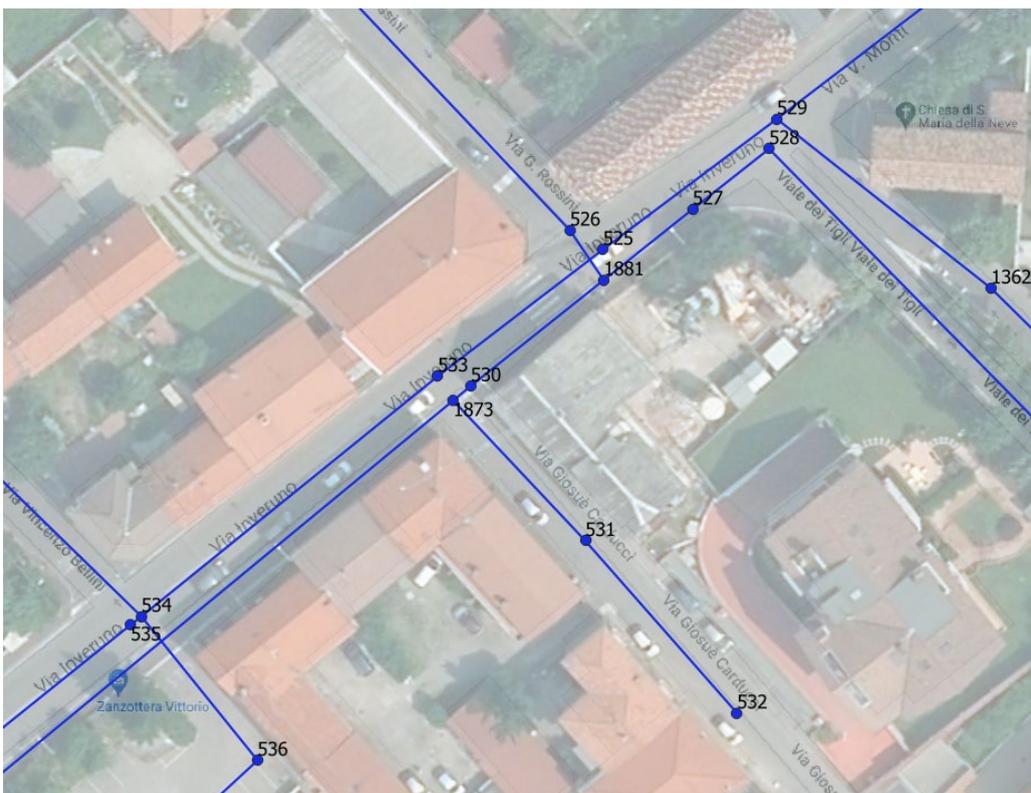


Confluenza reti nord del bacino B al pozzetto 425

Lo scorrimento principale segue poi le vie Randaccio fino al pozzetto 486, le successive via Villaggio Franca e Vincenzo Bellini fino al pozzetto 534, dopo aver percorso via Inveruno fino al pozzetto 529



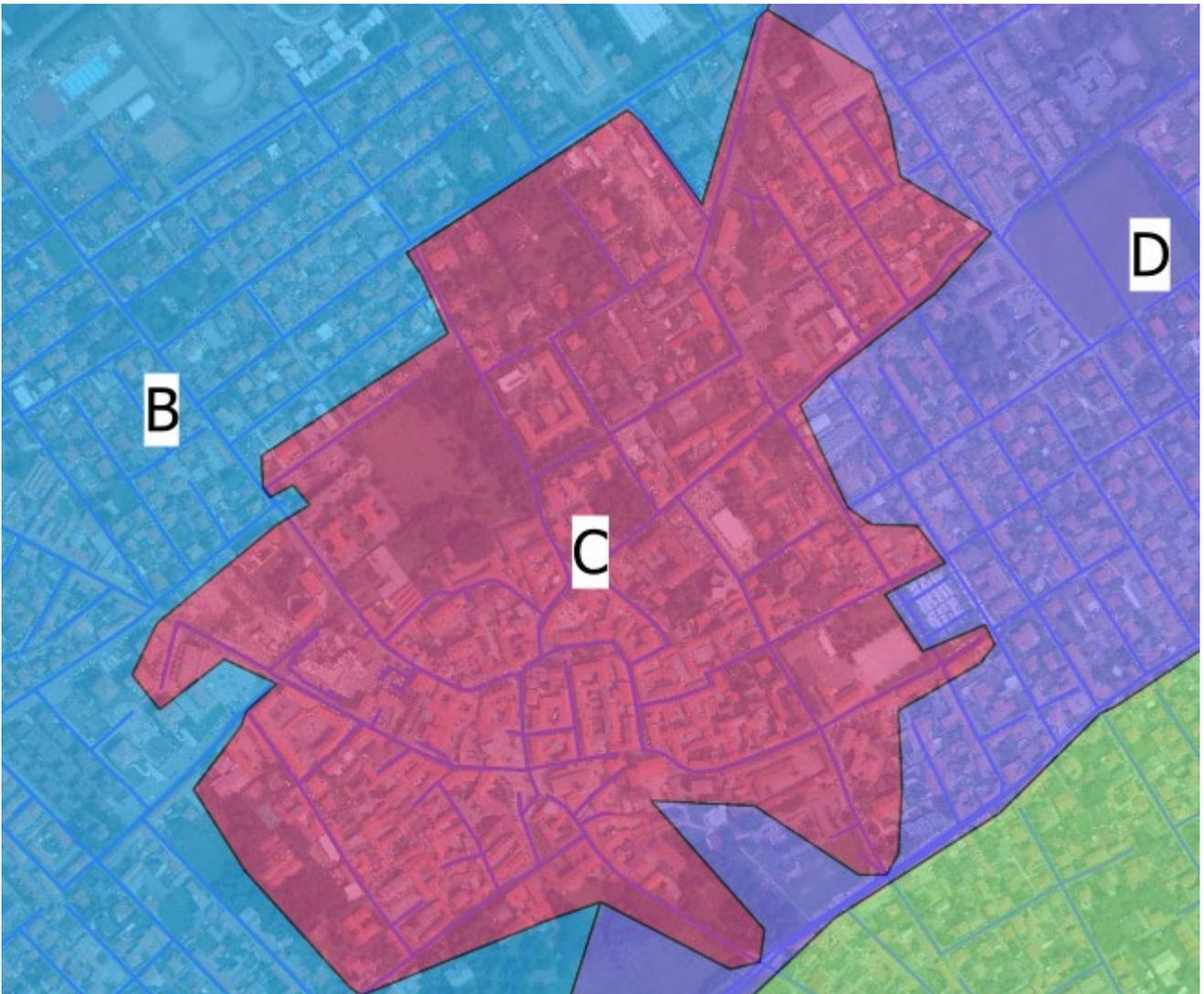
Scorrimento via Randaccio fino all'incrocio con via Villaggio Franca

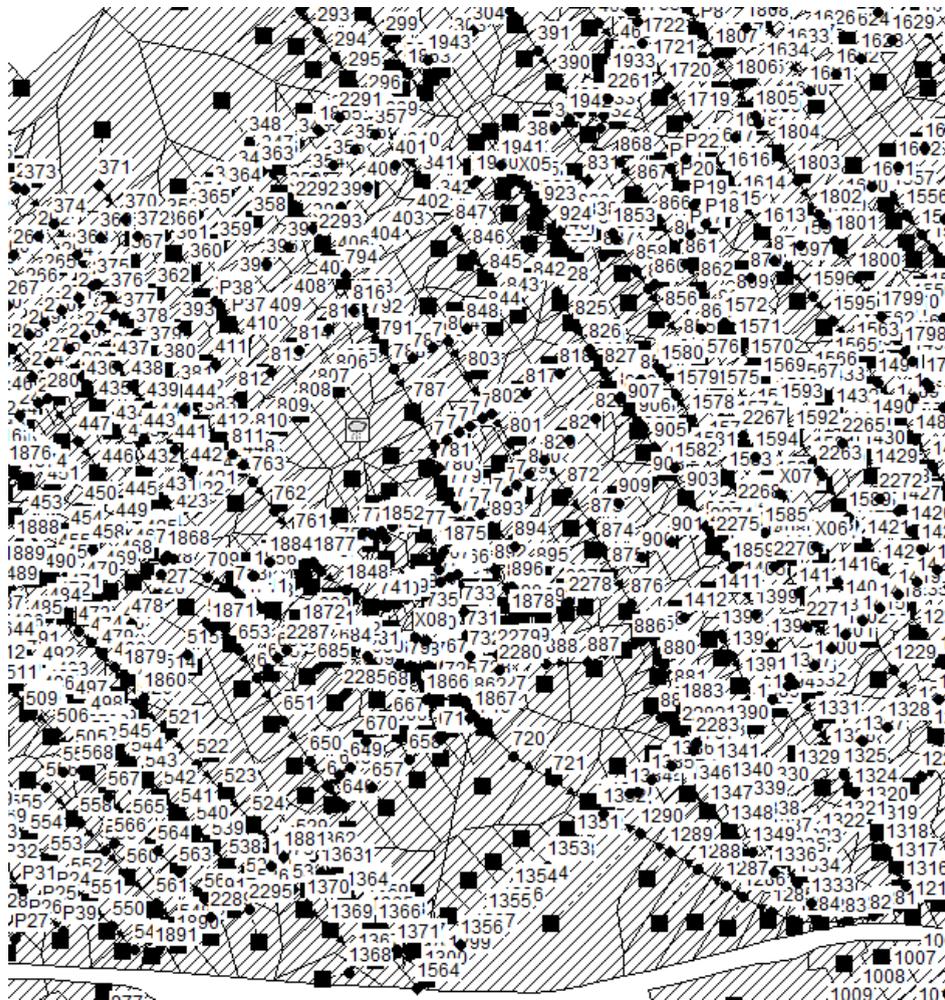


Scorrimento da fine via Bellini a via dei Tigli

In viale dei Tigli scorrono due tubazioni, la principale è quella sul lato est di diametro 1200 mm che scarica nel pozzetto 1298, quella invece sul lato ovest è di diametro 800 mm e scarica nel pozzetto 1300.

Il bacino C raccoglie le acque reflue del centro cittadino con un andamento capillare a tratti anche a maglie chiuse. Il bacino ha un'elevata percentuale di impermeabilizzazione e interconnessioni con i bacini limitrofi.





Bacino C

Il bacino C ha tre punti di scarico:

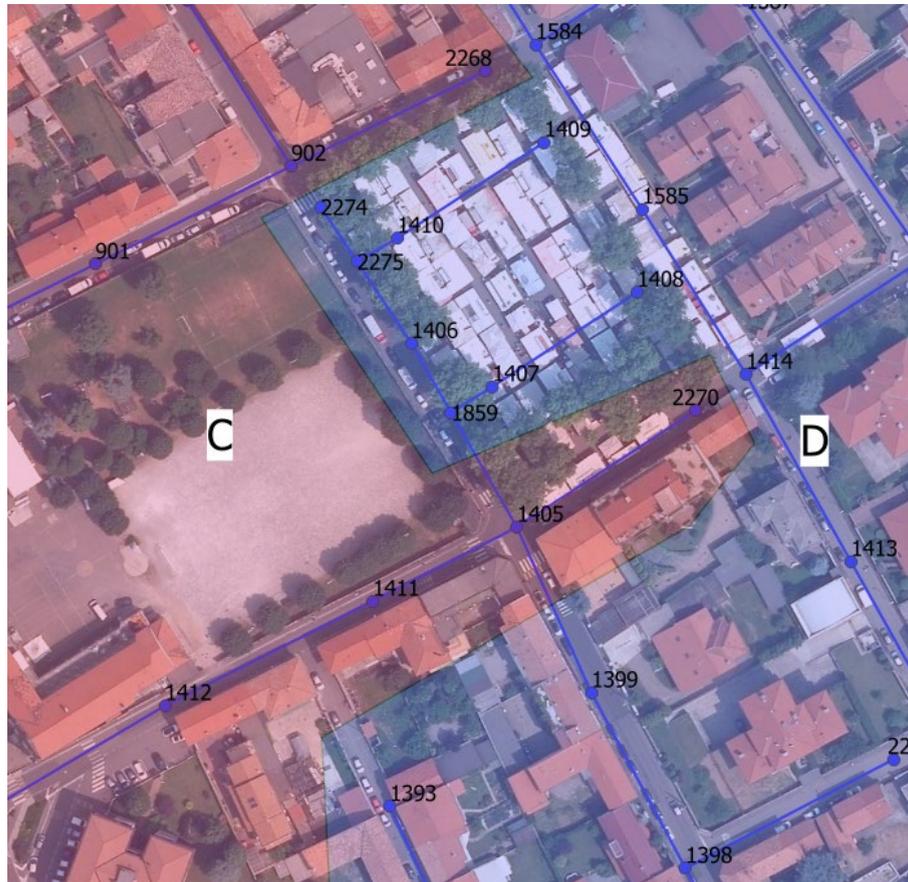
- al pozzetto 529 con cui si interconnette al bacino B in via Monti;
- al pozzetto 1291 con cui si interconnette alla dorsale sud bacino D in via Magenta – via Dei Tigli;
- al pozzetto 1342 con cui si interconnette alla dorsale nord bacino D in via Mazzini - via Dei Tigli.



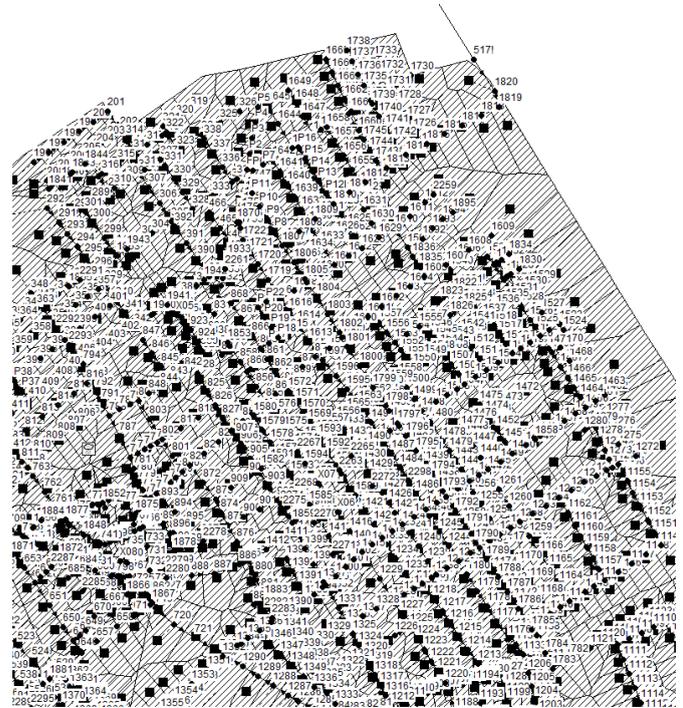
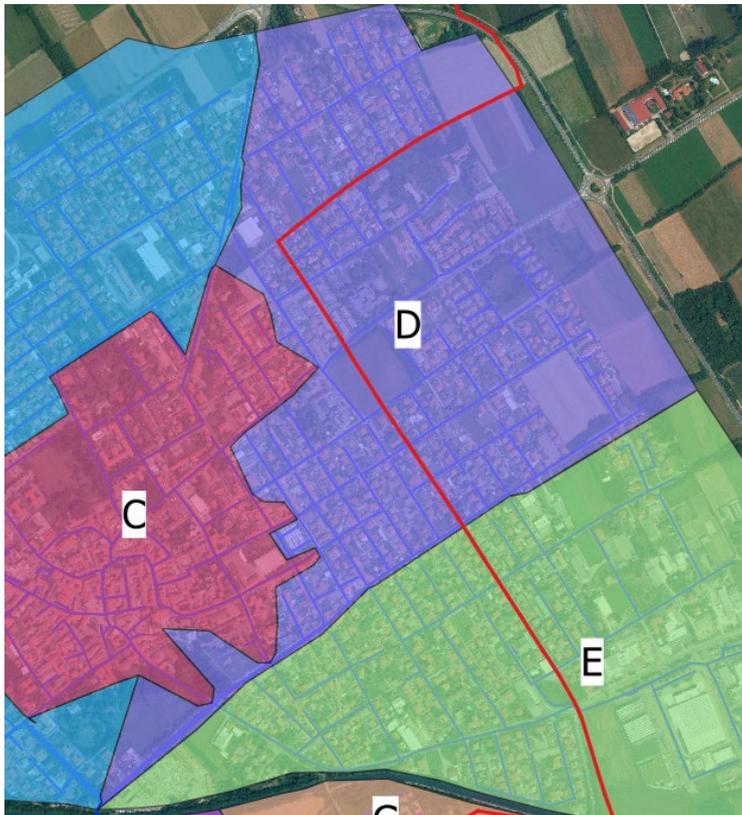
Interconnessioni bacino C – bacino D

A valle delle confluenze nei bacini B e D le acque drenate dal bacino C oltrepassano il canale Villorresi nel sottopassaggio ovest.

Al pozzetto 1405, all'incrocio tra via IV Novembre e via Don Mentasti, si ha una leggera commistione con le acque del bacino D che proseguono verso via IV Novembre.



Il bacino D raccoglie le acque reflue della zona residenziale delimitata a est da via Parabiago, a nord dai limiti comunali e a sud confina con il bacino E lungo via XXIV Maggio e via dei Tigli. All'interno del bacino D passa il collettore intercomunale Inveruno – Busto Garolfo – Villa Cortese che corre lungo via Don Minzoni fino al pozzetto 1807 e poi scende fino al canale Villoresi percorrendo via Battaglia del Don, via Fratelli Cervi e costeggiando la SP128.

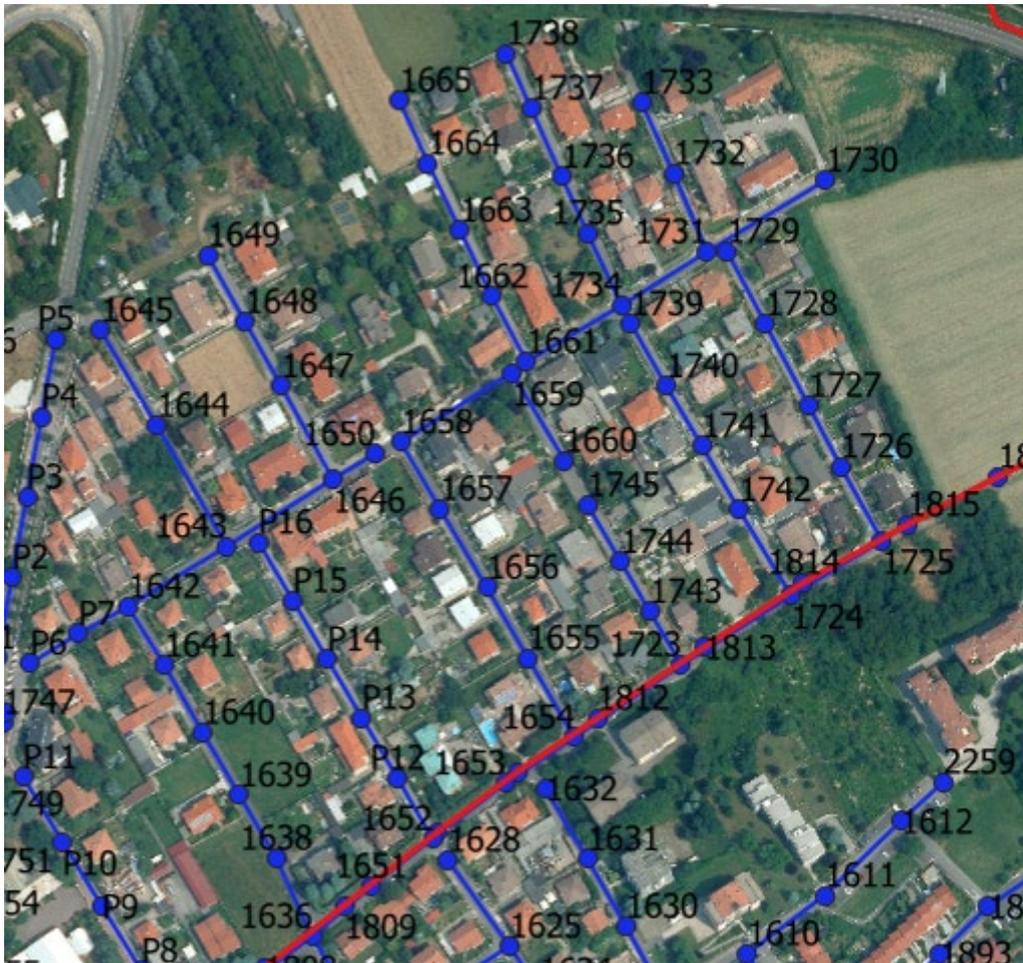


Bacino D

La rete di drenaggio del comune di Busto Garolfo si collega direttamente al collettore intercomunale Inveruno – Busto Garolfo – Villa Cortese solo al pozzetto 1807 all'incrocio tra via Battaglia del Don e via Don Minzoni, peraltro drenando una parte molto limitata di territorio.

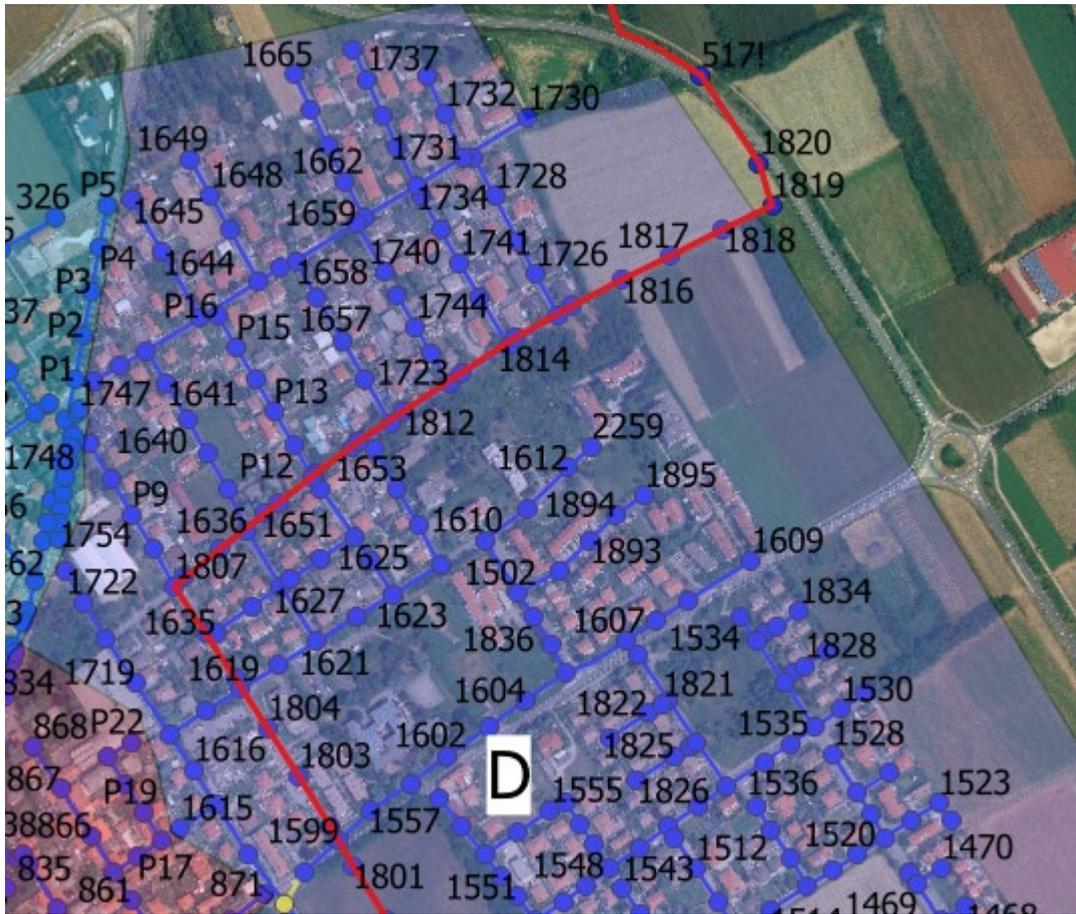
Il bacino D drena le acque in direzione nord ovest – sud est fino alla via XXIV Maggio che raccoglie tutte le vie da est fino al sottopassaggio ovest del canale Villoresi: Roccolo, Rosselli, Baracca, Sciesa, Fratelli Cervi, di Dio Alfredo, Beltrame, Filzi, S.Francesco, Battisti, Magenta (bacino C).

Tutta la zona nord del bacino D confluisce al pozzetto 1636 all'incrocio tra le vie Don Minzoni e Tolmezzo.



Zona nord bacino D – Chiusura al pozzetto 1636

Dopo la confluenza di ulteriori due piccoli sottobacini, al pozzetto 1597 ubicato in via di Dio Alfredo subito a sud dell'incrocio con via Canegrate, si ha la confluenza delle portate drenanti di circa il 40% del bacino D.



Drenaggio della porzione a nord di via Canegrate con confluenza al pozzetto 1597

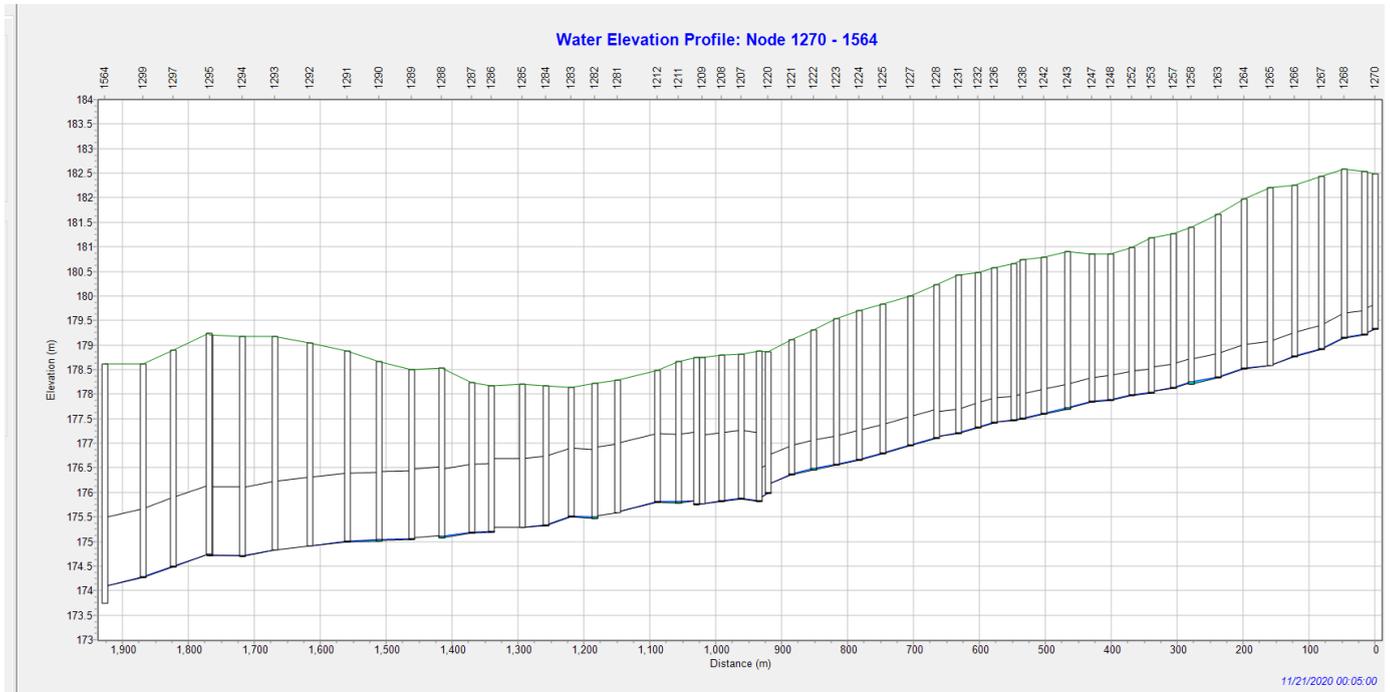
La dorsale principale scende lungo via di Dio Alfredo fino all'incrocio con via N.Sauro dove dal pozzetto 1563 le acque scorrono verso ovest avvicinandosi al Villorresi fino al pozzetto 1577 all'incrocio con via Battisti. Dopo aver percorso tutta la via Battisti le acque giungono in via XXIV Maggio al pozzetto 1401.



Tratta da 1597 a 1577 verso via C. Battisti

La via XXIV Maggio ha una lunghezza complessiva di circa 1500 m, le tubazioni in essa interrate variano di diametro da un minimo di 500 mm ad un massimo di 1400 mm. L'andamento altimetrico delle condotte è piuttosto regolare, si ha solo una brusca discontinuità planimetrica tra i pozzetti 1295 e 1296 dove è presente una doppia curva a 90° circa 150 m a monte dell'attraversamento del canale Villoresi.

La dorsale principale dal pozzetto 1270 al 1564, di cui si riporta di seguito il profilo longitudinale, risulta più sollecitata rispetto alla tratta ad essa parallela nell'ultimo tratto, dall'incrocio con via IV Novembre fino al canale Villoresi.



Profilo longitudinale fognario di via XXIV Maggio.

In questa tratta due tubazioni di elevato diametro (1400 sud e 800 nord) che raccolgono anche le acque provenienti dai bacini C e E:

- all'incrocio via Mazzini, Via Isonzo, via XXIV Maggio dal pozzetto 1341 proviene da sud una tubazione DN600 dal bacino E, che si innesta nel pozzetto 1343. Dal pozzetto 882 a nord proviene una tubazione DN800 che passa sia nel pozzetto 1342, collegato alla dorsale nord, che nel pozzetto 1343 sulla dorsale sud.



Incrocio via Mazzini, Via Isonzo, via XXIV Maggio

- All'incrocio via Magenta, viale die Tigli, via Matteotti e via XXIV Maggio dal pozzetto 1290 proviene da sud una tubazione DN1400 dal bacino E, che si innesta nel pozzetto 1291. Dal pozzetto 722 a nord proviene una tubazione DN800 che scarica sempre nel pozzetto 1291. La dorsale nord è solo in attraversamento dell'incrocio e non accoglie alcuna tubazione. La dorsale sud ha diametro 1000 mm a monte del pozzetto 1291 e passa a 1400 a valle delle immissioni dei bacini C e E.

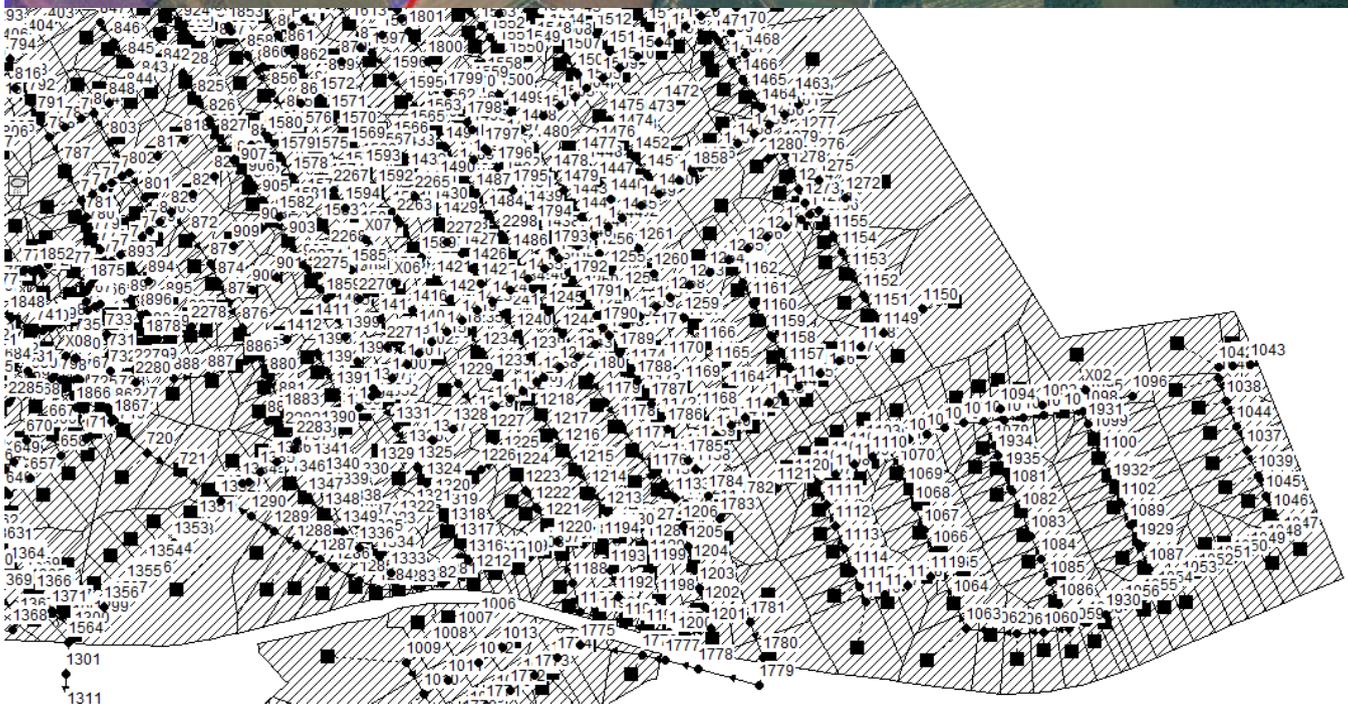


Incrocio via Magenta, viale dei Tigli, via Matteotti e via XXIV Maggio

Il bacino E raccoglie le acque reflue della zona industriale di Busto Garolfo e della parte residenziale delimitata a nord-ovest da via XXIV maggio e viale Dei Tigli, a est dal confine comunale e a sud dal canale Villoresi.

Come detto sopra il bacino E si innesta nella dorsale principale del bacino D ai pozzetti 1343 e 1291.

Non si hanno commistioni di acque tra il bacino E e il collettore intercomunale Inveruno – Busto Garolfo – Villa Cortese, quindi tutte le acque del bacino attraversano il canale Villorese nel sottopassaggio ovest.



Bacino E

Il bacino E ha una parte a destinazione industriale compresa tra la via Parabiago (SP109), la SP128 e il canale Villoresi, dove si registra la presenza di alcuni pozzi disperdenti a servizio di reti isolate di drenaggio di parcheggi. La tubazione finale in uscita dall'area ha diametro

di 1000 mm e si innesta sulla dorsale principale del bacino che corre lungo via Parabiago al pozzetto 1122.

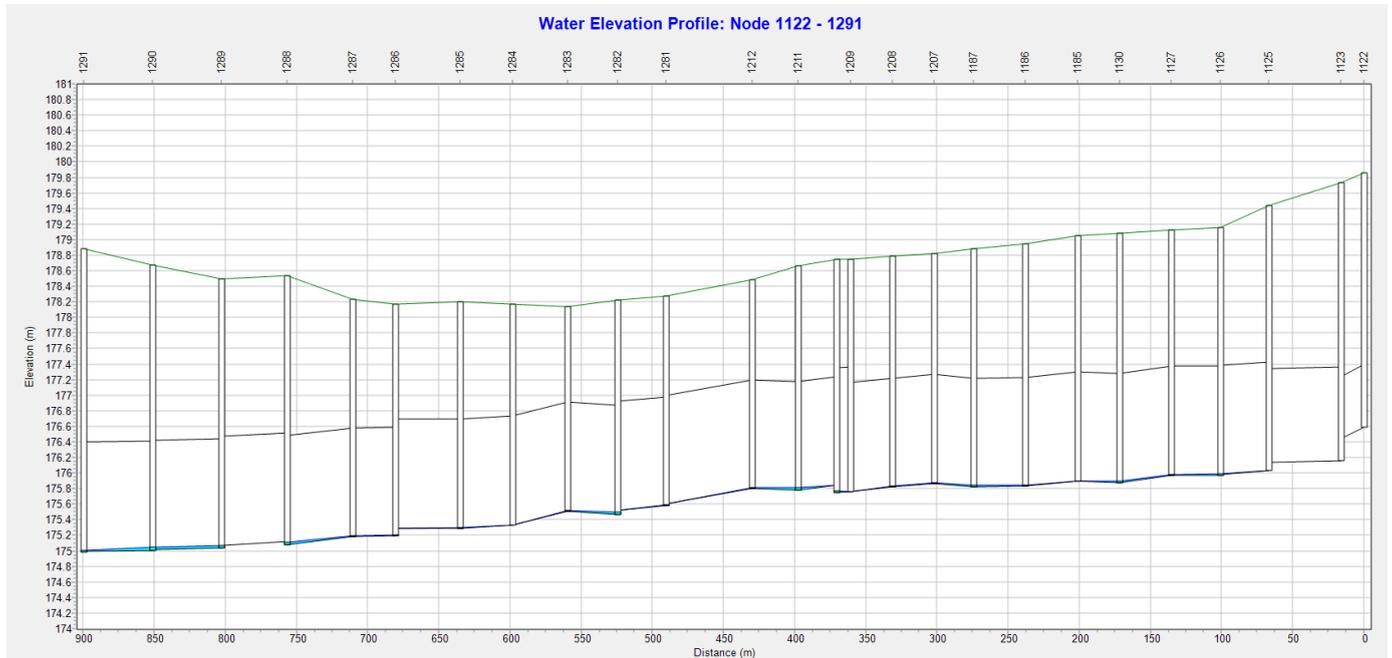


Bacino industriale all'interno del bacino E

La tubazione di via Parabiago-via Matteotti accoglie le acque della zona industriale e di tutte le vie con andamento nord ovest – sud est: via di Dio Alfredo, via Vercesi, via S. Francesco, via Isonzo, via Piave da via Petrarca che contribuiscono per la zona a sud di via XXIV Maggio.



Dorsale via Parabiago – via Matteotti Planimetria

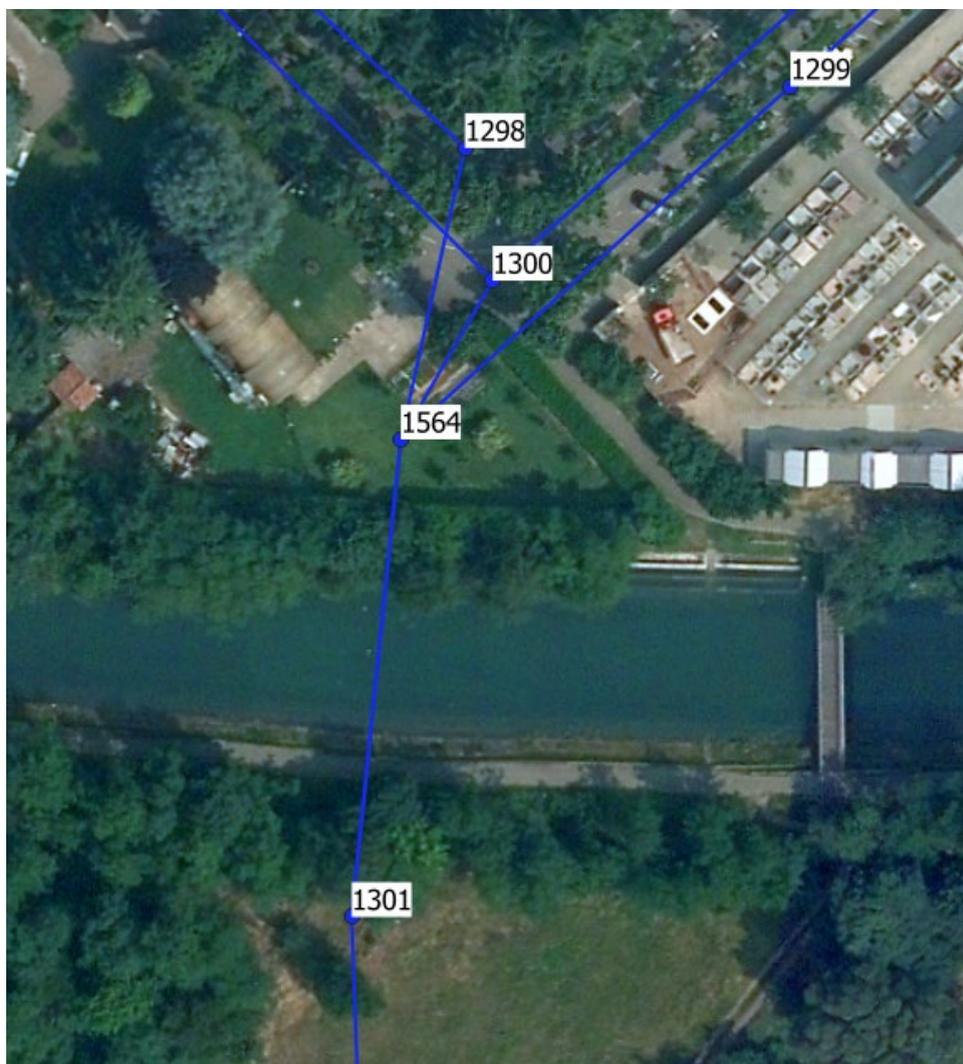


Dorsale via Parabiago – via Matteotti Profilo Longitudinale

Le acque dei bacini B, C, D ed E confluiscono nel pozzetto 1564 da cui partono due tubazione DN1500 lunghe 52.8 m in attraversamento al canale Villoresi.

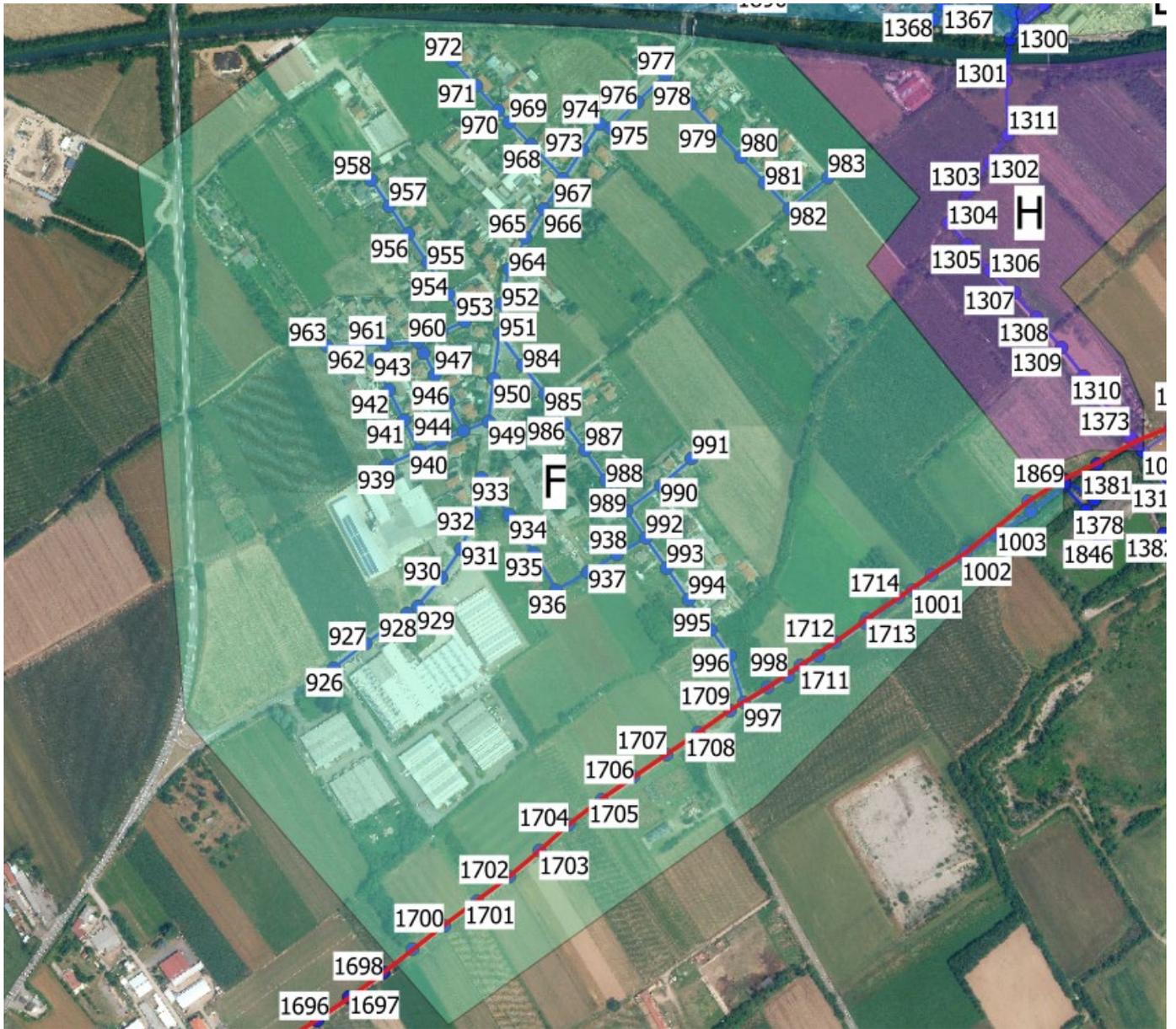
Tutte le acque del centro cittadino di Busto Garolfo attraversano il canale Villoresi nei pressi di viale dei Tigli (pozzetto 1564 – 1301).

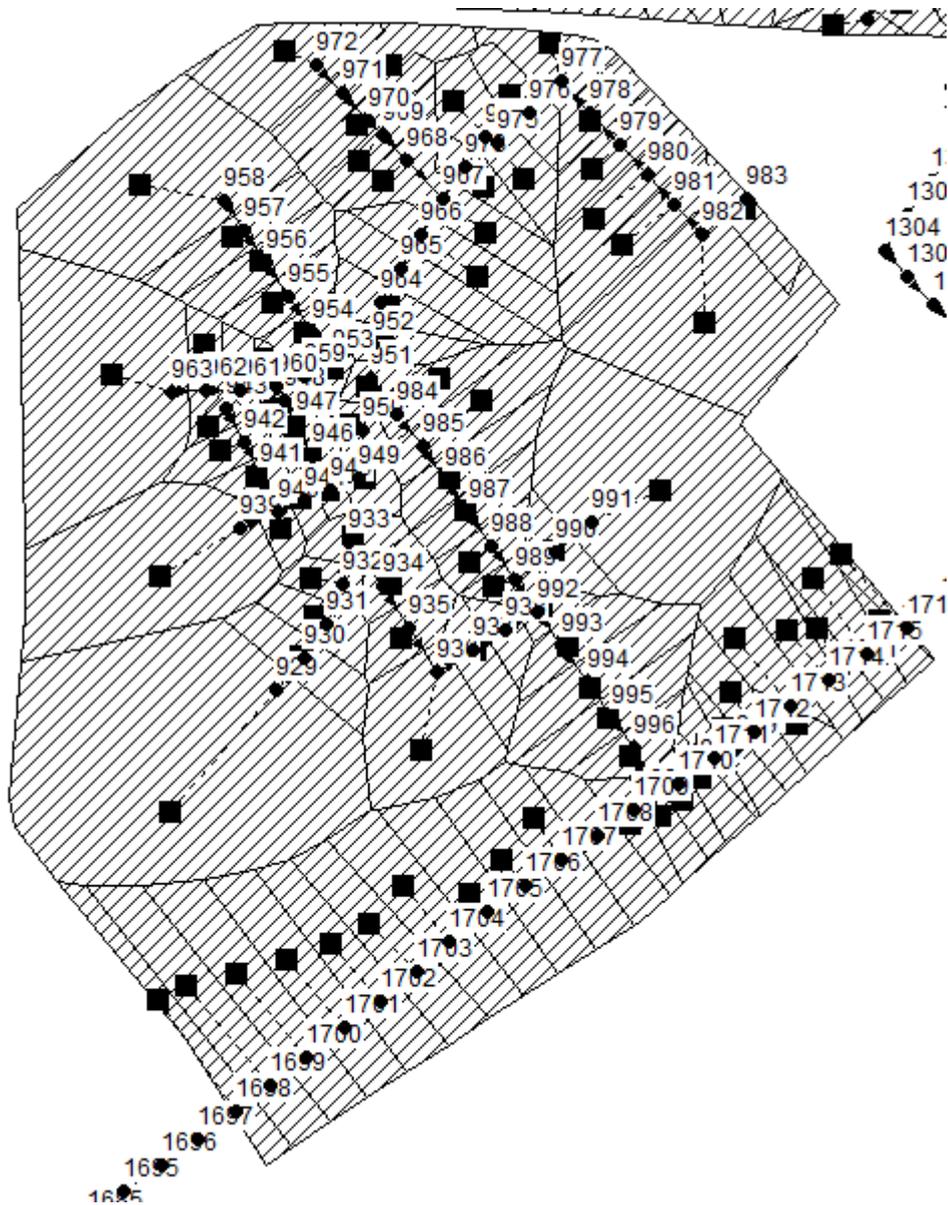
Dal pozzetto di valle n.1301 la dorsale ritorna ad essere unica, con diametro pari a 1600 mm.



Attraversamento ovest canale Villoresi

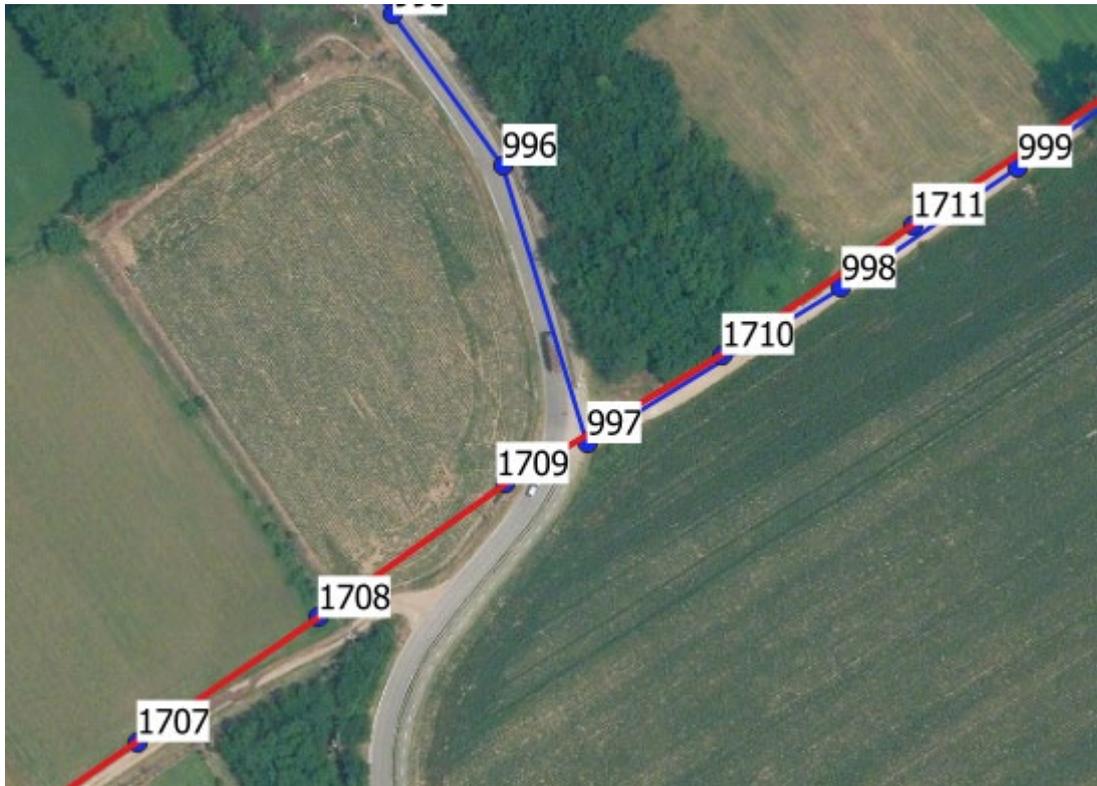
Il bacino F raccoglie le acque reflue della zona poco urbanizzata situata a sud del canale Villoresi.





Bacino F

La dorsale principale del bacino F corre lungo via Per Furato, sovrappassa il collettore intercomunale Inveruno – Busto Garolfo – Villa Cortese che viene incrociato tra i pozzetti 996 e 997 nei pressi di via Cascina Sonzogni.



Scavalco collettore intercomunale Inveruno – Busto Garolfo – Villa Cortese

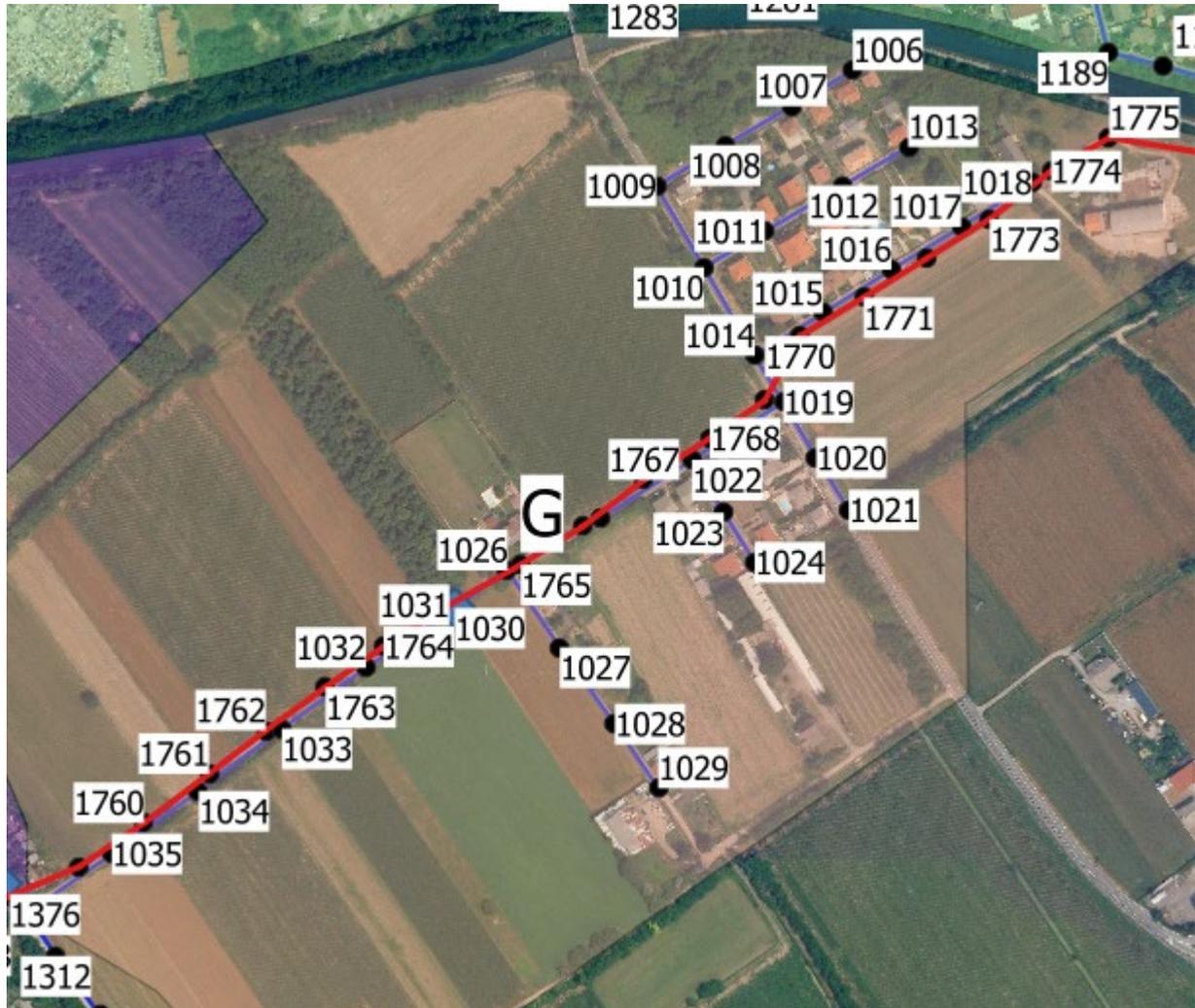
Le acque proseguono in direzione est verso la vasca volano di via Per Furato nei pressi della quale si ha:

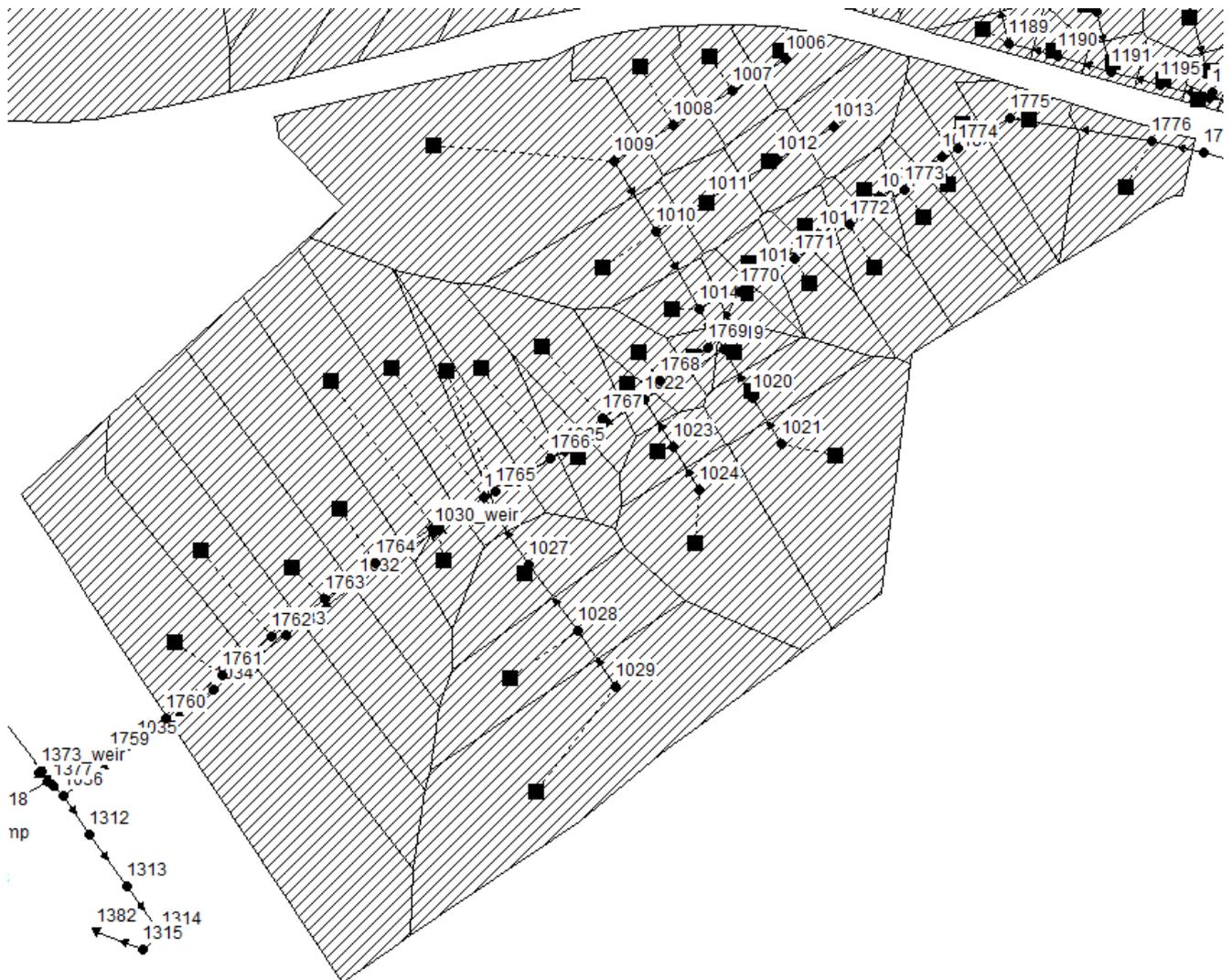
- uno sfioratore laterale al pozzetto 1005 oltre il quale le acque vengono scaricate nella vasca volano;
- le acque nere proseguono verso la pompa al pozzetto 1379 che le solleva verso il collettore intercomunale una portata costante pari a 5 l/s;
- al pozzetto 1383 del collettore intercomunale giungono le acque di scarico della pompa sopra menzionata e della vasca volano.



Chiusura bacino F

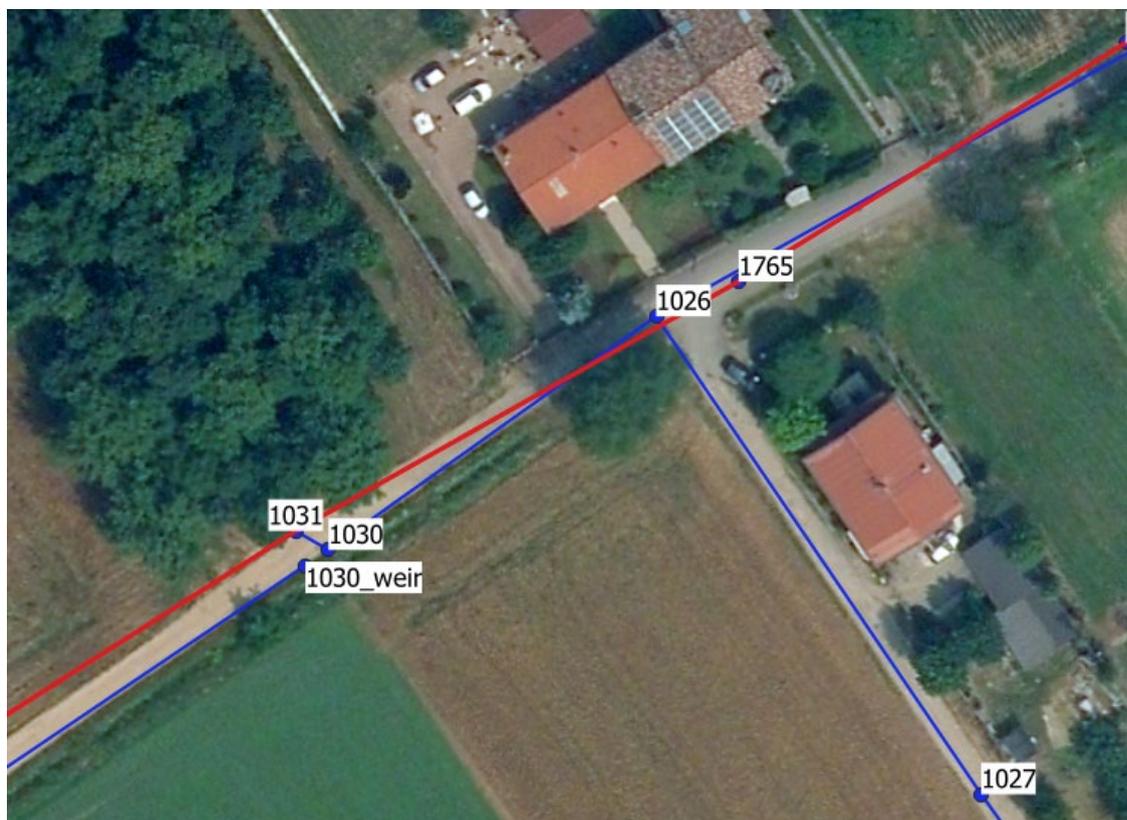
Nel bacino G scorre il collettore intercomunale Inveruno – Busto Garolfo – Villa Cortese proveniente dal sottopasso est del canale Villoresi. Le acque reflue del piccolo agglomerato urbano di Busto Garolfo a sud del canale Villoresi vengono raccolte e collettate verso la vasca volano di via Per Furato seguendo via Val Seriana e mantenendosi pressochè parallele alla tubazione intercomunale.





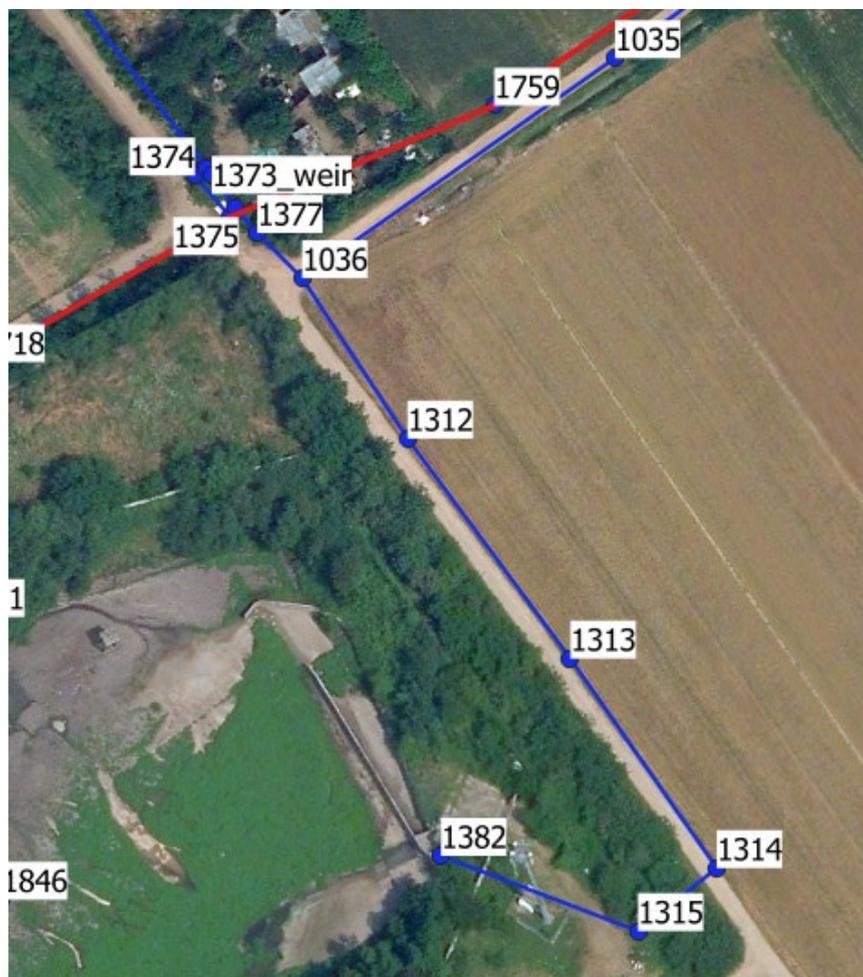
Chiusura bacino G

Dopo l'incrocio con la via Valle Camonica al pozzetto 1030 uno sfioratore di piena consente di scaricare le acque nere nel pozzetto intercomunale 1031.



Sfioratore del bacino F nel collettore intercomunale

Le acque sfiorate proseguono lungo via Seriate fino al pozzetto 1036 dove confluiscono con le acque sfiorate provenienti dal bacino H per giungere alla vasca volano di via Per Furato.

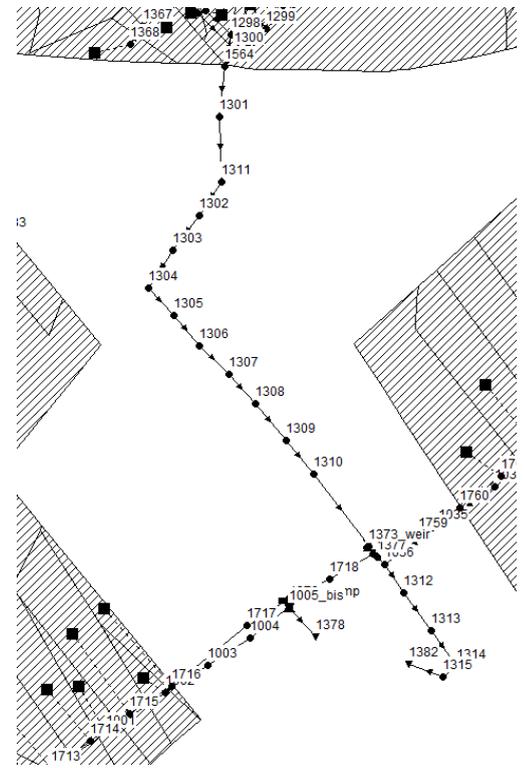


Chiusura bacino G

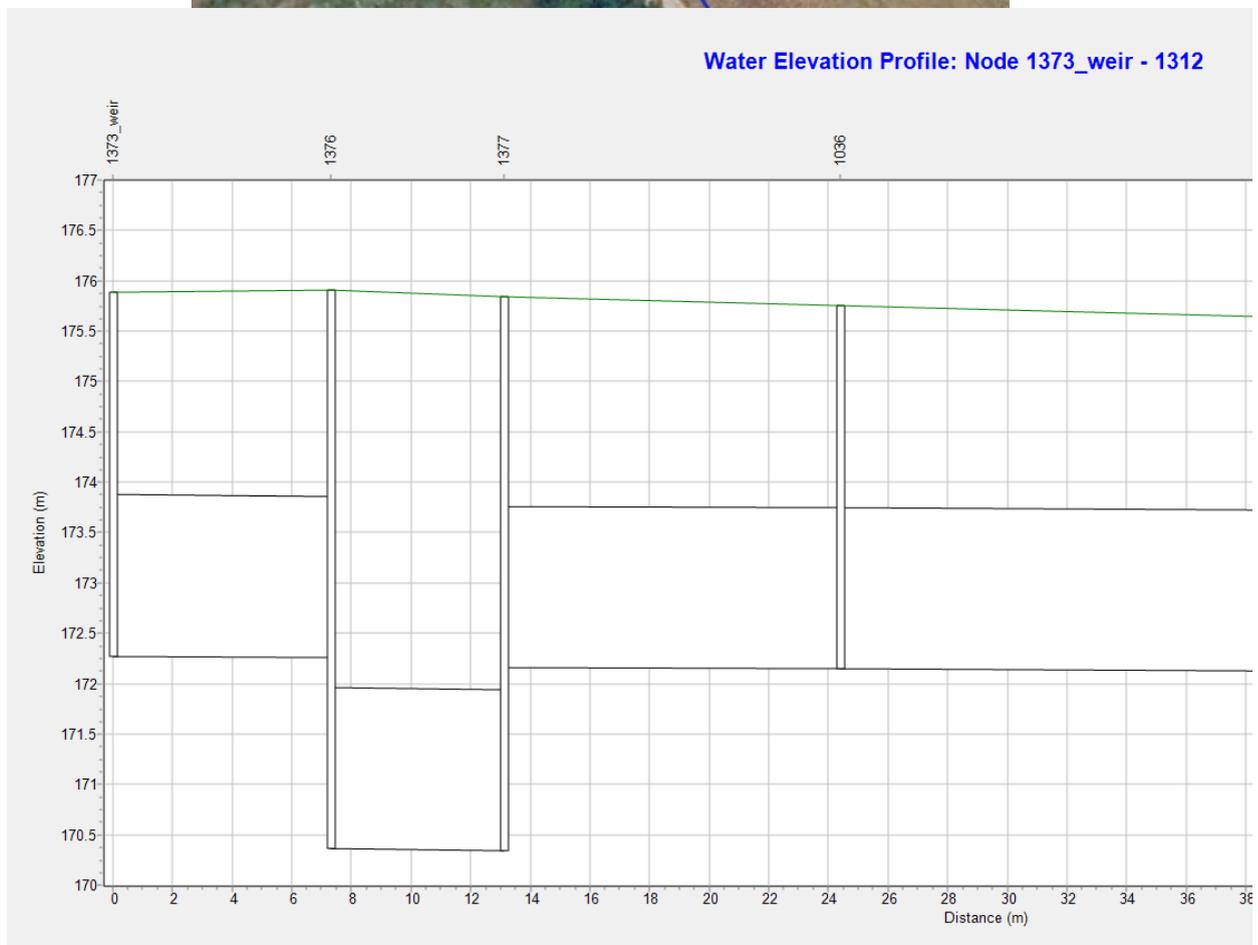
Il bacino H è di puro scorrimento delle acque provenienti dal centro cittadino (bacini B,C,D,E), a valle dell'attraversamento ovest del canale Villoresi.



Bacino H



Il bacino è caratterizzato dalla presenza dello sfioratore al pozzetto 1373. Le acque sfiorate proseguono verso la vasca di laminazione in via Per Furato oltrepassando il collettore intercomunale Inveruno – Busto Garolfo – Villa Cortese con un sifone.



Tratto sifonato – Planimetria e profilo

La vasca volano di via Per Furato ha un volume complessivo di 47266 mc.

Incrociando le informazioni geometriche della rete derivanti dal rilievo in formato shape e quelle inserite nel modello idrologico idraulico di CAP sono state fatte le seguenti considerazioni:

- le quote di fondo dei pozzetti sprovvisti di informazione altimetrica sono state mantenute invariate rispetto a quanto già ipotizzato nel modello di CAP;
- la geometria delle tubazioni sprovviste di informazioni è stata mantenuta in genere invariata rispetto a quanto già ipotizzato nel modello di CAP;
- la pompa presente nella rete è stata considerata a portata costante come da indicazioni di CAP. La semplificazione deriva dalla mancanza di informazioni specifiche circa la curva della pompa, la geometria del pozzo di aspirazione e la logica di funzionamento delle macchine;
- le tratte isolate afferenti a pozzi disperdenti sono state ignorate in quanto, non avendo informazioni circa le geometrie dei pozzi e la permeabilità specifica del terreno, non produrrebbero contributo al deflusso nel modello idraulico. Le tratte ignorate sono:
 - o 1182, 1181, 1183, 1184;
 - o da 703 a 695;
 - o da 752 a 1848;
 - o da 1901 a 1898;
 - o da 1074 a 1072;
 - o da 1911 a 1093 e da 1913 a 1093;
- le vasche volano sono inserite come punti di scarico non essendo noto il tipo di funzionamento e le curve volumi/livelli;
- è stato inserito uno sfioratore al pozzetto 145 (bacino A), indicato nella relazione di CAP circa le caratteristiche della rete ma non presente nel modello, sulla base delle indicazioni della monografia estratta da webgis CAP;
- la geometria degli sfioratori è stata oggetto di verifica nelle riunioni di coordinamento con CAP.

Il collettore intercomunale è stato considerato, come nel modello di CAP, con funzionamento sempre adeguato e con convogliamento delle sole acque provenienti dai bacini del comune di Busto Garolfo.

2.5.1. Articolazione della rete ed individuazione dei ricettori

La rete fognaria del comune di Busto Garolfo ha come ricettori i collettori intercomunali Inveruno – Arconate-Dairago e Inveruno – Busto Garolfo – Villa Cortese.

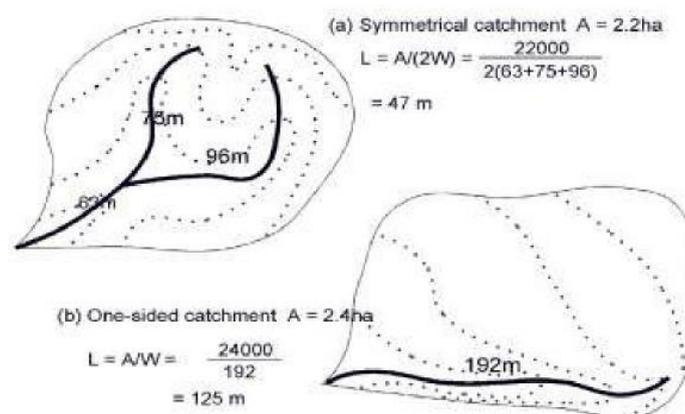
Le acque sfiorate sono scaricate nella vasca volano di fraz. Olcella e in quella di via Per Furato.

2.5.1.1. Individuazione dei bacini scolanti

Il modello di CAP riporta una dettagliata suddivisione del territorio in bacini scolanti gravanti sul singolo pozzetto. Dopo averne valutata la geometria e attribuzione ai nodi specifici ne è stata confermata la correttezza, è stata solo aggiornata la nomenclatura (denominazione ADD_XXX) per necessità di calcolo.

Per ogni bacino sono definite le caratteristiche necessarie per il calcolo della componente pluviometrica e per la componente di acque nere. In particolare per ogni area sono definiti:

- 5 estensioni di sottoaree con diverso coefficiente di deflusso (strade, tetti, cortili e aree verdi);
- la pendenza media;
- la larghezza di deflusso superficiale
- Il numero di abitanti equivalenti



Significato della larghezza di deflusso

Il modello SWMM, a differenza di Infoworks, necessita dell'inserimento della *%Imperv*, ovvero della percentuale di area impermeabile del singolo bacino, e della *%Zero Imperv* ovvero della percentuale dell'area impermeabile che non ha depressione, tipicamente le superfici dei tetti.

Sulla base dei dati derivanti dal database associato al modello di CAP sono quindi state calcolate le variabili richieste da SWMM.

Alle superfici parziali del singolo bacino sono stati assegnati, di primo tentativo, i seguenti coefficienti di deflusso tipici di letteratura:

- strade 1;
- tetti 1;
- cortili 0.6;
- aree verdi 0.4.

I coefficienti di deflusso sono stati modificati in fase di taratura come si dirà nel paragrafo specifico seguente.

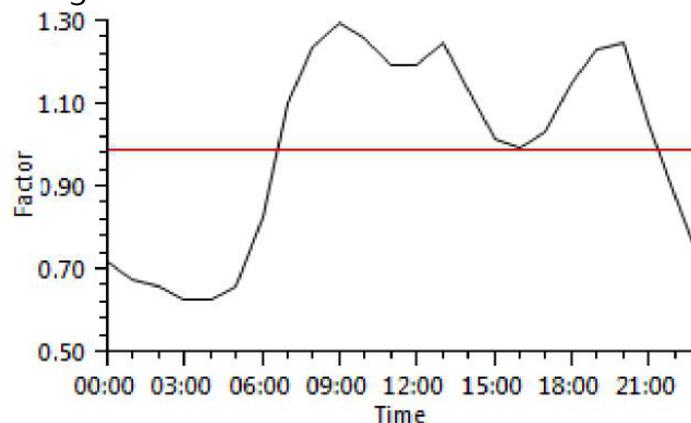
Il coefficiente di deflusso del singolo bacino è stato calcolato come media pesata dei coefficienti di deflusso delle sottoaree ed espresso in percentuale coincide con *%Imperv*.

E' possibile calcolare un'area equivalente del bacino da considerarsi completamente impermeabile moltiplicando *%Imperv* per l'estensione complessiva del bacino. Il rapporto tra l'area dei tetti e l'area equivalente impermeabile del bacino consente di determinare la *%Zero Imperv*.



Suddivisione subcatchements in SWMM

Il numero di abitanti equivalenti del singolo bacino consente di calcolare la componente di acque nere DWI (Dry Weather Inflows) sulla base della dotazione idrica di 240 l/s/abgiorno tenendo conto della curva giornaliera di consumo.

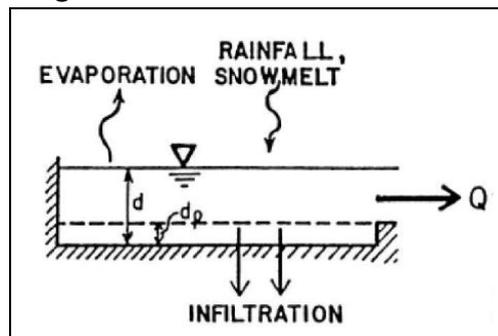


Curva di consumo derivante dal modello CAP

2.5.1.2. Calcolo delle portate transitanti in rete - Trasformazione afflussi deflussi

Il deflusso superficiale è costituito da quella parte di precipitazione che scorre sulla superficie del terreno e si raccoglie successivamente nella rete di scolo; i fenomeni idrologici di infiltrazione, intercettazione e di accumulo nelle depressioni superficiali costituiscono di fatto delle perdite nelle simulazioni 'a evento singolo', le perdite che vengono sottratte all'afflusso meteorico totale, rappresentato dalla pioggia lorda, fornendo così la pioggia netta, ossia quella quota di precipitazione che contribuisce al deflusso superficiale.

Il deflusso superficiale, schematizzato dal programma SWMM, può essere concettualmente raffigurato dalla seguente immagine:



Ogni superficie dei sottobacini è trattata come un serbatoio non-lineare. Gli ingressi derivano dalle precipitazioni, dalle piogge e/o scioglimento delle nevi, le uscite sono diverse e sono rappresentate dall'evaporazione, dall'infiltrazione e dal deflusso superficiale. Il volume di questo serbatoio è rappresentato dalla massima capacità di immagazzinamento delle depressioni, ossia quel volume d'acqua intercettata da avvallamenti, sconessioni delle superfici e ristagni.

L'altezza dell'acqua dei sottobacini è continuamente aggiornata nel corso del calcolo, risolvendo numericamente il bilancio d'acqua presente sul sottobacino.

L'infiltrazione è quel processo per cui le acque meteoriche cadute al suolo su aree permeabili penetrano attraverso la superficie del terreno per giungere negli strati inferiori del suolo.

SWMM offre tre possibilità di calcolo per l'infiltrazione:

- Equazioni di Horton

- Metodo di Green-Ampton
- Metodo Curve Number

Nel presente caso è stato prescelto il modello di Horton.

2.5.1.3. Individuazione delle condizioni al contorno

Data la geometria della rete oggetto di studio non è necessario impostare alcuna condizione al contorno in quanto non si hanno interconnessioni con reticoli idrici ricettori e, come detto, le vasche sono considerate punti di scarico incondizionato.

2.5.1.4. Compatibilità degli scarichi con il sistema dei recettori

La compatibilità viene verificata in riferimento alla volumetria complessiva di scarico dell'evento di piena verso le vasche volano e la volumetria nota dai documenti CAP.

2.5.1.5. Elenco dei punti di recapito modellati della rete fognaria

Si riportano nel seguito le informazioni relative ai punti di recapito inseriti nel modello.

Nomenclatura	Indirizzo	Coordinate	Recapito	Gestore
scarico n. 1382	via non codificata	491068; 5042494	Vasca per Furato	CAP
scarico n. 1378	via non codificata	490973; 5042523	Vasca per Furato	CAP
scarico n. 1837	via non codificata	488844; 5044156	Collettore intercomunale INVERUNO/ARCONATE/D AIRAGO	CAP
scarico n. 22556	via non codificata	489719; 5041629	Collettore intercomunale INVERUNO/BUSTO GAROLFO/VILLA CORTESE	CAP
scarico n. 1839	via non codificata	489036; 5043879	Vasca di Olcella	CAP

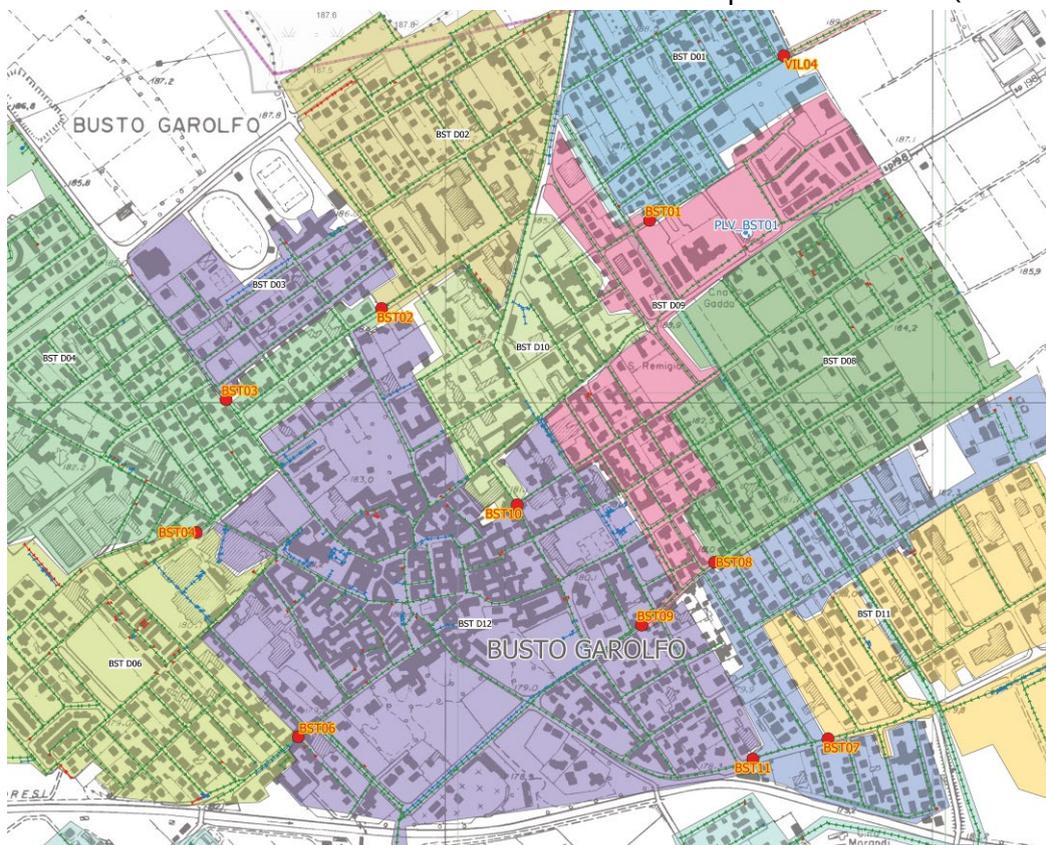
2.5.2. Taratura del modello

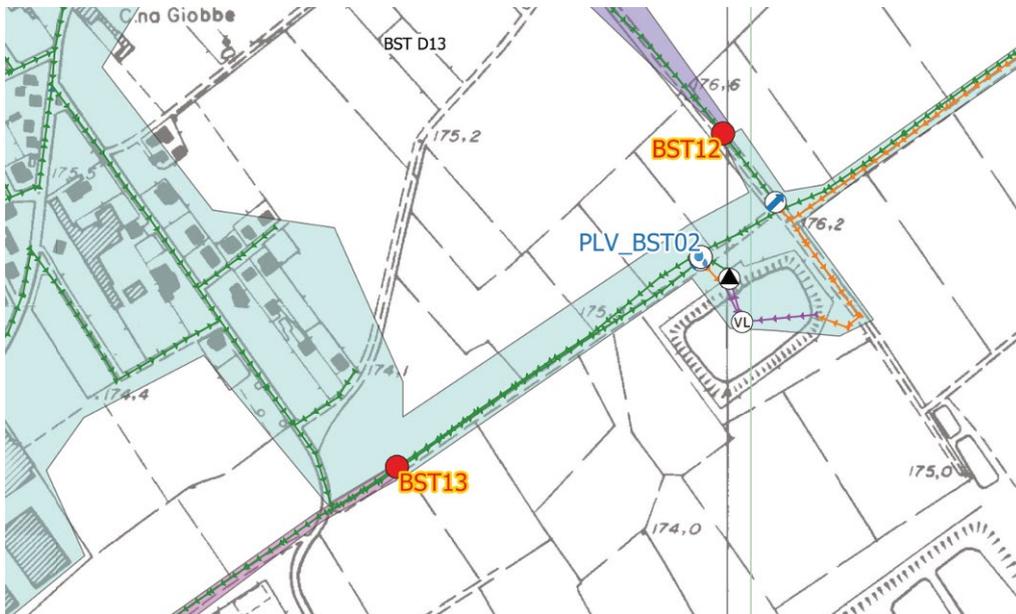
CAP ha installato nel comune di Busto Garolfo due pluviometri e 12 stazioni di misura della portata transitante in condotta. Le apparecchiature sono di recente installazione, non tutti i dati registrati si sovrappongono temporalmente e analizzandone i valori ne è stata fatta una scrematura iniziale selezionando quelli effettivamente affidabili.

Il pluviometro 01, installato nella zona a nord del canale Villoresi in via Canegrate poco a est delle scuole elementari Mentasti, ha dati registrati dal 29/06/2020 al 16/03/2021 (data di estrazione del database).

Il pluviometro 02, installato nella zona a sud del canale Villoresi nei pressi della vasca volano di via Per Furato, ha dati registrati dal 10/09/2020 al 16/03/2021.

I misuratori di portata sono distribuiti nella zona nord e sulla dorsale di scarico di tutto il centro abitato in via Val Seriana a monte dello sfioratore al pozzetto 1373 (BST12).



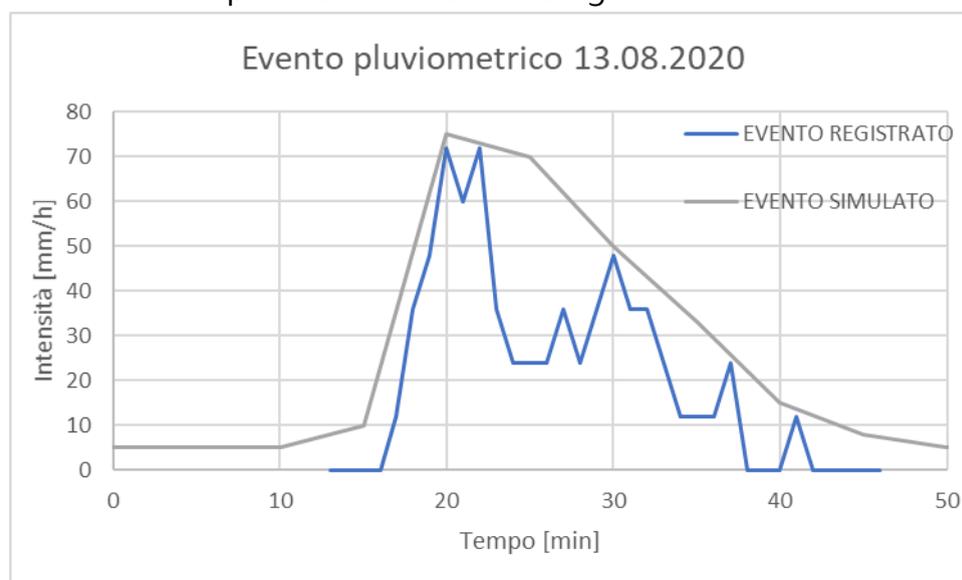


Analizzando i dati pluviometrici è stato individuato come significativo per la taratura del modello l'evento del 13/08/2020 che con una durata di circa 40 minuti, che ha avuto un picco di intensità di 72 mm/h.

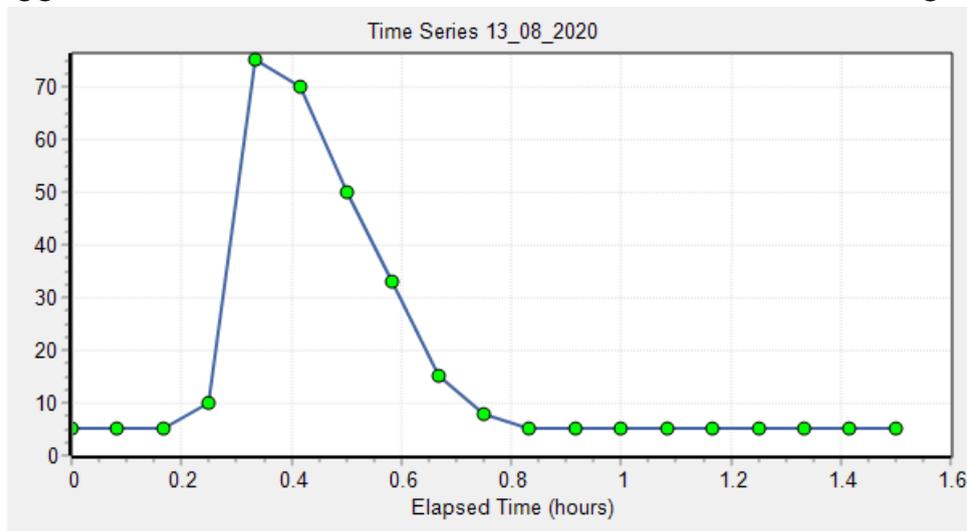
Il pluviometro 01 non ha dati registrati in quella giornata, si sono quindi utilizzati solo i dati del pluviometro 02.

I dati registrati sono stati approssimati con una curva di pioggia più regolare in grado di contenere tutti i picchi registrati nella durata dell'evento selezionato.

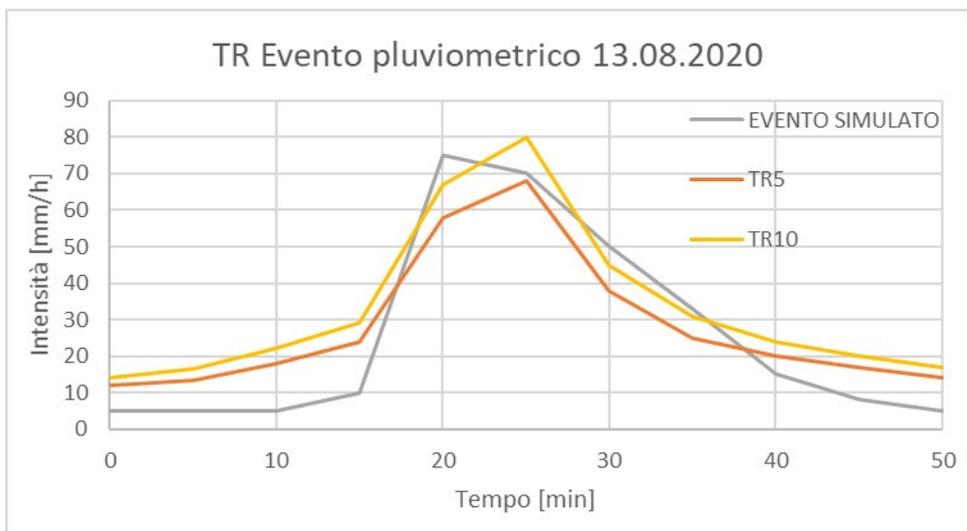
Nel diagramma seguente si riportano i dati misurati e l'evento approssimato, successivamente utilizzato per le simulazioni idrologico idrauliche.



La curva di pioggia inserita nel modello nella simulazione di taratura è la seguente.



In back analysis si è potuto stabilire che l'evento ha un tempo di ritorno superiore a 5 anni ma inferiore ai 10.



In corrispondenza della data e ora dell'evento prescelto sono stati isolati i dati di misurazione di portata, tenendo conto del probabile scostamento del picco dovuto al tempo di corrvazione della rete rispetto alla registrazione del pluviometro.

Picco registrato al pluviometro 2 il 13.08.2020 72 mm/h		
punto registrazione	ID collettore modello	portata picco registrata
BST1	1620.1	403.76

BST2	403.1	456.79
BST3	380.1	328.04
BST4	467.1	1379.16
BST6	533.1	1529.08
BST7	1186.1	529.19
BST8	1418.1	618.83
BST9	1396.1	1742.49
BST10	873.1	773.08
BST11	1210.1	
BST12	1310.1	3198.83
BST13	1711.1	935.63

Il punto di registrazione BST 11 non aveva dati al momento dell'evento, non è quindi utile ai fini della taratura.

E' stato quindi effettuato un calcolo idrologico idraulico sollecitando il territorio con la curva di pioggia sopra riportata. Una prima simulazione è stata fatta applicando i coefficienti di deflusso di letteratura riportati nel capitolo precedente e verificando l'errore ottenuto tra portata registrata e portata calcolata

punto registrazione	portata picco registrata	portata calcolata modello base	ERRORE
BST1	403.76	515	22%
BST2	456.79	551	17%
BST3	328.04	481	32%
BST4	1379.16	1603	14%
BST6	1529.08	2479	38%
BST7	529.19	2569	79%
BST8	618.83	833	26%
BST9	1742.49	1354	-29%
BST10	773.08	789	2%
BST11		3854	
BST12	3198.83	5218	39%
BST13	935.63	1580	41%
	%imp medio	62.57	25.52%

Nell'analizzare gli scostamenti tra portate misurate e portate calcolate si sono formulate le seguenti osservazioni ai fini della taratura:

- il punto di misurazione BST6: registrazione non compatibile con la rete a monte;
- il punto di misurazione BST7: registrazione non compatibile con la rete a monte;

- il punto di misurazione BST9 registrazione non compatibile con la rete a monte;
- il punto di misurazione BST11 nessuna registrazione durante l'evento;
- il punto di misurazione BST13 probabilmente il funzionamento teorico dello sfioratore con la geometria inserita del modello non risponde all'effettivo funzionamento dello stesso.

Con diversi tentativi di calcolo si è cercato di apportare modifiche ai coefficienti di deflusso in modo da ridurre l'errore tra portata calcolata e portata registrata nelle stazioni di misura ritenute rappresentative allo scopo.

punto registrazione	portata picco registrata	portata calcolata in taratura	ERRORE
BST1	403.76	403	0%
BST2	456.79	445	-3%
BST3	328.04	442	26%
BST4	1379.16	1469	6%
BST8	618.83	741	16%
BST10	773.08	715	-8%
BST12	3198.83	2921	-10%
	%imp medio	25	3.99%

Per ridurre l'errore di calcolo al minimo i coefficienti di deflusso sono stati drasticamente ridotti come riportato nella seguente tabella.

tipologia	Coefficiente da letteratura	Coefficiente da taratura
STRADE	1	0.4
TETTI	1	0.4
CORTILI	0.6	0.24
AREE VERDI	0.4	0.16

Per una migliore taratura andrebbero valutati più eventi pluviometrici isolando i sottobacini afferenti al singolo punto di misura. Andrebbero inoltre approfondite le motivazioni degli scostamenti che hanno indotto all'esclusione dei dati di alcune delle stazioni di misura.

Per fare ciò sarebbero necessarie delle serie di dati più estese rispetto a quello ora a disposizione.

2.5.3. Calcolo degli scenari di criticità

Gli scenari di criticità idraulica sono stati calcolati sul modello idrologico idraulico tarato quindi applicando ai bacini i coefficienti di deflusso calcolati. Dato che il tempo di ritorno che viene utilizzato per il dimensionamento delle reti fognarie è di 2-5 anni è ragionevole attendersi che per i tempi di ritorno di verifica richiesti dalla normativa sull'invarianza idraulica le reti funzionino in pressione.

Il collettore intercomunale è stato considerato, come nel modello di CAP, convogliante le sole acque provenienti dai bacini del comune di Busto Garolfo.

2.5.3.1. Sintesi dei risultati per tempo di ritorno di 10 anni

Si riassumono i risultati salienti del calcolo suddivisi per i sottobacini descritti nella caratterizzazione della rete.

BACINO A



Bacino A

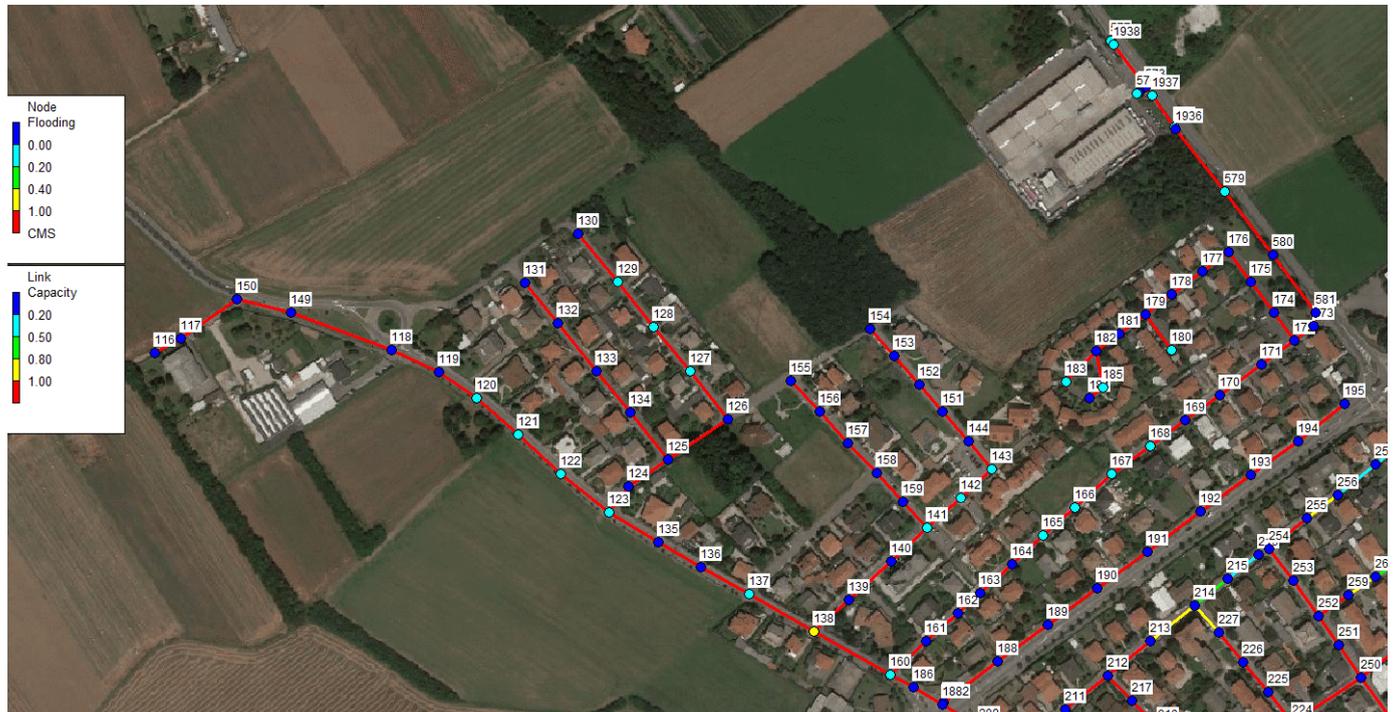
In Dairago e frazione Olcella le tubazioni distribuite nel centro abitato vanno in pressione già per tempo di ritorno di 10 anni. Le maggiori esondazioni dai pozzetti avvengono ai pozzetti 93 e 104, seguiti dal 95 e 97, tutti sul territorio di Dairago. Lo scarico verso la vasca volano risulta adeguato non si hanno esondazioni dai pozzetti, il massimo riempimento della tratta è dell'80%.

La volumetria totale scaricata alla vasca è di 4095 mc, inferiore ai 7198 mc utili per la dispersione della vasca di Olcella.

BACINO B

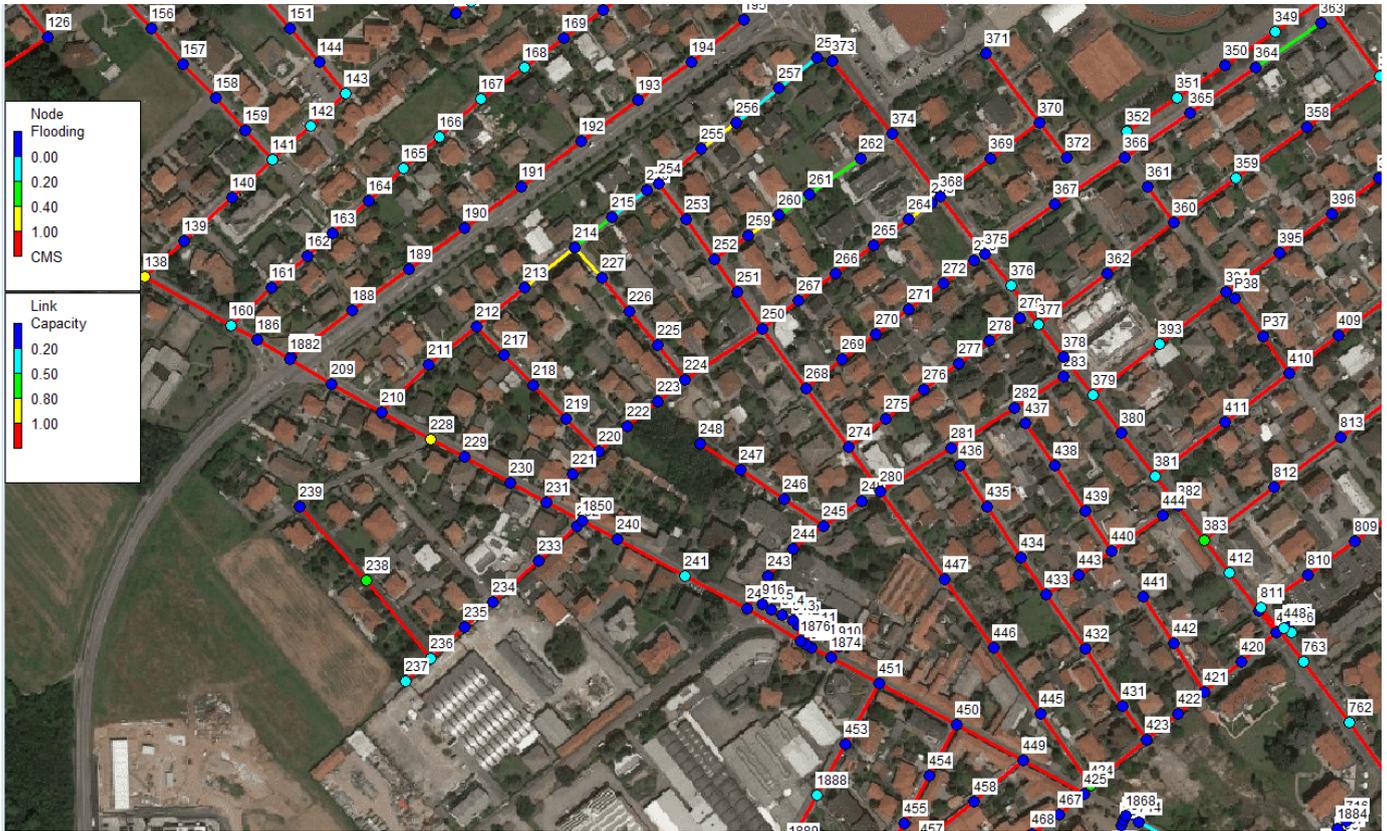
Le tubazioni del bacino B per tempo di ritorno di 10 funzionano praticamente tutte in pressione. Le esondazioni da pozzetti avvengono nelle seguenti vie: Olcella, Bolsena,

Sebino, Trasimeno, via Busto Arsizio da pozzetto 577 a 579. Nella zona il pozzetto da cui si ha la maggiore esondazione è il 138 all'incrocio tra via Olcella e via Bolsena.

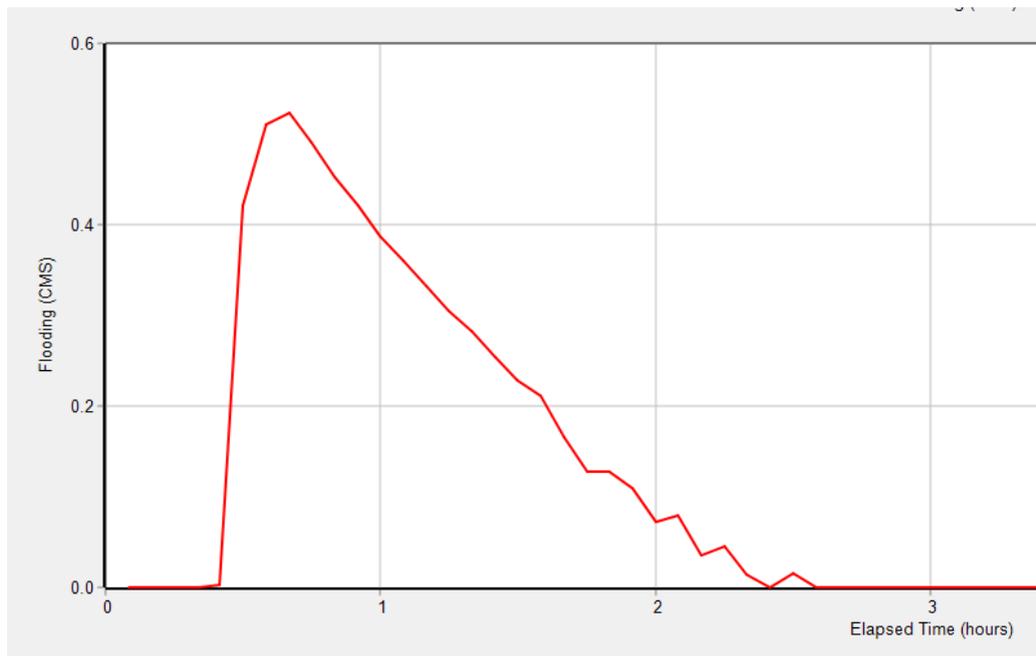


Bacino B – Zona nord ovest

Proseguendo verso il centro cittadino resta sempre via Olcella una delle maggiori sollecitate insieme a via Busto Arsizio. Dal pozzetto 228 (Olcella a valle di via Europa) escono poco meno di 600 l/s al picco della pioggia, al pozzetto 383 (incrocio Busto Arsizio – Leonardo Da Vinci) poco più di 200 l/s.



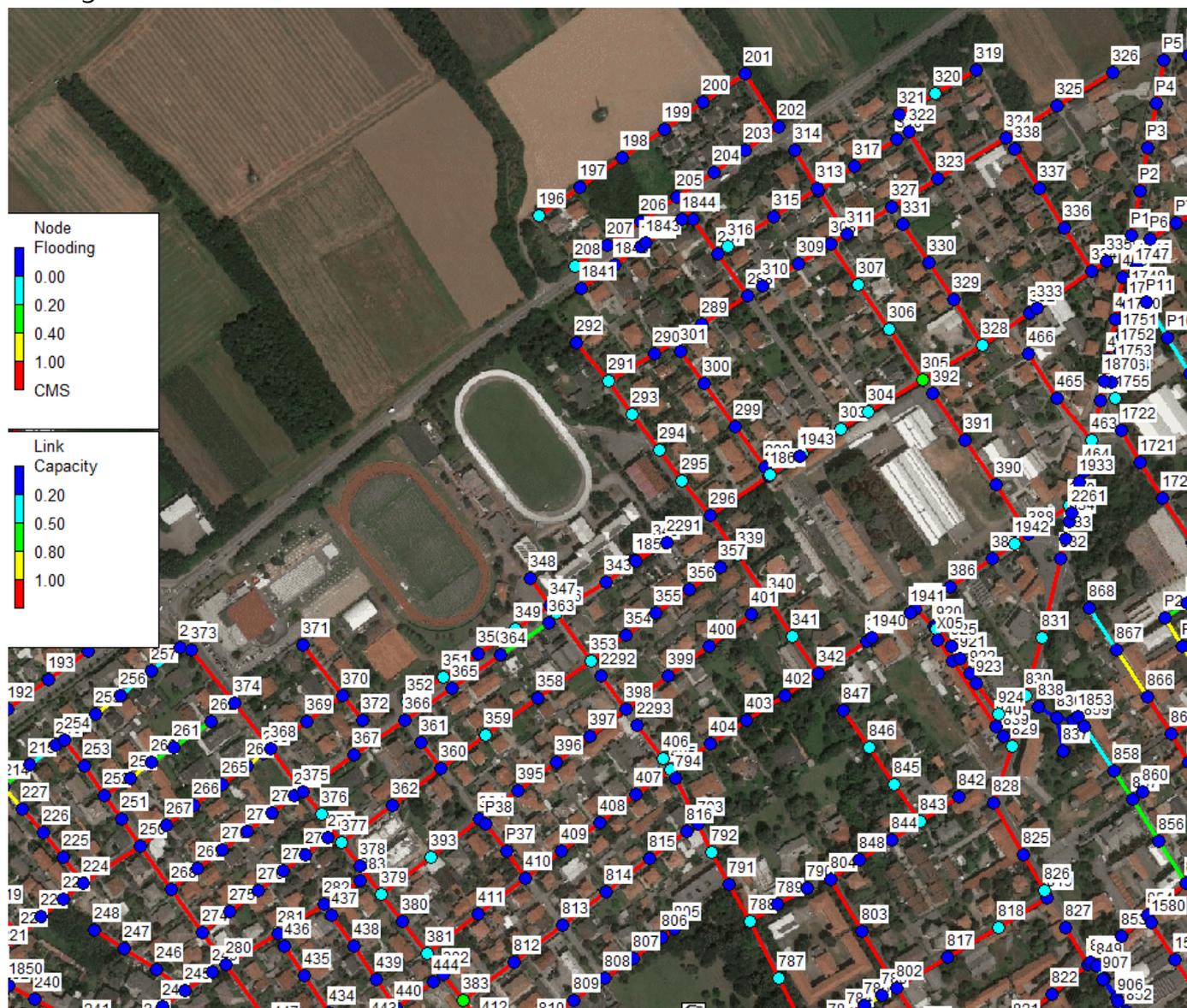
Bacino B – Zona centro ovest



Esondazioni dal pozzetto 228

Anche in via Maggiolini e nella successiva Guido Reni si registrano esondazioni non trascurabili al pozzetto 238, 237 e 236.

Nella zona centro ovest del bacino B le maggiori criticità si hanno lungo tutte le vie S. Domenico Savio, via Correggio e via Dell'Assunta, in particolare la zona del pozzetto 305 all'incrocio via Dell'Assunta e via Correggio risulta la maggiormente sollecitata e inadeguata.



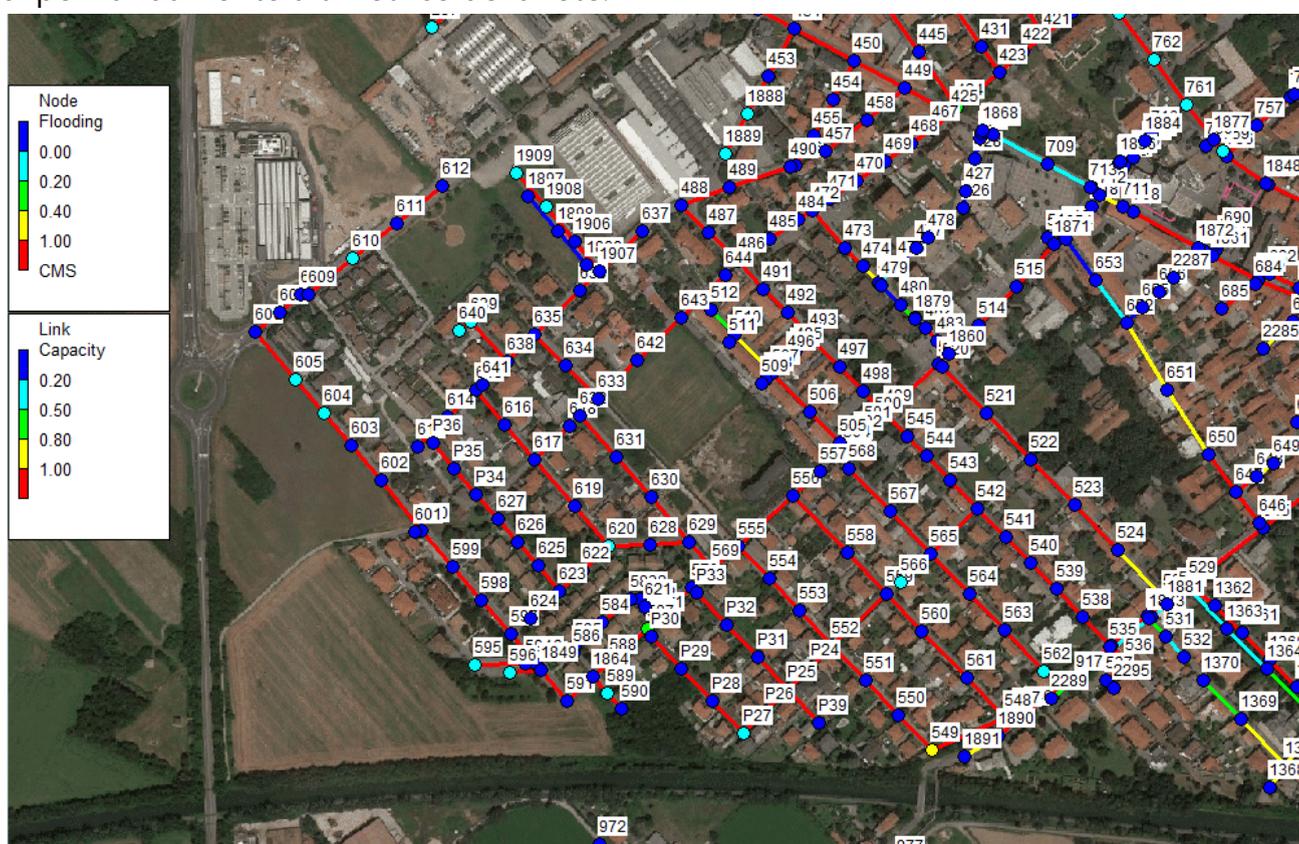
Bacino B – Zona centro est

Insufficienze puntuali si registrano ai pozzetti 196, 208, 320 e 316 nei quartieri residenziali a nord e su di via Europa. Lungo la dorsale di via Legnano le insufficienze marcate si

verificano dall'incrocio di via Sanzio verso valle lungo tutta via Couriel fino alla già citata via Busto Arsizio. I pozzetti maggiormente sollecitati sono quelli agli incroci, in corrispondenza delle confluenze delle vie laterali (es. 405 via Cellini).

Al limite del bacino C in via Monte Nevoso si registrano esondazioni ai pozzetti 924 e 920, all'inizio e alla fine della via.

Nella zona sud del bacino B risultano critiche diffusamente la via Bernini seppur molto breve, la via Achille Grandi in particolare nella zona della curva che appare essere un "cul de sac" per l'andamento altimetrico della rete.



Bacino B - Zona sud

I pozzetti P27 e 549 completano il quadro delle criticità nei pressi del canale Villoresi rispettivamente all'incrocio Paganini - Mascagni e all'incrocio Pergolesi - Vivaldi.

In via Donizetti e in via Paganini le reti 562, 563 e 566 sono ulteriori punti critici del bacino prima della chiusura verso il sottopassaggio ovest del canale Villoresi.

BACINO C

Il bacino C coincide con il centro cittadino, completamente urbanizzato e capillarmente drenato.

Le vie che risultano diffusamente insufficienti sono via Tagliamento, via Savio, via Carroccio, via Busto Arsizio, via Mazzini a valle dell'incrocio con le vie Toti e Volta, via Abbazia e la piazza Lombardia. L'incrocio via Mazzini – via Abbazia concentra le insufficienze che si registrano sulle due vie.



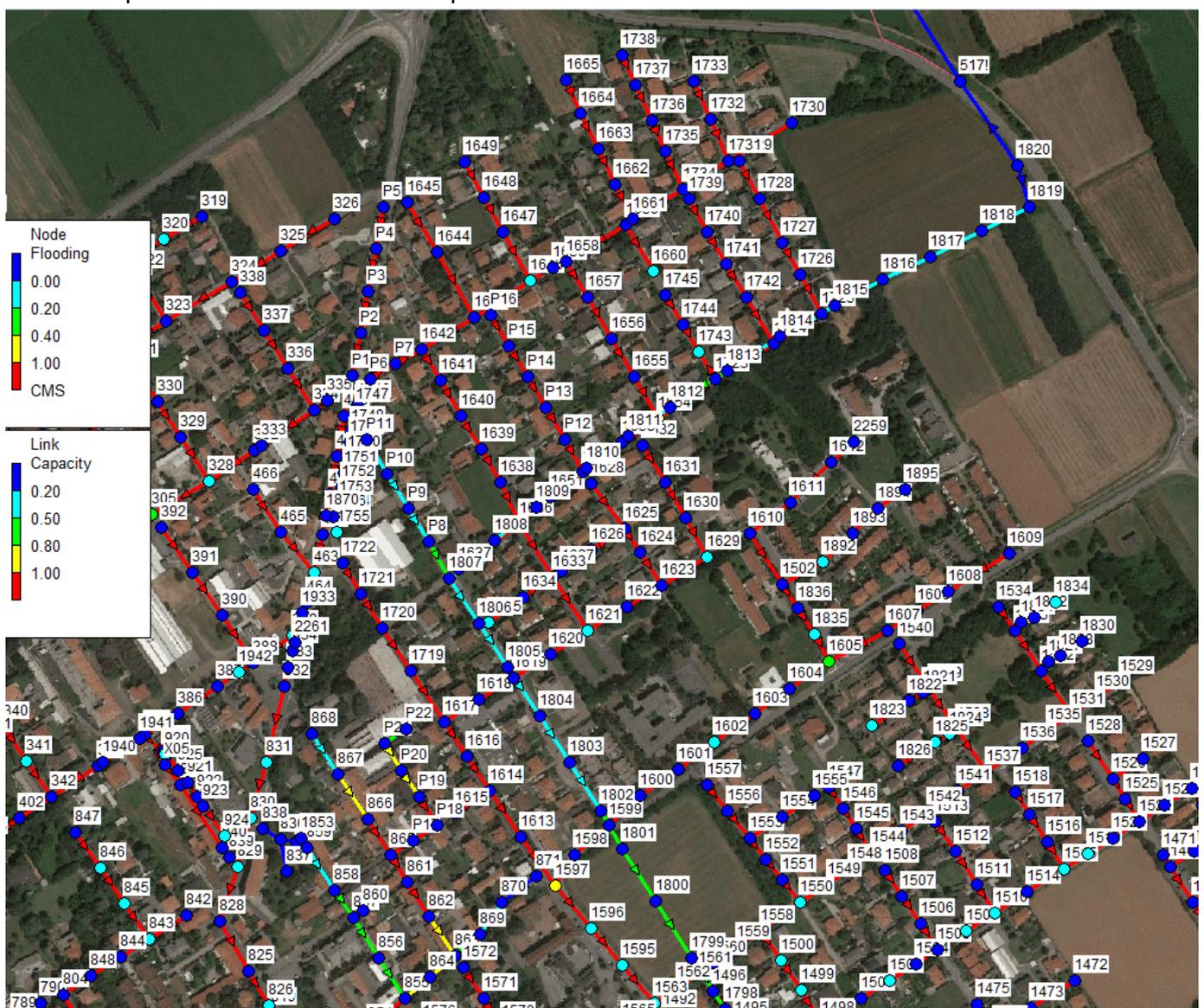
Bacino C

Problematiche puntuali si registrano in via XXV Aprile dove la dorsale proveniente da via Tagliamento produce esondazioni al pozzetto 818. Al pozzetto 685 in una via laterale alla

centralissima SP 128 e alla rete di scarico dell'ampio parcheggio di via Mazzini (pozzetti 884, 883).

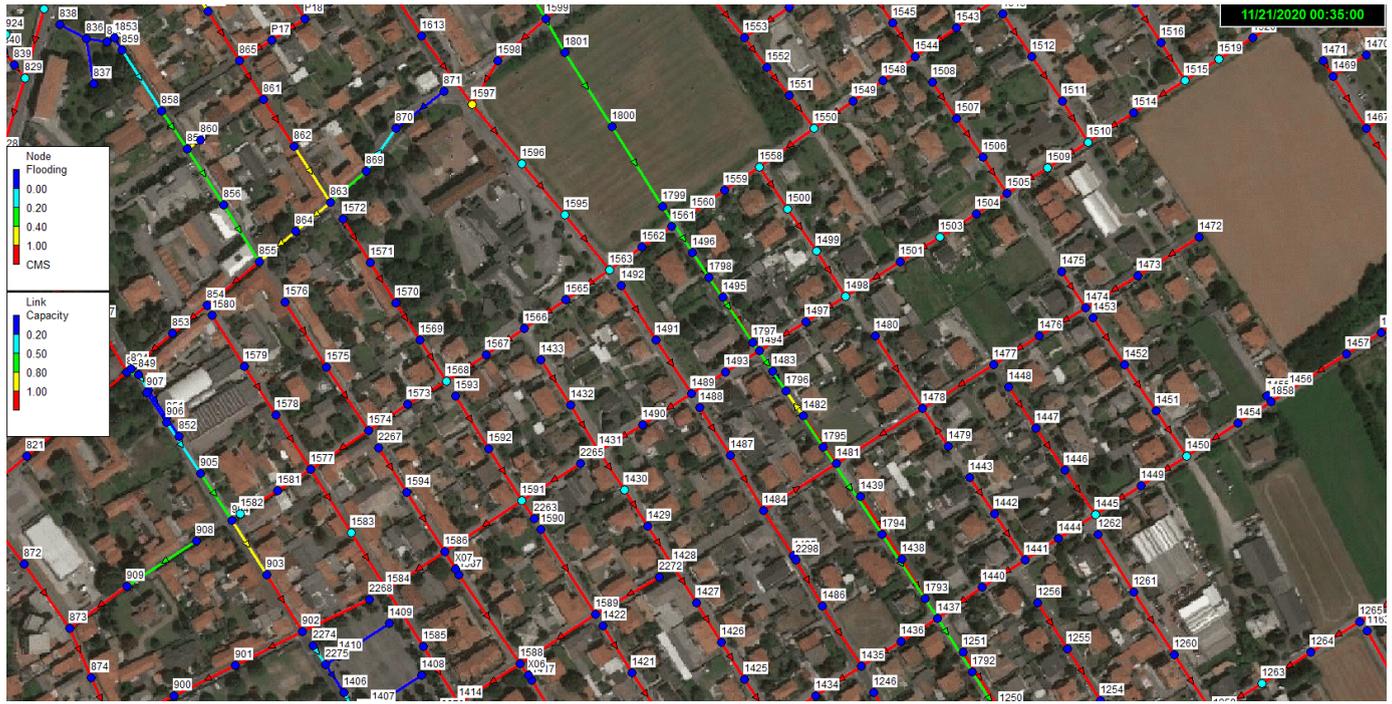
BACINO D

Nella parte urbanizzata a nord del collettore intercomunale si registrano criticità puntuali in via F.lli Bandiera all'incrocio con via Sturzo (poz. 1646), sulla via Espinasse sia nella tratta che scarica su via F.lli Bandiera che su quella che va in via Manzoni. Quest'ultima via risulta inadeguata tra via Espinasse e via Lamarmora in particolare all'incrocio con Lamarmora dove dal pozzetto 1654 escono al picco circa 400 l/s .



Bacino D – Zona nord

A sud del collettore intercomunale sono diffusamente critiche le vie Deledda, Canegrate, Pascoli e Solferino nella tratta tra via Battaglia del Don e Tolmezzo. Il punto maggiormente sollecitato è l'incrocio tra via Canegrate e Deledda dove il pozzetto 1605 convoglia verso l'esterno poco meno di 300 l/s.



Bacino D – Zona sud

Le tubazioni e pozzetti che insistono sulle vie che delimitano l'area verde attraversata dal collettore intercomunale sono particolarmente insufficienti:

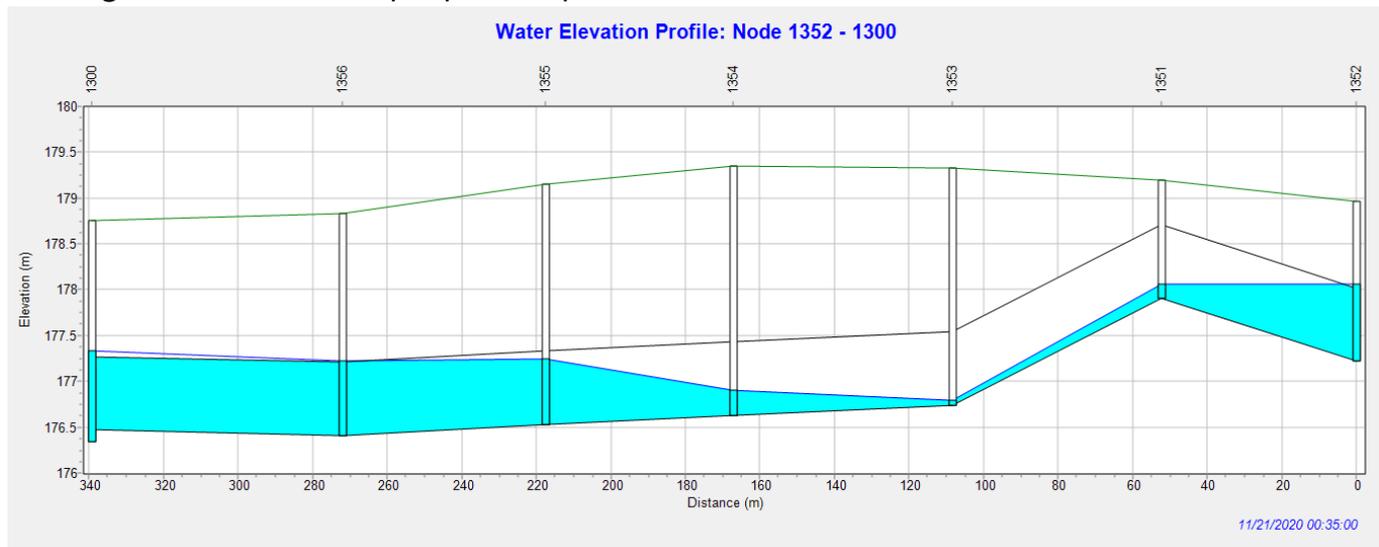
- Via Di Dio Alfredo fino all'incrocio con via N.Sauro;
- Via N. Sauro praticamente per tutta la lunghezza da est a ovest;
- Via Baracca da Rosselli a N.Sauro.

Anche nella limitrofa via Sciesa, che scarica su via Menotti, in via Menotti stessa per tutta la sua lunghezza e in via Beltrame tra via Menotti e via Maroncelli sono calcolati allagamenti provenienti da numerosi pozzetti. I manufatti maggiormente sollecitati sono quelli in corrispondenza delle confluenze delle tubazioni, al di sotto degli incroci cittadini.

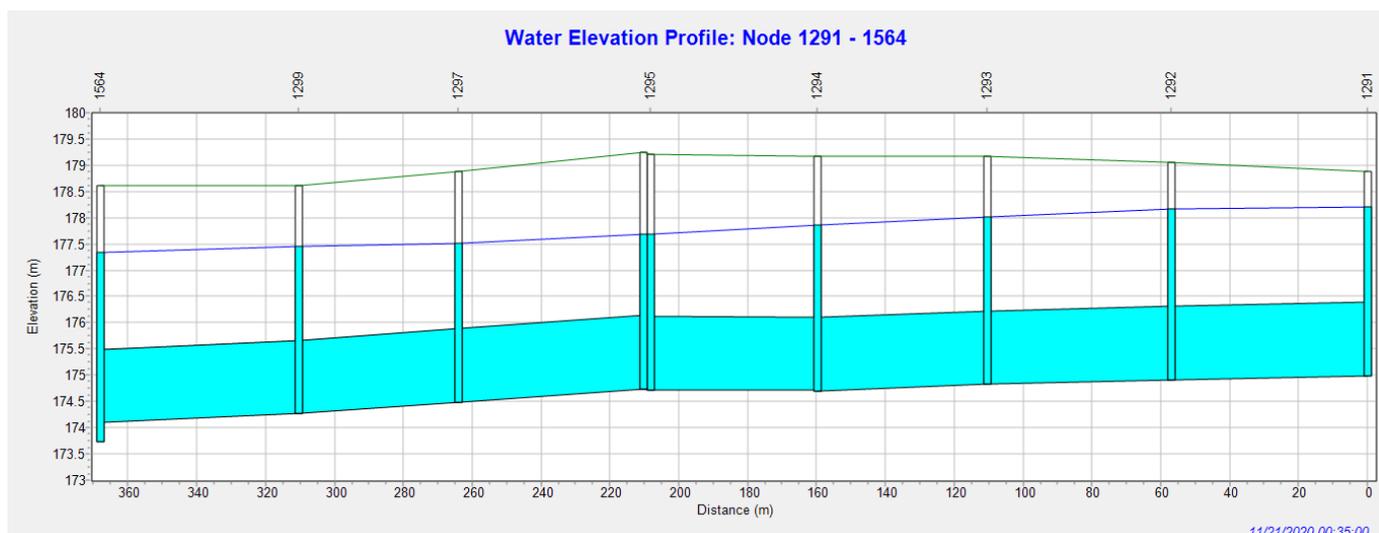
La via Battisti risulta critica tra via N. Sauro e via Maroncelli.

Infine, nella tratta iniziale di via XXIV Maggio tra via Roccolo e via Baracca si registrano esondazioni da diversi pozzetti.

La tratta finale del bacino D verso la chiusura ai pozzetti 1300 e 1564, a monte dell'attraversamento del canale Villoresi, è caratterizzata dalle due dorsali di elevato diametro che, nonostante una irregolarità altimetrica di quella nord, appaiono adeguate al convogliamento delle acque per tempo di ritorno di 10 anni.



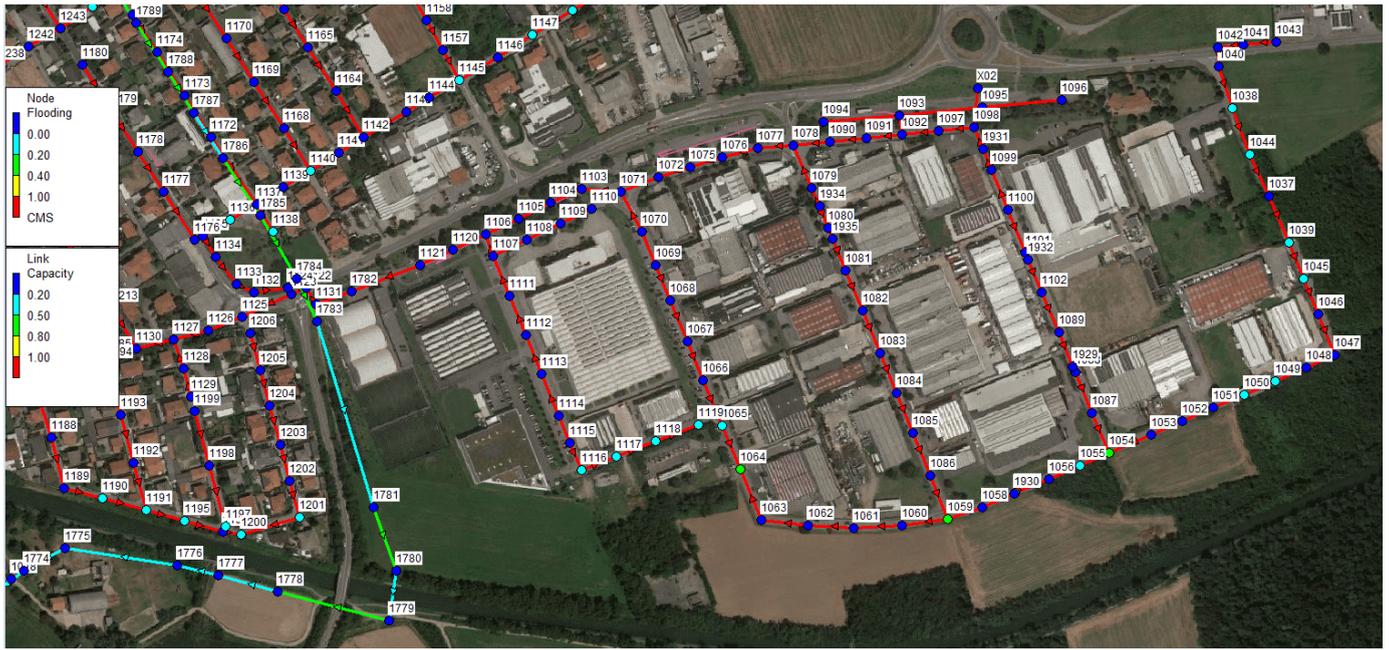
Profilo dorsale nord DN 800 via Dei Tigli



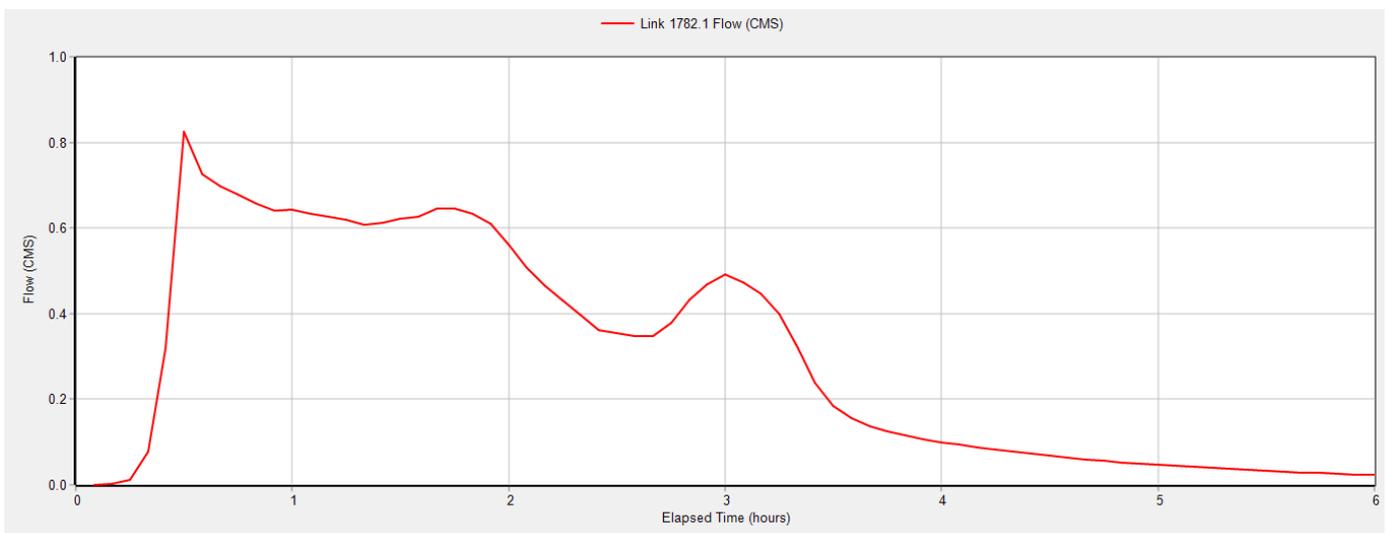
Profilo dorsale sud DN 1400 via Dei Tigli

BACINO E

Dall'area industriale provengono nel momento del picco circa 800 l/s. La rete fognaria dell'area funziona in pressione come per la restante parte del territorio comunale e tutto il viale dell'Industria presenta insufficienze ed esondazioni da pozzetti.



Bacino E – Area industriale

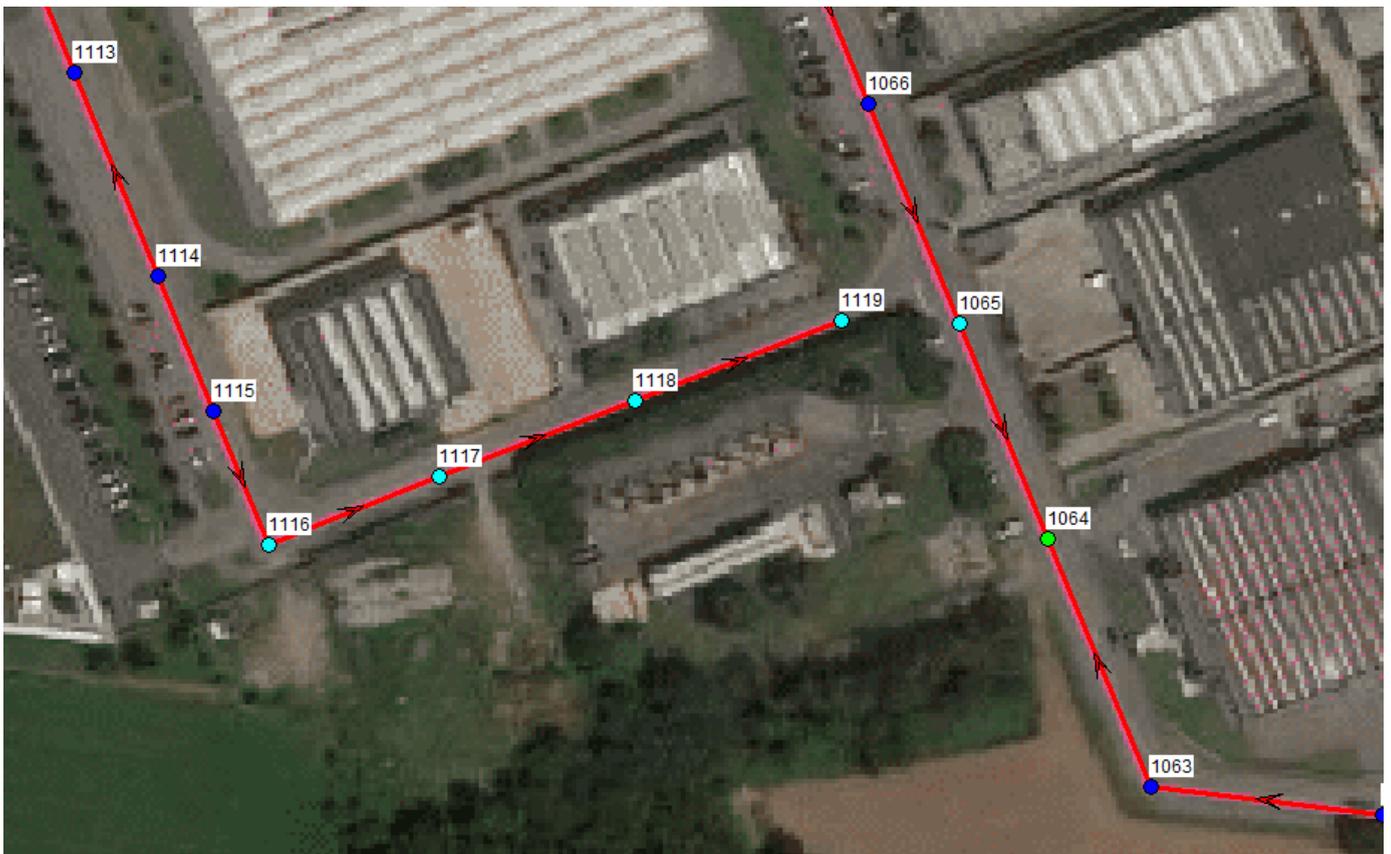


Andamento della portata in uscita dall'area industriale durante l'evento pluviometrico

In particolare:

- nella tratta iniziale al limite est dell'area (pozzetti 1038, 1044, 1039, 1045);
- agli incroci con le vie che scendono in direzione nord ovest – sud est (pozzetti 1054, 1059, 1119 e 1065).

La simulazione mette in luce che la conformazione altimetrica della rete non consente un corretto deflusso verso la chiusura del bacino, si hanno delle inversioni di flusso che inevitabilmente producono fuoriuscite dalla rete. Il fenomeno è confermato dall'andamento irregolare della portata in uscita dal bacino industriale che risente delle esondazioni sopra menzionate.



Via dell'Industria – Direzioni di flusso

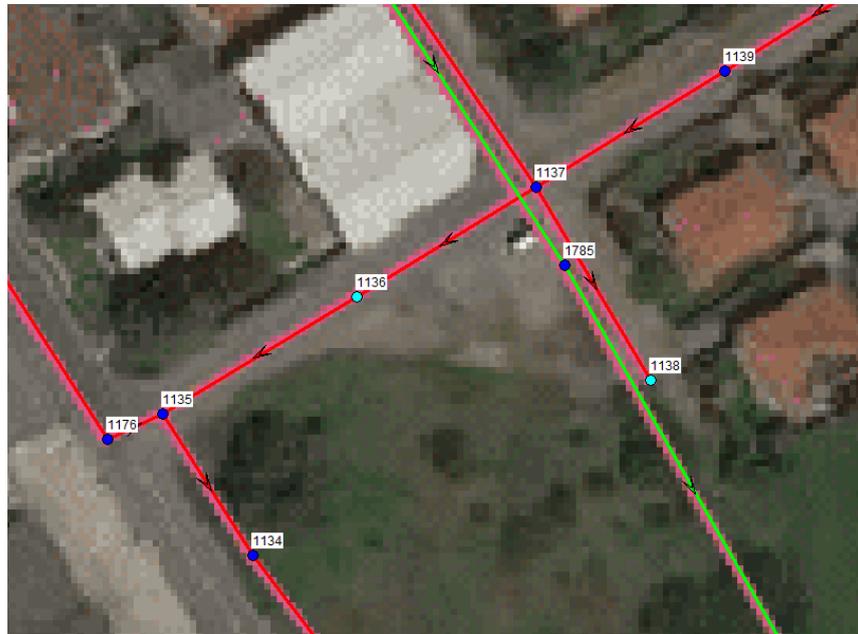
Nella zona del bacino E a nord dell'area industriale risulta critica in particolare la via Fosse Ardeatine che drena tutte le vie laterali a sud di via XXIV Maggio. Le maggiori esondazioni si registrano agli incroci con via Roccolo, via Cervi, via Filzi e via Beltrame.

Anche la parallela via Venegoni più a sud soffre delle medesime problematiche diffuse in corrispondenza degli incroci con le vie: 1° Maggio, dell'Artigianato, Corridoni.



Bacino E – Zona nord est

Anche la parallela via Venegoni più a sud soffre delle medesime problematiche diffuse di via Fosse Ardeatine, in particolare in corrispondenza degli incroci con le vie 1° Maggio, dell'Artigianato, Corridoni. In quest'ultimo in particolare nei pressi della zona verde sembra esserci un *cul de sac*.



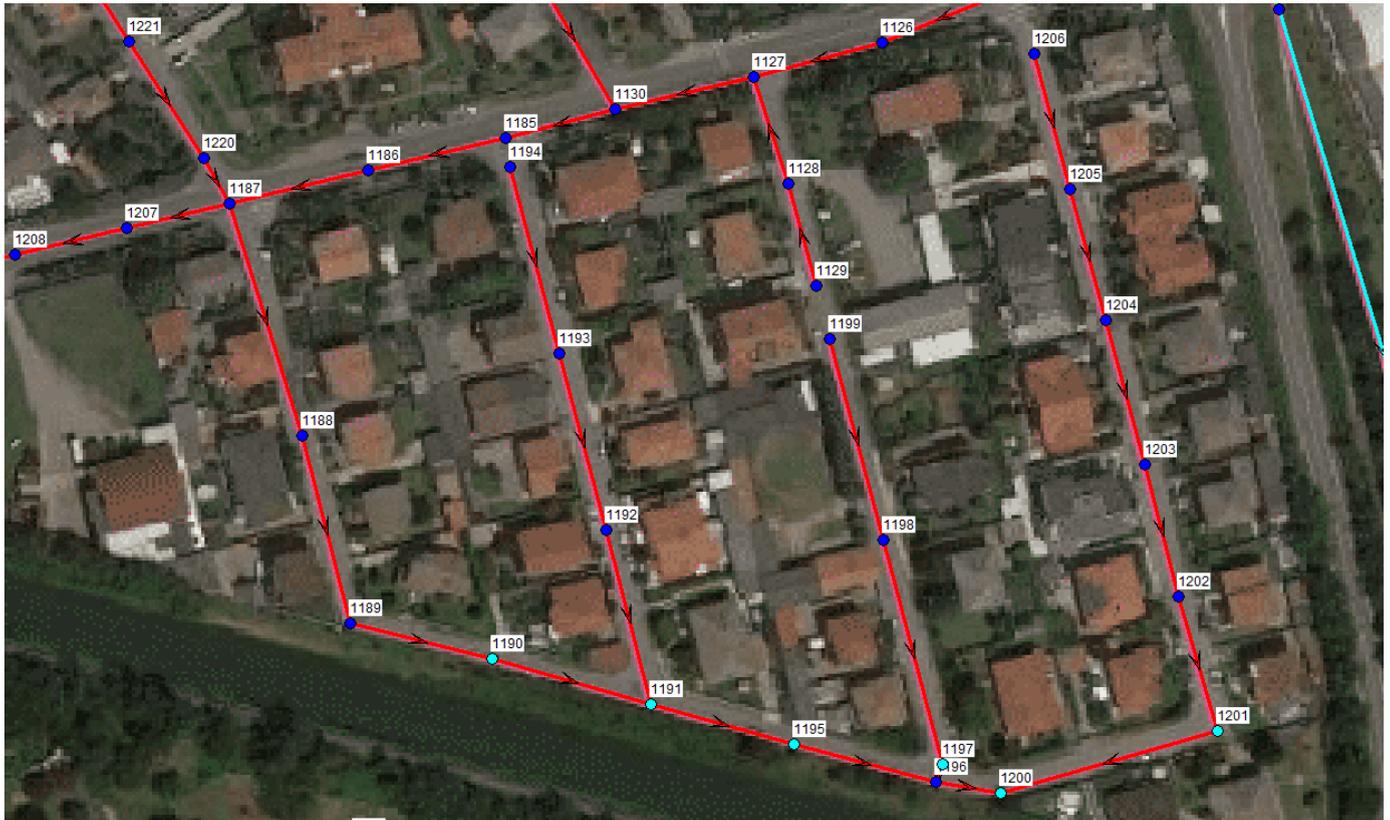
Bacino E via Venegoni – via Corridoni

Tutte le acque del bacino E si dirigono verso il sottopassaggio ovest del canale Villoresi percorrendo via Parabiago. La dorsale lungo il percorso raccoglie anche tutte le acque drenate della porzione urbana compresa tra via XXIV Maggio e la stessa via Parabiago.



Bacino E porzione ovest

Situazione particolare si ha nella piccola zona urbanizzata tra le vie Col di Nava, Col di Cadibona, Colle della Maddalena e Col di Tenda dove sembra che le reti confluiscono nel nodo sud ovest dove non trovano sbocco se non tramite esondazione. Risulta quindi critica tutta la via Col di Tenda in particolare all'incrocio con via Col di Cadibona dove fuoriescono circa 350 l/s.



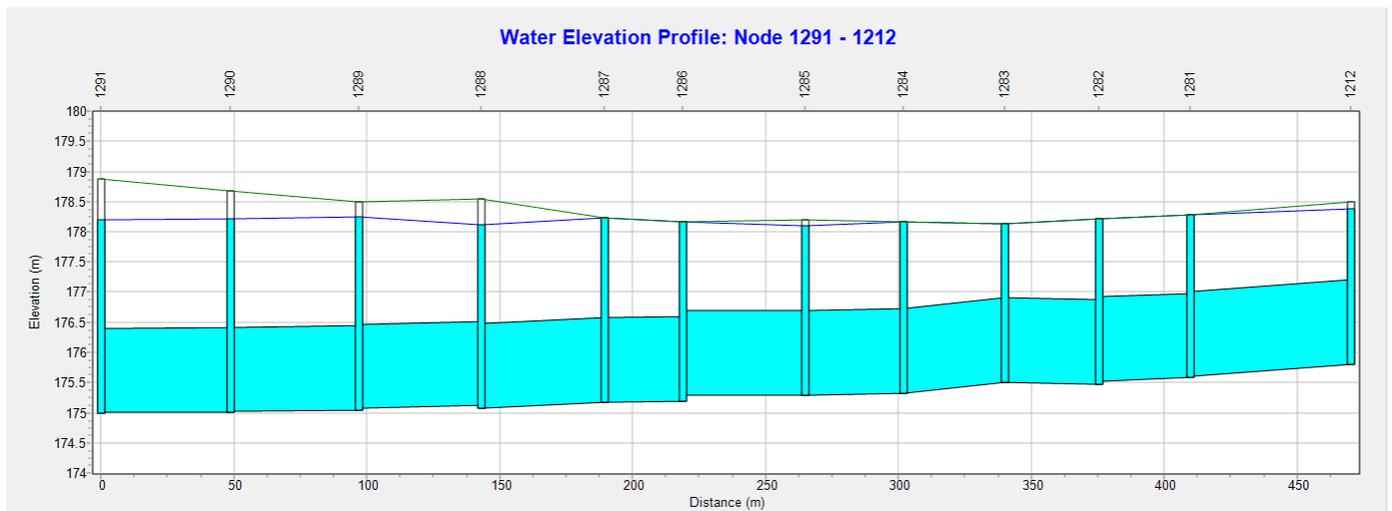
Quartiere a sud di via Parabiago e ovest della SP128

La via Parabiago è particolarmente sollecitata, nella zona della curva dove il pozzetto 1283 convoglia quasi 3 mc/s e all'incrocio con via Isonzo dove al pozzetto 1286 escono oltre 600 l/s.

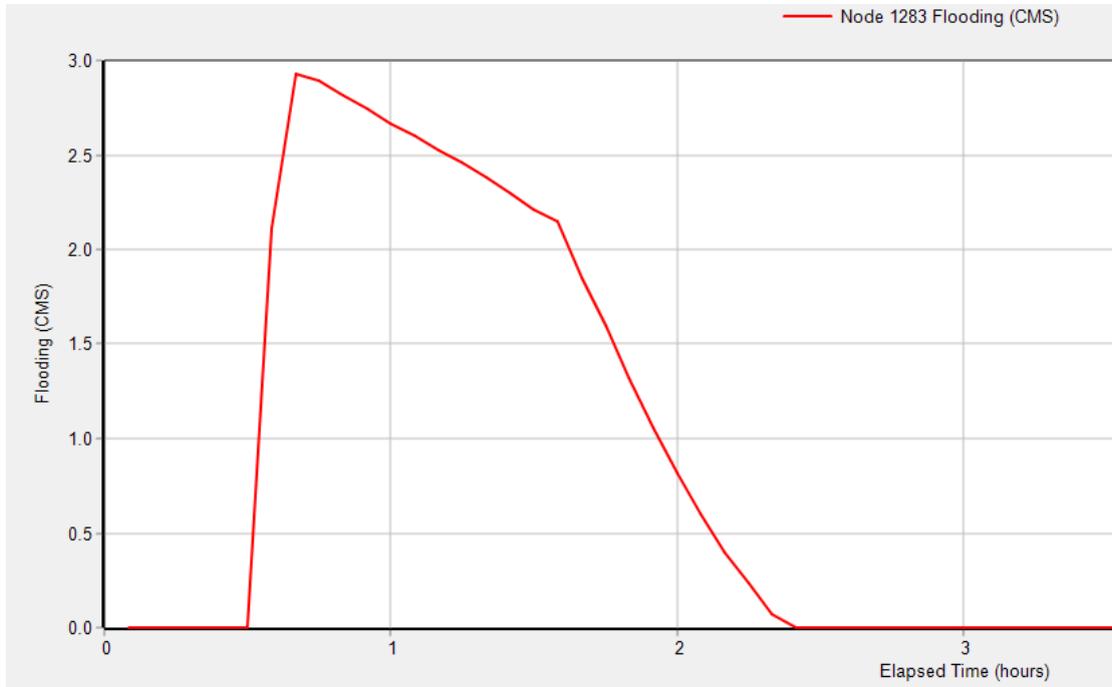
Nella zona durante l'evento pluviometrico si ha inversione delle direzioni de deflusso per effetto delle confluenze e dell'altimetria della rete in corrispondenza di una corda molla della strada tra pozzetto 1287 e 1281.



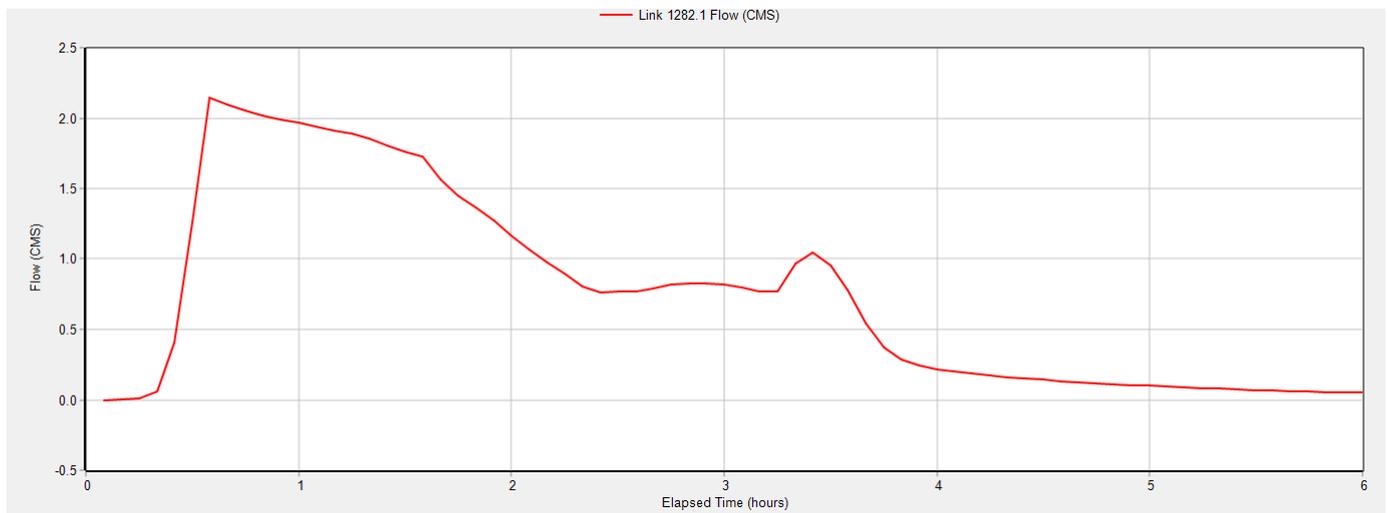
Curva via Parabiago



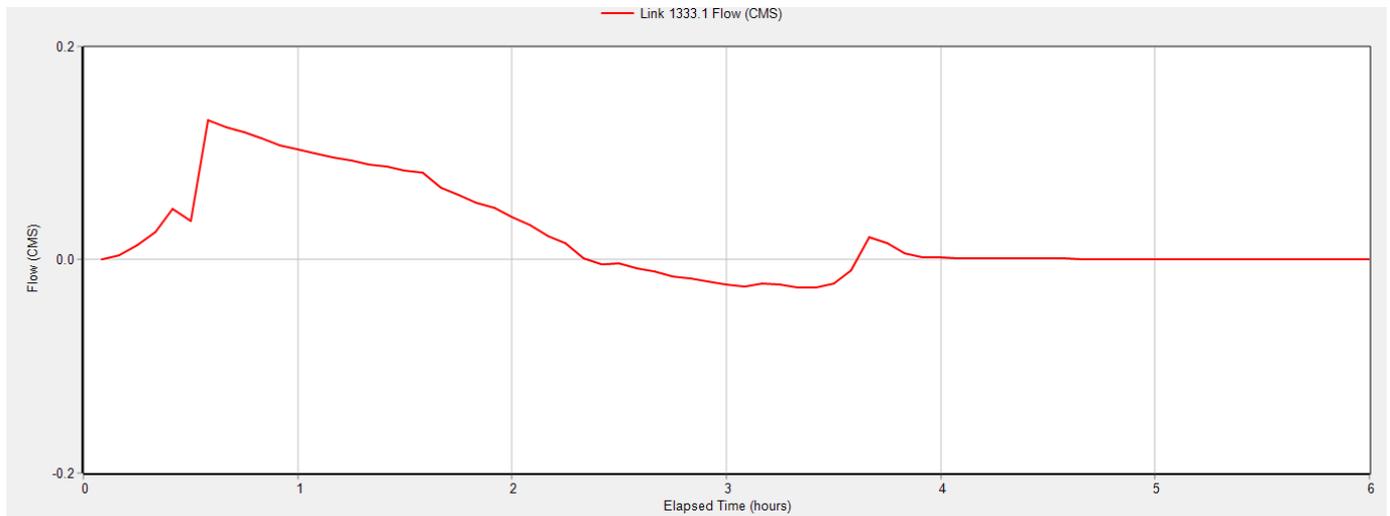
Profilo longitudinale tubazione DN1400 via Parabiago



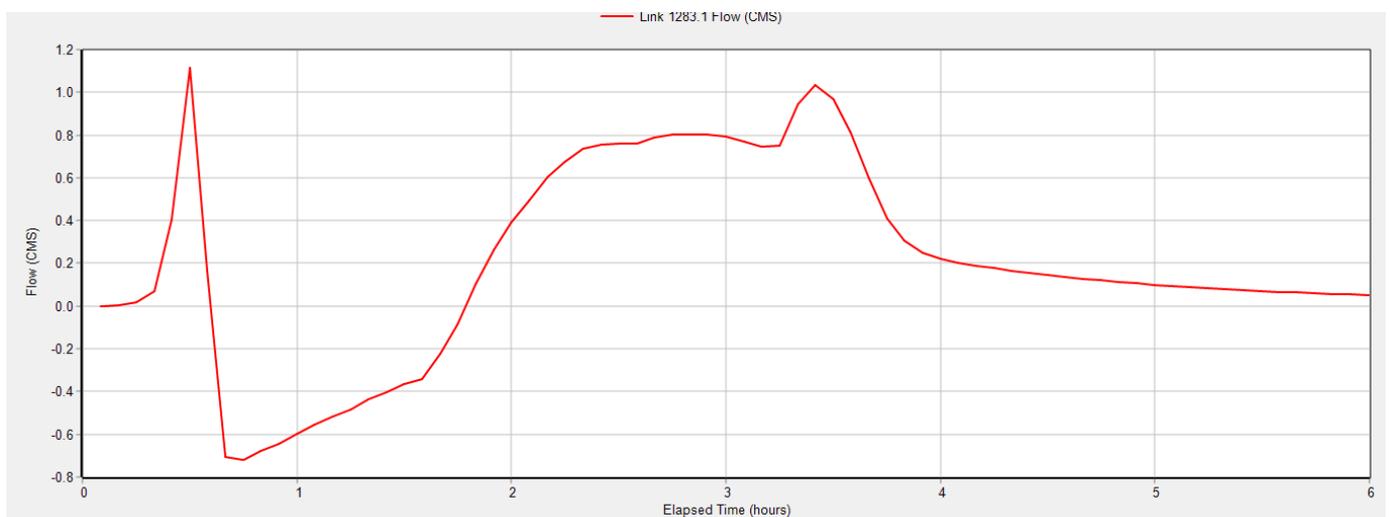
Portata in uscita dal pozzetto 1283



Confluenza al pozzetto 1283 - Portata proveniente da pozzetto 1282



Confluenza al pozzetto 1283 - Portata proveniente da pozzetto 1333



Confluenza al pozzetto 1283 - Portata verso pozzetto 1284

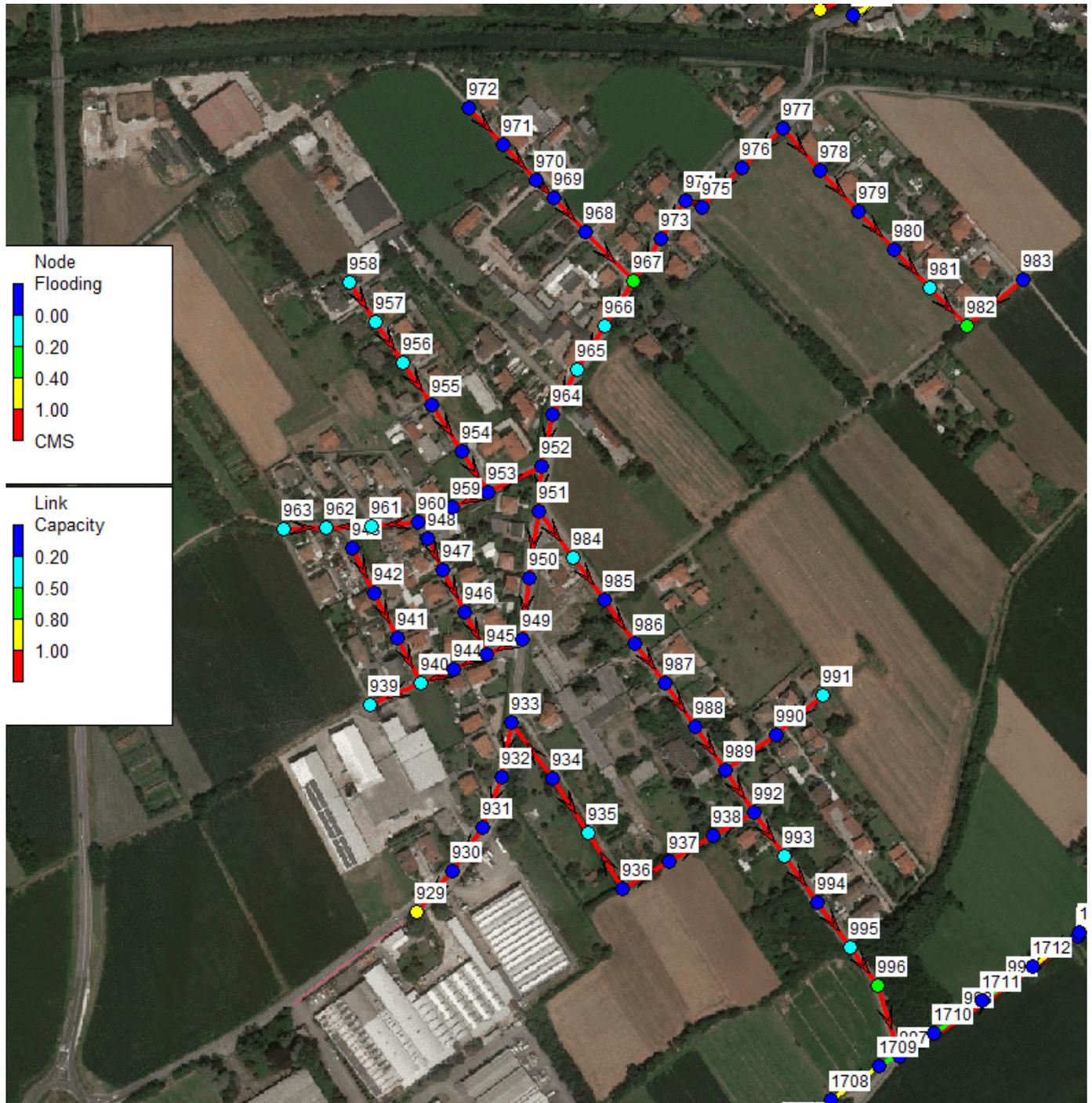
Altre insufficienze puntali, di entità inferiore alle precedenti, si registrano su via Fosse Ardeatine incrocio via Cervi e via Di Dio Alfredo, e all'incrocio via Isonzo – via Ariosto.

La tratta finale di innesto al pozzetto 1564 oltre il quale si ha l'attraversamento del canale Villoresi risulta invece adeguata, come riportato nei dati del bacino D.

BACINO F

Il bacino F è caratterizzato dalla presenza di diversi *cul de sac*: le tubazioni scorrono verso punti dove non si ha sfogo, con conseguente fuoriuscita dal pozzetto che concentra i flussi. La via Inveruno è inadeguata dall'immissione di via Villoresi all'incrocio con via Trento con particolare criticità all'incrocio di via Udine. In via Per Furato si registrano esondazione nella

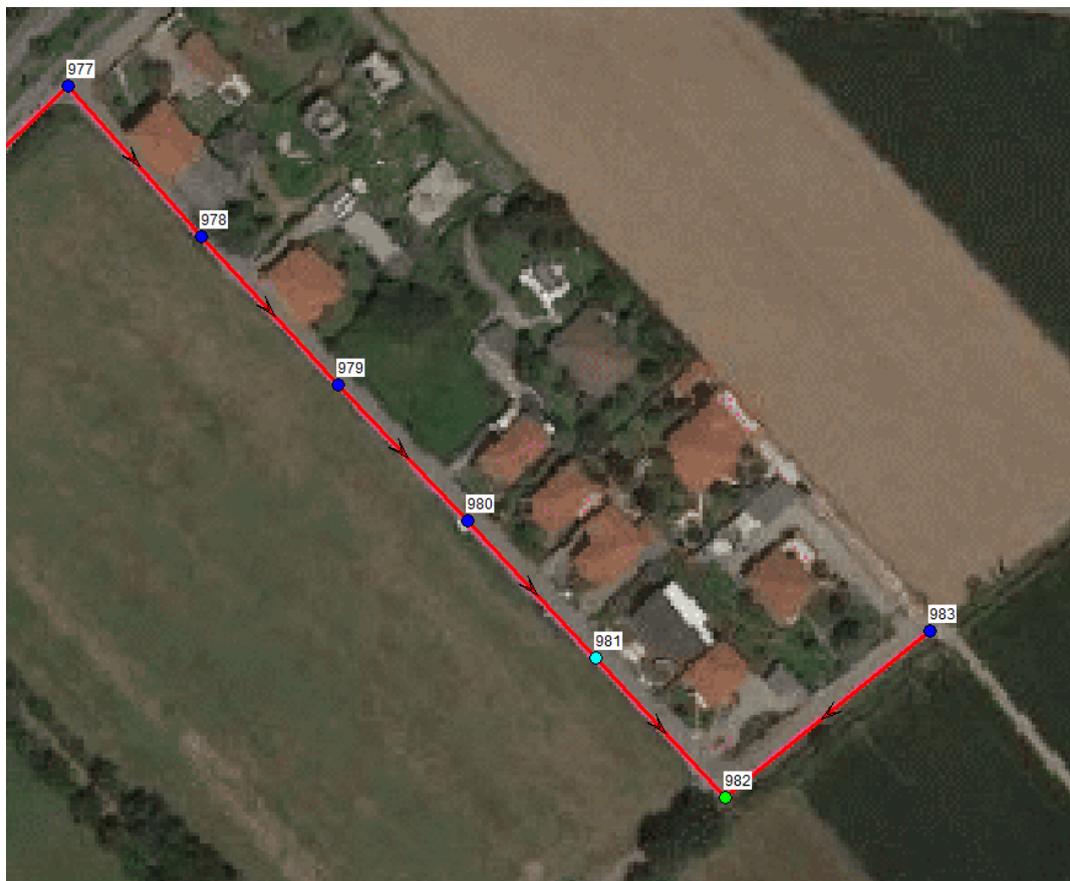
tratta iniziale nei pressi dell'incrocio con via Inveruno e nella tratta finale a valle dell'incrocio con via Etna.



Bacino F

Le inversioni di flusso che producono esondazioni si hanno:

- in via Stromboli e via Vesuvio con conseguente esondazione dal pozzetto 992;



- Via Trento con concentrazione al pozzetto 962



- Via Montefalcone con concentrazione al pozzetto 939

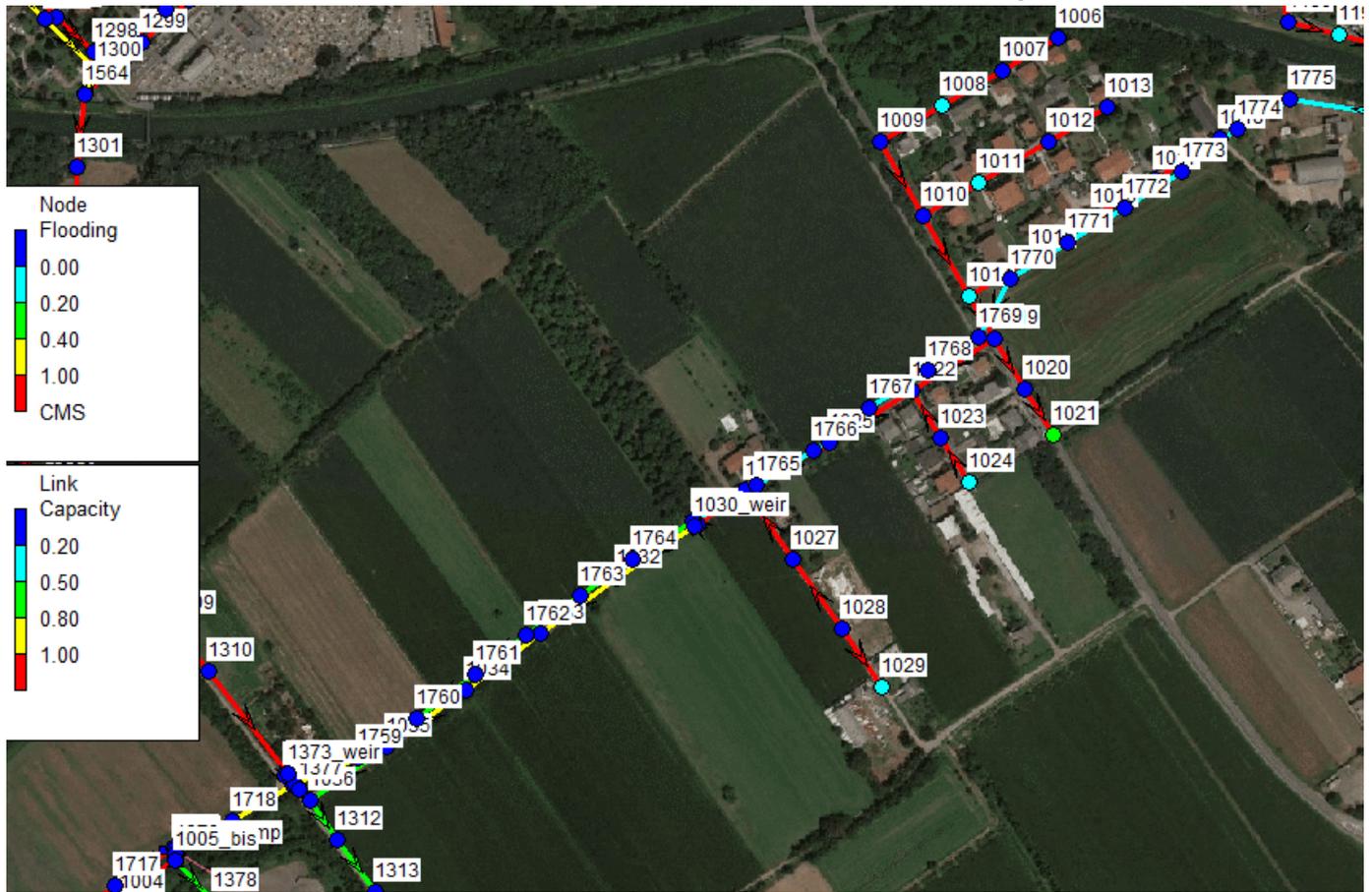


- Via Inveruno con concentrazione al pozzetto 929



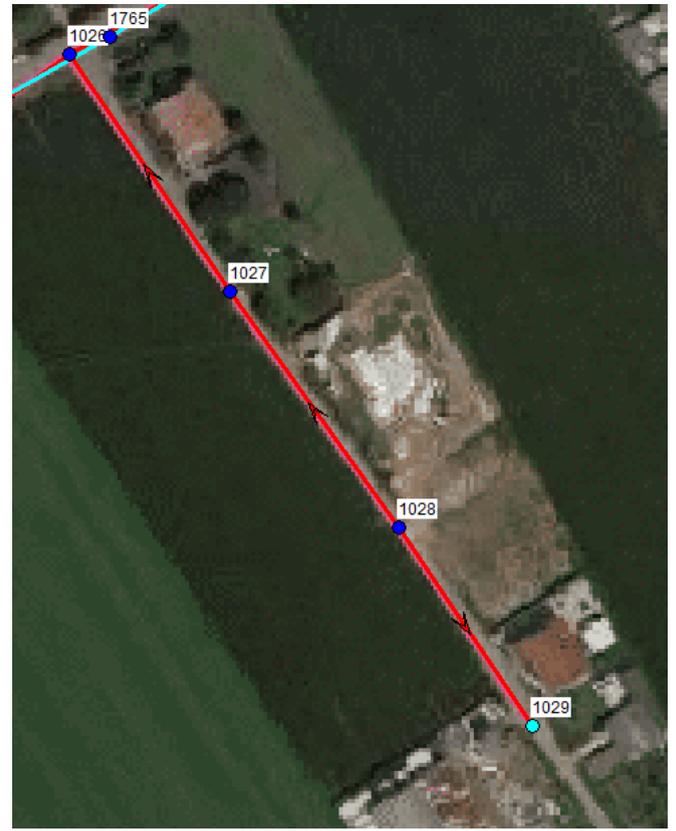
BACINO G

Nel bacino G si ha lo scorrimento del collettore intercomunale che, data l'assenza di contributo a monte del comune di Busto Garolfo, risulta sempre adeguato.



Bacino G

Nonostante la limitata urbanizzazione si registrano insufficienza su via Valle D'Aosta (pozz. 1008), Valtellina (pozz. 1011), all'incrocio tra via Casorezzo e via Val di Fassa, nei pozzetti iniziali delle vie Valsugana, Casorezzo e Valcamonica. Per le ultime due il fenomeno è legato ad una inversione di flusso.

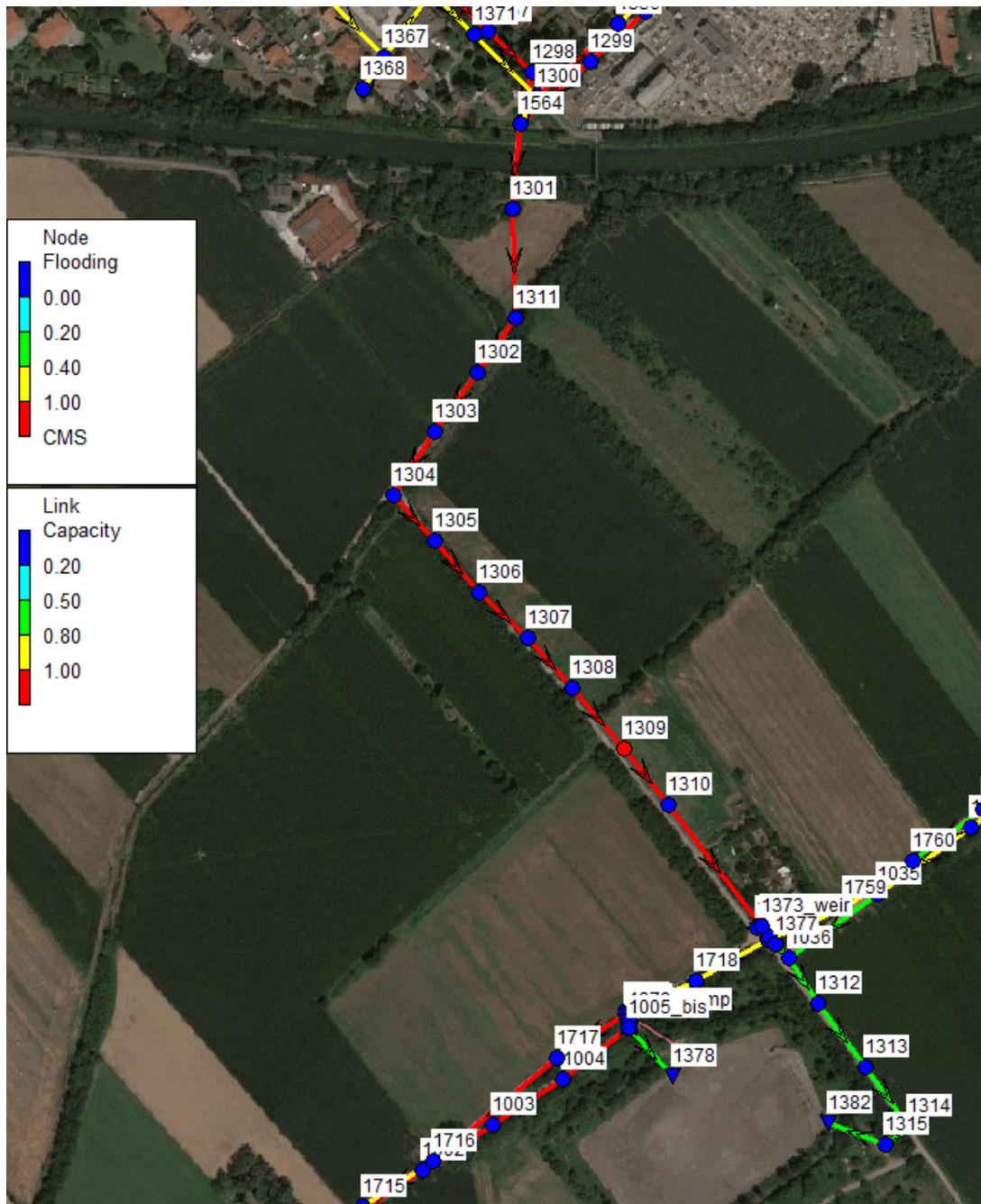


Vie Casorezzo e Val Camonica

A valle dello sfioratore al pozzetto 1030 la rete risulta adeguata. Lo sfioratore scarica 140 l/s nel collettore intercomunale e consente l'invio di circa 100 l/s verso la vasca volano di via Per Furato.

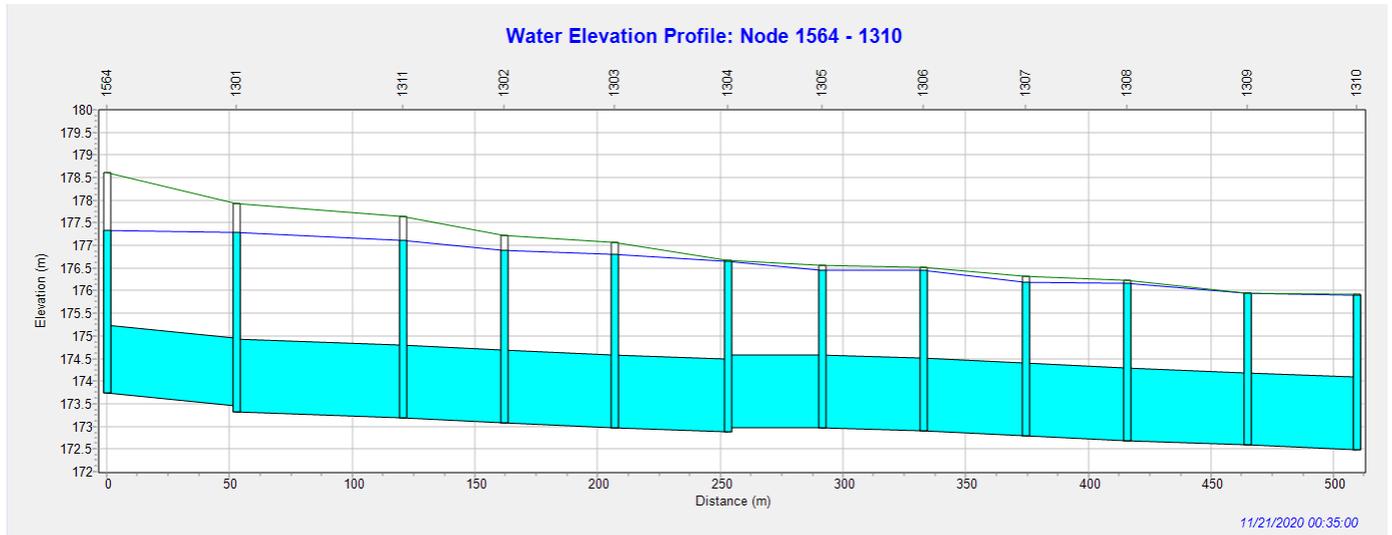
BACINO H

Nel bacino H si ha la tratta di scorrimento di tutti i reflui del centro cittadino verso lo scarico finale rappresentato dal collettore intercomunale e dalla vasca volano di via Per Furato.

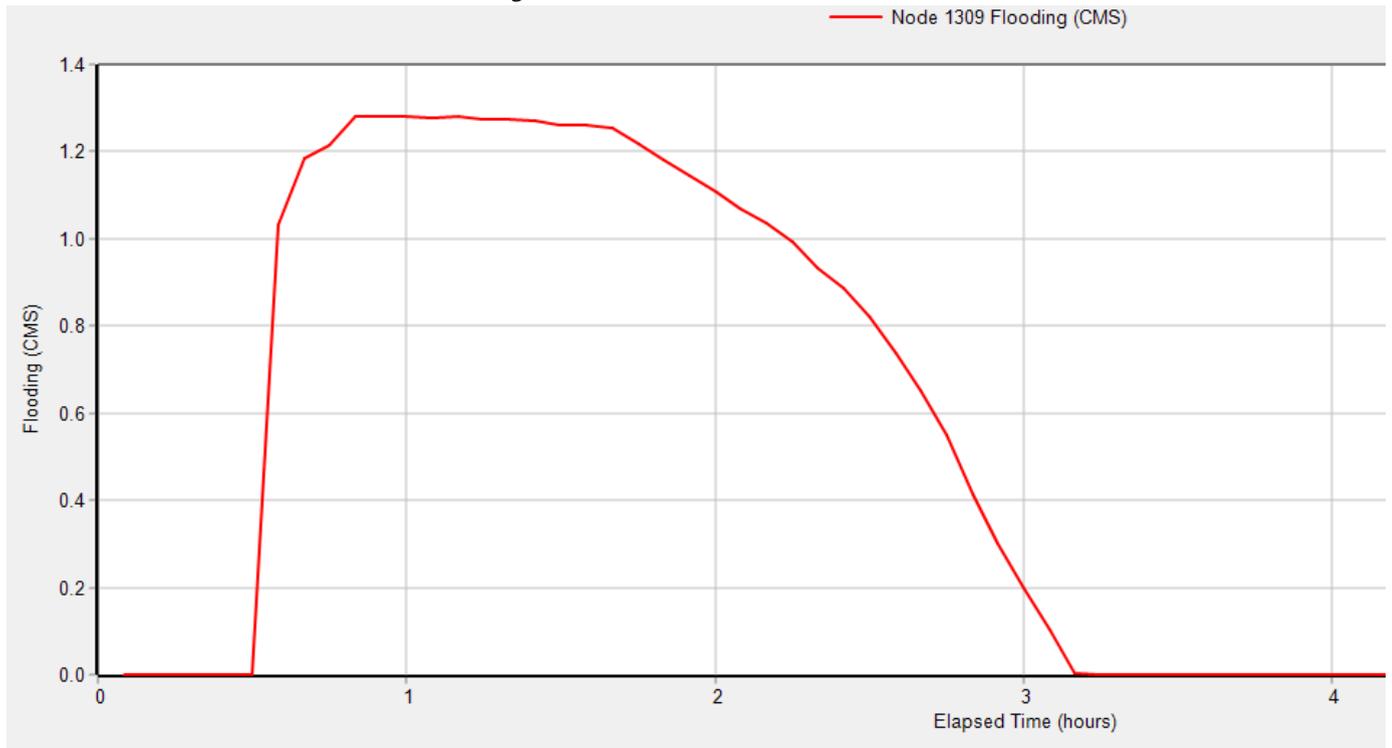


Bacino H

La tratta pur funzionando in pressione registra esondazioni solo da quando piega verso sud est, dal pozzetto 1304 verso valle. Tutta la via Valseriana risulta oggetto di allagamenti, in particolare oltre 1 mc/s fuoriesce dal pozzetto 1309.

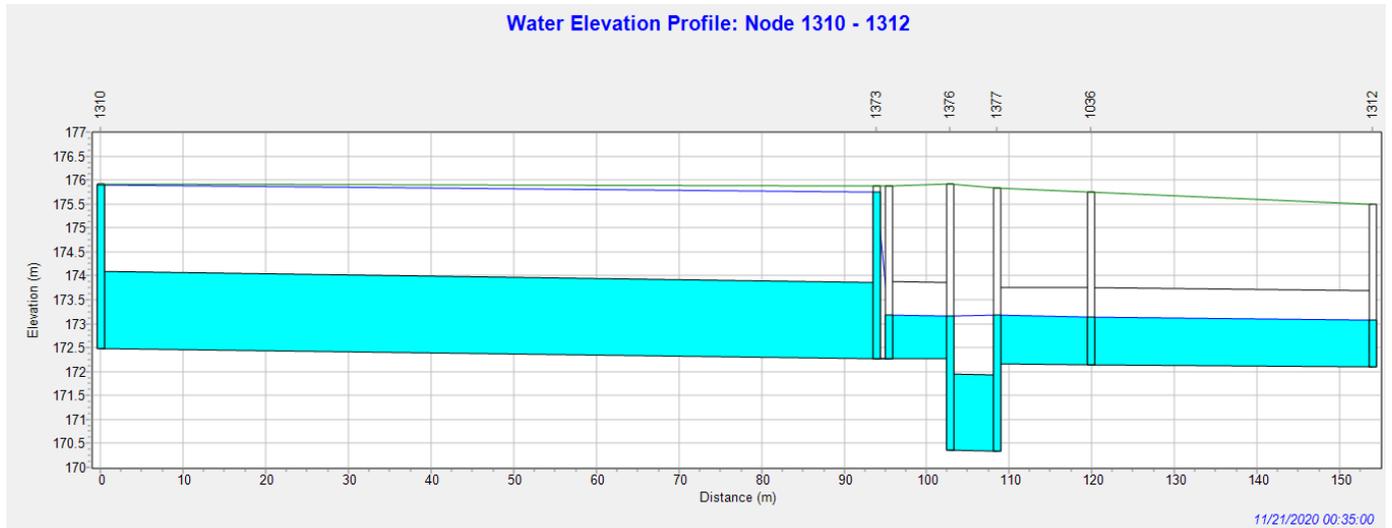


Profilo longitudinale da canale Villoresi allo sfioratore



Portata in uscita dal pozzetto 1309

I calcoli idraulici mettono in luce una difficoltà di funzionamento dello sfioratore al pozzetto 1373 mentre il sifone che percorre l'acqua sfiorata risulta adeguato.



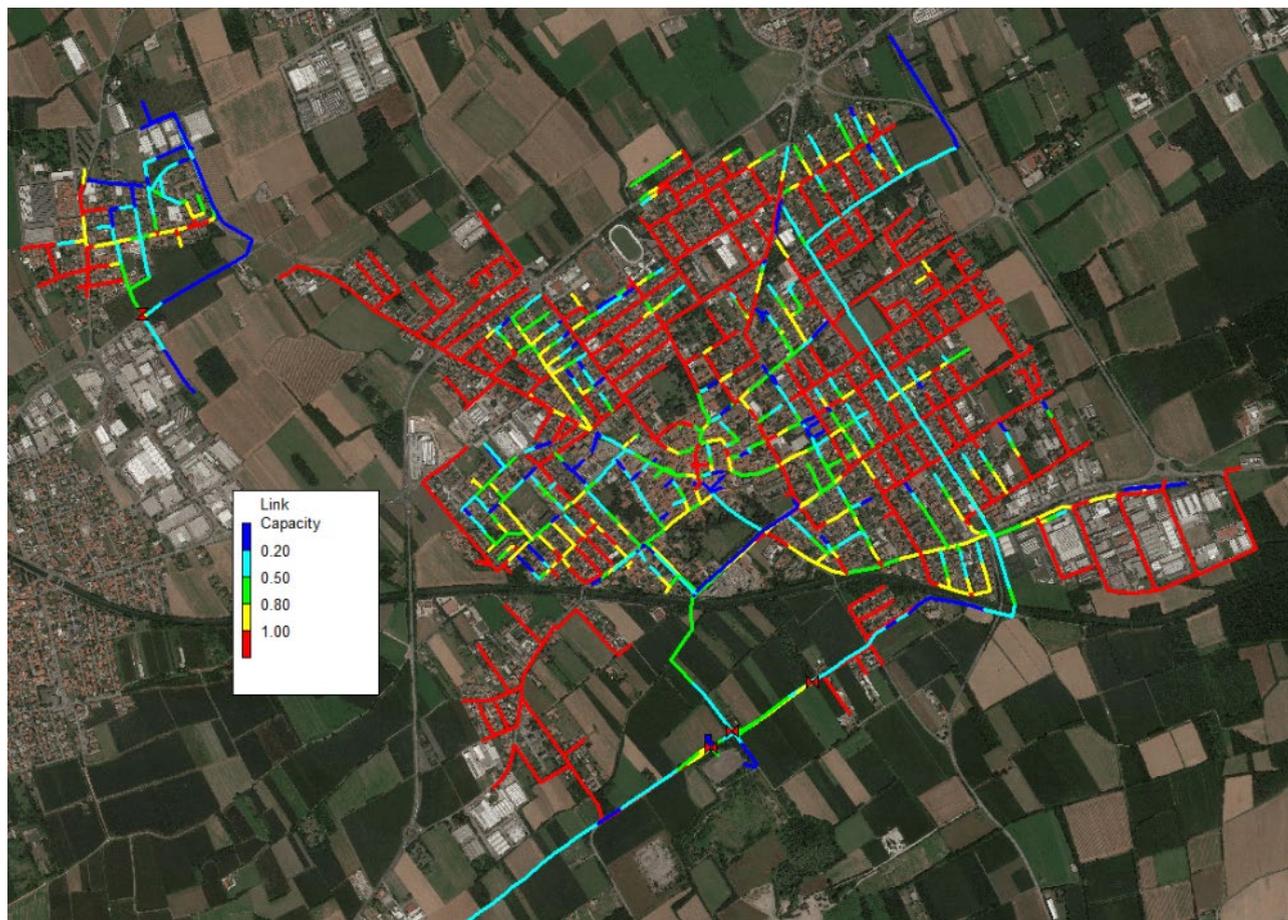
Profilo longitudinale su sfioratore e sifone

Dal bacino H alla vasca volano di via Per Furato giungono 25978 mc.

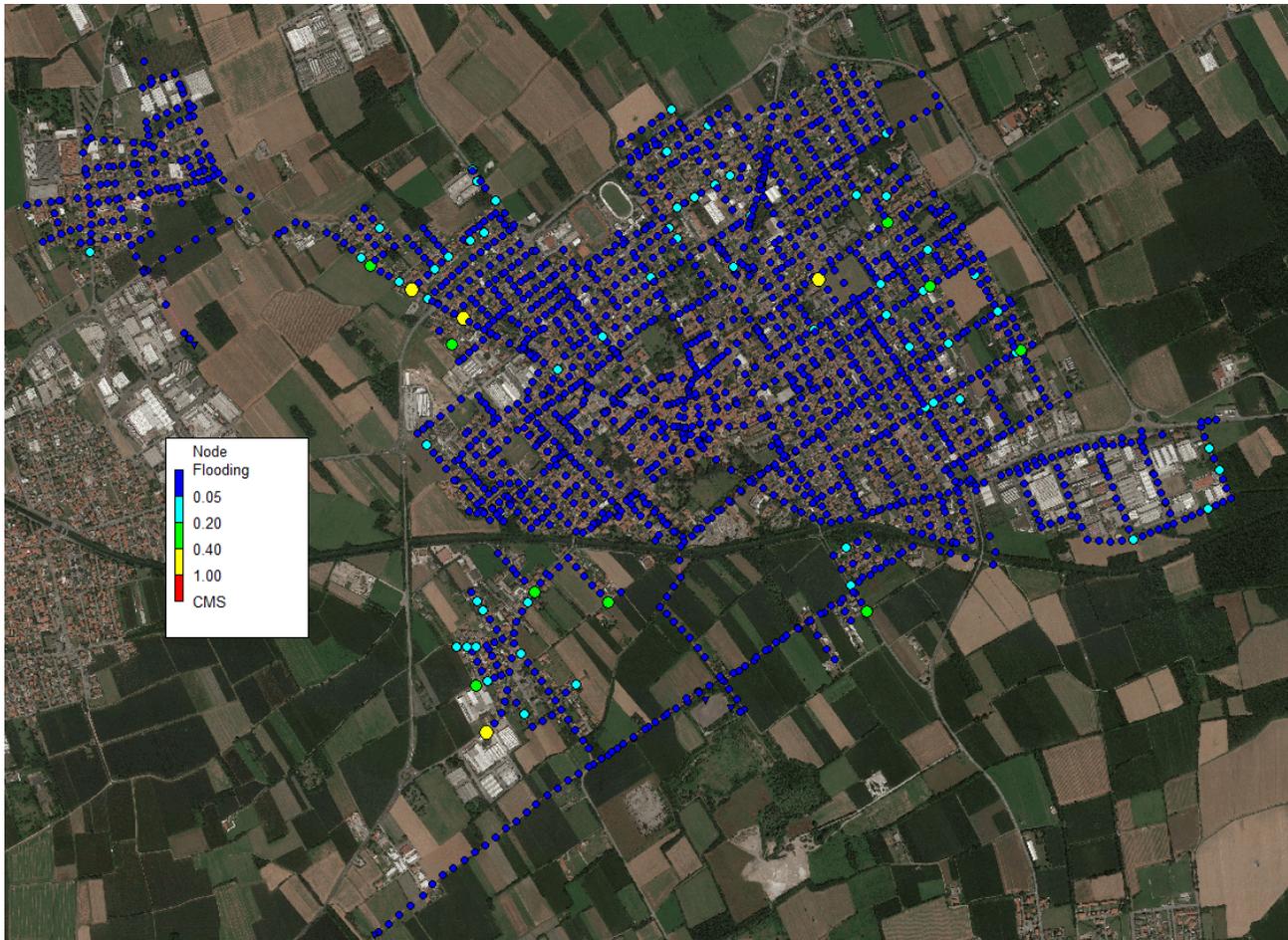
La vasca volano riceve in totale circa 34600 mc dai bacini H ed F, avendo una volumetria di 47266 risulta adeguata per l'evento con tempo di ritorno di 10 anni nella configurazione attuale della rete.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr10:

TUBAZIONI



POZZETTI



La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili, come meglio spiegato nel paragrafo 2.5.4.

2.5.3.2. Sintesi dei risultati per tempo di ritorno di 50 anni

Le problematiche evidenziate e descritte per tempo di ritorno di 10 anni sono ovviamente acuite per tempo di ritorno di 50 anni. Le portate fuoriuscite dai pozzetti già insufficienti per tempo di ritorno di 10 anni aumentano, nelle vie già evidenziate il numero di pozzetti con esondazione è maggiore e si aggiungono le seguenti problematiche:

- nel bacino A in comune di Busto Garolfo in via Adda l'esondazione avviene dal pozzetto 36 e all'incrocio via S.Geltrude e via Olcella dal pozzetto 21 ;
- nel bacino B si aggiungono delle insufficienze su via Europa nei pressi dell'incrocio con via Olcella, via Cimabue angolo via Meda e in generale verso il centro cittadino, nella laterale di via Cimabue al pozzetto 1906, in viale Monte Rosa, in via Villaggio Fiorito;
- nel bacino C si aggiungono l'incrocio via Montegrappa via Leopardi, via Garibaldi, l'incrocio via Cadorna via Carroccio, via Mazzini, l'incrocio corso Milano via Parini, piazza Lombardia peggiora decisamente e si aggiunge via Mentasti;
- nel bacino D si amplia insufficienza nell'intorno dell'incrocio via Sturzo via F.lli Bandiera, si aggiungono le vie Lamarmora, Tolmezzo, delle Betulle, Roccolo, via Sciesa e via Beltrame nelle tratte più a sud;
- nel bacino E si aggiunge tutta la via Roccolo di competenza del bacino E, via di Dio Alfredo nei pressi di via Venegoni,
- nel bacino F tutta la via Udine, l'incrocio via Inveruno via Montefalcone e al pozzetto 1717 del collettore intercomunale.

In totale le volumetrie che giungono alle vasche volano sono le seguenti:

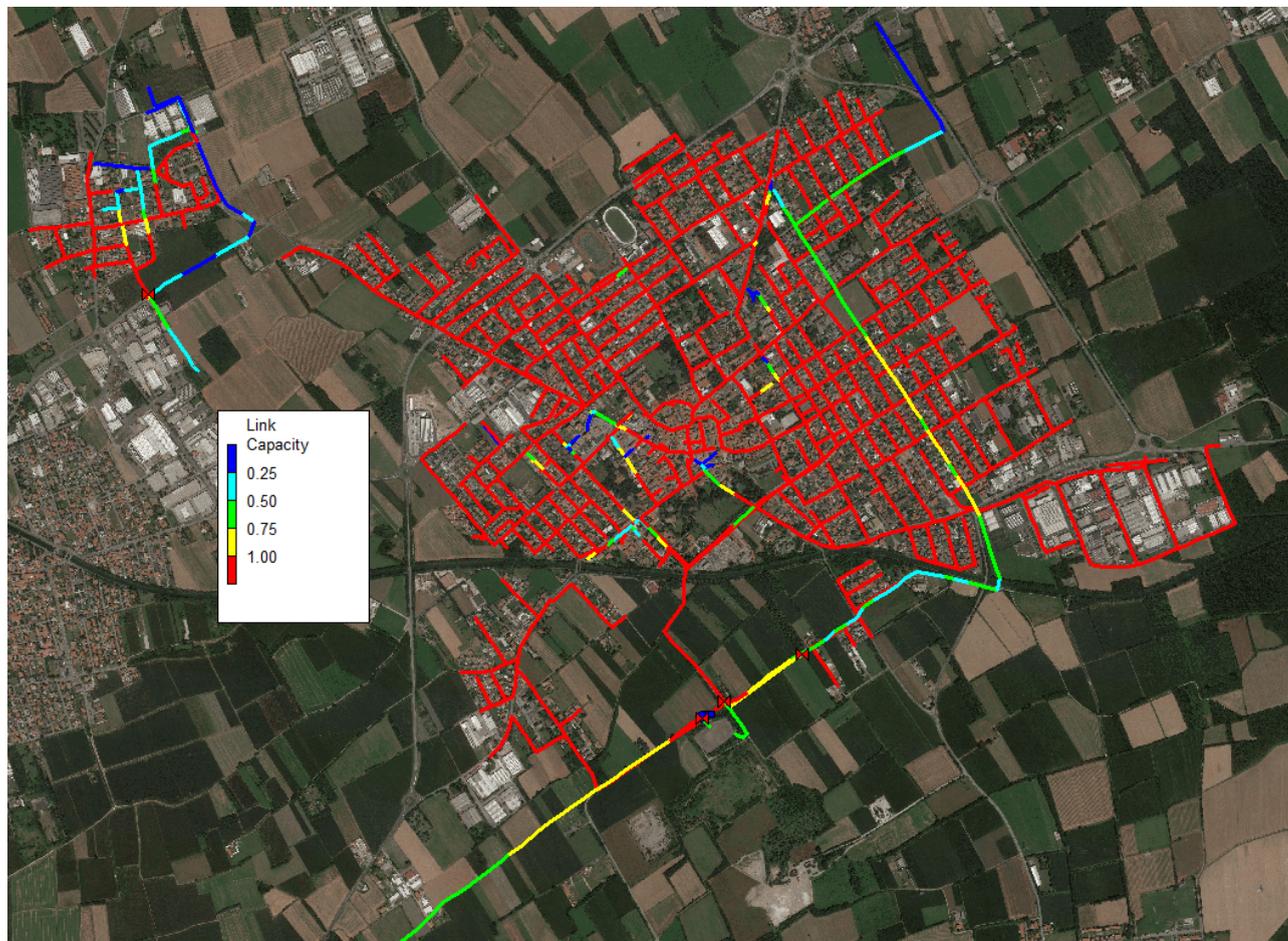
- vasca Olcella: 4691 mc
- vasca per Furato: circa 36000 mc (9118 bacino F+26845 bacino H e G mc).

Le volumetrie delle vasche risultano ancora sufficienti nella configurazione attuale della rete.

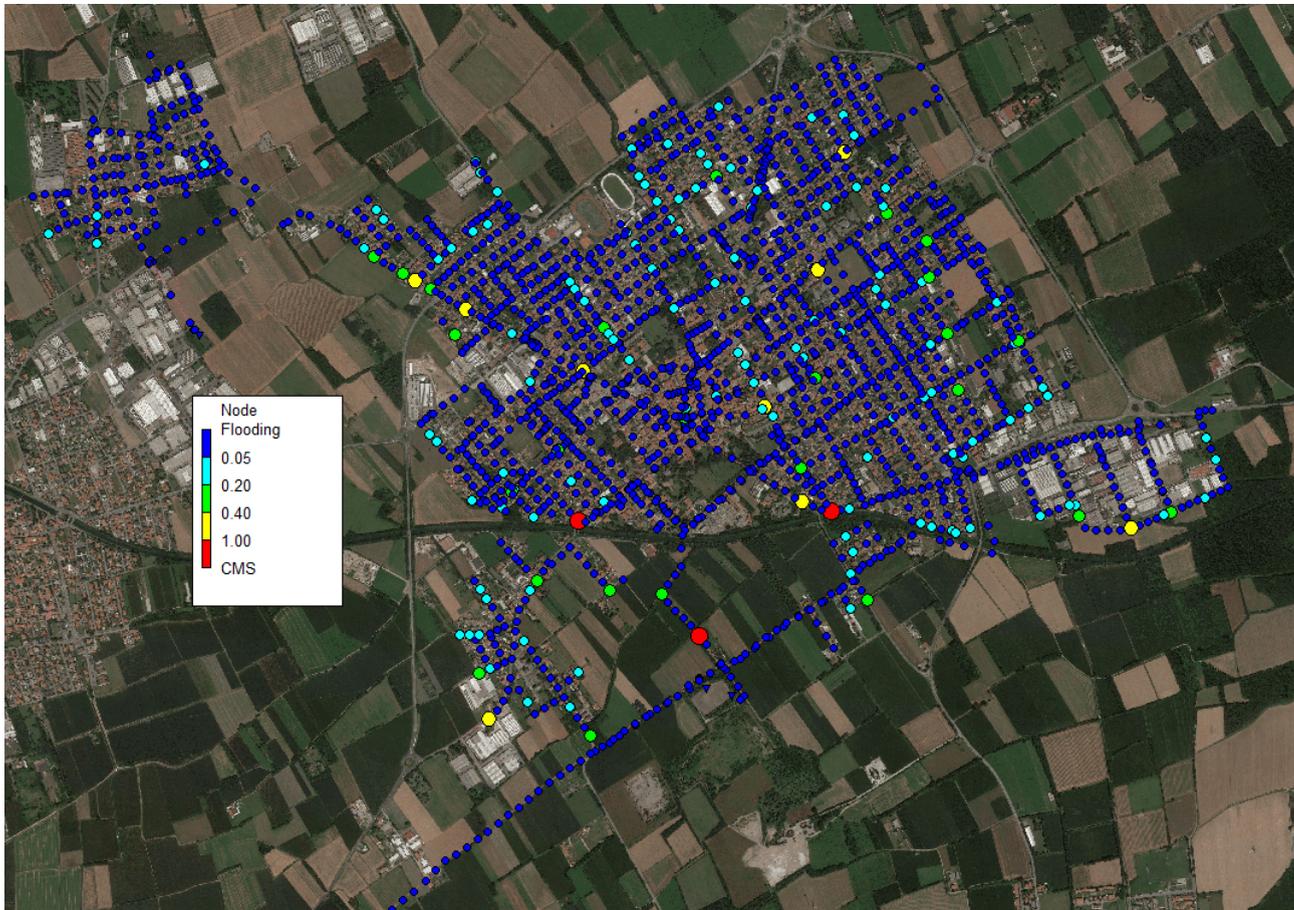
Si rimanda all'allegato planimetrico relativo ai nodi con esondazione per tempo di ritorno di 50 anni per l'individuazione cartografica di quanto sopra riportato.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr50:

TUBAZIONI



POZZETTI



La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili, come meglio spiegato nel paragrafo 2.5.4.

2.5.3.3. Sintesi dei risultati per tempo di ritorno di 100 anni

Le problematiche evidenziate e descritte per i tempi di ritorno precedenti sono ovviamente acuite per tempo di ritorno di 100 anni. Le portate fuoriuscite dai pozzetti già insufficienti per tempo di ritorno di 50 anni aumentano e si aggiungono le seguenti problematiche:

- nel bacino A in comune di Busto Garolfo l'ultima porzione di via S.Geltrude verso l'incrocio con via Olcella;
- nel bacino B si aggiungono il pozzetto 631 di via Cimarosa, via Villaggio Franca, via Inveruno, via S.Pietro;
- nel bacino C si aggiunge la SP198, tutta via Volta;
- nel bacino D si aggiunge la parte iniziale di via F.Ili Bandiera, via Pontida, l'incrocio via Maroncelli via S.Francesco;
- nel bacino E si aggiunge la via S.Francesco;
- nel bacino F si aggiungono ulteriori pozzetti alle vie già evidenziate per il tempo di ritorno di 50 anni.

In totale le volumetrie che giungono alle vasche volano sono le seguenti:

- vasca Olcella: circa 5300 mc;
- vasca per Furato: circa 37500 mc (9712 bacino F+27809 bacino H e G mc).

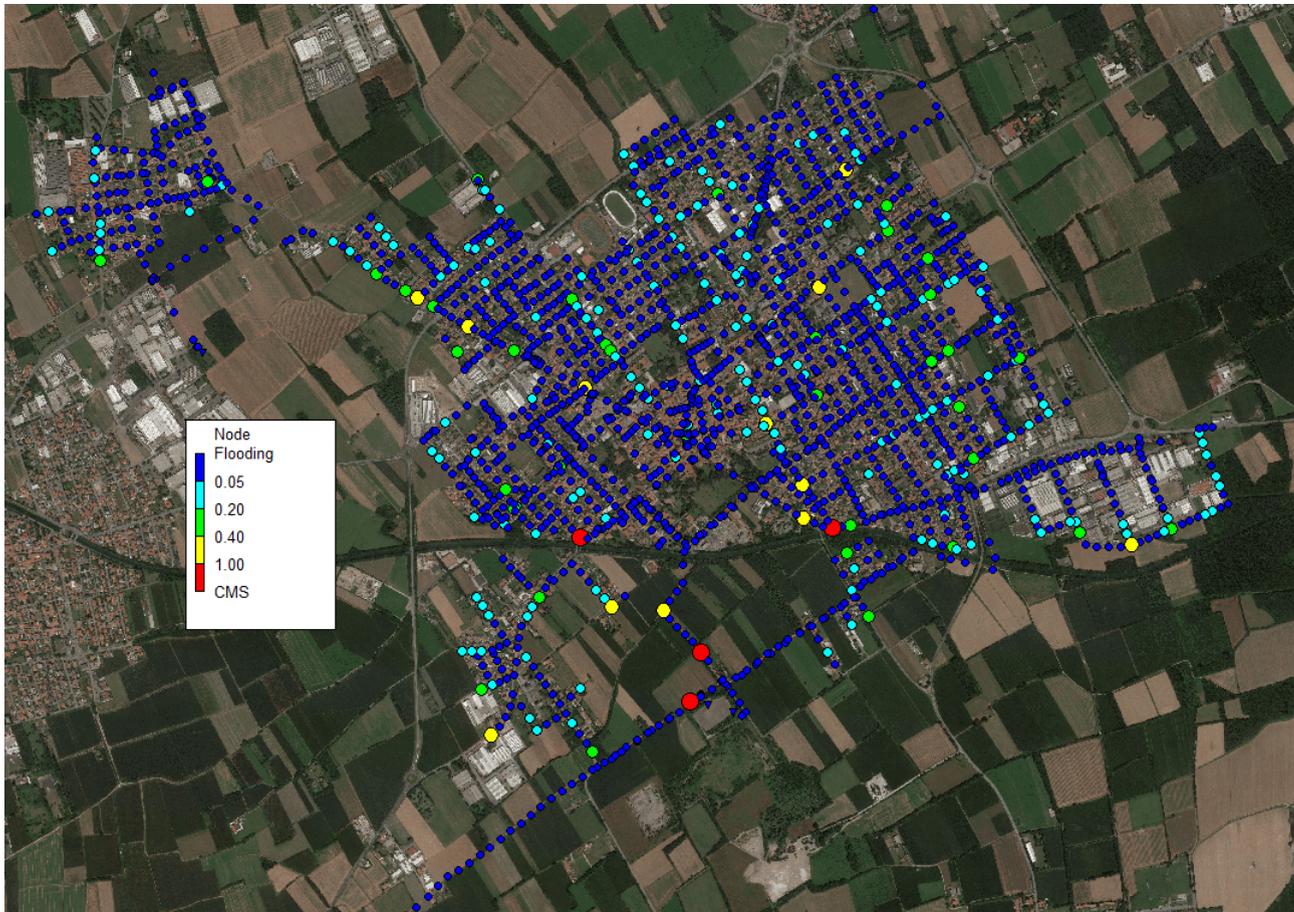
Le volumetrie delle vasche risultano ancora sufficienti nella configurazione attuale della rete.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr100:

TUBAZIONI



POZZETTI

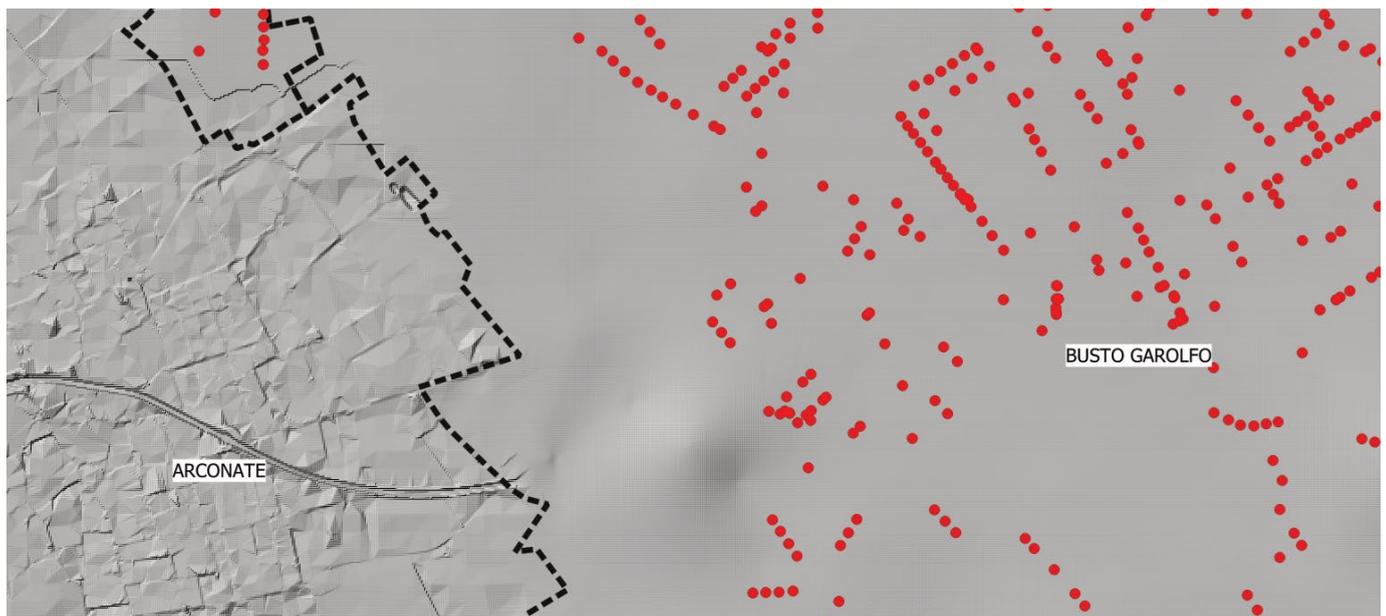


La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili, come meglio spiegato nel paragrafo 2.5.4.

2.5.4. Mappatura delle aree di allagabilità e delle criticità puntuali derivanti dalla modellazione idraulica della rete fognaria (tr 10,50 e 100 anni) - SCENARIO STATO DI FATTO (SSF)

La mappatura delle aree di allagabilità derivanti dalle insufficienze della rete fognaria deriva dalla diffusione sul territorio delle portate in uscita dai pozzetti calcolate con il programma SWMM. Il programma di calcolo che consente di effettuare il calcolo del deflusso superficiale delle acque utilizzato è HEC RAS 5.0.7 che, sulla base dell'inserimento di un modello digitale del terreno valuta la propagazione delle acque sul territorio in direzione bidimensionale (mesh 2D).

Sul territorio di Busto Garolfo la base topografica digitale del terreno di maggior dettaglio disponibile è costituita dal DTM a maglia 5x5 scaricabile dal webgis di Regione Lombardia. Purtroppo il livello di definizione del modello digitale è estremamente scarso come deducibile dalla seguente immagine dove nemmeno il canale Villoresi è distinguibile sul territorio di Busto Garolfo, mentre appare maggiormente definito il medesimo modello sul comune di Arconate.

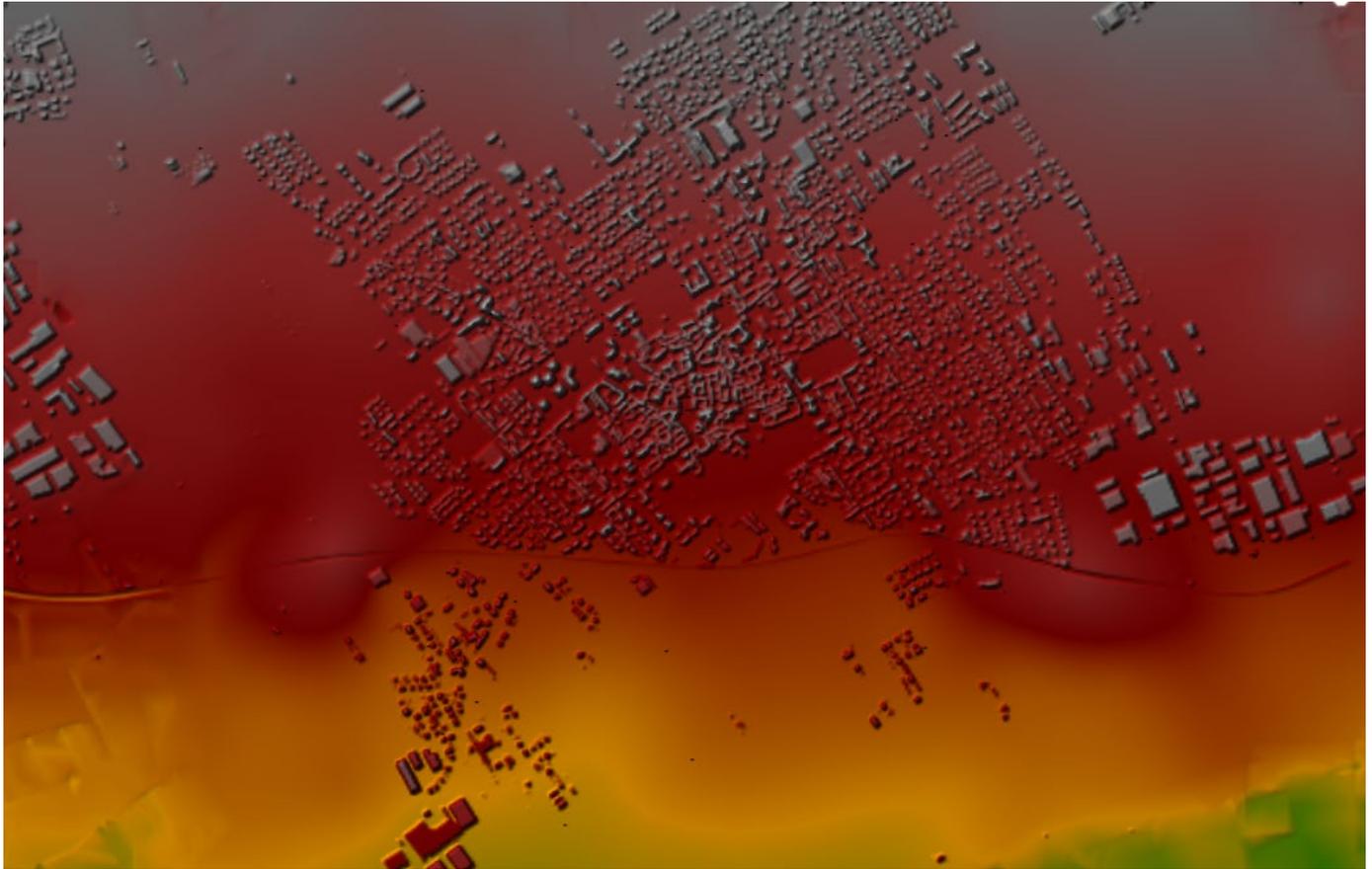


Base digitale del terreno a maglia 5x5

Nonostante ciò si è comunque proceduto, come richiesto dalla vigente normativa, ad effettuare le simulazioni di deflusso superficiale inserendo nel DTM di base:

- gli edifici derivanti dal database territoriale;

- il canale Villoresi correggendo manualmente il DTM con quote ipotetiche della sponda pensile del canale che rappresenta un'effettivo confinamento al deflusso superficiale in direzione sud



Inserimento edifici e correzioni manuali su DTM

I risultati della simulazione, nonostante le modifiche apportate alla base topografica risultano di scarsa affidabilità, il DTM di base produce uno scorrimento in direzione nord sud sicuramente poco rappresentativo di ciò che succede in generale sul territorio di Busto Garolfo. A livello locale di singolo allagamento è quindi ancor meno affidabile.

Si è quindi ritenuto di dover intervenire sui risultati di calcolo dando priorità a quanto derivante dalla simulazione idrologico idraulica e quindi:

- sono stati eliminati gli scorrimenti superficiali in zone dove i pozzetti sono assenti;
- sono state eliminate le aree bagnate dove il battente di allagamento è inferiore a 5 cm (modalità concordata con CAP);
- sono state valutate con maggior accuratezza le zone nei pressi dei pozzetti da cui esce più portata per una durata maggiore.

Il risultato è una mappatura delle aree allagabili qualitativa basata sui dati di cui sopra, rilievi locali del territorio nonché informazioni derivanti da tutti gli interlocutori del presente studio.

2.5.5. Sintesi delle criticità idrauliche del territorio comunale individuate dal presente studio

In questo capitolo vengono sintetizzate le criticità idrauliche del territorio comunale. In particolare le criticità sono state suddivise in:

Po Problematiche areale: indicano le problematiche che possono essere rappresentate attraverso una area urbanistica. Indicano aree normalmente allagate. In questa categoria non vengono riportate, per una leggibilità delle informazioni, le aree allagabili per Tr10- Tr50 e Tr100. Queste aree, la cui determinazione è indicata nel paragrafo 3.8.7, sono cartografate nelle tavole 1A; 1B; 1C

Po Problematiche areale

ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE	OPERA STRUTTURALE	OPERA NON STRUTTURALE
Po01	Via Mascagni/Paganini	DSRI - SCRI Modellazione rete - Ufficio tecnico	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS01-IS08-IS10- IS18-IS19-IS20	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09-INS17- INS18
Po02	Via Giuseppe Maggiolini, Via Reni, Via Tiepolo	DSRI - SCRI Modellazione rete - Ufficio tecnico	Problematiche di smaltimento della rete urbana di drenaggio	IS01-IS08-IS18- IS19-IS20	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Po03	p.zza Lombardia	DSRI - SCRI Modellazione rete - Ufficio tecnico	Problematiche di smaltimento della rete urbana di drenaggio	IS09-IS22	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09

Ln Problematiche lineari: indicano le problematiche dovute a fenomeni localizzabili linearmente connesse alla linea fognaria in pressione e alle esondazioni dai pozzetti relativi.

Ln Problematiche lineari

ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE	OPERA STRUTTURALE	OPERA NON STRUTTURALE
Ln01	Via Paganini incrocio Via Maschagni	DSRI - SCRI Modellazione rete - Ufficio tecnico -Criticità fognatura comunale 18/5/2021 CAP	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS01-IS02-IS08- IS18-IS19-IS20- IS21-IS22	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln02	Via Pergolesi incrocio Via Vivaldi	DSRI - SCRI Modellazione rete - Ufficio tecnico - Criticità fognatura comunale 18/5/2021 CAP	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS01-IS02-IS08- IS18-IS19-IS20	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09-INS18
Ln03	Via Tigli	DSRI - SCRI Modellazione rete - Ufficio tecnico	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS01-IS02-IS08- IS18-IS19-IS20	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln04	Via Parabiago, Via Matteotti	DSRI - SCRI Modellazione rete - Ufficio tecnico	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS01-IS02-IS08- IS18-IS19-IS20	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln05	Via Maggiolini incrocio Via Reni	DSRI - SCRI Modellazione rete - Ufficio tecnico - Criticità fognatura comunale 18/5/2021 CAP	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS01	INS01-INS05- INS06-INS07- INS08-INS09
Ln06	Via Busto Arsizio	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06- INS07-INS08- INS09-INS22
Ln07	Via Olcella/Trasimeno/ Bolsena/Sebino	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS14	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09-INS16- INS20-INS21- INS23
Ln08	Via Busto Arsizio	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS03-IS07	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln09	Via Correggio-Via dell'Assunta-Via Domenico Savio	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS03-IS21	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09

ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE	OPERA STRUTTURALE	OPERA NON STRUTTURALE
Ln10	Via Papa Giovanni XXII	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln11	Via Legnano	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS04-IS05	INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln12	Via Curiel incrocio Via Cellini	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln13	Via Achille Grandi	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln14	Via Achille Grandi	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06-INS07-INS08-INS09-INS17
Ln15	Via Bernini	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln16	Via Doninzetti/Via Paganini	SCRI Modellazione rete - Ufficio Tecnico	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS01-IS02-IS08-IS18-IS19-IS20	INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln17	Via Abbazia -Via Mazzini	SCRI Modellazione rete - Ufficio Tecnico	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS01-IS02-IS08-IS18-IS19-IS20	INS05-INS06-INS07-INS08-INS09-INS17
Ln18	Via XXV Aprile	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln19	Via Don Minzoni/Espinasse /F.lli Bandiera/Lamarmora	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS15	INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln20	Via Pascoli/Deledda/C anegrate	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS13	INS05-INS06-INS07-INS08-INS09-INS19
Ln21	Via Sauro/Di Dio/Baracca	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS13	INS05-INS06-INS07-INS08-INS09-INS15
Ln22	Via Battisti/Menotti/Sciesia	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06-INS07-INS08-INS09

ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE	OPERA STRUTTURALE	OPERA NON STRUTTURALE
Ln23	Via Maroncelli	SCRI Modellazione rete - Ufficio Tecnico	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln24	Via XXIV Maggio	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS26	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln25	V.le dell'industria	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS06	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09-INS11- INS12-INS13
Ln26	Via Fosse Ardeatine	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS27-IS28	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln27	Via Venegoni	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS25	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln28	Via Col di Nava/Col di Tenda	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06- INS07-INS08- INS09-INS10
Ln29	Via Inveruno	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS15	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09-INS24
Ln30	Via Stromboli/Via Vesuvio	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln31	Via Trento	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS16	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln32	Via Monfalcone	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06- INS07-INS08- INS09-INS24
Ln33	Via Gorizia	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS16	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln34	Via Casorezzo/Valle d'Aosta/Val di Fassa/Valsugana/V alcamonica/Valtell ina	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS23	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Ln35	Valseriana	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS01-IS02-IS08- IS18-IS19-IS20	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09

ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE	OPERA STRUTTURALE	OPERA NON STRUTTURALE
Ln36	Via Furato	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS16	INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln37	Via Gramsci	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS 11+IS12+IS24	INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln38	Via Arconate	SCRI Modellazione rete	Esondazione per insufficienza rete fognaria	IS07+IS09	INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln39	Via Solferino	SCRI Modellazione rete - Corriere della Sera	Esondazione per insufficienza rete fognaria		INS05-INS06-INS07-INS08-INS09
Ln40	Via Vercesi	Ufficio tecnico	Rete in pressione e rigurgito rete piani interrati		INS05-INS06-INS07-INS08-INS09

Pt Problematiche puntuali: indicano problematiche localizzabili nel singolo elemento che crea la criticità; Sfiotori, pozzetti o sottopassi.

Pt Problematiche
puntuali

ID	INDIRIZZO	FONTE	DESCRIZIONE	OPERA STRUTTURALE	OPERA NON STRUTTURALE
Pt01	Via Valseriana	DSRI+Criticità fognatura comunale 18/5/2021 CAP	Sfioratore 145		INS04-INS05- INS06-INS07- INS08-INS09
Pt02	Via della Meccanica	DSRI+Criticità fognatura comunale 18/5/2021 CAP	Sfioratore 1005		INS04-INS05- INS06-INS07- INS08-INS09
Pt03	Via Valseriana	DSRI+Criticità fognatura comunale 18/5/2021 CAP	Sfioratore 1030		INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Pt04	Via per Furato	DSRI+Criticità fognatura comunale 18/5/2021 CAP +SRI Modellazione rete	Sfioratore 1373		INS03-INS04- INS05-INS06- INS07-INS08- INS09
Pt05	sottopasso parco del Roccolo	Ufficio Tecnico	Sottopasso che non ha evidenziato criticità ma che ha intrinsecamente problematiche connesse alla morfologia		INS07-INS09
Pt06	Via Europa	Modellazione idraulica	Pozzetto 208 che per irregolarità del fondo e della tubazione non può scaricare a gravità	IS17	INS05-INS06- INS07-INS08- INS09

2.6. Mappatura della pericolosità e del rischio idraulico su scala comunale

Unendo le informazioni derivanti da studi riportati nei capitoli precedenti, insieme alle informazioni raccolte dai gestori del reticolo, dalla protezione civile e dagli uffici comunali possiamo tracciare una mappatura, riassunta nelle tavole 1, dove sono riassunte tutte le aree di **pericolosità idraulica**.

In particolare si sono evidenziati le seguenti aree vulnerabili sede di allagamenti e quindi con pericolosità idraulica:

- **Zone allagamenti storici dovute a reticolo idrico:**
 - o non si evidenziano pericolosità idrauliche

- **Zone con problematiche della rete fognaria evidenziate dalla modellizzazione della rete fognaria**

- **Sottopassi**
 - o non si evidenziano pericolosità idrauliche

L'assenza di problematiche riguardanti esondazioni e/o fenomeni legati alla dinamica fluviale del reticolo secondario e alla non presenza di sottopassi, consentono di tralasciare approfondimenti ed elaborazioni riguardanti la pericolosità idraulica connessa a tale reticolo e ai sottopassi.

Come si evince dallo studio, le problematiche di allagamento sul territorio comunale derivano fundamentalmente dalla insufficienza della rete fognaria.

Per la mappatura della pericolosità idraulica verranno considerate le sole zone con criticità idraulica sedi di allagamenti o esondazioni.

Le informazioni, come in precedenza descritto in dettaglio, sono state elaborate dall'analisi della documentazione a corredo di:

1. componente geologica-idrogeologica e sismica del PGT
2. Piano Emergenza Comunale (PEC)
3. documentazione storica eventi alluvionali
4. informazioni del Consorzio di Bonifica EST Ticino Villoresi
5. informazioni del gestore CAP HOLDING
6. informazioni Comune di Busto Garolfo e dalla Protezione Civile
7. mappe Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGRA
8. risultati dello studio generale del funzionamento della rete fognaria
9. risultati del Documento Semplificato

Inoltre, al fine di effettuare la mappatura del rischio idraulico su scala comunale secondo una ripartizione in classi a gravità crescente si è ritenuto indispensabile evidenziare gli elementi di pericolosità idraulica e la loro esposizione.

Partendo dalla relazione che determina il rischio idraulico:

$$R = P * (E * V)$$

Essendo $(E * V) = D$, con $V = 1$ avremo $(E * V) = D$ (Danno) e quindi $E = D$ ed $R = P * D$, dove:
 P = Pericolosità o probabilità di accadimento di un evento alluvionale di data intensità in un intervallo di tempo prefissato e su una determinata area
 E = Esposizione, valore degli elementi a rischio intesi come persone, beni, patrimonio culturale ed ambientale ecc. presenti nell'area inondabile
 V = Vulnerabilità degli elementi a rischio, è il grado di perdita o danno associato a un elemento o a un gruppo di elementi a rischio risultante dal verificarsi di un fenomeno naturale di una data magnitudo. Dipende sia dalla capacità degli elementi a rischio di

sopportare l'evento che dall'intensità dell'evento stesso. Varia da 0 (nessun danno/perdita) a 1 (danno/perdita totale)

In mancanza di specifiche curve del danno correlate alla tipologia, magnitudo e frequenza dell'evento considerato e al comportamento delle strutture e agli usi delle stesse, la vulnerabilità è stata assunta in modo semplificato assegnando, a favore di sicurezza, un valore costante uguale ad 1 a tutti gli elementi esposti considerati.

Per la definizione della pericolosità si sono utilizzati gli scenari di pericolosità identificati dalla Direttiva Alluvioni:

Direttiva	Alluvioni	Pericolosità
Scenario	TR (anni)	
Elevata probabilità di alluvioni (H = high)	20-50 (frequente)	P3 elevata
Media probabilità di alluvioni (M = medium)	100-200 (poco frequente)	P2 media
Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L = low)	Maggiore di 500 anni, o massimo storico registrato (raro)	P1 bassa

La stima del danno è stata definita seguendo gli "Indirizzi operativi per l'attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni" di MATTM. Nonché le indicazioni ISPRA «Proposta metodologica per l'aggiornamento delle mappe di pericolosità e di rischio».

In particolare sono stati definiti gli elementi esposti al danno, suddividendo gli elementi in:

- Elementi puntuali
- Elementi poligonali

	Elementi esposti	Fonte dati
PUNTUALI	Beni culturali vincolati	Banca dati SIRBeC – DG Culture, Identità e Autonomie –MIBAC
	Immobili e aree di notevole interesse pubblico	Banca dati SIBA – DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile
	Impianti allegato I del D.L. 59/2005	PRIM – DG Sicurezza, Protezione Civile e Immigrazione
	Aree protette per estrazione acqua a uso idropotabile	PTUA
	Strutture ospedaliere	DG Salute
		PRIM – DG Sicurezza, Protezione Civile e Immigrazione
	Scuole	PRIM – DG Sicurezza, Protezione Civile e Immigrazione
	Dighe	DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile
	Depuratori	DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile
Inceneritori	Banca dati SILVIA – DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile e altre fonti informative pubbliche	
POLIGONALI	Uso del suolo	DUSAF 2.1 – Uso suolo
	Reti ferroviarie	DUSAF 3.0 – Uso suolo
	Reti stradali	DUSAF 3.0 – Uso suolo
Grafo stradale (provinciali e comunali) – DG Territorio, Urbanistica e Difesa del Suolo		

Per ciascun elemento è stato associato una classe di danno, seguendo le linee guida sopraindicate ottenendo le tabelle seguenti:

Attribuzione classe di danno – elementi poligonali

CLASSE D4	
DUSAF	
1111	Tessuto residenziale denso
1112	Tessuto residenziale continuo mediamente denso
1121	Tessuto residenziale discontinuo
1122	Tessuto residenziale rado e nucleiforme
1123	Tessuto residenziale sparso
11231	Cascine
1424	Aree archeologiche
12122	Impianti di servizi pubblici e privati
12111	Insedimenti industriali, artigianali, commerciali
12112	Insedimenti produttivi agricoli
12121	Insedimenti ospedalieri
12123	Impianti tecnologici
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori
123	Aree portuali
12125	Aree militari obliterate
124	Aeroporti ed eliporti
1421	Impianti sportivi
1423	Parchi divertimento
1422	Campeggi e strutture turistiche e ricettive

CLASSE D3	
DUSAF	
133	Cantieri
12124	Cimiteri
132	Discariche
131	Cave
2113	Colture orticole
2114	Colture floro-vivaistiche
2115	Orti familiari

Reti stradali	
D4	Reti primarie: autostrade, strade statali/regionali, strade provinciali
D3	Reti secondarie: strade comunali

CLASSE D2	
DUSAF	
211	Seminativi
1411	Parchi e giardini
221	Vigneti
222	Frutteti e frutti minori
223	Oliveti
3114	Castagneti da frutto
213	Risaie
2313	Marcite
1412	Aree verdi incolte
2241	Pioppeti
2242	Altre legnose agrarie

CLASSE D1	
DUSAF	
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate
231	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive
311	Boschi di latifoglie
312	Boschi conifere
313	Boschi misti
314	Rimboschimenti recenti
331	Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi
321	Praterie naturali d'alta quota
322 - 324	Cespuglieti
332	Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione
333	Vegetazione rada
411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
3113	Formazioni ripariali
3222	Vegetazione dei greti
3223	Vegetazione degli argini sopraelevati
511	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali
5121	Bacini idrici naturali
5123	Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda
5122	Bacini idrici artificiali
335	Ghiacciai e nevi perenni

Attribuzione classe di danno – elementi puntuali

Elementi esposti	Danno
Beni culturali vincolati	D4
Immobili e aree di notevole interesse pubblico	D4
Impianti allegato I del D.L. 59/2005	D4
Aree protette per estrazione acqua a uso idropotabile	D4
Strutture ospedaliere	D4
Scuole	D4
Dighe	D4
Depuratori	D3
Inceneritori	D3

In sintesi si è operato identificando:

Gli elementi esposti, poligonali e puntuali tramite le carte di utilizzo del suolo DUSAF e tutte le informazioni relative ad aree protette, con vincoli di tipo paesaggistico, archeologico e culturale o socialmente sensibili.

La determinazione del rischio è ottenuta dalla combinazione dei parametri, danno e pericolosità, condotta attraverso una matrice con 4 righe e 2 colonne (per le pericolosità connesse al reticolo secondario di pianura e al sistema fognario).

Nelle righe sono riportati i parametri danno e nelle colonne i livelli di pericolosità associabili agli eventi ad elevata, media e bassa probabilità di accadimento.

L'implementazione di tale matrice ha consentito l'attribuzione di ogni elemento esposto ad una delle classi di rischio previste nei dispositivi nazionali.

Come indicato, per il calcolo del rischio verrà utilizzata:

- per tutte le zone con pericolosità derivante dal reticolo principale, la tabella seguente riferita al Reticolo Principale (RP).

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R4	R2
	D3	R4	R3	R2
	D2	R3	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

Matrice 1
Reticolo principale (RP)
Reticolo secondario
collinare e montano (RSCM)

- per tutte le aree con pericolosità derivante **reticolo secondario di pianura e dalla rete fognaria** si utilizzerà la seguente tabella

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'	
		P3	P2
CLASSI DI DANNO	D4	R3	R2
	D3	R3	R1
	D2	R2	R1
	D1	R1	R1

Matrice 3
 Reticolo secondario di pianura (**RSP**)

Il risultato della combinazione dei dati di input porta alla definizione del livello di rischio riassunto nella seguente tabella.

RISCHIO		DESCRIZIONE
R1	MODERATO	Rischio moderato, per il quale sono possibili danni sociali ed economici ai beni ambientali e culturali marginali
R2	MEDIO	Rischio medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e ai beni ambientali e culturali che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività socio-economiche.
R3	ELEVATO	Rischio elevato, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici, con conseguente inagibilità degli stessi, alle infrastrutture e ai beni ambientali e culturali, con l'interruzione delle funzionalità socio-economiche.
R4	MOLTO ELEVATO	Rischio molto elevato, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e ai beni ambientali e culturali e la distruzione delle funzionalità delle attività socio-economiche

Si è così proceduto alla realizzazione di un **mappatura del pericolo idraulico** caratterizzando le aree del territorio allagabili con la pericolosità determinata attraverso l'analisi di studi derivanti dal PGT, PGRA, PEC, informazioni e dettagli raccolti dalla Protezione Civile e dal gestore della rete fognaria CAP Holding, informazioni derivati dal Consorzio di Bonifica EST Ticino Villoresi.

- Per le zone interessate da problematiche evidenziate dalla Protezione Civile, dal PGT e dal PEC nonché dai Gestori dei reticoli si sono utilizzati livelli di **pericolosità P3** legata ai tempi di ritorno degli eventi che hanno creato le problematiche.
- Per le **aree allagabili a pericolosità idraulica derivanti dalla insufficienza della rete fognaria** (risultati desunti dalla modellizzazione della rete fognaria) il **livello di pericolosità è correlato ai T_{ritorno} che caratterizzano l'insorgere dell'allagamento** suddividendo per Tr10-Tr50 e Tr100.

Sulla base degli atti pianificatori esistenti, gli studi idraulici e geologici effettuati, della documentazione storica raccolta, delle conoscenze locali, delle indicazioni degli uffici comunali e della protezione civile, dei gestori del reticolo e della modellizzazione effettuata abbiamo realizzato una sintesi delle problematiche idrauliche.

In tale tavola sono indicate le aree soggette a rischio idraulico cioè quelle soggette ad allagamento e quindi a "pericolo idraulico" per effetto della morfologia del terreno e del reticolo idrografico quanto per insufficienza della rete fognaria.

Si evidenziano di seguito anche alcune criticità che non possono essere cartografate ma che hanno anch'esse una rilevanza fondamentale nell'eventualità di eventi potenzialmente pericolosi. Sono criticità che rendono latente delle pericolosità che fino ad oggi non si sono presentate ma che potrebbero presentarsi in futuro.

Tutte le aree di allagamento pericolose con indicazione del loro **livello di pericolosità** è riassunto nella **tavole 1A-1B-1C**.

3. Indicazioni misure non strutturali di riduzione del rischio idraulico idrologico a livello comunale

In accordo con quanto richiesto dal rr 7/2017 art. 14, comma 7, lettera a), numero 5; vengono di seguito indicate e suggeriti alcuni interventi non strutturali da applicare sia su nuove urbanizzazioni sia sul costruito.

I provvedimenti non strutturali sono volti a ridurre la vulnerabilità o il valore degli elementi esposti al rischio.

Tali misure sono rappresentate da interventi atti a prevenire o ridurre i danni conseguenti all'evento di piena:

- provvedimenti di tipo amministrativo destinati a disciplinare la destinazione d'uso del suolo di un territorio tramite l'introduzione di vincoli e restrizioni fortemente correlati con le caratteristiche idrogeologiche dei corsi d'acqua e delle aree confinanti e, più in generale, con il modello di sviluppo previsto per il territorio interessato;
- provvedimenti intesi a modificare l'impatto delle inondazioni sugli individui e sulle Comunità, tramite campagne di informazione che abituino la popolazione a convivere con tali eventi;
- provvedimenti intesi a realizzare sistemi di previsione delle piene, con diffusione dell'allarme alla popolazione e organizzazione e gestione dell'emergenza;
- misure di protezione civile per la riduzione del rischio;
- implementazioni di sistema di gestione delle attività atte alla riduzione della pericolosità;
- definizione di attività di approfondimento, studio che permettano di avere una migliore conoscenza della situazione in essere;

3.1. Sintesi degli interventi non strutturali previsti dal Documento Semplificato

Di seguito si riportano in sintesi gli interventi NON strutturali previsti dal Documento Semplificato.

Per il territorio in esame si indicano le seguenti:

- INS01
 - Programma di Monitoraggio Piogge e Portate finalizzato alla caratterizzazione della risposta idrologica del territorio e alla calibrazione del modello idraulico;
- INS02
 - Affinamento della Modellazione idraulica da implementare in sede di redazione dello Studio Comunale del Rischio Idraulico. La realizzazione di una modellazione idraulica calibrata consentirà di definire gli interventi più efficaci da intraprendere per le problematiche individuate. Ci si riferisce in particolare alla problematica Po01 che congloba in sé le problematiche LN 01-02-03-04 e alle problematiche Po02-Ln05 (allagamento dovuto a fenomeni di rigurgito da valle, connesso al funzionamento in pressione del medesimo sistema di drenaggio che determina P01).
- INS03
 - Manutenzione programmata di punti notevoli e condotte. Un'adeguata manutenzione della rete è indispensabile per il corretto funzionamento del sistema di smaltimento nel suo complesso. Gli eventi meteorici (in particolare quelli di elevata intensità e breve durata, tipicamente i temporali estivi) trascinano nella rete una non trascurabile frazione di sedimenti di diametro medio-piccolo (sabbie fini, limi ed argille) che sedimentando ed essiccandosi, formano uno strato compatto che riduce la sezione libera di deflusso. Questa riduzione di sezione abbassa i margini di sicurezza per le portate che transitano nelle condotte, aumentando le probabilità che il sistema drenante nella sua globalità risulti insufficiente. Un secondo problema, legato soprattutto alla generazione di un velo liquido sulle strade e sui parcheggi, riguarda l'intasamento delle bocche di

lupo e delle caditoie ad opera dei sedimenti grossolani, delle foglie, della carta, ecc., fra loro cementati dalle frazioni fini dei sedimenti.

Per un corretto funzionamento della rete è necessario pertanto procedere alla pulizia periodica delle tubazioni (con canaljet) in particolar modo prima dell'inizio delle piogge autunnali, quando cioè i sedimenti che si sono accumulati nella stagione estiva sono facilmente asportabili, non essendosi ancora compattati. A cavallo tra la stagione autunnale e quella invernale è opportuno inoltre procedere alla pulizia sistematica delle caditoie e delle bocche di lupo.

- INS04:
 - Indicazione di massima delle misure di Invarianza Idraulica e idrologica da prevedere per il rispetto della normativa;

3.2. Interventi non strutturali proposti dal presente studio

3.2.1. Indagini di approfondimento

Studi di dettaglio/Video ispezioni/rilievi e verifica sezioni tratto fognario

Predisporre attività di approfondimento che permettano la conoscenza geometrica della rete mediante un rilievo di dettaglio, potendo così apportare eventuali correzioni alla struttura del modello idraulico.

Definizione di studi di dettaglio che permettano di verificare la fattibilità di opere di disconnessione e riutilizzo o infiltrazione delle acque piovane.

3.2.2. Sistemi di gestione e piani di manutenzione

Piani di manutenzione rete fognaria

Per sopperire a problemi strutturali e in attesa di interventi strutturali che risolvano definitivamente il problema, sono definiti alcuni interventi di manutenzione preventiva per prevenire ed evitare problematiche in alcuni punti di criticità. E' evidente che tali interventi sono necessari alla riduzione dell'eventualità dell'evento critico ma non risolvono definitivamente la base del problema che dovrà essere risolto solo attraverso interventi strutturali sulla rete. Altresì queste misure non strutturali aiutano a controllare e ridurre notevolmente la pericolosità dell'evento.

CapHolding ha un programma di manutenzione che prevede un sistema di controlli e interventi che devono essere eseguiti a cadenze prefissate per garantire una corretta gestione dell'infrastruttura negli anni.

In particolare vengono verificati con cadenza almeno annuale i seguenti punti di elevata criticità:

ID	Via	Tipo di criticità	Camerett a iniziale	Camerett a finale	Note
1	VIA NON CODIFICATA	Sfioratore	145	/	Immissione vasca a dispersione
2	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1005	/	Immissione vasca a tenuta
3	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1030	/	Immissione vasca a tenuta
4	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1373	/	Immissione vasca a tenuta
5	Via Vivaldi/Pergolesi	Rete - Allagamenti 2016	555	546	il sifone di valle sotto il Villoresi rende critico tutto a monte. Necessita potenziamento in capo a CAP.

3.2.3. Regolamento Edilizio Comunale

La prima misura per sua natura non strutturale è la modifica del RE al fine di recepire puntualmente quanto previsto dal rr 7/2017.

Segue la bozza dell'articolato da inserire nel regolamento edilizio:

Art. 40.41 Invarianza idraulica e idrologica

1. L'Art. 58 bis della LR 12/05 dispone in merito ai principi di invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile; con REGOLAMENTO REGIONALE 23 novembre 2017, n. 7 sono stati disposti criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi del citato articolo 58 bis.

2. Il Comune di Busto Garolfo risulta inserito in area "B" ovvero a media criticità idraulica ma, ai sensi del regolamento Regionale n. 7/17, indipendentemente dalla ubicazione territoriale sono assoggettate ai limiti e alle procedure individuate per le aree "A" le aree inserite nel vigente PGT come ambiti di trasformazione o come piani attuativi previsti dal piano delle regole.

3. In base alla tipologia di intervento si distinguono i seguenti casi:

- Per gli interventi soggetti a Permesso di Costruire, a Segnalazione di Inizio Attività di cui agli artt. 22 e 23 del DPR 380/01 :

- nello sviluppo del progetto dell'intervento è necessario redigere anche un progetto di invarianza idraulica e idrologica, firmata da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del regolamento regionale; Tale progetto è allegato alla domanda, in caso di Permesso di Costruire, o alla Segnalazione di Inizio Attività, unitamente:

- o alla richiesta di allacciamento, presentata al gestore, nel caso di scarico in fognatura; in caso di utilizzo di un allacciamento esistente, agli estremi del permesso di allacciamento;
- o all'accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario nel caso di scarico in reticolo privato; in caso di utilizzo di uno scarico esistente in un reticolo privato, al relativo accordo con il proprietario del reticolo;
- nel caso di adozione del requisito minimo di cui all'art. 12, lettera a), alla domanda, in caso di istanza di Permesso di Costruire, alla Segnalazione Certificata di Inizio Attività è allegata la dichiarazione del progettista ai sensi della stessa lettera a);
- in caso di scarico in rete fognaria, il Comune, nell'ambito della procedura di rilascio di Permesso di Costruire, può chiedere il parere preventivo del gestore del servizio idrico integrato sull'ammissibilità dello scarico in funzione della capacità idraulica della rete;
- in caso di variante all'intervento che modifichi i parametri funzionali al calcolo dei volumi di invarianza idraulica ed idrologica, il progetto di invarianza idraulica ed idrogeologica deve essere adeguato e allegato alla richiesta di variante del Permesso di Costruire, ovvero alla presentazione di variante nel caso di Segnalazione di Inizio Attività di cui agli artt. 22 e 23 del d.p.r. 380/01, ovvero alla nuova domanda di Permesso di Costruire o alla nuova Segnalazione Certificata di Inizio Attività; qualora la variante comporti anche una modifica dello scarico, deve essere ripresentata l'istanza, la domanda o accordo di cui ai punti precedenti;
- prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciato il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in reticolo privato; l'efficacia della SCIA è condizionata all'acquisizione della concessione, del permesso o dell'accordo di cui al presente comma;
- la segnalazione Certificata presentata ai fini dell'agibilità di cui all'art. 24 del d.p.r.380/01 è, altresì, corredata:

- o da una dichiarazione di conformità delle opere realizzate a firma del direttore dei lavori, ove previsto, oppure dal titolare, che documenti la consistenza e congruità delle strutture o anche opere progettate e realizzate, ai fini del rispetto dei limiti ammissibili di portata allo scarico;
- o dal certificato di collaudo, qualora previsto, ovvero dal certificato di conformità alla normativa di settore delle opere di invarianza idraulica e idrologica;
- o dagli estremi del permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura;
- o dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato in Regione il modulo di cui all'allegato "D" del regolamento regionale;
- Al fine di garantire il rispetto della portata limite ammissibile, lo scarico nel ricettore è attrezzato con gli equipaggiamenti, individuati nel citato regolamento regionale, inseriti in un pozzetto di ispezione a disposizione per il controllo, nel quale deve essere ispezionabile l'equipaggiamento stesso e devono essere misurabili le dimensioni del condotto di allacciamento alla pubblica rete fognaria o del condotto di scarico nel ricettore; i controlli della conformità quantitativa dello scarico al progetto sono effettuati dal gestore del servizio idrico integrato, se lo scarico è in pubblica fognatura;
- Per gli interventi relativi a opere di cui all'art. 3, comma 2, lettera d) del regolamento regionale:
 - occorre rispettare il regolamento regionale per quanto riguarda i limiti e le modalità di calcolo dei volumi;
 - prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciato il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo idrico privato;
- Per gli interventi relativi alle infrastrutture stradali, loro pertinenze e parcheggi:
 - nello sviluppo del progetto dell'intervento è necessario redigere anche un progetto di invarianza idraulica ed idrologica, firmata da un tecnico abilitato,

qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici, redatto conformemente alle disposizioni del regolamento regionale;

- prima dell'inizio dei lavori deve essere rilasciato il permesso di allacciamento nel caso di scarico in fognatura o deve essere sottoscritto un accordo tra il richiedente lo scarico e il proprietario, nel caso di scarico in un reticolo privato;

- Nel caso di impossibilità a realizzare le opere di invarianza idraulica o idrologica:

- alla domanda di permesso di costruire, alla presentazione della segnalazione Certificata di inizio Attività deve essere allegata la dichiarazione motivata di impossibilità a realizzare le misure di invarianza idraulica, firmata dal progettista dell'intervento tenuto al rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, unitamente al calcolo della monetizzazione secondo le modalità specificate nel regolamento regionale;

- la Segnalazione Certificata presentata ai fini dell'agibilità deve essere corredata anche dalla ricevuta di pagamento al Comune di Busto Garolfo dell'importo di cui allo specifico articolo del regolamento regionale e dalla ricevuta di avvenuta consegna del messaggio di posta elettronica certificata con cui è stato inviato alla Regione il modulo di cui all'allegato "D" al regolamento regionale;

- Per ogni intervento assoggettato ai requisiti di invarianza idraulica e idrogeologica il progettista delle opere di invarianza idraulica ed idrologica, o il direttore lavori qualora incaricato, è tenuto a compilare il modulo di cui all'allegato "D" al regolamento regionale e a trasmetterlo mediante posta elettronica certificata alla Regione; Il modulo deve essere firmato digitalmente e va compilato a lavori conclusi, in modo che tenga conto di eventuali varianti in corso d'opera. Tale obbligo vige fin tanto non sarà operativo l'apposito applicativo informatico regionale al quale dovrà poi essere trasmesso il citato modulo.

3.2.4. Promozione delle buone pratiche, sistemi di drenaggio sostenibili (SuDS)

Di seguito è riportato un breve elenco di sistemi di drenaggio sostenibili, il cui acronimo anglosassone è SuDS. Queste rappresentano nelle varie scale di applicazione le migliori pratiche per attuare i principi dell'invarianza idraulica e idrologica.

Il Comune può essere di fondamentale importanza per promuovere tali pratiche all'interno del proprio territorio. In particolare, è necessario una campagna di sensibilizzazione presso la popolazione per la promozione di tali pratiche anche nei casi in cui queste non siano di fatto obbligatorie in attuazione del r.r. 7/2017.

L'art. 15 del r.r. 7/2017 "Meccanismi attraverso i quali i comuni possono promuovere l'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile" esprime quello che può fare l'Amministrazione Comunale per incentivare l'applicazione dei principi di invarianza idraulica e idrologica.

Il Comune può promuovere (art. 3 del r.r. 7/2017) le misure di invarianza idraulica e idrologica anche all'edificato e alle infrastrutture esistenti non vincolati al rispetto delle prescrizioni di cui al r.r. 7/2017.

Cisterne

L'acqua piovana proveniente dai tetti o dalle superfici impermeabili può essere raccolta e temporaneamente accumulata in cisterne che possono permettere (i) di ridurre e ritardare gli effetti del deflusso in concomitanza di un evento meteorico intenso; (ii) di conservare la risorsa idrica e riutilizzarla in seguito per scopi non potabili (per esempio a scopo irriguo).

L'effetto di laminazione della cisterna e la sua capacità di accumulo sono direttamente proporzionali alla sua dimensione. Sia le cisterne di raccolta più grandi che quelle domestiche possono essere interrato oppure posizionate fuori terra, a seconda dello spazio disponibile e dell'impatto visivo conseguente alla loro installazione. Le cisterne domestiche sono più piccole ed economiche e normalmente raccolgono solo le acque pluviali di caduta delle grondaie dei tetti, mentre verso le cisterne sotterranee generalmente possono altresì convergere le acque di dilavamento delle superfici impermeabili quali cortili, giardini ecc.

Le cisterne possono essere suddivise in due categorie principali:

- Cisterne superficiali
- Cisterne sotterranee

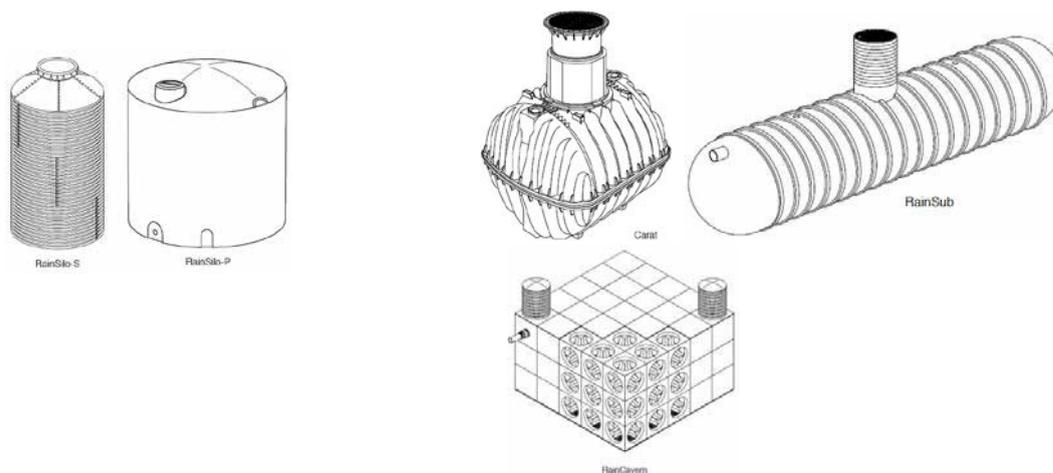


Figura 3: Schemi di cisterne sotterranee

Pozzi drenanti

La tecnica dei pozzi perdenti (o anche detti pozzi d'infiltrazione) è adatta al caso di suoli generalmente poco permeabili e può essere adoperata per interventi a piccola scala. Sono adatti per centri abitati con limitata superficie a disposizione in quanto necessitano di uno spazio molto contenuto, inferiore all'1% della superficie drenata. In essi possono essere convogliate solamente acque meteoriche scarsamente inquinate, previo pretrattamento che deve comprendere almeno un'efficace sedimentazione.

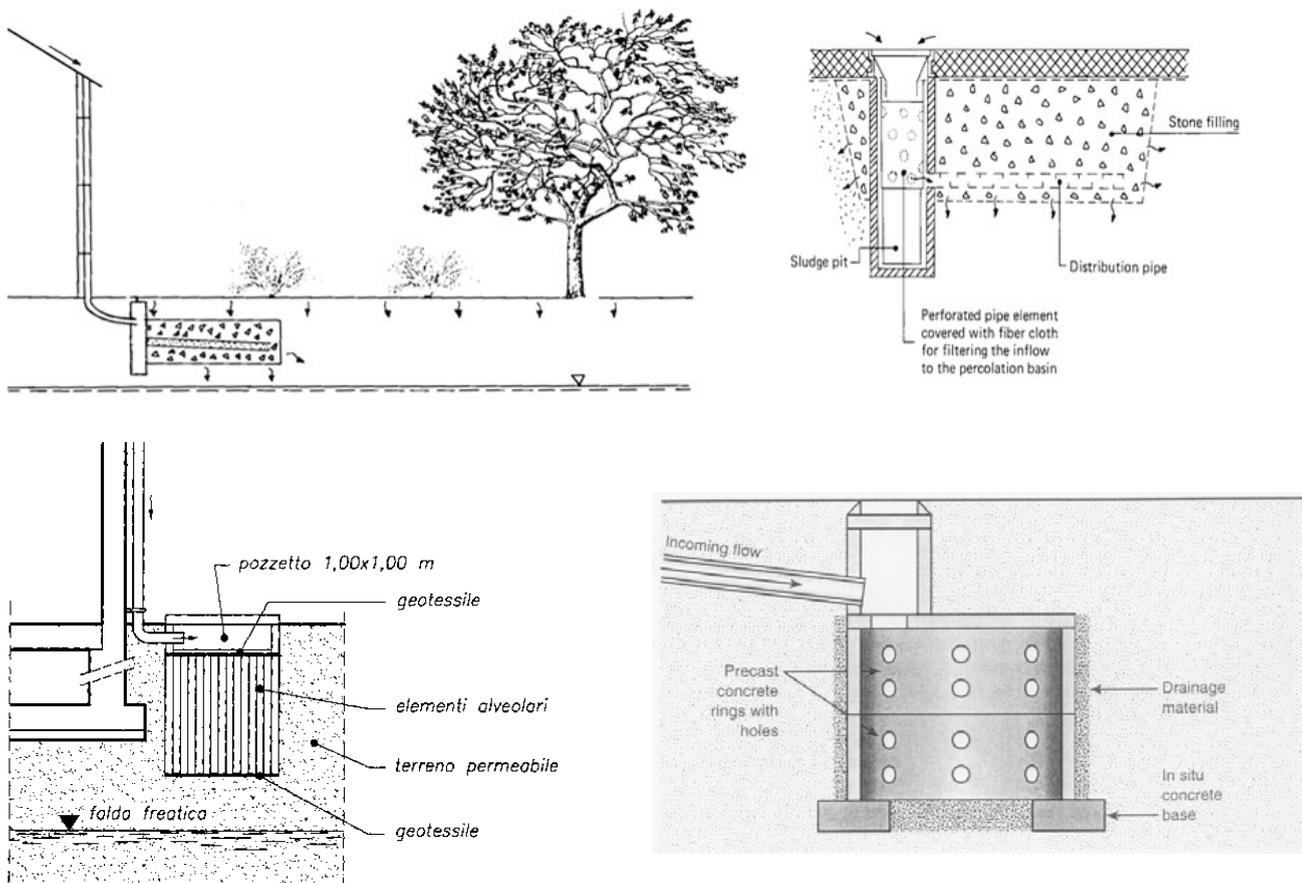


Figura 4: Schemi di pozzi perdenti

Trincee filtranti

Le trincee filtranti, sono costituite da scavi riempiti con materiale ghiaioso sabbia e pietre oppure con elementi prefabbricati in materiali plastici realizzati con lo scopo di favorire l'infiltrazione l'immagazzinato (all'interno della trincea) e la successiva filtrazione dell'acqua meteorica nel sottosuolo (attraverso i lati e il fondo della trincea).

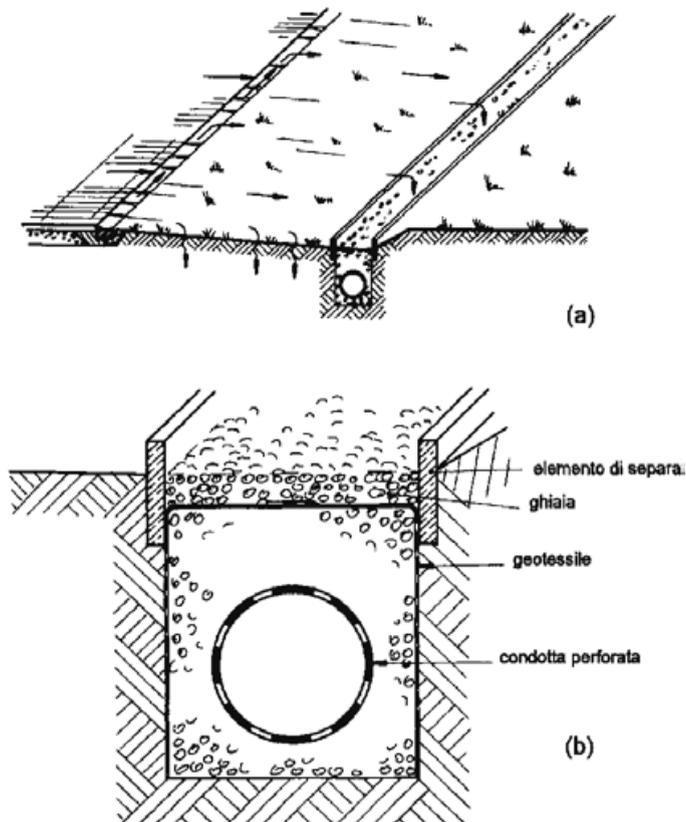


Figura 5: Trincea drenante



Figura 6: Esempi di Trincea drenante

Superfici permeabili

Il ricorso a pavimentazioni permeabili è solitamente limitato alle strade a uso pedonale e o ai marciapiedi a causa della minore robustezza da esse offerte nei confronti del traffico pesante. Esse possono essere suddivise in tre macro-tipologie:

- Superfici permeabili con sola infiltrazione delle acque nel suolo sottostante;
- Superfici permeabili con solo scarico delle acque in fognatura.
- Superfici permeabili miste (sia con infiltrazione nel substrato sottostante che con scarico delle acque in fognatura);

Superfici permeabili con sola infiltrazione delle acque nel suolo sottostante: L'acqua passa attraverso la superficie permeabile (dove può essere detenuta temporaneamente) per poi essere rilasciata e filtrata negli strati inferiori del terreno. Per evitare che il dispositivo si saturi, e diventi meno efficiente, un sistema di troppo pieno deve provvedere a trattare e trasferire l'acqua in eccesso durante eventi particolarmente intensi. Generalmente, questi dispositivi sono composti da due distinti strati: quello più superficiale è composto da una pavimentazione permeabile che ha la funzione di assorbire e fare penetrare nello strato sottostante le acque meteoriche che defluiscono sulla superficie. Il secondo strato, posto tra la pavimentazione e il terreno, è composto da uno strato di ghiaia o ghiaietto lavato che ha la funzione facilitare l'infiltrazione delle acque nel suolo sottostante.

Superfici permeabili con solo scarico delle acque in fognatura: In tali superfici è preclusa l'infiltrazione delle acque nel terreno. Viene posta una membrana impermeabile alla base del dispositivo che impedisce all'acqua filtrata attraverso i primissimi strati superiori della struttura di infiltrarsi successivamente nel terreno.

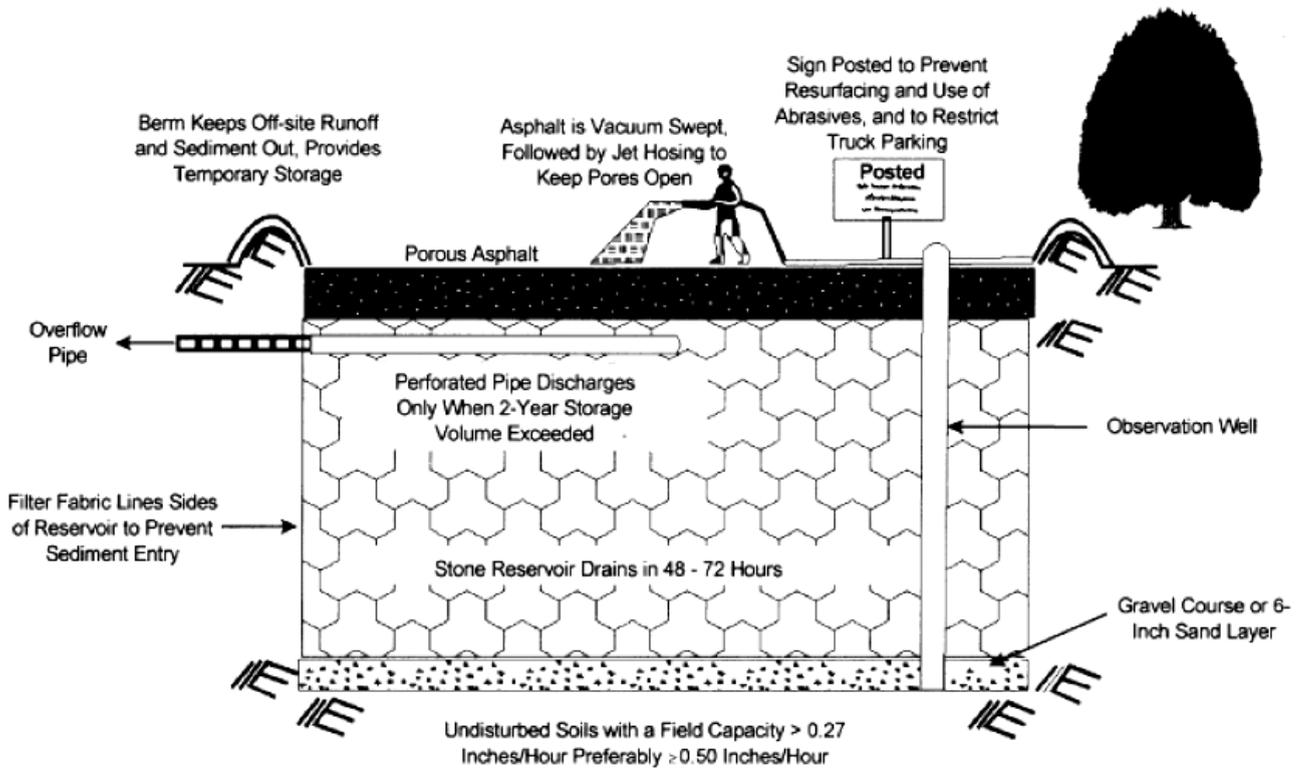


Figura 7: Schema di una pavimentazione permeabile

L'acqua viene e trasferita attraverso un sistema di tubazioni direttamente al corpo ricettore. Viene spesso usata dove il terreno ha una bassa permeabilità, quando l'acqua deve essere conservata e riutilizzata o quando ci sono seri rischi di inquinamento della falda acquifera. In questa tipologia di dispositivi si sfrutta solamente la capacità di ritenzione del terreno che costituisce gli strati superficiali della pavimentazione.

Superfici permeabili miste: Questi dispositivi vedono l'inserimento di una serie di tubi forati che aiutano ad infiltrare e trasferire ad altri sistemi di drenaggio l'acqua drenata. Vengono quindi sfruttate sia le capacità di infiltrazione del terreno che quelle di trasporto ad opera delle tubazioni di raccolta collocate al di sotto della pavimentazione.

Bacini di infiltrazione

Bacini di infiltrazione sono aree modellate in modo tale da creare dei piccoli invasi profondi tra 0.3 e 0.6 m che hanno la funzione di accumulare momentaneamente e smaltire tramite infiltrazione i deflussi prodotti da una superficie impermeabile.

Questi piccoli bacini possono anche prevedere una permanenza di acqua al loro interno nel lungo periodo purché venga gestito il problema della proliferazione di insetti e zanzare.

I bacini di infiltrazione devono essere realizzati su suoli con elevata permeabilità (almeno 13 mm h⁻¹). I terreni più idonei sono quelli sabbiosi con presenza di ghiaia grossolana in quanto facilitano il drenaggio ed evitano il formarsi di ristagni idrici.

La topografia ottimale per questo tipo di opera è quella pianeggiante. La presenza di pendii o lievi pendenze fanno sì che vi siano richiesti maggiori oneri finanziari per effettuare opportuni livellamenti e adattamenti del terreno. Il materiale impiegato per effettuare questo tipo di bacini è il suolo esistente.

Nel caso non si raggiunga la permeabilità minima necessaria è fondamentale effettuare eventuali aggiunte di sabbia, ghiaia e sostanza organica per aumentare le capacità di drenaggio del terreno. Per mantenere nel tempo l'elevata permeabilità del bacino, sono di fondamentale importanza la presenza di essenze vegetali erbacee rustiche come per esempio alcune varietà di *Festuca Arundinacea*, *Lolium Perenne* e *Poa Pratensis*.

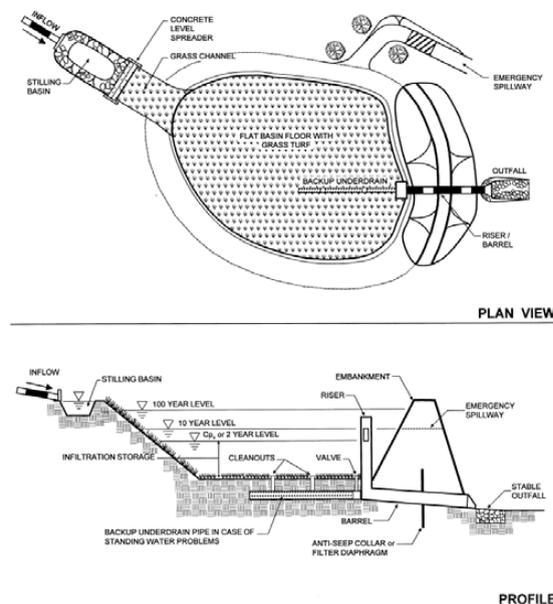


Figura 8: Schema di un bacino di infiltrazione

Bacini di detenzione

Bacini di grosse dimensioni (volumi invasabili compresi tra i 20.000 e 970.000 m³) poco permeabili che hanno la sola funzione di invasare temporaneamente parte delle portate in eccesso di un grosso corso d'acqua. La topografia preferibile è pianeggiante, la presenza di pendii o lievi pendenze fanno sì che vi siano richieste ulteriori lavorazioni meccaniche per modellare la superficie del terreno. Non sono richiesti particolari tipologie di terreni in quanto l'intera superficie del bacino creato è resa impermeabile per immagazzinare le acque entranti.

Verde pensile

Le coperture rinverdate, rispetto a quelle di tipo tradizionale, oltre a consentire il controllo qualitativo (filtrazione) e quantitativo (assorbimento, detenzione, evapotraspirazione) delle acque di pioggia (Ernst eWeigerding, 1985; Von Stülpnagel et al. 1990; Bass Schede tipologiche dei sistemi SuDS 97 et al. 2002), hanno il pregio di migliorare sotto l'aspetto ambientale ed estetico il contesto urbano in cui si inseriscono nonché aumentare l'assetto coibente dell'abitazione e ridurre le dispersioni energetiche.

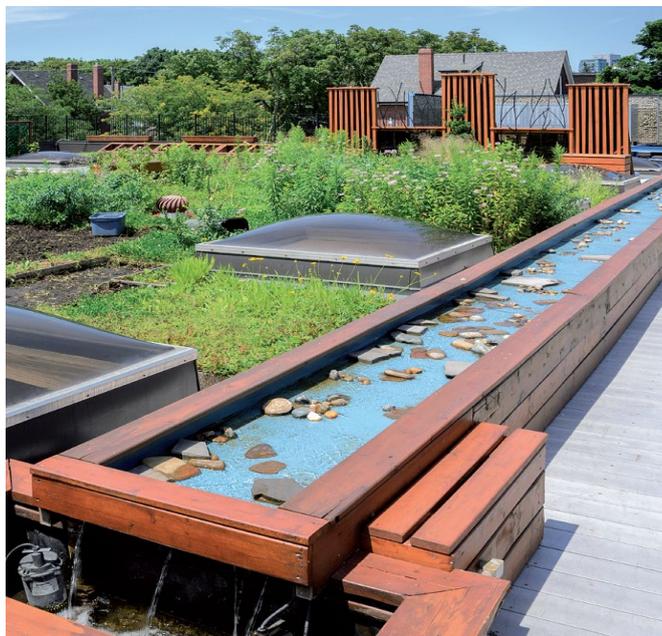


Figura 9: immagine orto pensile

3.2.5. Incentivazione disaccoppiamento scarichi privati

L'Amministrazione Comunale valuterà, anche in concomitanza di possibili futuri bonus statali per la promozione e realizzo di opere di invarianza, misure per incentivare disaccoppiamento degli scarichi in ambiti privati già edificati. Tale interventi sono fondamentali perché permetteranno di alleggerire la rete fognaria di tutti quegli apporti derivanti dal tessuto urbano già edificato.

3.2.6. Prescrizioni Urbanistiche

L'Amministrazione Comunale può prevedere all'interno della pianificazione urbanistica particolari prescrizioni per la riduzione del rischio idraulico quanto per la promozione dei principi di invarianza idraulica e idrologica.

In particolare si indicano le prescrizioni da introdurre nelle aree soggette a criticità della rete fognaria e a bassa soggiacenza della falda.

E' vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi;

Nei piani interrati o seminterrati, dotati di sistemi di auto protezione e idonei accorgimenti dimensionati sulla base degli esiti dello specifico studio idraulico fognario, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone.

Subordinare gli interventi edilizi, sui piani interrati/seminterrati o comunque con accesso al disotto del piano stradale, alla realizzazione di uno specifico studio idraulico/fognario, che l'amministrazione comunale è tenuta ad acquisire in sede di istruttoria edilizia, finalizzato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate in base al livello di esposizione locale con specifico riferimento al documento semplificato del rischio idraulico comunale.

Dallo studio idraulico/fognario si devono evincere le reali condizioni di scarico, tra l'altro verificando su quale tratto di fognatura si è effettivamente allacciati, dalle quali dipende la necessità delle seguenti prescrizioni:

- adozione di valvole antiriflusso sullo scarico fognario

nei piani interrati/seminterrati o comunque con accesso al disotto del piano stradale:

- pareti perimetrali, pavimenti e solette realizzati a tenuta d'acqua;
- presenza di scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani
- aperture con sistemi di chiusura a tenuta stagna e/o provviste di aperture idonee
- rampe di accesso provviste di particolari accorgimenti tecnico costruttivi (dossi paratie ecc.) per impedire l'accesso dell'acqua
- sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica
- tutti gli scarichi interrati devono essere realizzati con la tecnica della così detta doppia camicia in modo da preservare la qualità dell'acquifero.

3.2.7. Controllo e riduzione del rischio tramite misure di protezione civile

Le opere non strutturali indicate in questo paragrafo hanno la finalità di definire, alla luce delle pericolosità e rischio identificato dallo studio, delle attività di difesa attive e/o passive che possano ridurre il rischio.

Il **Piano di Emergenza Comunale (PEC)** del Comune di Busto Garolfo, è stato redatto nel febbraio 2019.

A tal proposito, il PEC sottolinea che vista all'assenza di corsi d'acqua naturali, nel territorio comunale non si segnalano episodi di rilevante entità in relazione a eventi di esondazione, essendo il canale Villoresi, e i suoi canali secondari, ampiamente regolato, storicamente non ha mai destato motivi di allarme.

Tuttavia, diverso è il discorso quando si parla di alluvioni, infatti in esso si legge:

"...Rimane comunque il rischio generico dovuto ad abbondanti piogge che non possono essere smaltite nelle reti fognarie cittadine.

Da una prima analisi del PEC non si evincono particolari incompatibilità con lo studio in atto relativamente ad ubicazione di punti di raccolta e momentanei alloggi per gestione emergenza.

3.2.7.1. Comunicazione ed informazione

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.

A tal fine possono essere organizzati specifici incontri di comunicazione e formazione alla cittadinanza, da parte di operatori specializzati e/o volontari. Gli incontri possono essere effettuati per gruppi omogenei di cittadini, che vivono le stesse situazioni di rischio o sono portatori di interessi analoghi (ad. es commercianti, residenti, industrie) e coinvolgendo le scuole.

Gli strumenti informativi e di formazione di base da utilizzare possono essere audiovisivi e materiale divulgativo cartaceo messi a disposizione dalle istituzioni, quali ad esempio la Protezione Civile Nazionale o l'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (CNR – IRPI).

Un'utile iniziativa di informazione e formazione è quella collegata alla campagna di comunicazione nazionale "Io non rischio" sulle buone pratiche di protezione civile. Il punto di partenza della campagna è la presa di coscienza che l'esposizione individuale ai rischi a cui è soggetto il territorio italiano (terremoto, maremoto, alluvione, frane, etc...) può essere sensibilmente ridotta attraverso la conoscenza del problema, la consapevolezza delle possibili conseguenze e l'adozione di alcuni semplici accorgimenti. *Io non rischio è anche lo slogan della campagna, il cappello sotto il quale ogni rischio viene illustrato e raccontato ai cittadini insieme alle buone pratiche per minimizzarne l'impatto su persone e cose.*



3.2.7.2. Difese temporali

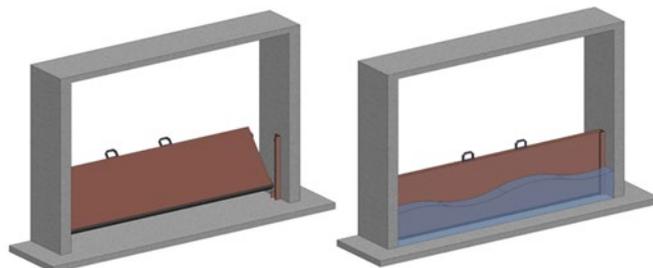
Oltre alle difese permanente, volte a diminuire la probabilità di accadimento di un prefissato evento di piena è possibile mettere in atto anche difese di tipo temporaneo, per proteggere il territorio per eventi di piena più gravosi o per diminuire i danni che quell'evento può produrre sul territorio.

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

BARRIERE TEMPORANEE E PARATORIE DI CHIUSURA

Le barriere temporanee sono dispositivi da posizionare in previsione di eventi di piena per gestire l'eventuale allagamento del territorio, si va dai classici sacchetti di sabbia, storicamente usati per questo scopo, a prodotti più tecnologici e recenti, quali barriere tubolari in materiale plastico, riempibili ad aria o ad acqua, o ancora a barriere metalliche provvisorie a montaggio manuale. I dispositivi di chiusura sono costituiti da paratoie e

panconi a chiusura delle aperture nei muri o recinzioni, per evitare l'ingresso di acqua e sono solitamente utilizzate a protezione degli edifici.



SEGNALETICA – SEMAFORI E BARRIERE AUTOMATICHE

Tra le situazioni più critiche che possono verificarsi durante un'alluvione rientrano gli allagamenti dei sottopassi di attraversamento, che troppo spesso divengono trappole in grado di catturare gli automobilisti e immobilizzare i veicoli mentre salgono velocemente i livelli idrici.

Una efficace misura non strutturale per la gestione di questi punti critici è data dall'installazione di semafori collegati a sensori, o anche attivabili da remoto, che possono quindi divenire rossi ed impedire l'accesso alle aree di maggiore criticità prima dell'instaurarsi di livelli idrici pericolosi. Un ulteriore strumento di informazione può essere rappresentato da pannelli a messaggio variabile, installabili in vari punti del comune, per avvisare i cittadini dei fenomeni in atto o previsti e dare eventuali istruzioni ed informazioni, quali ad esempio chiusure stradali e percorsi alternativi.



Alla luce delle difese temporali evidenziate si riportano di seguito attività di protezione civile raggruppate in funzione di alcune vulnerabilità.

STRADE

- Installazione di appropriata segnaletica che evidenzi la possibile presenza di allagamenti stradali.
- Riduzione dei limiti di velocità in caso di fenomeni di allagamento stradale.
- Chiusura tratti stradali particolarmente critici (casi estremi).
- Verifica e pulizia canali di scolo.

SCUOLE

- Obbligo di abbandono dei piani interrati o verifica puntuale del piano emergenza e delle vie di esodo con attenzione che non vi possano essere punti di ristagno dell'acqua che possano creare altezze pericolose.
- Divieto di immagazzinamento di materiali, beni vulnerabili nei piani interrati.
- Predisposizione di eventuali interventi di protezione passiva con sacchi di sabbia per evitare ingresso acqua dal piano stradale.

RESIDENZIALE

- Obbligo di abbandono dei piani interrati.
- Indicazione di non immagazzinare o sostare materiali e beni di valore e vulnerabili nei piani interrati.
- Evitare situazioni con ambienti a fondo cieco dove l'acqua possa accumularsi con altezze critiche.
- Predisposizione di eventuali interventi di protezione passiva con sacchi di sabbia per evitare ingresso acqua dal piano stradale.

RESIDENZE PER ANZIANI

- Obbligo di abbandono dei piani interrati.
- Indicazione di non immagazzinare o sostare materiali e beni di valore e vulnerabili nei piani interrati.
- Evitare situazioni con ambienti a fondo cieco dove l'acqua possa accumularsi con altezze critiche.
- Predisposizione di eventuali interventi di protezione passiva con sacchi di sabbia per evitare ingresso acqua dal piano stradale.

ATTIVITA' PRODUTTIVE

- Obbligo di abbandono dei piani interrati.
- Indicazione di non immagazzinare o sostare materiali e beni di valore e vulnerabili nei piani interrati.
- Evitare situazioni con ambienti a fondo cieco dove l'acqua possa accumularsi con altezze critiche.
- Predisposizione di eventuali interventi di protezione passiva con sacchi di sabbia per evitare ingresso acqua dal piano stradale.

BENI CULTURALI

- Obbligo di abbandono dei piani interrati.
- Indicazione di non immagazzinare o sostare materiali e beni di valore e vulnerabili nei piani interrati.
- Se presenti beni, opere, manufatti ad alta vulnerabilità spostarli ai piani superiori. Se questo non è possibile provvedere con opere passive a protezione dei beni interessati.

3.2.8. Indicazione di massima delle misure di invarianza idraulica e idrologica da prevedere nei nuovi ambiti di trasformazione e piani attuativi

Gli interventi di cui all'articolo 3 del Regolamento richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono suddivisi nelle classi di cui alla successiva tabella, a seconda dell'ambito territoriale di appartenenza, della superficie interessata dall'intervento e del coefficiente di deflusso medio ponderale, calcolato ai sensi dell'articolo 11, comma 2, lettera c), numero 7). Ai fini della definizione della superficie interessata dall'intervento, lo stesso deve essere considerato nella sua unitarietà e non può essere frazionato.

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	$\leq 0,01$ ha (≤ 100 mq)	Qualsiasi
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	Da $> 0,01$ a $\leq 0,1$ ha (≤ 1.000 mq)	$\leq 0,4$
2	Impermeabilizzazione potenziale media	Da $> 0,01$ a $\leq 0,1$ ha (≤ 1.000 mq)	$> 0,4$
		Da $> 0,1$ a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	Qualsiasi
		Da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$\leq 0,4$
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	Da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$> 0,4$
		> 10 ha (> 100.000 mq)	Qualsiasi

Tab. 1 - Classi di Intervento ex Art. 9 del Regolamento

A partire dalla classe di intervento definita come riportato in precedenza e dell'ambito territoriale di appartenenza del Comune, la Tabella 1 dell'art. 9, ne definisce le modalità di calcolo richieste per la progettazione degli interventi di invarianza:

CLASSE DI INTERVENTO		MODALITA' DI CALCOLO	
		AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
		Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2. lettera d)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	Procedura Dettagliata (vedi articolo 11, comma 2. lettera d)	

Tab. 2 - Modalità di Calcolo ex Art. 9 del Regolamento

La riduzione della permeabilità del suolo va calcolata facendo riferimento alla permeabilità naturale originaria del sito, ovvero alla condizione preesistente all'urbanizzazione, e non alla condizione urbanistica precedente l'intervento eventualmente già alterata rispetto alla condizione zero, preesistente all'urbanizzazione. Nell'ambito degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione;

Le misure di invarianza idraulica e idrologica si applicano alla sola superficie del lotto interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione e non all'intero lotto. Nell'ambito degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e i parcheggi, il riferimento di cui al precedente periodo corrisponde alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione.

Gli scarichi nel ricettore sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro i seguenti valori massimi ammissibili:

- per le aree A di cui al comma 3 dell'articolo 7: 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- per le aree B di cui al comma 3 dell'articolo 7: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- per le aree C di cui al comma 3 dell'articolo 7: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;

Nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale bassa, indipendentemente dalla criticità dell'ambito territoriale in cui ricadono, e nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti nell'ambito territoriale di bassa criticità, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo delle sole piogge o la procedura di calcolo dettagliata descritte nell'allegato G del Regolamento, il requisito minimo da soddisfare consiste nella realizzazione di uno o più invasi di laminazione, comunque configurati, dimensionati adottando i seguenti valori parametrici del volume minimo dell'invaso, o del complesso degli invasi di laminazione:

- per le aree A ad alta criticità idraulica di cui all'articolo 7: 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- per le aree B ad media criticità idraulica di cui all'articolo 7: 500 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- per le aree C ad bassa criticità idraulica di cui all'articolo 7: 400 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;

il tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento delle opere atte a garantire l'invarianza idraulica è pari a 50 anni.

Il Comune di Busto Garolfo ricade nell'area ad alta criticità (B) pertanto per l'analisi degli ambiti di trasformazione si adotteranno i seguenti valori:

- il valore massimo allo scarico è pari a **20 l/s haIMP**;
- il requisito minimo in termini di volume parametrico di laminazione è pari **800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile** dell'intervento;
- la normativa prevede per il dimensionamento delle vasche volano l'adozione del parametro indicato come requisito minimo, il metodo delle sole piogge e/o una procedura di dettaglio in funzione della superficie interessata dall'intervento che determina la classe di intervento (0 - 1 - 2 - 3). Il valore di volume parametrico massimo desunto deve essere confrontato con il valore imposto dal requisito minimo e scelto il massimo tra i due.

Il volume di laminazione viene calcolato adottando la relazione:

$W0 = 800 \text{ mc/ha IMP} \times \text{SIMP}$ in cui:

- $W0$ indica il volume della vasca espresso in mc;
- 800 mc/ha IMP è il valore parametrico di volanizzazione imposto dal Regolamento come indicato in precedenza;
- SIMP è la superficie scolante impermeabile dell'intervento (espressa in ha) superficie risultante dal prodotto tra la superficie scolante interessata dall'intervento per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale ($S\phi$). Essa rappresenta la superficie del lotto interessata dall'intervento comportante una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione.

I valori di superficie impermeabile sono stati ipotizzati analizzando le schede degli ambiti. In fase di progettazione definitiva dovrà essere condotta un'analisi specifica che determinerà in modo corretto le aree e dovranno essere quindi rielaborati i dimensionamenti delle laminazioni.

Per ogni ambito si analizzano superfici, calcolo preliminare dei volumi di invarianza da realizzare utilizzando le indicazioni della norma all'art.12 comma 2 lettera a del R.R.

04/2017. Per ciascun ambito **evidenziano le criticità e problematiche dell'area interessata alla trasformazione.**

Le opere finalizzate al rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica riferite ai singoli lotti dovranno essere progettate e realizzate nel rispetto del Regolamento, ed in particolare dei requisiti minimi in questo indicati. In relazione a ciò, nella previsione dei volumi minimi di detenzione provvisoria delle acque piovane, secondo quanto previsto dal Regolamento, si dovrà in prima istanza verificare la fattibilità tecnico-economica di soluzioni che prevedano la disposizione degli invasi livello delle nuove coperture, ovvero in invasi di superficie privi di relazioni di interscambio con il sistema delle acque sotterranee, con riutilizzo e/o successivo recapito, fatte salve tutte le verifiche idrauliche del caso e solo nel caso la capacità di infiltrazione dei suoli sia inferiore rispetto all'intensità delle piogge più intense, in ricettori. Qualora si opti per il recapito delle acque meteoriche al suolo, nella progettazione delle relative opere, oltre a dimostrare l'efficienza del sistema di scolo in qualsiasi condizione di funzionamento, dovranno essere rispettate tutte le indicazioni contenute nelle vigenti norme geologiche di piano.

Il calcolo preliminare dei volumi di invarianza idraulica è stato redatto applicando la metodologia proposta dal Regolamento Regionale e introducendo ipotesi sulla tipologia e caratteristiche dell'intervento che verrà effettuato nell'ambito. In particolare si è calcolato il valore parametrico del volume dell'invaso per ettaro impermeabile (determinato con i parametri massimi indicati dagli attuali regolamenti) utilizzando il requisito minimo (articolo 12). Il volume di progetto è stato infine determinato moltiplicando il valore parametrico per ettaro impermeabile per la superficie impermeabile dell'intervento, intesa come superficie coperta di progetto considerata in questa fase come la superficie impermeabile (attraverso un applicativo messo a disposizione dal DISSA - Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali). Si è quindi determinato il volume di invaso utilizzando il metodo delle sole piogge (attraverso un applicativo messo a disposizione dal DISSA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali) nella sezione SMART GREEN. Il massimo tra i due è stato assunto come valore parametrico di progetto.

Si rimanda ad una successiva fase di approfondimento l'eventuale applicazione della procedura dettagliata di dimensionamento che ricordiamo dipendere dall'estensione della superficie interessata dall'intervento.

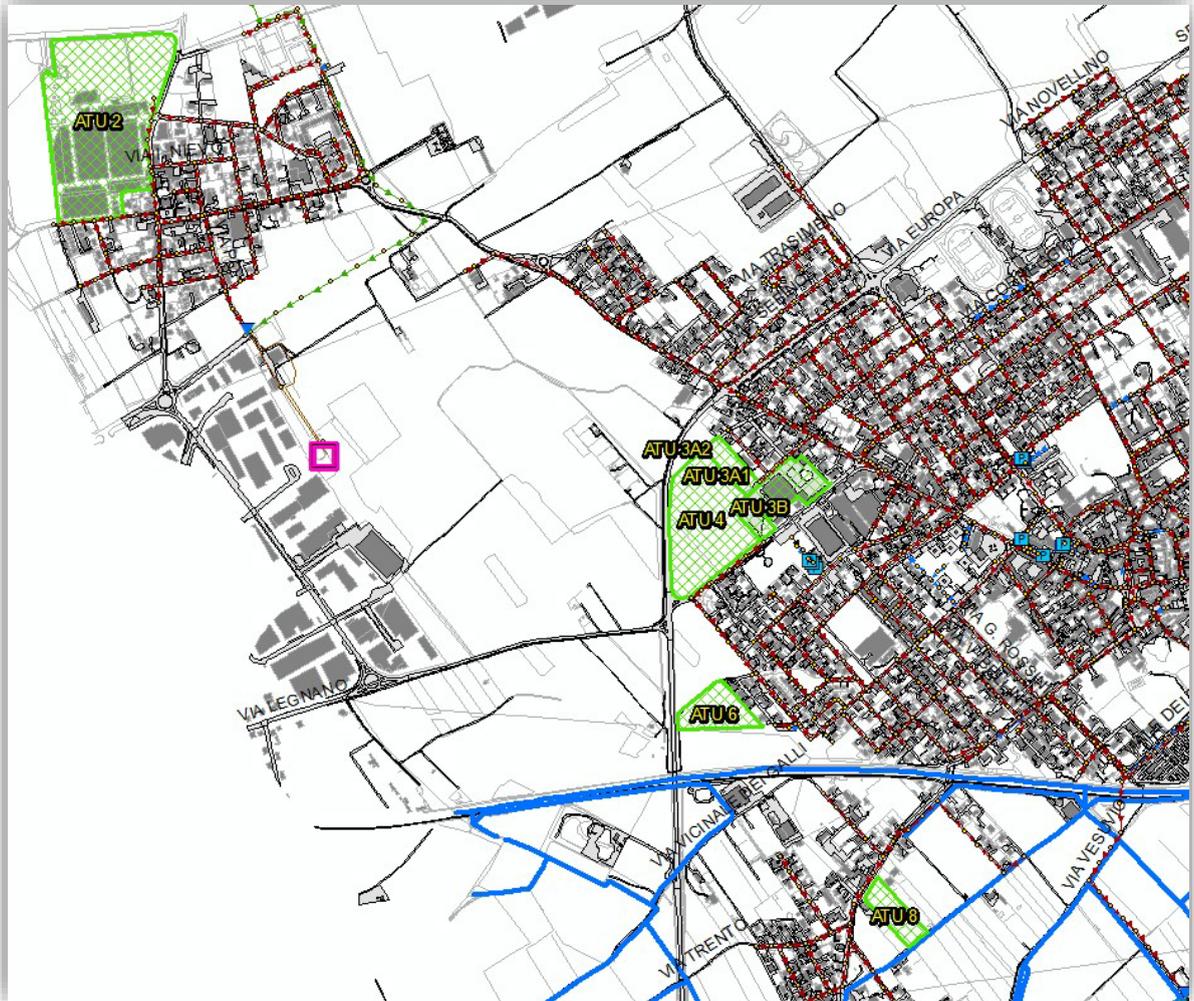
Per ciascuna area sono state quindi indicate le principali criticità idrauliche che influenzeranno le scelte progettuali per la realizzazione delle vasche richieste.

DEFINIZIONE AREE IMPERMEABILI E AREE PERMEABILI

Per la definizione delle aree impermeabili e delle aree permeabili di ciascun Ambito di Trasformazione abbiamo fatto delle ipotesi progettuali, indicate nel Documento Semplificato.

Il comune di Busto Garolfo prevede 7 ambiti di trasformazione urbanistica, riassunti efficacemente nella seguente tabella:

Ambito di Trasformazione	Destinazione d'uso	Superficie Espansione [m ²]
ATU. 2	Produttiva/Industriale	101'368
ATU. 3a1	Residenziale	14'290
ATU. 3a2	Residenziale	6'630
ATU. 3b	Residenziale	4'477
ATU. 4	Commerciale e distribuzione carburanti	45'550
ATU. 6	Residenziale	13'650
ATU. 8	Residenziale	9'400



Sulla base del calcolo delle aree IMPERMEABILI e PERMEABILI, indicate nel Documento Semplificato, si è proceduto al calcolo dei volumi minimi di laminazione secondo il METODO delle sole piogge e secondo l'art. 12 comma 2 del RR 7. Di seguito il risultato delle nostre analisi:

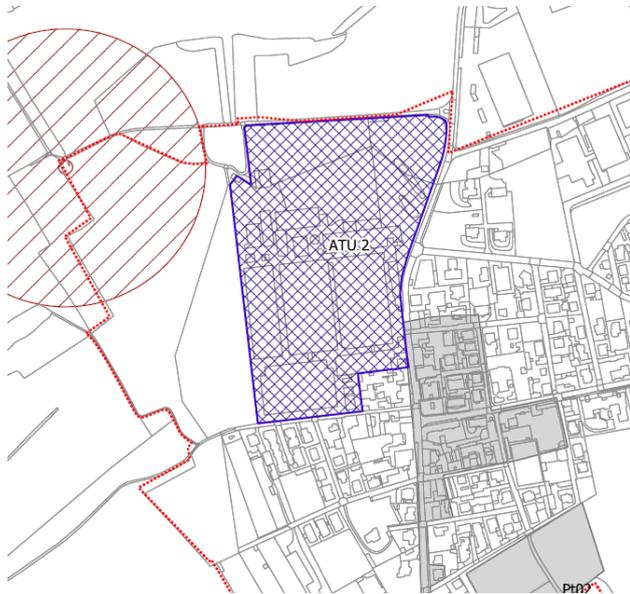
Ambiti di trasformazione		Superfici e totale ambito	Superficie impermeabili	Superfici e permeabili	Principali criticità idrauliche				volume minimo di laminazione (art. 12 comma 2 r.r. 7/2017)	metodo delle sole piogge
ATU. 2	Produttiva/Industriale	101.368	91.231	10.137					7.542	6.458
ATU. 3a1	Residenziale	14.290	11.432	2.858	X				983	757
ATU. 3a2	Residenziale	6.630	5.304	1.326	X		X		456	391
ATU. 3b	Residenziale	4.477	3.582	895	X		X		308	264
ATU. 4	Commerciale e distribuzione carburanti	45.550	40.995	4.555				X	3.389	2.907
ATU. 6	Residenziale	12.141	10.920	1.221					903	775
ATU. 8	Residenziale	9.809	7.520	2.289	X	X			656	566

In particolare le criticità sono così definite:

- 1: Area con problemi della rete fognaria (zone di allagamento per insufficienza rete fognaria)
- 2: Fascia di rispetto pozzo
- 3: Area con procedure di bonifica in essere o completate
- 4: Area per opere strutturali/aree di invarianza

Si riportano estratti in cui si evidenziano le criticità in cui ricadono gli ambiti di trasformazione come riassunto nella tabella precedente:

ATU2



LEGENDA

----- confine comune da PGT 2013

amb_tras

Reticolo idrico

— Reticolo principale

— Reticolo minore

••• Reticolo minore intubato

acquatrici

Criticità

Problematiche_puntuali

sfioratori

Pozzetti

Problematiche_lineari

Problematiche_lineari

Problematiche_Areali

Esondazione per insufficienza rete fognaria

Aree allagamento TR100 (da modellaz. Idraulica SCRI)

Altri elementi di potenziale criticità

Area di spagliamento

Aree depresse per attività antropiche pregresse, oggi dismesse o ripristinate con specifici progetti

Discarica

Area bonificate/da bonificare

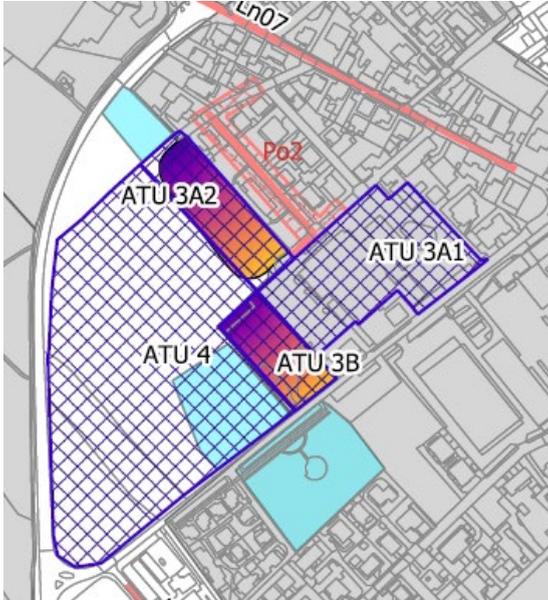
Pozzi

Proposte progettuali SCRI

Aree_invarianza

Interventi strutturali

ATU 3a1-3a2-3b-4



LEGENDA

----- confine comune da PGT 2013

amb_tras

Reticolo idrico

— Reticolo principale

— Reticolo minore

••• Reticolo minore intubato

acquatrici

Criticità

Problematiche_puntuali

sfioratori

Pozzetti

Problematiche_lineari

Problematiche_lineari

Problematiche_Areali

Esondazione per insufficienza rete fognaria

Aree allagamento TR100 (da modellaz. Idraulica SCRI)

Altri elementi di potenziale criticità

Area di spagliamento

Aree depresse per attività antropiche pregresse, oggi dismesse o ripristinate con specifici progetti

Discarica

Area bonificate/da bonificare

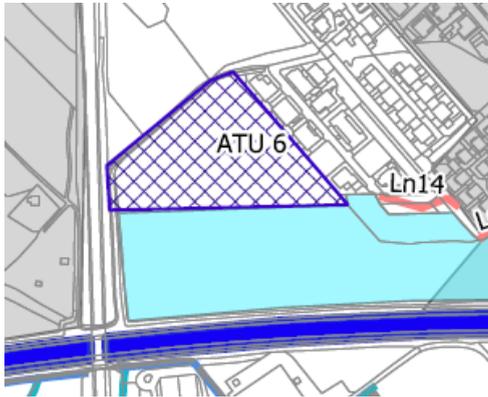
Pozzi

Proposte progettuali SCRI

Aree_invarianza

Interventi strutturali

ATU 6



LEGENDA

----- confine comune da PGT 2013

amb_tras

Reticolo idrico

— Reticolo principale

— Reticolo minore

••• Reticolo minore intubato

acquatrici

Criticità

Problematiche_puntuali

sfioratori

Pozzetti

Problematiche_lineari

Problematiche_lineari

Problematiche_Areali

Esondazione per insufficienza rete fognaria

Aree allagamento TR100 (da modellaz. Idraulica SCRI)

Altri elementi di potenziale criticità

Area di spagliamento

Aree depresse per attività antropiche pregresse, oggi dismesse o ripristinate con specifici progetti

Discarica

Area bonificate/da bonificare

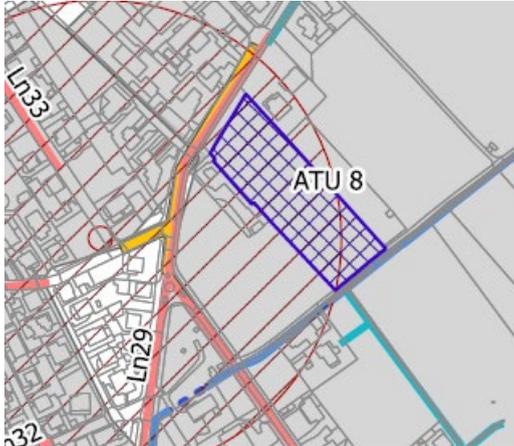
Pozzi

Proposte progettuali SCRI

Aree_invarianza

Interventi strutturali

ATU 8



LEGENDA

----- confine comune da PGT 2013

amb_tras

Reticolo idrico

Reticolo principale

Reticolo minore

Reticolo minore intubato

acquedotti

Criticità

Problematiche_puntuali

sforatori

Pozzetti

Problematiche_lineari

Problematiche_lineari

Problematiche_Areali

Esondazione per insufficienza rete fognaria

Aree allagamento TR100 (da modellaz. Idraulica SCRI)

Altri elementi di potenziale criticità

Area di spagliamento

Aree depresse per attività antropiche pregresse, oggi dismesse o ripristinate con specifici progetti

Discarica

Area bonificate/da bonificare

Pozzi

Proposte progettuali SCRI

Aree_invarianza

Interventi strutturali

A titolo esemplificativo si evidenzia in caso di presenza di fascia di rispetto di pozzi acqua potabile le opere finalizzate al rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrogeologica riferite ai singoli interventi previsti nell'ambito dovranno essere progettate e realizzate del rispetto della norma, ed in particolare dei requisiti minimi in questa indicati. In caso di recapito delle acque meteoriche al suolo, i recapiti dovranno essere all'esterno delle fasce di rispetto. Sarà quindi necessario progettare degli invasi di superficie privi di relazioni di interscambio con il sistema delle acque sotterranee, con riutilizzo e/o successivo recapito, fatte salve tutte le verifiche idrauliche del caso e solo nel caso la capacità di infiltrazione dei suoli sia inferiore rispetto all'intensità delle piogge più intense, in ricettori. Indipendentemente dal recapito che sarà prescelto, le opere destinate ad attuare i principi di invarianza idraulica ed idrologica asserviti all'ambito dovranno essere realizzate secondo un progetto, proceduto da una attenta valutazione delle caratteristiche di permeabilità dei terreni e delle modalità di circolazione idrica sotterranea, con determinazione delle profondità di falda, delle oscillazioni localmente attese nel suo livello. Inoltre per le opere che si andranno a realizzare dovrà essere accertata la compatibilità dell'intervento con lo stato locale di potenziale vulnerabilità dell'acquifero.

In caso di aree che ricadono all'interno di zone di bonifica con procedimento in atto o aree bonificate, ogni intervento sarà vincolato al completamento dell'iter di bonifica avviato, mentre per le aree che ricadono all'interno di zone di bonifica con procedimento concluso va fatto riferimento alle rispettive certificazione del completamento degli interventi di bonifica rilasciato dalla Città Metropolitana di Milano, in cui sono indicate tutte le eventuali prescrizioni da rispettare su tali aree.

La finalità è perseguire la disconnessione tra la raccolta delle acque piovane e la rete fognaria. Obiettivo raggiungibile utilizzando soluzioni di sistemi di drenaggio sostenibili come indicato nel capitolo 3.2.4

3.3. Sintesi delle misure non strutturali individuate dal presente studio

Di seguito si riporta sintesi delle misure NON STRUTTURALI proposte dal presente studio.

INDAGINI DI APPROFONDIMENTO

Video ispezioni/rilievi e verifica sezioni tratto fognario

INDAGINI DI APPROFONDIMENTO

Verifica topografica dei pozzetti

INDAGINI DI APPROFONDIMENTO

Verifica del funzionamento di sfioratori

INDAGINI DI APPROFONDIMENTO - STUDI DI DETTAGLIO

Verifica fattibilità disconnessione

SISTEMI DI GESTIONE E PIANI DI MANUTENZIONE

CapHolding ha un programma di manutenzione che prevede un sistema di controlli e interventi che devono essere eseguiti a cadenze prefissate per garantire una corretta gestione dell'infrastruttura negli anni.

PRESCRIZIONI URBANISTICHE; REGOLAMENTO EDILIZIO e

PROMOZIONE DELLE BUONE PRATICHE, SISTEMI DI DRENAGGIO SOSTENIBILI

(SuDS)

L'Amministrazione Comunale provvederà all'aggiornamento del Regolamento Edilizio e prevederà all'interno della pianificazione urbanistica particolari prescrizioni per la riduzione del rischio idraulico quanto per la promozione dei principi di invarianza idraulica e idrologica.

INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI

L'Amministrazione Comunale valuterà, anche in concomitanza di possibili futuri bonus statali per la promozione e realizzo di opere di invarianza, misure per incentivare disaccoppiamento degli scarichi in ambiti privati già edificati.

MISURE DI PROTEZIONE CIVILE

- Aggiornamento PEC
- Comunicazione ed informazione
- Difese temporali

RISPETTO VOLUMI DI INVARIANZA AI SENSI DEL RR 7/2017

- Definizione dei volumi di laminazione per gli A.T.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva degli interventi NON strutturali proposti dal presente studio.

CODICE	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	CRITICITA' ASSOCIATA
INS01	Ln05 Via Giuseppe Maggiolini, Via G. Reni, Via Tiepolo	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Video ispezioni/rilievi e verifica sezioni tratto fognario	Ln05
INS02	Pozzetti 449,1283,982,995,997	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Verifica topografica dei pozzetti	
INS03	Sfioratore al pozzetto 1373	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Verifica del funzionamento dello sfioratore	Pt04
INS04	Cameretta 145	SISTEMI DI GESTIONE E PIANI DI MANUTENZIONE	Manutenzione e sorveglianza programmata	Pt01
	Cameretta 1005		Manutenzione e sorveglianza programmata	Pt02
	Cameretta 1030		Manutenzione e sorveglianza programmata	Pt03
	Cameretta 1373		Manutenzione e sorveglianza programmata	Pt04
	Cameretta da 555 a 546		Manutenzione e sorveglianza programmata	
INS05	Tutta la rete	PROMOZIONE DELLE BUONE PRATICHE, SISTEMI DI DRENAGGIO SOSTENIBILI	Generale riduzione degli apporti in rete mediante l'incentivazione all'utilizzo di soluzioni di drenaggio sostenibile.	Tutte
INS06	Tutto il territorio comunale	PRESCRIZIONI URBANISTICHE	Prescrizioni atte a ridurre il rischio idraulico	Tutte
INS07	Tutto il territorio comunale	MISURE DI PROTEZIONE CIVILE	Aggiornamento PEC-Campagne di comunicazione e informazione	Tutte
INS08	Tutto il territorio comunale	INCENTIVAZIONE DISACCOPPAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Tutte
INS09	Zone allagabili	MISURE DI PROTEZIONE CIVILE	Difese temporali	Tutte

CODICE	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	CRITICITA' ASSOCIATA
INS10	Via Col di Tenda Tubazione di collegamento area di laminazione est SP128	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln28
INS11	Via dell'industria Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1050	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln25
INS12	Via dell'industria Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1063	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln25
INS13	Via dell'industria Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1054	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln25
INS14	Strada provinciale 128 Sfiatore e Tubazione di collegamento area di laminazione ai piedi della SP128	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Po01
INS15	Via Sauro Sfiatore e Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1537	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln21
INS16	Via Reni Sfiatore e Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1850	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln07
INS17	Via Gramsci Sfiatore e Tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 591	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Po01-Ln14-Ln17

CODICE	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	CRITICITA' ASSOCIATA
INS18	Via Mascagni-Paganini Sfiatore e tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 552	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln02-Po01
INS19	Via Canegrate Sfiatore e tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1605	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln20
INS20	SP12 Sfiatore e tubazione di collegamento area di laminazione da pozzetto 1882	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln07
INS21	Via Trasimeno Disconnessione idraulica con recapito in suolo tramite trincea drenante acque bianche private	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln07
INS22	Via Busto Arsizio Parcheggio e Tetto capannone Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln06
INS23	Via Bolsena Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) in area sotto parcheggio	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln07

CODICE	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	CRITICITA' ASSOCIATA
INS24	Via Monfalcone - Disconnessione idraulica rete bianche private	INCENTIVAZIONE DISACCOPIAMENTO SCARICHI PRIVATI	Proposta di incentivi per la realizzazione di disconnessione delle acque bianche in ambito privato nel tessuto già urbanizzato	Ln32-Ln29
INS25	Via Inveruno - Disconnessione idraulica rete bianche	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO	Studio relativo a possibili interventi di disconnessione e gestione in loco delle acque meteoriche/laminazione	Ln29
INS26	AMBITI DI TRASFORMAZIONE	RISPETTO VOLUMI DI INVARIANZA AI SENSI DEL RR 7/2017	Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	

4. Indicazione di massima delle misure strutturali di riduzione del rischio idraulico e idrologico a livello comunale

Nei capitoli successivi saranno invece presentate le opere proposte a livello comunale ai fini del miglioramento dell'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica a livello comunale, al netto delle problematiche e degli interventi relativi al reticolo principale e del reticolo idrico di competenza di consorzi di bonifica. Si tratta di proposte frutto delle indicazioni dello studio effettuato basato sulle informazioni e dati raccolti, che si concentrano prevalentemente, quindi, sulle criticità della rete fognaria e sulla possibilità di realizzazione di opere di drenaggio e laminazione, da considerare negli sviluppi di piani e progetti delle opere che l'Amministrazione Comunale avrà intenzione di sviluppare dettagliatamente in seguito.

Tali soluzioni hanno evidentemente una visione puntuale Comunale e dovranno quindi essere analizzate, condivise e inserite in un contesto di sistema. Proprio per la loro visione puntuale le misure proposte dovranno essere condivise tra Comune e Gestore del Servizio Idrico, il quale ha pertinenza e competenza su alcuni degli interventi proposti.

4.1. Sintesi degli interventi strutturali previsti nel Documento Semplificato

Il Documento Semplificato sintetizza gli interventi strutturali rifacendosi al piano interventi di CAP e agli interventi esterni al piano d'investimento. Possiamo quindi riassumerli come di seguito:

INTERVENTI A PIANO INVESTIMENTI CAP HOLDING

La Tabella 6 riporta una sintesi degli interventi inseriti nel Piano degli investimenti attualmente in corso che interessano direttamente il territorio comunale di Busto Garolfo o indirettamente essendo realizzati al di fuori dei confini comunali ma collegati idraulicamente alla rete di Busto Garolfo.

Tabella 6 – Quadro riassuntivo piano investimenti CAP holding

Id	Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
9293_1	Piano di potenziamento della fognatura comunale	/	Concluso	2018	Busto Garolfo	

INTERVENTI A PIANO INVESTIMENTI AMIACQUE

Tabella 7 – Quadro riassuntivo piano investimenti Amiacque

Descrizione Commessa	Descrizione Commessa per Piano d'Ambito	Stato	Anno di riferimento	Comuni interessati	Criticità
P.zza Mercato	Realizzazione pozzi perdenti (cam di riferimento 1410, 1409, 1408 e 1407)	Eseguito	2018	Busto Garolfo	
Via Buonarroti	Realizzazione pozzi perdenti (rif cam 415)	Eseguito	2018	Busto Garolfo	
Villaggio Franca/via Gramsci	Rifacimento tratto di rete vetusto da cam 512 a cam 499	In pianificazione inizio agosto	2019	Busto Garolfo	

INTERVENTI NON PREVISTI A PIANO INVESTIMENTO GRUPPOCAP

Si è individuato un intervento di possibile disconnessione della rete bianca dalla fognatura mista, da prevedere per ridurre i carichi di portata su quest'ultima:

- IS01 Disconnessione Idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della cameretta 1300 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);

- IS02 Disconnessione Idraulica camerette 883 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS03 Disconnessione Idraulica cameretta 788 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS04 Disconnessione Idraulica cameretta 1756 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS05 Disconnessione Idraulica cameretta 835 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS06 Disconnessione Idraulica cameretta 823 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS07 Disconnessione Idraulica camerette 680 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS08 Disconnessione Idraulica camerette 892/764 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS09 Disconnessione Idraulica camerette 430 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS10 Disconnessione Idraulica camerette 472 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS11 Disconnessione Idraulica camerette 483 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);
- IS12 Disconnessione Idraulica camerette 530 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti);

4.2. Misure reticolo idrico principale da pianificazione sovraordinata

Come evidenziato nello studio, nel Comune di Busto Garolfo non vi sono tratti di reticolo idrico principale e non vi sono quindi misure sovraordinate per la gestione del reticolo stesso.

4.3. Misure di adeguamento strutturale del reticolo idrico secondario di pianura

4.3.1. Linee di intervento reticolo CONSORZIO EST VILLORESI

Analizzando il PIANO COMPRENSORIALE DI BONIFICA, DI IRRIGAZIONE E DI TUTELA DEL TERRITORIO RURALE del giugno/2018, del Consorzio EST VILLORESI, possiamo estrapolare le informazioni di cui di seguito.

Il Documento di Piano riporta:

Gli obiettivi generali individuati dal Consorzio di bonifica Est Ticino Villorresi sono:

1. Sicurezza idraulica del territorio:

- a. miglioramento della funzionalità idraulica della rete di bonifica/promiscua per il controllo delle piene e degli eventi alluvionali – BP zona Ovest Olonetta;*
- b. protezione dei centri abitati attraverso la realizzazione di opere per la laminazione e collettamento delle portate di piena – Martesana zona Trobbie, zona di Settala, Truccazzano, Mediglia;*
- c. verifica e controllo delle portate di pioggia (sfioratori di troppo pieno delle reti fognarie, in collaborazione con Gestori SII) o delle grandi aree impermeabilizzate, soprattutto in relazione agli accrescimenti dei volumi dovuti sia per l'aumento delle superfici impermeabili (trasformazioni urbanistiche), sia per il modificarsi del regime di pioggia*
- d. riorganizzazione e taratura delle connessioni tra le reti fognarie e la rete di bonifica (in collaborazione con Gestori SII);*

- e. difesa delle aree pedecollinari (verifica degli scarichi nel Deviatore Acque Alte zona a valle della collina di San Colombano che, in assenza del Deviatore, possono creare allagamenti o peggiorare la situazione di criticità sulla rete);*
- f. ripristino o adeguamento (rete storica colatori villoresi o nuova rete acquisita a seguito del trasferimento operato da Regione del reticolo principale a reticolo di bonifica - Navigliaccio, Barona, Carona, ecc.), dei colatori o della rete ad uso promiscuo per la raccolta, collettamento e laminazione diffusa delle acque di piena;*
- g. adeguamento in genere della rete di colo/promiscua dovute a criticità localizzate o a mancanza di opere idrauliche puntuali, quali manufatti di regolazione, telecontrollo, telecomando, telemisura.*

6. La manutenzione diffusa del territorio:

- a. collaborazione con Enti locali e Regione Lombardia per interventi e gestione reticolo idrico minore e reticolo idrico principale.*

8. SINTESI DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI DEL PIANO

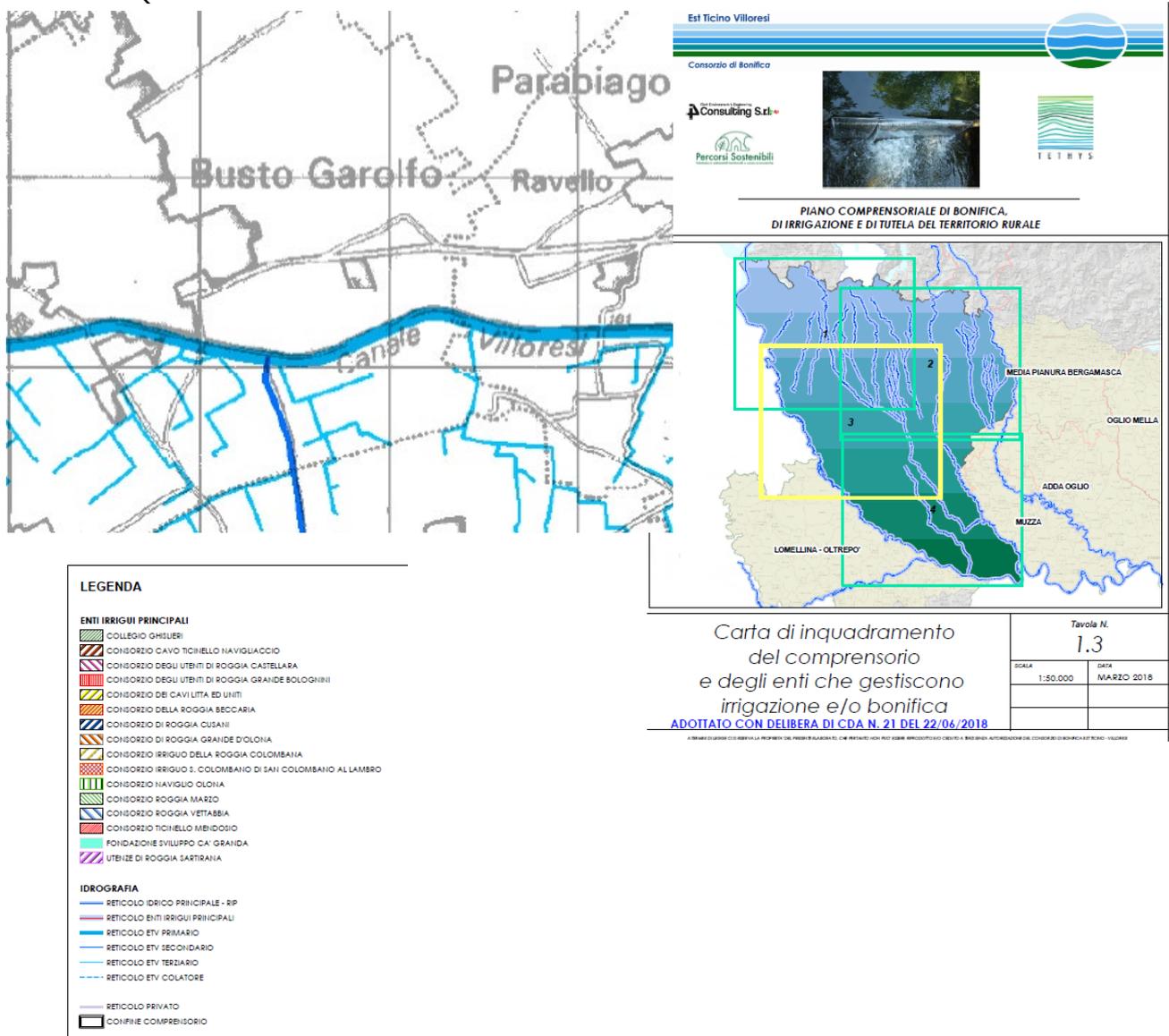
8.1 Obiettivi del Piano

Nel processo di redazione del Piano Comprensoriale, il Consorzio Est Ticino Villoresi è partito dall'individuazione, analisi e approfondimento di tutte le criticità e opportunità presenti nel comprensorio consortile per i principali temi territoriali di cui istituzionalmente il Consorzio si occupa quali l'utilizzo quantitativo e qualitativo delle acque irrigue, la bonifica e la difesa idraulica del territorio, gli altri usi produttivi, le funzioni ambientali, paesaggistiche e ricreative e un tema generale legato alle attività che il Consorzio gestisce trasversalmente rispetto ai principali macro temi territoriali. Tutte le criticità sono state individuate, analizzate e caratterizzate sia da un punto di vista tematico sia territoriale, al fine di comprendere quale fosse la scala geografica rappresentativa per l'individuazione delle relative soluzioni di piano. Il disegno delle soluzioni di piano ha richiesto la definizione di obiettivi specifici, uno per ciascuna soluzione di piano, corrispondenti alla completa risoluzione delle criticità stesse. Ciascuna soluzione è stata poi dettagliata in una o più azioni di piano, delle quali il Consorzio ha stimato il budget per la realizzazione e le tempistiche di massima di

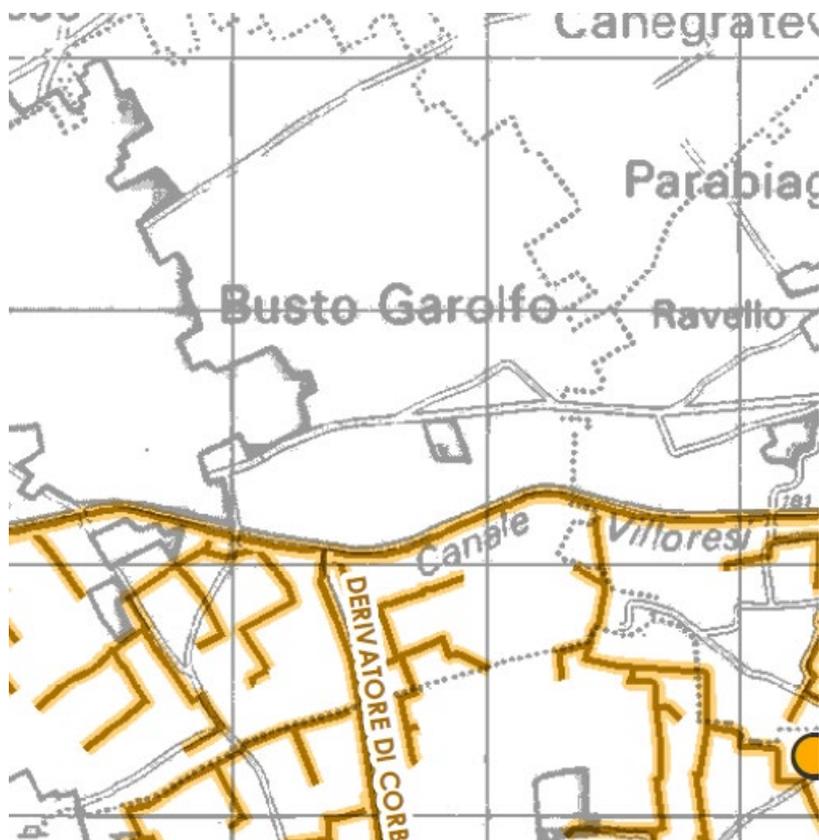
attuazione nei dieci anni di esecuzione del piano. Per la risoluzione di tutte le criticità comprensoriali risultano necessari più di 680 milioni di Euro, suddivisi in 41 obiettivi specifici e altrettante soluzioni per un totale di 71 azioni di piano. Per ciascuna azione sono stati valutati gli impatti su tutte le componenti ambientali.

Analizzando inoltre gli allegati grafici e tabellari possiamo estrarre le seguenti informazioni che interessano il Comune di Busto Garolfo:

CARTA INQUADRAMENTO



CARTA DEI CORPI IDRICI UTILIZZATI A FINI IRRIGUI



LEGENDA

DERIVAZIONI A SCOPO IRRIGUO ETV

- ▽ GRAVITA'
- ★ SOLLEVAMENTO

DERIVAZIONI A SCOPO IRRIGUO

- SORGENTI / FONTANILI (*)
- POZZI (*)
- DERIVAZIONI DA CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI (*)
- ▼ DEPURATORI

RETI

- RETICOLO CONSORTILE IRRIGUO
- RETICOLO CONSORTILE - PREVALENTEMENTE IRRIGUO
- RETICOLO CONSORTILE - PREVALENTEMENTE DI BONIFICA
- DERIVAZIONI NAVIGLI, RETE PRIVATA PREVALENTEMENTE IRRIGUA

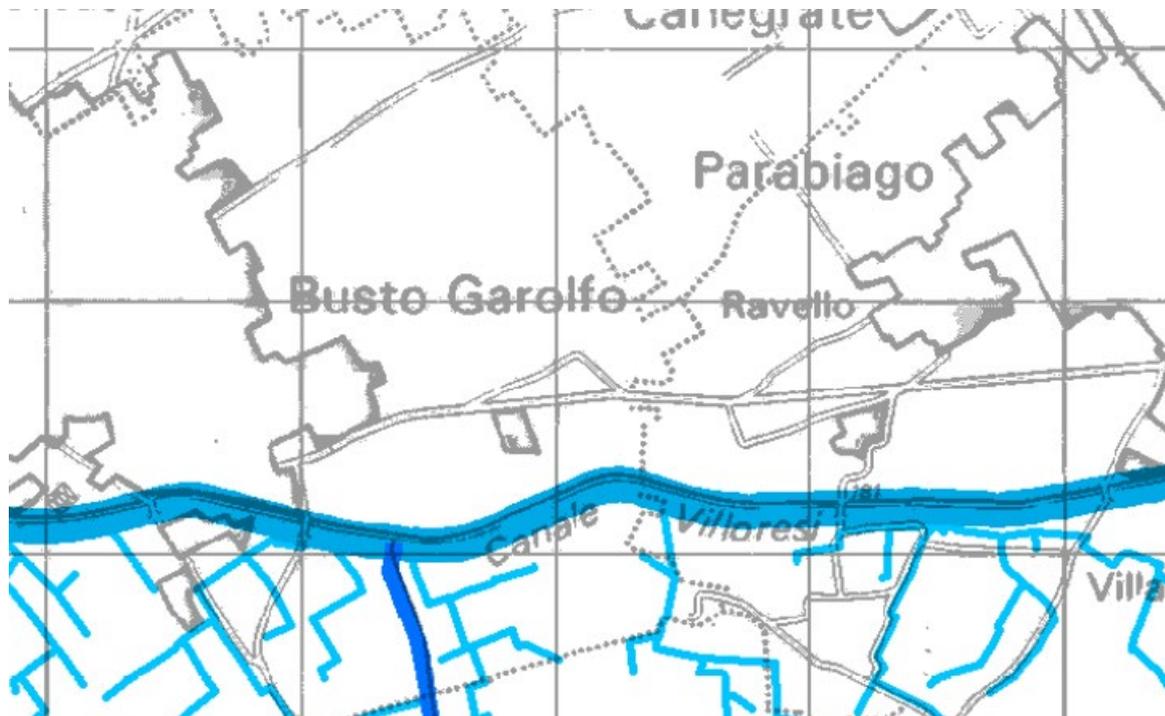
IDROGRAFIA

- RETICOLO IDRICO PRINCIPALE - RIP
- RETICOLO CONSORTILE NON IRRIGUO
- ▭ CONFINE COMPENSORIO

* Dati derivanti da:
- Regione Lombardia (C.B.L. - Catalogo Usanze Idriche, 2017)
- Città Metropolitana di Milano

<p>Carta dei corpi idrici utilizzati a fini irrigui</p>		Tavola N.	
		2.3	
SCALA	1:50.000	DATA	MARZO 2018
<p>ADOTTATO CON DELIBERA DI CDA N. 21 DEL 22/06/2018</p>			
<small>A TERMINI DI LEGGE CI SI RISERVA LA PROPRIETA' DEL PRESENTE ELABORATO, CHE PERTANTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NIO CEDUTO A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE D.D. CONSIGLIO DI BONIFICA EST FONDI - VILLORESI</small>			

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA



LEGENDA

AREE ALLAGABILI

- PERIMETRATE DAL CONSORZIO ETV
- SEGNALATE DA AMMINISTRAZIONE LOCALE

PERICOLOSITA': DATI PGRA

SCENARIO DI PIENA

- FREQUENTE (TR 20-50 anni)
- POCO FREQUENTE (TR 100-200 anni)
- RARO (TR fino a 500 anni)

IDROGRAFIA

- RETICOLO IDRICO PRINCIPALE - RIP
- RETICOLO ETV PRIMARIO
- RETICOLO ETV SECONDARIO
- RETICOLO ETV TERZIARIO
- RETICOLO ETV COLATORE

CONFINE COMPENSORIO

Est Ticino Villaresi

Consorzio di Bonifica

Consulting S.r.l.

Parcorsi Sostenibili

TETYS

PIANO COMPENSORIALE DI BONIFICA, DI IRRIGAZIONE E DI TUTELA DEL TERRITORIO RURALE

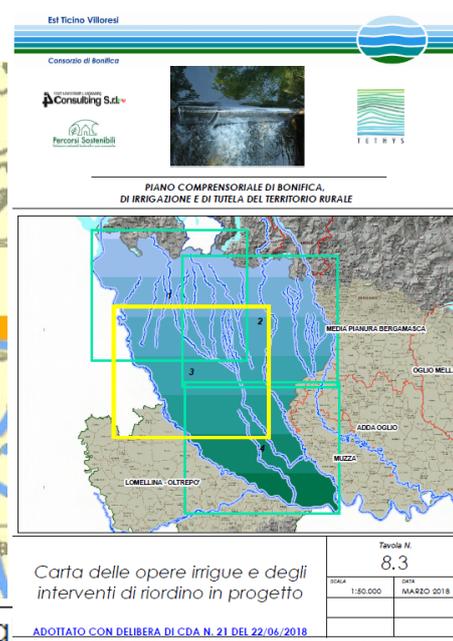
Carta della pericolosità idraulica

Tavola N. 14a.4

Scala 1:50.000 DATA MARZO 2018

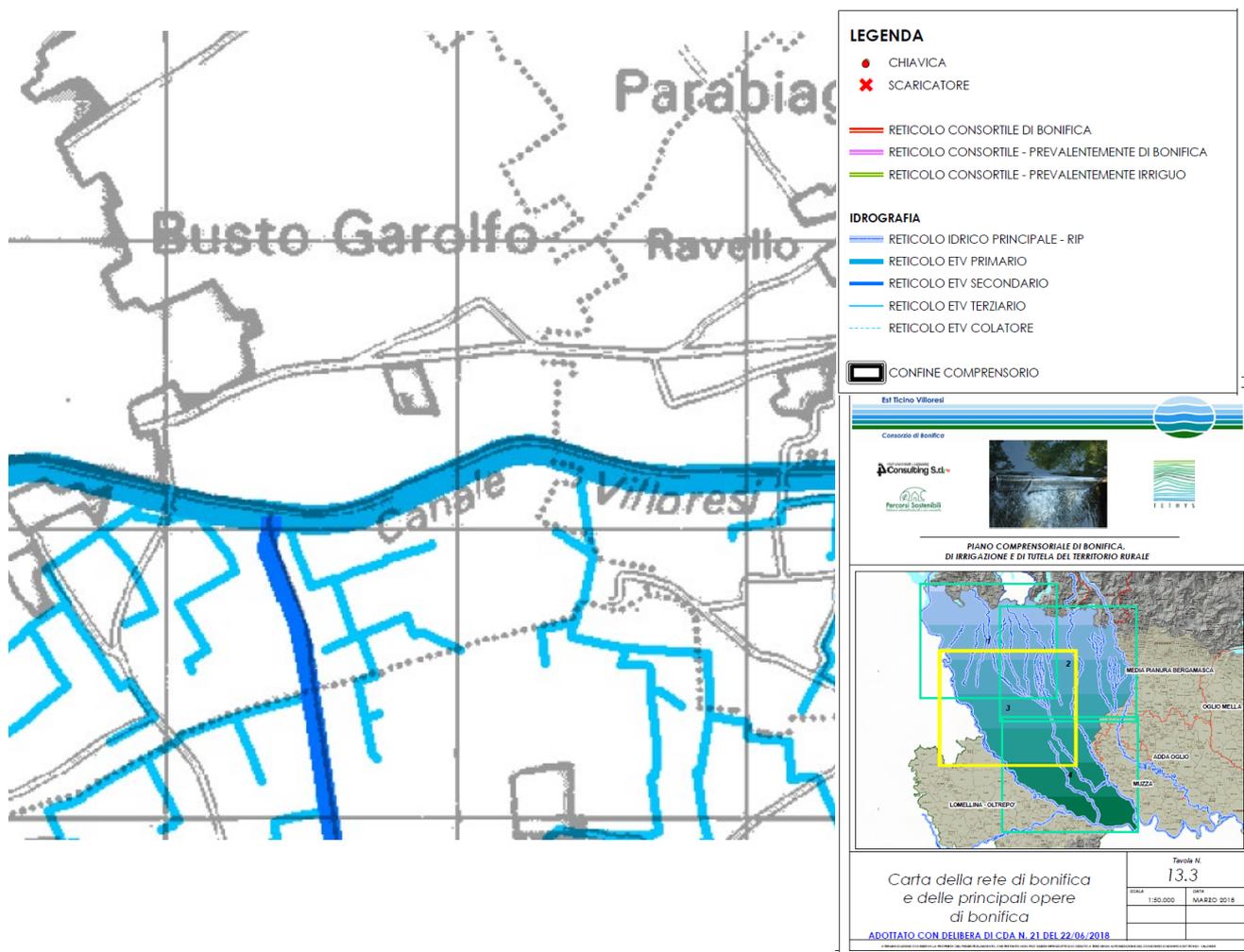
ADOSSATO CON DELIBERA DI CDA N. 21 DEL 22/06/2018

CARTA DELLE OPERE IRRIGUE E DEGLI INTERVENTI



IR-04	Automazione e telecontrollo delle principali derivazioni del Canale Adduttore Principale Villoresi
8-9-10-11	Interventi per il reperimento delle risorse idriche - Impermeabilizzazione del CAP Villoresi progr. km. 3+496 alla progr. km. 35+100 nei comuni di Somma L., Vizzola T., Arconate, Busto G. e Parabiago - Lotti 1-2-3-4 / 2017-09

CARTA DELLA RETE DI BONIFICA E DELLE PRINCIPALI OPERE DI BONIFICA



CARTA DELLE OPERE DI BONIFICA IN PROGETTO



Carta delle opere di bonifica in progetto		Tavola N°	
		172	
scala	1:50.000	data	MARZO 2018
ADOTTATO CON DELIBERA DI CDA N. 31 DEL 22/04/2018			

LEGENDA

AZIONI DI PIANO

- 2
- BO-02
- BO-09
- BO-10
- 1
- 3
- 7
- BO-04
- 3
- 5
- BO-01
- BO-03
- BO-05
- BO-06
- BO-07
- BO-08
- BO-09

AREE ALLAGABILI (VEDI TAVOLA 14)

RETI DI BONIFICA

- RETICOLO CONSORTILE DI BONIFICA
- RETICOLO CONSORTILE - PREVALENTEMENTE DI BONIFICA
- RETICOLO CONSORTILE - PREVALENTEMENTE IRRIGUO

IDROGRAFIA

- RETICOLO IDRICO PRINCIPALE - RIP
- RETICOLO CONSORTILE NON DI BONIFICA
- CONFINE COMPRESORIO

CODICE AZIONE	TITOLO AZIONE
2	Interventi di manutenzione straordinaria e installazione nuova idrovora presso la Chiavica del Fiume Nuovo a Chignolo Po (2011-01)
BO-02	Adeguamento del manufatto di sottopasso del torrente Molgora sotto il Naviglio Martesano
BO-09	Progettazione degli interventi necessari di recepimento nel reticolo consortile e in reticoli privati convenzionati delle acque di troppo pieno delle reti fogliate ed attuazione di un intervento pilota
BO-10	Interventi di messa in sicurezza e ripristino ambientale del versante sinistro della valle del Ticino a Parabiago
1	Lavori di messa in sicurezza della zona del Basso Pavese tramite adeguamento e riedificazione del canale Deviazione Acque Alte e automazione degli organi di manovra delle chiaviche esistenti
6	Realizzazione del nuovo scalcatoio di emergenza del Naviglio Martesano in Comune di Cassano d'Adda
7	Realizzazione canale di scematura e collegamento tra i canali Olmetto e Reale nei comuni di P. Marone S. Chirico e Basso Pavese
BO-04	Studio conoscitivo delle problematiche idrauliche del nuovo reticolo di competenza del Consorzio Il Villoresi
3	Realizzazione vasca di laminazione del torrente Inabbia a Cassale
5	Realizzazione vasca di laminazione del torrente Inabbia a Salliragno
BO-01	Adeguamento funzionale del reticolo per la risoluzione delle problematiche di esondazione della zona Navigli Sud Ovest
BO-03	Studio di fattibilità per il recepimento nel reticolo consortile e in reticoli privati convenzionati delle acque di troppo pieno delle reti fogliate
BO-05	Studio conoscitivo delle problematiche idrauliche delle nuove aree di competenza del Consorzio Il Villoresi nella zona Piedemontano
BO-06	Realizzazione vasca di laminazione del torrente Molgora a Cassale
BO-07	Realizzazione vasca di laminazione del torrente Molgora a Basso-Garganola
BO-08	Azione AGS M.I.A.3.1: Interventi di difesa idraulica nel borgo di Chiaravalle Vercellina bassa

Nel DOCUMENTO DI PIANO – Schede delle Azioni sono indicati i seguenti interventi che interessano il Comune di Busto Garolfo.

Tabella 67 - Elenco delle azioni per l'ambito degli usi irrigui delle acque - c

ID	Titolo	Obiettivo Specifico	Quantità raggiunta	Descrizione	Dettagli criticità
8-9-10-11	Interventi per il reperimento delle risorse idriche - Impermeabilizzazione del Canale Adduttore Principale Villoresi dalla progr. km 3+496 alla progr. km 35+100 nei comuni di Somma Lombardo, Vizzola Ticino, Arconate, Busto Garolfo e Parabiago - Lotti 1-2-3-4 / 2017-09.	OS_201	17 Mm ³ /anno	Impermeabilizzazione del Canale Villoresi per destinare il recupero idrico delle perdite al sussidio delle portate del Naviglio Martesana.	L'ammaloramento delle condizioni del rivestimento in alcuni tratti necessita diffusi interventi di manutenzione che ridurranno le perdite per infiltrazione: la risorsa idrica così recuperata potrà essere utilizzata per compensare i frequenti deficit stagionali del sistema Adda-Martesana, per i noti problemi strutturali del Lago di Como.



8-9-10-11 **Area interessata: Villoresi.** **IRRIGAZIONE**
Comuni interessati: Somma Lombardo, Vizzola Ticino, Arconate, Busto Garolfo, Parabiago.

Interventi per il reperimento delle risorse idriche - Impermeabilizzazione del Canale Adduttore Principale Villoresi dalla progr. km. 3+496 alla progr. km. 35+100 nei comuni di Somma L., Vizzola T., Arconate, Busto G. e Parabiago - Lotti 1-2-3-4 / 2017-09.

Criticità/opportunità riscontrate:

L'ammaloramento delle condizioni del rivestimento in alcuni tratti necessita diffusi interventi di manutenzione che ridurranno le perdite per infiltrazione: la risorsa idrica così recuperata potrà essere utilizzata per compensare i frequenti deficit stagionali del sistema Adda-Martesana, per i noti problemi strutturali del Lago di Como.

L'azione risponde al seguente obiettivo generale:

Adeguamento della rete consortile e riorganizzazione delle modalità di gestione al fine dell'utilizzo della rete consortile con particolare riguardo al mantenimento delle portate.

Tipologia di azione:

Ripristini, rizezionamenti, adeguamenti; Interventi di riduzione o regolazione dell'infiltrazione.

Impermeabilizzazione del Canale Villoresi per destinare il recupero idrico delle perdite al sussidio delle portate del Naviglio Martesana.

L'azione contribuisce al seguente scopo:

Risparmio di 17 milioni m³/anno. L'obiettivo specifico potrà essere raggiunto in 3 anni a partire dall'ottenimento del budget necessario.

Azioni alternative:

Variatione dei metodi irrigui (da scorrimento a pioggia); Impermeabilizzazione del Naviglio Martesana; Bacinizzazione del Naviglio Martesana.

Costo stimato intervento: € 20'951'388.80

Budget consortile interno: € 0.00

Finanziamenti esterni:

Reperibile entro il 31/12/2028: € 0.00

Eventuale finanziamento aggiuntivo: € 20'951'388.80

Come si può notare gli interventi pianificati non riguardano opere direttamente connesse alla riduzione del pericolo idraulico.

4.4. Stima del calcolo dei volumi di laminazione per il rispetto delle portate limite previste dall'art.8 comma 5 del R.R. 7/2017

La rete del Comune di Busto Garolfo è strutturata con sfioratori dotati di vasca di laminazione a valle. Nessuno sfioratore scarica in corpo idrico superficiale. Il calcolo della stima dei volumi di laminazione per adeguamento scarichi alla norma non risulta essere necessario.

4.5. Misure di adeguamento strutturale della rete di scolo asservita alla parte urbanizzata del territorio

In applicazione delle linee guida di CAP Holding si è provveduto ad individuare gli interventi atti a risolvere le problematiche della rete fognaria calcolate per tempo di ritorno di 10 anni ed esposte nei paragrafi specifici precedenti.

La finalità è definire degli interventi prioritari che possano ridurre le problematiche per tempi di ritorno di 10 anni.

Di seguito si riporta un'analisi degli interventi per l'adeguamento strutturale della rete di scolo.

DISCONNESSIONI IDRAULICHE

Vengono proposti in diverse aree pavimentate interventi di disconnessione idraulica dalla rete fognaria con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo mediante pozzi drenanti/disperdenti. Sono aree in cui sono già presenti reti isolate di sole acque meteoriche e quindi con grado di qualità adeguato all'infiltrazione. Gli interventi sono efficaci localmente per risolvere problematiche puntuali ma in generale contribuiscono ad alleggerire i collettori verso le vasche.

Si riportano di seguito la descrizione del singolo intervento e l'ubicazione planimetrica degli stessi.

ID intervento	Intervento
IS01	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della cameretta 1300 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI
IS02	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Via Mazzini camerette 883 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI
IS03	Via Correggio - Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (trincee denantri)
IS04	Via Legnano Disconnessione idraulica cameretta 1756 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS05	Via Carso Disconnessione idraulica cameretta 835 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS09	Via Arconate Disconnessione idraulica cameretta 430 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS10	Via Randaccio Disconnessione idraulica cameretta 472 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS11	Via Gramsci Disconnessione idraulica cameretta 483 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS12	Via Inveruno Disconnessione idraulica cameretta 530 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI
IS20	Disconnessione della cameretta 1291 e potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato est, mediante posa di una tubazione DN1200 mm per circa 380 m dalla cameretta 1350 alla 1564
IS21	Via Domenico Savio - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)
IS22	Via Manzoni/Verdi - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)
IS24	Via Gramsci - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)

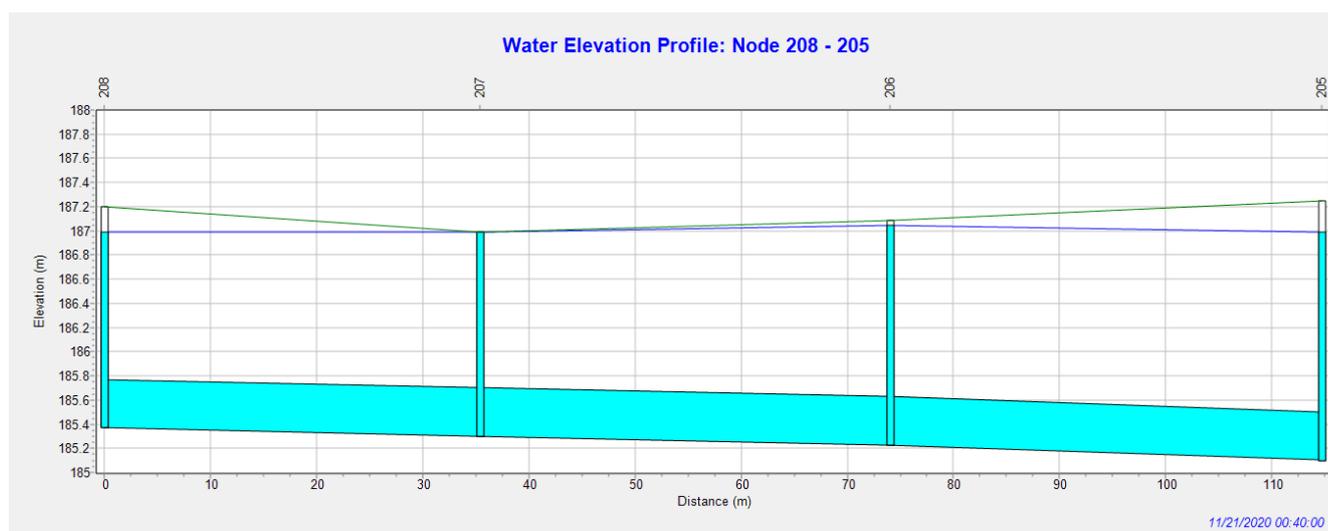


Individuazione planimetrica interventi

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

ID intervento	Intervento
IS17	Via Europa Sollevamento

In via Europa la geometria della rete non consente il corretto smaltimento delle acque per ragioni geoemtriche, al pozzetto 208 si prevede quindi l'installazione di una stazione di sollevamento

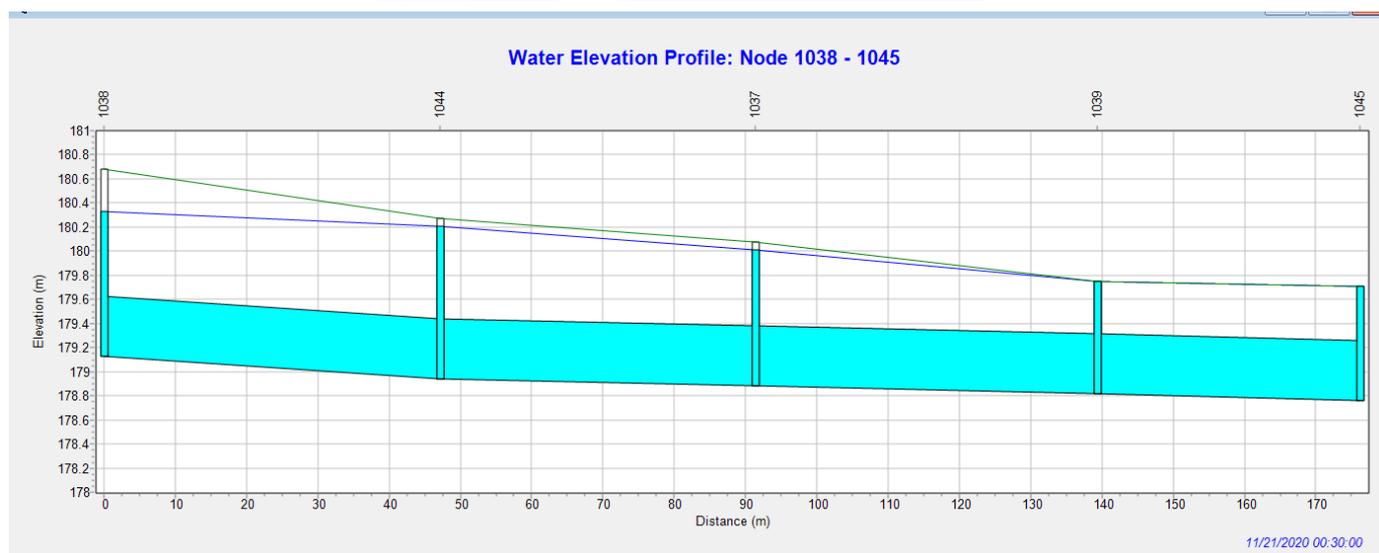


Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO

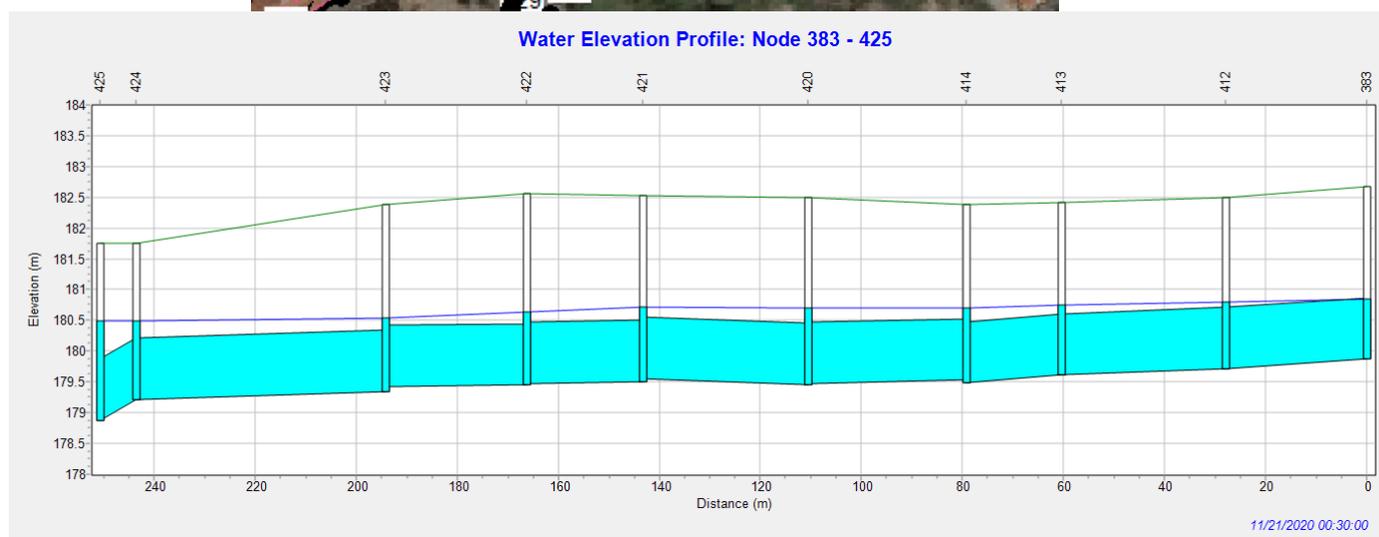
ID intervento	Intervento
IS06	Via dell'industria Rifacimento rete da pozzetto 1038 a 1045 con rettifica pendenza e cambio diametro

L'elevato carico idraulico della condotta drenante l'area industriale necessita di interventi di adeguamento accoppiato di laminazione e aumento diametro tubazione. Gli interventi proposti vanno quindi visti nella loro globalità. In particolare già nella tratta iniziale di via dell'industria è necessario aumentare i diametri e rettificare la pendenza dal pozzetto 1038 al 1045.



Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS07	Via Monte Bianco/Monte Rosa/Arconate/Randaccio Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 383 a 425 con aumento diametro

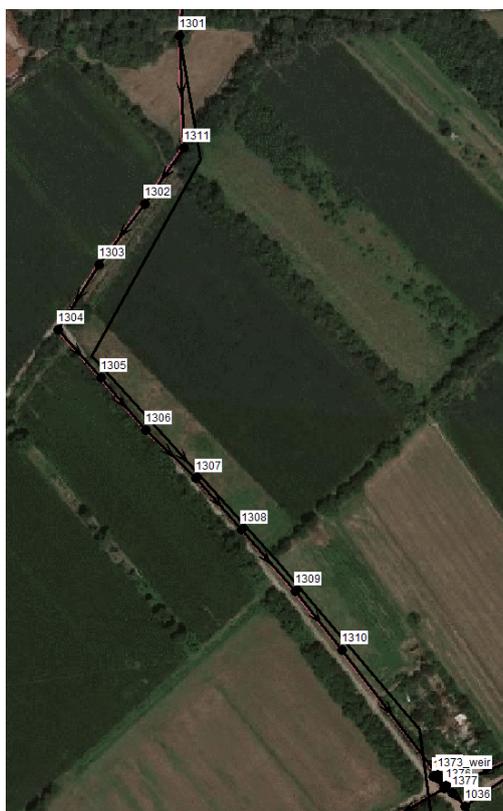


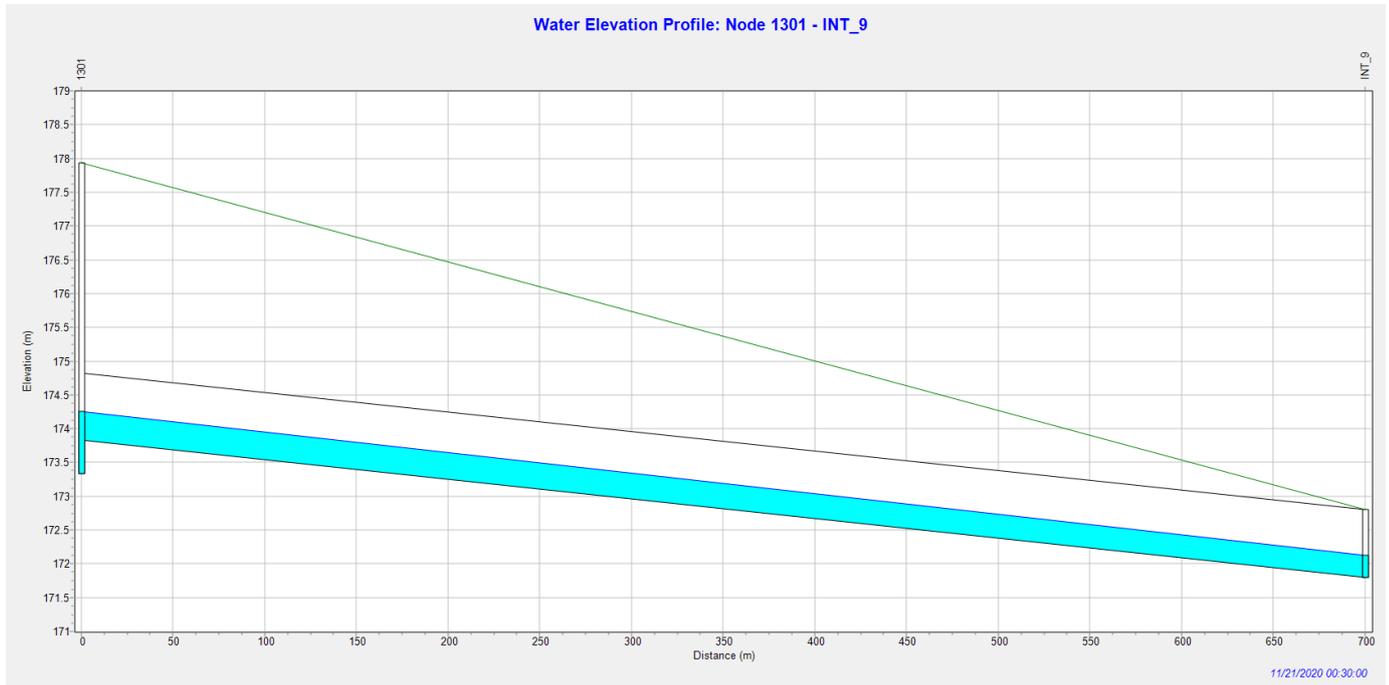
Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS08	Potenziamento collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm per un totale di circa 820 m

Risulta evidente che il carico idraulico proveniente dal centro abitato a nord del canale Villoresi non può trovare un corretto convogliamento nell'unica tubazione presente a valle. Il raddoppio della linea a valle del pozzetto 1301 consente di mantenere la stessa capacità di convogliamento anche a valle, alleggerire le reti di monte che entrano in pressione per rigurgito e migliorare o risolvere le numerose insufficienze identificate con la problematica Po1.

Il volume di laminazione della vasca Per Furato verrà meglio sfruttato con l'apporto della nuova linea.

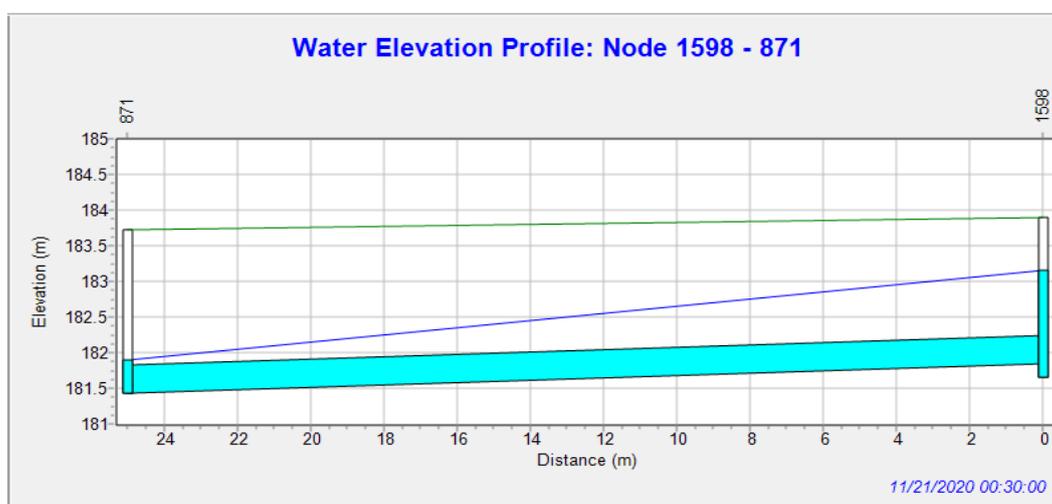




Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS13	Via Canegrate - S.Remigio Posa nuova tubazione di bypass da pozzetto 1598 a 871

Ai fini della riduzione della pressione idrica sulle tubazioni di valle risulta positivo realizzare un collegamento di bypass tra il pozzetto 1598 e l'871, la redistribuzione delle portate contribuisce a ridurre le insufficienze idrauliche che si verificano nella zona, come riportato nello specifico paragrafo.

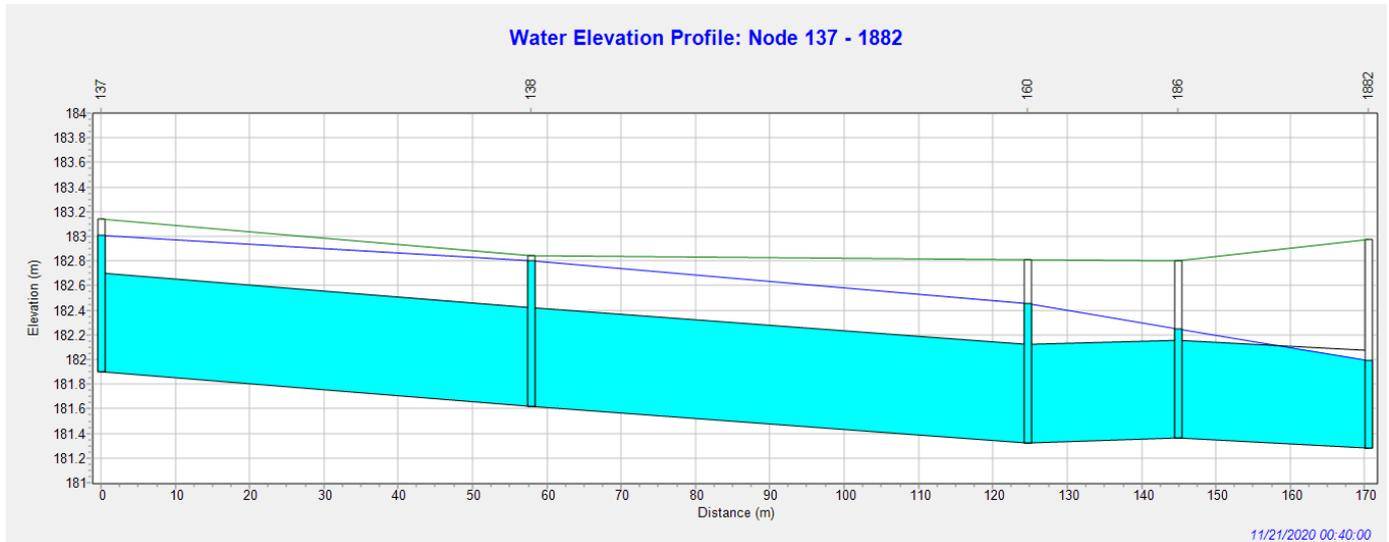


Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS14	Via Olcella Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 137 e 1882 con aumento diametro

Le insufficienze idrauliche registrate in via Olcella a monte dell'incrocio con la SP12 possono essere risolte con l'aumento del diametro tra il pozzetto 137 e il 1882.





Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS15	Via Minzoni Tubazione di bypass con scarico nel collettore intercomunale

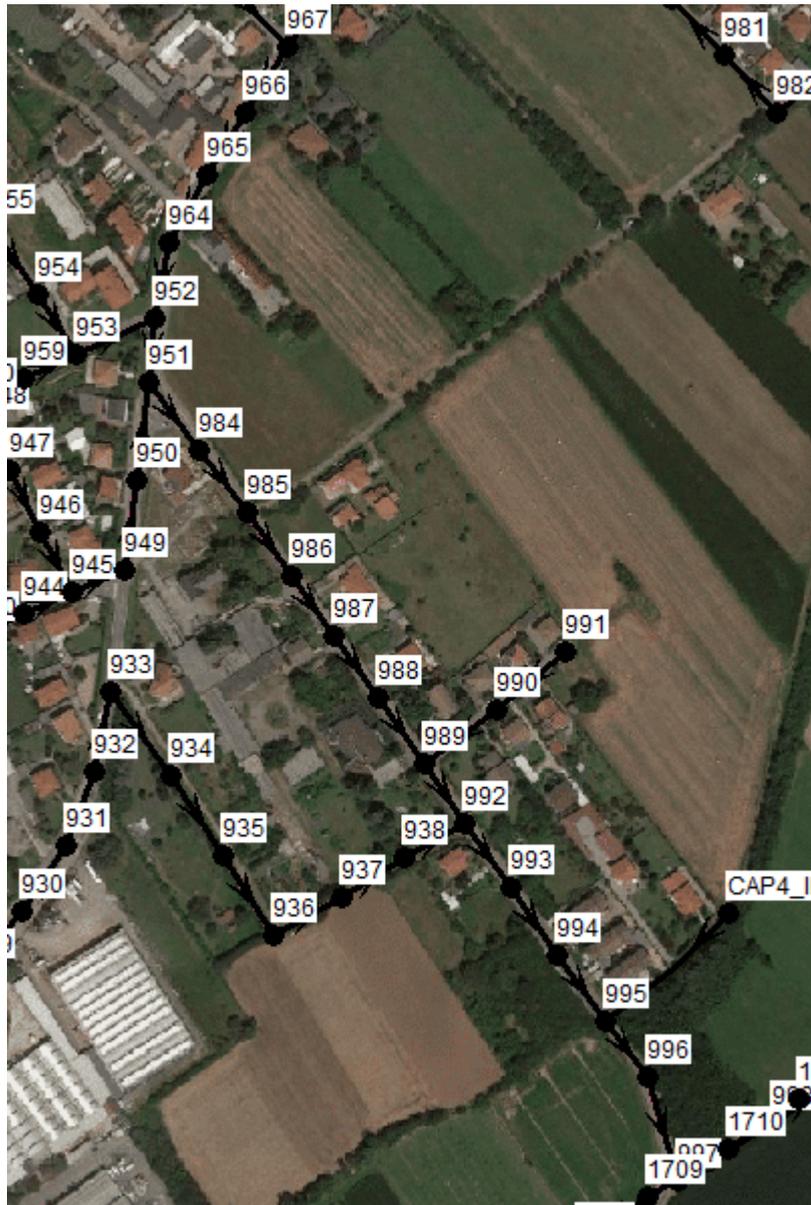
In via Minzoni scorre il collettore intercomunale tra i pozzetti 1814 – 1810. Al fine di ridurre la pressione idrica sul collettore comunale si propone un collegamento tra il pozzetto 1654 e il pozzetto 1811. L'effetto dell'intervento è positivo per la riduzione delle problematiche locali evidenziate.

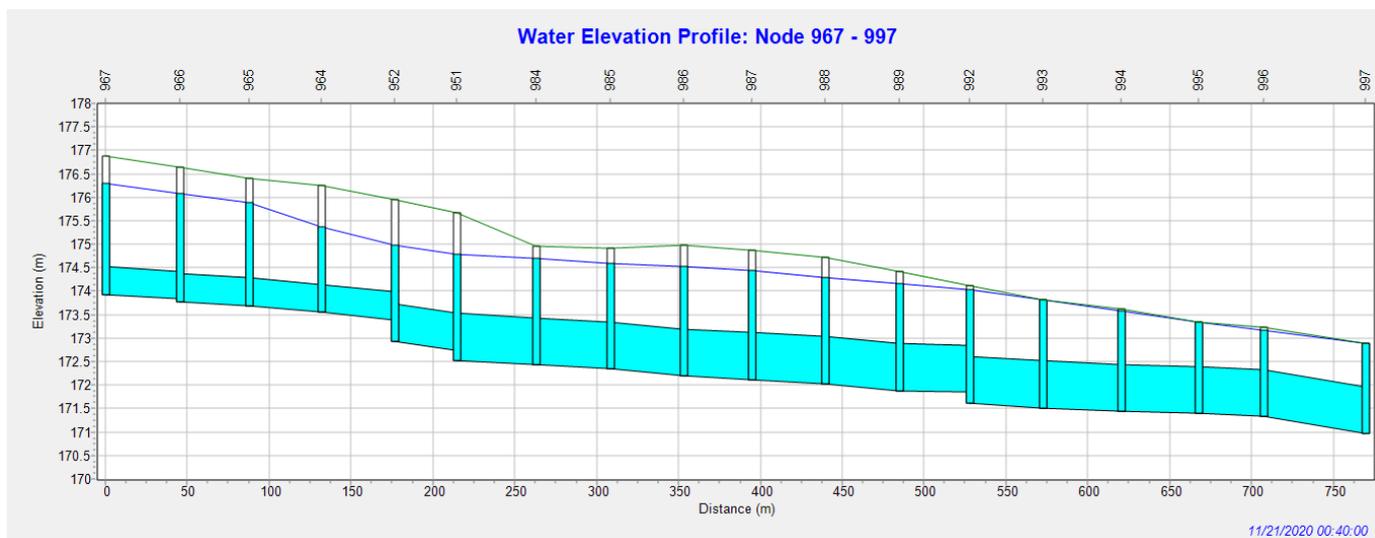


Individuazione planimetrica tratta di bypass

ID intervento	Intervento
IS16	Via Per Furato Sostituzione tratta fognaria con aumento diametro e regolarizzazione fondo

In via Per Furato e nel tratto terminale di via Inveruno (da pozzetto 967 a 997) risulta necessario un potenziamento della linea. Nonostante ciò residuali insufficienze si verificano all'innesto sulla tratta terminale (pozz. 995-996-997) in direzione est verso la vasca di laminazione.

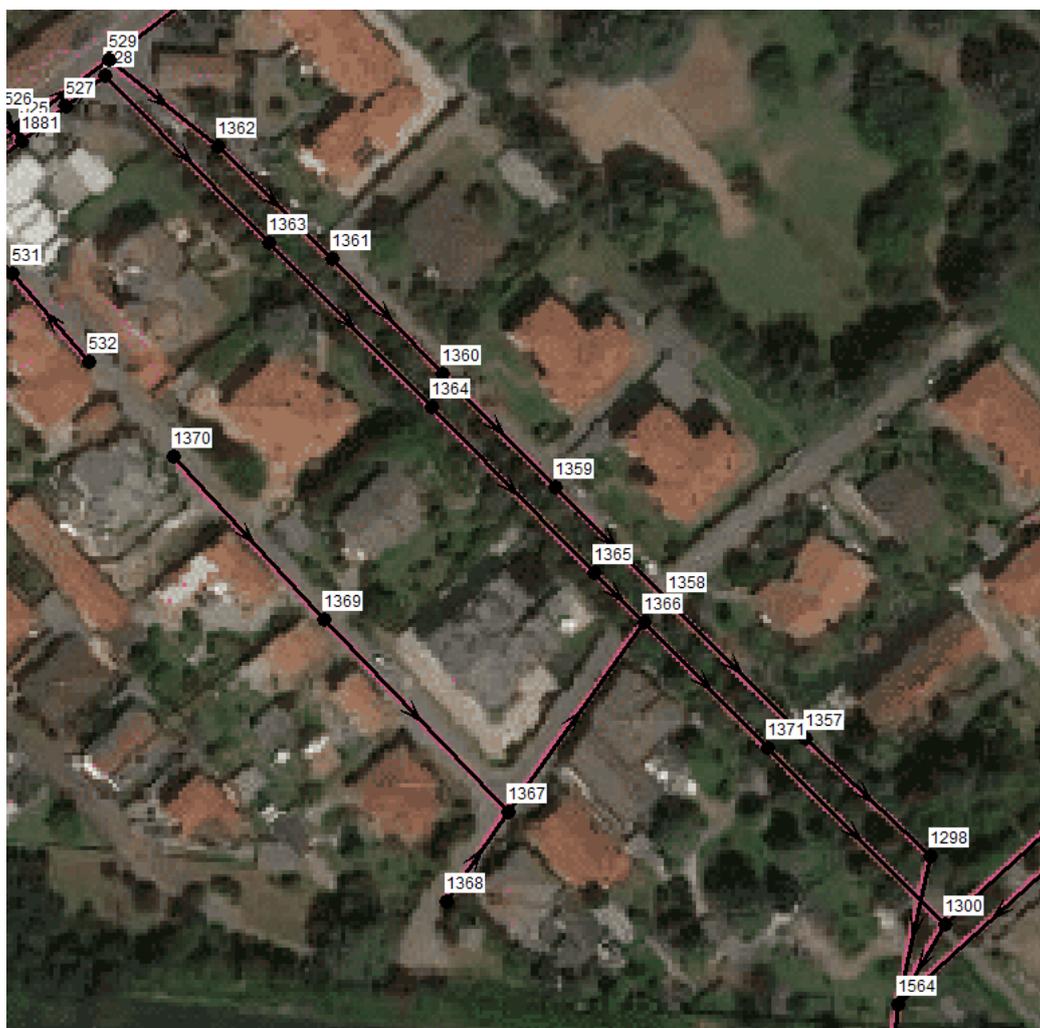


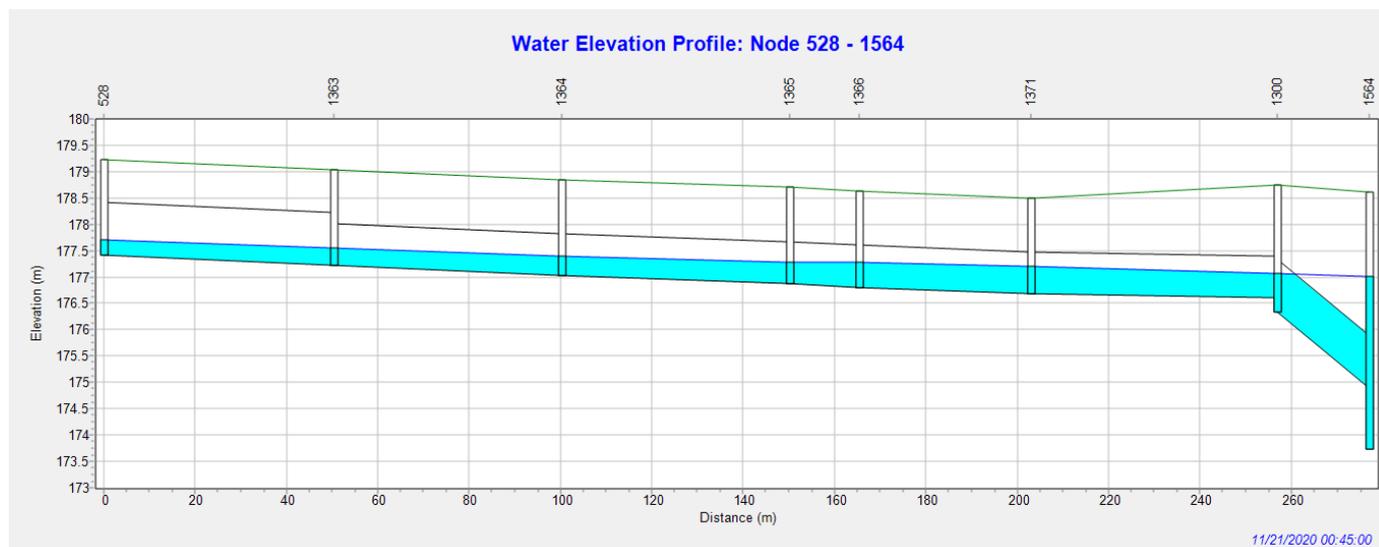


Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS18	Potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato ovest, mediante posa tubazione DN1000 mm dalla cam. 1564 alla 528

Per la risoluzione delle insufficienze registrate lungo via dei Tigli, nonostante il raddoppio della linea a valle del canale Villoresi, risulta necessario potenziare una delle due linee posate lungo via dei Tigli. La linea ovest viene sostituita dal pozzetto 1564 al 528.



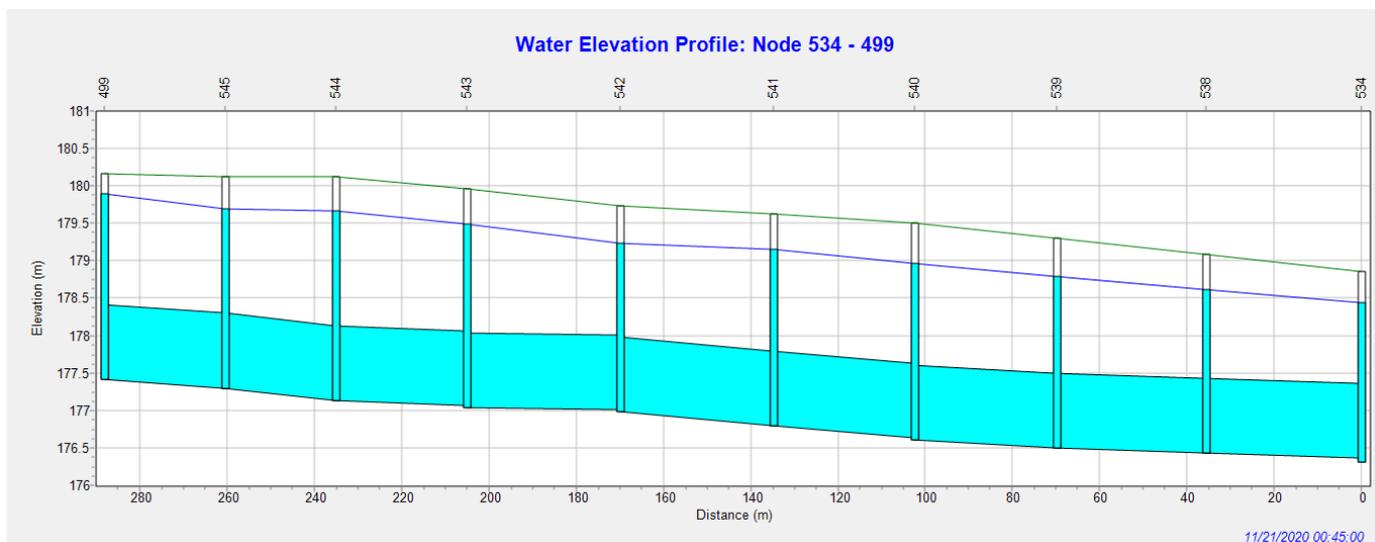


Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS19	Potenziamento via Bellini nel tratto 534-499 da DN1000 a DN 1200 con riprofilatura

Il collettore di via Bellini ha un profilo altimetrico irregolare e diametro insufficiente, se ne propone quindi il potenziamento e la rettifica.



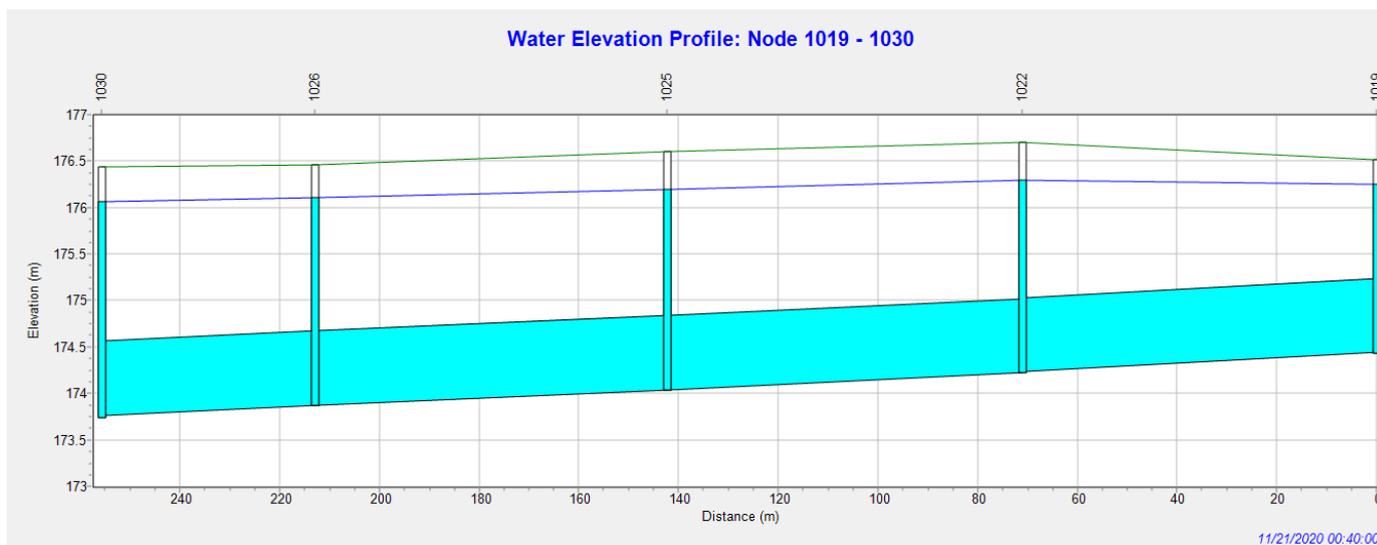


Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS23	Via Valseriana Via Vallecamonica - Rifacimento tratta fognaria da pozzetto 1019 a sfioratore 1030 e collegamento via Valle Camonica a pozzetto 1765

Lo sfioratore presente al pozzetto 1030 in via Valseriana può essere meglio sfruttato potenziando la rete di monte insufficiente dal pozzetto 1019 e collegando la via Valle Camonica al pozzetto 1765 anziché al 1026 attuale. In questo modo anche le acque di via Valle Camonica potranno essere sfiorate.



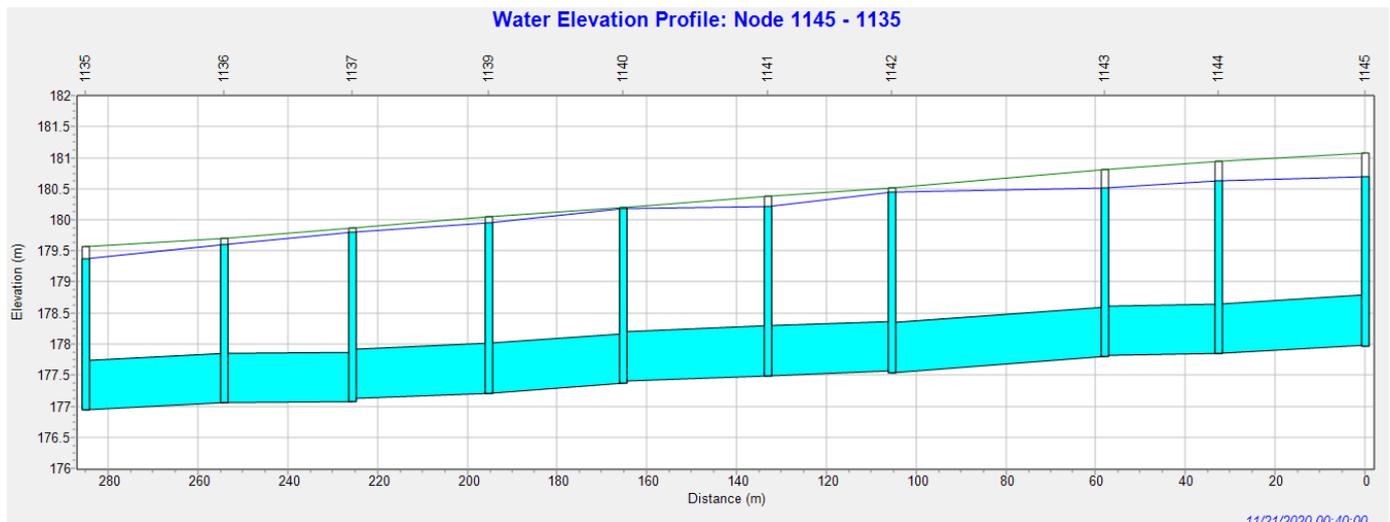


Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS25	Via Venegoni Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1135 a 1145

Il collettore di via Venegoni ha diametro insufficiente, se ne propone quindi il potenziamento.

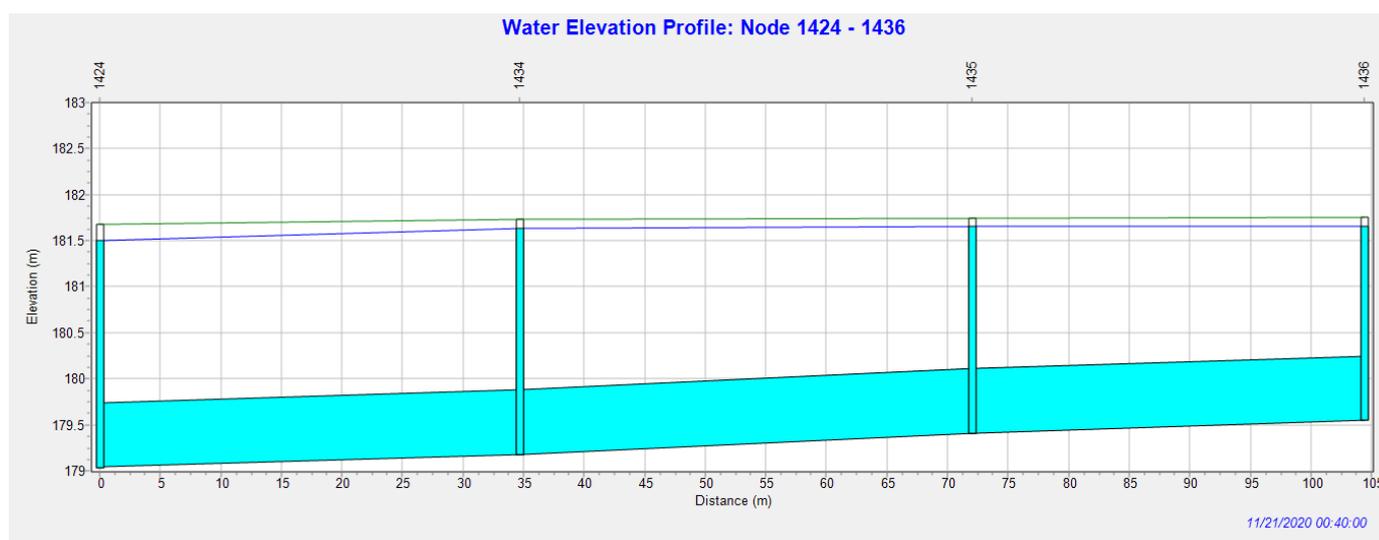




Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS26	Via XXIV Maggio Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1424 a 1436

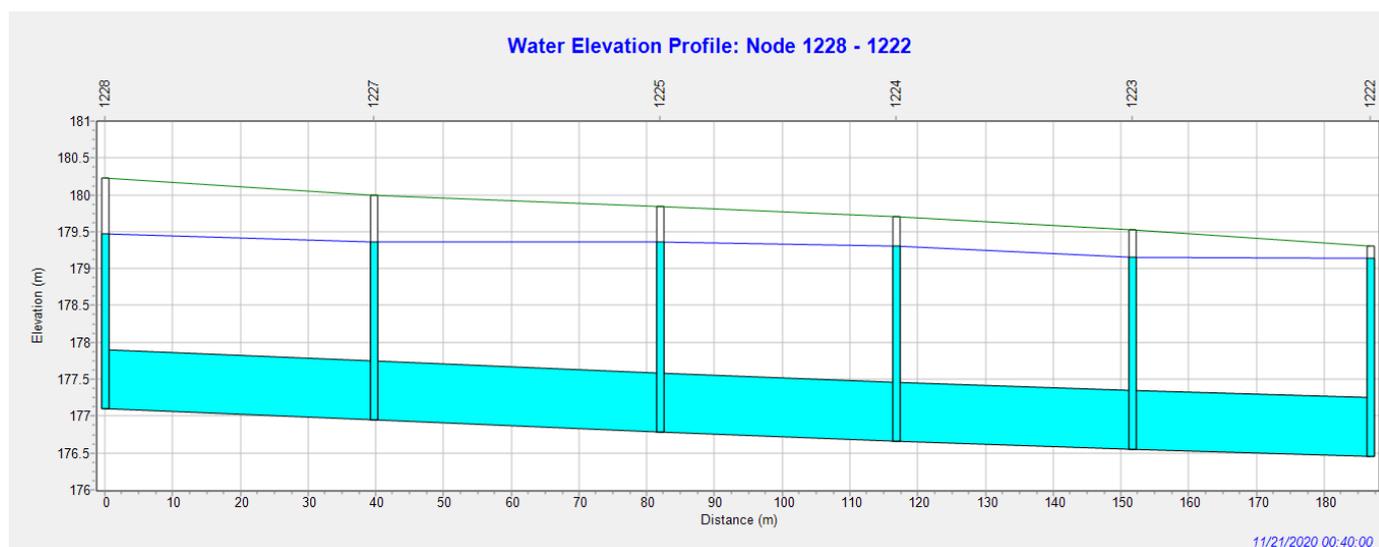
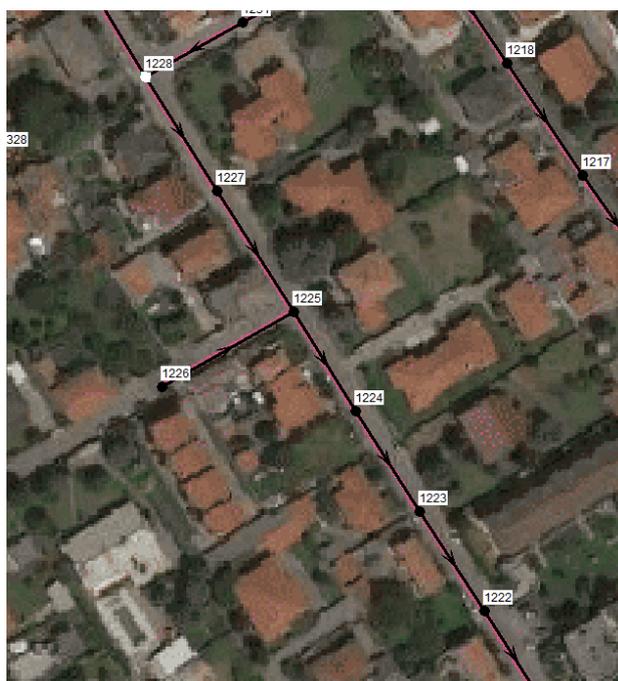
Il collettore di via XXIV Maggio ha diametro insufficiente, se ne propone quindi il potenziamento.



Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS27	Via S. Francesco Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1228 a 1222

Il collettore di via S. Francesco ha diametro insufficiente, se ne propone quindi il potenziamento.



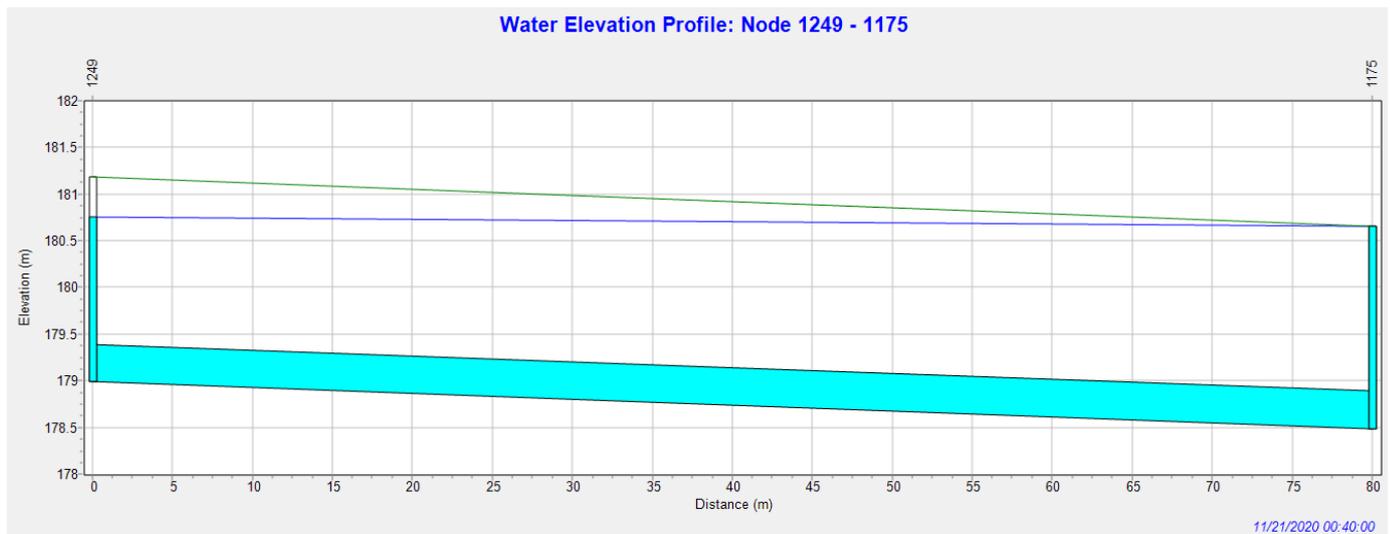
Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

ID intervento	Intervento
IS28	Via F.Ili Cervi Collegamento pozzetti 1249-1175 e tubazione bypass via Fosse Ardeatine 1248 - 1175

La risoluzione delle insufficienze idrauliche di via F.Ili Cervi vengono viene demandata a due interventi:

1. la tratta che avrebbe inizio al pozzetto 1175 viene collegata con la tratta a nord dell'incrocio di via fosse Ardeatine. Per ragioni altimetriche il collegamento è effettuabile sostituendo/completando la linea dal pozzetto 1249;
2. si propone un collegamento di bypass sulla condotta intercomunale tra il pozzetto 1248 e 1175.





Individuazione planimetrica tratta e profilo idraulico post operam

4.6. Sintesi delle misure strutturali individuate dal presente studio

La rete fognaria di Busto Garolfo risulta in massima parte mista, le disconnessioni idrauliche devono quindi essere effettuate mediante realizzazione di sfioratori, accumulo in vasca a perfetta tenuta e solo per la parte eccedente infiltrate nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo.

L'attuale normativa di settore vigente è la seguente:

- R.R. n.6 del 29.03.2019 "Disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane, disciplina dei controlli degli scarichi e della modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, in attuazione dell'art. 52, commi 1, lettere a), e f bis), e 3, nonché dell'articolo 55, comma 20 della LR 26/2003" con particolare riferimento all'Allegato E "Reti e sfioratori di piena";
- D.Lgs 152/2006 "Norme in materia ambientale";
- L.R. n.26 del 12.12.2003 "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche".

Le numerose disconnessioni delle singole camerette contenute nel documento semplificato, ai sensi della vigente normativa sulla gestione delle acque, non possono quindi trovare reale applicazione.

Gli interventi sulla rete fognaria che possono trovare applicazione nel caso specifico del comune di Busto Garolfo sono:

1. Individuazione di aree da vincolare ad interventi di laminazione;
2. disconnessioni idrauliche di reti di acque bianche provenienti da parcheggi o aree private già isolate o in testa ai rami di rete fognaria mista con infiltrazione delle acque immediatamente in loco;
3. realizzazione di sfioratori sulla rete mista e tubazioni di collegamento con le aree di laminazione;
4. potenziamento della rete fognaria con rifacimento di tratte eccessivamente sottodimensionate.

Gli interventi strutturali proposti sono sintetizzati nella tabella seguente, suddivisi secondo i criteri illustrati qui di seguito:

- 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	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti SII
REGIONE					
	NESSUN INTERVENTO				
SII					
IS 01	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della cameretta 1300 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Ln05-Po01-Po02		SI - 9536_1 LOTTO3
IS 02	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Via Mazzini camerette 883 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35		SI - 9536_1 LOTTO3
IS03	Via Correggio - Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (trincee denantri)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Ln09		SI - 9664_2
IS06	Via dell'industria Rifacimento rete da pozzetto 1038 a 1045 con rettifica pendenza e cambio diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln25		SI
IS07	Via Monte Bianco/Monte Rosa/arconate/Randaccio Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 383 a 425 con aumento diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln38-P003		SI

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti
					SII
IS08	Potenziamento collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm per un totale di circa 820 m	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02		SI - 9536_1 LOTTO1
IS13	Via Canegrate - S.Remigio Posa nuova tubazione di bypass da pozzetto 1598 a 871	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln20-Ln21		SI
IS14	Via Olcella Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 137 e 1882 con aumento diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln07		SI
IS15	Via Minzoni Tubazione di bypass con scarico nel collettore intercomunale	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln19		SI
IS16	Via Per Furato Sostituzione tratta fognaria con aumento diametro e regolarizzazione fondo	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln36-Ln29-Ln31-Ln33		SI
IS17	Via Europa Sollevamento	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni; laminazione	Pt06		SI

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti
					SII
IS18	Potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato ovest, mediante posa tubazione DN1000 mm dalla cam. 1564 alla 528	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02		SI - 9536_1 LOTTO2A
IS19	Potenziamento via Bellini nel tratto 534-499 da DN1000 a DN 1200 con riprofilatura	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02		SI - 9536_1 LOTTO2A
IS20	Disconnessione della cameretta 1291 e potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato est, mediante posa di una tubazione DN1200 mm per circa 380 m dalla cameretta 1350 alla 1564	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02		SI - 9536_1 LOTTO2A
IS23	Via Valseriana Via Vallecamonica Rifacimento tratta fognaria da pozzetto 1019 a sfioratore 1030 e collegamento via Valle Camonica a pozzetto 1765	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln34		SI
IS25	Via Venegoni Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1135 a 1145	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln27		SI
IS26	Via XXIV Maggio Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1424 a 1436	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln24		SI

					Piano investimenti
Area	Intervento	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	SII
IS27	Via S. Francesco Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1228 a 1222	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln26		SI
IS28	Via F.lli Cervi Collegamento pozzetti 1249-1175 e tubazione bypass via Fosse Ardeatine 1248 - 1175	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln26		SI
EDGE					
IS04	Via Legnano Disconnessione idraulica cameretta 1756 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln11		
IS05	Via Carso Disconnessione idraulica cameretta 835 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln11		
IS09	Via Arconate Disconnessione idraulica cameretta 430 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Po03-Ln38		
IS10	Via Randaccio Disconnessione idraulica cameretta 472 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Po01		
IS11	Via Gramsci Disconnessione idraulica cameretta 483 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln04-Ln37		

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti SII
IS12	Via Inveruno Disconnessione idraulica cameretta 530 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Ln04-Ln37		
IS21	Via Domenico Savio - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Ln09		
IS22	Via Manzoni/Verdi - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Po03		
IS24	Via Gramsci - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoiche	Ln37		
COMUNE					
	NESSUN INTERVENTO				
RETICOLO MINORE					
	NESSUN INTERVENTO				
PRIVATI - AMBITI DI TRASFORMAZIONE					
	NESSUN INTERVENTO				
PTUA					

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata	Volume (mc)	Piano investimenti SII
	NESSUN INTERVENTO				

4.7. 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 2 è riportata la localizzazione delle aree per l'attuazione delle misure strutturali di invarianza idraulica ed idrologica.

Le Norme Tecniche di Attuazione del Piano dei Servizi riportano: "nelle aree per servizi pubblici e di interesse pubblico di proprietà pubblica potranno essere realizzate le misure strutturali, di cui al comma 7, lettera a), numeri 5 e 6, del citato regolamento, così come previste nello Studio comunale di gestione del rischio idraulico completo, fatta salva la verifica del livello di priorità con il gestore del servizio idrico integrato".

4.8. Risultati simulazione scenario STATO DI PROGETTO (SDP)

Gli interventi sopra individuati sono stati inseriti nel modello idrologico idraulico per tempo di ritorno di 10 anni.

Per il tempo di ritorno di progetto le reti sono per la quasi totalità in pressione con numerosi pozzetti di esondazione.

In particolare l'intervento di potenziamento della rete fognaria a valle del sifone di sottopassaggio del canale Villoresi (IS8) consentirebbe di fare funzionare tutta la rete di monte riducendo notevolmente le sovrappressioni e le portate che fuoriescono dai pozzetti nello stato di fatto e al contempo di sfruttare maggiormente la potenzialità di invaso della vasca di via Per Furato.

Nonostante gli interventi individuati restano ancora alcune puntuali insufficienze legate in particolare ad irregolarità del piano stradale che in corrispondenza del pozzetto in questione presenta delle depressioni localizzate. Si rimanda all'elaborato grafico per maggiori indicazioni.

Le volumetrie di invaso delle aree di laminazione esistenti (Olcella e Per Furato) e quelle indicate nel presente documento risultanti dalla modellazione nello stato di progetto sono le seguenti:

AREA PER INVARIANZA	Nomenclatura intervento strutturale / non strutturale	Mc invaso
OLCELLA	GIA' PRESENTE	4.096
PER FURATO	GIA' PRESENTE	7.973
PER FURATO	GIA' PRESENTE	20.906
SP8/CANALE VILLORESI	Connessione a area vincolata per eventuale intervento di laminazione/infiltrazione	7.852
VIA DELL'INDUSTRIA	Connessione a area vincolata per eventuale intervento di laminazione/infiltrazione	1.227
VIA DELL'INDUSTRIA	Connessione a area vincolata per eventuale intervento di	2.246

	laminazione/infiltrazione	
VIA DELLE BETULLE	Connessione a area vincolata per eventuale intervento di laminazione/infiltrazione	1.733
VIA MAZZINI	IS02	7.636
VIA ARCONATE / ATU4	Connessione a area vincolata per eventuale intervento di laminazione/infiltrazione	4.217
VIA GRANDI/CANALE VILLORESI	Connessione a area vincolata per eventuale intervento di laminazione/infiltrazione	2.05
VIA COL DI LANA	INS10	3.887
VIA COL DI LANA	INS10	0.127
VIA COL DI LANA	INS10	0.717
VIA COL DI LANA	INS10	0.072
PER FURATO	IS08	12.055
VIA GRANDI/CANALE VILLORESI	Connessione a area vincolata per eventuale intervento di laminazione/infiltrazione	6.135
VIA DELLE BETULLE	Connessione a area vincolata per eventuale intervento di laminazione/infiltrazione	1.605
VIA OLCELLA/SP12	Connessione a area vincolata per eventuale intervento di laminazione/infiltrazione	5.058

La volumetria complessiva afferente alla vasca per Furato è pari a 40934, inferiore a quella già attualmente disponibile (47266mc).

Restano puntuali insufficienze, di entità ridotta rispetto allo stato di progetto, su alcuni pozzetti a causa di irregolarità topografiche stradali che presentano, in corrispondenza del pozzetto in questione, dei ribassamenti puntuali (449,1283,982,995,997). Tali pozzetti meritano una verifica topografica.

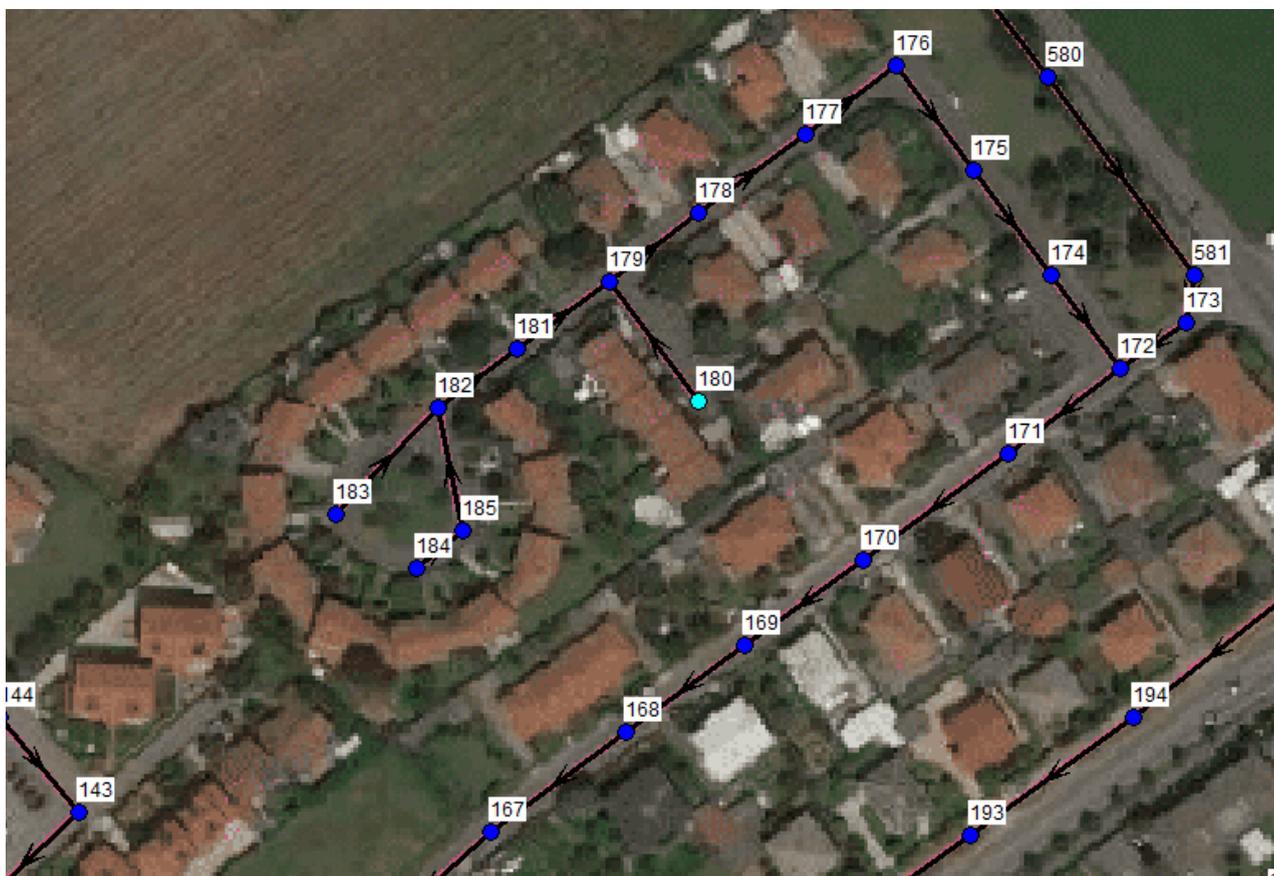
Merita una verifica anche il funzionamento dello sfioratore al pozzetto 1373: nella situazione di progetto al pozzetto 1309 si verificano ancora esondazioni, seppur limitate.

Via XXIV Maggio e via Correggio risultano anche nello stato di progetto molto sollecitate con funzionamento in pressione fortemente rigurgitato da valle.

Le buone capacità di infiltrazione del territorio di Busto Garolfo devono essere necessariamente sfruttate a livello locale prima dell'ingresso in rete, oltre alle disconnessioni di parcheggi pubblici si sono proposti **tre interventi di infiltrazione** localizzati all'inizio di tratte ramificate. In particolare per attività industriali con un elevato grado di impermeabilizzazione tali interventi vanno fortemente incentivati anche sull'esistente (es. via dell'Industria, via Inveruno e via Monfalcone).



Aree disconnesse via Inveruno e via Monfalcone

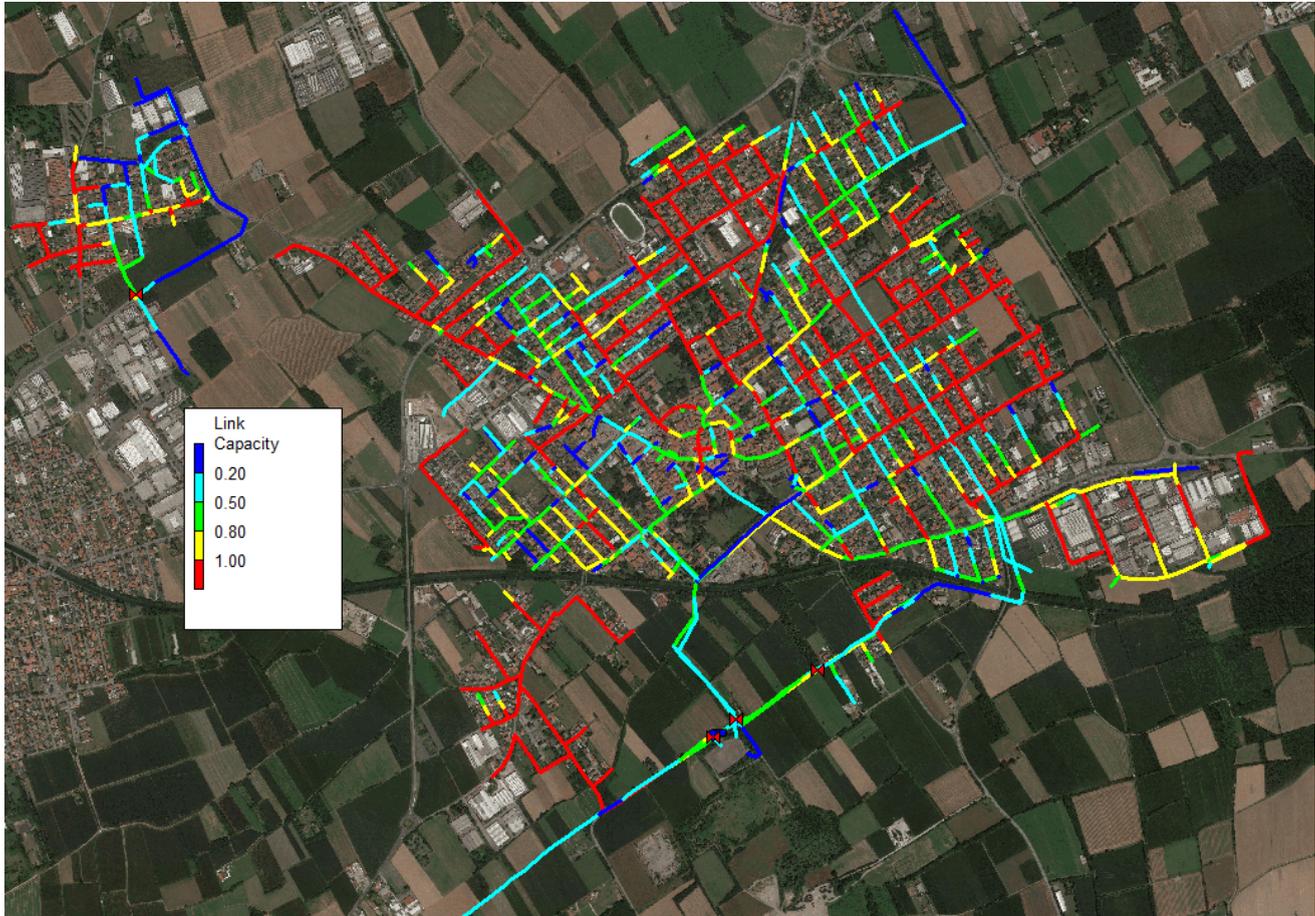


Disconnessione via Trasimeno

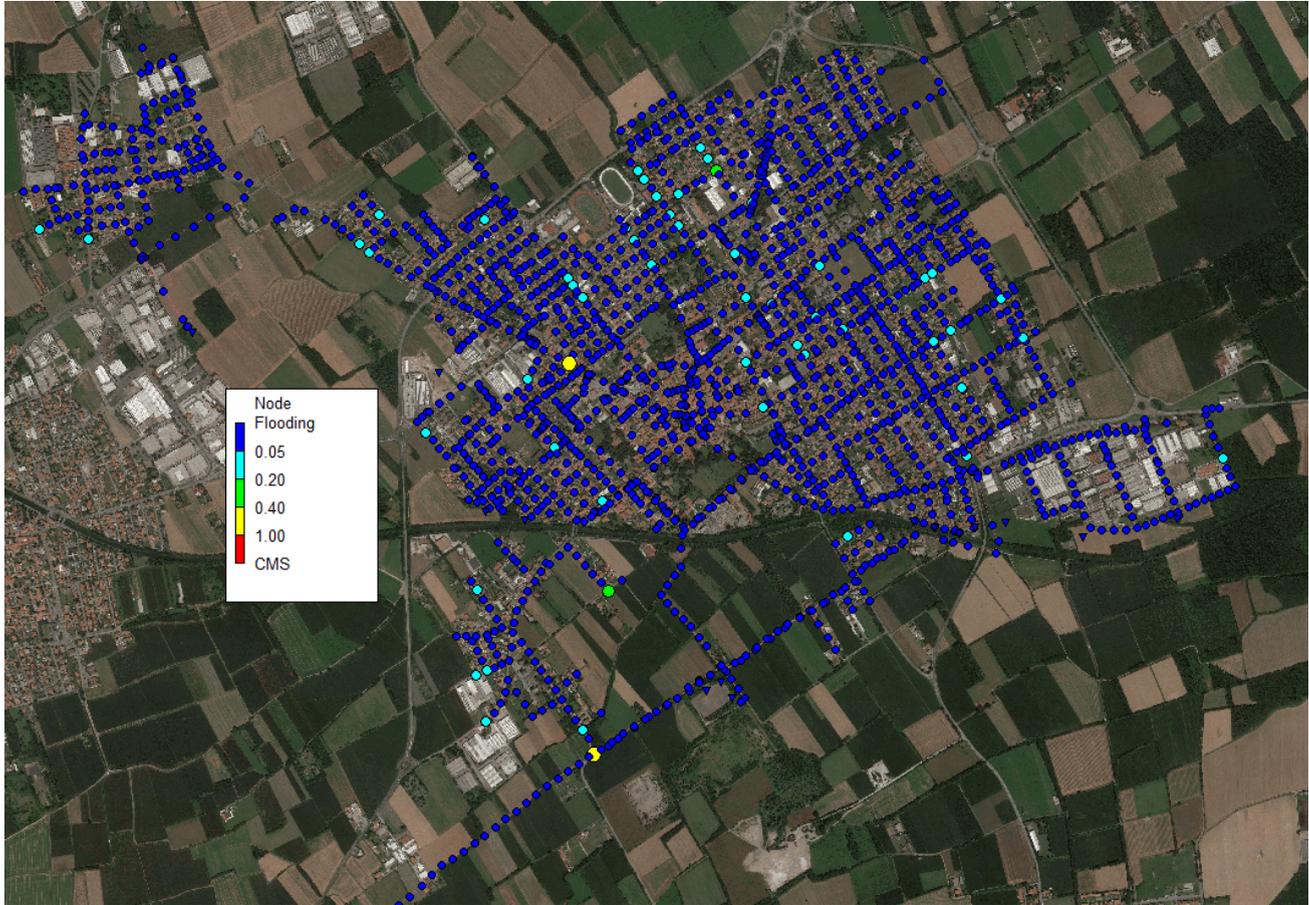
Si riportano di seguito il risultato della modellazione per i tre tempi di ritorno.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr10:

TUBAZIONI



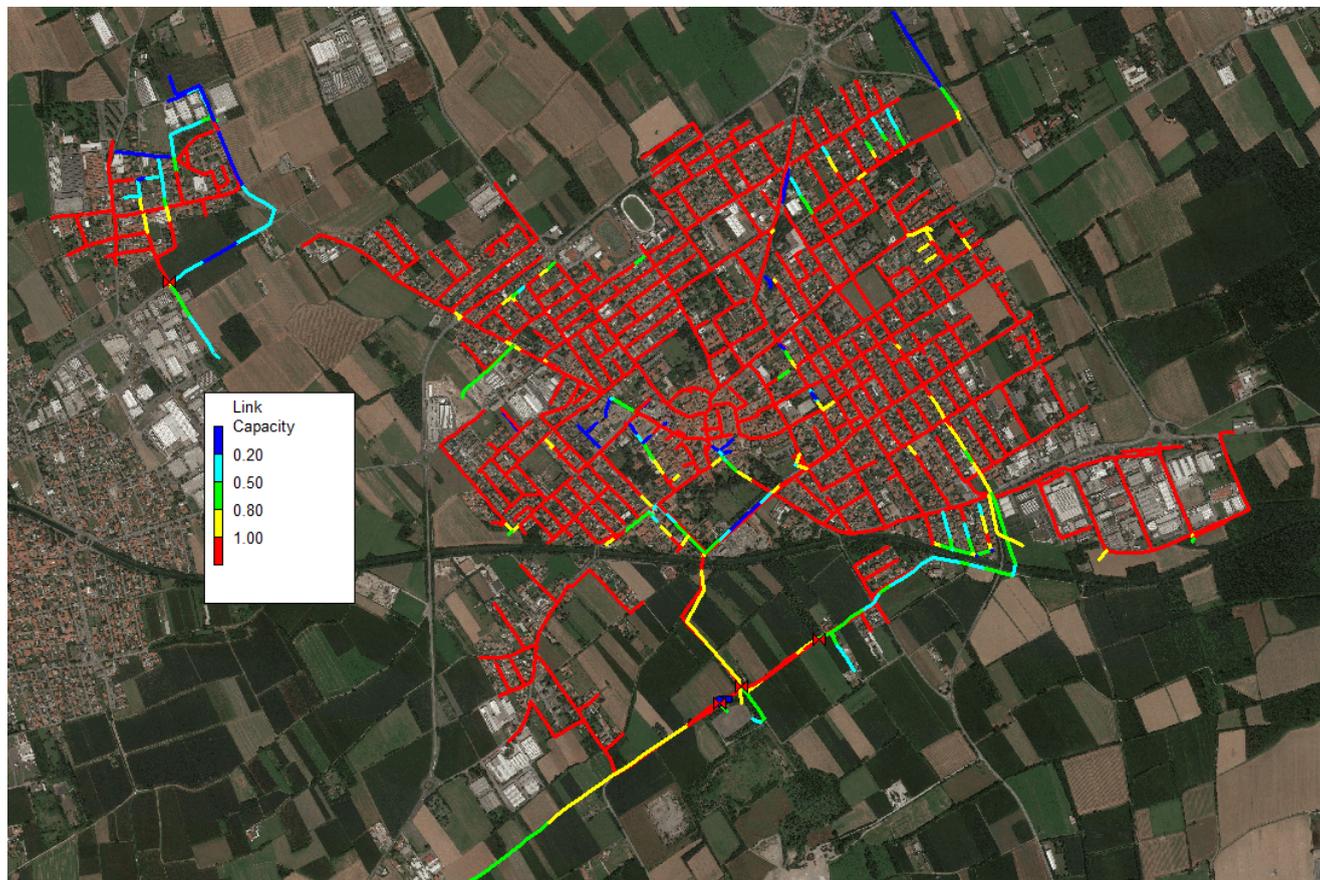
POZZETTI



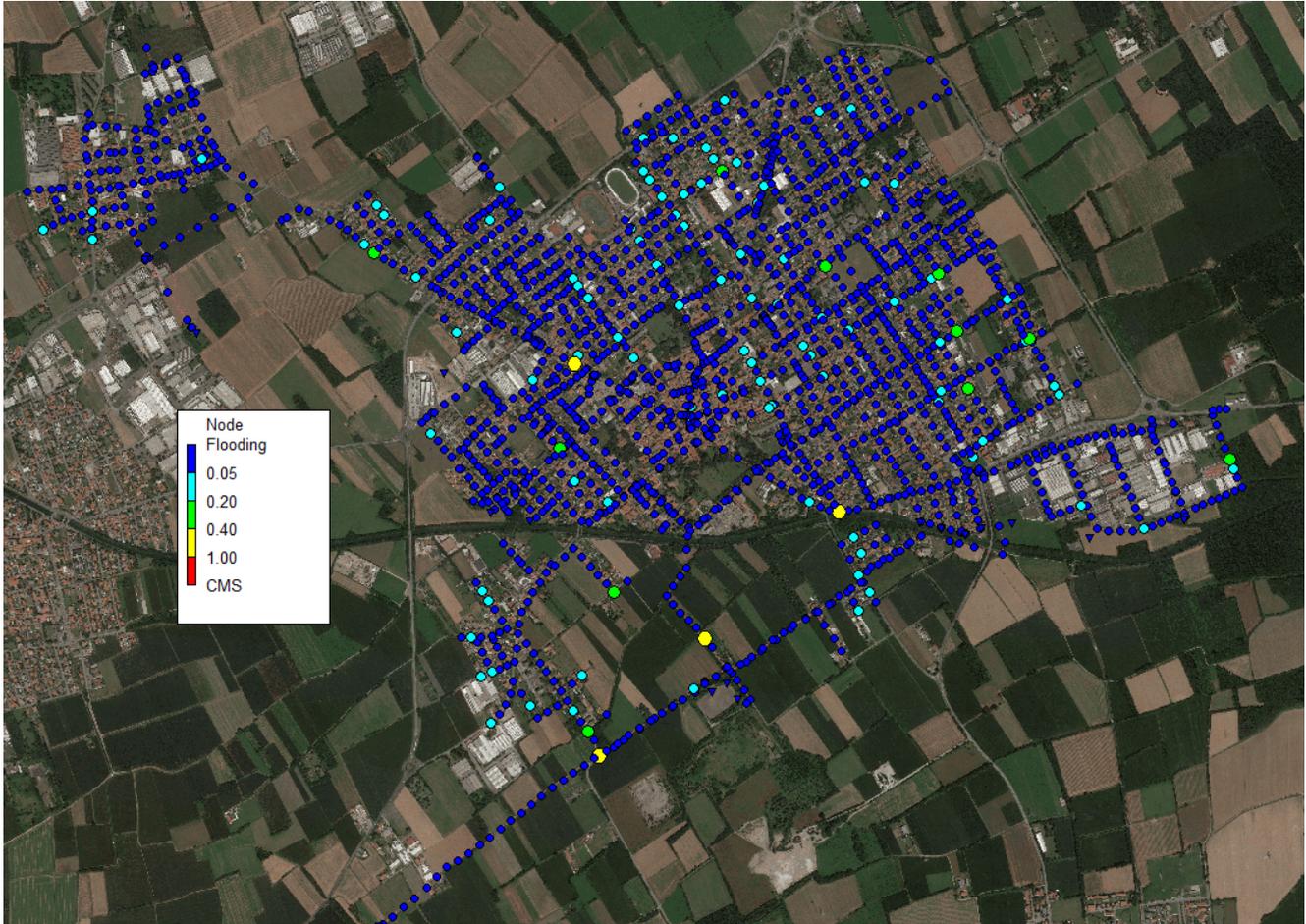
La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti, come nello stato di fatto anche nella configurazione post operam, non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili, come esposto nei paragrafi precedenti.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr50:

TUBAZIONI



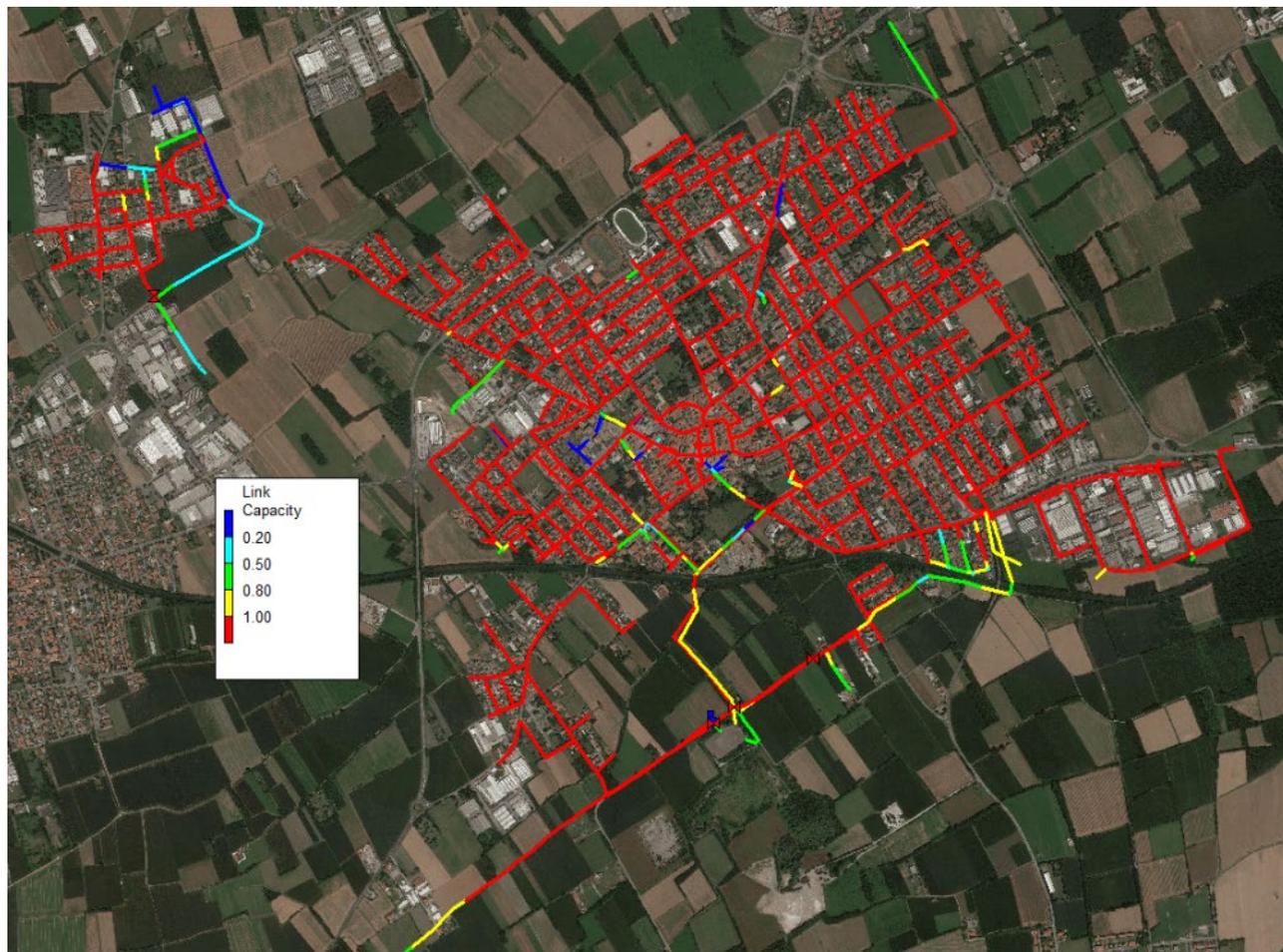
POZZETTI



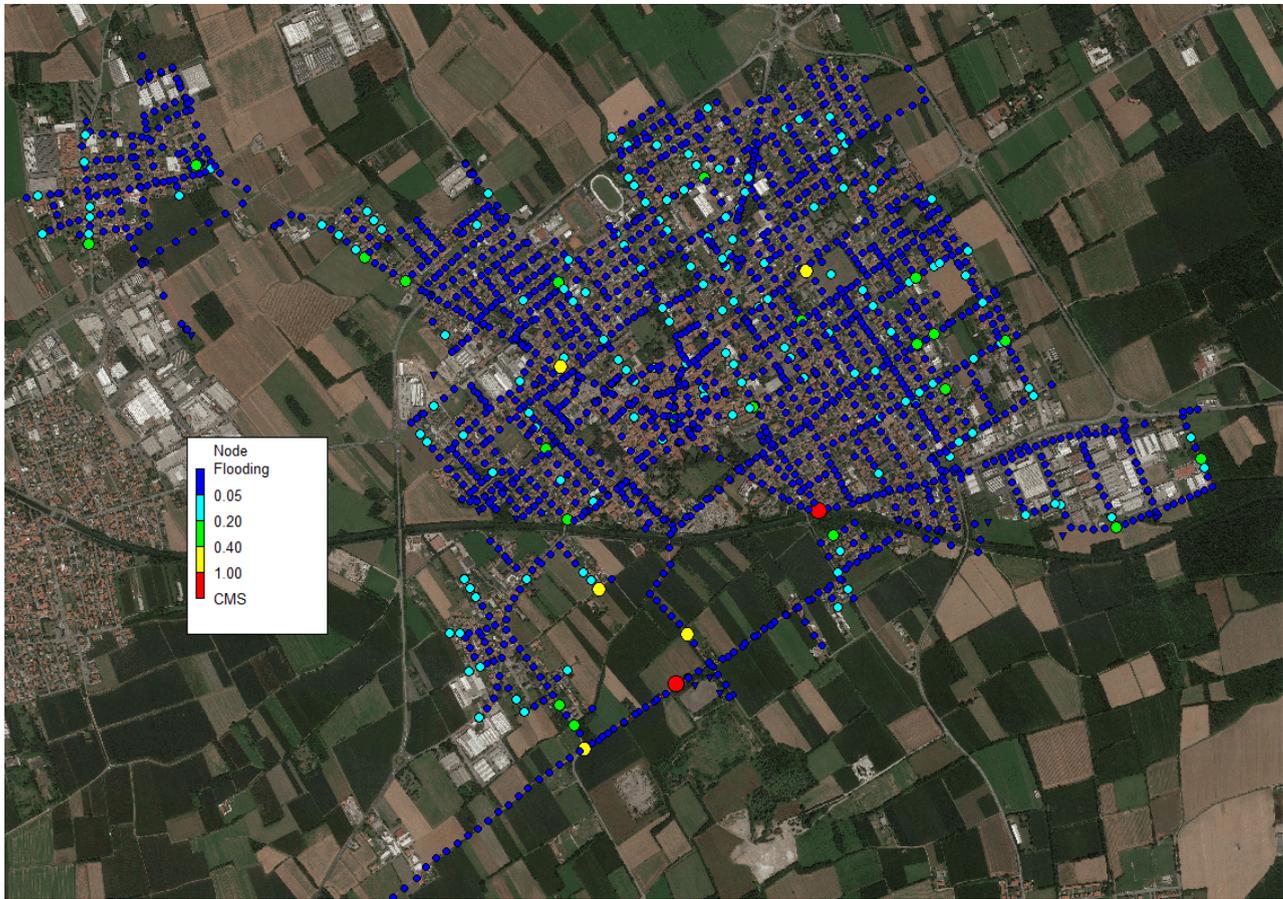
La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti, come nello stato di fatto anche nella configurazione post operam, non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili, come esposto nei paragrafi precedenti.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione per Tr100:

TUBAZIONI



POZZETTI



La rappresentazione delle aree di allagamento con indicazione dei tiranti idrici dovuti alla propagazione delle acque provenienti dai pozzetti, come nello stato di fatto anche nella configurazione post operam, non è stata mappata in quanto i limiti della base topografica a disposizione non consentono di ottenere risultati utili e affidabili, come esposto nei paragrafi precedenti.

5. Tabella riassuntiva interventi strutturali e non strutturali proposti dal presente studio

Riportiamo di seguito tabelle riassuntive degli interventi proposti dal presente studio correlati dalla priorità di intervento.

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata
REGIONE			
	NESSUN INTERVENTO		
SII			
IS 01	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della cameretta 1300 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Ln05-Po01-Po02
IS 02	Disconnessione Idraulica della rete bianca di Via Mazzini camerette 883 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35
IS03	Via Correggio - Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (trincee denantri)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln09
IS06	Via dell'industria Rifacimento rete da pozzetto 1038 a 1045 con rettifica pendenza e cambio diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln25
IS07	Via Monte Bianco/Monte Rosa/arconate/Randaccio Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 383 a 425 con aumento diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln38-P003
IS08	Potenziamento collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm per un totale di circa 820 m	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02
IS13	Via Canegrate - S.Remigio Posa nuova tubazione di bypass da pozzetto 1598 a 871	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln20-Ln21
IS14	Via Olcella Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 137 e 1882 con aumento diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln07

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata
IS15	Via Minzoni Tubazione di bypass con scarico nel collettore intercomunale	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln19
IS16	Via Per Furato Sostituzione tratta fognaria con aumento diametro e regolarizzazione fondo	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln36-Ln29-Ln31-Ln33
IS17	Via Europa Sollevamento	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni; laminazione	Pt06
IS18	Potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato ovest, mediante posa tubazione DN1000 mm dalla cam. 1564 alla 528	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02
IS19	Potenziamento via Bellini nel tratto 534-499 da DN1000 a DN 1200 con riprofilatura	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02
IS20	Disconnessione della cameretta 1291 e potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato est, mediante posa di una tubazione DN1200 mm per circa 380 m dalla cameretta 1350 alla 1564	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln01-Ln02-Ln03-Ln04-Ln16-Ln17-Ln35-Po01-Po02
IS23	Via Valseriana Via Vallecamonica Rifacimento tratta fognaria da pozzetto 1019 a sfioratore 1030 e collegamento via Valle Camonica a pozzetto 1765	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln34
IS25	Via Venegoni Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1135 a 1145	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln27
IS26	Via XXIV Maggio Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1424 a 1436	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln24
IS27	Via S. Francesco Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1228 a 1222	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln26
IS28	Via F.lli Cervi Collegamento pozzetti 1249-1175 e tubazione bypass via Fosse Ardeatine 1248 - 1175	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazione	Ln26
EDGE			
IS04	Via Legnano Disconnessione idraulica cameretta 1756 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln11

Area	Intervento	Categoria	Criticità associata
IS05	Via Carso Disconnessione idraulica cameretta 835 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln11
IS09	Via Arconate Disconnessione idraulica cameretta 430 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Po03-Ln38
IS10	Via Randaccio Disconnessione idraulica cameretta 472 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Po01
IS11	Via Gramsci Disconnessione idraulica cameretta 483 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln04-Ln37
IS12	Via Inveruno Disconnessione idraulica cameretta 530 con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti) della rete bianca - da DSRI	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln04-Ln37
IS21	Via Domenico Savio - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln09
IS22	Via Manzoni/Verdi - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Po03
IS24	Via Gramsci - Parcheggio Disconnessione idraulica con recapito in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti/disperdenti)	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	Ln37
COMUNE			
	NESSUN INTERVENTO		
RETICOLO MINORE			
	NESSUN INTERVENTO		
PRIVATI - AMBITI DI TRASFORMAZIONE			
INS26	A.T. Rispetto volumi di invarianza ai sensi del RR 7/2017	36 Disconnessione e gestione in loco acque meteoriche	
PTUA			
	NESSUN INTERVENTO		

6. Documenti di riferimento - Bibliografia – Registro dati

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO UTILIZZATI

- Regolamento Regionale 23 novembre 2017 – n. 7
- Regolamento Regionale 19 aprile 2019 – n. 8
- Piano Governo del Territorio di Busto Garolfo
- PEC - Piano Emergenza Comunale del Comune di Busto Garolfo
- PTR - Piano Territoriale Regionale di Regione Lombardia
- PTCP - Piano territoriale di coordinamento provinciale della Città Metropolitana di Milano
- PTUA - Piano di Tutela e Uso delle Acque
- Documento semplificato del rischio idraulico di Busto Garolfo realizzato da AIDA per Cap Holding.
- WebGIS Acquedotto e fognatura, CAP Holding

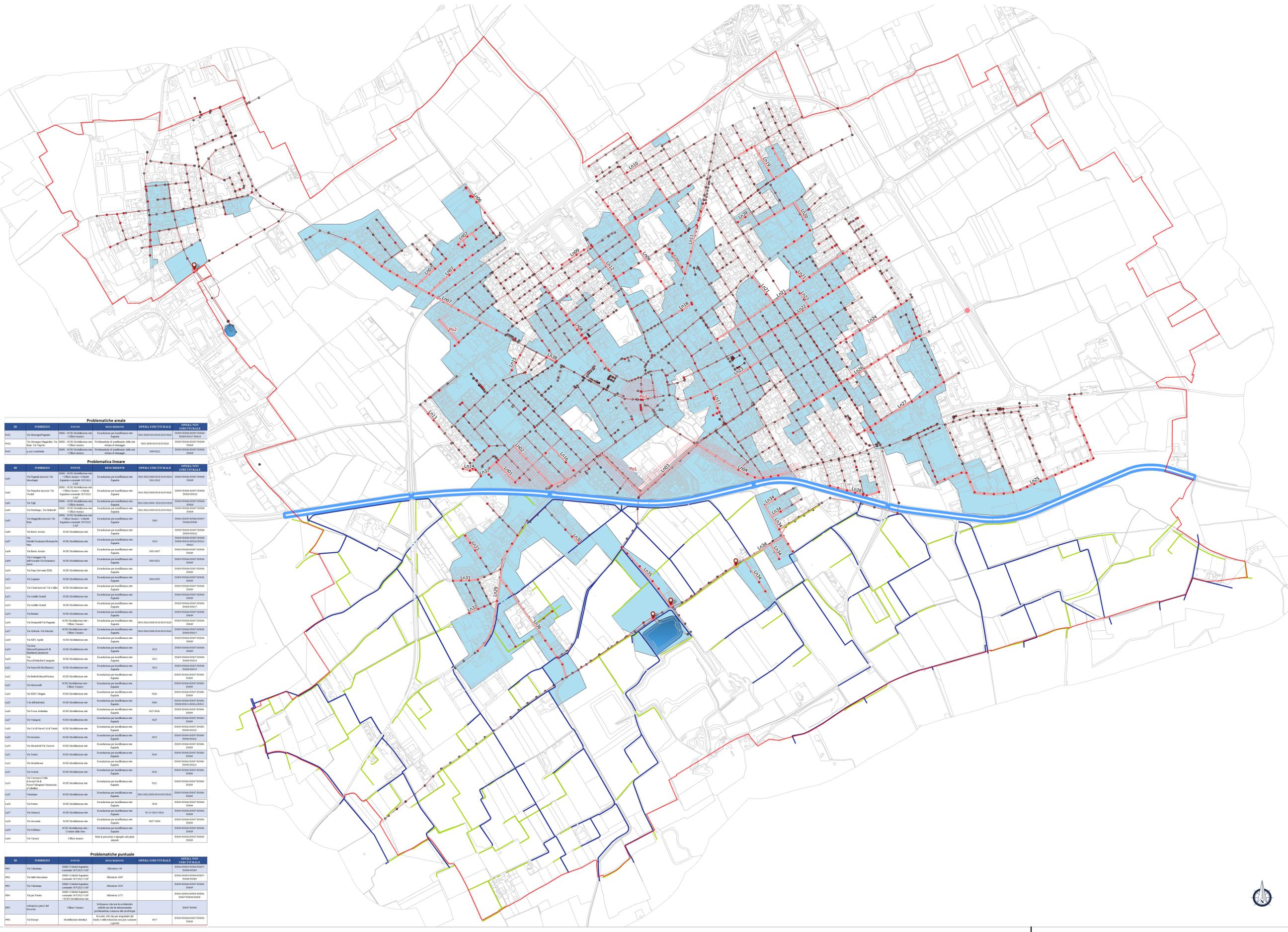
BIBLIOGRAFIA

- HEC-RAS Hydraulic reference manual, U.S. Army Corps of Engineers, 2016
- HEC-RAS User's manual, U.S. Army Corps of Engineers, 2016
- SWMM Reference manual, U.S. Environmental Protection Agency, 2016 [4].
- SWMM User's manual, U.S. Environmental Protection Agency, 2015
- Linee guida per la redazione degli studi comunali del rischio idraulico, Cap Holding, Luglio 2019
- Manuale sulle buone pratiche di utilizzo dei sistemi di drenaggio urbano sostenibile, Università degli studi di Milano Dipartimento di scienze agrarie e ambientali (DISAA)

REGISTRO DATI UTILIZZATI

TIPOLOGIA DATO	DESCRIZIONE DATO	LIVELLO DI AFFIDABILITÀ	CONTESTO DI UTILIZZO	FONTE	LINK
Linee segnalatrici possibilità pluviometrica	Parametri a ed n LSPP per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni	3	Costruzione ietogrammi di progetto	Arpa Lombardia	http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml
Modello idraulico rete fognaria	Geometria rete fognaria	3	Costruzione modello idraulico rete fognaria	CAP Holding	
Geometria rete fognaria	Informazioni su condotti, pozzetti, vaschedi laminazione e prima pioggia, sfioratori, impianti di sollevamento, pozzi disperdenti, etc	3	Verifica rete fognaria per simulazioni	CAP Holding	https://professionisti.acquedilombardia.it/mapguide/platform_2/platform_gis/cap_holding/index.php#
Modello digitale del terreno	DTM risoluzione 5x5 m	2	Simulazione propagazione degli allagamenti superficiali	Geoportale Regione Lombardia	http://www.geoportale.regione.lombardia.it/
Uso e copertura del suolo	Classificazione del territorio in 5 livelli gerarchici in funzione di usoe		Scabrezza modello propagazione degli	Geoportale	http://www.geoportale.regione.lombardia.it/

TIPOLOGIA DATO	DESCRIZIONE DATO	LIVELLO DI AFFIDABILITÀ	CONTESTO DI UTILIZZO	FONTE	LINK
(DUSAF 2015)	copertura del suolo	3	allagamenti superficiali Definizione del danno	Regione Lombardia	



- LEGENDA**
- ELEMENTI GENERALI**
- confine comune da PGT 2013
 - Aree di spagliamento
- Reticolo idrico**
- - - Reticolo minore intubato
 - Reticolo minore
 - Acquedotti
 - Canale Adduttore Principale Villorese - (Consorzio di Bonifica ETV)
- Fognatura (fonte CAP Holding)**
- Linea fognaria
 - Pozzetti
 - Problematiche Lineari
 - ▧ Problematiche Areali
- Problematiche puntuali**
- Sfiatore
 - Sottopasso con potenziali problematiche connesse alla morfologia

- PERICOLOSITA' STATO DI FATTO**
- Tempo di ritorno 50 anni
 - pozzetti in esondazione con TR50

Problematiche areali

ID	INDIRIZZO	PUNTO	DESCRIZIONE	OPERA STRUTTURALE	OPERA NON STRUTTURALE
0001	Via S. Maria Maddalena	1500	Esondazione per insufficienza rete fognaria	2018-2019-2020-2021-2022-2023-2024-2025-2026-2027-2028-2029-2030-2031-2032-2033-2034-2035-2036-2037-2038-2039-2040-2041-2042-2043-2044-2045-2046-2047-2048-2049-2050-2051-2052-2053-2054-2055-2056-2057-2058-2059-2060-2061-2062-2063-2064-2065-2066-2067-2068-2069-2070-2071-2072-2073-2074-2075-2076-2077-2078-2079-2080-2081-2082-2083-2084-2085-2086-2087-2088-2089-2090-2091-2092-2093-2094-2095-2096-2097-2098-2099-2100-2101-2102-2103-2104-2105-2106-2107-2108-2109-2110-2111-2112-2113-2114-2115-2116-2117-2118-2119-2120-2121-2122-2123-2124-2125-2126-2127-2128-2129-2130-2131-2132-2133-2134-2135-2136-2137-2138-2139-2140-2141-2142-2143-2144-2145-2146-2147-2148-2149-2150-2151-2152-2153-2154-2155-2156-2157-2158-2159-2160-2161-2162-2163-2164-2165-2166-2167-2168-2169-2170-2171-2172-2173-2174-2175-2176-2177-2178-2179-2180-2181-2182-2183-2184-2185-2186-2187-2188-2189-2190-2191-2192-2193-2194-2195-2196-2197-2198-2199-2200-2201-2202-2203-2204-2205-2206-2207-2208-2209-2210-2211-2212-2213-2214-2215-2216-2217-2218-2219-2220-2221-2222-2223-2224-2225-2226-2227-2228-2229-2230-2231-2232-2233-2234-2235-2236-2237-2238-2239-2240-2241-2242-2243-2244-2245-2246-2247-2248-2249-2250-2251-2252-2253-2254-2255-2256-2257-2258-2259-2260-2261-2262-2263-2264-2265-2266-2267-2268-2269-2270-2271-2272-2273-2274-2275-2276-2277-2278-2279-2280-2281-2282-2283-2284-2285-2286-2287-2288-2289-2290-2291-2292-2293-2294-2295-2296-2297-2298-2299-2300-2301-2302-2303-2304-2305-2306-2307-2308-2309-2310-2311-2312-2313-2314-2315-2316-2317-2318-2319-2320-2321-2322-2323-2324-2325-2326-2327-2328-2329-2330-2331-2332-2333-2334-2335-2336-2337-2338-2339-2340-2341-2342-2343-2344-2345-2346-2347-2348-2349-2350-2351-2352-2353-2354-2355-2356-2357-2358-2359-2360-2361-2362-2363-2364-2365-2366-2367-2368-2369-2370-2371-2372-2373-2374-2375-2376-2377-2378-2379-2380-2381-2382-2383-2384-2385-2386-2387-2388-2389-2390-2391-2392-2393-2394-2395-2396-2397-2398-2399-2400-2401-2402-2403-2404-2405-2406-2407-2408-2409-2410-2411-2412-2413-2414-2415-2416-2417-2418-2419-2420-2421-2422-2423-2424-2425-2426-2427-2428-2429-2430-2431-2432-2433-2434-2435-2436-2437-2438-2439-2440-2441-2442-2443-2444-2445-2446-2447-2448-2449-2450-2451-2452-2453-2454-2455-2456-2457-2458-2459-2460-2461-2462-2463-2464-2465-2466-2467-2468-2469-2470-2471-2472-2473-2474-2475-2476-2477-2478-2479-2480-2481-2482-2483-2484-2485-2486-2487-2488-2489-2490-2491-2492-2493-2494-2495-2496-2497-2498-2499-2500-2501-2502-2503-2504-2505-2506-2507-2508-2509-2510-2511-2512-2513-2514-2515-2516-2517-2518-2519-2520-2521-2522-2523-2524-2525-2526-2527-2528-2529-2530-2531-2532-2533-2534-2535-2536-2537-2538-2539-2540-2541-2542-2543-2544-2545-2546-2547-2548-2549-2550-2551-2552-2553-2554-2555-2556-2557-2558-2559-2560-2561-2562-2563-2564-2565-2566-2567-2568-2569-2570-2571-2572-2573-2574-2575-2576-2577-2578-2579-2580-2581-2582-2583-2584-2585-2586-2587-2588-2589-2590-2591-2592-2593-2594-2595-2596-2597-2598-2599-2600-2601-2602-2603-2604-2605-2606-2607-2608-2609-2610-2611-2612-2613-2614-2615-2616-2617-2618-2619-2620-2621-2622-2623-2624-2625-2626-2627-2628-2629-2630-2631-2632-2633-2634-2635-2636-2637-2638-2639-2640-2641-2642-2643-2644-2645-2646-2647-2648-2649-2650-2651-2652-2653-2654-2655-2656-2657-2658-2659-2660-2661-2662-2663-2664-2665-2666-2667-2668-2669-2670-2671-2672-2673-2674-2675-2676-2677-2678-2679-2680-2681-2682-2683-2684-2685-2686-2687-2688-2689-2690-2691-2692-2693-2694-2695-2696-2697-2698-2699-2700-2701-2702-2703-2704-2705-2706-2707-2708-2709-2710-2711-2712-2713-2714-2715-2716-2717-2718-2719-2720-2721-2722-2723-2724-2725-2726-2727-2728-2729-2730-2731-2732-2733-2734-2735-2736-2737-2738-2739-2740-2741-2742-2743-2744-2745-2746-2747-2748-2749-2750-2751-2752-2753-2754-2755-2756-2757-2758-2759-2760-2761-2762-2763-2764-2765-2766-2767-2768-2769-2770-2771-2772-2773-2774-2775-2776-2777-2778-2779-2780-2781-2782-2783-2784-2785-2786-2787-2788-2789-2790-2791-2792-2793-2794-2795-2796-2797-2798-2799-2800-2801-2802-2803-2804-2805-2806-2807-2808-2809-2810-2811-2812-2813-2814-2815-2816-2817-2818-2819-2820-2821-2822-2823-2824-2825-2826-2827-2828-2829-2830-2831-2832-2833-2834-2835-2836-2837-2838-2839-2840-2841-2842-2843-2844-2845-2846-2847-2848-2849-2850-2851-2852-2853-2854-2855-2856-2857-2858-2859-2860-2861-2862-2863-2864-2865-2866-2867-2868-2869-2870-2871-2872-2873-2874-2875-2876-2877-2878-2879-2880-2881-2882-2883-2884-2885-2886-2887-2888-2889-2890-2891-2892-2893-2894-2895-2896-2897-2898-2899-2900-2901-2902-2903-2904-2905-2906-2907-2908-2909-2910-2911-2912-2913-2914-2915-2916-2917-2918-2919-2920-2921-2922-2923-2924-2925-2926-2927-2928-2929-2930-2931-2932-2933-2934-2935-2936-2937-2938-2939-2940-2941-2942-2943-2944-2945-2946-2947-2948-2949-2950-2951-2952-2953-2954-2955-2956-2957-2958-2959-2960-2961-2962-2963-2964-2965-2966-2967-2968-2969-2970-2971-2972-2973-2974-2975-2976-2977-2978-2979-2980-2981-2982-2983-2984-2985-2986-2987-2988-2989-2990-2991-2992-2993-2994-2995-2996-2997-2998-2999-3000-3001-3002-3003-3004-3005-3006-3007-3008-3009-3010-3011-3012-3013-3014-3015-3016-3017-3018-3019-3020-3021-3022-3023-3024-3025-3026-3027-3028-3029-3030-3031-3032-3033-3034-3035-3036-3037-3038-3039-3040-3041-3042-3043-3044-3045-3046-3047-3048-3049-3050-3051-3052-3053-3054-3055-3056-3057-3058-3059-3060-3061-3062-3063-3064-3065-3066-3067-3068-3069-3070-3071-3072-3073-3074-3075-3076-3077-3078-3079-3080-3081-3082-3083-3084-3085-3086-3087-3088-3089-3090-3091-3092-3093-3094-3095-3096-3097-3098-3099-3100-3101-3102-3103-3104-3105-3106-3107-3108-3109-3110-3111-3112-3113-3114-3115-3116-3117-3118-3119-3120-3121-3122-3123-3124-3125-3126-3127-3128-3129-3130-3131-3132-3133-3134-3135-3136-3137-3138-3139-3140-3141-3142-3143-3144-3145-3146-3147-3148-3149-3150-3151-3152-3153-3154-3155-3156-3157-3158-3159-3160-3161-3162-3163-3164-3165-3166-3167-3168-3169-3170-3171-3172-3173-3174-3175-3176-3177-3178-3179-3180-3181-3182-3183-3184-3185-3186-3187-3188-3189-3190-3191-3192-3193-3194-3195-3196-3197-3198-3199-3200-3201-3202-3203-3204-3205-3206-3207-3208-3209-3210-3211-3212-3213-3214-3215-3216-3217-3218-3219-3220-3221-3222-3223-3224-3225-3226-3227-3228-3229-3230-3231-3232-3233-3234-3235-3236-3237-3238-3239-3240-3241-3242-3243-3244-3245-3246-3247-3248-3249-3250-3251-3252-3253-3254-3255-3256-3257-3258-3259-3260-3261-3262-3263-3264-3265-3266-3267-3268-3269-3270-3271-3272-3273-3274-3275-3276-3277-3278-3279-3280-3281-3282-3283-3284-3285-3286-3287-3288-3289-3290-3291-3292-3293-3294-3295-3296-3297-3298-3299-3300-3301-3302-3303-3304-3305-3306-3307-3308-3309-3310-3311-3312-3313-3314-3315-3316-3317-3318-3319-3320-3321-3322-3323-3324-3325-3326-3327-3328-3329-3330-3331-3332-3333-3334-3335-3336-3337-3338-3339-3340-3341-3342-3343-3344-3345-3346-3347-3348-3349-3350-3351-3352-3353-3354-3355-3356-3357-3358-3359-3360-3361-3362-3363-3364-3365-3366-3367-3368-3369-3370-3371-3372-3373-3374-3375-3376-3377-3378-3379-3380-3381-3382-3383-3384-3385-3386-3387-3388-3389-3390-3391-3392-3393-3394-3395-3396-3397-3398-3399-3400-3401-3402-3403-3404-3405-3406-3407-3408-3409-3410-3411-3412-3413-3414-3415-3416-3417-3418-3419-3420-3421-3422-3423-3424-3425-3426-3427-3428-3429-3430-3431-3432-3433-3434-3435-3436-3437-3438-3439-3440-3441-3442-3443-3444-3445-3446-3447-3448-3449-3450-3451-3452-3453-3454-3455-3456-3457-3458-3459-3460-3461-3462-3463-3464-3465-3466-3467-3468-3469-3470-3471-3472-3473-3474-3475-3476-3477-3478-3479-3480-3481-3482-3483-3484-3485-3486-3487-3488-3489-3490-3491-3492-3493-3494-3495-3496-3497-3498-3499-3500-3501-3502-3503-3504-3505-3506-3507-3508-3509-3510-3511-3512-3513-3514-3515-3516-3517-3518-3519-3520-3521-3522-3523-3524-3525-3526-3527-3528-3529-3530-3531-3532-3533-3534-3535-3536-3537-3538-3539-3540-3541-3542-3543-3544-3545-3546-3547-3548-3549-3550-3551-3552-3553-3554-3555-3556-3557-3558-3559-3560-3561-3562-3563-3564-3565-3566-3567-3568-3569-3570-3571-3572-3573-3574-3575-3576-3577-3578-3579-3580-3581-3582-3583-3584-3585-3586-3587-3588-3589-3590-3591-3592-3593-3594-3595-3596-3597-3598-3599-3600-3601-3602-3603-3604-3605-3606-3607-3608-3609-3610-3611-3612-3613-3614-3615-3616-3617-3618-3619-3620-3621-3622-3623-3624-3625-3626-3627-3628-3629-3630-3631-3632-3633-3634-3635-3636-3637-3638-3639-3640-3641-3642-3643-3644-3645-3646-3647-3648-3649-3650-3651-3652-3653-3654-3655-3656-3657-3658-3659-3660-3661-3662-3663-3664-3665-3666-3667-3668-3669-3670-3671-3672-3673-3674-3675-3676-3677-3678-3679-3680-3681-3682-3683-3684-3685-3686-3687-3688-3689-3690-3691-3692-3693-3694-3695-3696-3697-3698-3699-3700-3701-3702-3703-3704-3705-3706-3707-3708-3709-3710-3711-3712-3713-3714-3715-3716-3717-3718-3719-3720-3721-3722-3723-3724-3725-3726-3727-3728-3729-3730-3731-3732-3733-3734-3735-3736-3737-3738-3739-3740-3741-3742-3743-3744-3745-3746-3747-3748-3749-3750-3751-3752-3753-3754-3755-3756-3757-3758-3759-3760-3761-3762-3763-3764-3765-3766-3767-3768-3769-3770-3771-3772-3773-3774-3775-3776-3777-3778-3779-3780-3781-3782-3783-3784-3785-3786-3787-3788-3789-3790-3791-3792-3793-3794-3795-3796-3797-3798-3799-3800-3801-3802-3803-3804-3805-3806-3807-3808-3809-3810-3811-3812-3813-3814-3815-3816-3817-3818-3819-3820-3821-3822-3823-3824-3825-3826-3827-3828-3829-3830-3831-3832-3833-3834-3835-3836-3837-3838-3839-3840-3841-3842-3843-3844-3845-3846-3847-3848-3849-3850-3851-3852-3853-3854-3855-3856-3857-3858-3859-3860-3861-3862-3863-3864-3865-3866-3867-3868-3869-3870-3871-3872-3873-3874-3875-3876-3877-3878-3879-3880-3881-3882-3883-3884-3885-3886-3887-3888-3889-3890-3891-3892-3893-3894-3895-3896-3897-3898-3899-3900-3901-3902-3903-3904-3905-3906-3907-3908-3909-3910-3911-3912-3913-3914-3915-3916-3917-3918-3919-3920-3921-3922-3923-3924-3925-3926-3927-3928-3929-3930-3931-3932-3933-3934-3935-3936-3937-3938-3939-3940-3941-3942-3943-3944-3945-3946-3947-3948-3949-3950-3951-3952-3953-3954-3955-3956-3957-3958-3959-3960-3961-3962-3963-3964-3965-3966-3967-3968-3969-3970-3971-3972-3973-3974-3975-3976-3977-3978-3979-3980-3981-3982-3983-3984-3985-3986-3987-3988-3989-3990-3991-3992-3993-3994-3995-3996-3997-3998-3999-4000-4001-4002-4003-4004-4005-4006-4007-4008-4009-4010-4011-4012-4013-4014-4015-4016-4017-4018-4019-4020-4021-4022-4023-4024-4025-4026-4027-4028-4029-4030-4031-4032-4033-4034-4035-4036-4037-4038-4039-4040-4041-4042-4043-4044-4045-4046-4047-4048-4049-4050-4051-4052-4053-4054-4055-4056-4057-4058-4059-4060-4061-4062-4063-4064-4065-4066-4067-4068-4069-4070-4071-4072-4073-4074-4075-4076-4077-4078-4079-4080-4081-4082-4083-4084-4085-4086-4087-4088-4089-4090-4091-4092-4093-4094-4095-4096-4097-4098-4099-4100-4101-4102-4103-4104-4105-4106-4107-4108-4109-4110-4111-4112-4113-4114-4115-4116-4117-4118-4119-4120-4121-4122-4123-4124-4125-4126-4127-4128-4129-4130-4131-4132-4133-4134-4135-4136-4137-4138-4139-4140-4141-4142-4143-4144-4145-4146-4147-4148-4149-4150-4151-4152-4153-4154-4155-4156-4157-4158-4159-4160-4161-4162-4163-4164-4165-4166-4167-4168-4169-4170-4171-4172-4173-4174-4175-4176-4177-4178-4179-4180-4181-4182-4183-4184-4185-4186-4187-4188-4189-4190-4191-4192-4193-4194-4195-4196-4197-4198-4199-4200-4201-4202-4203-4204-4205-4206-4207-4208-4209-4210-4211-4212-4213-4214-4215-4216-4217-4218-4219-4220-4221-4222-4223-4224-4225-4226-4227-4228-4229-4230-4231-4232-4233-4234-4235-4236-4237-4238-4239-4240-4241-4242-4243-4244-4245-4246-4247-4248-4249-4250-4251-4252-4253-4254-4255-4256-4257-4258-4259-4260-4261-4262-4263-4264-4265-4266-4267-4268-4269-4270-4271-4272-4273-4274-4275-4276-4277-4278-4279-4280-4281-4282-4283-4284-4285-4286-4287-4288-4289-4290-4291-4292-4293-4294-4295-4296-4297-4298-4299-4300-4301-4302-4303-4304-4305-4306-4307-4308-4309-4310-4311-4312-4313-4314-4315-4316-4317-4318-4319-4320-4321-4322-4323-4324-4325-4326-4327-4328-4329-4330-4331-4332-4333-4334-4335-4336-4337-4338-4339-4340-4341-4342-4343-4344-	

LEGENDA

ELEMENTI GENERALI

- confine comune da PGT 2013
- Aree di spagliamento

Reticolo idrico

- Reticolo minore intubato
- Reticolo minore
- Acquedotti
- Canale Adduttore Principale Villoreio - (Consorzio di Bonifica ETV)

Fognatura (fonte CAP Holding)

- Linea fognaria
- Pozzetti
- Problematiche Lineari
- Problematiche Areali

Problematiche puntuali

- Sfiatore
- Sottopasso con potenziali problematiche connesse alla morfologia

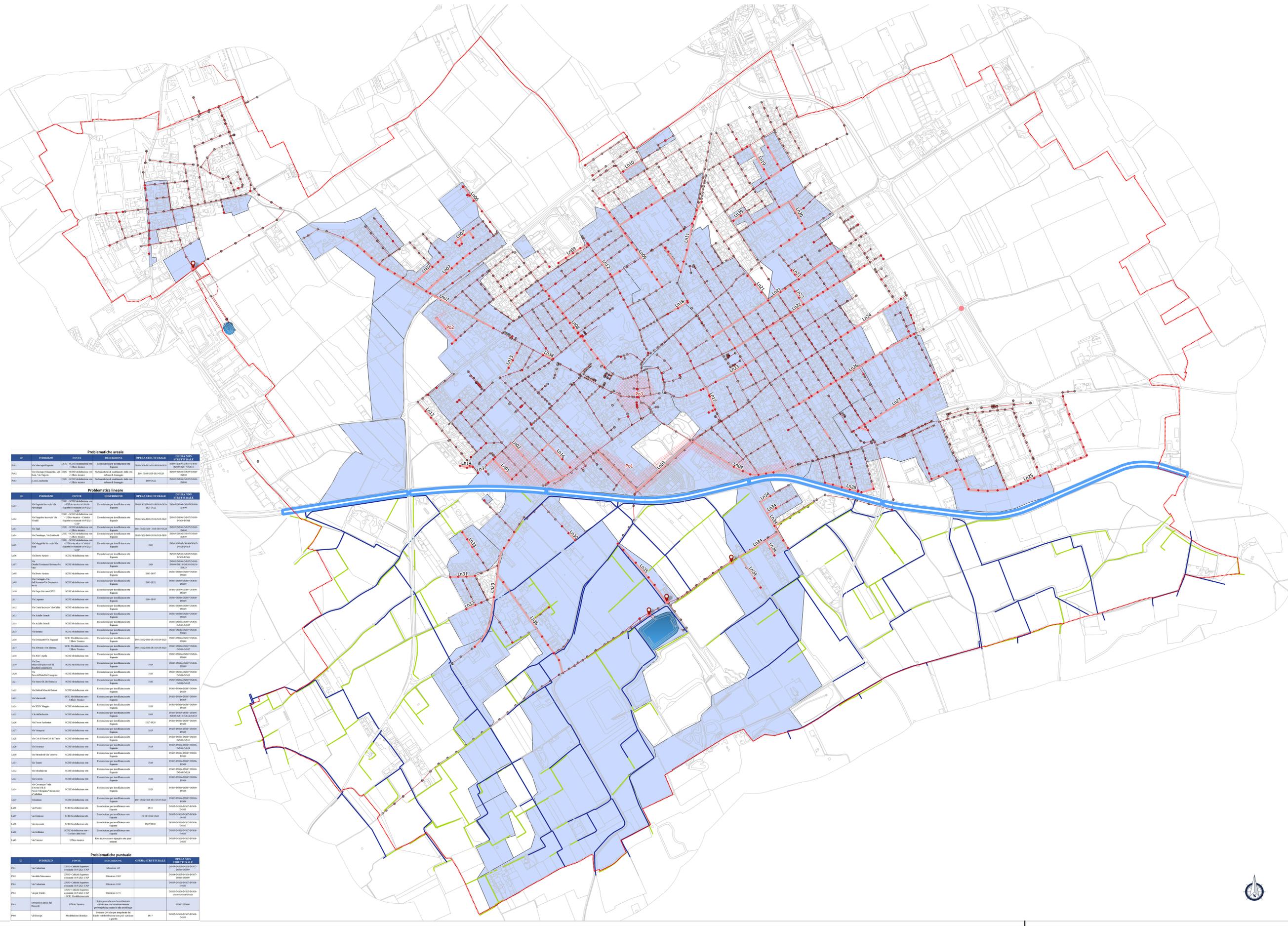
PERICOLOSITA' STATO DI FATTO

- Tempo di ritorno 100 anni
- pozzetti in esondazione con TR100

Problematiche areali					
ID	PROBLEMA	POSIZIONE	DESCRIZIONE	OPERA STRUTTURALE	OPERA NON STRUTTURALE
PA1	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
PA2	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
PA3	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
PA4	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
PA5	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000

Problematiche lineari					
ID	PROBLEMA	POSIZIONE	DESCRIZIONE	OPERA STRUTTURALE	OPERA NON STRUTTURALE
LA1	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
LA2	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
LA3	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
LA4	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
LA5	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000

Problematiche puntuali					
ID	PROBLEMA	POSIZIONE	DESCRIZIONE	OPERA STRUTTURALE	OPERA NON STRUTTURALE
PO1	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
PO2	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
PO3	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
PO4	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000
PO5	Via Mangano/Pagnan	15000	15000	15000	15000





COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Provincia di Milano

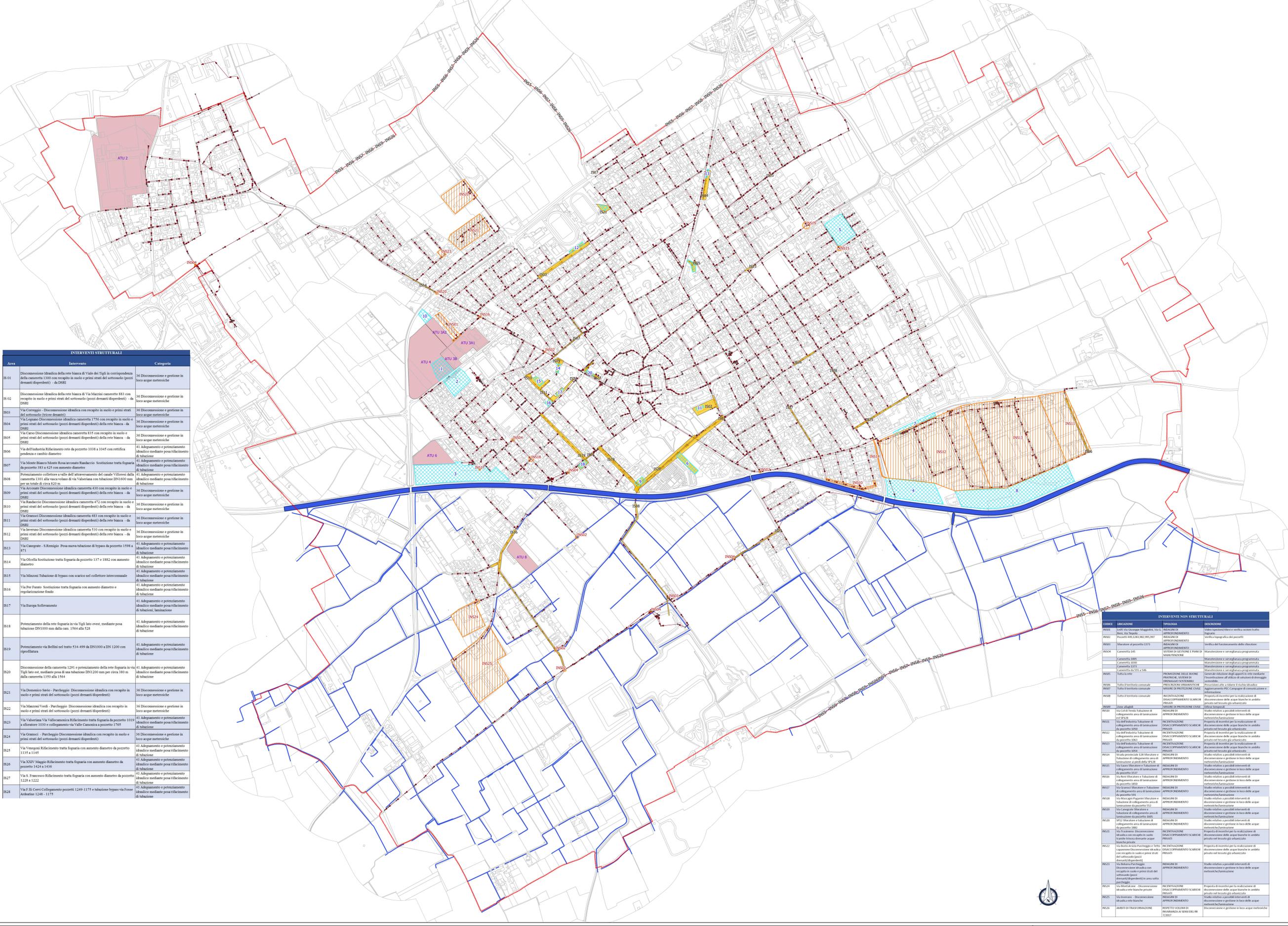
STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Oggetto: **Carta della pericolosità idraulica - stato di fatto**
Tempo di ritorno 100 anni

Progettisti: **smartHouse**
Edilizia - Ecologia - Innovazione

Tecnici:
ing. Vittorio Zocca
ing. Alessandro Soldati
ing. Raffaella Begnis
geol. Maurizio Marchese

Scala:	Data:	Modifiche:	
1:6000	febbraio 2022	Rev. 04	TAV. 1c



- LEGENDA**
- Confine comunale da PGT 2013
- Reticolo idrico
 - Ambiti di trasformazione
- Fognatura**
- Linee fognarie
 - Pozzetti
- Interventi proposti**
- IS - Interventi strutturali
 - Area da destinare ad opere d'invarianza
 - INS - Interventi non strutturali
- Interventi non strutturali INS05 INS06 INS07 INS08 INS09 su tutto il territorio comunale

Area	Intervento	Categoria
IS 01	Discossione idraulica della rete bianca di Viale dei Tigli in corrispondenza della camera 1300 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) - da DRS2	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 02	Discossione idraulica della rete bianca di Via Mazzini camerata 883 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) - da DRS2	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 03	Via Caviglioglio - Discossione idraulica con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti)	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 04	Via Caviglioglio - Discossione idraulica camerata 1756 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 05	Via Casio - Discossione idraulica camerata 835 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 06	Via dell'Industria - Discossione idraulica camerata 1038 a 1045 con rettificazione pendenza e cambio diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 07	Via Monte Bianco - Discossione idraulica camerata 835 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 08	Potenziamento collettivo a valle dell'attraversamento del canale Villorresi della camera 1301 alla vasca volano di via Valeriana con tubazioni DN1600 mm per un totale di circa 820 m	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 09	Via Arcate - Discossione idraulica camerata 430 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 10	Via Randaccio - Discossione idraulica camerata 472 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 11	Via Gramsci - Discossione idraulica camerata 483 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 12	Via Inverso - Discossione idraulica camerata 510 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 13	Via Caviglioglio - S.Remigio - Posa nuova tubazione di bypass da pozzetto 1598 a 871	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 14	Via Olcetta - Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 137 a 182 con aumento diametro	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 15	Via Miazoni - Tubazione di bypass con scarico nel collettore intercomune	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 16	Via Pio Farnet - Sostituzione tratta fognaria con aumento diametro e regolazione fondo	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 17	Via Europa - Sollevamento	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni, laminazione
IS 18	Potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato ovest, mediante posa tubazioni DN1000 mm dalla cam. 1564 alla 528	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 19	Potenziamento via Bellini nel tratto 534-499 da DN1000 a DN1200 con pigriofitatura	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 20	Discossione della camera 1271 e potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato est, mediante posa di una tubazione DN200 mm per circa 380 m dalla camera 1350 alla 1564	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 21	Via Dissotis - Sesto - Parbergio - Discossione idraulica con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti)	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 22	Via Mazzoni - Vind - Parbergio - Discossione idraulica con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti)	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 23	Via Valeriana - Via Valconca - Rifacimento tratta fognaria da pozzetto 1015 a valfonca 1030 e collegamento via Valle Camonica a pozzetto 1765	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 24	Via Gramsci - Parbergio - Discossione idraulica con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti)	36 Discossione e gestione in loco acque meteoriche
IS 25	Via Veroppi - Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1139 a 1145	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 26	Via XXV Maggio - Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1424 a 1436	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 27	Via S. Francesco - Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1228 a 1222	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
IS 28	Via B.lli Cervi - Collegamento pozzi 1249-1175 e tubazione bypass via Fosse Adattate 1248 - 1175	41 Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Provincia di Milano

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Oggetto:
Carta degli interventi strutturali e non strutturali

Progettisti:
Smart House
Edilizia - Ecologia - Innovazione

Via Uguccione da Pisa, 2 - 20145 - Milano
Telefono / Fax 02 84942341
www.smarthouse.it
info@smarthouse.it
P.IVA: 08169480962

Tecnici:
ing. Vittorio Zocca
ing. Alessandro Soldati
ing. Raffaella Begnis
geol. Maurizio Marchese

Scala:	Data:	Modifiche:	TAV. 02
1:6000	febbraio 2022	Rev. 04	

CODICE	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	DETERMINAZIONE
INS01	Via Carlo Farini - Discossione idraulica camerata 1300 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS02	Via Mazzini - Discossione idraulica camerata 883 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS03	Via Caviglioglio - Discossione idraulica con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti)	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS04	Via Caviglioglio - Discossione idraulica camerata 1756 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS05	Via Casio - Discossione idraulica camerata 835 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS06	Via dell'Industria - Discossione idraulica camerata 1038 a 1045 con rettificazione pendenza e cambio diametro	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS07	Via Monte Bianco - Discossione idraulica camerata 835 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS08	Potenziamento collettivo a valle dell'attraversamento del canale Villorresi della camera 1301 alla vasca volano di via Valeriana con tubazioni DN1600 mm per un totale di circa 820 m	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS09	Via Arcate - Discossione idraulica camerata 430 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS10	Via Randaccio - Discossione idraulica camerata 472 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS11	Via Gramsci - Discossione idraulica camerata 483 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS12	Via Inverso - Discossione idraulica camerata 510 con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti) della rete bianca - da DRS2	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS13	Via Caviglioglio - S.Remigio - Posa nuova tubazione di bypass da pozzetto 1598 a 871	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS14	Via Olcetta - Sostituzione tratta fognaria da pozzetto 137 a 182 con aumento diametro	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS15	Via Miazoni - Tubazione di bypass con scarico nel collettore intercomune	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS16	Via Pio Farnet - Sostituzione tratta fognaria con aumento diametro e regolazione fondo	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS17	Via Europa - Sollevamento	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni, laminazione
INS18	Potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato ovest, mediante posa tubazioni DN1000 mm dalla cam. 1564 alla 528	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS19	Potenziamento via Bellini nel tratto 534-499 da DN1000 a DN1200 con pigriofitatura	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS20	Discossione della camera 1271 e potenziamento della rete fognaria in via Tigli lato est, mediante posa di una tubazione DN200 mm per circa 380 m dalla camera 1350 alla 1564	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS21	Via Dissotis - Sesto - Parbergio - Discossione idraulica con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti)	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS22	Via Mazzoni - Vind - Parbergio - Discossione idraulica con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti)	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS23	Via Valeriana - Via Valconca - Rifacimento tratta fognaria da pozzetto 1015 a valfonca 1030 e collegamento via Valle Camonica a pozzetto 1765	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS24	Via Gramsci - Parbergio - Discossione idraulica con recupero in suolo e primi strati del sottosuolo (pozzi drenanti dipendenti)	36	Discossione e gestione in loco acque meteoriche
INS25	Via Veroppi - Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1139 a 1145	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS26	Via XXV Maggio - Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1424 a 1436	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS27	Via S. Francesco - Rifacimento tratta fognaria con aumento diametro da pozzetto 1228 a 1222	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni
INS28	Via B.lli Cervi - Collegamento pozzi 1249-1175 e tubazione bypass via Fosse Adattate 1248 - 1175	41	Adeguamento e potenziamento idraulico mediante posa/rifacimento di tubazioni





LEGENDA

ELEMENTI GENERALI

..... confine comune da PGT 2013

Reticolo idrico

- - - Reticolo minore intubato

— Reticolo minore

— Acquatrici

— Canale Adduttore Principale Villoresi - (Consorzio di Bonifica ETV)

Fognatura (fonte CAP Holding)

— Linea fognaria

PERICOLOSITA' STATO DI PROGETTO

◆ Pozzetti in esondazione con TR10 sdp



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Provincia di Milano

**STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL
RISCHIO IDRAULICO**

Oggetto:

**Carta della pericolosità idraulica
stato di progetto
Tempo di ritorno 10 anni**

Progettisti:

smart House

Edilizia - Ecologia - Innovazione

Via Uguccione da Pisa, 2 - 20145 - Milano
Telefono / Fax 02 84942341
www.smarthouse.mi.it
info@smarthouse.mi.it
P.IVA: 08169480962

Tecnici:

ing. Vittorio Zocca
ing. Alessandro Soldati
ing. Raffaella Begnis
geol. Maurizio Marchese

Scala:

1:10000

Data:

febbraio 2022

Modifiche:

Rev. 04

TAV. 3a



LEGENDA

ELEMENTI GENERALI

- ⋯ confine comune da PGT 2013

- Reticolo idrico*
- Reticolo minore intubato
- Reticolo minore
- Acquatrici
- Canale Adduttore Principale Villoresi - (Consorzio di Bonifica ETV)

- Fognatura (fonte CAP Holding)*
- Linea fognaria

PERICOLOSITA' STATO DI PROGETTO

- ◆ Pozzetti in esondazione con TR50 sdp



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
 Provincia di Milano

**STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL
 RISCHIO IDRAULICO**

Oggetto:
**Carta della pericolosità idraulica
 stato di progetto
 Tempo di ritorno 50 anni**

Progettisti:
smart House
 Edilizia - Ecologia - Innovazione

Via Uguccione da Pisa, 2 - 20145 - Milano
 Telefono / Fax 02 84942341
 www.smarthouse.mi.it
 info@smarthouse.mi.it
 P.IVA: 08169480962

Tecnici:
 ing. Vittorio Zocca
 ing. Alessandro Soldati
 ing. Raffaella Begnis
 geol. Maurizio Marchese

Scala:	Data:	Modifiche:	TAV. 3b
1:10000	febbraio 2022	Rev. 04	



LEGENDA

ELEMENTI GENERALI

..... confine comune da PGT 2013

Reticolo idrico

- - - Reticolo minore intubato

— Reticolo minore

— Acquatrici

— Canale Adduttore Principale Villoresi - (Consorzio di Bonifica ETV)

Fognatura (fonte CAP Holding)

— Linea fognaria

PERICOLOSITA' STATO DI PROGETTO

◆ Pozzetti in esondazione con TR100 sdp



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Provincia di Milano

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Oggetto:

**Carta della pericolosità idraulica
stato di progetto
Tempo di ritorno 100 anni**

Progettisti:



Edilizia - Ecologia - Innovazione

Via Uguccione da Pisa, 2 - 20145 - Milano
Telefono / Fax 02 84942341
www.smarthouse.mi.it
info@smarthouse.mi.it
P.IVA: 08169480962

Tecnici:

ing. Vittorio Zocca
ing. Alessandro Soldati
ing. Raffaella Begnis
geol. Maurizio Marchese

Scala:

1:10000

Data:

febbraio 2022

Modifiche:

Rev. 04

TAV. 3c

LEGENDA

- confine comunale (fonte PGT 2013)
- Linee di uguale soggiacenza (m dal p.c.) (fonte CAP Holding)

Pozzi

- Zona tutela assoluta dei pozzi pubblici ad uso idropotabile
- ▨ Area di rispetto dei pozzi pubblici ad uso idropotabile

Zone da attenzionare per eventuale infiltrazione (Spesso dotate di norme specifiche-fonte PGT2013)

- ▨ Area di spagliamento
- ▨ Aree depresse per attività antropiche pregresse, oggi dismesse o ripristinate con specifici progetti
- ▨ Area di scarica
- ▨ Area bonificate/da bonificare

Conducibilità idraulica del sottosuolo (UHC) (fonte CAP Holding)

- classe c1 (1.24E-01;1.53E-03 m/s)
- classe c2 (1.52E-03 4;1.32E-04 m/s)
- classe c3 (1.31E-04;1.10E-05 m/s)



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Provincia di Milano

STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Oggetto:

Carta della fattibilità delle opere di infiltrazione delle acque pluviali

Progettisti:

Smart House
Edilizia - Ecologia - Innovazione

Via Uguccione da Pisa, 2 - 20145 - Milano
Telefono / Fax 02 84942341
www.smarthouse.mi.it
info@smarthouse.mi.it
P.IVA: 08169480962

Tecnici:

ing. Vittorio Zocca
ing. Alessandro Soldati
ing. Raffaella Begnis
geol. Maurizio Marchese

Scala:

1:6000

Data:

febbraio 2022

Modifiche:

Rev. 04

TAV. 04

