

Via Roma 111, 31040 Salgareda (TV)
tel. 0422 747013
email: protocollo@comune.salgareda.tv.it

(ai sensi dell' Art. 20 - Sicurezza idraulica
delle N.T.A. Variante al PTRC - Regione del Veneto
approvata con Dqr n. 427 del 10 aprile 2013)



DATA		CODICE ELABORATO		PROGETTO ED ELABORAZIONE DEL PIANO			
Luglio 2023		NE11610000D01		Progettista prof. ing. Vincenzo Bixio dott. ing. Anna Chiara Bixio Via Paolo da Sarmeola 1/A 35030 - Rubano (PD) t. 0498975709 - f. 049630270 info@nordestingegneria.com www.nordestingegneria.com			
SCALA		FILE					
		S:\Lavori\Comune di Salgareda\NE1161 - Piano delle Acque\Elaborati\Relazioni					
COMMITTENTE							
Comune di Salgareda							
Sindaco							
Favaretto Andrea							
Responsabile Area Tecnica							
Arch. Favaretto Gabriele							
				Gruppo di lavoro			
				dott. ing. Marco Finetti		dott. ing. Matteo Moretti	
				dott. ing. Chiara Soranzo			
REV. N°	DATA	MOTIVO DELLA REVISIONE	REDAZIONE	RIESAME	VERIFICA		
00	Lug 2023	Prima emissione	NE	NE	VB		

INDICE

1	PREMESSA.....	3
1.1	Il Piano delle Acque del Comune di Salgareda.....	4
1.2	Le fasi del lavoro.....	5
2	QUADRO PROGRAMMATICO.....	7
2.1	Direttive comunitarie e decreti di recepimento.....	7
2.1.1	Piani urbanistici.....	9
2.1.2	Piani di settore.....	30
3	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	45
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	49
4.1	Inquadramento geografico	49
4.2	Demografia ed uso del territorio	51
4.2.1	Demografia	51
4.2.2	Caratteri dell'agricoltura.....	53
4.2.3	Classificazione della capacità d'uso del suolo (LCC).....	54
4.2.4	Morfologia urbana.....	56
4.2.5	Nuove lottizzazioni.....	64
4.2.6	Vincoli sul territorio	65
4.3	Caratteri climatici.....	67
4.3.1	Precipitazioni	67
4.3.2	Temperatura	70
4.3.3	Irraggiamento.....	71
4.3.4	Umidità relativa	72
4.3.5	Venti.....	73
4.3.6	Cambiamento climatico	74
4.4	Idrosfera.....	78
4.4.1	Idrografia	82
4.4.2	Idrogeologia	83
5	INDAGINI GEOMETRICHE E IDROLOGICHE	86
5.1	Dati geometrici: il DTM ed il rilievo plano-altimetrico di campagna	86
5.1.1	Il rilievo della rete minore.....	87
5.1.2	Il rilievo della rete di fognatura.....	88
5.2	Definizione dei sottobacini idrografici	88
5.3	Dati idrologici	90
5.3.1	Le precipitazioni di progetto: curve segnalatrici di possibilità pluviometrica del Commissario Delegato per l'Emergenza.....	90
6	ANALISI DELLE CRITICITÀ.....	93
6.1	Criticità idrauliche riscontrate	94
7	GLI INTERVENTI DI PIANO	111
8	LE MANUTENZIONI	113
8.1	Manutenzione della rete idrografica.....	114
8.2	Manutenzione della rete tubata	115
9	REGOLAMENTI CONSORZIALI E MODULISTICA.....	116
10	REGOLAMENTI COMUNALI.....	117
11	BIBLIOGRAFIA	121

1 PREMESSA

Il Comune di Salgareda al fine di analizzare la situazione idraulica del territorio e di programmare gli interventi necessari ad assicurare la funzionalità delle reti di allontanamento delle acque meteoriche e a ridurre o mitigare il rischio idraulico, intende dotarsi del Piano delle Acque.

A tal fine l'Amministrazione ha incaricato la scrivente società *Nordest Ingegneria S.r.l.* della redazione di tale documento di pianificazione.

Il Piano delle Acque ha i seguenti obiettivi:

- identificare nel territorio studiato le differenti vie di deflusso delle acque, perimetrando su scala dettagliata i sottobacini. Lo studio non si limita alle acque pubbliche, ma valuta anche la funzione di canali e fossi privati, nonché di fognature bianche o di tombinature a servizio di centri urbani;
- ispezionare tali manufatti, rilevare le sezioni tipo esistenti e valutarne l'adeguatezza, individuando tutti gli elementi (strozzature, ostruzioni, curve) che possono limitare la funzionalità della rete idraulica;
- proporre interventi per la soluzione di criticità note o prevedibili connesse con l'insufficienza della rete analizzata, con particolare riguardo alla rete minore priva di specifico ente gestore;
- individuare la titolarità e la competenza gestionale di ciascun canale, fosso o tratto di fognatura (p.e. Regione, Consorzio di bonifica, Provincia, Comune, altri enti o soggetti privati) e fissare modalità e frequenza di manutenzione delle opere;
- redigere un regolamento di polizia idraulica e un prontuario di buone pratiche costruttive, che potrà valere da riferimento per le norme tecniche dei piani urbanistici comunali;
- sviluppare elementi conoscitivi utili per azioni di protezione civile, in caso di eventi calamitosi. Una buona conoscenza idraulica del territorio, basata anche su adeguati modelli matematici, consente di valutare in anticipo possibili scenari di rischio e l'efficacia di possibili provvedimenti di emergenza.

Il Piano delle Acque costituisce riferimento preliminare – in ambito idraulico – per la redazione di piani urbanistici e per la progettazione in ambito comunale.

1.1 Il Piano delle Acque del Comune di Salgareda

La redazione del Piano delle Acque è un utile strumento di analisi della situazione idraulica del territorio e di programmazione degli interventi necessari ad assicurare la funzionalità delle reti di allontanamento delle acque di pioggia ed a mitigare il rischio idraulico. Esso è stato introdotto e reso obbligatorio dalla Provincia di Venezia, a complemento dei PAT/PATI, ai sensi dell'art. 15 delle NTA del PTCP adottato con delibera del Consiglio Provinciale n. 104 del 5.12.2008. La Provincia di Venezia definisce poi le Indicazioni sui Contenuti Minimi dei Piani delle Acque nella "Direttiva Piani delle Acque" contenuta nelle NTA del PTCP, approvato con DGR 3359 del 30.10.2010 della Regione Veneto.

Con riferimento ai Comuni non ricadenti all'interno della Provincia di Venezia, la redazione dei Piani delle Acque è stata introdotta dalla variante al Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC) dell'Aprile del 2013. In particolare il comma 1bis dell'art. 20 dell'allegato B4 della DGR n. 427 del 10/04/2013 "Norme tecniche" testualmente cita che *"I Comuni, d'intesa con la Regione e con i Consorzi di bonifica competenti, in concomitanza con la redazione degli strumenti urbanistici comunali e intercomunali provvedono a elaborare il "Piano delle Acque" (PdA) quale strumento fondamentale per individuare le criticità idrauliche a livello locale ed indirizzare lo sviluppo urbanistico in maniera appropriata. La realizzazione avviene, principalmente, per il tramite dell'acquisizione del rilievo completo della rete idraulica secondaria di prima raccolta di pioggia a servizio delle aree già urbanizzate, della rete scolante costituita dai fiumi, dai corsi d'acqua e dai canali, l'individuazione della relazione tra la rete di fognatura e la rete di bonifica, l'individuazione delle principali criticità idrauliche, delle misure atte a favorire l'invaso delle acque, dei criteri per una corretta gestione e manutenzione della rete idrografica minore."*

La Regione non fornisce delle specifiche linee guida atte a definire i contenuti minimi e le modalità attraverso cui redigere il Piano delle Acque Comunale, per cui è conveniente rifarsi alle Indicazioni sui Contenuti Minimi dei Piani delle Acque nella "Direttiva Piani delle Acque" della Provincia di Venezia. In particolare nelle Norme Tecniche di Attuazione viene indicato come, con apposite analisi e previsioni, il Piano delle Acque debba perseguire i seguenti obiettivi:

- integrare le analisi relative all'assetto del suolo con quelle di carattere idraulico e in particolare della rete idrografica minore;
- acquisire, anche con eventuali indagini integrative, il rilievo completo della rete idraulica di prima raccolta delle acque di pioggia a servizio delle aree già urbanizzate;
- individuare la rete scolante costituita da fiumi e corsi d'acqua di esclusiva competenza regionale, da corsi d'acqua in gestione ai Consorzi di bonifica, da corsi d'acqua in gestione ad altri soggetti pubblici, da condotte principali della rete comunale per le acque bianche o miste;
- individuare altresì le affossature private che incidono maggiormente sulla rete idraulica pubblica e che pertanto rivestono un carattere di interesse pubblico;

- determinare l'interazione tra la rete di fognatura e la rete di bonifica;
- individuare le misure per favorire l'invaso delle acque piuttosto che il loro rapido allontanamento per non trasferire a valle i problemi idraulici;
- individuare i problemi idraulici del sistema di bonifica e le soluzioni nell'ambito del bacino idraulico;
- recepire le valutazioni e le previsioni del competente Consorzio di bonifica in ordine ai problemi idraulici del sistema di Bonifica e le soluzioni dallo stesso individuate nell'ambito del bacino idraulico;
- individuare le principali criticità idrauliche dovute alla difficoltà di deflusso per carenze della rete minore (condotte per le acque bianche e fossi privati) e le misure da adottare per l'adeguamento della suddetta rete minore fino al recapito nella rete consorziale, da realizzare senza gravare ulteriormente sulla rete di valle. Tali adeguamenti dovranno essere successivamente oggetto di specifici accordi con i proprietari e potranno essere oggetto di formale dichiarazione di pubblica utilità;
- individuare i criteri per una corretta gestione e manutenzione della rete idrografica minore, al fine di garantire nel tempo la perfetta efficienza idraulica di ciascun collettore.

Il Piano delle Acque del Comune di Salgareda si inquadra entro la normativa riportata, ed intende implementare le indicazioni sui Contenuti Minimi dei Piani delle Acque, riportate nella "Direttiva Piani delle Acque", allo scopo di fornire uno strumento di pianificazione territoriale, utile agli Amministratori, ai singoli Cittadini ed ai tecnici progettisti.

1.2 Le fasi del lavoro

L'elaborazione del Piano delle Acque nasce da una dettagliata analisi del territorio da un punto di vista sia amministrativo, normativo e programmatico che geomorfologico e idrografico. In particolare lo studio viene condotto a partire dalla documentazione e dalle cartografie esistenti, dai sopralluoghi, dalle indagini e dai rilievi di campagna, nonché dall'analisi delle conoscenze pregresse messe a disposizione dal Consorzio di bonifica Piave, dai Gestori e dagli Enti competenti.

Il Piano Comunale delle Acque è stato sviluppato secondo lo schema che di seguito si riporta per punti.

1. Parte conoscitiva, finalizzata alla raccolta e alla elaborazione delle informazioni di carattere idrologico e idrografico disponibili, utili a caratterizzare l'attuale situazione idraulica del territorio comunale (caratteri climatici; analisi delle precipitazioni; caratterizzazione pedologica, idrologica e morfologica del territorio; definizione delle reti idrografiche pubbliche e di quelle private maggiormente significative; censimento delle opere di mitigazione idraulica pubbliche e private presenti nel territorio). Le informazioni disponibili sono state integrate da rilievo celerimetrico di campagna volto a descrivere i caratteri salienti della geometria del sistema di scolo delle acque meteoriche e dei principali manufatti idraulici presenti lungo lo stesso.

2. Parte di analisi idrologico-idraulica, volta alla caratterizzazione del comportamento idrologico-idraulico del territorio in corrispondenza ad eventi pluviometrici notevoli e caratterizzati da tempi di ritorno significativi (verosimilmente 5, 20 e 50 anni). Questa sezione del Piano recepisce tutte le informazioni raccolte e rilevate di cui al precedente punto implementandole in un modello idrologico-idraulico in grado, per un evento meteorico caratterizzato da un dato tempo di ritorno, di individuare eventuali criticità puntuali o areali.
3. Parte propositivo/progettuale, finalizzata all'indicazione degli indirizzi di base e alla definizione di massima degli interventi necessari per la risoluzione delle criticità precedentemente evidenziate da seguire per la difesa idraulica e la mitigazione del rischio. Per la definizione delle proposte progettuali da adottare è stata di fondamentale importanza l'integrazione delle risultanze di modello con i dati storici relativi alle principali criticità riscontrate.
4. Parte regolamentare, finalizzata alla individuazione di titolarità e competenze gestionali delle vie d'acqua, alla definizione degli obblighi di manutenzione delle stesse e alla precisazione delle regole da osservare negli interventi edilizi e urbanistici da eseguirsi in prossimità dei corsi d'acqua.

2 QUADRO PROGRAMMATICO

Affinché il Piano delle Acque possa rappresentare un adeguato strumento per la pianificazione e la progettazione degli interventi in tema di difesa del suolo e del rischio idraulico, è indispensabile esaminare gli strumenti di programmazione territoriale vigente per assicurare la perfetta integrazione dell'organizzazione e gestione del territorio comunale nell'ambito di un più ampio governo programmatico.

A tal proposito riportiamo nel seguito l'insieme dei riferimenti che consentono di definire il quadro programmatico di base per la redazione del Piano Comunale delle Acque.

2.1 Direttive comunitarie e decreti di recepimento

La DQA (Direttiva Quadro Acque 2000/60) comunitaria è stata recepita dal nostro Paese con il D.Lgs. 152/2006, inoltre la DA (Direttiva Alluvioni 2007/60) è stata recepita dal D.Lgs. 49/2010, un anno dopo la scadenza comunitaria (Figura 2-A).

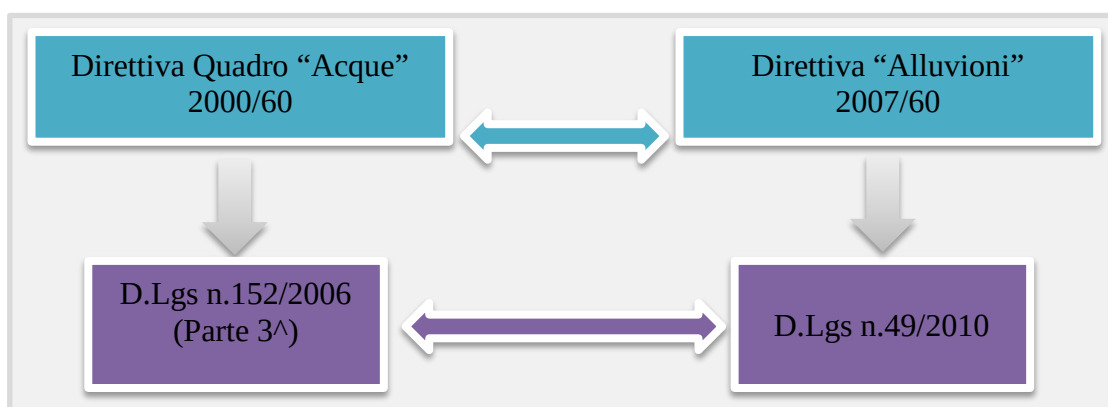


Figura 2-A. Il recepimento delle principali Direttive europee sul governo delle acque

Il D.Lgs. 152/2006 sopprime le vecchie Autorità di Bacino, istituite con la L. 183/89, ed il territorio nazionale è stato ripartito in otto Distretti Idrografici, ottenuti accorpando i diversi bacini, ed in ciascun Distretto è stata istituita l'Autorità di Bacino Distrettuale, composta dallo Stato e dalle Regioni ricadenti nel Distretto stesso.

Le nuove Autorità provvedono all'elaborazione del piano di bacino distrettuale, contenente le azioni e le norme d'uso finalizzate alla tutela quali-quantitativa delle acque ed alla sistemazione idrogeologica e idraulica dei bacini idrografici.

A seguito dell'approvazione del piano, che è sottoposto alla Valutazione Ambientale Strategica in sede statale, le autorità competenti provvedono ad adeguare i rispettivi piani territoriali ed i programmi regionali, con particolare riguardo al settore urbanistico.

Attorno al piano di bacino distrettuale è stata costruita una complessa architettura di molti altri piani con lo scopo di coniugare il precedente panorama legislativo con la DQA, e di “accontentare un po’ tutti”. A fronte di un unico piano di gestione delle acque, previsto dalla Comunità Europea, il nostro Paese ne ha previsto sette: *il piano di bacino distrettuale, il piano di gestione delle acque, il piano per l’assetto idrogeologico, il piano di tutela delle acque, il piano d’ambito, ed ancora i piani straordinari ed i piani urgenti di emergenza* (Figura 2-B).

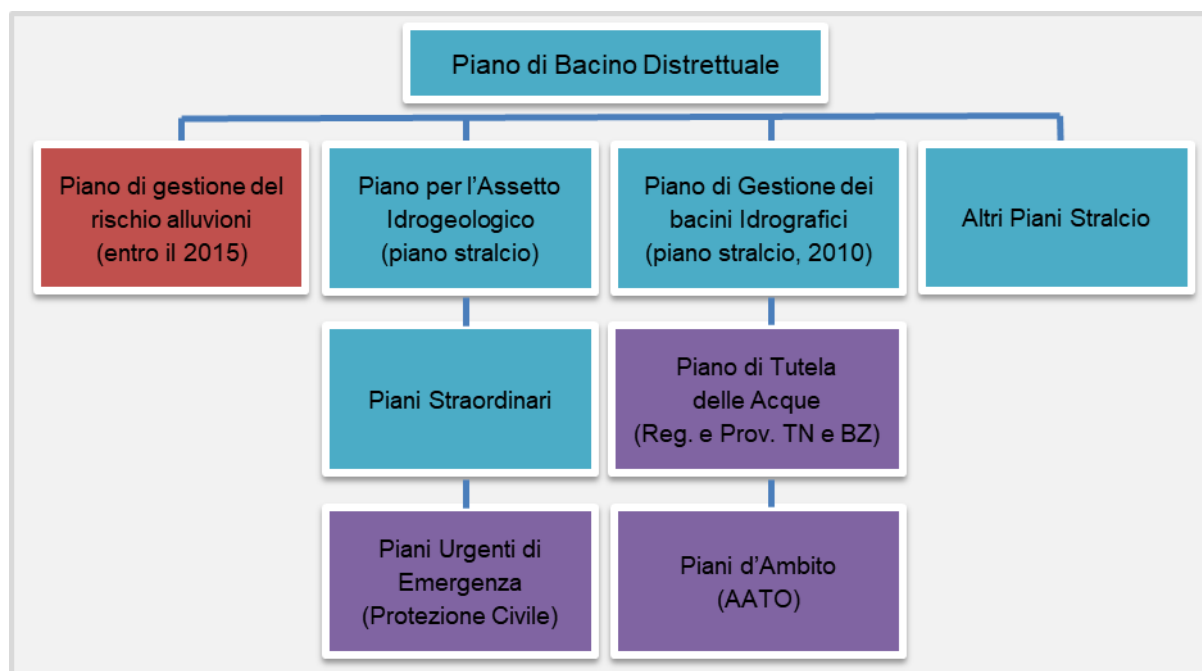


Figura 2-B. I piani previsti dal Testo Unico Ambientale (D.Lgs 152/2006) integrato dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (D.Lgs 49/2010)

Al fine di completare il quadro conoscitivo relativo al territorio comunale viene di seguito illustrato lo stato della pianificazione territoriale di livello comunale e sovracomunale elaborata dalla Regione Veneto e dalla Provincia di Treviso, della quale si è pocanzi accennato. In tal modo è possibile evidenziare la coerenza degli obiettivi perseguiti dal Piano delle Acque con gli obiettivi e le scelte strategiche individuate nel quadro programmatico regionale e provinciale.

Gli strumenti di pianificazione attivi sul territorio comunale di Salgareda che agiscono sui temi dell'idraulica e della difesa del suolo sono:

- Piani urbanistici:
 - Piano Territoriale Regionale di Coordinamento;
 - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale;
 - Piano di Assetto del Territorio;
 - Piano degli Interventi;
 - Regolamento edilizio comunale.
- Piani di Settore:
 - Piano di Tutela delle Acque;
 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta – Bacchiglione;
 - Piano di Gestione delle Acque dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali;
 - Piano di Gestione del Rischio alluvioni;
 - Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale del Consorzio di Bonifica Piave.

2.1.1 Piani urbanistici

La L.R. 11/2004 'Norme per il governo del territorio' detta le norme per il governo del territorio del Veneto, definendo le competenze di ciascun ente territoriale, le regole per l'uso dei suoli secondo criteri di prevenzione e riduzione o di eliminazione dei rischi, di efficienza ambientale, di competitività e di riqualificazione territoriale al fine di migliorare la qualità della vita.

Le finalità perseguite attraverso gli strumenti di pianificazione come definite dall'art. 2 comma 1 della L.R. 11/2004 sono:

- *“promozione e realizzazione di uno sviluppo sostenibile e durevole, finalizzato a soddisfare le necessità di crescita e di benessere dei cittadini, senza pregiudizio per la qualità della vita delle generazioni future, nel rispetto delle risorse naturali;*
- *tutela delle identità storico-culturali e della qualità degli insediamenti urbani ed extraurbani, attraverso la riqualificazione e il recupero edilizio ed ambientale degli aggregati esistenti, con particolare riferimento alla salvaguardia e valorizzazione dei centri storici;*
- *tutela del paesaggio rurale, montano e delle aree di importanza naturalistica;*
- *utilizzo di nuove risorse territoriali solo quando non esistano alternative alla riorganizzazione e riqualificazione del tessuto insediativo esistente;*
- *messa in sicurezza degli abitati e del territorio dai rischi sismici e di dissesto idrogeologico;*
- *coordinamento delle dinamiche del territorio regionale con le politiche di sviluppo nazionali ed europee.”*

2.1.1.1 Piano Territoriale Regionale di Coordinamento

Il Piano territoriale regionale di coordinamento (PTRC) indica gli obiettivi e le linee principali di organizzazione e di assetto del territorio regionale; i contenuti del Piano sono definiti dall'art. 24 della L.R. 11/2004.

Il PTRC vigente, adottato con D.G.R. n. 7090 in data 23 dicembre 1986 ed approvato con D.C.R. n. 250 in data 13.12.1991, risponde all'obbligo emerso con la L. n. 431 in data 8 agosto 1985 di salvaguardare le zone di particolare interesse ambientale, attraverso l'individuazione, il rilevamento e la tutela di un'ampia gamma di categorie di beni culturali ed ambientali. Il PTRC si articola per piani di area, previsti dalla L. 61/85, che ne sviluppano le tematiche ed approfondiscono, su ambiti territoriali definiti, le questioni connesse all'organizzazione della struttura insediativa ed alla sua compatibilità con la risorsa ambiente.

Con D.G.R. n. 427 del 10 aprile 2013 è stato adottato il nuovo Piano Territoriale Regionale di Coordinamento di cui di seguito si riportano le principali caratteristiche. Inoltre il Documento Preliminare ed il Rapporto Ambientale Preliminare per la Variante Parziale n. 1 al PTRC sono stati adottati con DDR 15/2012; tale variante consente di attribuire al PTRC valenza paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Il nuovo Piano territoriale regionale di coordinamento individua e delimita nel territorio regionale, quattro tipologie di aree rurali:

- *“Aree di agricoltura periurbana nelle quali l’attività agricola viene svolta a ridosso dei principali centri urbani e che svolgono un ruolo di “cuscinetto” tra i margini urbani, l’attività agricola produttiva, i frammenti del paesaggio agrario storico, le aree aperte residuali;*
- *Aree agropolitane in pianura quali estese aree caratterizzate da un’attività agricola specializzata nei diversi ordinamenti produttivi, anche zootecnici, in presenza di una forte utilizzazione del territorio da parte delle infrastrutture, della residenza e del sistema produttivo;*
- *Aree ad elevata utilizzazione agricola in presenza di agricoltura consolidata e caratterizzate da contesti figurativi di valore dal punto di vista paesaggistico e dell’identità locale;*
- *Aree ad agricoltura mista a naturalità diffusa quali ambiti in cui l’attività agricola svolge un ruolo indispensabile di manutenzione e presidio del territorio e di mantenimento della complessità e diversità degli ecosistemi rurali e naturali.”*

Tale Piano recentemente è stato aggiornato e approvato con Delibera di Consiglio Regionale n.62 del 30 giugno 2020, inoltre in questa sua versione non ha la valenza di piano paesaggistico ai sensi del D.Lgs 42/2004. Il PTRC si pone l’obiettivo di garantire la sostenibilità dello sviluppo economico attraverso processi di trasformazione del territorio realizzati con il minor consumo possibile di suolo. Il consumo di suolo, che avviene per lo più a seguito dell’urbanizzazione del territorio agricolo, rappresenta uno dei principali fattori

che condizionano il peggioramento della sicurezza idraulica del territorio stesso a causa dell'impermeabilizzazione dei suoli e della riduzione dei volumi di invaso.

Inoltre la frammentazione del territorio, causata dall'urbanizzazione e dalla realizzazione di infrastrutture, comporta maggiori difficoltà nella gestione della rete di bonifica e nella fornitura del servizio irriguo, in particolare con riguardo alla possibilità di garantire un'adeguata dotazione aziendale.

Attraverso la tutela delle acque superficiali nella rete idraulica naturale e di bonifica, e negli specchi acquei, si persegue il duplice obiettivo di preservare la funzione di difesa del territorio operata dalla rete idraulica, e di conservare la complessità ecologica e paesaggistica dei luoghi, anche mediante interventi di riqualificazione ambientale.

Tra gli interventi di restauro e riqualificazione edilizia e funzionale degli edifici esistenti e delle loro pertinenze è auspicabile siano compresi anche i manufatti idraulici storici.

Tutela della risorsa idrica

Nell'ambito della gestione e della tutela delle risorse idriche il PTRC demanda al Piano di tutela delle acque l'individuazione delle misure per la tutela qualitativa e quantitativa del patrimonio idrico regionale.

Ai Comuni ed alle Province è affidato il compito di promuovere nei propri strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, l'adozione di misure per l'eliminazione degli sprechi idrici, per la riduzione dei consumi idrici, per l'incremento del riciclo ed il riutilizzo dell'acqua e l'incentivo dell'utilizzazione di tecnologie per il recupero ed il riutilizzo delle acque reflue.

Tra le azioni strutturali per la tutela quantitativa della risorsa idrica vanno attuati interventi di recupero dei volumi esistenti sul territorio, da convertire in bacini di accumulo idrico, nonché interventi per l'incremento della capacità di ricarica delle falde anche mediante nuove modalità di sfruttamento delle acque per gli usi agricoli.

Il PTRC all'art. 20.1bis prevede l'elaborazione del "Piano delle Acque" a tutti i Comuni in concomitanza con la redazione degli strumenti urbanistici comunali e intercomunali qual strumento fondamentale per individuare le criticità idrauliche a livello locale ed indirizzare lo sviluppo urbanistico in maniera appropriata.

Difesa del suolo

Nell'ambito della difesa del suolo, viene affidato alle Province ed ai Comuni di individuare, secondo le rispettive competenze, le aree da sottoporre a vincolo idrogeologico, quali le aree di frana, quelle di erosione, quelle soggette a caduta massi, a valanghe, a sprofondamento carsico, quelle esondabili e soggette a ristagno idrico, quelle di erosione costiera. In tali ambiti le Province ed i Comuni determinano le prescrizioni relative alle forme di utilizzazione del suolo ammissibili.

Il PTRC demanda ai Piani Stralcio di Assetto Idrogeologico, o ad altri strumenti di pianificazione di settore a scala di bacino, l'individuazione delle aree a condizioni di

pericolosità idraulica e geologica e la definizione dei possibili interventi sul patrimonio edilizio e in materia di infrastrutture ed opere pubbliche.

La Regione con D.G.R. 3637/2002 e successivamente con D.G.R. n. 1322/2006 e s.m.i. ha previsto per gli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, al fine di non incrementare le condizioni di pericolosità idraulica, una Valutazione di Compatibilità Idraulica (VCI) che verifichi l'idoneità idraulica degli ambiti in cui è proposta la realizzazione di nuovi insediamenti, l'idoneità della rete di prima raccolta delle acque meteoriche, nonché gli effetti che questi possono creare nei territori posti a valle, prescrivendo i limiti per l'impermeabilizzazione dei suoli, per l'invaso ed il successivo recapito delle acque di pioggia.

Le norme fissate dal PTRC impongono che nuovi interventi, opere ed attività debbano mantenere o migliorare le condizioni esistenti di funzionalità idraulica, agevolare o non impedire il deflusso delle piene, non ostacolare il normale deflusso delle acque, non aumentare il rischio idraulico in tutta l'area a valle interessata, anche mediante la realizzazione di vasche di prima pioggia e di altri sistemi di laminazione, mantenere i volumi invasabili delle aree interessate e favorire la creazione di nuove aree di libera esondazione. Devono inoltre essere evitati, nella misura possibile, i tombinamenti dei fossati e dei corsi d'acqua. Al fine di ridurre le condizioni di pericolosità idraulica, è vietato infine eseguire scavi ed altre lavorazioni od impiantare colture che possano compromettere la stabilità delle strutture arginali e delle opere idrauliche in genere ed ostruire le fasce di transito al piede degli argini o gli accessi alle opere idrauliche, in conformità alle vigenti disposizioni in materia.

Per le aree a rischio di subsidenza viene affidato alle Province il compito di delimitare le aree nelle quali tale fenomeno si manifesta in modo significativo, adottando per le medesime superfici criteri urbanistici, edilizi ed infrastrutturali.

Azioni di contrasto ai Cambiamenti Climatici

Il PTRC prevede misure atte a prevenire e contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici ed in particolare tra le azioni proposte si individuano:

- *“la difesa dei fiumi con opere di regimazione e consolidamento degli alvei, usando di preferenza tecniche naturalistiche a basso impatto ambientale;*
- *il consolidamento dei versanti per contrastare i fenomeni di erosione e di dilavamento dei suoli;*
- *la creazione di bacini idrici da utilizzare come riserve d'acqua durante i periodi di siccità e come invasi di laminazione delle piene in caso di piogge intense e fenomeni alluvionali;*
- *la progettazione di opere in aree urbanizzate atte a favorire la permeabilità dei suoli e a rallentare il deflusso delle acque (tecniche utili anche ai fini della riduzione dell'inquinamento delle acque di origine diffusa);*
- *l'incentivo alla progettazione di aree di espansione dei corsi d'acqua con piccoli bacini; nelle zone urbane, possono essere usate allo scopo le aree destinate a parco, unendone ad obiettivi di difesa scopi ricreativi;*

- *la pianificazione di aree destinate alla riforestazione, al fine di garantire un più ampio equilibrio ecologico (aumentare la capacità di assorbimento della CO₂)."*

2.1.1.2 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Treviso

Il PTCP, ai sensi dell'art. 22, comma 1, lettera n, della L.R. 11/2004, individua gli ambiti intercomunali omogenei per caratteristiche insediativo-strutturali, geomorfologiche, storico-culturali, ambientali e paesaggistiche e gli ambiti soggetti a previsioni la cui incidenza territoriale e da riferire ad un ambito più esteso di quello comunale.

Il piano territoriale di coordinamento provinciale è uno strumento di indirizzo e coordinamento per l'attività pianificatoria comunale, finalizzato alla tutela di tutti gli interessi pubblici, in cui la natura delle problematiche territoriali e sociali richiedano un'azione che travalica la singola competenza comunale.

Il PTCP di Treviso è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale 1137, del 23 marzo 2010.

Tutela della risorsa idrica

Il Piano rileva l'importanza che la presenza dell'acqua ha avuto nella crescita economica della Provincia di Treviso, riferendosi in particolare alla distribuzione per uso irriguo in gran parte del territorio.

Negli ultimi anni tuttavia si è rilevata una portata di acqua che va scemando. Vi è oggi infatti una conflittualità nelle destinazioni d'uso dell'acqua, di fatti il Piano scrive: *"è evidente che non è possibile contemporaneamente trattenere l'acqua negli invasi per la produzione energetica, regimarla per evitare eventi calamitosi di piena, derivarla per uso irriguo e per il ripascimento della rete idraulica di pianura, utilizzarla per la pesca "sportiva" e per gli usi ludici, impiegarla per usi potabili e, infine, averla disponibile quale fattore paesaggistico e di miglioramento e tutela naturalistica"*.

Per quanto riguarda le acque sotterranee si rileva che le tendenze in atto sono stabili:

- in genere hanno una qualità bassa;
- la falda freatica presenta una vulnerabilità all'inquinamento da nitrati, in particolare la parte occidentale;
- vi è una presenza significativa di erbicidi, pur a fronte di lievi segni di miglioramento;
- vi sono estesi pennacchi di solventi organici.

Il Piano pone in evidenza il valore di trasformazione dell'acqua irrigua: le produzioni vegetali irrigue continuano a perdere valore economico rispetto ad altri usi. Si riporta inoltre l'abbassamento piezometrico dei pozzi dell'alta pianura, cui si associa la scomparsa di numerosi fontanili.

Per far fronte a tali problematiche, il Piano propone una serie di azioni suddivise per obiettivo:

- *"tutela delle acque superficiali;*

- *miglioramento e protezione delle acque destinate ad uso potabile;*
- *riduzione del livello di nocività delle emissioni inquinanti e riduzione della loro quantità;*
- *raggiungimento degli standard di qualità dei corpi ricettori e definizione di valori di immissione compatibili con le loro caratteristiche.”*

Il P.T.C.P. tutela le condizioni che garantiscono la riproducibilità della risorsa acqua per le generazioni attuali e future, nella sua duplice articolazione di acque sotterranee e acque superficiali. Vengono espressi indirizzi per la pianificazione idraulica, prevedendo la promozione, di concerto con i Consorzi di Bonifica, dell'analisi delle problematiche di carattere idraulico, come ad esempio l'individuazione e la realizzazione di bacini di laminazione delle piene al fine di controllare gli eventi meteorici, nonché la creazione di opere idrauliche (casce d'espansione, vasche di accumulo ecc...) finalizzati alla regimentazione delle acque per la difesa idraulica del territorio.

Il PTCP auspica pertanto una graduale azione di recupero e salvaguardia del sistema dei corsi d'acqua e degli ambiti naturalistici ad essi connessi (zone golenali, aree umide, ecc.). La salvaguardia della risorsa idrica, costituita nel complesso da corsi d'acqua naturali ed artificiali, da specchi lacuali originati da cave, da fontanili e polle di risorgiva, si configura quale tutela di una struttura naturale su cui organizzare e gestire il disegno di una rete ecologica provinciale. Il Piano dispone che i Comuni, in sede di pianificazione urbanistica, dettino specifica normativa che preveda:

- la tutela e la valorizzazione naturalistica, didattica e per il tempo libero di cave abbandonate, che favoriscono lo sviluppo spontaneo di ecosistemi di area umida;
- la verifica della compatibilità fra diverse proposte d'uso secondo il valore naturalistico e la fragilità di ogni area considerata.

La Provincia di Treviso in conclusione, consapevole del raccordo esistente tra risorse idriche e beni ambientali, si propone l'obiettivo di valorizzare entrambi innanzi tutto con progetti di riqualificazione fluviale, che riguardano l'assetto generale ecologico-ambientale del corso d'acqua (funzionalità ecologica, naturalità, paesaggio, biodiversità, ecc.) e l'assetto fisico-idraulico (opere di regimentazione, regolazione-sfruttamento, trasporto solido, difesa). Persegue quindi allo stesso tempo tanto il ripristino della naturalità, della qualità e funzionalità ecologica e paesaggistico-ricreativa, quanto la minimizzazione del rischio idraulico, il miglioramento della qualità dell'acqua e l'utilizzo razionale delle risorse idriche (approvvigionamento idropotabile, usi irrigui, produzione idro-elettrica, ecc.).

Difesa del suolo

Uno degli obiettivi del PTCP è garantire la sicurezza contro il rischio idrogeologico. Si evidenzia come trasformazioni territoriali relativamente recenti abbiano comportato situazioni di crisi della rete idrica minore e che comunque quella maggiore non è stata esente in passato da eventi alluvionali disastrosi. Si evidenzia che diversi tratti di alvei sono ristretti e sottodimensionati. Particolari rischi di sormonto, rottura ed estesi allagamenti sono stati

individuati in alcuni punti del Piave, del Livenza, del Sile, del Muson dei Sassi, del Meschio e del Monticano. Con riferimento alla rete idrica minore, in larga parte di pertinenza dei consorzi di bonifica, si sottolinea che le fragilità sono indubbiamente dovute ad una politica insipiente nell'uso del territorio, e sussistono a prescindere dall'estremizzazione degli eventi piovosi e dalla tropicalizzazione del clima.

La tendenza a concentrare scarichi in pochi punti aumenta le problematiche della rete recipiente, tanto da causare crisi durante le piene anche nella rete maggiore. La pianificazione territoriale è uno strumento per limitare il rischio in modo più veloce di quanto lo possano fare interventi ad hoc, che per la rete principali sono lenti e costosi.

Il territorio presenta problemi dovuti all'urbanizzazione diffusa del territorio, ed in particolare al recapito delle fognature di molti centri urbani. È raccomandata la laminazione delle piene, essendo sconsigliabili interventi di ricalibratura e rialzo arginale.

Il PTCP introduce dei vincoli riguardo i seguenti punti:

- *“il mantenimento per quanto possibile dei volumi di invaso disponibili sul territorio;*
- *la neutralizzazione in loco di eventuali incrementi di portata dovuti ad interventi di urbanizzazione;*
- *limitazione delle aree destinate a nuova urbanizzazione;*
- *incremento del potere disperdente del suolo;*
- *limitare gli interventi di urbanizzazione nelle aree idraulicamente pericolose;*
- *realizzare reti fognarie separate, limitando al minimo indispensabile le dimensioni delle reti di fognatura bianca;*
- *evitare di concentrare i punti di scarico nella rete idrografica;*
- *evitare interferenze tra il sistema delle strutture viarie e la rete idrografica minore.”*

Il PTCP evidenzia come i problemi idraulici riconducibili alla rete idrografica minore sono soprattutto il risultato del mancato rispetto di regole e di criteri di difesa e di salvaguardia del corretto funzionamento della rete stessa. Ciò premesso, aggiunge inoltre che la rete idrografica minore deve essere considerata nella futura pianificazione come una realtà da non sottovalutare in termini di importanza o da ignorare del tutto ma come un sistema vitale per il territorio.

Ciò premesso la rete idrografica minore deve essere considerata nella futura pianificazione come una realtà da non sottovalutare e come un sistema vitale per il territorio, da rispettare senza eccezioni di sorta. In questo ambito il PTCP dà indicazioni precise sui contenuti dei PAT:

- Creazione di appositi bacini di laminazione delle piene;
- mantenimento per quanto possibile dei volumi di invaso disponibili sul territorio;
- neutralizzazione in loco di eventuali incrementi di portata dovuti ad interventi di urbanizzazione;
- Incremento del potere disperdente del suolo.

Le aree a rischio idraulico vengono classificate in base al grado di rischio.

Come previsto dalle normative dei PAI le perimetrazioni sono parziali e riferite ai soli bacini dei corsi d'acqua principali, mentre le ulteriori analisi e studi condotti su tutti i corsi d'acqua, compresi quelli secondari, sulla base delle indicazioni pervenute anche da Consorzi di Bonifica per la valutazione del rischio idraulico del Piano Provinciale di Emergenza, hanno esteso tali perimetrazioni a circa il 65% dei comuni del territorio.

Sotto il profilo del rischio idraulico, oltre alle aree interessate da esondazione e allagamenti, il PTCP ha incluso alcuni punti critici della rete idrografica sui quali la Protezione Civile ha proposto di concentrare le attività di manutenzione e monitoraggio.

Il presente Piano riporta le aree di pericolosità classificate e quindi perimetrale nell'ambito dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), che comunque devono essere integrate dalle aree che sono state oggetto di allagamenti nel corso degli ultimi 100 anni, così come previsto dalle stesse norme del PAI. Per tali aree si richiamano quindi le norme e le misure di salvaguardia previste dai citati Piani.

Per quanto riguarda il riassetto idrogeologico il piano propone varie misure come:

- interventi di messa in sicurezza idraulica mediante opere di manutenzione di difesa degli argini e degli alvei e, se possibile, restituzione al corso d'acqua del suo spazio originario;
- interventi di protezione degli abitati e delle infrastrutture in particolare delle zone interessate dalla naturale esondazione dei corsi d'acqua (connessi con la relazione di compatibilità idraulica);
- limitazione alla residenza nelle aree con rischio idrogeologico, in particolare quelle con livello elevato che non dovranno avere al loro interno edifici residenziali
- recupero di aree soggette a dissesto idrogeologico mediante interventi di ingegneria naturalistica.

2.1.1.3 Il Piano di Assetto del Territorio del Comune di Salgareda

La Legge Urbanistica Regionale n. 11/2004 articola il Piano Regolatore Comunale (PRC) in Piano di Assetto del Territorio (PAT) e Piano degli Interventi (PI) dove il PAT contiene le disposizioni strutturali della pianificazione comunale mentre il PI è lo strumento che definisce le disposizioni operative e si attua in coerenza con il PAT.

Il Comune di Salgareda ha rinnovato la propria strumentazione di governo del territorio, secondo i principi di cui alla L.R. 11/2004, attraverso la redazione del proprio Piano di Assetto del Territorio (PAT), in concertazione con la Provincia di Treviso e la Regione Veneto.

Il Comune ha adottato la proposta di Documento Preliminare del PAT, il Rapporto Ambientale Preliminare e la proposta di Accordo di pianificazione per la formazione del PAT con delibera di Giunta comunale n. 13 del 06.06.2011. Il PAT è stato approvato nella Conferenza di Servizi con la Provincia di Treviso in data 31.07.2013, successivamente ratificato con deliberazione della Giunta Provinciale n. 306 del 09.08.2013 e pubblicato sul BUR n. 75 del 30/08/2013.

Il PAT è lo strumento attraverso il quale viene definito l'impianto generale delle scelte di organizzazione e trasformazione del territorio, a livello di inquadramento spaziale e temporale; esso rappresenta l'espressione delle esigenze e delle priorità espresse dalla comunità locale, sia in funzione degli indirizzi programmatici, dei vincoli e dei progetti esistenti o in corso di elaborazione da parte degli enti sovraordinati, sia in funzione delle condizioni di compatibilità con la tutela delle risorse paesaggistico-ambientali.

Il piano di Assetto del Territorio ha lo scopo di individuare le misure di tutela e di salvaguardia del territorio comunale. All'interno del PAT sono presenti le norme che costituiscono le disposizioni strutturali della pianificazione urbanistica, integrando quelle già contenute nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale; inoltre fornisce indicazioni sui contenuti del PI.

Vi sono all'interno del PAT diversi elaborati di interesse per la redazione del Piano delle Acque come la Relazione di Compatibilità Idraulica. Tale relazione ha lo scopo di valutare le interferenze che vi sono tra i dissesti presenti nel territorio comunale e le nuove previsioni urbanistiche del PAT. Inoltre fornisce le indicazioni operative per garantire l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali, facendo riferimento all'Allegato A della Deliberazione di Giunta Regionale n. 2948 del 2009.

Il PAT di Salgareda ha individuato per il territorio comunale 4 tipologie di Ambiti Territoriali Omogenei (come riportato nelle Norme Tecniche del PAT) di cui 2 raggruppate nello stesso sistema (Sistema A):

- Sistema A – Ambientale paesaggistico - ATO con prevalenza dei caratteri del sistema ambientale e paesaggistico;
- Sistema R – Insediativo - Residenziale - ATO con prevalenza dei caratteri del sistema insediativo – residenziale;

- Sistema P – Insediativo - Produttivo - ATO con prevalenza dei caratteri del sistema insediativo – produttivo.

Il PAT di Salgareda ha individuato 8 ATO distribuite come in Figura 2-C.

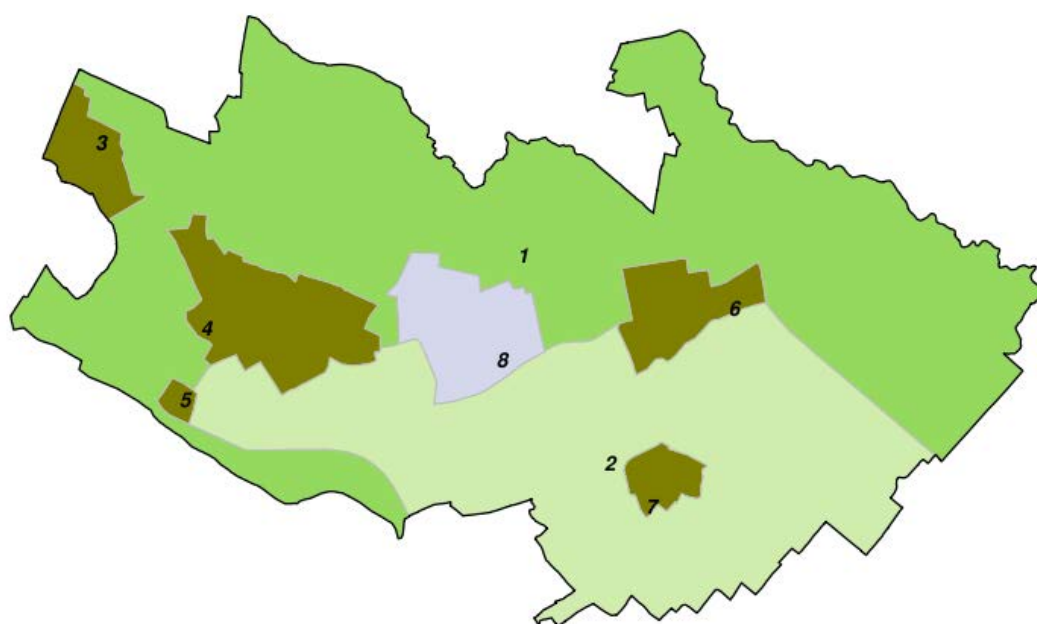
Gli Ambiti Territoriali Omogenei riportati nella figura sottostante corrispondono alle seguenti zone comunali:

- ATO 1: Grassaga
- ATO 2: Conche
- ATO 3: Vigonovo
- ATO 4: Salgareda
- ATO 5: Chiesa Vecchia
- ATO 6: Campodipietra
- ATO 7: Campobernardo
- ATO 8: Zona Industriale



Ambiti Territoriali Omogenei - ATO

ARTT.20-28



AMBITI TERRITORIALI OMOGENEI

	ATO di valore ambientale
	ATO di valore paesaggistico
	ATO di valore residenziale
	ATO di valore produttivo

Figura 2-C: Ambiti Territoriali Omogenei (PAT)

All'interno del PAT sono inoltre presenti degli elaborati grafici parzialmente estratti dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Treviso relativi ai vincoli esistenti, alla pianificazione territoriale, alle fragilità, alle invarianti, alle aree a rischio idraulico presenti sul territorio comunale.

Per quanto concerne la “**Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale**”, di cui si riporta un estratto in Figura 2-D, vengono individuate le aree soggette ai seguenti vincoli:

- vincolo paesaggistico per le aree di tutela denominate “Medio corso del Piave”;
- vincolo paesaggistico relativo ai corsi d'acqua per il Canale Grassaga, il Canale Bidoggia, e il fiume Piave;
- vincolo paesaggistico per le aree boscate situate esclusivamente all'interno delle zone golenali del fiume Piave;
- vincolo monumentale per Palazzo Gritti, Villa Giustinian con annessi e connessi, area di rispetto a Villa Giustinian con annessi e connessi, Villa Rebecca con barchessa, chiesetta e parco, Villa Felisi già Foscari, Widmann, Correr, Complesso S. Michele Arcangelo: Chiesa, campanile e sagrato, Canonica e oratorio (Talponada), Ex casa delle suore (Talponada), Chiesa di Candolè, Campanile della Chiesa Arcipretale di S. Mauro Abate a Campodipietra;
- vincolo sismico zona 3;
- centro storico comunale (Salgareda);
- idrografia;
- viabilità di livello provinciale;
- aree fluviali;
- ville venete;
- aree a rischio Idraulico e Idrogeologico in riferimento al P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico);
- ambiti maggiormente colpiti da allagamenti;
- aree di verde privato.

La “**Carta delle Invarianti**”, di cui si porta un estratto Figura 2-E, individua, nel territorio comunale, quelle aree che per particolari aspetti geologici, paesaggistici-ambientali o storico-culturali, non possono essere modificati tramite interventi, se non per la loro conservazione. Di interesse per il Piano delle Acque risultano essere le invarianti di natura idrogeologica quali i corridoi ecologici, ovvero elementi finalizzati a favorire la permeabilità ecologica del territorio e, quindi, il mantenimento ed il recupero delle connessioni fra ecosistemi e biotopi.

La “**Carta delle Fragilità**”, che risulta di particolare interesse per il Piano delle Acque, riporta le aree soggette a dissesto idrogeologico, cioè quelle esondabili o a ristagno idrico e quelle dove sono presenti risorgive.

Nel territorio di Salgareda sono state individuate aree “esondabili o a ristagno idrico”. Il PAT classifica i terreni comunali secondo criteri relativi alla compatibilità geologica: *terreni non idonei e idonei a condizione*. I terreni idonei a condizione sono definiti come quelle aree che “*a causa delle loro caratteristiche geomorfologiche, idrauliche, idrogeologiche, litologiche o ambientali, sono compatibili con nuovi interventi urbanistici o edilizi solo previa verifica della compatibilità geologica mediante interventi mirati e diversificati*”

secondo i fattori che ne condizionano l' idoneità".

Un estratto della carta è riportato in Figura 2-F cui si nota che le fragilità del Comune concernenti l'idrografia sono relative al Fosso Latteria, all'affluente Salgareda, al Fosso Campodipietra. Quasi tutta l'area fluviale lungo il Piave è classificata con pericolosità media (P2), corrispondente ad un rischio idraulico medio (R2) ad eccezione di una piccola area ad Est classificata come pericolosità moderata (P1) corrispondente ad un rischio idraulico moderato (R1).

La “**Carta della Trasformabilità**”, di cui si riporta un estratto in Figura 2-G, contiene le misure previste dal Piano di Assetto del Territorio per poter operare sul territorio comunale. Vengono distinte le aree che necessitano di riqualificazione, parziale o totale, e quelle che restano invariate.

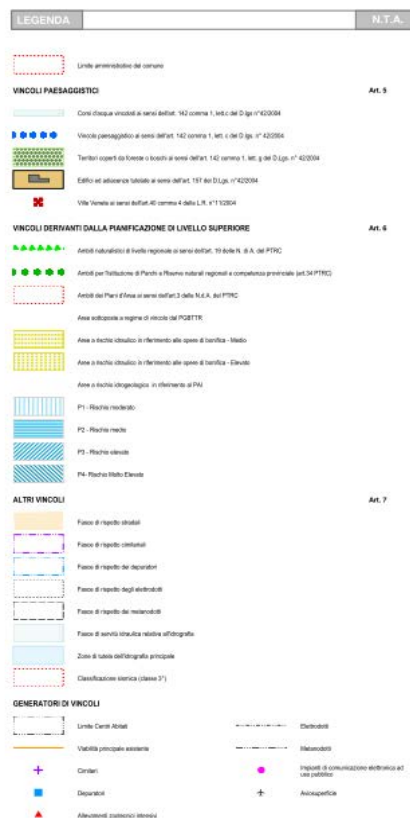
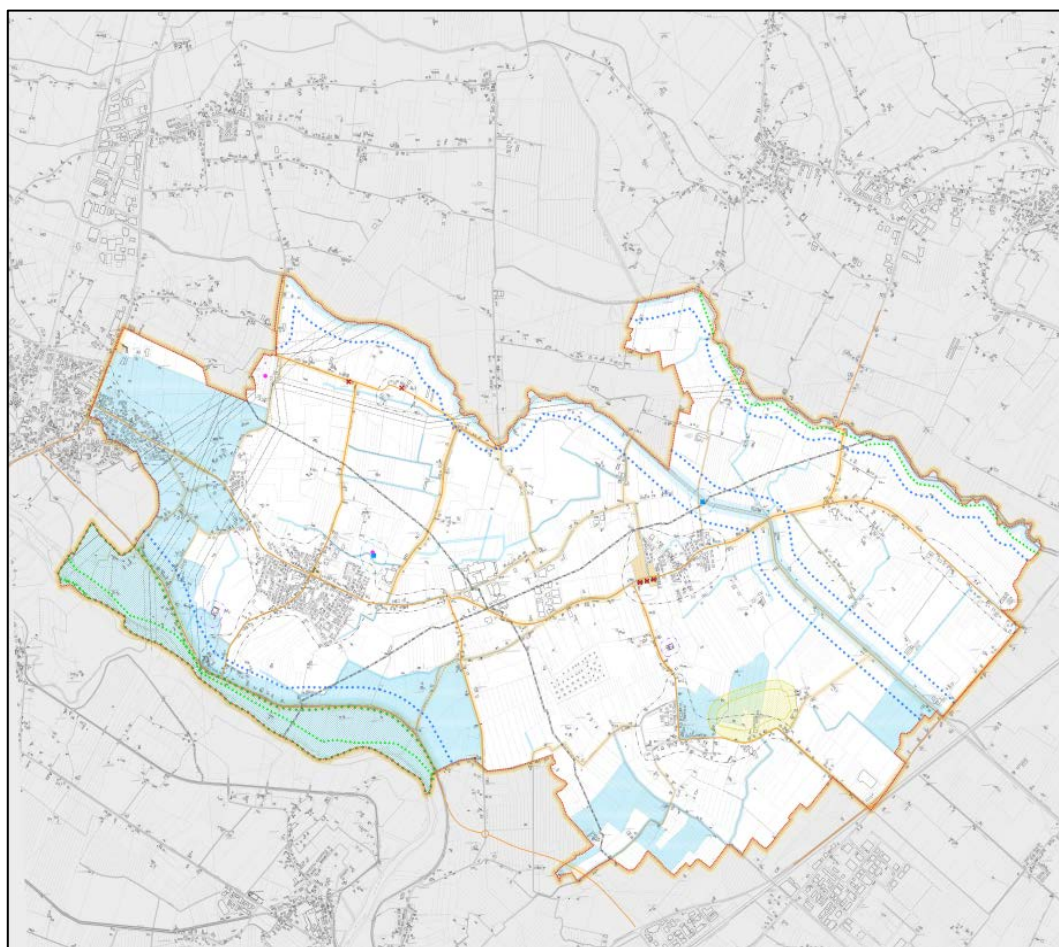


Figura 2-D Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale

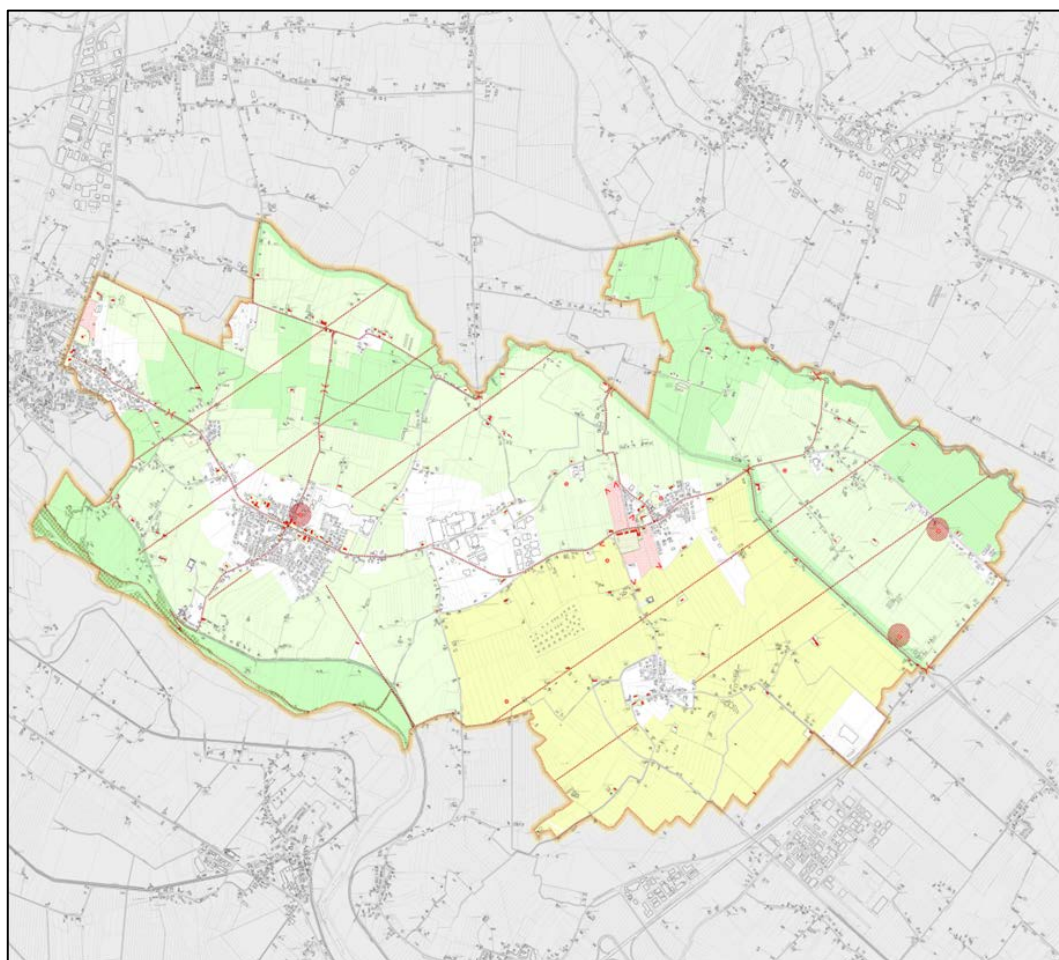


Figura 2-E Carta delle invarianti

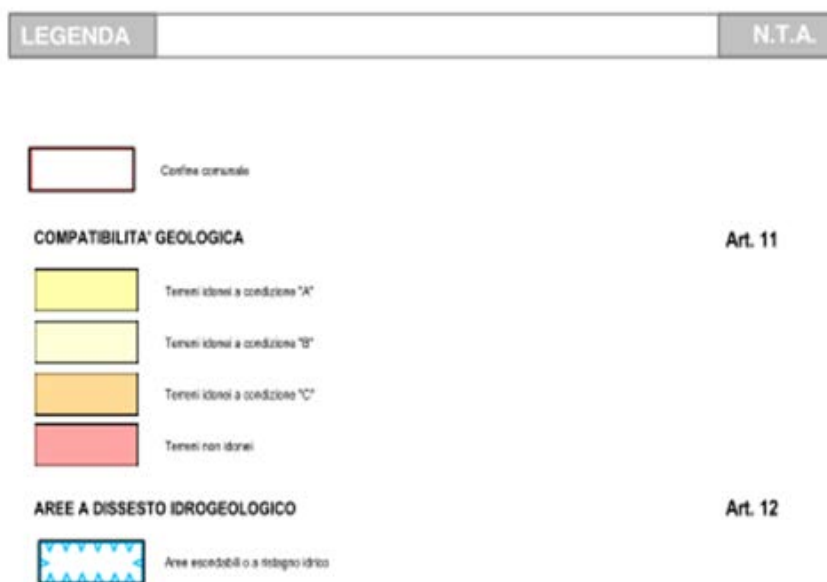
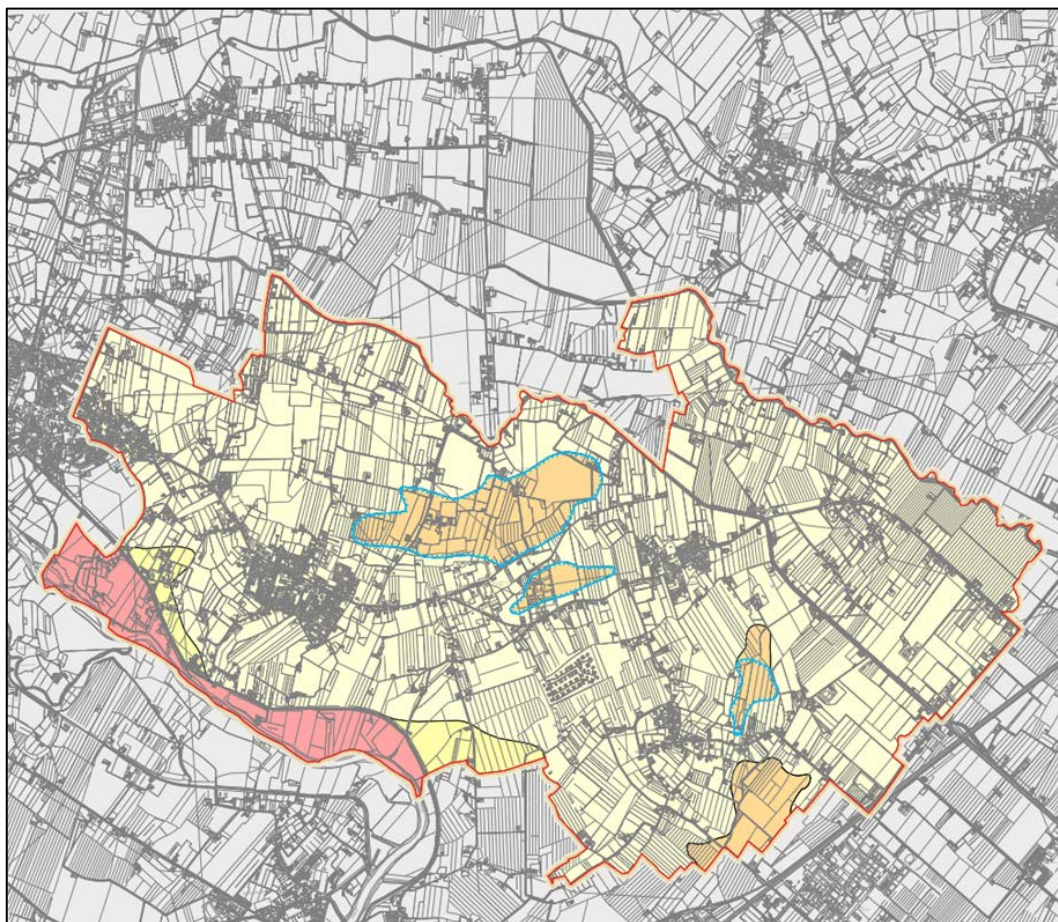


Figura 2-F Carta delle fragilità

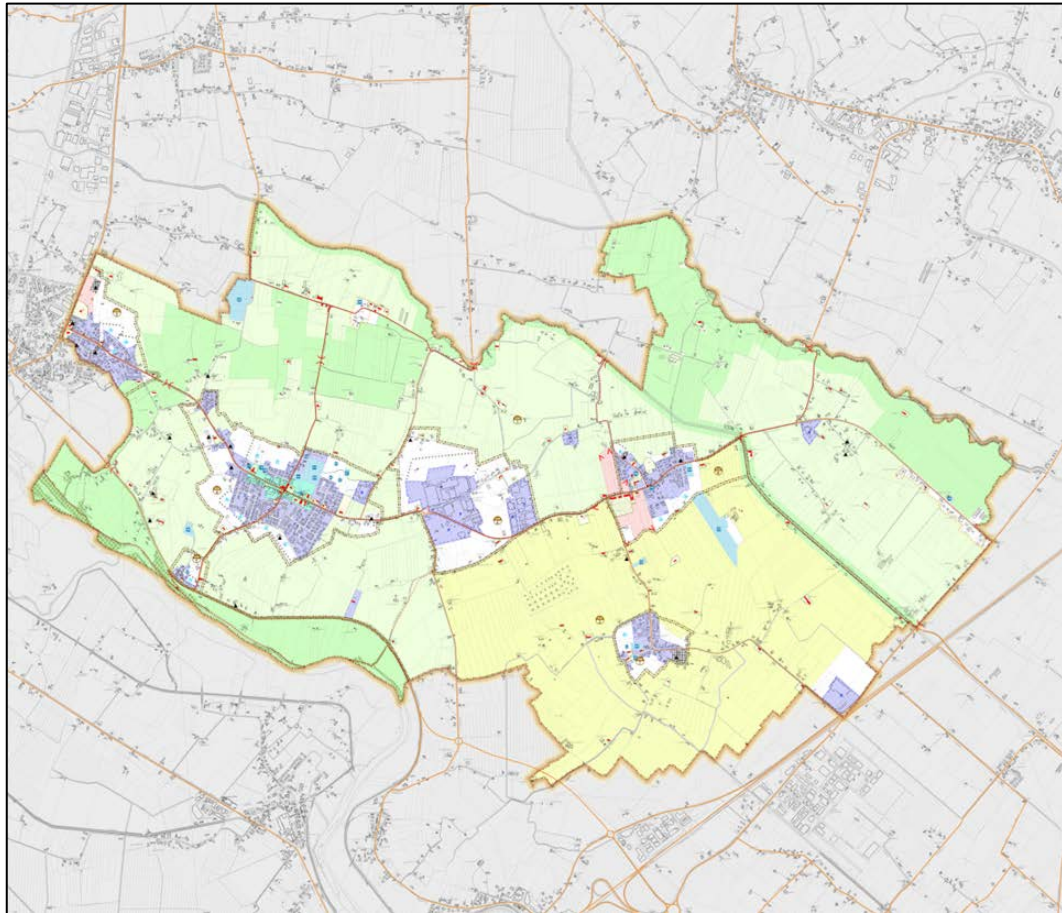


Figura 2-G Carta della trasformabilità

Il PAT, all'Art. 7 "Zone di tutela relative all'idrografia principale" delle Norme Tecniche, riguarda le zone che interessano i corsi d'acqua di cui al comma 3 del precedente Art.5 e vincolate ai sensi dell'art.41 LR 11/2004.

Il PAT dispone che i corsi d'acqua di pregio ambientale, indicati nelle tavole di progetto con relative zone di tutela, vengano salvaguardati sulla base delle seguenti disposizioni:

- *conservare il carattere ambientale delle vie d'acqua mantenendo i profili naturali del terreno, le alberate, le siepi, compatibilmente con le primarie esigenze idrauliche e recupero degli accessi fluviali;*

- *realizzare le opere attinenti al regime idraulico, alle derivazioni d'acqua, agli impianti, ecc, nonché le opere necessarie per l'attraversamento dei corsi d'acqua; le opere devono essere realizzate nel rispetto dei caratteri ambientali del territorio.*

- *All'esterno dei centri edificati e delle zone edificabili già dotate delle opere di urbanizzazione, non sono consentite nuove edificazioni per una profondità di m. 50 dall'unghia esterna dell'argine principale, o, in assenza di arginature, dal limite dell'area demaniale. Per gli edifici esistenti sono consentiti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di risanamento conservativo, di restauro e ristrutturazione edilizia, demolizione con ricostruzione all'esterno delle zone di tutela relative all'idrografia principale. Sono consentiti aumenti di volume per adeguamento igienico-sanitario, purché la costruzione non sopravanzi l'esistente verso il fronte da cui ha origine il rispetto, nel rispetto della normativa di cui al R.D. n. 523/1904. È ammessa la trasformazione in credito edilizio dello jus ædificandi corrispondente agli edifici o alle loro superfetazioni destinati alla demolizione senza ricostruzione ai sensi del successivo Art. 17 lettera c).*

Il PAT fornisce delle prescrizioni riguardo le "Aree soggette a dissesto idrogeologico" in un articolo dedicato (Art. 12) come di seguito:

Aree esondabili o a ristagno idrico

1. Il Piano evidenzia le "aree esondabili o soggette a periodico ristagno idrico" che nel tempo sono state interessate da fenomeni ricorrenti di esondazione dei corsi d'acqua o di allagamento, attraverso indagini effettuate dai Consorzi di Bonifica Pedemontano Sinistra Piave e Basso Piave. Si tratta di aree perimetrate a rischio idraulico da parte dei consorzi di bonifica Pedemontano Sinistra Piave (classificate come "a rischio idraulico") e Basso Piave (classificate come "aree ad alto rischio idraulico"). Le aree sono state precisate in base alle quote topografiche.
2. Data comunque la difficoltà oggettiva di prevedere l'impatto di opere idrauliche sul medio-lungo periodo, di interventi correttivi attuati attraverso nuove opere di salvaguardia idraulica del territorio, di interventi che modifichino le caratteristiche della falda, ogni progetto deve essere preceduto da accurate indagini idraulico-geologiche. Per queste aree le considerazioni di carattere geologico sono legate e completate dalle disposizioni contenute nello Studio di Compatibilità Idraulica.

Norme di tutela idraulica

Il P.I. disciplina gli interventi di trasformazione del territorio in coerenza con le disposizioni del presente paragrafo, che provvede a recepire ed eventualmente integrare e dettagliare. Esso è inoltre tenuto a rispettare le indicazioni e prescrizioni fornite dallo Studio di Compatibilità idraulica in conformità alle prescrizioni di cui al successivo Art. 18 commi 9-11.

a) Assetto idraulico delle nuove urbanizzazioni/edificazioni - Le nuove urbanizzazioni/edificazioni dovranno essere attuate tenendo presente la necessità di non aumentare i coefficienti di deflusso e i coefficienti udometrici, incompatibili con le capacità della rete scolante. Pertanto l'assetto idraulico dovrà essere adeguatamente studiato adottando tecniche costruttive atte a migliorare la sicurezza ed al contempo diminuire i coefficienti di deflusso con accorgimenti validi sia per le lottizzazioni che per i singoli fabbricati. - Ad intervento urbanistico o edilizio eseguito, ed a parità di evento di pioggia, la rete di smaltimento delle acque piovane deve prevedere valori di portata massima non superiori al quelle stimabili nella situazione ante intervento. A questo fine, si metteranno in atto le opere di mitigazione idraulica più adeguate alla specifica situazione. Queste saranno definite per ciascun progetto con la procedura di calcolo e le modalità operative descritte nella Valutazione di compatibilità idraulica allegata al piano.

b) Superfici impermeabili - Prediligere sempre, nella progettazione delle superfici impermeabili, basse o trascurabili pendenze di drenaggio superficiale, organizzando una rete densa di punti di assorbimento (grigliati, chiusini, canalette di drenaggio). - Utilizzo preferenziale di pavimentazioni destinate a parcheggio veicolare pubblico/privato di tipo drenante ovvero permeabile, da realizzare su opportuno sottofondo che garantisca l'efficienza del drenaggio ed una capacità di invaso (porosità efficace) non inferiore ad una lama d'acqua di 10 cm; la pendenza delle pavimentazioni destinate alla sosta veicolare deve essere sempre inferiore a 1 cm/m;

c) Reti di smaltimento delle acque - prediligere, nella progettazione dei collettori di drenaggio, basse pendenze e grandi diametri; - valutazione dell'opportunità di impiego di perdenti delle acque piovane nel primo sottosuolo e tubazioni della rete acque bianche del tipo drenante; - Nelle aree di nuova urbanizzazione dovranno essere previste reti fognarie di tipo separato, anche nelle parti in cui siano da prevedere modificazioni o rifacimenti dei sistemi preesistenti, garantendo procedure di verifica idraulica del dimensionamento delle reti di drenaggio delle acque meteoriche secondo adeguati criteri scientifici e tecnici, comprensive anche della verifica del funzionamento idraulico della rete idrografica recipiente tenendo conto oltre che dei contributi naturali alla formazione dei flussi di portata, anche degli apporti di tutte le reti immissarie di fognatura, esistenti o previste.

d) Aree a verde pubbliche/private - Negli interventi di nuova urbanizzazione, individuazione di aree a verde, pubbliche e/o private, configurate, dal punto di vista plano-altimetrico, in modo da renderle ricettori di parti non trascurabili di precipitazione defluenti lungo le aree impermeabili limitrofe, e fungere, nel contempo, da bacino di laminazione del sistema di smaltimento delle acque piovane. Tale bacino andrà localizzato preferibilmente a valle delle zone urbanizzate o da urbanizzare, ovvero lungo le sponde di scoli o canali a valenza pubblica

(consorziale, comunale o di competenza del Genio Civile), anche per permettere futuri interventi di mitigazione e la manutenzione dei corsi d'acqua.

2.1.1.4 Il Piano degli Interventi del Comune di Salgareda

La Legge Urbanistica Regionale n. 11/04 articola il Piano Regolatore Comunale (P.R.C.) in Piano di Assetto del Territorio (PAT) e Piano degli Interventi (PI) come già citato: il PAT contiene le disposizioni strutturali della pianificazione comunale mentre il PI è lo strumento che definisce le disposizioni operative e si attua in coerenza con il PAT. In particolare il Piano degli Interventi “individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio programmando in modo contestuale la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità” (art. 12 L.R. 11/04).

Il Comune di Salgareda ha rinnovato la propria strumentazione di governo del territorio, secondo i principi di cui alla L.R. 11/2004, attraverso la redazione del proprio Piano Interventi (PI), approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 3 del 26.02.2016, di cui la più recente (6^a variante) è stata aggiornata e approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 23 del 28.07.2021.

In materia ambientale e di rispetto idraulico e idrogeologico, il PI riprende quanto già prescritto nel PAT. In aggiunta a quanto già citato al paragrafo precedente, si riporta quanto segue, estratto dall'Art. 23 “Idrografia/zone di tutela/fascia di rispetto” delle N.T.O. del PI:

Zone di tutela

È istituita una fascia di tutela di m. 100 dall'unghia esterna dell'argine principale o dal confine delle aree demaniali, dei corsi d'acqua individuati nel P.I. Essi sono:

- Corsi d'acqua di cui al precedente art. 9:
 - Fiumicello Bidoggia;
 - Fiumicello Grassaga;
 - Fiume Piave.
- Corsi d'acqua pubblici (non assoggettati al vincolo paesaggistico ex art. 9 precedente):
 - Affluenti Canali Bidoggia, Grassaga;
 - Affluenti Fossi Carretta, della Centrale, Latteria, Foscari, Salgareda;
 - Canale Callurbana, Circogno, Conche, Fossa, Grassaga;
 - Fossa Bruna, Chiavica, Formosa, Loschetto;
 - Fosso della Centrale, Calnova, Carretta, Campodipietra, Fosso Crè, Foscari, Latteria, Mortiz, Piovega, Salgareda, San Lorenzetto;
 - Scolo Circogno.

La nuova edificazione, ancorché ammessa, dovrà rispettare le distanze definite dalle “fasce di rispetto” dei paragrafi successivi. I nuovi locali abitabili dovranno essere impostati a quota superiore a +50 cm dal piano campagna e, comunque, a quota superiore alle esondazioni

storicamente rilevate. Non sono in ogni caso ammesse piste o strade in cui vengono usati veicoli a motore se non quelle strettamente necessarie per l'accesso alle abitazioni, o per la manutenzione dell'ambito di tutela. Sono invece ammesse le piste ciclabili e percorsi pedonali di interesse pubblico, le aree a parco e a verde e in generale gli interventi di mitigazione ambientale di cui al successivo art. 59. Le opere in prossimità di rilevati arginali o sponde devono essere specificatamente autorizzate con apposito iter istruttorio dell'Ente avente competenza nel corso d'acqua interessato.

Fasce di rispetto

Nelle fasce di rispetto – in tutte le Z.T.I.O. del Comune – sono vietate le nuove costruzioni. Negli interventi sull'esistente edificato, gli ampliamenti anche se ammessi, dovranno rispettare le distanze definite dalle fasce di rispetto di cui ai paragrafi successivi. Gli ampliamenti non potranno sopravanzare rispetto al canale.

Fasce di rispetto nelle zone agricole

a) Corsi d'acqua ex art. 9 precedente:

- Fiumicello Bidoggia;
- Fiumicello Grassaga;
- Fiume Piave.

All'esterno dei centri edificati e delle zone edificabili già dotate delle opere di urbanizzazione, non sono consentite nuove edificazioni per una profondità di mt. 20 dall'unghia esterna dell'argine principale, o, in assenza di arginature, dal limite dell'area demaniale. Per gli edifici esistenti sono consentiti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di risanamento conservativo, di restauro e ristrutturazione edilizia, demolizione con ricostruzione all'esterno delle zone di tutela. Sono consentiti aumenti di volume per adeguamento igienico-sanitario, purché la costruzione non sopravanzi l'esistente verso il fronte da cui ha origine il rispetto, nel rispetto della normativa di cui al R.D. n. 523/1904.

b) Altri corsi d'acqua pubblici: restanti canali demaniali (anche se non individuati nelle tav. di P.I.): mt. 10 dal limite dell'area demaniale. Potranno essere consentite distanze minori (con fascia di mt. 5,00, comunque, libera) solo previa autorizzazione idraulica da parte del Consorzio solo se in presenza di canali demaniali non classificati e limitatamente ai casi in cui non vengano pregiudicate le funzionalità idrauliche e manutentorie.

Fasce di rispetto nelle zone diverse dalle zone agricole

- Corsi d'acqua di cui al precedente punto a): distanza minima: mt. 10
- Corsi d'acqua di cui al precedente punto b): distanza minima mt. 10. Sono ammesse distanze fino a mt. 5,00 solo nel caso di interventi sull'esistente edificato, purché autorizzati dal Competente Consorzio di Bonifica.

Fasce di rispetto dai canali di scolo e di bonifica

Lungo entrambi i lati dei canali di scolo e di bonifica vanno mantenute, con continuità, le fasce di rispetto della larghezza rispettivamente:

- Fino a metri 10 per canali principali;
- Fino a metri 4 per canali secondari;
- Metri 2 gli altri, in funzione dell'importanza, misurati dal ciglio della sponda o dal piede dell'argine, riservate alle operazioni di manutenzione e di gestione del corso d'acqua e al deposito delle erbe derivanti dalla rasatura delle sponde e del materiale di espurgo.

Tali zone di rispetto, fino alla larghezza di metri 4 per i canali principali, di metri 2 per i canali secondari e di metri 1 per tutti gli altri, possono essere interessate solamente da colture erbacee – posto che la fascia di metri 1 in prossimità dei canali deve essere a prato – senza che il relativo eventuale danneggiamento possa costituire presupposto di risarcimento, dovendo il Consorzio accedere ed intervenire sulle opere irrigue quando necessario.

2.1.1.5 Il Regolamento Edilizio del Comune di Salgareda

Il Regolamento Edilizio del Comune di Salgareda è stato recentemente modificato.

Con riferimento alla depurazione e allo smaltimento delle acque, il regolamento riporta all'Art. 56:

1. *Viene richiamato il rispetto della normativa posta dal D.lgs. 152/2006, e dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto.*
2. *Per le situazioni di insediamenti, installazioni o edifici isolati per i quali è tecnicamente non possibile il collegamento alla fognatura è previsto l'uso dei seguenti sistemi individuali di trattamento delle acque reflue domestiche:*
 - a. *Vasca Imhoff seguita da dispersione nel terreno mediante subirrigazione con drenaggio. Il sistema è idoneo per terreni con scarse capacità di assorbimento. I reflui in eccesso non assorbiti dal terreno vengono drenati in un corpo recettore superficiale. È necessario, di norma, che il terreno sia piantumato con idonea vegetazione. In caso di falda superficiale o vulnerabile, se il terreno non è naturalmente impermeabile, il fondo deve essere impermeabilizzato.*
 - b. *Vasca Imhoff seguita da dispersione nel terreno mediante subirrigazione. Il sistema è idoneo per terreni con buone capacità di assorbimento nello strato superficiale (1-1,5 metri). È necessario, di norma, che il terreno sia piantumato con idonea vegetazione. In relazione alla profondità e alla vulnerabilità della falda, a valle della vasca Imhoff e a monte della subirrigazione può essere prevista la presenza di filtri a sabbia o sabbia/ghiaia, e inoltre, di norma, è prevista l'obbligatorietà della piantumazione del terreno, con specie ritenute idonee allo scopo. Nel caso in cui sia impossibile, per esempio per carenza di spazio, la realizzazione di quanto sopra, vanno comunque adottate le misure e le tecniche in grado di garantire la stessa protezione ambientale.*

- c. Vasca Imhoff seguita da vassoio o letto assorbente. Il sistema è idoneo per zone in cui non siano realizzabili i sistemi precedenti, a causa per esempio della presenza di una falda superficiale, della mancanza di corsi d'acqua, della mancanza di idoneo terreno vegetale.*
- 3. La scelta del sistema di trattamento, le sue caratteristiche e il suo dimensionamento vengono definite da adeguata progettazione basata in particolare sulla definizione delle condizioni litostratigrafiche, pedologiche e idrogeologiche locali.*
- 4. Per gli scarichi di acque reflue non assimilabili alle domestiche si rimanda alla specifica normativa di settore.*
- 5. Devono essere previsti anche adeguati sistemi per lo smaltimento di acque meteoriche.*

2.1.2 Piani di settore

Di seguito sono riassunti i piani di settore che concernono le acque e riguardano il Comune di Salgareda.

Il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, art. 67, comma 1, prevede che "*Nelle more dell'approvazione dei Piani di Bacino, le Autorità di bacino adottano, ai sensi dell'articolo 65, comma 8, piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI) che contengano in particolare l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia nonché le misure medesime*". Il territorio del Comune di Salgareda ricade all'interno dei bacini del Fiume Piave e di quello della Pianura tra Piave e Livenza.

2.1.2.1 Il Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è definito dal D.Lgs. 152/2006 all'art. 121 come uno specifico piano di settore, ed è lo strumento di pianificazione a scala di bacino idrografico, redatto dalle Regioni, in cui deve essere definito l'insieme delle misure necessarie alla prevenzione ed alla riduzione dell'inquinamento, al miglioramento dello stato delle acque ed al mantenimento della capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici affinché siano idonei a sostenere specie animali e vegetali diversificate.

Nel PTA gli interventi di tutela e risanamento previsti dalla norma statale sono calibrati sulla base della conoscenza dello stato dei corpi idrici. La disciplina delle fonti di pressione viene formulata in funzione della differenza che intercorre fra lo stato di fatto del corpo idrico e quello corrispondente agli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/2006: la norma impone per i corpi idrici il raggiungimento od il mantenimento dello stato di qualità "sufficiente" entro il 31/12/2008 e "buono" entro il 31/12/2015, inoltre in funzione della specifica destinazione, deve essere garantita l'idoneità del corpo idrico rispetto al consumo umano, alla balneazione, alla vita dei pesci e dei molluschi.

La tutela quantitativa della risorsa concorre al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale attraverso una pianificazione degli utilizzi che non abbia ripercussioni sulla qualità

e che consenta un consumo sostenibile, garantendo l'equilibrio del bilancio idrico come definito dalle Autorità di Bacino.

Il PTA contiene anche le azioni da adottare per le aree che richiedono misure specifiche di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento, quali le aree sensibili, vincolate alla necessità di applicare trattamenti depurativi più spinti per le acque reflue urbane provenienti da agglomerati con più di 10'000 abitanti equivalenti ed al rispetto di limiti più restrittivi per i nutrienti azoto e fosforo, le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari, le zone vulnerabili alla desertificazione, le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.

La Regione Veneto ha approvato il PTA con deliberazione del Consiglio regionale n.107 del 5 novembre 2009. Il PTA comprende i seguenti tre documenti:

- sintesi degli aspetti conoscitivi: riassume la base conoscitiva ed i suoi successivi aggiornamenti e comprende l'analisi delle criticità per le acque superficiali e sotterranee, per bacino idrografico e idrogeologico;
- indirizzi di piano: contiene l'individuazione degli obiettivi di qualità e le azioni previste per raggiungerli: la designazione delle aree sensibili, delle zone vulnerabili da nitrati e da prodotti fitosanitari, delle zone soggette a degrado del suolo e desertificazione; le misure relative agli scarichi; le misure in materia di riqualificazione fluviale;
- norme tecniche di attuazione: contengono misure di base per il conseguimento degli obiettivi di qualità distinguibili nelle seguenti macro azioni: misure di tutela qualitativa: disciplina degli scarichi; misure per le aree a specifica tutela: zone vulnerabili da nitrati e da prodotti fitosanitari, aree sensibili, aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano, aree di pertinenza dei corpi idrici; misure di tutela quantitativa e di risparmio idrico; misure per la gestione delle acque di pioggia e di dilavamento.

Misure finalizzate al raggiungimento degli obiettivi del PTA

Le misure di Piano finalizzate al raggiungimento degli obiettivi previsti dalla normativa comprendono gli interventi di adeguamento del sistema di raccolta, collettamento, trattamento e scarico delle acque reflue, alle disposizioni del D.Lgs. 152/2006.

Per le aree designate vulnerabili ai nitrati la direttiva 91/676/CEE, nota come "Direttiva nitrati", relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole, nonché il D.Lgs. 152/1999, che la recepiva, ed infine il vigente D.Lgs. 152/2006, prevedono l'attuazione di programmi d'azione obbligatori. Le misure contenute sono definite nell'allegato VII, parte A-IV, del D.Lgs. 152/2006 e definiscono:

- i periodi in cui è proibita l'applicazione al terreno di determinati tipi di fertilizzanti;
- la capacità dei depositi per effluenti di allevamento;
- la limitazione dell'applicazione al terreno di fertilizzanti, conformemente alla buona pratica agricola ed in funzione delle caratteristiche della zona interessata.

Nelle zone vulnerabili è obbligatoria l'applicazione del Codice di Buona Pratica Agricola approvato con Decreto del Ministro per le Politiche Agricole 19/04/1999, e del Programma d'Azione approvato dalla Giunta regionale con deliberazione del 7/08/2006, n. 2495,

“Recepimento regionale del D.M. 7/04/2006. Programma d’Azione per le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola del Veneto”. La deliberazione regionale recepisce i criteri generali e le norme tecniche definite dal D.M. 7/04/2006, emanato ai sensi dell’articolo 38 del D.Lgs. 152/1999, successivamente aggiornato dall’articolo 112 del D.Lgs. 152/2006.

Le misure devono garantire in particolare che per ciascuna azienda od allevamento il quantitativo di effluente zootecnico sparso sul terreno ogni anno, compreso quello depositato dagli animali stessi, non superi un apporto pari a 170 kg di azoto per ettaro.

Nel settore agro-zootecnico, il Piano di Tutela delle Acque recepisce le linee di intervento stabilite dal Programma di Sviluppo Rurale (PSR) per il periodo di programmazione 2007-2013, approvato ai sensi del Regolamento (CE) n. 1698/05. Una parte rilevante degli interventi previsti dal PSR 2007-2013, e specificamente quelli definiti nell’Asse II, ha come scopo prioritario o come effetto indiretto la tutela delle acque dall’inquinamento.

Accanto alle misure di carattere agro-ambientale il PTA adotta ulteriori misure utili al raggiungimento degli obiettivi ambientali:

- interventi di riqualificazione fluviale che comprendono la realizzazione di fasce tampone boscate e zone umide fuori alveo per l’abbattimento dei carichi inquinanti diffusi migliorando la capacità di autodepurazione del corso d’acqua, di impianti di fitodepurazione e sistemi filtro forestali per abbattere i carichi puntiformi;
- misure per la conservazione della biodiversità che comprendono l’integrazione del monitoraggio dei corpi idrici con le azioni di controllo previste per i siti Natura 2000, interventi di conservazione e ripristino delle aree di transizione tra habitat diversi, interventi di ripristino e ricostituzione di elementi di connettività della rete ecologica.

Misure per la tutela quantitativa della risorsa e per il risparmio idrico

Per perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, il PTA adotta misure volte ad assicurare l’equilibrio del bilancio idrico, nel rispetto delle priorità d’uso (potabile, agricolo, industriale), tenendo conto dei fabbisogni e delle disponibilità, del deflusso minimo vitale, della capacità di ricarica della falda e delle destinazioni d’uso dell’acqua, compatibili con le sue caratteristiche qualitative e quantitative.

Il deflusso minimo vitale è definito nel D.M. 28/07/2004 come la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d’acqua al fine di garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, chimico-fisiche delle acque, nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali.

Secondo il D.M. 28/07/2004, il PTA deve stabilire il valore del DMV per ogni tratto di corso d’acqua, anche come sua prima stima orientativa.

Il Piano fa notare che in Veneto, le Autorità di Bacino del Po e dei fiumi dell’Alto Adriatico, quest’ultima per il solo bacino del fiume Piave, hanno già provveduto, con studi e valutazioni mirati, a formulare una valutazione per il DMV.

Per i corsi d’acqua per i quali il DMV non risulti già determinato, il deflusso minimo vitale da garantire a valle dei punti di derivazione viene definito in sede di prima applicazione, sulla base della superficie di bacino sotteso, applicando un contributo unitario pari a:

- 4 l/s/km² per bacini di superficie sottesa inferiore o uguale a 100 km²;
- 3 l/s/km² per bacini di superficie sottesa superiore o uguale a 1000 km²;
- il valore interpolato linearmente tra i precedenti per estensioni intermedie dei bacini sottesi.

In presenza di utilizzi di acqua da corpi idrici superficiali, l'esercizio delle derivazioni dovrà essere tale da garantire un valore minimo della portata in alveo, nelle immediate vicinanze a valle delle derivazioni stesse, non inferiore al valore del deflusso minimo vitale.

Per i bacini dell'Adige, Brenta e Piave, in relazione alle caratteristiche idrologiche e degli utilizzi gravanti sul bacino, in corrispondenza di situazioni di siccità o carenza della risorsa potranno essere concesse deroghe per limitati o definiti periodi di tempo.

Ai fini del raggiungimento dell'equilibrio del bilancio idrico il PTA prevede una serie di interventi sia di tipo non strutturale che di tipo strutturale.

Le azioni di tipo non strutturale comprendono la regolazione o la revisione delle derivazioni in atto, la definizione dei fabbisogni d'acqua per uso irriguo e lo studio e la sperimentazione degli apporti irrigui ai processi di ricarica della falda.

Fra gli interventi di tipo strutturale il Piano individua alcune azioni e priorità di intervento utili ad incrementare le riserve d'acqua disponibili quali: il recupero delle capacità d'invaso dei bacini montani, mediante operazioni di sghiaimento, l'utilizzo delle aree delle cave estinte, riconvertibili come serbatoi d'acqua, fosse disperdenti per l'alimentazione delle falde di pianura e quali bacini di laminazione delle piene, l'incremento della capacità disperdente degli alvei naturali verso le falde, mediante azioni di regimazione dei corsi d'acqua.

Il PTA prevede inoltre azioni finalizzate all'aumento della capacità d'invaso del sistema idrografico di pianura, sfruttando anche il sistema della rete di bonifica, azioni volte alla ricarica artificiale delle falde, all'aumento della dispersione degli alvei naturali, al contrasto della salinizzazione delle falde e da ultimo interventi nell'ambito dell'irrigazione per il risparmio idrico in agricoltura.

2.1.2.2 Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta – Bacchiglione

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione è stato approvato con D.P.C.M. del 21 novembre 2013.

Il Piano sintetizza gli interventi pianificatori anteriori e muove da questi ridefinendo i perimetri delle aree vulnerabili ed a rischio idraulico e geologico attraverso conoscenze del territorio acquisite di recente, per mezzo del loro inserimento con l'individuazione di "zone di attenzione". Il Piano richiama il *Piano delle azioni e degli interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico* redatto per ottemperare all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3906 del 13 novembre 2010 a seguito degli eventi alluvionali intercorsi tra il 31 ottobre ed il 2 novembre di quello stesso anno. Il PAI sottolinea che gli interventi necessari per la messa in sicurezza idrogeologica di questi bacini non si esaurisce con quelli previsti da tale Piano.

In Figura 2-H, Figura 2-I e Figura 2-J sono riportate le Tav. 84, 75 e 76 della Carta della pericolosità idraulica. Nel territorio comunale di Salgareda, il Piano stralcio per l'Assetto idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione individua aree a pericolosità idraulica moderata (P1), aree a pericolosità idraulica media (P2) e aree a pericolosità elevata (P3).

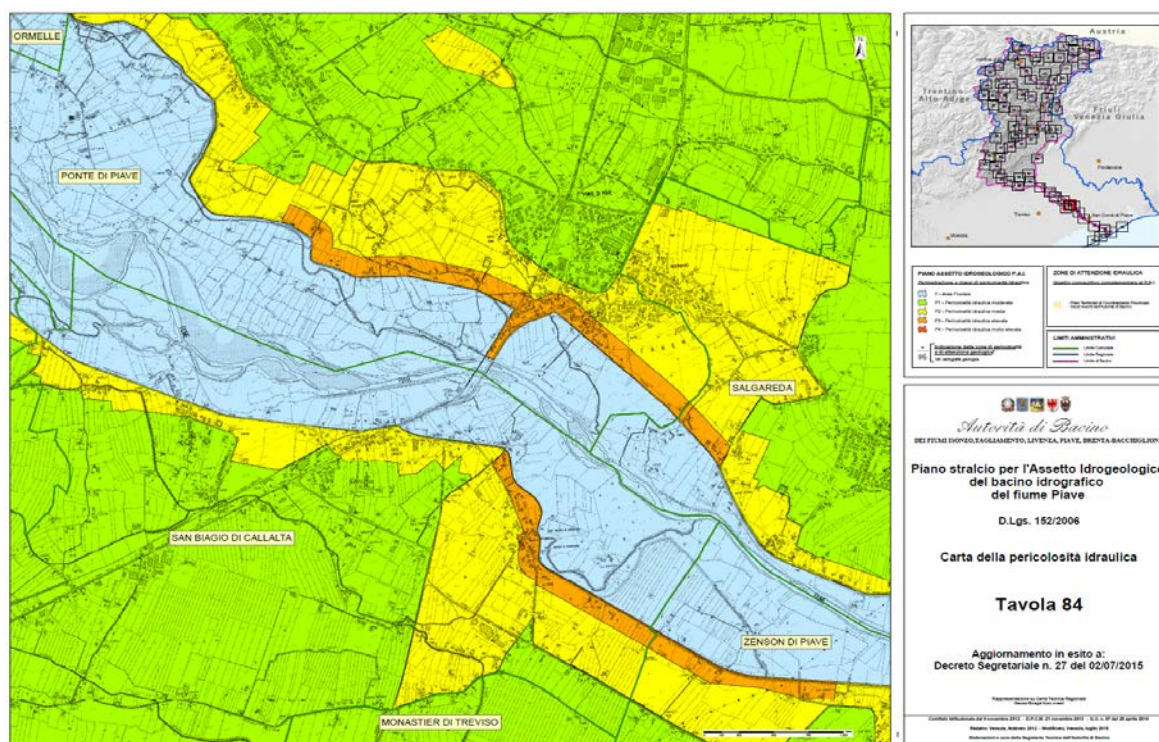
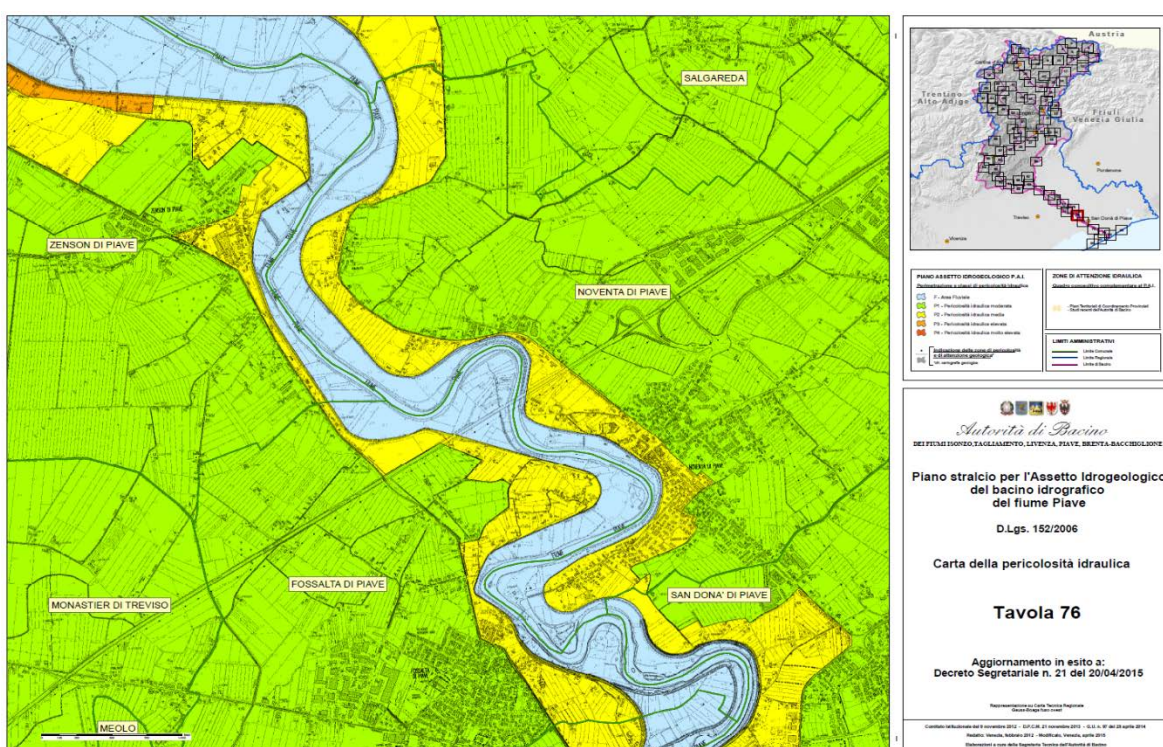
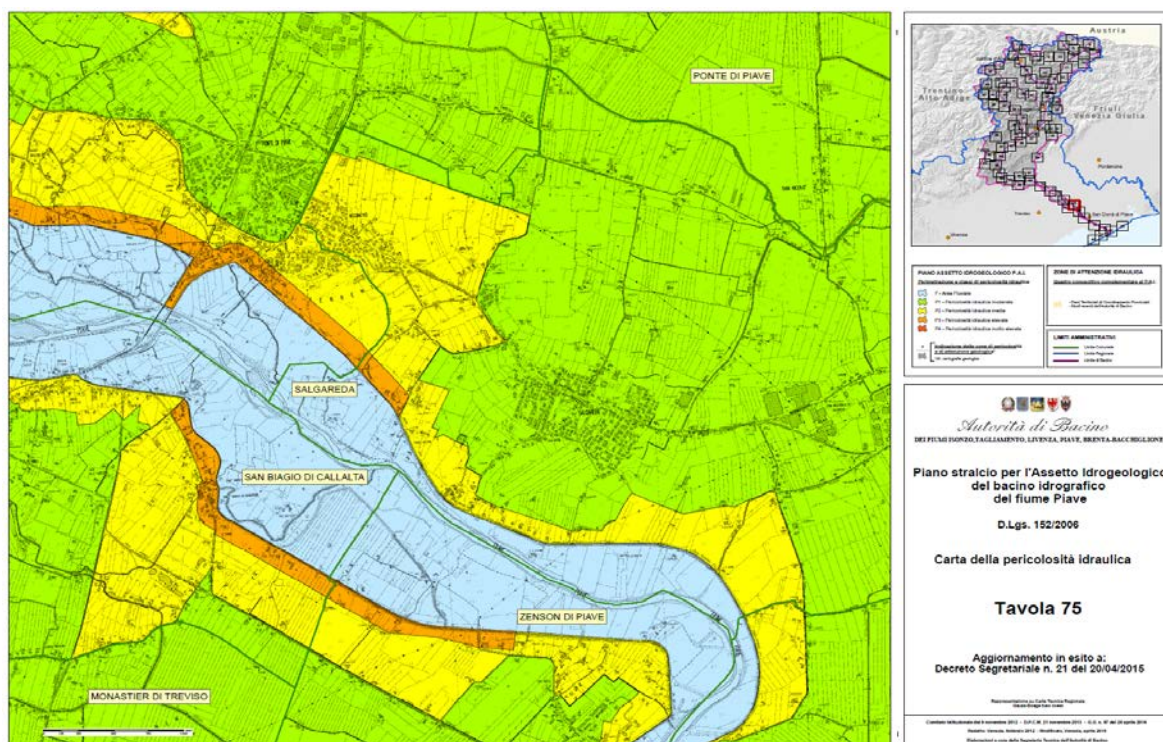


Figura 2-H: Tav. 84 della Carta della pericolosità idraulica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Piave



2.1.2.3 Il Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali 2021-2027

Il secondo aggiornamento del Piano di gestione delle acque ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs n. 152/2006 (Aggiornamento 2021-2027) è stato adottato dalla Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali in data 20 dicembre 2021. Successivamente con la Delibera n. 1 del 18 marzo 2022 sono state adottate le integrazioni del Piano in osservanza dell'art. 4 , delibera n. 2 della Conferenza Istituzionale Permanente del 20 dicembre 2021 e presa d'atto di rettifica di errata corrige al documento di piano.

Il Piano tratta dei seguenti aspetti:

- *Descrizione generale delle caratteristiche del distretto e individuazione dei corpi idrici*
- *Repertorio dei corpi idrici*
- *Analisi delle pressioni e degli impatti sui corpi idrici*
- *Approccio metodologico per l'aggiornamento delle pressioni e degli impatti sui corpi idrico*
- *Repertorio delle pressioni e degli impatti sui corpi idrici*
- *Repertorio delle aree protette*
- *Associazione tra corpi idrici ed aree protette*
- *Monitoraggio e stato ambientale dei corpi idrici*
- *Repertorio dello stato ambientale dei corpi idrici*
- *Analisi economica*
- *Programma delle misure*
- *Repertorio delle misure individuali - Repertorio misure (xls)*
- *Costi delle misure individuali*
- *Direttiva Derivazioni*
- *Direttiva Deflussi Ecologici*
- *Piani delle opere strategiche 2024 2027 del S.I.I.*
- *Obiettivi ed esenzioni dei corpi idrici*
- *Repertorio degli obiettivi ed esenzioni dei corpi idrici*
- *Pianificazione coordinata ed Autorità competenti*
- *Valutazione ambientale strategica partecipazione pubblica e coordinamento transfrontaliero*
- *Repertorio dei contributi*

2.1.2.4 Il Piano di Gestione del Rischio alluvioni del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali

Con il D.Lgs. 49/2010 è stata recepita la Direttiva alluvioni (2007/60 CE) che si concretizza con l'istituzione di un Piano di Gestione del Rischio alluvioni.

Il primo Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è stato adottato con Delibera del Comitato istituzionale n° 1 del 17 dicembre 2015 ed approvato con Delibera n° 1 del 3 marzo 2016. Successivamente la Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali ha adottato con delibera n. 3 del 21 dicembre 2021 il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio alluvioni ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs n. 152/2006 approvato poi con D.P.C.M il 01/12/2022.

Il Piano deve dar seguito al processo chiesto dall'Europa, ed in particolare attuare le seguenti fasi:

- *“la definizione di riferimenti certi (nomina delle autorità competenti e degli ambiti territoriali di riferimento);*
- *la valutazione preliminare del rischio da alluvioni, quale punto di partenza per avere un primo ordine di grandezza dei problemi;*
- *la predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio quale presupposto per operare delle scelte;*
- *infine, la predisposizione del piano di gestione del rischio da alluvione quale esito finale del processo.”*

Il Distretto fa notare che nel PGRA si tratta di fenomeni molto complessi, a causa delle variabili in gioco, e che pertanto la mappatura di allagabilità ha lo scopo di valutare la propensione di un territorio a subire tale fenomeno, più che di simulare un certo evento. Il Distretto lamenta inoltre la mancanza di risorse economiche sufficienti ad una completa mappatura geometrica del territorio e ad un'indagine su fenomeni che movimentano un alto volume di sedimenti, come le colate detritiche. È stata data priorità alle situazioni già rilevate dai PAI o già note dagli eventi storici; la restante parte di territorio è stata dichiarata non indagabile.

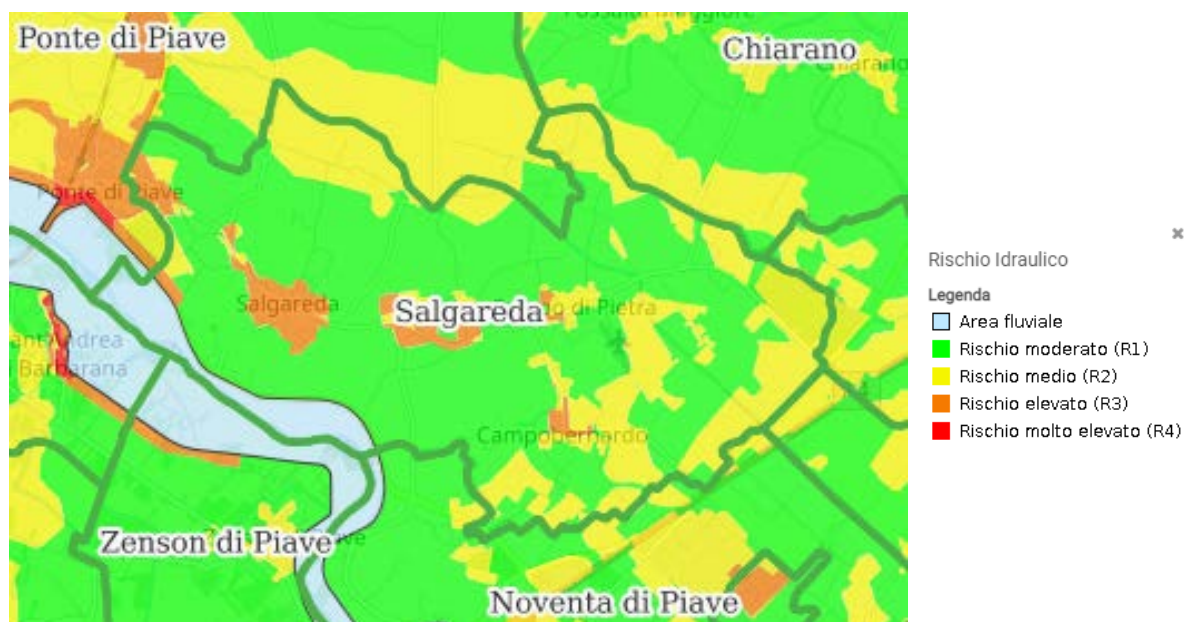


Figura 2-K: Mappa del Rischio Idraulico del Comune di Salgareda (Fonte sito Autorità di bacino Alpi Orientali)

In Figura 2-K sono riportate le aree comunali soggette a rischio idraulico. Per la quasi totalità del proprio territorio il comune di Salgareda ricade in un'area a rischio moderato, eccetto alcune zone corrispondenti perlopiù agli agglomerati urbani di Salgareda, Campo di Pietra e Campobernardo, che sono caratterizzate da rischio elevato.



Figura 2-L: Mappa della Pericolosità Idraulica del Comune di Salgareda (Fonte sito Autorità di bacino Alpi Orientali)

Per quanto concerne la pericolosità idraulica, Figura 2-L, il Comune di Salgareda non presenta notevoli criticità in quanto caratterizzato nella sua totalità da aree ricadenti nelle classi di pericolosità idraulica moderata e media. Sussiste tuttavia una zona relativamente poco estesa,

localizzata nella parte ovest, adiacente all'area fluviale del Piave che ricade nella classe di pericolosità idraulica elevata.

2.1.2.5 Il Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Piave

La Regione del Veneto approvando la Legge Regionale n. 12/2009 all'articolo 23 (comma 1) ha stabilito che “i Consorzi di bonifica predispongono, entro il termine perentorio di centottanta giorni dall'insediamento dei consigli di amministrazione dei consorzi costituiti ai sensi dell'art. 3, il Piano generale di bonifica e di tutela del territorio”. Il comma 2 del medesimo articolo precisa che il P.G.B.T.T debba prevedere:

- a) *la ripartizione del comprensorio in zone distinte caratterizzate da livelli omogenei di rischio idraulico e idrogeologico;*
- b) *l'individuazione delle opere pubbliche di bonifica e delle altre opere necessarie per la tutela e la valorizzazione del territorio ivi comprese le opere minori, con ciò intendendosi le opere di competenza privata ritenute obbligatorie di cui all'articolo 34, stabilendo le priorità di esecuzione;*
- c) *le eventuali proposte indirizzate alle competenti autorità pubbliche.*

Con D.G.R. n. 102 del 26 gennaio 2010, la Regione Veneto ha inoltre approvato, quali linee guida vincolanti per la predisposizione del Piano generale di bonifica e di tutela del territorio dei Consorzi di bonifica del Veneto, il “Documento propedeutico ai Piani generali di bonifica e di tutela del territorio dei Consorzi di bonifica del Veneto”.

Nel Capitolo 1 si è inquadrato il PGBTT nell'ambito della nuova normativa regionale, descrivendo le finalità del lavoro e l'organizzazione dello stesso nelle varie componenti.

La prima parte del Capitolo 2 del Piano generale di bonifica è dedicata alla descrizione del comprensorio da un punto di vista geografico, climatico, agronomico e idrografico.

Nella seconda parte del Capitolo 2 è analizzata la pianificazione d'interesse del comprensorio, a partire dai piani più importanti per il Consorzio quali i piani di settore per la tutela delle acque, strettamente correlati alla Direttiva deflussi ecologici del Distretto idrografico delle Alpi Orientali, e i piani di settore per il rischio idraulico, per poi analizzare i svariati piani di settore con altri obiettivi e i vari piani territoriali esistenti, ponendone in luce gli aspetti più significativi per il Consorzio e cogliendo possibili elementi di raccordo con gli obiettivi del presente PGBTT.

Il Capitolo 3 illustra la metodologia di piano adottata per il presente PGBTT e descrive quelle che vengono definite “sollecitazioni per il comprensorio.

Il Capitolo 4 riporta le proposte progettuali che rispondono agli obiettivi specifici evidenziati.

Le azioni od obiettivi specifici della programmazione consortile, intesi sia come complessi di interventi progettuali di varia finalità, sia come iniziative in ambito amministrativo, urbanistico, di monitoraggio delle reti e del territorio, di interazione con altri enti affini, sono

finalizzati ad affrontare le diverse sfide individuate, traducendosi in progetti e interventi predisposti dal Consorzio e localizzati sul territorio.

A tale scopo costituiscono riferimento indispensabile le schede progetto riportate in allegato. I progetti sono presentati in forma ragionata, cogliendone la priorità e il ruolo nell'ambito degli obiettivi specifici consortili.

A corredo del documento di Piano sono stati predisposti alcuni allegati comprendenti tabelle e cartografie che illustrano in varia forma le opere in gestione al Consorzio e la loro funzione, le criticità riscontrate, quali ad esempio le aree allagabili.

Il Consorzio, all'interno del Piano Generale di Bonifica, ha previsto quattro interventi di bonifica idraulica nel territorio del Comune di Salgareda, come si può vedere al Capitolo "4. *Proposte e progetti del P.G.B.T.T.*".

Il primo provvedimento previsto è denominato "*Realizzazione casse di espansione con recupero relitti demaniali lungo il Canale Grassaga*" e gli è stato assegnato un grado di priorità pari a 2 (media). L'importo stimato per l'intervento è di € 2.500.000,00 ed è già stato eseguito uno studio di fattibilità.

Il secondo provvedimento previsto è denominato "*Sistemazione idraulica Fosso Chiavica*" e gli è stato assegnato un grado di priorità pari a 3 (normale). L'importo stimato per l'intervento è di € 780.000,00 ed è già stato eseguito uno studio di fattibilità.

Il terzo intervento previsto è denominato "*Sistemazione idraulica Fosso Calnova*" e gli è stato assegnato un grado di priorità pari a 3 (normale). L'importo stimato per l'intervento è di € 540.000,00 ed è già stato eseguito uno studio di fattibilità.

Il quarto intervento previsto è denominato "*Sistemazione idraulica Fossa Bruna*" e gli è stato assegnato un grado di priorità pari a 3 (normale). L'importo stimato per l'intervento è di € 970.000,00 ed è già stato eseguito uno studio di fattibilità.

Si riportano di seguito:

- scheda del primo progetto citato, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Piave (Figura 2-M);
- scheda del secondo progetto citato, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Piave (Figura 2-N);
- scheda del terzo progetto citato, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Piave (Figura 2-O);
- scheda del quarto progetto citato, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Piave (Figura 2-P).

Nome del progetto	Realizzazione di casse di espansione con recupero relitti demaniali lungo il canale Grassaga		
Numero della Scheda	22	Periodo di compilazione	Maggio 2019
Fase di progetto	Progetto Fattibilità	Finalità del progetto	Agro Ambientale – Difesa Idraulica
UTO	Bonifica	Importo complessivo	2.500.000 €
Grado di Priorità	2	GIS	Linea

Descrizione

Il corso d'acqua demaniale denominato Grassaga, avente originariamente andamento meandriforme, è stato, con interventi successivi, trasformato in un canale arginato a sezione trapezia con andamento rettilineo in ampi tratti.

Le soluzioni progettuali adottate erano volte a garantire un efficiente sistema di scolo delle acque e a mantenere un adeguato franco idraulico per ragioni agronomiche.

A seguito delle trasformazioni urbanistiche avvenute nel bacino scolante del canale Grassaga, che hanno determinato un considerevole aumento del coefficiente di deflusso ed una riduzione del tempo di corrivazione, risulta necessario incrementare la capacità di invaso del sistema per evitare incrementi di portata verso il delicato reticolo di bonifica di valle, il quale peraltro è interamente a scolo meccanico.

L'ipotesi progettuale prevede di acquisire le aree ricomprese fra i relitti demaniali ed il nuovo sedime del canale al fine di creare, dopo averle opportunamente escavate, aree di espansione in regime di piena.

Il progetto combina la necessità di ripensare l'opera da un punto di vista delle mutate esigenze idrauliche con l'obiettivo di valorizzare la naturalità del corso d'acqua reintegrando le fasce ecotonali tra terra e acqua.

Carta di inquadramento

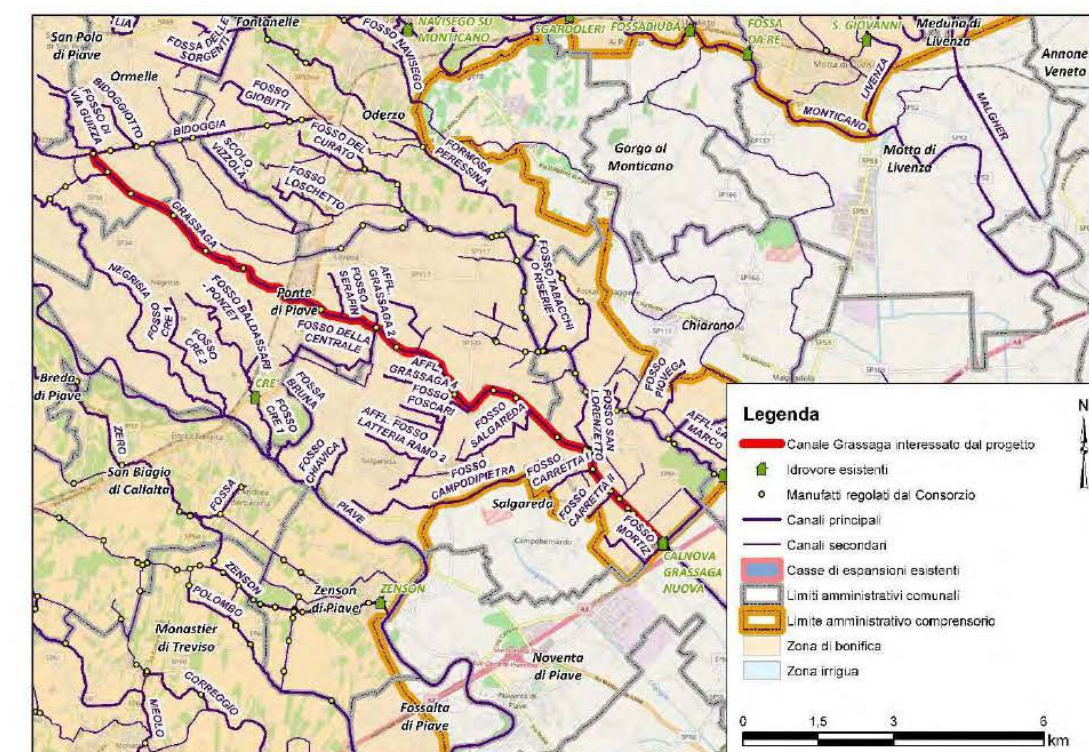


Figura 2-M Scheda di progetto, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Piave

<i>Nome del progetto</i>	Sistemazione idraulica Fosso Chiavica		
<i>Numero della Scheda</i>	75	<i>Periodo di compilazione</i>	Maggio 2019
<i>Fase di progetto</i>	Progetto Fattibilità	<i>Finalità del progetto</i>	Difesa Idraulica
<i>UTO</i>	Bonifica	<i>Importo complessivo</i>	780.000 €
<i>Grado di Priorità</i>	3	<i>GIS</i>	Linea

Descrizione

Il Fosso Chiavica è un affluente di sinistra del Piave ubicato tra i centri abitati di Ponte di Piave e Salgareda entrambi in provincia di Treviso.

È lungo circa 1,5 km, è gestito dal Consorzio Piave e raccoglie le acque del bacino omonimo (circa 100 ha). Il suo letto ricade interamente nel comune di Salgareda.

Il progetto ha principalmente finalità di bonifica, in quanto punta alla difesa del suolo e alla riduzione del rischio idraulico attraverso principalmente la pulizia o espurgo del corso d'acqua che spesso è soggetto a diversi cedimenti delle rive che riducono la sezione liquida.

È presente un'importante chiavica all'intersezione del fosso con la SP34, via Jesolo o via Argine Piave manovrata dal Genio Civile che permette di isolare l'area golenale del Piave (a sud-ovest della stessa via) in caso di piena.

Carta di inquadramento

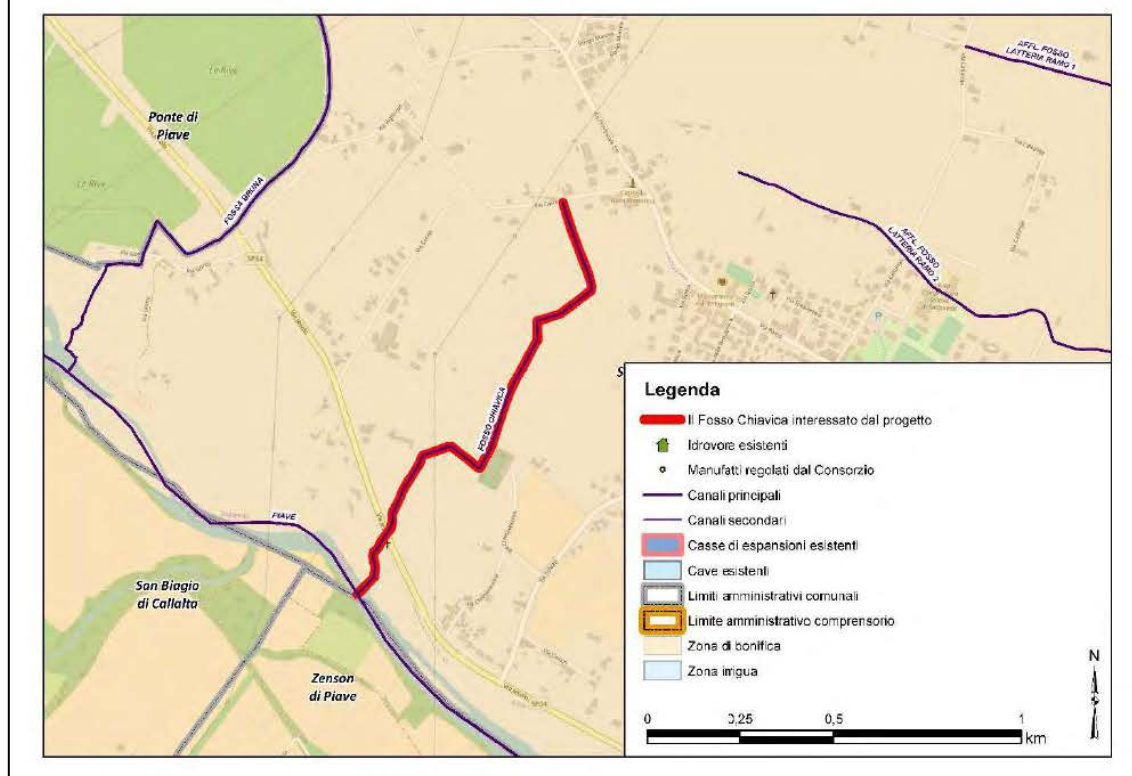


Figura 2-N Scheda di progetto, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Piave

Nome del progetto	Sistemazione idraulica Fosso Calnova		
Numero della Scheda	88	Periodo di compilazione	Maggio 2019
Fase di progetto	Progetto Fattibilità	Finalità del progetto	Difesa Idraulica Irrigua
UTO	Bonifica	Importo complessivo	540.000 €
Grado di Priorità	3	GIS	Linea

Descrizione

Il Fosso Calnova è un corso d'acqua lungo complessivamente circa 2,4 km gestito dal Consorzio Piave; la parte iniziale prettamente di scolo (circa 300 m) ricade nel comune di Salgareda (TV) e successivamente prima continua sul confine tra i comuni di Salgareda e Cessalto (TV), poi sul confine tra i comuni di Salgareda e San Donà di Piave (VE); dopo circa 500 m dall'origine il suo letto coincide anche con i confini dei Consorzi di Bonifica Piave e Veneto Orientale; in tale punto riceve l'apporto di un suo tratto ad uso promiscuo parallelo alla via Calnova, la S.P. 66, lungo circa 800 m che ha origine più a nord dal canale Bidoggia; tale tratto è fondamentale per consentire l'irrigazione di soccorso, garantita grazie ad apposite manovre fatte dal personale consorziale su uno sbarramento presente nel canale Bidoggia e ubicato circa 300 m ad est del ponte sulla S.P. 66. Questo corso d'acqua raccoglie le acque del sottobacino denominato "Calnova 2" facente parte del bacino del "Brian" e confluisce nel canale Grassaga tramite sollevamento meccanico garantito dal manufatto idrovoro presente alla sua confluenza. Il progetto ha principalmente finalità di bonifica, in quanto punta alla difesa del suolo e alla riduzione del rischio idraulico ma ha anche l'intento di incrementare le potenzialità del corso d'acqua ai fini dell'irrigazione di soccorso. Considerata l'insufficienza della capacità scolante del corso d'acqua, è necessaria la pulizia e/o l'espurgo del canale, la manutenzione e il ripristino delle sezioni idrauliche aumentando la capacità di difesa idraulica del corpo idrico, incrementando il franco di sicurezza e riducendo il rischio idraulico gravante sul territorio di Salgareda. Si prevede inoltre l'adeguamento del corso d'acqua attraverso la manutenzione e/o il ripristino dei manufatti esistenti.

Carta di inquadramento

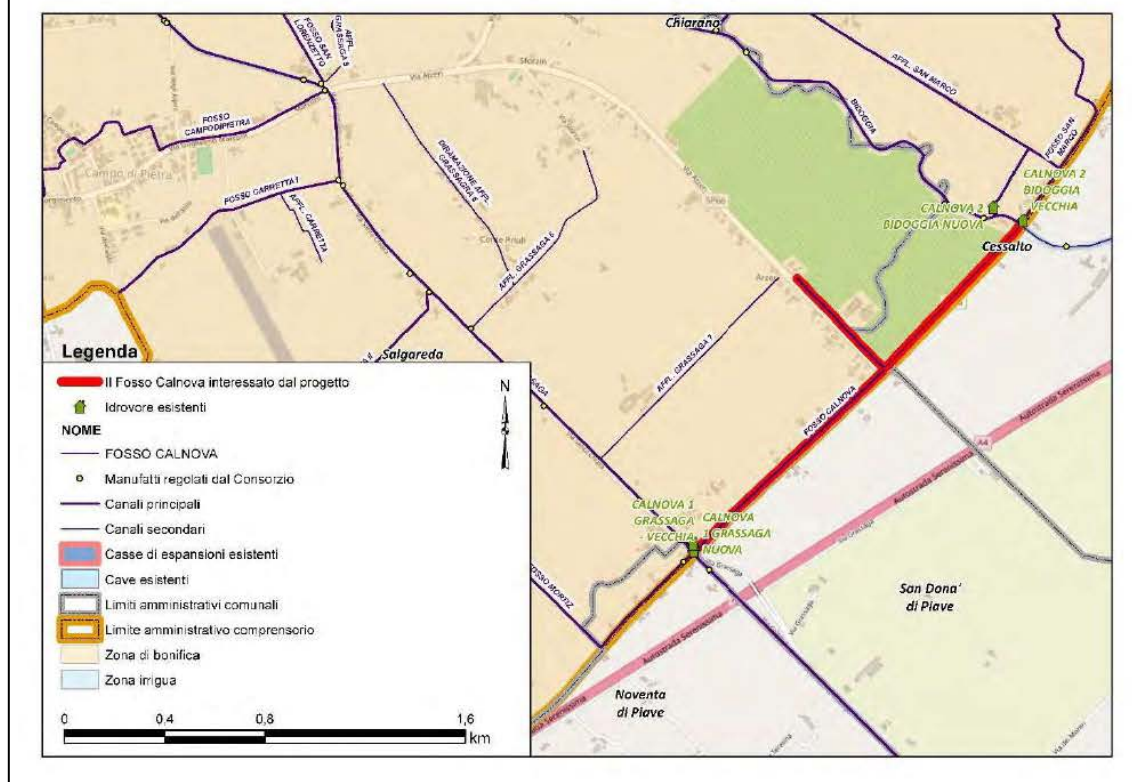


Figura 2-O Scheda di progetto, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Piave

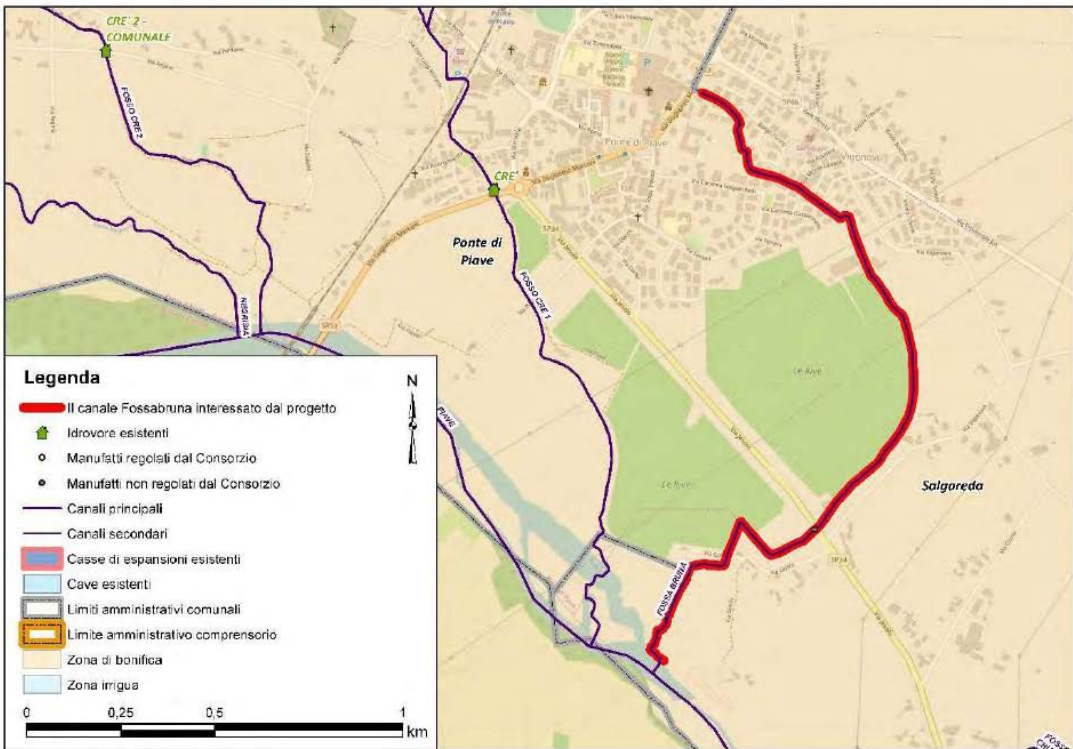
<i>Nome del progetto</i>	Sistemazione idraulica Fossa Bruna		
<i>Numero della Scheda</i>	91	<i>Periodo di compilazione</i>	Maggio 2019
<i>Fase di progetto</i>	Progetto Fattibilità	<i>Finalità del progetto</i>	Difesa Idraulica
<i>UTO</i>	Bonifica	<i>Importo complessivo</i>	970.000 €
<i>Grado di Priorità</i>	3	<i>GIS</i>	Linea
<i>Descrizione</i> Il canale Fossa Bruna è un corso d'acqua lungo circa 2,4 km gestito dal Consorzio Piave che ricade per quasi tutto il suo corso sul confine tra i comuni di Ponte di Piave (TV) e Salgareda (TV); solo nel tratto terminale, poco prima di confluire nel fiume Piave, ricade interamente nella sua golenale e nel comune di Salgareda per un tratto lungo circa 300 m. Questo corso d'acqua raccoglie le acque del proprio sottobacino (il Fossa Bruna per l'esattezza) e prende forma definitiva a valle dell'abitato di Ponte di Piave. Il progetto ha principalmente finalità di bonifica, in quanto punta alla difesa del suolo e alla riduzione del rischio idraulico. Considerata l'insufficienza della capacità scolante del corso d'acqua, è necessaria la pulizia e/o l'espurgo del canale, la manutenzione e il ripristino delle sezioni idrauliche aumentando la capacità di difesa idraulica del corpo idrico, incrementando il franco di sicurezza e riducendo il rischio idraulico gravante sul territorio di Ponte di Piave. Considerando inoltre che il tratto iniziale è completamente tombinato è necessario eliminare o sostituire i tratti con strozzature idrauliche causati da manufatti di luce ridotta o dagli attraversamenti non sufficienti a scolare le portate di piena e la manutenzione e/o il ripristino degli altri manufatti esistenti.			
<i>Carta di inquadramento</i>  The map shows the Fossa Bruna area, including the town of Ponte di Piave and the commune of Salgareda. The project area is highlighted in red. The legend identifies various features: existing infrastructure (green square), manufatti regulated by the Consortium (orange circle), manufatti not regulated by the Consortium (black circle), main canals (blue line), secondary canals (grey line), existing expansion structures (blue rectangle), existing caves (light blue rectangle), communal administrative limits (orange rectangle), Consortium administrative limits (yellow rectangle), flood zone (orange area), and irrigation zone (light blue area). A scale bar at the bottom left shows distances from 0 to 1 km.			

Figura 2-P Scheda di progetto, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Piave

3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Si riporta di seguito un elenco dei principali riferimenti normativi per una corretta gestione, manutenzione e tutela dei corsi d'acqua:

- R.D.L. 8 maggio 1904, n. 368 – Regolamento per l'esecuzione del Testo Unico delle leggi 22 marzo 1900, n.195, e 7 luglio 1902, n.333, sulle bonificazioni delle paludi e dei territori paludosi e successive modificazioni. Non essendo stato mai abrogato dalla successiva legislazione, tale Regio Decreto è ancora oggi in vigore.
- R.D. 25 luglio 1904, n. 523 – Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie – e relativo Regolamento di esecuzione, R.D. 9 dicembre 1937, n. 2669.
- R.D.L. 13 febbraio 1933, n. 215 – Nuove norme per la bonifica integrale e successive modificazioni.
- L. 29 giugno 1939, n. 1497 – Protezione delle bellezze naturali;
- R.D.L. 3 giugno 1940, n. 1357 – Regolazione per l'applicazione della legge 29 giugno 1939, n.1497, sulla protezione delle bellezze naturali. La legge 29 giugno 1939, n. 1497, Protezione delle bellezze naturali, a cui il regolamento si riferisce, è stata abrogata dal decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 (Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352), art. 166 (Norme abrogate), comma 1. Ciò nonostante, il Regolamento medesimo è stato mantenuto in vigore, per le disposizioni ancora "applicabili", sia prima dal suddetto D.lgs. 490/1999, art. 161 (Regolamento), comma 2, sia dal successivo D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137), art. 158 (Disposizioni regionali di attuazione). Nello specifico, l'art. 158 del D.lgs. 42/2004, attualmente vigente, dispone che: "Fino all'emanazione di apposite disposizioni regionali di attuazione del presente codice restano in vigore, in quanto applicabili, le disposizioni del regolamento approvato con regio decreto 3 giugno 1940, n. 1357".
- L. 10 maggio 1976, n.319 – Legge Merli, norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- L.R. 1° marzo 1983, n.9 – Nuove disposizioni per l'organizzazione della bonifica, "concede" l'esecuzione delle opere pubbliche di bonifica, le opere idrauliche e le opere relative ai corsi d'acqua naturali pubblici ..., che fanno parte integrante del sistema di bonifica e di irrigazione che appartengono al demanio regionale al Consorzio di bonifica competente. "... *Le opere pubbliche di bonifica, le opere idrauliche e le opere relative ai corsi d'acqua naturali pubblici non classificati, che fanno parte integrante del sistema di bonifica e di irrigazione, appartengono al demanio regionale e sono concesse per l'esecuzione al consorzio di bonifica competente e allo stesso affidate per l'esercizio, per la manutenzione e per la polizia idraulica. Il consorzio di bonifica competente esercita le stesse funzioni in ordine alle opere di miglioramento fondiario comuni a più fondi. La costruzione, l'attivazione e il ripristino di centraline idroelettriche da parte dei consorzi,*

al fine di sfruttare le cadenti d' acqua a favore della bonifica, sono assimilate al regime giuridico stabilito per le opere di miglioramento fondiario”.

- L.R. 5 marzo 1985, n 24 – Tutela ed edificabilità delle zone agricole. Si propone di disciplinare l'uso del territorio agricolo, perseguendo le finalità di:
 - salvaguardare la destinazione agricola del suolo, valorizzando le caratteristiche ambientali e le specifiche vocazioni produttive;
 - promuovere la permanenza nelle zone agricole in condizioni adeguate e civili degli addetti all'agricoltura;
 - favorire il recupero del patrimonio edilizio rurale esistente soprattutto in funzione delle attività agricole.
- L.R. 27 giugno 1985, n. 61 – Norme per l'assetto e l'uso del territorio e successive modificazioni, indica come la gestione e la trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio della Regione debbano essere programmate e disciplinate nel rispetto dei seguenti obiettivi:
 - salvaguardia e valorizzazione delle componenti ambientali, culturali, economiche e sociali del territorio;
 - equilibrato sviluppo della comunità regionale attraverso il controllo pubblico degli insediamenti produttivi e residenziali secondo criteri di economia nella utilizzazione del suolo e delle sue risorse;
 - l'approfondita e sistematica conoscenza del territorio in tutti gli aspetti fisici, storici e socio-economici.
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 – Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale. Prescrive di salvaguardare le zone di particolare interesse ambientale, attraverso l'individuazione, il rilevamento e la tutela di un'ampia gamma di categorie di beni culturali e ambientali. Si comincia a parlare di beni paesaggistici, da studiare, sorvegliare e proteggere.
- D.G.R. 4 novembre 1986, n. 5833 – Guida tecnica per la classificazione del territorio rurale.
- D.G.R. 23 dicembre 1986, n. 7090 – Adozione del Piano Territoriale regionale di coordinamento.
- D.G.R. 31 gennaio 1989, n. 506 – Direttive per la predisposizione del Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale.
- L. 18 maggio 1989, n. 183 – Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo con testo coordinato (aggiornato al D. L.gs 30 luglio 1999, n. 300), ha per scopo quello di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi.
- L.R. 8 gennaio 1991, n. 1 – Disposizioni per l'innovazione in agricoltura. Definisce un opportuno programma quadriennale regionale per lo sviluppo agricolo. Subisce successivi aggiornamenti, modifiche ed abrogazioni.
- D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152 – Disposizioni per la tutela delle acque dall'inquinamento.

- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002 n. 137, prescrive che lo Stato, le regioni, le città metropolitane, le province e i comuni devono assicurare conservazione del patrimonio culturale e favorirne la pubblica fruizione e valorizzazione. Viene specificato che patrimonio culturale di cui si parla è costituito dai beni culturali e finalmente, dai beni paesaggistici.
- L.R. 23.04.2004 n.11 – “Norme per il Governo del Territorio e in materia di paesaggio” in attuazione dell’articolo 117, terzo comma, della Costituzione, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137” e successive modificazioni e della legge regionale 13 aprile 2001, n. 11 “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112” e successive modificazioni, detta le norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio, definendo le competenze di ciascun ente territoriale, le regole per l’uso dei suoli secondo criteri di prevenzione e riduzione o di eliminazione dei rischi, di efficienza ambientale e di riqualificazione territoriale.
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale, disciplina, in attuazione della legge 15 dicembre 2004 n. 308, le procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC); tra l’altro vengono normate la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche.
- D.G.R. 1322/2006 riguardante le compatibilità idrauliche delle varianti urbanistiche. Delinea l’ambito di applicazione delle compatibilità idrauliche, ne caratterizza i contenuti e fornisce indicazioni operative per l’applicazione del principio dell’invarianza idraulica. Inoltre definisce soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all’effetto atteso dell’intervento.
- D.G.R. 2948/2009 riguardante le compatibilità idrauliche delle varianti urbanistiche. Modifica la D.G.R. 1841/2007.
- L.R. 8 maggio 2009, n. 12 - Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio, si prefigge di:
 - (...) disciplinare l'esercizio delle funzioni in materia di bonifica, finalizzate anche alla difesa e al deflusso idraulico e alla tutela del paesaggio rurale, vallivo e lagunare, alla provvista e alla utilizzazione delle acque a uso prevalente irriguo, nonché alla conservazione e valorizzazione del patrimonio idrico, nel rispetto dei principi comunitari di sviluppo sostenibile e gestione pubblica delle risorse naturali.
 - L'esercizio delle funzioni in materia di bonifica si esplica in forma coerente e integrata con le attività per la difesa del suolo e la gestione sostenibile del territorio, nel rispetto del minimo deflusso vitale e dell’equilibrio del bilancio idrico, tenuto conto delle peculiarità degli ecosistemi presenti nel Veneto.
 - L'attività di bonifica si informa altresì al principio comunitario di precauzione e al principio di prevenzione del danno ambientale, come definito dall'articolo 300 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” ed è diretta anche alla correzione degli effetti negativi sull'ambiente e sulla risorsa idrica dei

processi economici, salvaguardando le aspettative e i diritti delle generazioni future a fruire di un patrimonio ambientale integro.

- D.G.R. 427/2013: adozione della variante paesaggistica al PTRC che introduce l'obbligo per tutti i Comuni di dotarsi del Piano delle Acque come strumento propedeutico alla redazione degli strumenti urbanistici.

Il quadro legislativo si è gradualmente evoluto dalle norme di polizia idraulica, talune ancora vigenti, per la tutela e gestione della risorsa idrica e della cultura rurale, alle ultime leggi che regolano la conservazione e la valorizzazione del patrimonio idrico, in relazione alla tutela del paesaggio rurale e lagunare, demandando talune funzioni e responsabilità ai consorzi di bonifica, quali enti a contatto diretto con il territorio.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

4.1 Inquadramento geografico

Il territorio comunale di Salgareda è situato nella parte orientale della provincia di Treviso, città capoluogo dalla quale dista circa 25 km. Il comune ha una superficie di 27,55 kmq e il territorio è caratterizzato da una morfologia pianeggiante tipica della pianura padana.

Salgareda confina con i comuni di:

- Ponte di Piave (TV) a Nord Ovest;
- Cessalto (TV) a Est;
- Chiarano (TV) a Est;
- San Biagio di Callalta (TV) a Ovest;
- Zenson di Piave (TV) a Sud;
- Noventa di Piave (VE) a Sud;
- San Donà di Piave (VE) a Sud.

Il Comune di Salgareda comprende anche le sue frazioni di Campobernardo e Campodipietra, entrambe poste a Est.

Il territorio comunale rientra quasi interamente all'interno del Bacino della Pianura tra Piave e Livenza (codice bacino: R003), la cui Autorità competente è quella dell'Autorità di Bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

La porzione di territorio che segue il corso del Piave rientra invece all'interno del Bacino Nazionale del fiume Piave (codice bacino: N007).

Tale comune per la gestione del sistema delle acque ricade nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Piave per buona parte della superficie comunale (circa 2037 ettari) e per la parte restante (685 ettari) rientra invece all'interno del Comprensorio n. 10 – Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, derivante dall'accorpamento dei Consorzi di Bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento e Basso Piave, in cui rientra parte del territorio di Salgareda, oltre ai comuni di Cavallino-Treporti, Ceggia, Eraclea, Jesolo, Musile di Piave, San Donà di Piave e parte dei comuni di Caorle, Cessalto, Chiarano, Fossalta di Piave, Gorgo al Monticano, Meolo, Motta di Livenza, Oderzo, Quarto d'Altino, San Stino di Livenza, Venezia e Zenson di Piave.



Figura 4-A. Comuni confinanti con Salgareda

4.2 Demografia ed uso del territorio

4.2.1 Demografia

La popolazione del Comune di Salgareda aggiornata al 1° gennaio 2021 secondo dati ISTAT, era di 6596 persone. La densità abitativa è pertanto di circa 239 ab/km², inferiore ai 1.526 ab/km² della provincia di Treviso. Si tratta di un territorio caratterizzato da densità in linea con quella dell'Italia e dell'Unione Europea, rispettivamente 207 e 117 ab/ km² (fonte: EUROSTAT 2020). La Figura 4-B mostra, a partire dal 2001, un progressivo aumento della popolazione, con un picco di diminuzione solamente negli anni 2011 e 2012. Da quest'ultimo periodo in poi si è verificato un leggero aumento fino al 2018 dove si è verificato il picco massimo per proseguire poi con una progressiva diminuzione.

Il grafico di distribuzione della popolazione di Figura 4-C suggerisce che nell'anno 2021 gli abitanti con fascia d'età compresa tra i 45-49 e 50-54 anni sono i più numerosi.



Figura 4-B. Andamento della popolazione totale nel Comune di Salgareda (ISTAT 2020)

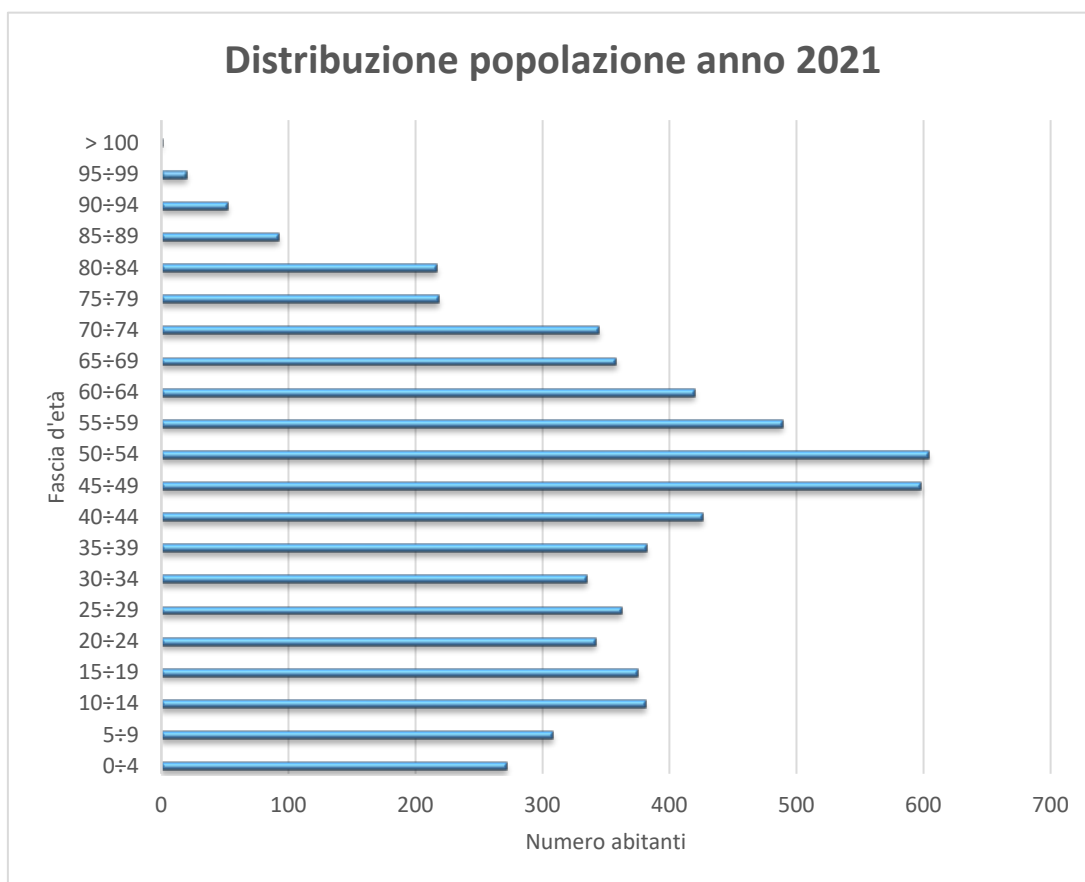


Figura 4-C. Distribuzione della popolazione per età nel Comune di Salgareda nel 2021 (ISTAT)

4.2.2 Caratteri dell'agricoltura

I dati del 6° Censimento generale dell'agricoltura, conclusosi nel 2010, consentono di avere un ampio quadro conoscitivo dell'agricoltura italiana e della sua evoluzione rispetto ai precedenti censimenti. In particolare, essi trattano delle caratteristiche strutturali delle aziende agricole, mentre ulteriori fascicoli trattano approfondimenti specifici dell'agricoltura italiana quali, tra gli altri, le informazioni relative alle caratteristiche tipologiche (dimensione economica e orientamento tecnico-economico delle aziende agricole). Tutte le informazioni riportate nel presente Piano sono state ottenute attraverso la consultazione del “data warehouse” (www.istat.it) del 6° Censimento generale dell'agricoltura (2010). Il confronto di tali dati con quelli del 4° e del 5° Censimento generale dell'agricoltura possono offrire interessanti spunti di riflessione in merito alle dinamiche dell'uso del territorio da parte del settore agricolo (dati storici acquisiti da “Le superfici agricole in Veneto - Consiglio Veneto” scaricabile su:

http://www.consiglioveneto.it/crvportal/upload_crv/serviziostudi.

A tal proposito un dato particolarmente significativo è quello riferito alla Superficie Agricola Totale (SAT) ed alla Superficie Agricola Utilizzata (SAU), le quali, nel Comune di Salgareda, sono state in crescita fino al 2000 per poi diminuire nel corso dell'ultimo decennio considerato, come si può apprezzare da Figura 4-D. La diminuzione della SAU implica un abbandono dell'agricoltura nel territorio in esame; quella della SAT implica che i territori che un tempo erano deputati ad uso agricolo ora sono destinati ad altro uso, probabilmente urbanizzati.

Per il Comune di Salgareda il link per reperire informazioni utili circa il dato relativo alla Superficie Agricola Utilizzata è il seguente:

[Regione Veneto - Superficie Agricola Utilizzata \(SAU\) per comune \(datiopen.it\)](http://datiopen.it)

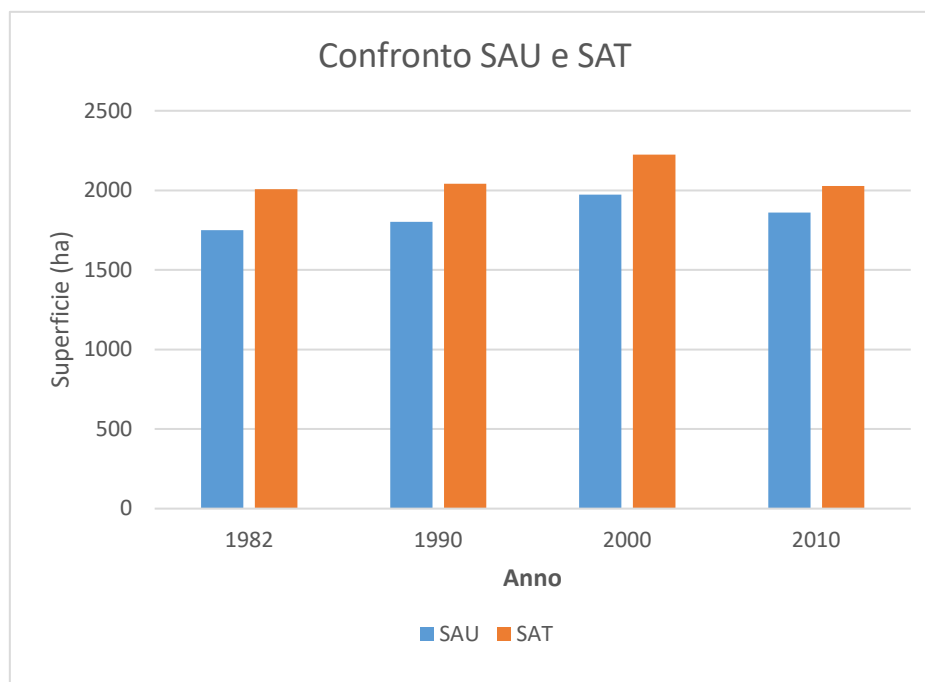


Figura 4-D. Andamento di SAU e SAT nel Comune di Salgareda (ISTAT)

4.2.3 Classificazione della capacità d'uso del suolo (LCC)

La classificazione della capacità d'uso (Land Capability Classification, LCC) è un metodo utilizzato per la programmazione e pianificazione territoriale, in cui si classificano le terre per un vantaggio più o meno ampio di sistemi agro-silvo-pastorali e non in base a specifiche colture o pratiche agricole.

Le classi di capacità d'uso sono caratterizzate da un numero romano dall'I all'VIII in base alla severità delle limitazioni e sono composte da tutte le sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. Maggiore è la limitazione all'utilizzazione agricola e maggiormente ridotta è la possibilità di scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.

La capacità d'uso dei suoli a fini agro-forestali (Land Capability Classification) esprime la potenzialità del suolo a ospitare e favorire l'accrescimento di piante coltivate e spontanee. I diversi suoli sono classificati in funzione di proprietà che ne consentono, con diversi gradi di limitazione, l'utilizzazione in campo agricolo o forestale. La potenzialità di utilizzo dei suoli è valutata in base alla capacità di produrre biomassa, alla possibilità di riferirsi a un largo spettro colturale e al ridotto rischio di degradazione del suolo.

I suoli vengono attribuiti a otto classi, indicate con i numeri romani da I a VIII, che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le classi da I a IV identificano suoli coltivabili, la classe V suoli frequentemente inondati, tipici delle aree golenali, le classi VI e VII suoli adatti solo alla forestazione o al pascolo, l'ultima classe (VIII) suoli con limitazioni tali da escludere ogni utilizzo a scopo produttivo.

La classificazione prevede almeno 2 livelli:

- 1) la classe;
- 2) la sottoclasse.

La prima differenziazione si ha tra suoli arabili e non arabili; nella prima si trovano le seguenti classi:

- I: suoli senza o con poche limitazioni, non richiedono pratiche di conservazione;
- II: suoli con moderate limitazioni, richiedono un'efficiente rete di affossature e di drenaggi;
- III: suoli con notevoli limitazioni, richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali;
- IV: suoli con limitazioni molto forti.

Mentre i suoli non arabili sono caratterizzati dalle classi:

- V: suoli che presentano limitazioni permanenti che ne riducono l'utilizzazione alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale;
- VI: suoli con limitazioni permanenti che restringono l'utilizzazione alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi;

- VII: suoli con limitazioni permanenti che richiedono pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo;
- VIII: suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale.

Le sottoclassi di capacità d'uso del suolo vengono apposte subito dopo il numero romano e indicano se la limitazione della classe di appartenenza è dovuta alle caratteristiche del suolo (s), all'eccesso idrico (w), al rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici (c).

Nel caso specifico del Comune di Salgareda, sono presenti 3 classi differenti di capacità d'uso, come si può osservare in Figura 4-E: IIs, IIs_w, IIIs e III(IV)_{sw}. Il territorio risulta prevalentemente di classe II per cui le aree sono arabili e le limitazioni risultano moderate, richiedendo una rete idraulica efficiente. La porzione ad Est del territorio comunale invece risulta di classe III(IV) dove le aree si mantengono arabili ma con notevoli limitazioni che richiedono una manutenzione continua delle sistemazioni idrauliche di agrarie e forestali. In quest'ultimo caso le limitazioni presenti sono da attribuire sia alle caratteristiche del suolo sia all'eccesso idrico.

In tutto il territorio comunale in classe II si osservano due tipologie differenti di sottoclasse di capacità del suolo per le quali le limitazioni delle classi sono dovute sia alle caratteristiche del suolo sia all'eccesso idrico. Nell'area rappresentata in verde chiaro nella Figura 4-E si hanno, inoltre, delle limitazioni della classe dovute anche alle caratteristiche del suolo.

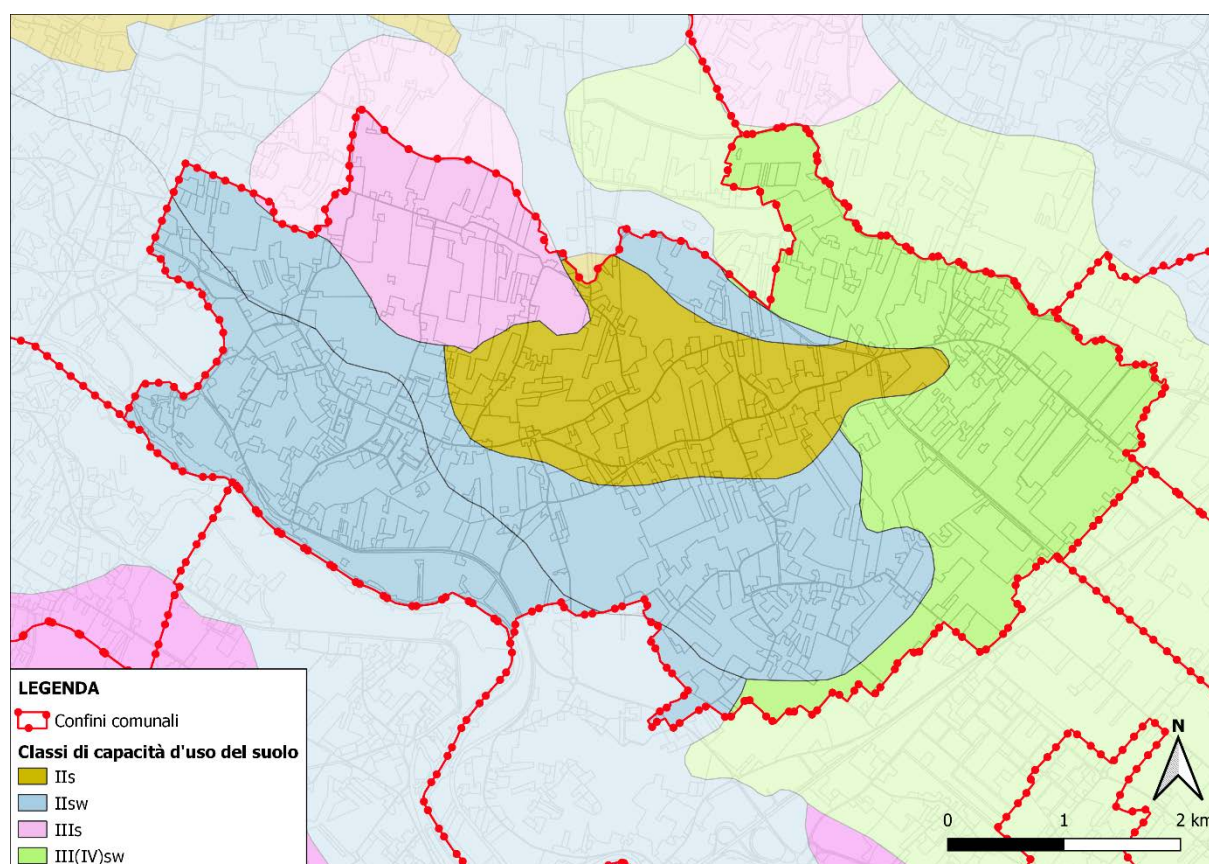


Figura 4-E. LCC del territorio comunale di Salgareda

4.2.4 Morfologia urbana

Il territorio del Comune di Salgareda si estende nella porzione meridionale della Provincia di Treviso in sinistra idrografica del Fiume Piave. Esso confina a nord con i comuni di Ponte di Piave e Chiarano; a ovest con S. Biagio di Callalta; a sud con Noventa di Piave; a est con S. Donà di Piave e Cessalto. L'area oggetto di studio è morfologicamente pianeggiante con quote che variano da circa 12 m s.l.m. della parte nord-occidentale (ma alcuni punti degli argini principali sul Piave raggiungono oltre 14,5 m) a quote di poco inferiori a 2 m s.l.m. della parte centro meridionale, dove l'aspetto è quello tipico di una pianura bonificata. Il territorio è bordato a ovest e a sud-ovest dal Fiume Piave e attraversato nella porzione orientale dai canali Grassaga e Bidoggia, assi principali di una vasta area di irrigazione e drenaggio in sinistra idrografica del Piave.

4.2.4.1 Geolitologia

Dal punto di vista geolitologico, nell'area oggetto di studio sono presenti terreni di origine alluvionale, depositati dal Fiume Piave: sedimenti limoso-argillosi prevalenti, di piana distale e aree d'intradosso, sono affiancati o alternati da corpi canalizzati sabbiosi e sabbioso-limosi. Tali successioni sono caratterizzate da un'estrema variabilità sia in senso orizzontale sia verticale e non sempre è possibile estrapolare correlazioni stratigrafiche.

I litotipi prevalenti sono rappresentati da depositi limoso-argillosi cui sono affiancati, nei pressi dell'alveo attuale del Piave, e alternati depositi sabbiosi e limoso-sabbiosi. I depositi sabbioso-limosi in prossimità del Piave appartengono più strettamente al dosso fluviale del Piave e possono essere intervallati da sedimentazione più fine di interfluvio e di meandro abbandonato. Tali terreni hanno risposte geotecniche medio basse e variabili nello spazio.

Altri depositi limoso-sabbiosi si trovano sparsi nella fascia centrale del territorio comunale e in massima parte in corrispondenza del dosso secondario dell'allineamento Chiesa Vecchia-Campodipietra. Si tratta di paleoalvei o ventagli di esondazione costituiti da livelli sabbioso-limosi e limoso-sabbiosi da poco a mediamente addensati, con spessore massimo di circa 4-5 m.

Sedimenti sabbioso-ghiaiosi e ghiaiosi si possono rinvenire a profondità da 15 a 20 m dal piano campagna. I limi argillosi e le argille limose che si trovano nell'ampia fascia interna del territorio comunale sono correlabili agli ambienti di piana distale del corso recente del Fiume Piave con caratteristiche meccaniche da mediocri a scadenti.

Talora nelle sequenze si presentano limi organici decimetrici e orizzonti torbosi. In vicinanza dei canali Bidoggia e Grassaga potrebbe essere presenti materiali non ancora consolidati in quanto questi canali sono stati modificati e raddrizzati in epoca recente.

Secondo le grafie inserite nella normativa regionale per questa porzione di pianura, sono applicabili tre codifiche distinte per definire la litologia dei materiali alluvionali a tessitura fine prevalentemente limoso-argillosa, materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione.

Nella prima sono state accorpate facies quali limi argillosi, argille sabbiose, argille limose recenti e antiche. Nella seconda, sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi. La terza comprende le alluvioni da parte dell'alveo recente del Piave.

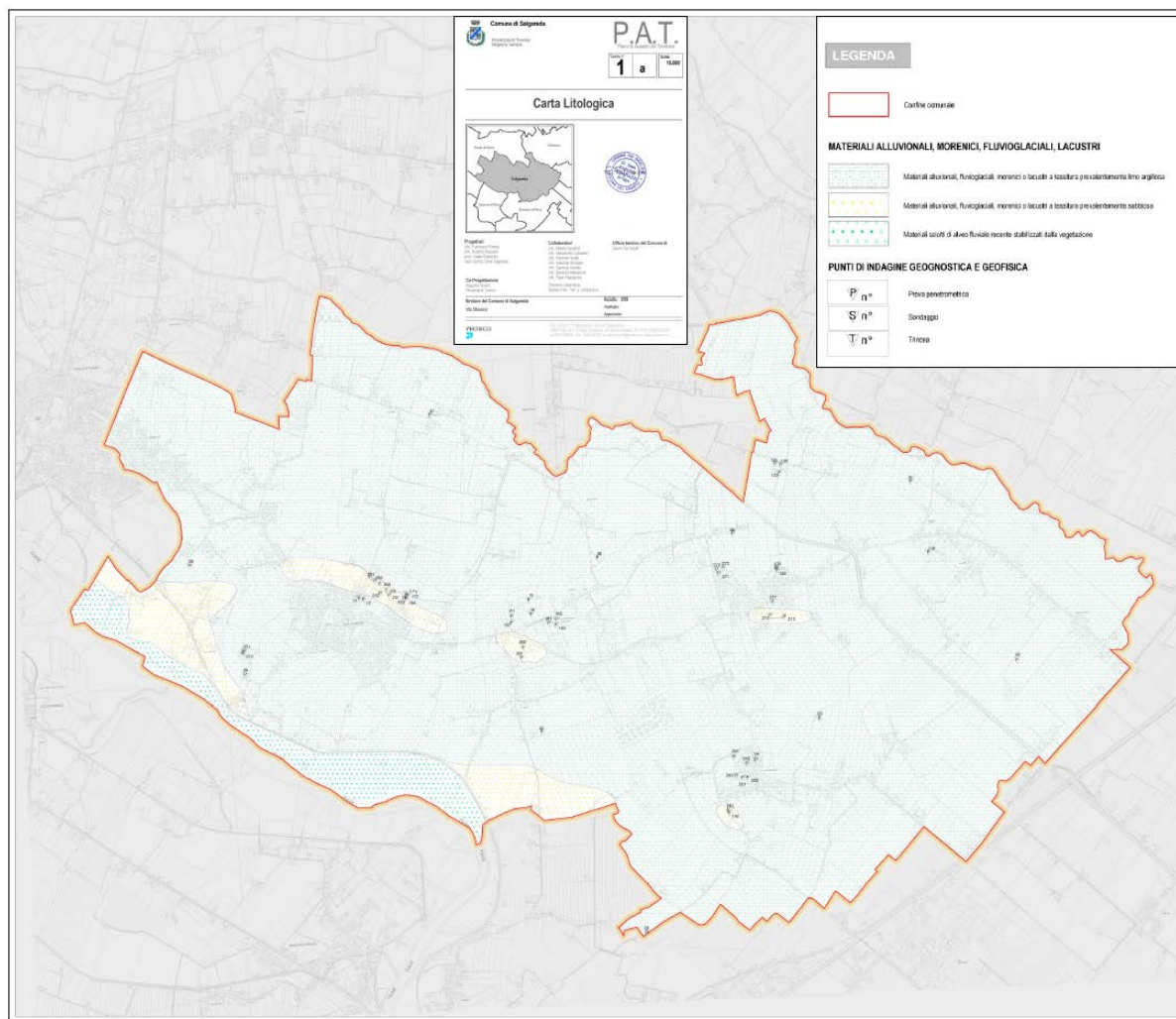


Figura 4-F. Estratto della Carta Litologica (PAT)

4.2.4.2 Sismica

Dalle analisi svolte, non si evidenziano particolari criticità e problematiche connesse alle tematiche sismiche. Il territorio comunale sulla base della classificazione sismica recepita a livello regionale con DCR 67 del 3 dicembre 2003, risulta in classe 3.

4.2.4.3 Uso del suolo

Da un punto di vista del sistema insediativo, il territorio comunale è principalmente policentrico fondato sia su Salgareda che, in minor misura, sulle frazioni di Campobernardo, Campo di Pietra e Vigonovo.

Come si può osservare in Tabella 4.1, il suolo nell'area di Salgareda è prevalentemente utilizzato per seminativi, seguono i centri urbani e le aree produttive. Questa caratteristica incide in modo particolare sugli aspetti paesaggistici, ambientali e socio economici locali.

Si evidenzia che il 14.60% della superficie comunale è occupata da aree urbanizzate e infrastrutture e l'83.80% della superficie territoriale comunale è adibito a superficie agricola. La presenza di territori boscati e ambienti semi-naturali ricoprono lo 0.7% della superficie comunale mentre i corpi idrici occupano lo 0.9% della superficie comunale.

Tabella 4.1 Suddivisione del territorio comunale in base all'uso del suolo

Tipo di superficie	Superficie [km²]	%
Superficie urbanizzata	3.96	14.60
Superficie agricola	22.81	83.80
Territori boscati e ambienti semi-naturali e naturali	0.20	0.70
Corpi idrici	0.24	0.90
Superficie comunale totale	27.21	100.00

Il PAT del Comune di Salgareda fornisce una cartografia dei contesti appena descritti del territorio comunale, così come rappresentato nell'estratto di Figura 4-G, in cui vengono evidenziate le distribuzioni dei diversi usi del suolo. Si osserva anche visivamente la maggior espansione delle superfici agricole rispetto alla concentrazione delle aree urbanizzate.

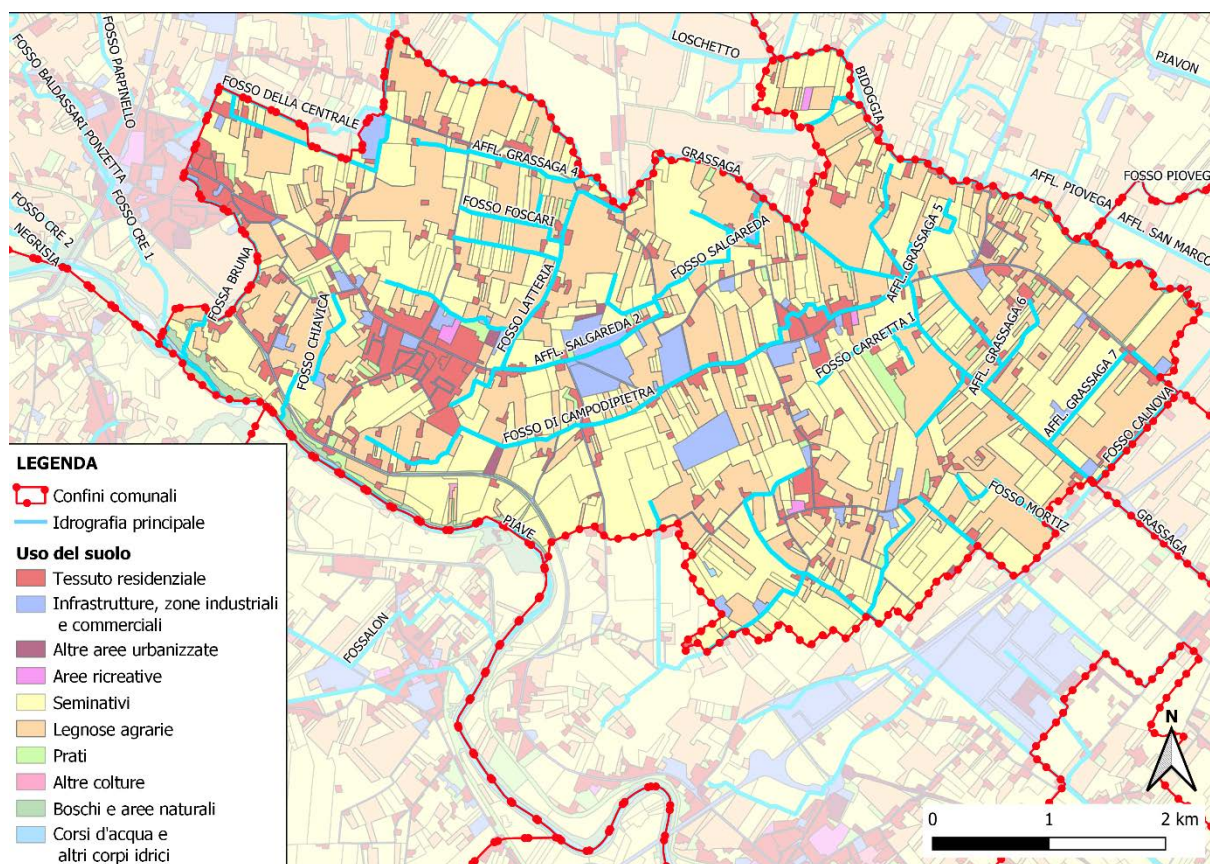


Figura 4-G. Uso del suolo del territorio comunale di Salgareda

4.2.4.4 Idrogeologia

I depositi quaternari che caratterizzano la pianura Veneto-Friulana sono il risultato dell'unione e/o sovrapposizione di importanti megafan che si sono sviluppati in corrispondenza dello sbocco in pianura dei principali fiumi che scendono dalle Alpi: Cellina, Meduna, Tagliamento, Piave.

Durante l'alternanza di periodi di trasgressione e regressione marina, nella bassa pianura, tali depositi continentali sono sovrapposti o in continuità laterale a depositi di origine lagunare e marina. I rapporti geometrici fra queste formazioni sono caratterizzati da variabilità riferibili alle differenti associazioni di facies di ambienti deposizionali contigui.

Tale complessità stratigrafica si riflette sulla situazione idrogeologica, condizionando la forma degli acquiferi e i loro reciproci rapporti.

La grande disuniformità della struttura stratigrafica e idrogeologica si riflette su un'esigua estensione orizzontale dei livelli acquiferi sabbiosi e caratterizzati da una scarsissima continuità sia verticale che laterale e un'estensione laterale limitatamente "locale".

L'alternanza di litotipi prevalentemente argilloso-limosi a bassa o bassissima permeabilità e di litotipi sabbiosi e sabbioso-limosi a permeabilità media presenta una prevalenza in percentuale dei termini più coesivi rispetto a quelli sciolti. Intercalati a questi litotipi si rilevano orizzonti torbosi, soprattutto nei terreni più superficiali.

Gli spessori di materiali argilloso-limosi riducono drasticamente la permeabilità verticale (acquicludi); le intercalazioni sabbioso-limose sono sede di una circolazione d'acqua modesta (acquitardi) mentre i livelli sabbiosi ospitano falde idriche in pressione caratterizzate da bassa potenzialità e una veloce perdita di carico se sfruttate.

Le falde acquifere sono artesiane, risalienti o zampillanti, e la loro area di ricarica è rappresentata dall'acquifero indifferenziato dell'alta pianura Veneto-Friulana. Numerosi studi compiuti per lo più nella Provincia di Venezia, rilevano che nel sottosuolo oltre 10 m di profondità, sono presenti circa 10 acquiferi, rappresentativi dei livelli più permeabili, di cui i primi 8 sono presenti nella coltre sedimentaria quaternaria, mentre i rimanenti appartengono a coperture sedimentarie terziarie.

Sul territorio sono stati segnalati i pozzi freatici a uso domestico, irriguo, zootecnico. Il livello della falda freatica è condizionato principalmente dalle precipitazioni oltre che dal livello del F. Piave (per la parte occidentale del territorio) e dalla gestione delle acque superficiali effettuata dai consorzi di bonifica che devono coniugare la sicurezza idraulica del territorio con le esigenze irrigue delle varie colture presenti. La soggiacenza della falda è minima e compresa fra 0 e -2 m dal piano campagna in tutto il territorio comunale.

Il livello della prima falda, misurato in date diverse dell'anno, nei fori delle prove penetrometriche e sondaggi esaminati nel corso dell'analisi geologica recente, si trova all'interno di un range compreso fra -1,0 e -2,15 m dal p.c. Unica eccezione, una misura compiuta nell'agosto 2008 che a nord della frazione di Campodipietra dà come valore della falda -2,5 m dal piano campagna.

Nella medesima frazione, altre misure effettuate in altri periodi dell'anno, anche se di anni diversi, danno risultati in linea con il range medio. Le oscillazioni della falda sono stimate in 0,5 m dal range medio compreso fra circa -1,0 e -2,0 m dal p.c.

Anche nella relazione geologica allegata nel PRG del 1989, sono indicati i livelli misurati in una campagna apposita (Tabella 4.2).

Tabella 4.2 Livello della prima falda misurato nei pozzi censiti durante l'elaborazione della cartografia geologica tematica allegata al PRG del 1989 e riportati con il medesimo ID-dato (N°) anche nella carta d'analisi idrogeologica.

Tabella B/1			
Comune di Salgareda (TV)			
ELENCO DEI POZZI FREATICI CENSITI (26/11/87 – 02/12/87)			
N°	LOCALITÀ	PROFONDITÀ ACQUA DA P.C.	UNITÀ DI MISURA
1	Azienda allev. ovini	0,55	[m]
2	Casa Buriola	1,03	[m]
3	V. Conte Priuli 7	0,6	[m]
4	Casa Rossi S. Lorenzetto	0,45	[m]
5	V. S. Lorenzetto 23	0,5	[m]
6	V. Pizzocchera 28	0,45	[m]
7	V. Pizzocchera 13	0,5	[m]
8	V. Pizzocchera 7	0,45	[m]
9	V. Candolè 25	0,55	[m]
10	Casa rebecca v. Callunga 12	0,6	[m]
11	V. Paradiso 9	0,8	[m]
12	V. Paradiso 2	0,5	[m]
13	V. Callurbana 5	0,45	[m]
14	V. Dal Zotto 10	0,45	[m]
15	V. S. Chiara 1	0,5	[m]
16	V. Roma 17	0,9	[m]
17	Casa brasi v. Campobernardo 6	0,55	[m]

Tabella B/2			
Comune di Salgareda (TV)			
ELENCO DEI POZZI FREATICI CENSITI (26/11/87 – 02/12/87)			
N°	LOCALITÀ	PROFONDITÀ ACQUA DA P.C.	UNITÀ DI MISURA
18	V. Risorgimento 13	0,6	[m]
19	V. Montiron 6	0,55	[m]
20	V. Concordia 26	0,9	[m]
21	Noventa	0,7	[m]
22	Casa Tolfo	0,85	[m]
23	V. Chiesa Vecchia 2	0,5	[m]
24	V. Talponada 2	0,9	[m]
25	V. Provinciale Ovest 14	1,35	[m]
26	Ponte di Piave V. Grasseghella 17	0,55	[m]
27	V. Provinciale Ovest 35	0,85	[m]
28	V. Vigonovo 10	0,75	[m]
29	V. Provinciale Ovest 47	1,05	[m]
N.B. Le misure sono state effettuate dopo un periodo di intense precipitazioni atmosferiche.			

I livelli di questa campagna di misura di fine novembre 1987 sono compresi fra 0,45 e 1,35 m dal p.c. e risentono probabilmente del periodo di intense precipitazioni di quel periodo.

La direzione di deflusso della falda è da nordovest a sudest con modeste ondulazioni della superficie freatica che creano assi di drenaggio e alimentazione appena accennati. Il gradiente è molto ridotto, minore di 1‰, che determina una velocità di flusso molto bassa anche per la litologia limoso-argillosa dei terreni prevalenti in zona.

Dall'analisi della carta idrogeologica presente nel PAT, è stata evidenziata una profondità della falda compresa tra 0 e 2 m nella maggior parte del territorio. Essendo, quindi, un territorio caratterizzato da terreni a bassa permeabilità e con una falda poco profonda, non è raccomandabile l'utilizzo di sistemi d'infiltrazione facilitata nel suolo per lo smaltimento delle acque meteoriche nelle aree di nuova urbanizzazione.

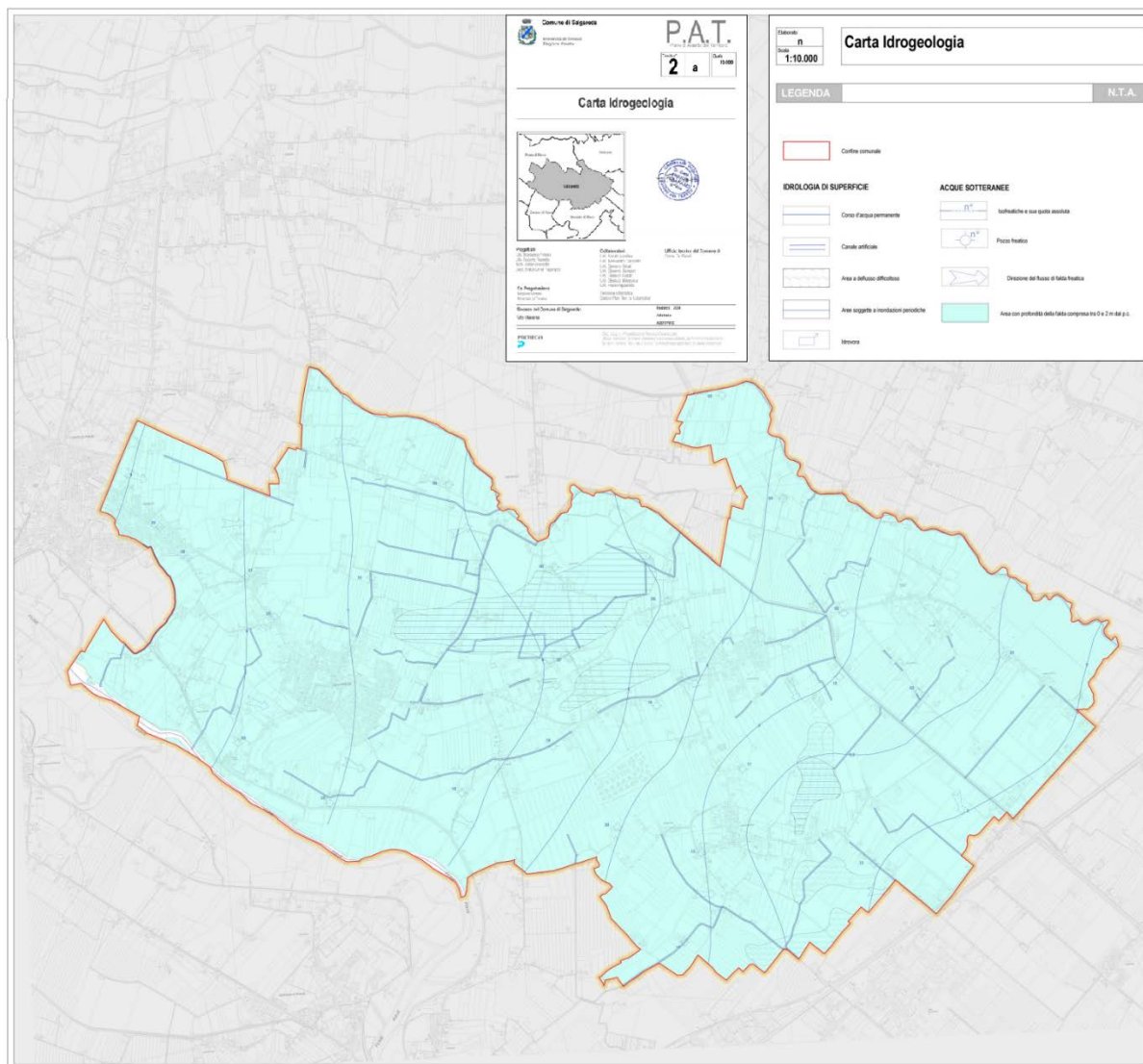


Figura 4-H. Estratto della Carta Idrogeologica (PAT)

4.2.5 Nuove lottizzazioni

La “Carta della Trasformabilità” del PAT di Luglio 2013, di cui un estratto è contenuto in Figura 4-I, individua gli Ambiti Territoriali Omogeni (A.T.O.), le aree comunali suscettibili a riqualificazione e riconversione. Vengono inoltre mostrate le aree interessate a riqualificazione e riconversione poiché devono sempre essere accompagnati da valutazioni di carattere idraulico in merito all’invarianza (secondo la normativa regionale del Capitolo 3) e, più in generale, della compatibilità, come previsto dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT stesso.

Secondo le Norme Tecniche previste nel PAT di Salgareda, tutti gli interventi di nuova urbanizzazione che provocano una variazione di permeabilità superficiale si devono adottare misure compensative secondo il principio “dell’invarianza idraulica” utilizzando tecniche costruttive atte a migliorare la sicurezza idraulica e diminuire i coefficienti di deflusso.

Per questo motivo si devono individuare aree verdi configurate, dal punto di vista plano-altimetrico, in modo da renderle ricettori di parti di precipitazione defluenti lungo le aree impermeabili limitrofe, e fungere, nel contempo, da bacino di laminazione del sistema di smaltimento delle acque piovane.

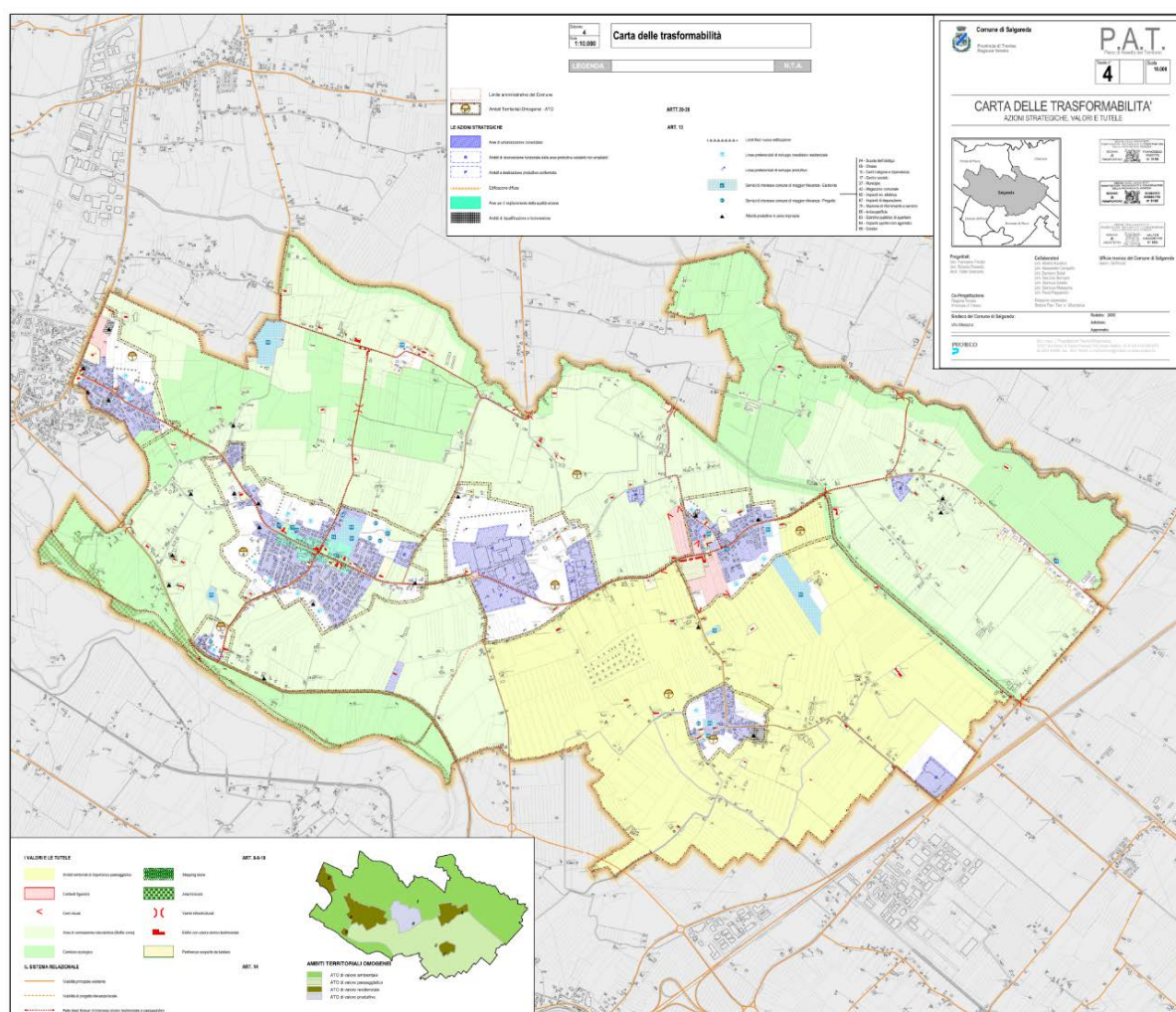


Figura 4-I. Zone oggetto di riconversione secondo il PAT

4.2.6 Vincoli sul territorio

I vincoli istituiti dalla pianificazione e dalla legiferazione di cui ai Capitoli 2 e 3 sono riassunti nella “Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale” del PAT, di cui si riporta un estratto in Figura 4-J.

I vincoli di maggior interesse per il Piano delle Acque sono quelli di rispetto fluviale - idraulico e quelli di tipo paesaggistico-ambientale.

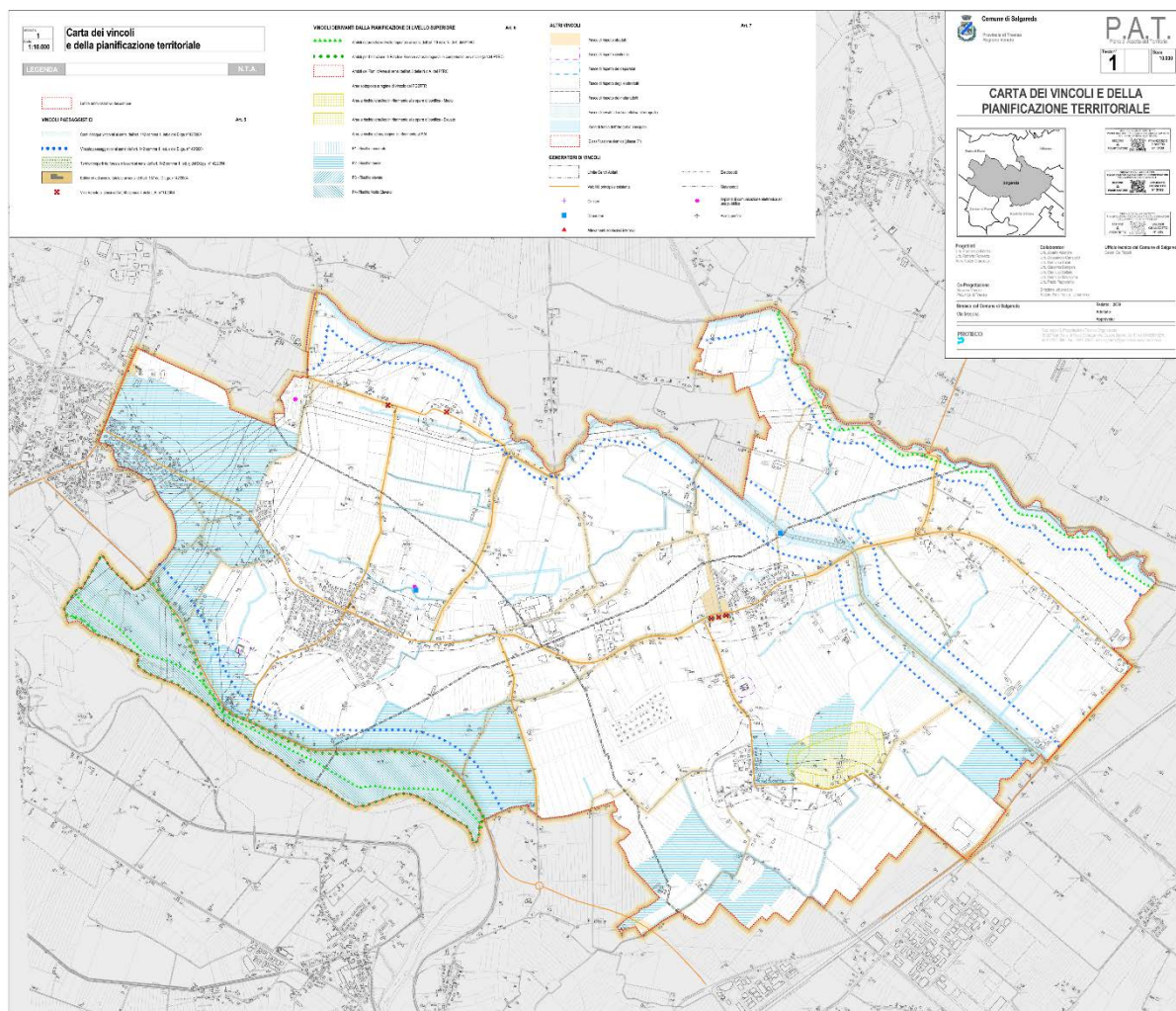


Figura 4-J. Individuazione dei corsi d'acqua sottoposti a vincolo paesaggistico (PAT)

Per la rete idrografica dei canali consortili e della rete minore va mantenuta libera da qualsiasi impedimento una fascia di almeno 4,00 m a partire dal piede dell'unghia arginale o dal ciglio del corso d'acqua; è prevista inoltre una fascia di rispetto idraulico di 10,00 m su entrambi i lati dei corsi d'acqua, entro la quale vige l'inedificabilità.

All'interno delle fasce di rispetto sono ammessi:

- a) opere pubbliche compatibili con la natura ed i vincoli di tutela;*
- b) interventi sul patrimonio edilizio esistente nei limiti [..], comprese la demolizione e la ricostruzione in loco oppure in area agricola adiacente;*
- c) ampliamenti di case e abitazioni esistenti;*
- d) ampliamenti di aziende agricole in possesso dei requisiti.*

Relativamente alla gestione del territorio in connessione con le esigenze idrauliche, qualsiasi ipotesi di utilizzo dei corsi d'acqua e delle aree ad essi adiacenti deve essere sempre compatibile con un ottimale funzionamento.

Per quanto riguarda la vegetazione di tipo arboreo, potrà essere prevista solo nel caso di fiumi di notevoli dimensioni, garantendo una condizione di sicurezza idraulica del corso d'acqua interessato. Mentre, le piante ad alto fusto potranno sussistere solo se tra loro distanti, ben radicate e non collocate lungo la bassa sponda, in modo da non essere interessate da eventi di modesta entità creando un ostacolo al naturale deflusso delle acque, rischiando di essere sradicate dalla corrente. Può essere, invece, valutata la possibilità della presenza di piante nel caso in cui la banca del fiume avesse una larghezza significativa o nelle golene anche di piccola dimensione.

Tutti gli eventuali interventi che cadano nella fascia di rispetto idraulico di corsi d'acqua demaniali necessitano di concessione/autorizzazione idraulica presso gli Enti competenti (Genio Civile o Consorzio).

4.3 Caratteri climatici

La regione del Veneto è collocata alle medie latitudini e può essere inquadrata dal punto di vista climatico come una zona di transizione tra l'area continentale centro-europea e quella mediterranea. Di fatti questa zona è influenzata da diversi tipi di masse d'aria, che traggono origine talora dal mar Mediterraneo, altre volte dall'oceano Atlantico, dall'area continentale euro-asiatica, dall'Artide o dalla fascia intertropicale, producendo una marcata stagionalità.

Il servizio di monitoraggio e di archiviazione dei dati sul clima in Veneto è svolto dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV). La stazione meteorologica di riferimento, cioè quella più prossima al territorio comunale è, in coordinate Gauss-Boaga fuso ovest, quella di:

Ponte di Piave (TV), con coordinate (1'774'262; 5'068'755)

Stazione	Ponte di Piave	
Anno	1995	
Quota	3	m s.l.m.
Coordinata X	1774262	Gauss-Boaga fuso Ovest (EPSG:3003)
Coordinata Y	5068755	
Comune	Ponte di Piave (TV)	

In questa fase meramente descrittiva e di inquadramento delle caratteristiche climatologiche del Comune di Salgareda, si ritiene sufficiente fare riferimento ai dati di una sola stazione, senza implementare metodi di analisi spaziale.

Come riferimento, si consideri che le coordinate del baricentro del territorio comunale sono (1774129; 5067103).

4.3.1 Precipitazioni

La catena alpina influenza largamente il clima della regione; in particolare capitano intensificazioni delle precipitazioni nelle zone prealpine sopravento, comportando pertanto un aumento della piovosità nelle zone della pianura settentrionale e palesando un gradiente piuttosto marcato da sud a nord della pianura veneta, passando da circa 600 a 2000 mm/anno, come si può notare in Figura 4-K.

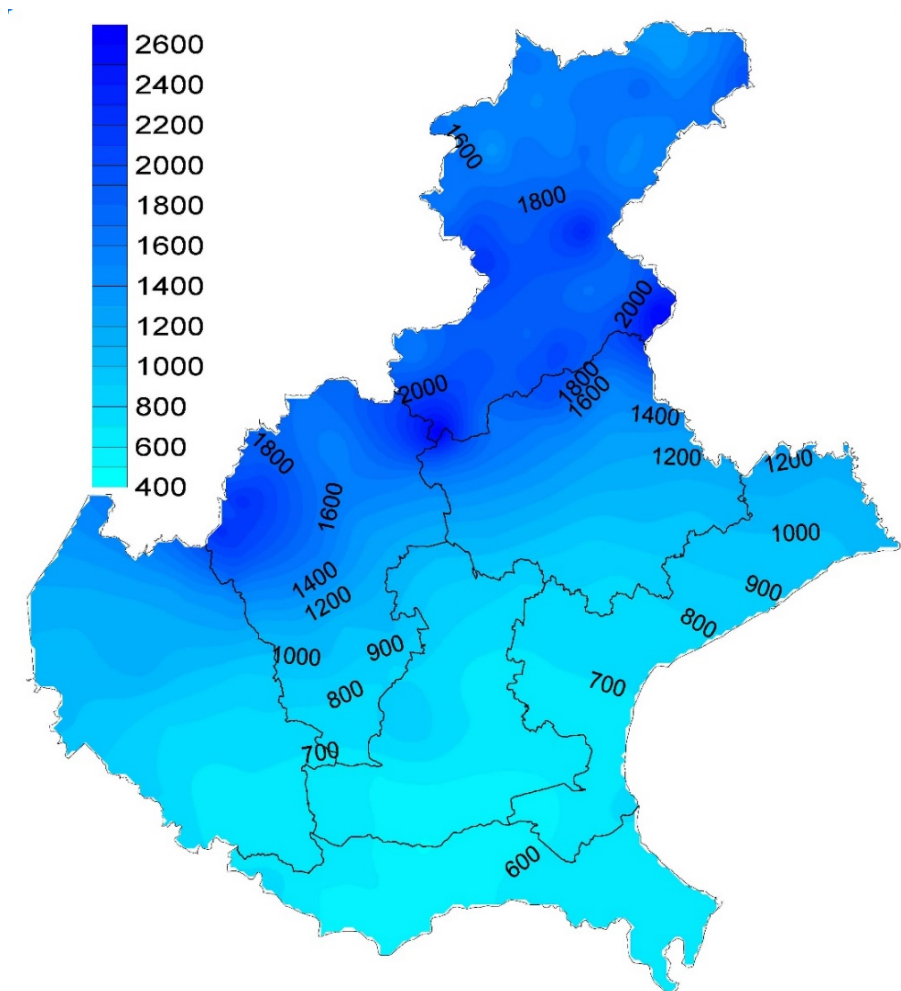


Figura 4-K. Precipitazioni medie in mm nel 2020 in Veneto (Fonte ARPAV 2021)



Figura 4-L: Precipitazioni annuali nel periodo 1993-2020, medie calcolate sull'intero territorio regionale (Fonte ARPAV 2021)

Il comune di Salgareda si colloca nella fascia della media Pianura padano-veneta ed ha una precipitazione media annua negli ultimi vent'anni di circa 1045 mm/anno, come si può apprezzare in Tabella 4.3.

In Figura 4-M è rappresentato (filtrato per chiarezza) l'andamento nell'anno di tali precipitazioni. Si nota un legame con la stagionalità, infatti nei periodi primaverili ed autunnali si ha un incremento significativo con le precipitazioni.

Tabella 4.3: Precipitazioni medie mensili [mm] dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Totale
60,2	65,8	70,4	89,9	113,3	89,2	66,7	95,3	114,9	93,5	121,3	80	1045

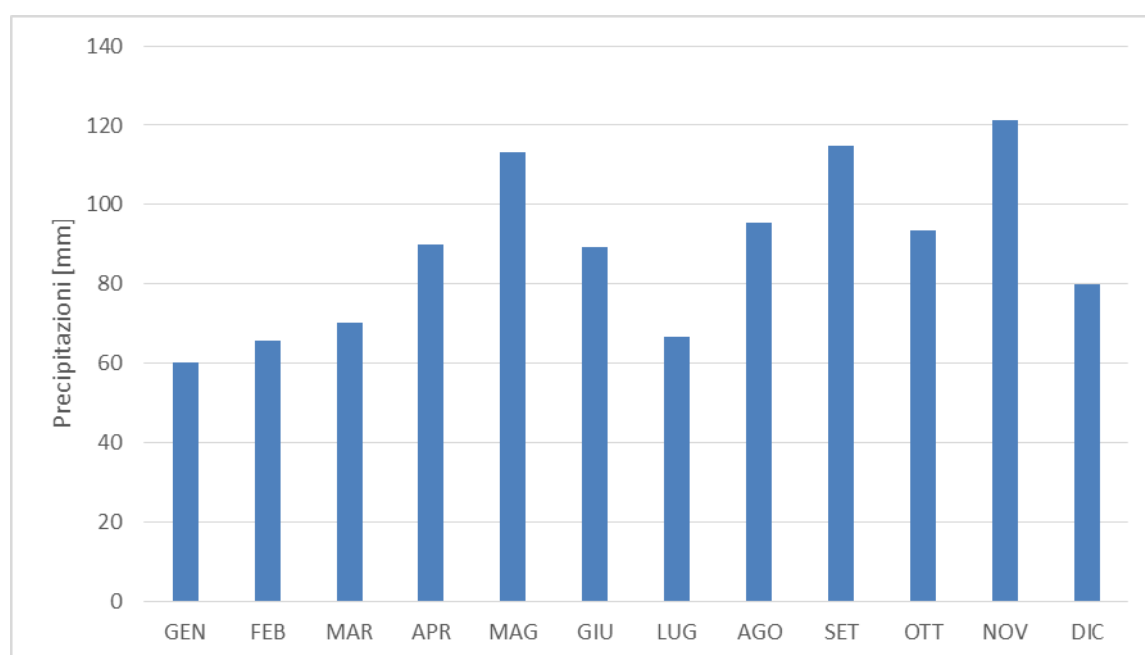


Figura 4-M. Andamento mensile delle precipitazioni medie dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

Per completezza si riporta anche la Tabella 4.4 in cui si può osservare la media dei giorni piovosi per mese negli ultimi ventiquattro anni, dal 1994 al 2018.

Tabella 4.4: Giorni piovosi dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Totale
6	5	6	8	10	7	7	7	7	7	9	7	86

4.3.2 Temperatura

Le temperature medie mensili minime, medie e massime negli ultimi ventiquattro anni per la stazione di Ponte di Piave (TV) sono rappresentate in Tabella 4.5, Tabella 4.6 e Tabella 4.7 ed il loro andamento è riportato (filtrato per chiarezza) in Figura 4-N. Si riscontra una marcata stagionalità.

Tabella 4.5: Temperature dell'aria mensili medie dei minimi [°C] a 2 m dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
-1,5	-0,6	2,6	6,9	11,5	15,2	16,7	16,3	12,1	8	4,1	-0,5	7,6

Tabella 4.6: Temperature dell'aria mensili medie delle medie [°C] a 2 m dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
2,7	4,3	8,2	12,8	17,4	21,5	23,2	22,7	18,1	13,1	8,3	3,6	13,0

Tabella 4.7: Temperature dell'aria mensili medie delle massime [°C] a 2 m dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
7,8	10	14,1	18,5	23,1	27,5	29,7	29,7	25,1	19,3	13,2	8,6	18,9

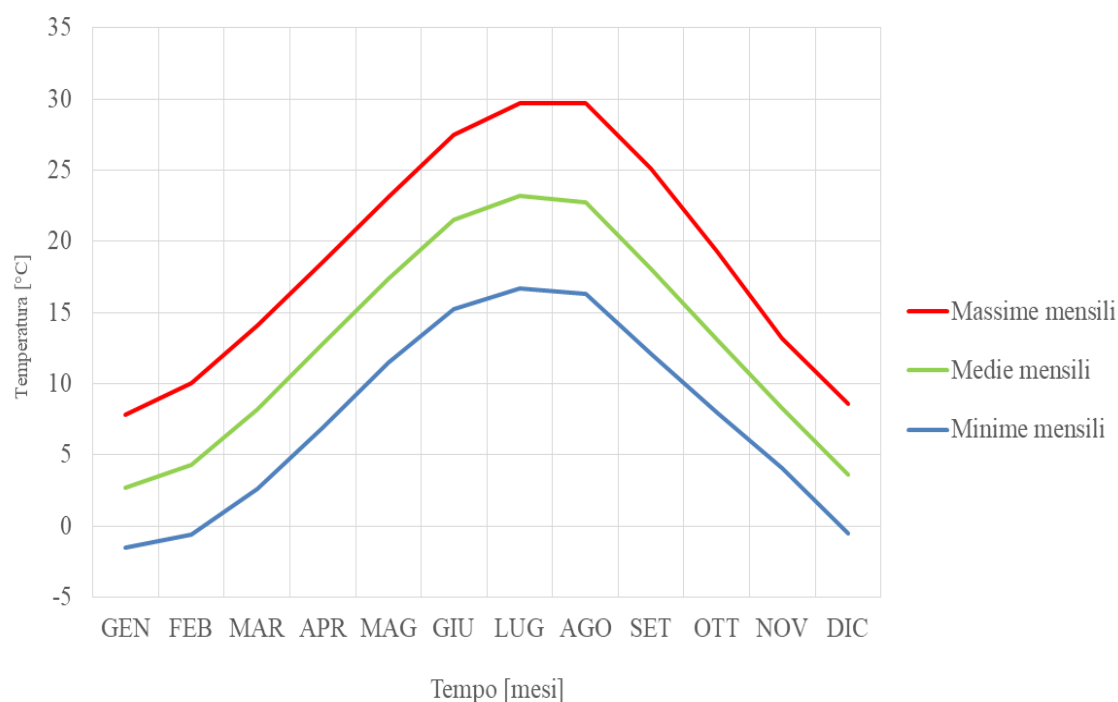


Figura 4-N. Andamento delle temperature [°C] dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

4.3.3 Irraggiamento

L'irraggiamento negli ultimi ventiquattro anni per la stazione di Ponte di Piave (TV) è rappresentato in Tabella 4.8 ed il suo andamento è riportato in Figura 4-O (filtrato per chiarezza). Si riscontra ovviamente una marcata stagionalità.

Tabella 4.8: Radiazione solare media mensile [MJ/m^2] dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
166,1	209,6	413,9	540,9	604,2	711,2	732,0	659,4	459,8	285,1	155,9	133,5	5071,4

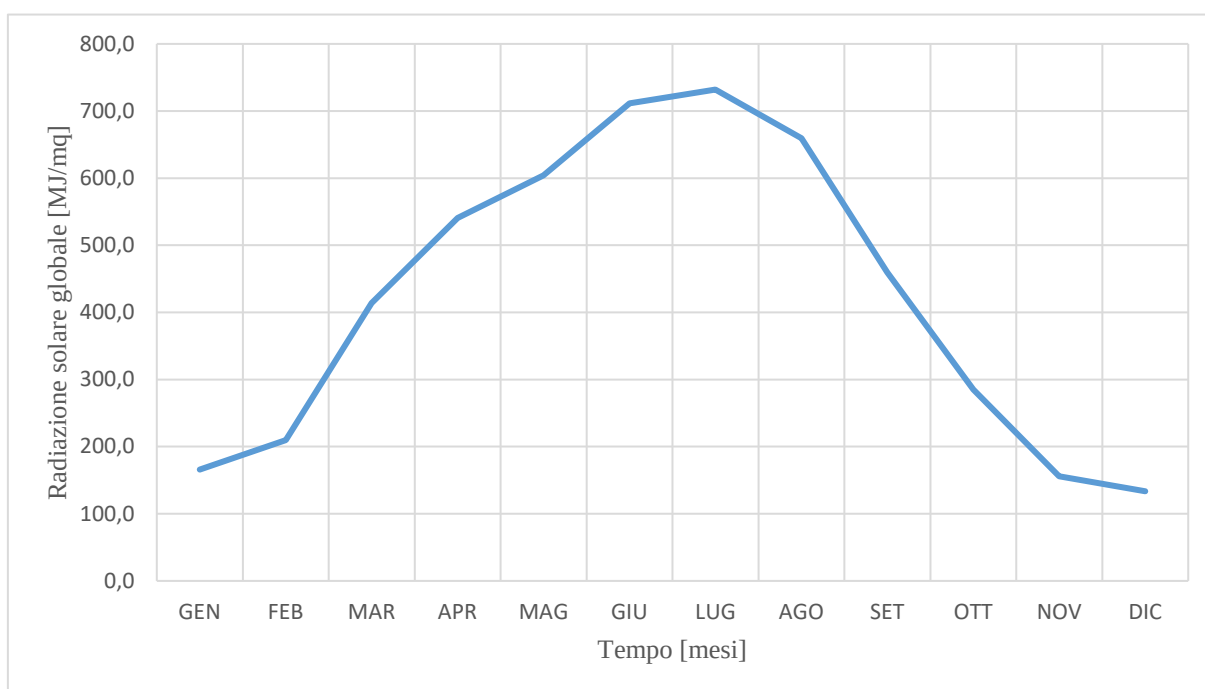


Figura 4-O. Andamento mensile della radiazione solare media [MJ/m^2] dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

4.3.4 Umidità relativa

Le umidità medie mensili minime, medie e massime negli ultimi ventotto anni per la stazione di Ponte di Piave (TV) sono rappresentate in Tabella 4.9, Tabella 4.10 e Tabella 4.11 mentre l'andamento è riportato (filtrato per chiarezza) in Figura 4-P. Si riscontra una marcata stagionalità solo per le minime.

Tabella 4.9: Umidità relativa mensile media dei minimi dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
29	22	19	21	24	28	27	27	28	29	30	32	26

Tabella 4.10: Umidità relativa mensile media delle medie dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
64,1	60,6	59,4	60,2	61,9	63,8	63,5	63,7	64,2	64,3	65,0	65,7	63,0

Tabella 4.11: Umidità relativa mensile media dei massimi dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

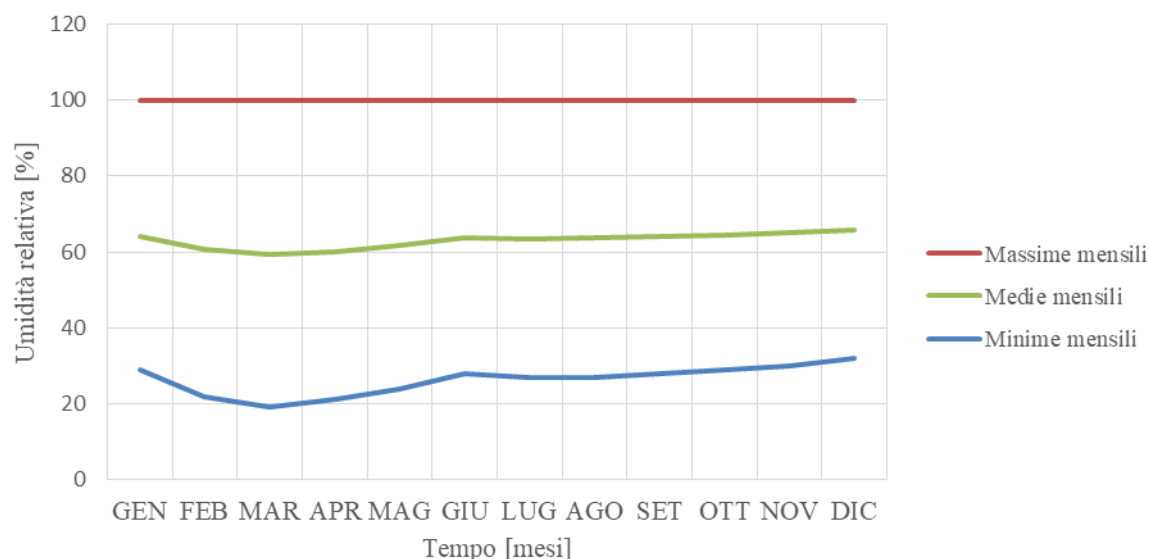


Figura 4-P. Andamento mensile dell'umidità relativa [%] dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2021 nella stazione di Ponte di Piave (TV) (Fonte ARPAV 2022)

4.3.5 Venti

Per l'analisi dei venti occorre fare riferimento sempre alla stazione di Ponte di Piave (TV), per la quale si riporta il grafico dei venti a titolo indicativo solo del 2021 in Figura 4-Q. Si noti che il Grecale (NE) è il vento regnante; inoltre altri due venti significativi sono la Tramontana (N) e l'Ostro (S).

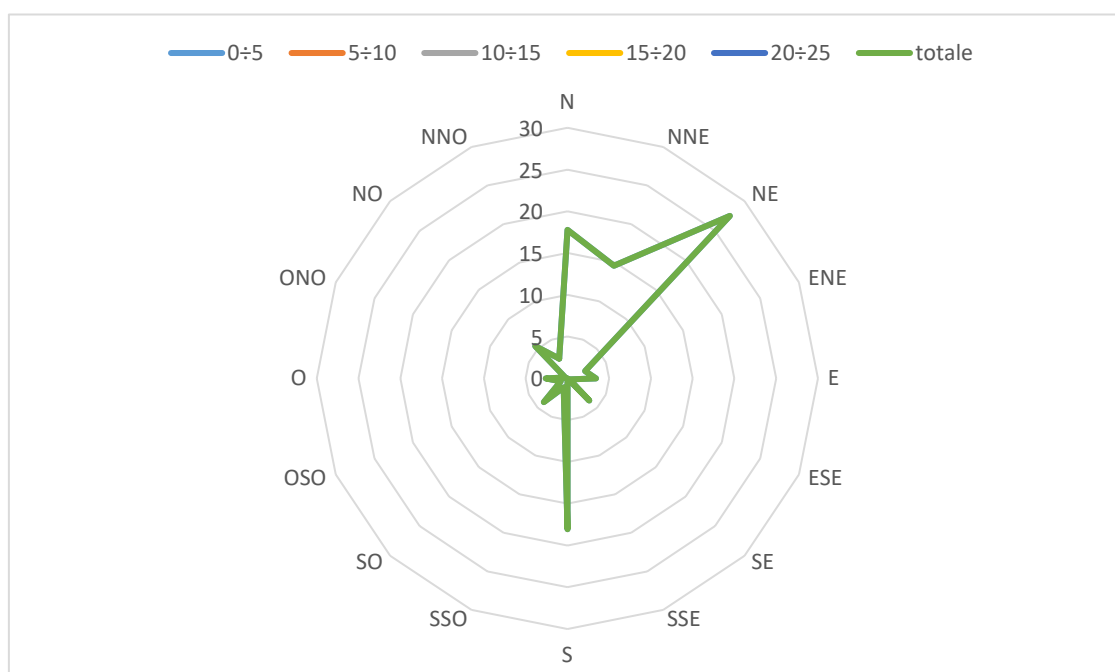


Figura 4-Q. Grafico dei venti del 2021 per classe di velocità per la stazione di Ponte di Piave (TV)
(Fonte ARPAV 2022)

4.3.6 Cambiamento climatico

“Il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile, e dagli anni Cinquanta, molti dei cambiamenti osservati sono senza precedenti in decenni sino a millenni.”, scrive nel 2014 l’Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) sul Documento di sintesi del Fifth Assessment Report (AR5) [2]. *“L’adattamento e la mitigazione sono strategie complementari per ridurre e gestire i rischi del cambiamento climatico.”* Specificatamente per quanto riguarda l’adattamento i contenuti di questo Piano delle acque sono coerenti con gli indirizzi dell’AR5, in particolare sull’adozione di sistemi di allarme tempestivo, mappatura delle vulnerabilità, implementazione dei drenaggi, mantenimento delle aree umide, gestione delle risorse naturali su base comunitaria, gestione dello sviluppo di aree propense ad alluvioni, pianificazione urbana, nonché sull’applicazione di tecniche fisico-strutturali ingegneristiche ed ecosistemiche.

L’AR5 nel Capitolo 11 [3] descrive proiezioni e prevedibilità dei cambiamenti climatici a breve termine con particolare riferimento al periodo 2016÷2025. Il Comitato ha analizzato vari scenari sulla base di una simulazione climatica, ovvero una rappresentazione basata su modello di comportamento temporale del sistema climatico utilizzando forzanti esterne, antropogeniche e naturali, e condizioni al contorno, ed in particolare considerando il sistema climatico pre-industriale come stato ideale di equilibrio.

Secondo le previsioni dei modelli, come si può apprezzare in Figura 4-R, nel periodo 2016÷2035 vi sarà un riscaldamento climatico globale.

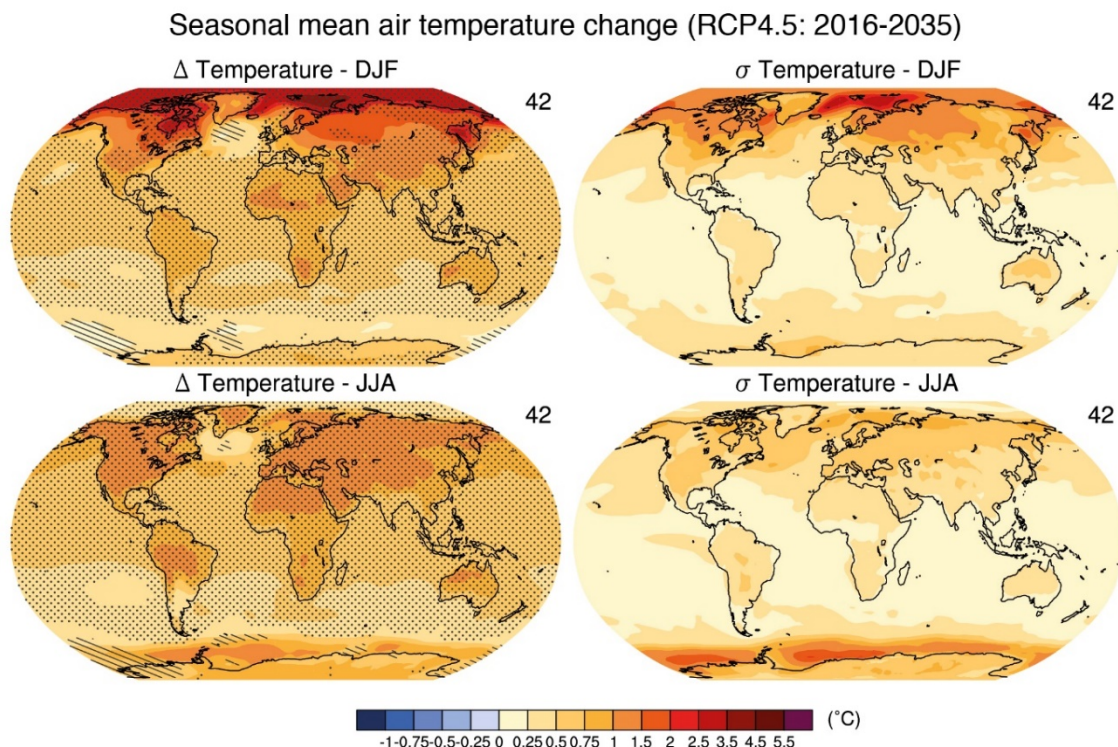


Figura 4-R. Cambiamento di temperatura stagionale medio atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [3]

Essendo il livello di precipitazioni previsto globalmente in aumento, come si evince da Figura 4-S, ci si aspetta che aumenti anche l'evaporazione come riequilibrio, nonché che gli stomi reagiscano alle concentrazioni maggiori di anidride carbonica aumentando l'evapotraspirazione; pertanto sono influenzate diverse variabili idrologiche, come evidenziato in Figura 4-T. In particolare sono previsti un aumento fino al 5% dell'evaporazione, un aumento fino a 0,1 mm/day della differenza tra evaporazione e precipitazione, una diminuzione fino al 10% del deflusso totale, una diminuzione dell'1÷2% dell'umidità del suolo, un aumento dell'umidità specifica di circa il 5% ed una diminuzione dell'umidità relativa dell'1÷2.

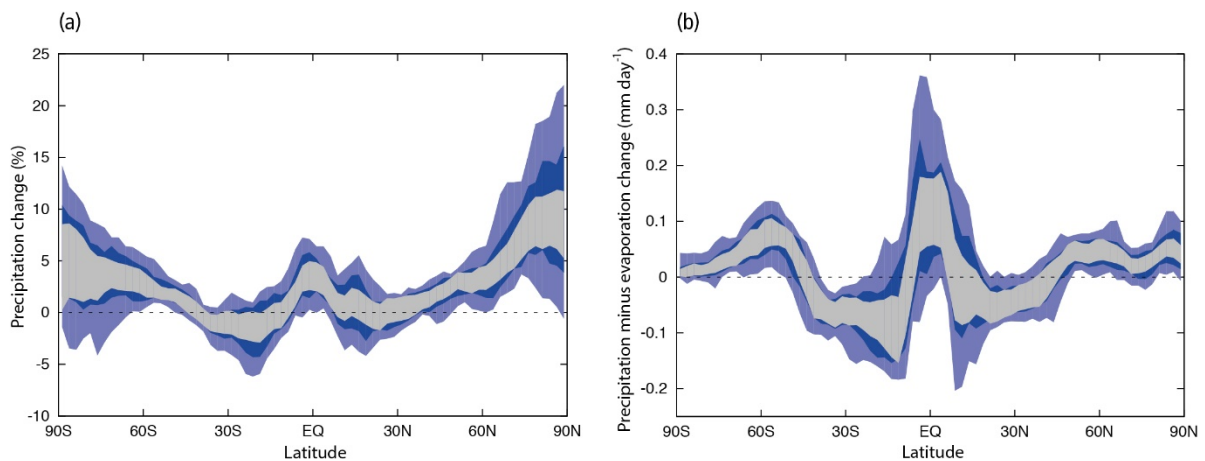


Figura 4-S. Proiezione multi-modello annuale e zonale di cambiamenti di precipitazione e di precipitazione-evaporazione (in grigio la varianza dovuta alla variabilità naturale del periodo pre-industriale) (IPCC 2014)
[3]

Annual mean water cycle change (RCP4.5: 2016-2035)

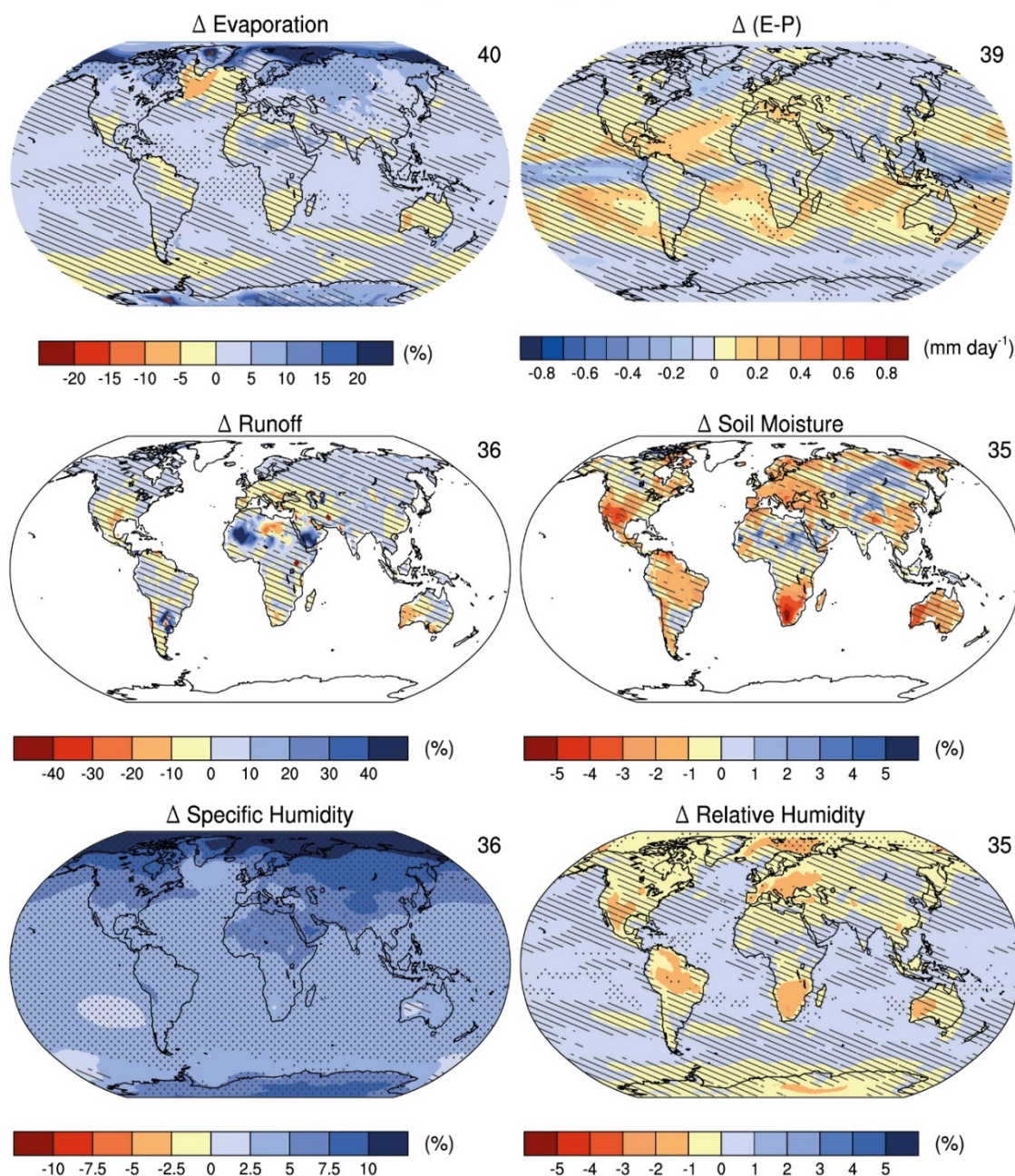


Figura 4-T. Proiezione multi-modello annuale e zonale di cambiamenti di precipitazione e di precipitazione-evaporazione (in grigio la varianza dovuta alla variabilità naturale del periodo pre-industriale) (IPCC 2014) [3]

Per quanto riguarda in maniera più specifica l'area dell'Europa meridionale e del Mediterraneo, basandosi su 42 modelli climatici l'IPCC rileva nel Capitolo 14 [4] e nell'Allegato 1 [3] del AR5 che le principali variabili climatiche per il periodo 2016÷2035 con riferimento al periodo 1986÷2005 subiranno le seguenti modificazioni (25° e 75° percentile):

- temperature invernali: 0,6÷1,0 °C (Figura 4-U);

- temperature estive: $0,9 \div 1,4$ °C (Figura 4-V);
- precipitazioni invernali: $-4,0 \div +2,0$ % (Figura 4-W);
- precipitazioni estive: $-7,0 \div -1,0$ % (Figura 4-X).

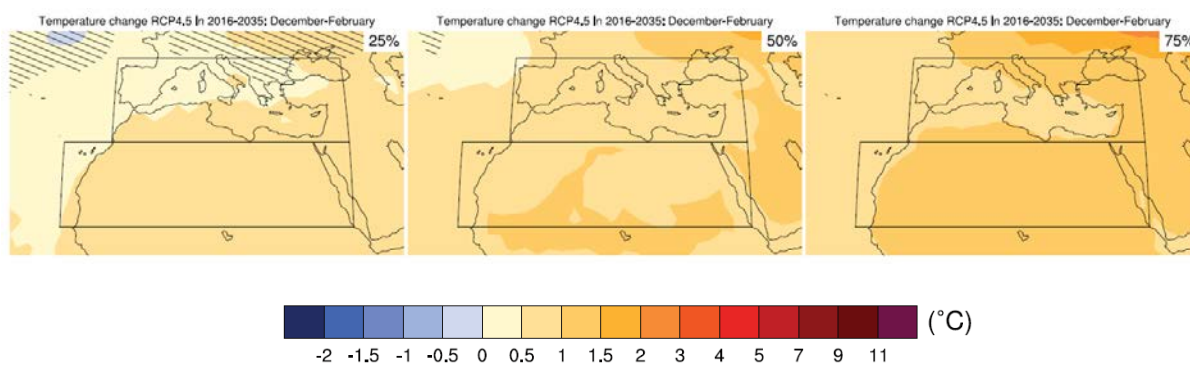


Figura 4-U. Cambiamento di temperatura invernale media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

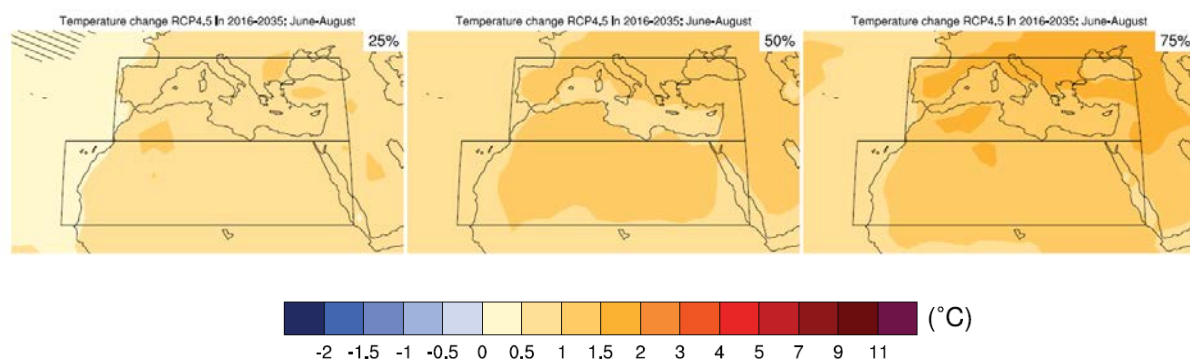


Figura 4-V. Cambiamento di temperatura estiva media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

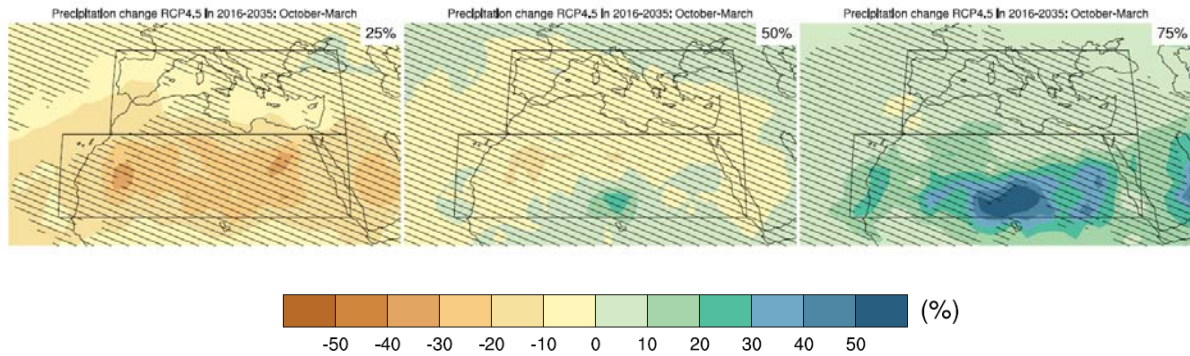


Figura 4-W. Cambiamento di precipitazione invernale media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

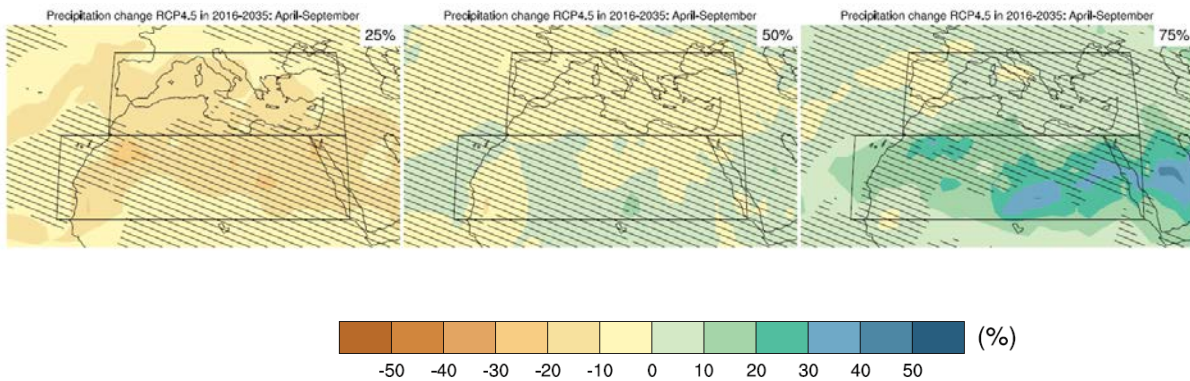


Figura 4-X. Cambiamento di precipitazione estiva media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

Per quanto riguarda i principali fenomeni climatici, si rileva con confidenza “media” la possibilità che, in merito ai cicloni extratropicali, “*Estremi incrementati [...] e frequenza diminuita di precipitazioni relazionate a tempeste sull’Europa mediterranea*” e si ritiene con confidenza “alta” che ciò possa provocare rilevanti impatti sulla regione.

4.4 Idrosfera

Il sistema idrografico del Comune di Salgareda si sviluppa quasi totalmente all’interno del Bacino della Pianura tra Piave e Livenza, la cui Autorità competente è quindi quella dell’Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali.

La porzione di territorio che segue il corso del Piave rientra invece all’interno del Bacino Nazionale del fiume Piave.

La gestione del sistema delle acque che interessa il territorio comunale rientra in buona parte (79,5%) all’interno del Consorzio di Bonifica Piave.

La rimanente parte del territorio comunale rientra invece all’interno del Comprensorio n. 10 – Consorzio di Bonifica Veneto Orientale (20,5%), derivante dall’accorpamento dei Consorzi di Bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento e Basso Piave, in cui rientra parte del territorio di Salgareda, oltre ai comuni di Cavallino-Treporti, Ceggia, Eraclea,

Jesolo, Musile di Piave, San Donà di Piave e parte dei comuni di Caorle, Cessalto, Chiarano, Fossalta di Piave, Gorgo al Monticano, Meolo, Motta di Livenza, Oderzo, Quarto d'Altino, San Stino di Livenza, Venezia e Zenson di Piave.

Mediante il sito di ARPAV è stata ottenuta la suddivisione del Consorzio Piave e quella del Consorzio del Veneto Orientale in 134 bacini idrografici come si può osservare dalla Figura 4-Y.

La figura 4-Z mostra una ulteriore suddivisione del Comune di Salgareda in bacini idrografici di livello superiore. Per quanto concerne l'area gestita dal consorzio di bonifica Piave, si sono considerati i bacini ottenuti dallo stesso Consorzio i quali sono Fossa Bruna, Fosso Chiavica, Grassaga, Bidoggia e Calnova Due. Per la restante area, localizzata lungo il corso del fiume Piave, e nella porzione sud del Comune di Salgareda, quest'ultima gestita dal Consorzio di bonifica Veneto Orientale, si sono considerati i bacini ottenuti dall'ente ARPAV, i quali sono Piave tra Negrizia e Fossa, Piave tra Fossa e Zenson e Conche-Circogno-Navigabile.

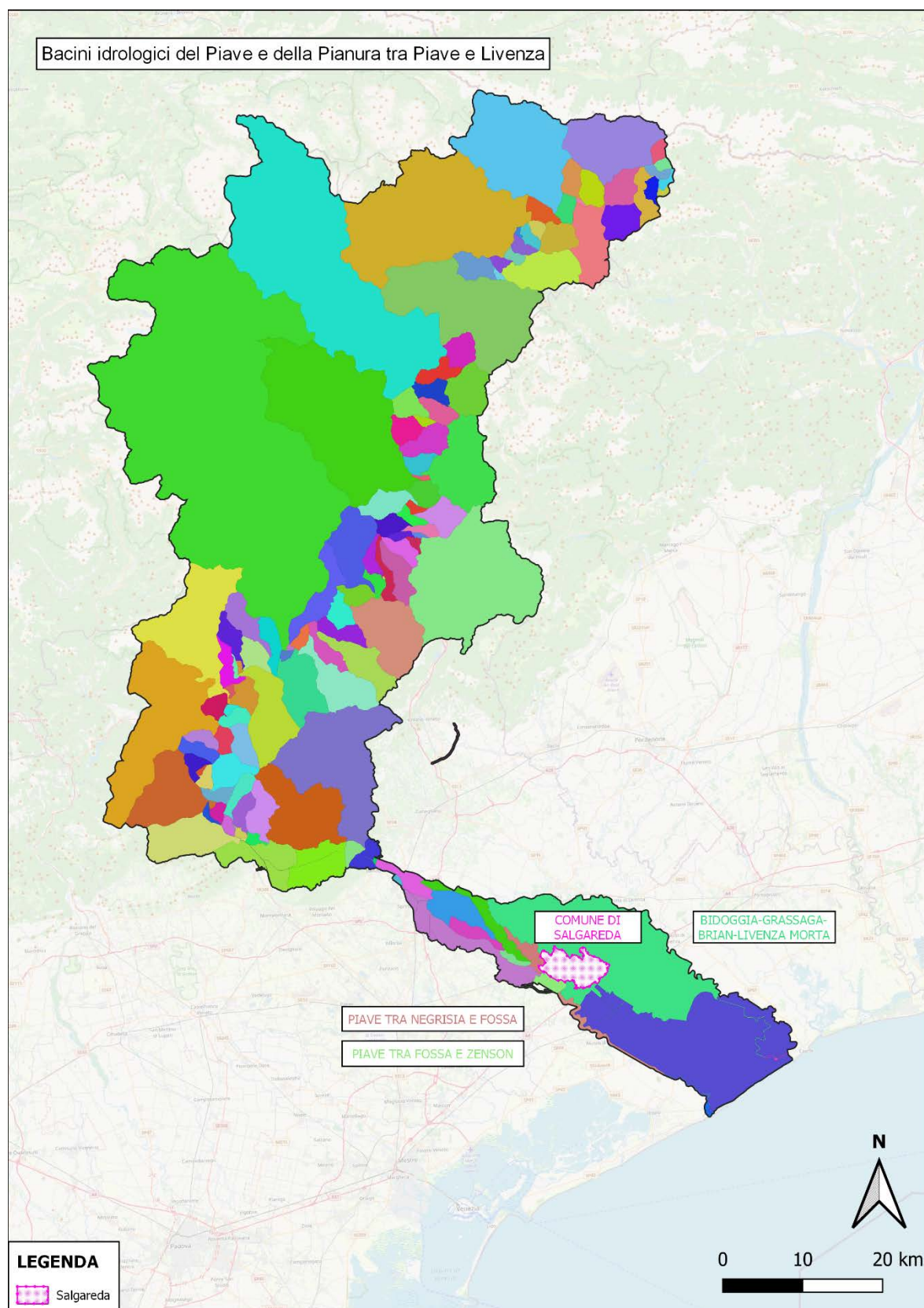


Figura 4-Y. Bacini idrografici del Piave e della Pianura tra Piave e Livenza

I bacini idrologici del Piave e della Pianura tra Piave e Livenza a sua volta sono stati suddivisi, secondo le elaborazioni fornite dal sito di ARPAV e dal Consorzio di Bonifica Piave, in ulteriori sottobacini. In particolare, il territorio comunale di Salgareda risulta suddiviso in 8 bacini idrografici:

- Bidoggia, nella zona nord;
- Grassaga, nella zona centrale;
- Fossa Bruna, in una piccola porzione a ovest;
- Fosso Chiavica, in una piccola porzione a ovest;
- Calnova Due, in una zona ad est;
- Conche-Circogno-Navigabile, in una zona a sud;
- Piave tra Fossa e Zenson, in una piccola porzione nella zona sud-ovest;
- Piave tra Negrisia e Fossa, in una piccola porzione nella zona ovest.

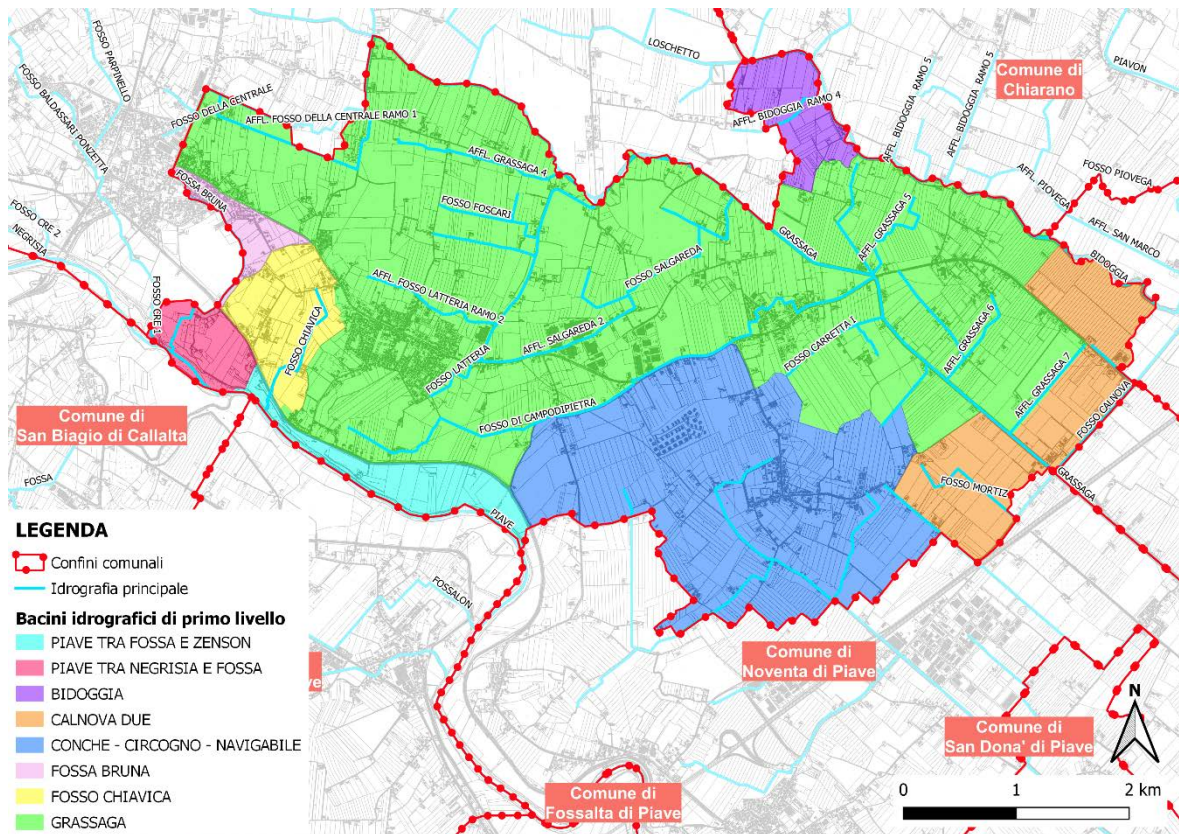


Figura 4-Z. Bacini idrografici di Salgareda

4.4.1 Idrografia

L'idrologia superficiale del territorio di Salgareda è caratterizzata da una rete di canali, con pendenze poco elevate (inferiori a 1‰), che assolvono alla duplice funzione di drenaggio delle acque superficiali e talora di irrigazione.

Il fiume Piave è la via d'acqua più importante, a cui si aggiungono il Canale Grassaga, il Canale Bidoggia e altri corsi d'acqua minori. I più importanti sono lo scolo Circogno, che scorre nella parte meridionale del territorio comunale, e la fossa Bruna a settentrione.

Oltre ai citati canali esiste un'estesa rete idrografica minore consortile caratterizzata da scoli, fossi di bonifica ed irrigazione naturali ed artificiali per lo più paralleli alla rete stradale. A questi corsi d'acqua si associano infine numerosi altri elementi, a carattere temporaneo, costituiti da fossati e scoli agricoli, per irrigazioni o per sgrondo dei campi, e dalle scoline stradali.

Si riporta nella Figura 4-AA la distribuzione della rete idraulica minore.

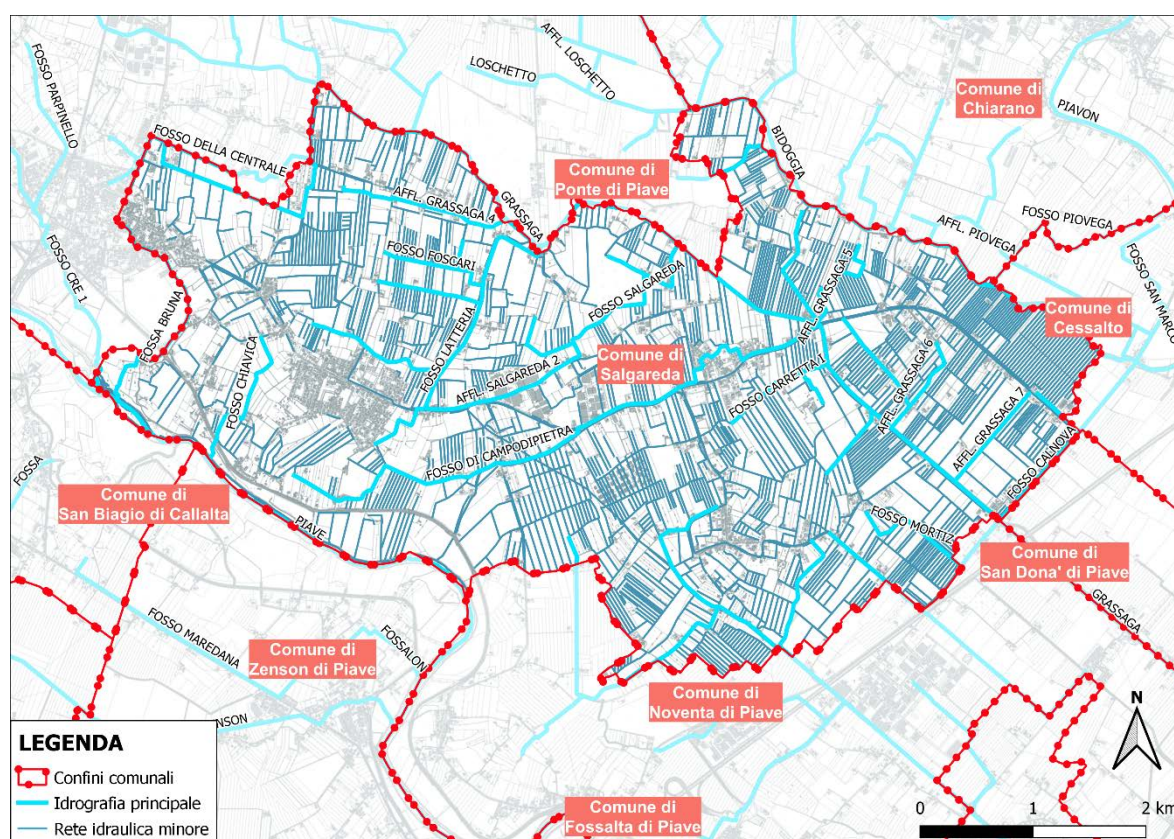


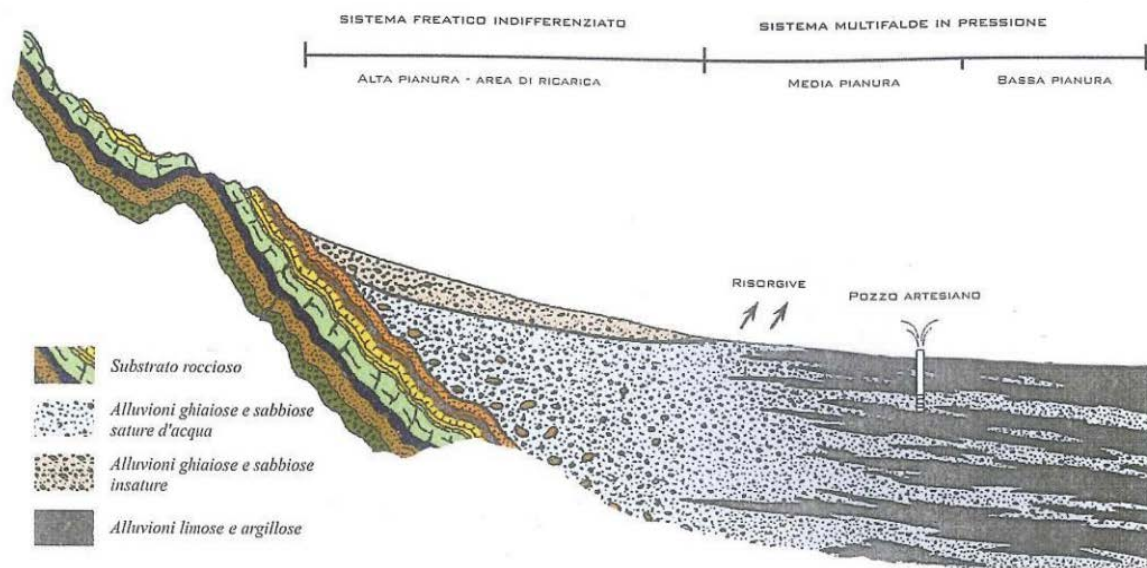
Figura 4-AA Rete maggiore e minore nel comune di Salgareda.

4.4.2 Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico nella Pianura veneta si possono individuare tre macro-aree (Figura 4-AB):

- l'*Alta pianura* costituita da una serie di conoidi alluvionali prevalentemente ghiaiose;
- la *Media pianura* formata da materiali progressivamente più fini (ghiaia e sabbia) con digitazioni limose ed argillose;
- la *Bassa pianura* costituita da un'alternanza di strati a granulometria fine (limo ed argilla).

Il territorio del comune di Salgareda si inserisce nel sistema multifalda della bassa pianura veneta, con un'alternanza di livelli prevalentemente argilloso-limosi a bassa o bassissima permeabilità e di livelli sabbiosi o sabbioso-limosi a permeabilità media con una prevalenza in percentuale dei termini coesivi rispetto a quelli sciolti. Le falde acquifere sono artesiane, risalenti o zampillanti e la loro area di ricarica è rappresentata dall'acquifero indifferenziato dell'alta pianura Veneta. Nel comune di Salgareda non vi sono, però, falde acquifere pregiate da sottoporre a tutela.



Modello idrogeologico della Pianura Veneta. La figura rappresenta una sezione-tipo della pianura con direzione N-S. Si distingue la zona di Alta Pianura dove avviene la ricarica dell'acquifero, la zona di Media Pianura dove inizia a svilupparsi il sistema multifalde in pressione ed in cui le acque freatiche vengono a giorno (fascia delle risorgive) ed infine la zona di Bassa Pianura.

Figura 4-BB. Schema idrologico della pianura veneta

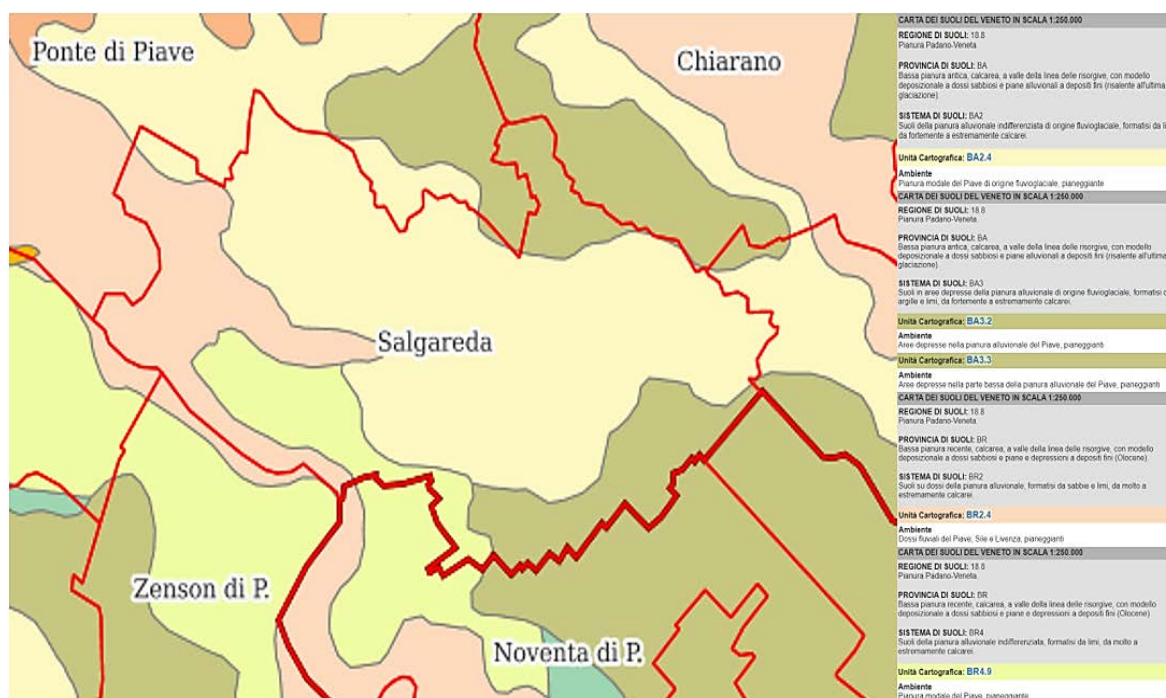


Figura 4-CC. Estratto della Carta dei Suoli del Veneto in scala 1:250.000 (ARPAV)

Per quanto riguarda le falde profonde sono disponibili i dati ARPAV della stazione di Cessalto, che risulta essere quella più vicina. I livelli di falda sono compresi tra 7-7.5 m dal piano.

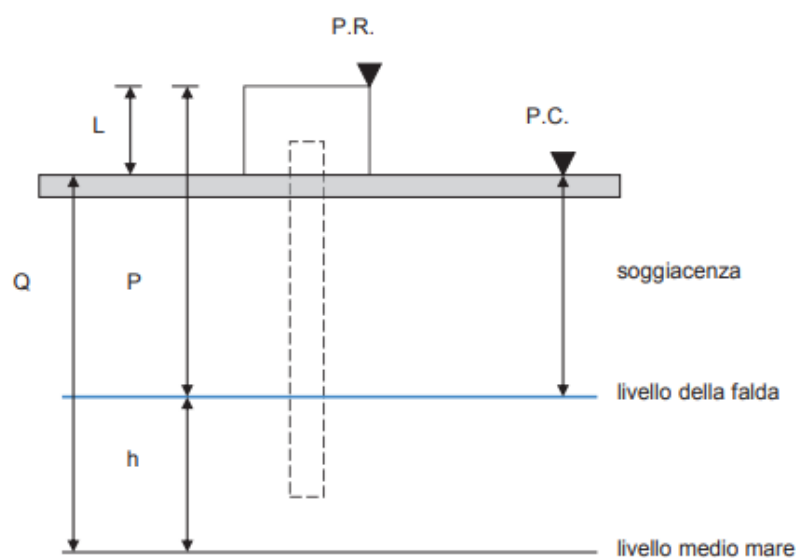


Figura 4-DD Misura del livello piezometrico (h): $h = Q + L - P$

In Figura 4-AE sono rappresentati i diagrammi piezometrici relativi ai punti in falda libera, monitorati nel 2020 e con almeno tre anni di misurazioni.

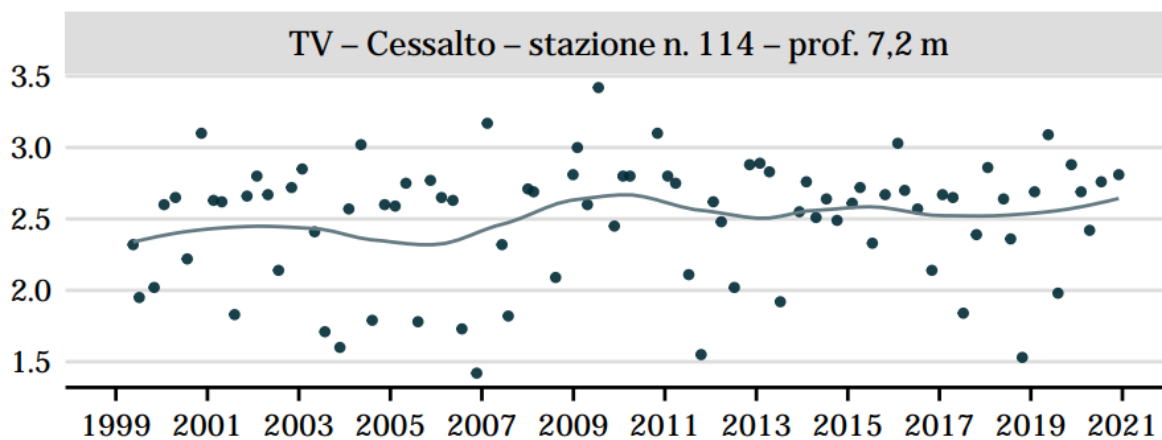


Figura 4-EE Diagramma piezometrico al 2020 nella stazione di Cessalto (ARPAV 2021)

5 INDAGINI GEOMETRICHE E IDROLOGICHE

5.1 Dati geometrici: il DTM ed il rilievo plano-altimetrico di campagna

Le operazioni preliminari di raccolta del materiale cartografico e bibliografico (presso il SIT della Regione Veneto, il Comune e il Consorzio di bonifica Piave e il Consorzio di bonifica del Veneto Orientale) hanno consentito le prime elaborazioni volte alla definizione della base cartografica necessaria per l'espletamento delle operazioni di rilievo in campagna.

La definizione delle geometrie dei diversi collettori ovvero l'analisi delle diverse vie di deflusso delle acque ha permesso di definire i collettori principali da considerare per l'analisi idraulica del comprensorio attraverso la schematizzazione delle dorsali principali della rete minore e della rete di fognatura.

La definizione della rete idrografica ai fini di una corretta interpretazione del comportamento idraulico del sistema di scolo delle acque meteoriche rappresenta base fondamentale per l'identificazione dei sottobacini idraulici. In particolare, a partire dalle informazioni di natura cartografica raccolte presso il Consorzio di bonifica Piave, è stato possibile disporre della prima configurazione di bacini a partire dai quali definire i diversi sottobacini di secondo e terzo ordine.

Ai fini della caratterizzazione geometrica dei collettori e dei manufatti idraulici presenti in modo copioso lungo la rete di scolo si sono utilizzate due fonti principali:

- DTM (Digital Terrain Model) ottenuto attraverso la tecnica del LIDAR¹ (Light Detection and Ranging) (Figura 5-A);
- Rilievo plano-altimetrico di campagna che ha interessato alcuni tratti di maggior interesse di rete a cielo aperto (principale e minore).

Il rilievo ha interessato tutta la rete minore di collettori a cielo aperto e intubati ricadenti all'interno del territorio del Comune di Salgareda.

In particolare a partire dai temi presenti nel SIT della Regione Veneto si è operato sul campo rilevando tutta la rete di prima raccolta mediante la compilazione di un database che ne descrive le principali caratteristiche qualitative e dimensionali.

A supporto dell'attività è stata adoperata in loco la strumentazione GPS appoggiandosi ai capisaldi della rete GPS italiana, che ha permesso di rilevare con precisione le coordinate di alcuni punti di interesse riguardanti i pozzetti di fognatura bianca. In particolare i capisaldi presi a riferimento sono quelli collocati a:

¹ Il LIDAR è una tecnica di telerilevamento "attivo" per l'esecuzione di rilievi topografici ad alta risoluzione. Il rilievo viene effettuato tramite mezzo aereo sul quale è installato un laser scanner composto da un trasmettitore (essenzialmente un laser), da un ricevitore (costituito da un telescopio) e da un sistema di acquisizione dati. La peculiarità del sistema è l'altissima velocità di acquisizione dei dati abbinata ad un'elevata risoluzione.

- Oderzo (TV), presso l'Istituto tecnico Statale Commerciale e per i Geometri J. Sansovino, avente coordinate N 45.787801837, E 12.489134877 a quota 70.41 m s.l.m.m.;
- San Stino di Livenza (TV), avente coordinate N 45.746126765, E 12.663022867 a quota 54.93 m s.l.m.m.

I punti rilevati sono stati quindi convertiti dal sistema di riferimento WGS84 alle coordinate Gauss- Boaga fuso Ovest con l'uso dei grigliati IGM.

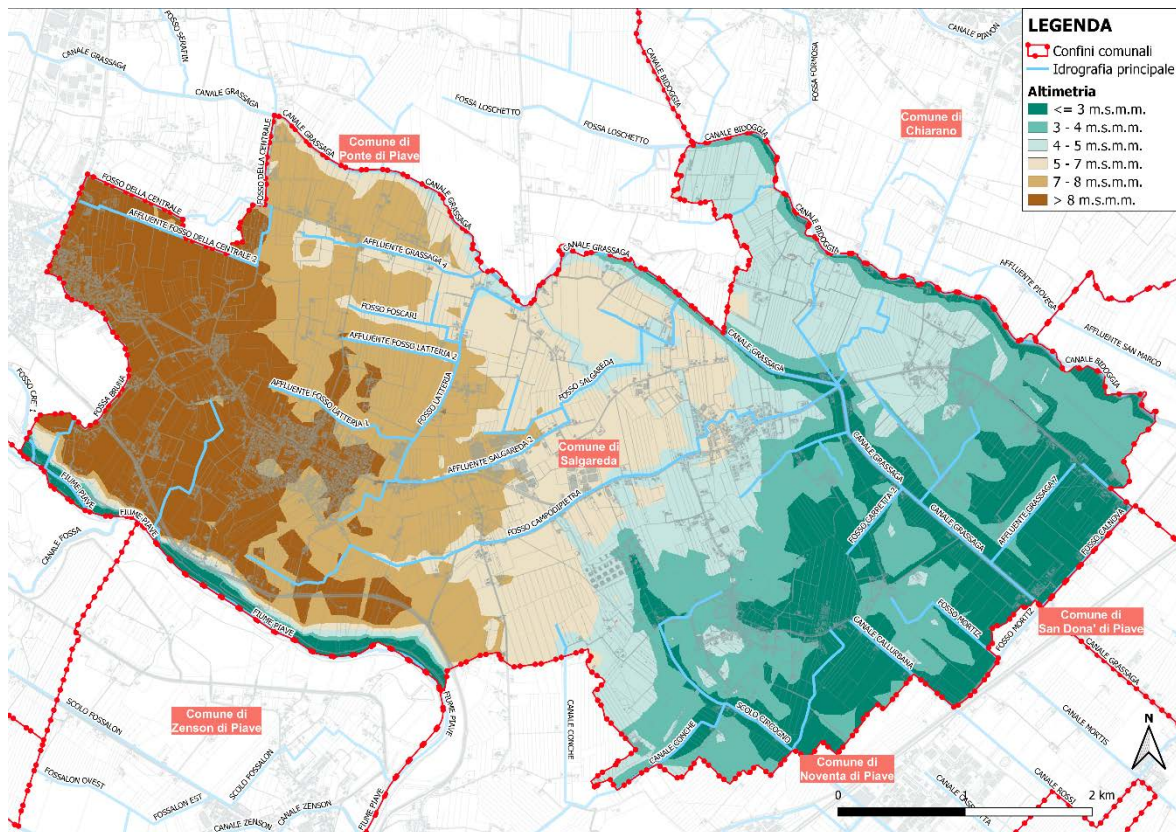


Figura 5-A. DTM del Comune di Salgareda ottenuto attraverso la tecnica del LIDAR

5.1.1 Il rilievo della rete minore

Per poter eseguire il rilievo della rete minore si procede preliminarmente alla creazione della cartografia di base dell'intera rete minore presente nel territorio in esame, basandosi sulle informazioni idrografiche presenti sugli Shape File della Carta Tecnica Regionale. A questo punto il territorio comunale viene suddiviso in bacini e sottobacini idrografici, e ciascun ramo della rete minore viene identificato con un codice numerico progressivo che premerà, in fase di sopralluogo, di implementare in modo organizzato il database di rilievo.

Successivamente, in fase di rilievo sul campo viene verificata la congruenza tra rete reale e rete desunta dalle cartografie, e vengono misurate le principali caratteristiche geometriche

dei fossati (larghezza al fondo ed in sommità e profondità) oltre al tipo di rivestimento, la regolarità della sezione, lo stato di vegetazione in alveo e la presenza di eventuali tombinature. Per ciascun tratto di fossato ritenuto rappresentativo viene raccolta anche una documentazione fotografica.

Per quanto riguarda gli eventuali tombinamenti, vengono rilevate la lunghezza, la forma, le dimensioni della sezione, il materiale con cui è fatto il tubo e l'eventuale grado di interrimento espresso in percentuale sulla sezione utile.

Nel corso delle attività di rilievo particolare attenzione è stata riservata alle criticità attraverso la compilazione di una specifica "monografia di criticità" in grado di descriverne i caratteri salienti.

5.1.2 Il rilievo della rete di fognatura

La rete di fognatura bianca è stata rilevata, in assenza di cartografie ed altri elementi conoscitivi disponibili, ma solo a partire da qualche informazione del tutto generale su alcune delle dorsali principali, effettuando una campagna di rilievo ad hoc, grazie all'esperienza maturata dai tecnici operanti sul campo.

Sono stati dapprima individuati gli scarichi della fognatura bianca nella rete principale e successivamente i nodi delle dorsali principali.

5.2 Definizione dei sottobacini idrografici

Le operazioni preliminari di raccolta del materiale cartografico e bibliografico (presso il SIT della Regione Veneto e ARPAV) hanno consentito le prime elaborazioni volte alla definizione della base cartografica necessaria per l'espletamento delle operazioni di rilievo in campagna. In particolare, a partire dalle informazioni di natura cartografica raccolte presso l'ARPAV e presso il Consorzio di Bonifica Piave, è stato possibile disporre della prima configurazione di bacini (Figura 5-B) a partire dai quali definire i diversi sottobacini di secondo ordine (Figura 5-C). La definizione della geometria dei sottobacini si è basata fondamentalmente sull'analisi della struttura della rete idraulica e sulla morfologia del territorio, tenendo conto anche di tutti gli eventuali rilevati, come ad esempio le strade o le ferrovie, utili per delimitare le varie aree di scolo.

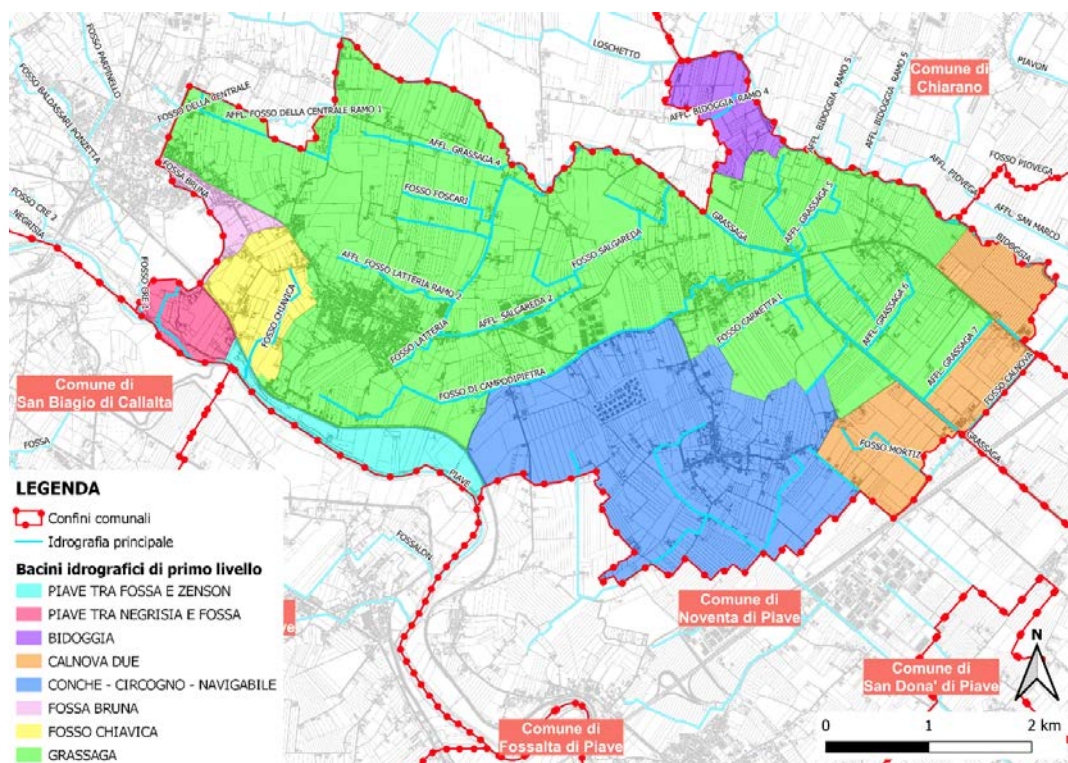


Figura 5-B. Bacini di primo livello

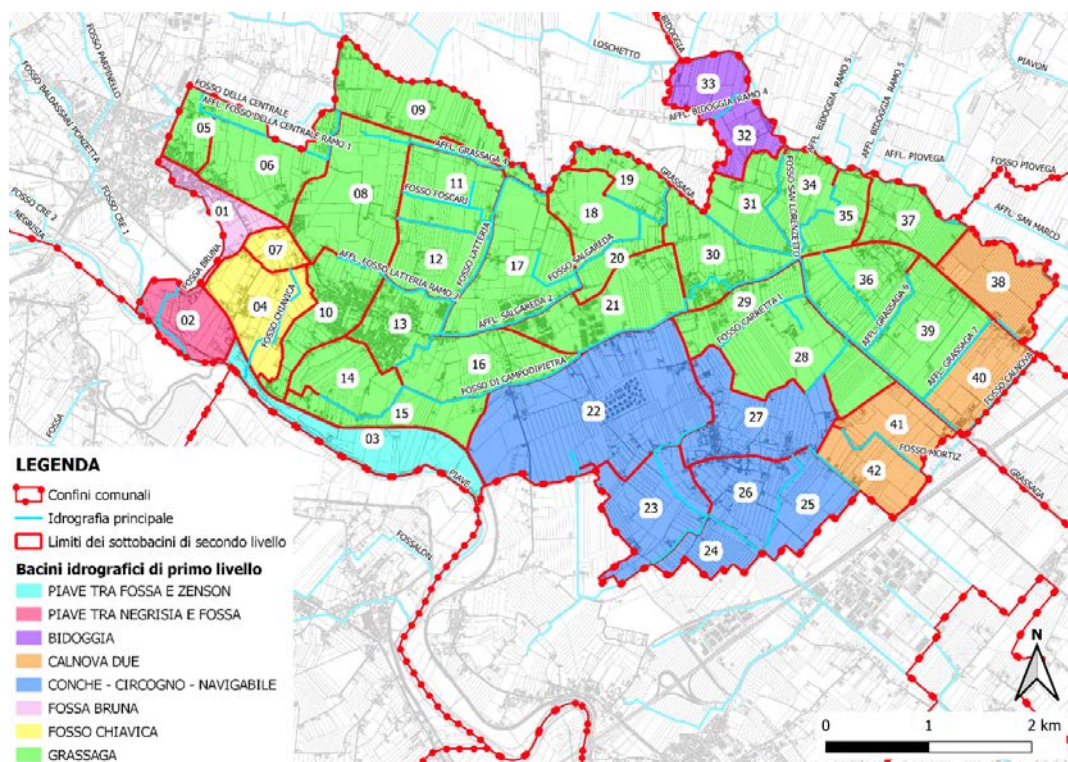


Figura 5-C. Sottobacini di secondo livello

5.3 Dati idrologici

5.3.1 Le precipitazioni di progetto: curve segnalatrici di possibilità pluviometrica del Commissario Delegato per l’Emergenza

Con riferimento all’ambito oggetto di studio, sono disponibili osservazioni pluviometriche derivanti da pluviometri o pluviografi installati all’interno del territorio del Comune di Ponte di Piave (n. 204, codice Arpav), considerato di riferimento per il comune di Salgareda.

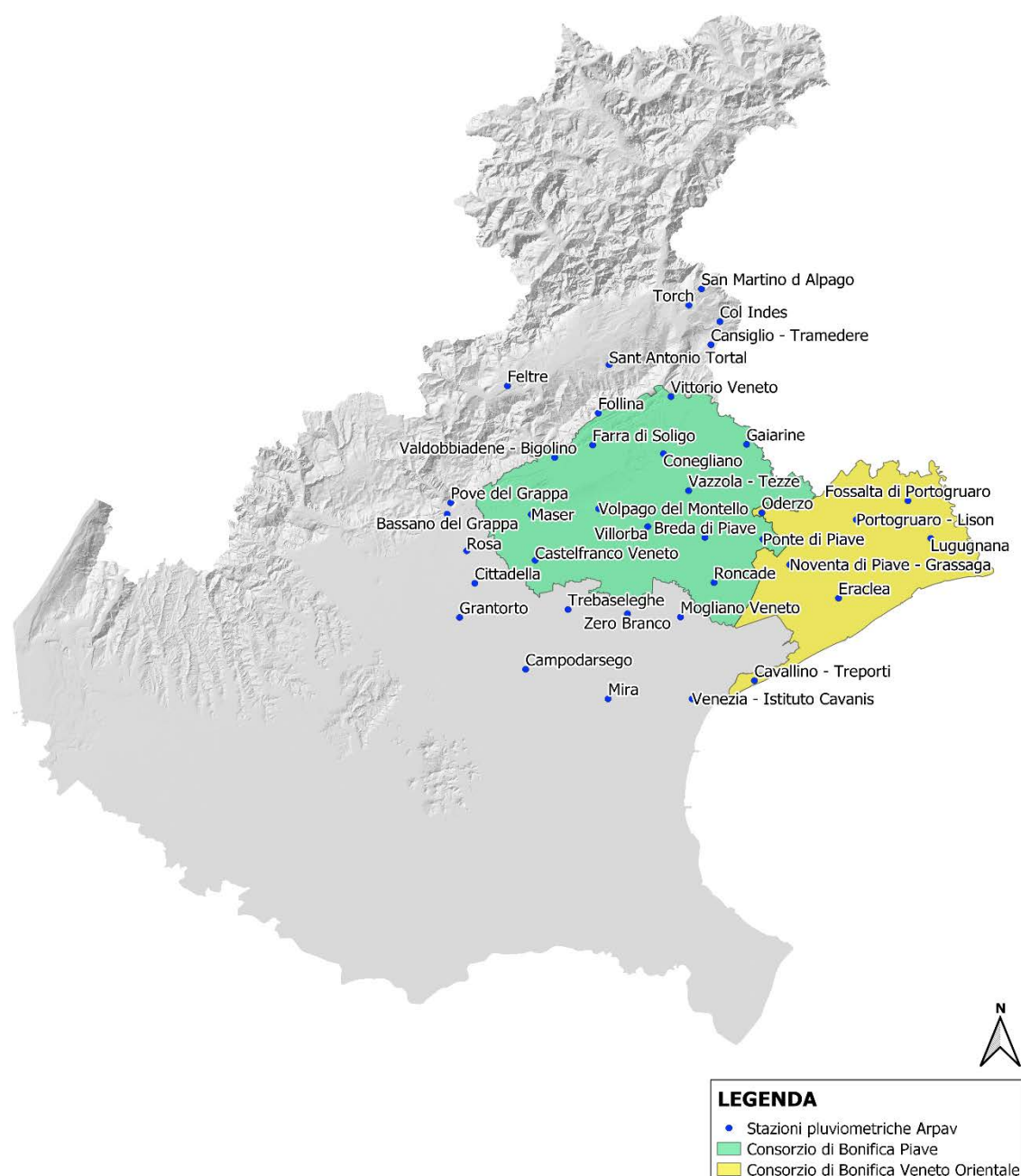


Figura 5-D. Stazioni pluviometriche ARPav nei Consorzi di Bonifica Piave e del Veneto Orientale

Le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica impiegate per l'analisi idrologica del presente lavoro sono espresse secondo la relazione:

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} t$$

I parametri a , b , e c ottenuti per la zona “Stazione di Ponte di Piave” sono quelli riportati alla successiva Tabella 5.1.

Tabella 5.1. Parametri della curve segnalatrici di possibilità pluviometrica. Stazione di Ponte di Piave.

Tr	a	b	c
5	45.20	0.07	0.72
10	51.94	0.06	0.71
20	58.58	0.06	0.70
30	62.60	0.06	0.70
50	67.50	0.06	0.70
100	74.13	0.06	0.70

La Figura 5-E rappresenta graficamente le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica.

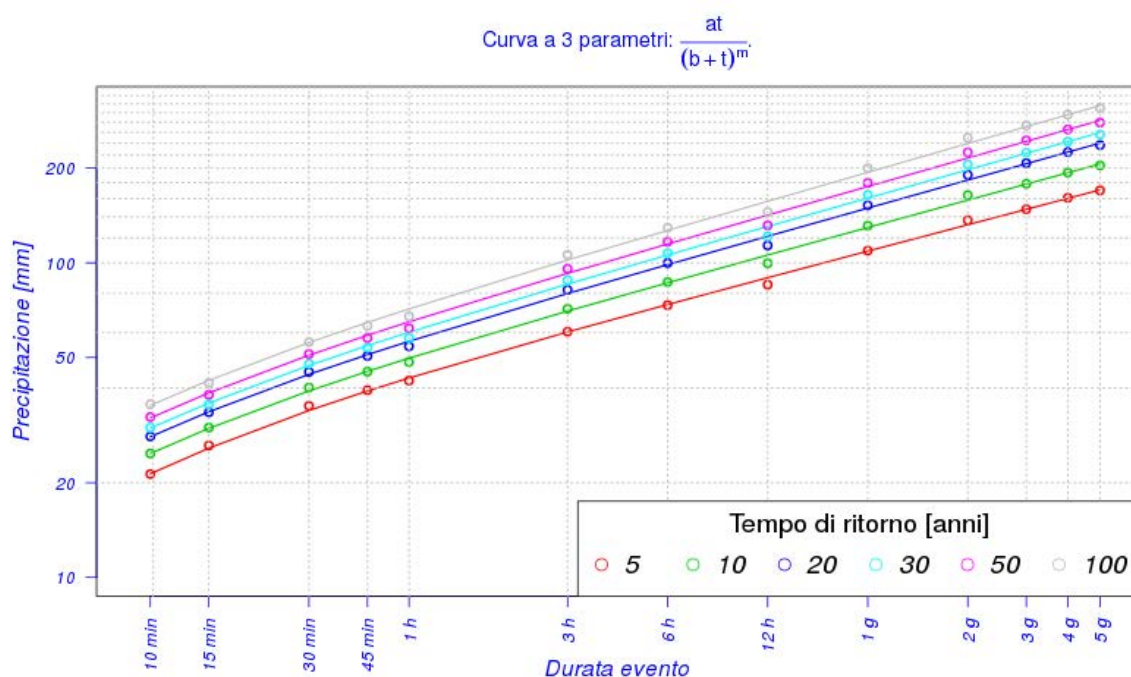


Figura 5-E. Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica a tre parametri. Stazione di Ponte di Piave.

I valori attesi di precipitazione sono quelli riportati alla successiva Tabella 5.2.

Tabella 5.2. Valori attesi di precipitazione. Stazione di Ponte di Piave.

Tr (anni)	Durata (min)					
	30	60	180	360	720	1440
5	35,087	42,22	60,406	73,356	85,214	109,299
10	40,141	48,379	71,439	86,872	99,676	131,228
20	44,989	54,286	82,021	99,837	113,548	152,263
30	47,777	57,684	88,109	107,295	121,529	164,364
50	51,264	61,932	95,719	116,619	131,504	179,491
100	55,966	67,662	105,984	129,195	144,96	199,894

6 ANALISI DELLE CRITICITÀ

L'analisi della documentazione disponibile presso Comune, nonché l'attività di rilievo svolta nell'ambito del presente Piano, hanno consentito di evidenziare diverse criticità idrauliche nel territorio comunale.

Le criticità idrauliche correlate alla rete consortile, invece, sono evidenziate dalla Carta della Fragilità alla Figura 6-A, dove, di particolare rilievo sono le aree esondabili o a ristagno idrico (zone di colore arancione).

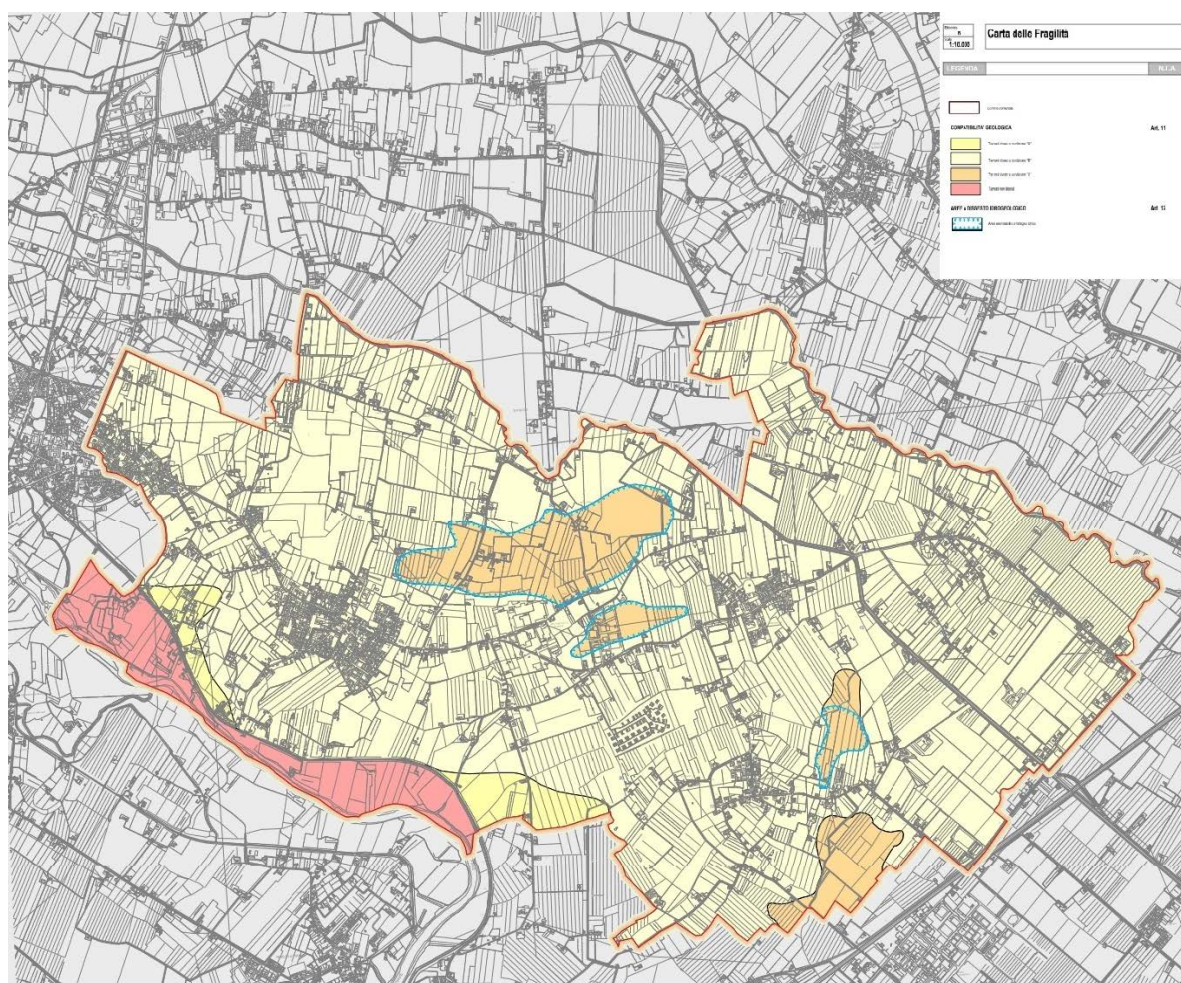


Figura 6-A. Estratto della Carta della Fragilità del Comune di Salgareda

Le criticità di interesse per questo Piano sono, però, quelle legate alla rete minore di prima raccolta e alla fognatura e risultano risolvibili mediante interventi (ad esempio realizzazione di nuove affossature, sostituzione di tombini esistenti, adeguamento della rete di raccolta esistente, creazione di aree di laminazione, ecc...), che definiremo “interventi di piano”, raggruppati e riassunti nel capitolo 7, e descritti dettagliatamente nell’elaborato D04 “*Monografie delle criticità e degli interventi di piano*” a livello di studio di fattibilità con indicazione di massima dei costi prevedibili. Ogni scheda monografica di intervento contiene una descrizione della criticità idraulica presente e la relativa proposta di intervento.

Inoltre tutte le criticità sono state indicate in specifici elaborati grafici di tipo G11_01, 02, 03 “*Carta delle criticità*”, dove vengono individuate spazialmente e brevemente descritte.

Alcune delle criticità riscontrate, descritte approfonditamente nel seguente paragrafo, hanno portato all’individuazione di interventi risolutivi di ordinaria manutenzione, mentre in un caso si è reso necessario l’utilizzo di un modello matematico-numerico.

Le soluzioni proposte, riportate assieme alle altre nel capitolo 7 e nell’elaborato D04 “*Monografie delle criticità e degli interventi di piano*” sono derivate dai risultati modellistici ottenuti. Le modellazioni effettuate, comprensive dei risultati delle varie simulazioni, sono state riportate in dettaglio nell’*Allegato B*.

6.1 Criticità idrauliche riscontrate

Nel territorio del Comune di Salgareda sono state riscontrate un totale di tredici criticità, la maggior parte di queste dovute ad insufficiente manutenzione della rete minore o alla scomparsa di affossature che permettevano un corretto deflusso delle acque evitando fenomeni di allagamento. Altre dovute ad insufficienza o totale assenza della rete di fognatura bianca per il deflusso delle acque meteoriche.

Nel presente paragrafo verranno descritte tali criticità e le cause che le producono.

Criticità 1

Il Comune ha segnalato una criticità areale che si sviluppa principalmente tra la strada laterale di Via Tommaseo, situata nella zona Nord di Salgareda, e la Via Provinciale Ovest (SP66).

In occasione di precipitazioni abbondanti nei pressi della Via Tommaseo il flusso meteorico può tracimare nella sede stradale di Via Chiodo, posta perpendicolarmente alla zona critica di Via Tommaseo.

Nei pressi di Via Chiodo sono presenti abitazioni concentrate soprattutto nella zona limitrofa con la SP66, mentre, proseguendo verso Nord nella medesima via, le rimanenti abitazioni risultano più distanziate.

Inoltre, è stata segnalata come zona influenzata dalla medesima criticità quella che si trova a lato tra Via Vigonovo e la strada provinciale 66 (SP66), nei pressi di Via Chiodo.

Criticità 2

La criticità rilevata dal Comune è di tipo areale ed è costituita da un allagamento provocato da precipitazioni abbondanti in concomitanza con il fosso Chiavica (situato posteriormente rispetto all'ingresso del cimitero in Via Soldati) che, ostruito da folta vegetazione, può provocare tracimazione dell'acqua fino alla strada in prossimità dei civici 6-8 di Via Castella.

I possibili allagamenti interessano anche le aree agricole situate nei pressi del cimitero, ovvero le zone rurali a Nord rispetto a Via Argine Piave e a Sud rispetto a Via Castella.

Il problema si presenta anche nel caso di chiusura forzata della chiavica che immette nel fiume Piave.

Criticità 3

La criticità segnalata dal Comune, di tipo areale, in Via Capitello riguarda allagamenti sia stradali sia di unità abitative che si verificano in occasione di forti precipitazioni per la presenza di fossi sottodimensionati, fossati esistenti soppressi e di tombinature che aumentano la difficoltà di deflusso delle acque a valle.

La zona soggetta a questa criticità è situata a Nord rispetto al Comune di Salgareda a lato di Via Callunga, lungo via Capitello. Tale zona inoltre è contornata da aree agricole.

Criticità 4

Il Comune ha segnalato una criticità areale in Via Spolveriera che riguarda una insufficiente capacità di deflusso delle acque nel sistema fognario esistente a causa di forti precipitazioni.

Le zone soggette a questa criticità comprendono diverse abitazioni edificate negli isolati situati tra Via Callunga, Via Spolveriera e la strada provinciale (SP66).

Criticità 5

Il Comune ha segnalato una criticità areale in Via B. Croce caratterizzata da insufficiente capacità di deflusso delle acque nel sistema fognario esistente derivata da forti precipitazioni.

Le zone soggette a tale criticità comprendono la parte interna della lottizzazione di Via B. Croce, alcune abitazioni situate in Via Guizza in direzione verso Via B. Croce e l'ingresso in Via B. Croce dalla strada provinciale SP66.

La zona critica si estende anche nell'area verde confinante con Via Guizza. In fase di verifica la causa potrebbe essere dovuta solamente ad infiltrazioni delle radici nelle tubazioni in calcestruzzo esistenti.

Criticità 6

La criticità segnalata dal Comune è di tipo areale e si manifesta in occasione di precipitazioni abbondanti in concausa con il fosso Latteria che, ostruito da folta vegetazione, può provocare un allagamento nelle lottizzazioni di Via Bosco, Via Dante e Via Verdi.

La medesima criticità interessa anche le aree agricole circostanti le suddette lottizzazioni. Secondo alcune ipotesi è possibile che all'interno della stessa criticità rientrino anche alcune zone nei pressi di Via della Repubblica.

Criticità 7

La criticità presente in questa zona è di tipo areale e si manifesta in occasione di forti precipitazioni che provocano l'insufficiente capacità di deflusso delle acque nello scolo Affluente Salgareda 1.

La causa inoltre può essere dovuta ad infiltrazioni di radici presenti nelle tubazioni in calcestruzzo esistenti presso l'abitazione in Via Pizzocchera Campodipietra 53. In tale area le parti soggette a criticità interessano sia zone edificate sia zone agricole.

Criticità 8

La criticità rilevata in questa zona è dovuta alle precipitazioni abbondanti che provocano l'incapacità del deflusso delle acque lungo il fosso in Via Pizzocchera Campodipietra lato est.

Tale incapacità inoltre è dovuta a tre fattori che agiscono simultaneamente, ovvero folta vegetazione che ostruisce il deflusso, la mancata manutenzione e pulizia del fosso ed infine la presenza di un lungo tratto tombinato che ne rallenta lo scolo.

Il tratto su cui indagare si estende lungo la Via Pizzocchera Campodipietra che si collega con l'imbocco stradale con la Via Colombera.

Criticità 9

La criticità rilevata per questa zona è di tipo areale ed è relativa al Fosso Campodipietra che in occasione di abbondanti precipitazioni e nel caso di scarsa manutenzione del fossato può comportare criticità in termini di tracimazione dell'acqua nella campagna circostante.

La zona in esame è individuata lungo il fosso Campodipietra a partire dall'incrocio tra Via Conche e Via Montiron per estendersi poi fino all'incrocio stradale tra Via Risorgimento Salgareda con Via Paradiso Campodipietra.

Criticità 10

La criticità che interessa questa porzione di territorio è areale e può comportare allagamento alle campagne limitrofe in caso di precipitazioni locali molto abbondanti e persistenti.

Le campagne soggette ad allagamenti sono localizzate a Ovest rispetto a Via Paradiso Campodipietra e Via Paradiso Campobernardo e a Nord rispetto a Via Paradiso in Campobernardo. La causa di tali allagamenti è dovuta ad una depressione delle quote dei campi.

Criticità 11

La criticità rilevata in questa zona, dovuta a precipitazioni locali molto abbondanti e persistenti che possono comportare un allagamento delle campagne limitrofe di Via Callurbana, ne definiscono la tipologia come areale.

Le zone soggette a tale criticità comprendono zone edificate e zone agricole. Alcune delle aree agricole interessate dalla criticità sono situate lungo entrambi i lati del Canale Circogno fino al congiungimento con Via Callurbana.

Criticità 12

La criticità rilevata, di tipo areale, è causata in occasione di precipitazioni locali molto abbondanti e persistenti che comportano allagamento della carreggiata di Via Beotto e delle campagne limitrofe.

La medesima criticità comprende anche edifici e spazi verdi confinanti con la Strada Provinciale 66 e la Strada Provinciale 117.

Una possibile soluzione sarebbe quella di ricreare e/o mantenere il sedime del fosso di scolo che convoglia sul fosso lungo la strada provinciale.

Criticità 13

La criticità è di tipo areale e concerne la difficoltà di deflusso delle acque nel fosso, nel proprio tratto a cielo aperto, in quanto privo di manutenzione. Inoltre, in tale zona è presente un lungo tratto tombinato che non permette un corretto drenaggio delle aree limitrofe.

Possibili zone influenzate dalla criticità sono sia zone edificate sia zone agricole nei pressi di Via Sforzin.

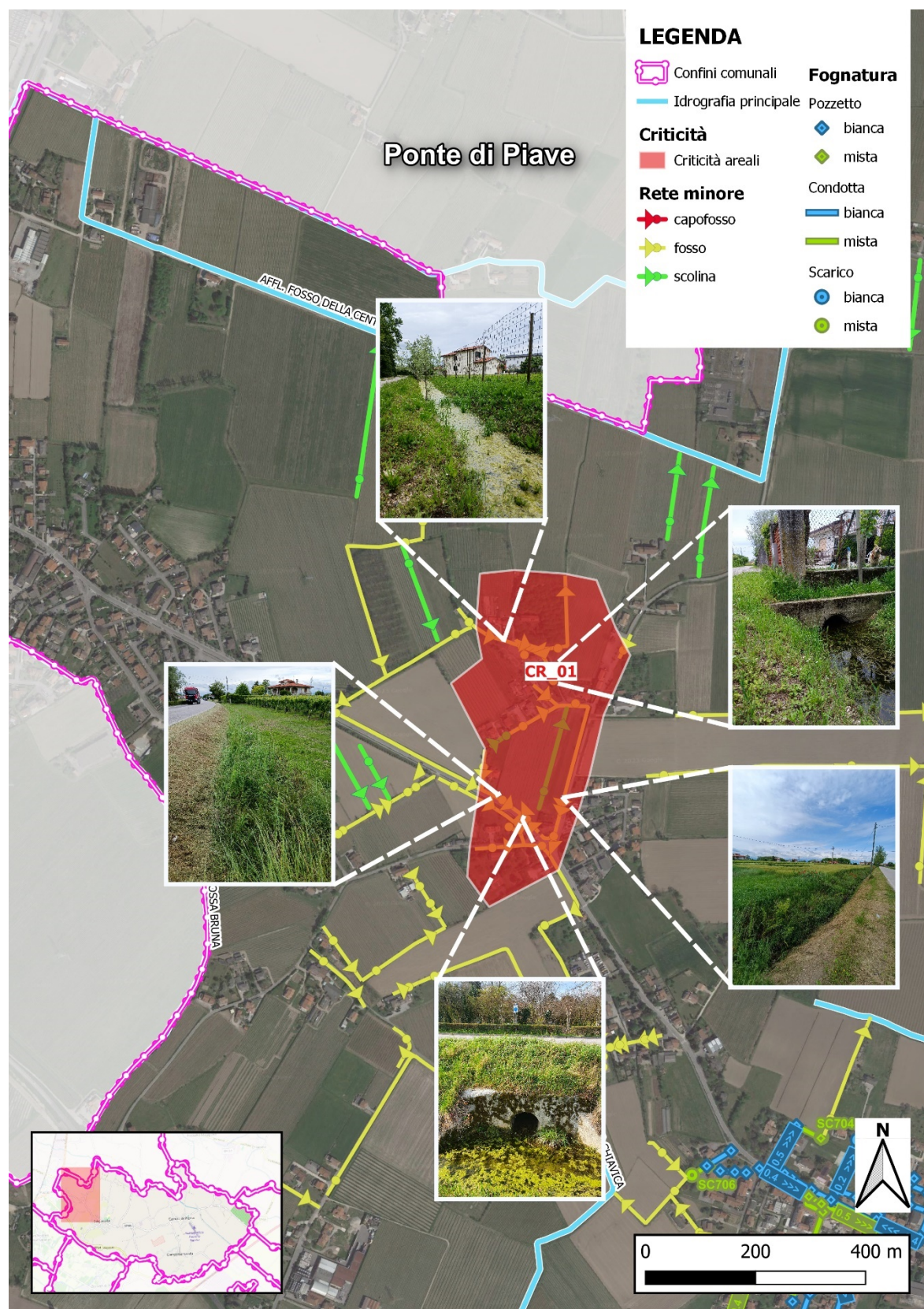


Figura 6-B. Allagamento di area agricola per insufficienza dei fossi a cielo aperto e tombinati

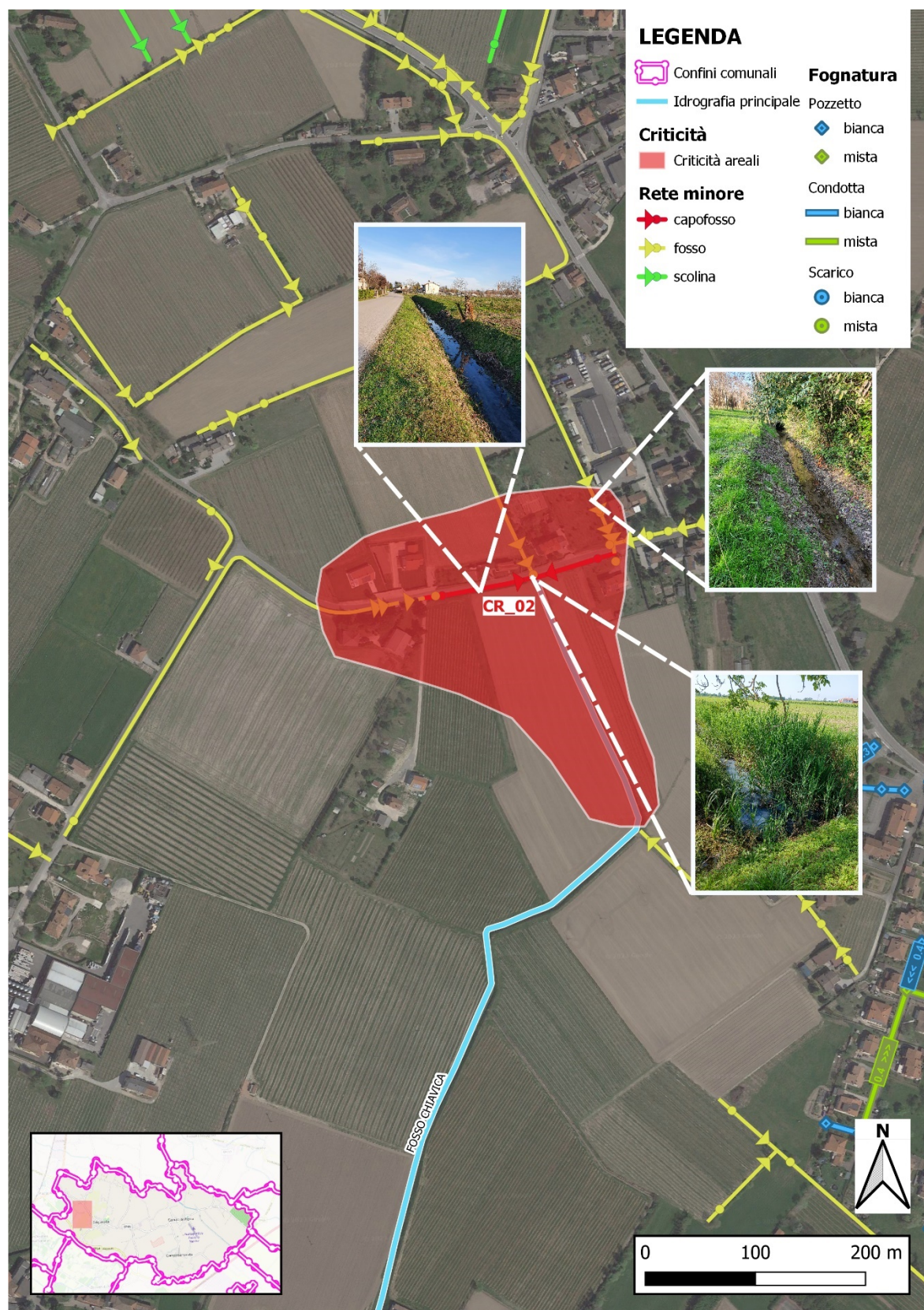


Figura 6-C. Allagamento di area agricola per una non corretta manutenzione del Fosso Chiavica

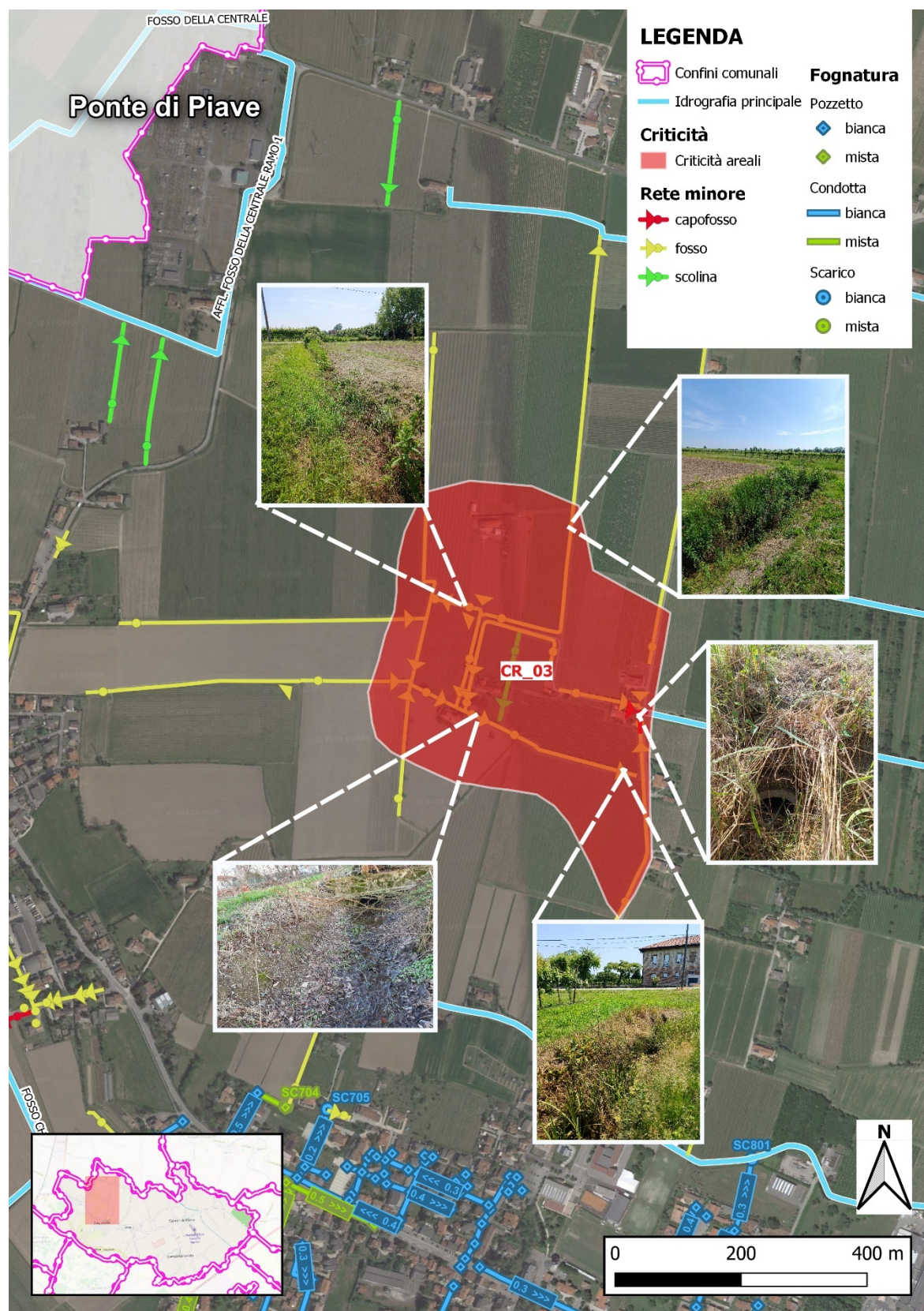


Figura 6-D. Allagamento di area agricola e abitativa limitrofa a via Capitello

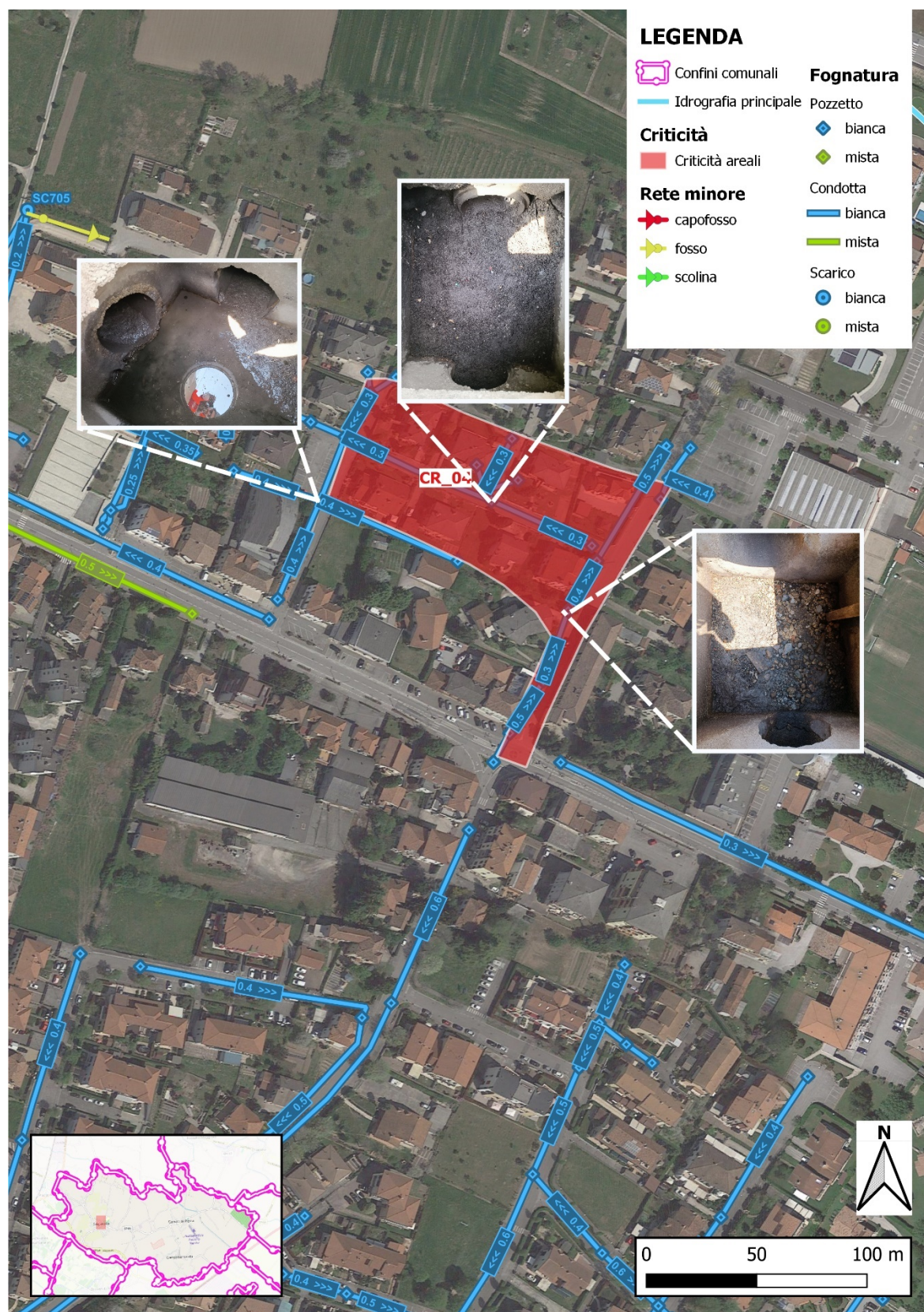


Figura 6-E. Allagamenti di area urbanizzata per insufficienza della rete fognaria esistente



Figura 6-F. Allagamenti di area urbanizzata per insufficienza della rete fognaria esistente

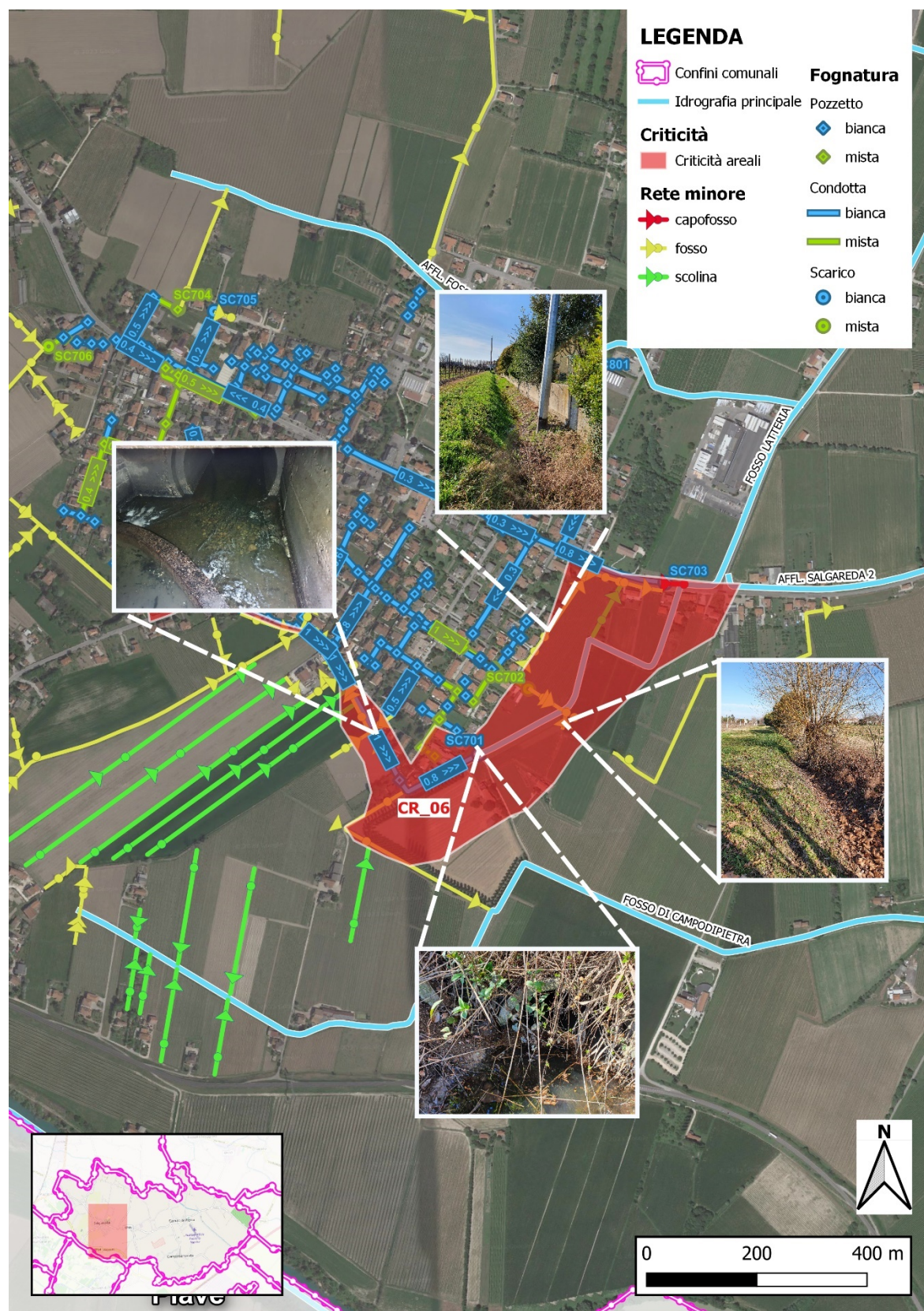


Figura 6-G. Allagamenti di zone agricole e urbane per una non corretta manutenzione del Fosso Latteria

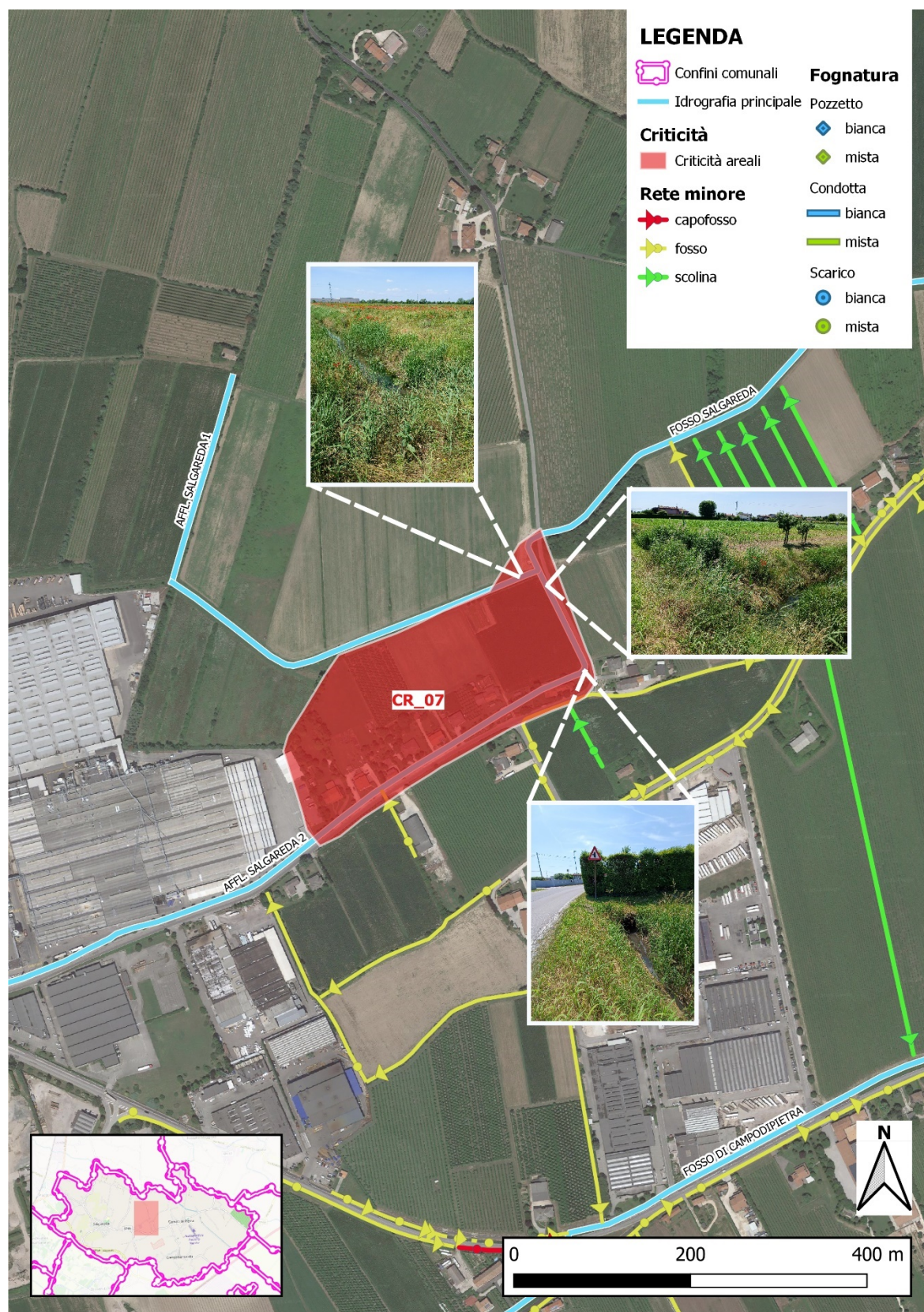


Figura 6-H. Allagamenti di zone agricole per difficoltà di deflusso delle acque nell’Affluente Salgareda 2



Figura 6-I. Allagamenti di area agricola e abitata per difficoltà di scolo delle acque



Figura 6-J. Allagamenti nelle aree adiacenti al Fosso Campodipietra per difficoltà nel deflusso delle acque

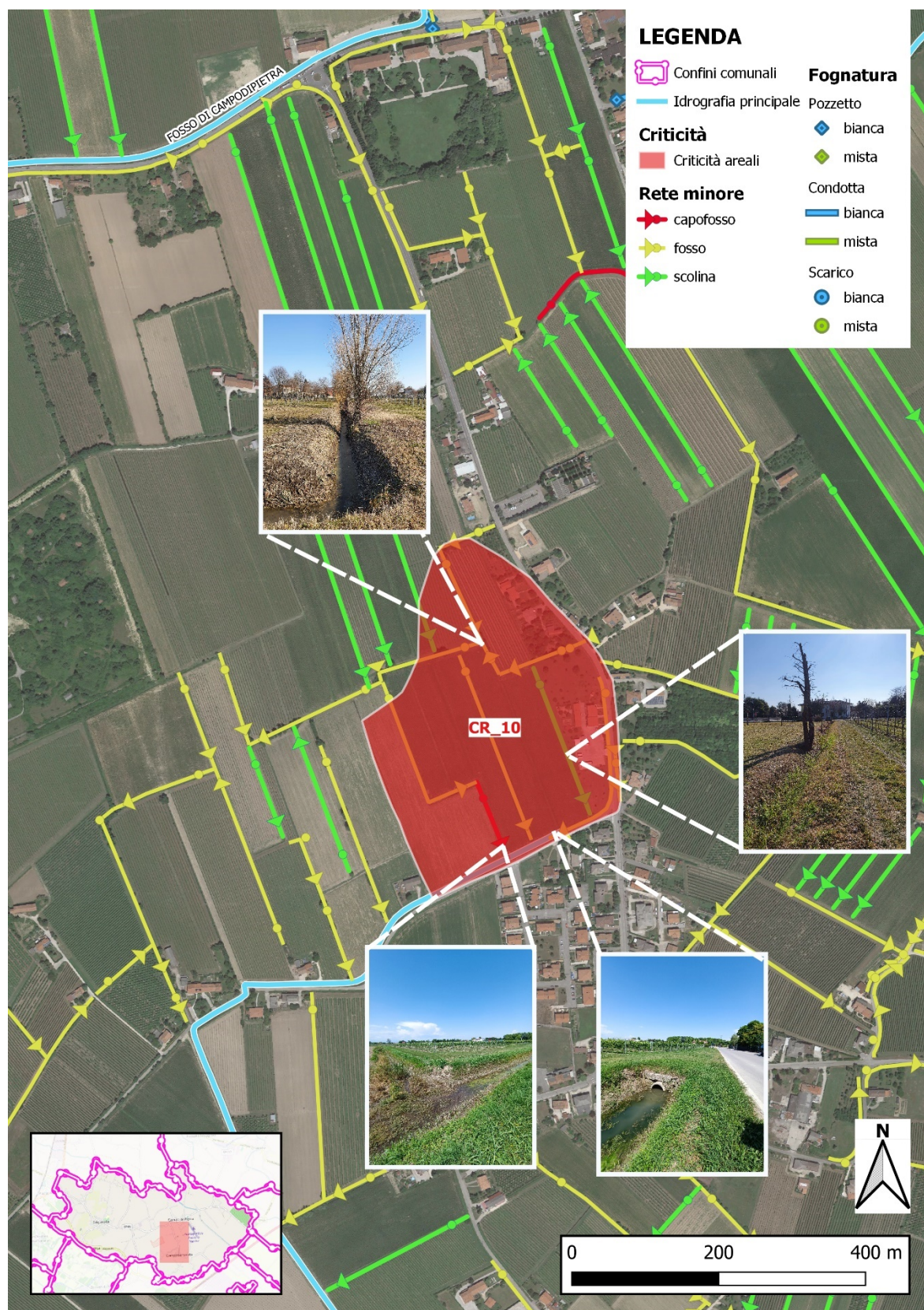


Figura 6-K. Depressione dell'area agricola che causa ristagno di acqua



Figura 6-L. Allagamenti di zona agricola per contropendenze e scarsa manutenzione del Canale Circogno

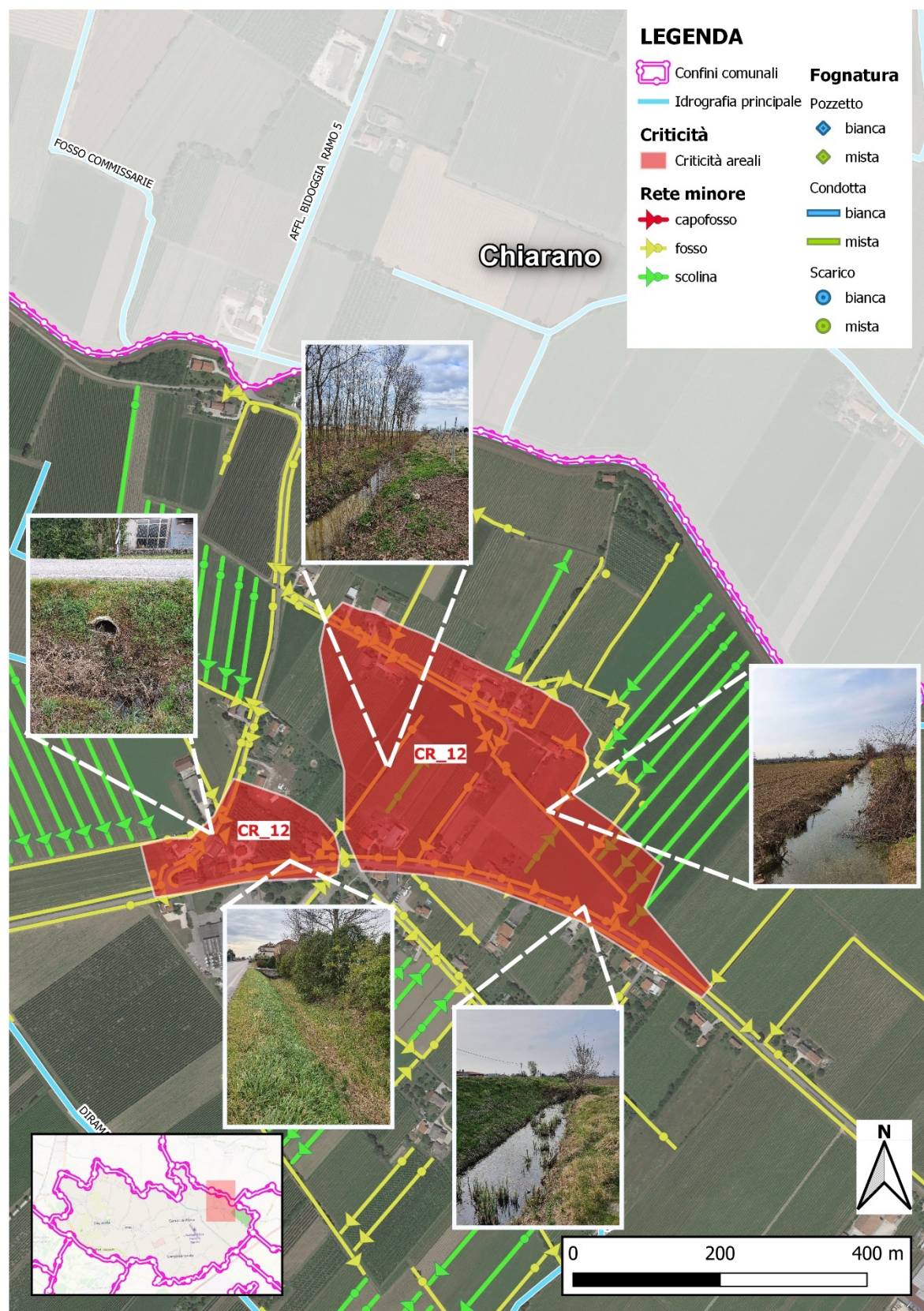


Figura 6-M. Allagamento di area agricola per difficoltà di deflusso delle acque



Figura 6-N : Allagamenti dovuti ad una non corretta manutenzione dell'Afluente Grassaga 6

7 GLI INTERVENTI DI PIANO

Come anticipato, nel territorio comunale di Salgareda sono state riscontrate diverse criticità risolvibili mediante interventi idraulici.

Le superfici nelle quali sono state riscontrate le criticità sono state interessate in passato da fenomeni di allagamento in corrispondenza di eventi meteorici brevi ed intensi.

Per tutte le zone critiche, riconducibili a problematiche esistenti principalmente nella rete a cielo aperto e nella rete di fognatura bianca, sono stati ipotizzati degli interventi specifici volti alla risoluzione delle sofferenze riscontrate.

Nell'elaborato *D04 "Monografie delle criticità e degli interventi di piano"* sono pertanto riportate tutte le schede di intervento, nelle quali è dapprima analizzata la causa della criticità e successivamente sono individuati quali interventi si propongono per la risoluzione della stessa. A corredo dell'analisi progettuale è stato redatto un quadro economico di massima, nonché sono stati individuati i soggetti competenti per la realizzazione degli interventi e le tempistiche di attuazione degli stessi.

Con riferimento a quest'ultime si è ipotizzato un orizzonte temporale di breve periodo attuabile nel corso di 1-3 anni.

Tabella 7.1: Costi unitari per interventi proposti nel piano delle acque

Criticità	Intervento		Computo lavori [€]	Computo somme a disposizione [€]	Totale [€]
CR_01	INT_01	Lineare	899.100,00	422.612,00	1.321.712,00
CR_02	INT_02	Lineare			pianificato
CR_03	INT_03	Lineare	105.300,00	49.496,00	154.796,00
CR_04	INT_04	Studio			/
CR_05	INT_05	Lineare	87.400,00	41.168,00	128.568,00
CR_06	INT_06	Studio			/
CR_07	INT_07	Studio			/
CR_08	INT_08	Lineare	55.500,00	26.160,00	81.660,00
CR_09	INT_09	Studio			/
CR_10	INT_10	Lineare	12.700,00	6.064,00	18.764,00
CR_11	INT_11-1	Areale	46.600,00	21.912,00	68.512,00
	INT_11-2	Studio			/
CR_12	INT_12	Lineare	37.200,00	17.504,00	54.704,00
CR_13	INT_13_1	Lineare	3.400,00	1.688,00	5.088,00
	INT_13_2	Studio			/
Costo totale di tutti gli interventi proposti					1.833.804,00

8 LE MANUTENZIONI

Nel corso dei rilievi sono state censite molteplici criticità riconducibili a problemi di carattere manutentivo.

Volendo raggruppare le criticità riscontrate, si possono individuare le seguenti tipologie:

- Affossature con sezioni trasversali ridotte per interrimento o per la presenza di vegetazione più o meno sviluppata;
- Tombotti parzialmente o completamente ostruiti che limitano o interrompono la continuità idraulica della rete di scolo;
- Linee di fognatura con sezioni parzializzate a causa della presenza di sedimenti.

È opportuno evidenziare che la corretta manutenzione della rete idrografica superficiale unitamente a quella di fognatura risulta essere fondamentale per la prevenzione del rischio idraulico.

La manutenzione di ciascuna linea di collettamento delle acque meteoriche, sia questa a cielo aperto o tubata, deve essere garantita dall'Ente Gestore a cui fa capo il tratto di rete in cattivo stato funzionale, il quale deve intervenire ponendo particolare attenzione sia sulle modalità di ripristino dell'efficienza idraulica che sulla programmazione temporale di tali interventi.

Di seguito vengono riportati alcuni costi tipici di interventi di manutenzione sulla rete idrografica e sulla rete tubata.

I prezzi riportati sono di carattere generale e possono essere presi come riferimento per ottenere una stima preliminare del costo di manutenzione di uno specifico tratto di rete o di un'opera puntuale.

8.1 Manutenzione della rete idrografica

Con riferimento alla rete a cielo aperto, si può ripristinare la corretta funzionalità idraulica di un collettore intervenendo su uno o più dei seguenti fattori:

- Ripristino dell'adeguata sezione di deflusso delle affossature mediante ricalibratura con benna o espurgo con cesta falciante;
- Rimozione della vegetazione presente in alveo mediante sfalcio o fresatura in funzione del tipo e della dimensione degli arbusti;
- Pulizia dei tombotti parzialmente o completamente interrati mediante pala meccanica o canaljet.

Nella seguente tabella sono riportati i costi elementari per l'esecuzione degli interventi sopra indicati.

Tabella 8.1.: Costi unitari per interventi di manutenzione su rete a cielo aperto.

Prezzi Per Esecuzione Lavori Su Fossati	Costo unitario
Pulizia dei fossati con cesta falciante per fossati di sezione estesa inferiore a 4 ml.	3,20 €/m
Pulizia dei fossati con cesta falciante per fossati di sezione estesa superiore a 4 ml. e inferiore a 7 ml.	6,40 €/m
Fresatura con trinciatutto per fossati di sezione inferiore a 4 ml.	1,10 €/m
Fresatura con trinciatutto per fossati di sezione estesa superiore a 4 ml. e inferiore a 7 ml.	2,20 €/m
Sfalcio eseguito con barra falciante con successiva raccolta del residuo per fossati di sezione estesa inferiore a 4 ml.	1,20 €/m
Sfalcio eseguito con barra falciante con successiva raccolta del residuo per fossati di sezione estesa superiore a 4 ml. e inferiore a 7 ml.	2,40 €/m
Pulizia di tombotto interrato mediante pala meccanica o canaljet con asportazione del materiale	45,00 €/m

Con riferimento alla periodicità di tali interventi di manutenzione, le ricalibrature delle affossature devono essere eseguite almeno con cadenza triennale, mentre sfalci e fresature della vegetazione come minimo due volte all'anno nel corso dell'estate ed in corrispondenza dell'inizio della stagione autunnale.

Per quanto riguarda i tombotti, il loro spurgo va effettuato anch'esso con cadenza triennale, in concomitanza della ricalibratura delle affossature.

8.2 Manutenzione della rete tubata

Nella seguente tabella sono riportati i costi elementari tipici di alcune tipologie di interventi di manutenzione che possono essere eseguiti in reti di fognatura. Consistono sostanzialmente nella pulizia e nello spurgo di tubazioni e manufatti puntuali quali ad esempio pozzetti d'ispezione o pozzi perdenti.

Tabella 8.2: Costi unitari per interventi di manutenzione su rete tubata

Tipologia di intervento	Costo unitario
Pulizia idrodinamica di condotte con rimozione dei sedimenti	45,00 €/m
Spurgo di caditoie con asportazione di materiale	50,00 €/cad
Spurgo di pozzetti con asportazione di materiale	200,00 €/cad
Spurgo di pozzi perdenti con asportazione del materiale	450,00 €/cad

Appare importante evidenziare che i costi totali da sostenere per la manutenzione ed il ripristino dell'efficienza idraulica di reti fognarie risultano essere estremamente variabili in funzione dei seguenti fattori:

- Dimensioni e forma dei collettori;
- Ispezioni disponibili lungo la linea: qualora non ve ne siano è necessaria la realizzazione nuovi pozzetti;
- Presenza di tratti ovalizzati o collassati che impediscano la pulizia. In alcuni casi è possibile che sia indispensabile ricostruire tutta la linea di fognatura;
- Quantità e tipologia del sedimento presente nelle tubazioni;
- Presenza di manufatti particolari quali ad esempio sfioratori o stazioni di sollevamento;
- Necessità di effettuare rilievi di dettaglio o video ispezioni preliminari.

Gli interventi manutentivi sopra indicati devono essere eseguiti con cadenza quinquennale in presenza di reti di fognatura convoglianti le sole acque meteoriche, mentre sono da effettuarsi con cadenza triennale nei sistemi di fognatura mista, a causa del maggior trasporto solido e della conseguente elevata probabilità di sedimentazione lungo la rete e soprattutto in corrispondenza di manufatti puntuali.

9 REGOLAMENTI CONSORZIALI E MODULISTICA

I regolamenti del Consorzio di bonifica competente per il territorio costituiscono parte integrante al presente Piano delle Acque, fornendo le norme da seguire in caso di concessioni e autorizzazioni precarie, utilizzo delle acque a scopo irriguo, e circa l'esercizio e la manutenzione delle opere di bonifica.

Essendo i suddetti regolamenti soggetti a periodico aggiornamento dovuto ad esigenze strutturali delle reti di competenza, non si riportano per esteso nel presente piano, ma si raccomanda una presa visione degli stessi nel sito del Consorzio di bonifica Piave e in quello del Consorzio di bonifica Veneto Orientale.

Statuto del Consorzio di Bonifica Piave:

<https://consorziopiave.it/disposizioni-general/atti-general>

- Regolamento delle concessioni e autorizzazioni precarie;
- Regolamento per l'utilizzo delle acque a scopo irriguo e per la tutela delle opere pubbliche;
- Regolamento per l'esercizio e la manutenzione delle opere di bonifica (scolo e difesa idraulica).

Con riferimento al rilascio di autorizzazioni, concessioni, licenze, pareri da parte del Consorzio di bonifica per le aree comunali e le opere di rispettiva competenza, è disponibile online nei rispettivi siti web, la modulistica da compilare:

<https://consorziopiave.it/autorizzazioni-irrigue>

Statuto del Consorzio di Bonifica Veneto Orientale:

[ATTI GENERALI » Consorzio Bonifica Veneto Orientale \(bonificavenetorientale.it\)](https://bonificavenetorientale.it/atti-general)

Con riferimento al rilascio di autorizzazioni, concessioni, licenze, pareri da parte del Consorzio di bonifica per le aree comunali e le opere di rispettiva competenza, è disponibile online nei rispettivi siti web, la modulistica da compilare:

[Documenti » Consorzio Bonifica Veneto Orientale \(bonificavenetorientale.it\)](https://bonificavenetorientale.it/documenti)

10 REGOLAMENTI COMUNALI

Presso il Comune di Salgareda è disponibile il Regolamento Comunale di Polizia Rurale approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 33 del 27 Novembre 2013. Di seguito sono stati riportati alcuni passaggi significativi per la gestione e tutela del territorio agricolo e delle acque:

CAPO IV°

TUTELA DELLE STRADE E REGIME DELLE ACQUE

ART.33 Distanze per fossi, canali ed alberi

1. Chiunque abbia intenzione di scavare fossi o canali presso il confine di proprietà privata deve osservare una distanza di rispetto dall'altrui proprietà almeno uguale alla profondità del fosso o del canale; tale distanza, che in ogni caso non può essere inferiore ad un metro, va misurata come disposto dall'articolo 891 del Codice Civile.

2. Per lo scavo di fossi o canali presso i confini stradali la distanza di cui al comma 1 del presente articolo va misurata dal confine di proprietà demaniale, così come definito dall'art. 3 del Codice della Strada e che in ogni caso non può essere inferiore a 3 metri.

3. Al fine di garantire le operazioni di manutenzione e il transito dei mezzi necessari, fatte salve le norme prescritte dal comma 4 del presente articolo, la distanza di rispetto da fossi e canali demaniali per l'impianto di alberi o arbusti o per la coltivazione di piante agrarie, dovrà essere di metri 3.

4. Per la realizzazione e manutenzione dei canali demaniali e delle altre opere consortili destinate all'irrigazione ed allo scolo delle acque, si applicano le leggi statali e regionali vigenti e quanto prescritto dal regolamento del Consorzio di Bonifica Piave. In particolare si rimanda al Regio Decreto 523/1904 in materia di acque pubbliche, al Regio Decreto 368/1904 per le acque di bonifica, ai Decreti Legge dello Stato 152/1999 e 258/2000 relativi alla tutela delle acque dall'inquinamento, che fissano in m. 10 la fascia di rispetto da tutti i corsi d'acqua pubblici.

5. Fatte salve le norme dei commi 6 e 7 del presente articolo, le distanze da osservare per piantare alberi presso il confine di proprietà privata sono quelle prescritte dell'articolo 892 del Codice Civile.

6. Ai sensi dell'art. 26, comma 6, del Decreto Presidente Repubblica 16 dicembre 1992 n° 495, la distanza da rispettare per impiantare alberi lungo il confine del demanio stradale, all'esterno dei centri abitati, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del suo ciclo vegetativo e, comunque, non inferiore a sei metri; all'interno dei centri abitati si applicando le distanze fissate dall'articolo 892 del Codice Civile.

7. Le distanze da rispettare per impiantare siepi vive e piantagioni, o collocare recinzioni lungo il confine del demanio stradale, all'esterno dei centri abitati, sono quelle fissate

dall'articolo 26, commi 7 e 8, del Decreto Presidente Repubblica 16 dicembre 1992 n 495.

ART.34 Gestione di fossi e canali

1. Ai proprietari di fossi e/o canali privati, o ai loro aventi causa, è fatto obbligo di provvedere al loro espurgo in modo tale da renderli sgombri dall'eccessiva vegetazione e da evitare il formarsi di depositi di materiali vari che impediscano, anche nel caso di piogge eccezionali, il naturale deflusso delle acque.

2. La manutenzione dei fossi prospicienti le strade comunali avverrà a cura dell'Amministrazione. I frontisti, a qualsiasi titolo detengano i fondi confinanti, dovranno provvedere all'asporto del materiale risultante dallo sfalcio. Lo sfalcio della sponda di proprietà è a cura del privato. La pulizia deve essere effettuata almeno due volte l'anno, rispettando le seguenti scadenze: per il periodo primaverile entro il 31 maggio; per il periodo autunnale entro il 31 ottobre. Lo sfalcio dovrà comunque essere effettuato ogni qualvolta la capacità di deflusso delle acque risulti limitata o che l'altezza delle infestanti sia causa di pericolo per la circolazione stradale. La manutenzione straordinaria, comportante escavazione dei fossi, sarà eseguita a cura e spese dell'Amministrazione Comunale fatto salvo l'obbligo per i proprietari frontisti, qualora compatibile, di accogliere il materiale di risulta.

3. È vietato incendiare, o diserbare chimicamente, le sponde dei fossi, degli scoli, dei canali, degli argini dei fiumi e delle aree incolte in genere. Sono escluse da tale divieto le sponde delle scoline poste fra campo e campo a condizione che si utilizzino prodotti disseccanti non sistemici e attivi esclusivamente sulla parte aerea dei vegetali trattati.

4. Fatto salvo quanto previsto dal comma 5 del presente articolo, al fine di salvaguardare la capacità di regimazione delle acque meteoriche, è fatto divieto ai proprietari e conduttori dei fondi di sopprimere fossi, canali e terrazzamenti o di procedere a qualsiasi opera di tombatura senza autorizzazione comunale. In caso di inosservanza il proprietario o conduttore del fondo è obbligato al ripristino dei luoghi a proprie spese entro 10 giorni dalla contestazione della violazione. Decorso tale termine l'Amministrazione Comunale farà eseguire i lavori di ripristino con spese a carico dell'inadempiente.

5. Nelle ricomposizioni fondiarie e sistemazioni agrarie è fatto obbligo di ricostituire ai margini dei nuovi fondi almeno la preesistente capacità di invaso o di dimostrare che l'intervento di sistemazione non modifica la capacità di invaso complessiva dell'area oggetto dell'intervento.

6. L'autorizzazione per la realizzazione degli interventi di cui al comma 4 e 5 del presente articolo deve essere rilasciata, sentito il Consorzio di Bonifica territorialmente competente, nel termine di 60 giorni dal ricevimento dell'istanza, prescrivendo le modalità tecniche di realizzazione dell'opera che minimizzino il suo impatto ambientale; nello stesso termine deve essere comunicato all'istante il provvedimento di rigetto della stessa, qualora dall'istruttoria del procedimento risulti che l'intervento ipotizzato rechi pregiudizio al naturale deflusso delle acque.

7. Le passerelle o ponticelli su fossi fiancheggianti le strade comunali e vicinali, anche dove i fossi siano in tutto o in parte di proprietà pubblica, devono essere costruiti previa autorizzazione edilizia dai proprietari dei fondi cui danno accesso. Analoga autorizzazione edilizia deve essere richiesta per la costruzione di passerelle o ponticelli interpoderali su fossi o scoli privati. Per la costruzione di passerelle o ponticelli su canali o fossi di bonifica, l'autorizzazione comunale è subordinata all'assenso rilasciato dal competente Consorzio di Bonifica. In tutti i casi, al fine di agevolare il regolare deflusso delle acque, i proprietari dei fondi serviti da detti manufatti devono provvedere alla loro periodica manutenzione.

8. È consentita la costruzione di ponticelli ad una arcata o di passerelle autoportanti, le cui teste poggino sulle rive di fossi o canali in modo tale da non restringerne il lume. Per la realizzazione di detti manufatti viene invece proibito l'utilizzo di tubi cilindrici in vibro/cemento. Altre soluzioni tecniche, quali l'utilizzo di canne armate a sezione quadrata o rettangolare e di opportune dimensioni, potranno essere autorizzate di volta in volta dagli organi competenti.

ART.35 Irrigazione

1. L'irrigazione delle colture deve essere effettuata in modo tale da non arrecare danni o molestie a terzi.

2. L'irrigazione dei terreni laterali alle strade pubbliche deve essere regolata in modo che le acque non cadano sulla sede stradale, né comunque intersechino questa e le sue pertinenze, al fine di evitare qualunque danno al corpo stradale o pericolo per la circolazione.

3. In ottemperanza agli obblighi di cui al comma 2 del presente articolo, gli aventi diritto sui terreni laterali nei quali si effettua l'irrigazione devono collocare gli apparecchi per l'irrigazione ad una distanza dal confine stradale ed in una posizione tale da prevenire la caduta di acqua sulla carreggiata, ed inoltre devono realizzare le opportune canalizzazioni per evitare che l'acqua irrigua invada, anche occasionalmente, la sede stradale.

4. I soggetti aventi l'onere della gestione dei canali irrigui scorrenti in superficie ed antistanti le abitazioni sono tenuti ad adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari per evitare che eventuali perdite della condotta irrigua rechino danni alle abitazioni medesime.

5. Ancorché destinate ad agevolare le operazioni di pescaggio dell'acqua per l'irrigazione, è vietata la creazione anche precaria di chiuse od altre forme di sbarramento che possano alterare il libero deflusso delle acque nei fossi o canali.

ART.36 Bacini di raccolta dell'acqua pluviale

1. Fatto salvo il rispetto delle distanze minime prescritte dall'art. 889 del Codice Civile, la realizzazione di bacini di raccolta di acqua pluviale a scopi irrigui e/o per abbeverare gli animali deve essere preventivamente approvata dall'Amministrazione Comunale.

2. Fatto salvo l'obbligo dell'approvazione di cui al comma 1 del presente articolo, la realizzazione di bacini di raccolta di acqua piovana a scopi irrigui e/o per abbeverare gli

animali nella fascia di rispetto stradale è soggetta anche all' autorizzazione dell'Ente proprietario della strada; in tal caso la distanza da osservare tra il punto più vicino del perimetro esterno dei bacini e il confine della strada pubblica non può essere inferiore alla profondità del bacino, ed in ogni caso, non inferiore a metri 3.

3. I bacini di raccolta di acqua pluviale di cui al presente articolo devono essere realizzati rispettando le seguenti prescrizioni: a) il fondo e le pareti devono essere impermeabili; b) il bacino deve essere adeguatamente recintato al fine di prevenire cadute accidentali al loro interno di persone e/o animali;

ART.37 Deflusso delle acque

1. Ai soggetti privati è vietato apportare, senza autorizzazione da parte degli Enti competenti, qualsiasi variazione o innovazione al corso delle acque pubbliche (Regio Decreto. 25 luglio 1904, n 523).

2. I proprietari di terreni su cui defluiscono per via naturale acque di fondi superiori, non possono impedire il libero deflusso delle stesse con opere di qualsiasi tipo.

ART.38 Scarico nei fossi

1. Fatta salva la normativa vigente relativa allo scarico delle acque al suolo e nei corpi idrici superficiali (Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152) è vietato convogliare qualsiasi sostanza e/o materiale diversi dalle acque meteoriche nei fossi delle strade pubbliche, vicinali ed interpoderali, ovvero nelle scoline e nei canali di sfogo.

11 BIBLIOGRAFIA

- [1] BARBI A., CAGNATI A., COLA G., CHECCHETTO F., CHIAUDANI A., CREPAZ A., DELILLO I., MARIANI L., MARIGO G., MENEGHIN P., PARSI S.G., RECH F., RENON B., ROBERT-LUCIANI T., *Atlante climatico del Veneto. Precipitazioni – Basi informative per l'analisi delle correlazioni tra cambiamenti climatici e dinamiche forestali nel Veneto*, Mestre (VE), Italia, 2013.
- [2] AA.VV., *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Ginevra, Svizzera, 2014
- [3] KIRTMAN B., POWER S.B., ADEDOYIN J.A., BOER G.J., BAJARIU R., CAMILLONI I., DOBLAS-REYES F.J., FIORE A.M., KIMOTO M., MEEHL G.A., PRATHER M., SARR A., SCHÄR C., SUTTON R., VAN OLDENBORGH G.J., VECCHI G., WANG H.J., “Near-term Climate Change: Projections and Predictability.”, in STOCKER T.F., QIN D., PLATTNER G.-K., TIGNOR M., ALLEN S.K., BOSCHUNG J., NAUELS A., XIA Y., BEX V., MIDGLEY P.M., *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Regno Unito e New York, Stati Uniti d’America, Cambridge University Press, 2013.
- [4] CHRISTENSEN J.H., KRISHNA KUMAR K., ALDRIAN E., AN S.-I., CAVALCANTI I.F.A., DE CASTRO M., DONG W., GOSWANI P., HALL A., KANYANGA J.K., KITO H. A., KOSSIN J., LAU N.-C., RENWICK J., STEPHENSON D.B., XIE S.-P., ZHOU T., “Climate Phenomena and their Relevance for Future Regional Climate Change.”, in STOCKER T.F., QIN D., PLATTNER G.-K., TIGNOR M., ALLEN S.K., BOSCHUNG J., NAUELS A., XIA Y., BEX V., MIDGLEY P.M., *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Regno Unito e New York, Stati Uniti d’America, Cambridge University Press, 2013.
- [5] VAN OLDENBORGH G.J., COLLINS M., ARBLASTER J., CHRISTENSEN J.H., MAROTZKE J., POWER S.B., RUMMUKAINEN M., ZHOU T., “IPCC, 2013: Annex I: Atlas of Global and Regional Climate Projections.”, in STOCKER T.F., QIN D., PLATTNER G.-K., TIGNOR M., ALLEN S.K., BOSCHUNG J., NAUELS A., XIA Y., BEX V., MIDGLEY P.M., *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Regno Unito e New York, Stati Uniti d’America, Cambridge University Press, 2013.
- [6] ALTISSIMO L., DAL PRÀ A., SCALTRITI G., *Relazione conclusiva*, Vicenza, Italia, Osservatorio interprovinciale per la tutela delle falde acquifere, 1999.

[7] BOSCOLO C., MION F., *Le acque sotterranee della pianura veneta. I risultati del progetto SAMPAS.*, ARPAV, 2008.

[8] BOSCOLO C., MION F., *Stato delle acque sotterranee 2013*, ARPAV, 2014.

ALLEGATI

A.	IL MODELLO IDROLOGICO	127
A.1	IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO IDROLOGICO IN HEC-HMS.....	127
A.1.1	<i>I modelli di trasformazione afflussi-deflussi.....</i>	<i>127</i>
A.1.1.1	Modello continuo di separazione dei deflussi: Soil Moisture Accounting	128
A.1.1.2	Modello di separazione dei deflussi ad evento: SCS	131
A.1.1.3	Modello di Clark.....	136
A.1.1.4	L'attribuzione del CN e dei parametri idraulici ai sottobacini	137
A.1.1.5	Gli ietogrammi di progetto	147
A.1.1.6	I risultati del modello idrologico	148
B.	VERIFICA IDRAULICA DEGLI INTERVENTI.....	169
B.1	IL SOFTWARE DI CALCOLO EPA – SWMM.....	169
B.2	IL MODELLO IDROLOGICO-IDRAULICO – TRA VIA TOMMASEO E LO SCARICO NEL FOSSO CHIAVICA (INT_01 CR01)	170
B.2.1	<i>Definizione delle geometrie del modello.....</i>	<i>170</i>
B.2.2	<i>La calibrazione del modello idrologico-idraulico.....</i>	<i>172</i>
B.2.3	<i>I risultati della calibrazione</i>	<i>173</i>
B.2.4	<i>Analisi idrologica-idraulica dello stato di fatto</i>	<i>177</i>
B.2.5	<i>Analisi idrologica-idraulica dello stato di progetto.....</i>	<i>182</i>
C.	VERIFICHE IDRAULICHE INTERVENTI MINORI	191
C.1	INTERVENTO 03 – VIA CAPITELLO – (CR_03)	192
C.2	INTERVENTO 05 – VIA CROCE (CR_05).....	205
C.3	INTERVENTO 12 – VIA BEOTTO, SP66 (CR_12)	212
C.4	INTERVENTO 13 – VIA SFORZIN (CR_13)	227

A. IL MODELLO IDROLOGICO

A.1 Implementazione del modello idrologico in HEC-HMS

Il codice di calcolo HEC-HMS si dimostra uno strumento affidabile nella modellazione idrologica dell'area allo studio; esso ha richiesto una descrizione accurata della geometria dei bacini e dei sottobacini definiti dal reticolo idrografico e la caratterizzazione di proprietà fisiche del territorio quali la pedologia, la capacità di infiltrazione e l'uso del suolo che governano i meccanismi di separazione degli afflussi e le trasformazioni di essi in deflussi.

A.1.1 I modelli di trasformazione afflussi-deflussi

La risposta idrologica di un bacino idrografico dipende da un insieme di processi di diversa natura che interessano gli elementi costitutivi del bacino stesso (stati versante e stati canale); essi possono essere riassunti nei seguenti:

- la produzione di deflusso efficace all'interno di ciascun elemento costitutivo del bacino;
- il trasporto della precipitazione efficace all'interno dello stato versante fino all'ingresso di questa nella rete idrografica;
- la propagazione dei deflussi efficaci lungo la rete canalizzata.

Il meccanismo che regola la produzione di deflusso efficace è governato da un bilancio del contenuto d'acqua che, in questa sede, verrà considerato alla scala del sottobacino; tale bilancio, nella sua formulazione più completa, tiene conto dell'evoluzione temporale dell'intensità di precipitazione, della frazione di precipitazione intercettata dalla vegetazione e che quindi non raggiunge la superficie del terreno, della frazione d'acqua che viene allontanata dal terreno per evaporazione e traspirazione delle piante, della frazione d'acqua che defluisce superficialmente e che quindi costituisce la risposta rapida del bacino, ed infine del flusso che si infiltra nel terreno e che in parte può contribuire alla risposta idrologica in tempi più lunghi ed in parte viene considerato perso poiché rimane legato alle particelle di terreno o contribuisce alla ricarica della falda.

Lo ietogramma efficace rappresenta quindi la pioggia che, idealmente, contribuisce alla formazione della piena, la pioggia cioè che, tramite ruscellamento superficiale e scorrimento nei collettori, giunge nei tempi più brevi alla sezione di chiusura, formando così i valori elevati di portata. La parte restante dello ietogramma, che comunque rappresenta spesso un volume non indifferente della pioggia complessivamente caduta, produce la saturazione del terreno superficiale ed alimenta la falda sotterranea, oppure defluisce lentamente, attraverso moti filtranti negli strati superficiali del suolo, e raggiunge la sezione di chiusura del bacino dopo molto tempo, senza contribuire così alla formazione del picco dell'idrogramma di piena.

Il processo fisico di produzione dei deflussi può essere descritto da un modello che, attraverso le necessarie semplificazioni, sia in grado di coglierne i caratteri fondamentali e che, attraverso il valore assunto dai parametri, aderisca al particolare caso studio.

A.1.1.1 Modello continuo di separazione dei deflussi: Soil Moisture Accounting

Un modello idrologico continuo deve essere in grado di descrivere in modo affidabile il comportamento di un bacino idrografico sia in regime di piena sia in regime di magra.

Ciò che differenzia una trattazione continua da quella ad evento è essenzialmente il termine di evapotraspirazione che, nel primo caso, riveste un ruolo non trascurabile soprattutto nei deflussi di magra, tipicamente caratteristici dei periodi estivi. Definita la precipitazione, il termine di evapotraspirazione potenziale è calcolato dal modello attraverso la formula di Priestley Taylor (1972):

$$ET_0 = \frac{1}{\lambda} \frac{s(R_n - G)}{s + \gamma} \alpha \quad [\text{mm/giorno}]$$

dove λ è il calore latente di evaporazione [MJ/kg], R_n è la radiazione solare netta [MJ/m²giorno], G è il flusso di calore al suolo per riscaldamento o raffreddamento [MJ/m²giorno], s è la pendenza della curva che esprime la tensione di vapore di saturazione in funzione della temperatura [kPa/°C], γ è la costante psicometrica [kPa/°C] e α è il coefficiente di Priestly-Taylor che sostituisce il termine aerodinamico dell'equazione di Penmann-Monteith e rappresenta la frazione di acqua disponibile all'evaporazione.

Il modello Soil Moisture Accounting (di seguito SMA) tiene conto dei meccanismi di intercettazione della precipitazione da parte della vegetazione, simula l'accumulo dell'acqua nello strato collaborante di suolo e descrive i movimenti di questa all'interno del terreno e verso gli strati più profondi e la falda. A partire dalla precipitazione e da un valore di evapotraspirazione potenziale calcolato secondo Priestly Taylor, come descritto sopra, il modello calcola le perdite per evapotraspirazione, i contributi di deflusso superficiale e sub superficiale ed il termine di percolazione profonda.

Il modello SMA rappresenta il sottobacino come un insieme di invasi posti in serie secondo la schematizzazione illustrata in Figura A. 1 il contenuto d'acqua nel terreno è calcolato attraverso un bilancio di massa e viene aggiornato in continuo nel corso degli eventi intensi e tra due eventi successivi.

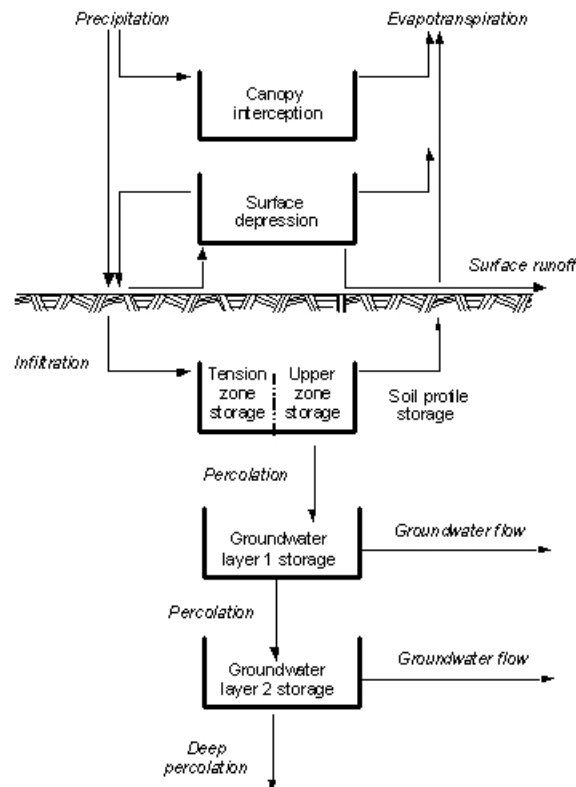


Figura A. 1 Schema concettuale dell'algoritmo del modello continuo SMA
(tratto dal Manuale Tecnico di HEC – HMS).

L'accumulo e la perdita di acqua possono avvenire in quattro 'ambienti' principali:

- nella **vegetazione** ('**canopy interception**') che, per mezzo degli alberi, delle piante e dell'erba, cattura una frazione piccola della precipitazione che affluisce al bacino e non le fa raggiungere il terreno; l'acqua così immagazzinata dalle piante può venire rilasciata per evaporazione mentre la frazione di pioggia restante è disponibile ad essere invasata negli strati successivi. Nel presente studio il termine descritto non è stato considerato.
- nelle **depressioni superficiali del terreno** ('**surface-interception storage**') che raccolgono quella frazione della precipitazione non trattenuta dalle piante che eccede la capacità di infiltrazione del terreno. Una volta che il volume a disposizione viene completamente saturato, l'eccesso di acqua contribuisce al deflusso superficiale. Nell'analisi condotta tale volume specifico è stato posto uniforme su tutto il bacino e pari a 2 mm.
- nello **strato di terreno collaborante al deflusso sub-superficiale** ('**soil-profile storage**') suddiviso in due regioni, 'upper zone' e 'tension zone'. La prima delle due regione schematizza la porzione di terreno in cui l'acqua viene immagazzinata nelle porosità; essa è soggetta quindi sia a fenomeni di evapotraspirazione sia a percolazione negli strati profondi. La seconda zona invece rappresenta quella porzione di suolo che trattiene l'acqua per capillarità e che quindi può variare il proprio contenuto d'acqua solo per evaporazione. Il processo di evapotraspirazione coinvolge prima l'acqua accumulata nelle porosità dello strato superiore del terreno

e poi quella trattenuta per capillarità; il volume di acqua evapotraspirata si riduce al diminuire del contenuto d'acqua nel terreno a causa dell'aumento di resistenza nella rimozione delle particelle d'acqua legate al terreno (la tensione capillare è legata al contenuto d'acqua da una legge di potenza ad esponente negativo per cui diventa fortemente negativa per bassi valori di contenuto d'acqua).

- **nello strato profondo ('groundwater storage')** in cui, l'acqua percolata dagli strati superiori di terreno, è caratterizzata da flussi orizzontali e a lento scorrimento. La velocità di infiltrazione dipende dalla massima capacità di infiltrazione e dal contenuto d'acqua del terreno.

La precipitazione, ridotta della frazione trattenuta dalla vegetazione, è disponibile al terreno ed è quindi soggetta ai meccanismi di infiltrazione. Il volume d'acqua che si infiltra in un intervallo di tempo è funzione del volume d'acqua disponibile all'infiltrazione, delle condizioni di umidità del suolo e della massima velocità di infiltrazione, valore medio calcolato per ciascun sottobacino sulla base delle classi di permeabilità definite nella Carta dei suoli dell'Arpav.

Il massimo volume d'acqua immagazzinabile nel terreno è dato dal volume invasabile nelle porosità del suolo e dal volume trattenuto per capillarità e disponibile alle piante anche chiamato AWC (available water capacity).

La velocità di infiltrazione all'interno del suolo, funzione del contenuto d'acqua iniziale, del massimo volume d'acqua invasabile e della massima velocità di infiltrazione, varia linearmente tra il tasso di infiltrazione massimo ed il valore zero.

La percolazione dell'acqua verso gli strati più profondi del terreno e verso la falda avviene ad una velocità che dipende dalla massima velocità di percolazione (stimata all'incirca un terzo della velocità di infiltrazione massima), dalla frazione del volume di suolo superficiale disponibile effettivamente occupato dall'acqua e dalla frazione di volume di suolo profondo disponibile all'invaso effettivamente occupato dall'acqua. Il tasso di percolazione è tanto maggiore quanto più è saturo lo strato superiore di suolo ed è insaturo lo strato inferiore (massima velocità di percolazione) e diminuisce fino ad annullarsi al progressivo saturarsi dello strato che inferiormente riceve l'acqua. Il modello SMA implementato nel codice HEC-HMS fornisce la possibilità di disporre di un ulteriore serbatoio profondo ideale da cui percola verticalmente una frazione d'acqua considerata definitivamente persa ai fini del deflusso; questo secondo invasore è stato trascurato.

I volumi calcolati contribuiscono al flusso di portata con tempi diversi a seconda che siano superficiali o sub-superficiali e che sono rispettivamente dell'ordine di qualche ora e di qualche decina di ore.

L'evapotraspirazione è un processo che coinvolge inizialmente l'acqua intercettata dalla vegetazione, e secondariamente l'acqua presente nella superficie e nello strato collaborante di suolo dove viene innanzitutto intaccato il volume accumulato nelle porosità del terreno e secondariamente le particelle trattenute per capillarità. Nel caso in cui sia la 'tension zone'

ad essere coinvolta l'evapotraspirazione è una frazione dell'evapotraspirazione potenziale e diminuisce al diminuire del contenuto d'acqua nel terreno.

A.1.1.2 Modello di separazione dei deflussi ad evento: SCS

In condizioni di piena alcuni termini che compaiono nel bilancio del contenuto d'acqua nel suolo diventano trascurabili. Possono essere trascurate le perdite per evapotraspirazione dal momento che si suppone che durante un evento di piena sia diverso da zero il termine di precipitazione in ingresso e possono anche essere trascurati i deflussi profondi perché caratterizzati da tempi di arrivo non confrontabili con i tempi caratteristici dell'evento.

Per tale ragione la definizione dello ietogramma netto, o efficace, a partire dallo ietogramma totale, può essere ottenuta più semplicemente attraverso il metodo Curve Number del Soil Conservation Center (SCS-CN).

Tale metodo individua il volume di precipitazione efficace Q a partire dall'altezza di precipitazione totale P , in funzione del volume complessivo immagazzinabile nel terreno S . Tutte le variabili sono espresse in mm.

Nelle ipotesi del metodo, il deflusso è inizialmente nullo, fino a che l'afflusso meteorico P non raggiunge un valore di soglia pari al 20% del volume immagazzinabile nel terreno S . Dopo tale fase, una parte dell'apporto meteorico si trasforma in pioggia efficace, in proporzione sempre crescente, man mano che l'evento procede.

Il parametro S è sostituito nella pratica corrente da un indice adimensionale, chiamato Curve Number, che varia tra 0 e 100. Per $CN=0$ il bacino non produce alcun deflusso ($S=\infty$), mentre per $CN=100$ risulta del tutto impermeabile ($S=0$), per cui P e Q si equivalgono identicamente.

Le equazioni del metodo SCS da applicare sono le seguenti:

$$Q = \begin{cases} 0 & P \leq 0.20 S \\ \frac{(P - 0.20 S)^2}{P + 0.80 S} & P > 0.20 S \end{cases} \quad S = \frac{25400}{CN} - 254$$

con Q deflusso in mm
 P precipitazione in mm
 S volume immagazzinabile nel terreno in mm
 CN numero di curva caratteristico del terreno considerato.

In letteratura sono disponibili numerose indicazioni per la scelta del valore di CN proprio di ciascuna area. Il parametro va scelto tenendo conto delle caratteristiche pedologiche del terreno, che il Soil Conservation Service classifica in quattro categorie da A a D con permeabilità decrescente, dell'uso del suolo e della condizione di umidità iniziale del bacino, prodotta da ulteriori apporti meteorici nei cinque giorni precedenti l'evento.

Le equazioni si applicano non solo con riferimento ai valori complessivi di un evento, ma anche alla loro variazione nel tempo, per cui la frazione di pioggia efficace ΔQ in un intervallo Δt nel quale sia piovuto ΔP è pari a:

$$\begin{aligned}\Delta Q &= Q(t + \Delta t) - Q(t) = \frac{(P(t + \Delta t) - 0.20 S)^2}{P(t + \Delta t) + 0.80 S} - \frac{(P(t) - 0.20 S)^2}{P(t) + 0.80 S} \\ &= \frac{(P(t) + \Delta P - 0.20 S)^2}{P(t) + \Delta P + 0.80 S} - \frac{(P(t) - 0.20 S)^2}{P(t) + 0.80 S} \quad \text{per } P > 0.2 S \\ &\approx \Delta P \cdot \left(\frac{P(t) - 0.20 S}{P(t) + 0.80 S} \right) \cdot \left(2 - \frac{P(t) - 0.20 S}{P(t) + 0.80 S} \right)\end{aligned}$$

Il coefficiente di deflusso Φ , inteso come rapporto tra precipitazione efficace e precipitazione totale, dipende dalla tipologia di terreno, per effetto del parametro S , e dall'altezza di precipitazione complessiva P .

Il coefficiente di deflusso medio dell'evento Q/P presenta valori crescenti all'aumentare di P . Anche il coefficiente di deflusso marginale $\Delta Q/\Delta P$ aumenta progressivamente al progredire dell'evento e tende asintoticamente al valore 1.

Nelle figure seguenti si riportano alcuni abachi che in funzione del parametro P , da intendersi come altezza di precipitazione cumulata osservata fino a un dato momento, restituiscono rispettivamente la precipitazione efficace totale, il coefficiente di deflusso medio fino a quell'istante e il coefficiente di deflusso marginale o istantaneo, cioè la proporzione di precipitazione efficace che si genera in quello stadio dell'evento.

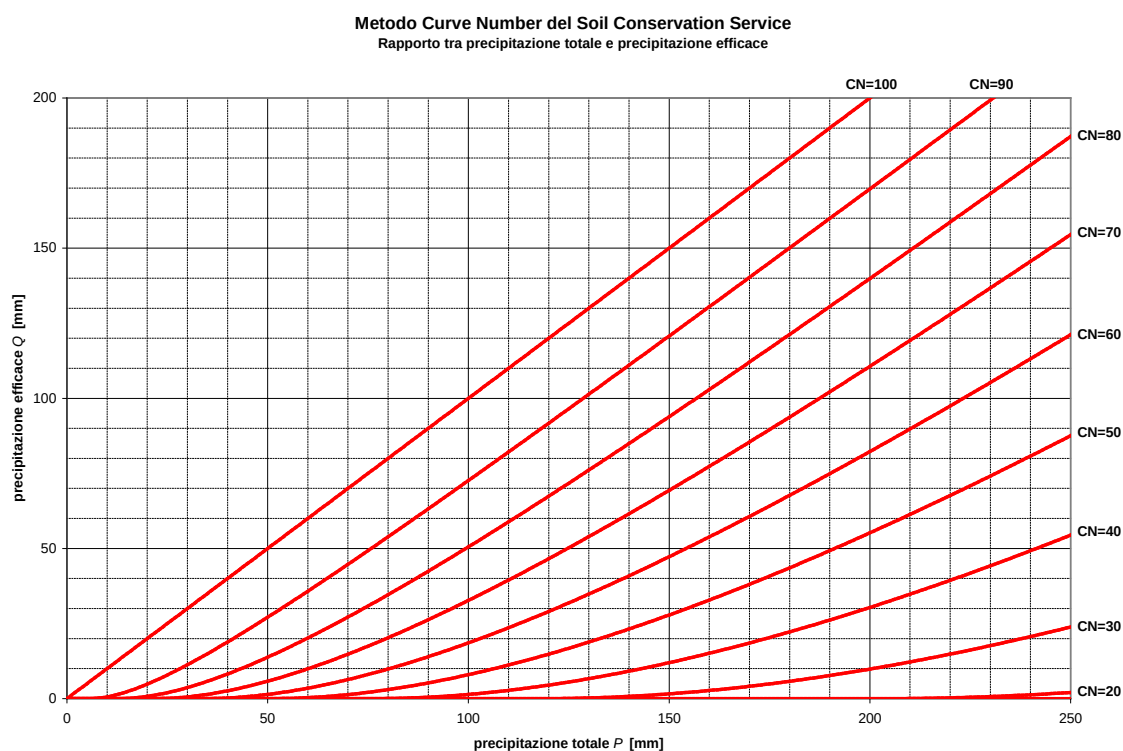


Figura A. 2.

Valori di precipitazione efficace in funzione della precipitazione totale e del parametro CN secondo il metodo SCS.

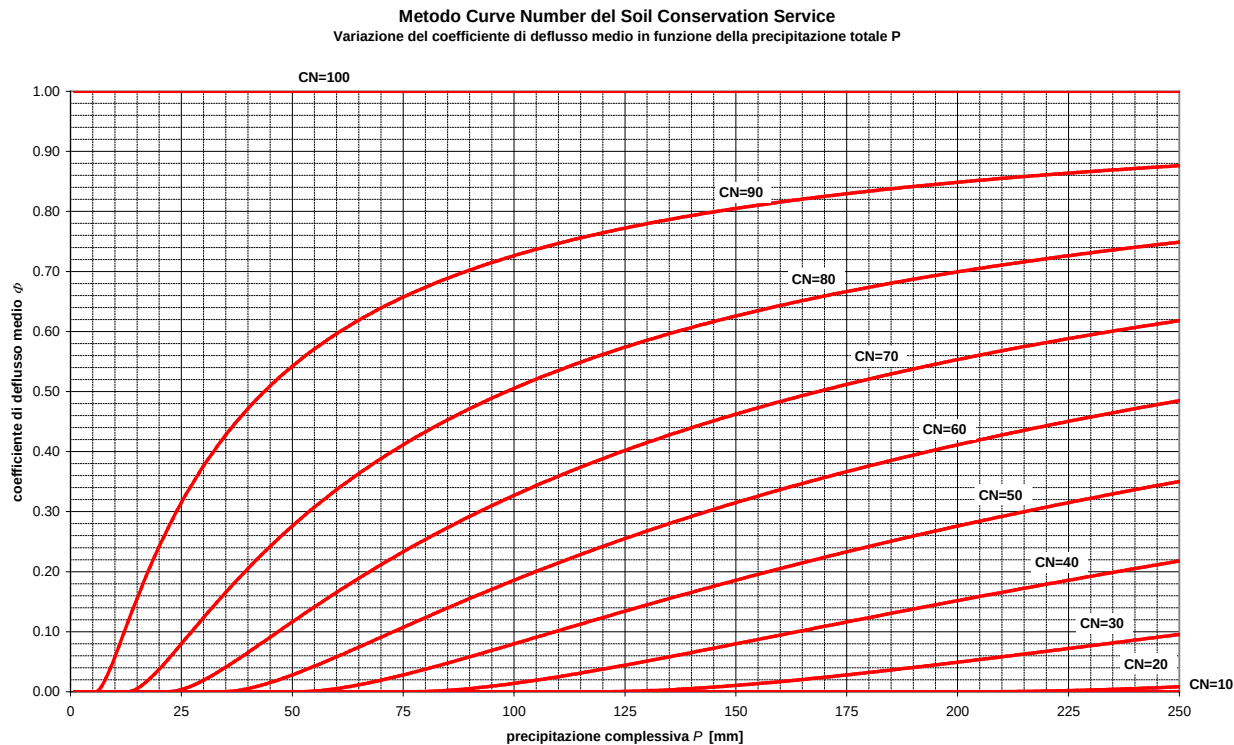


Figura A. 3.

Valori di coefficiente di deflusso medio in funzione della precipitazione totale e del parametro CN secondo il metodo SCS.

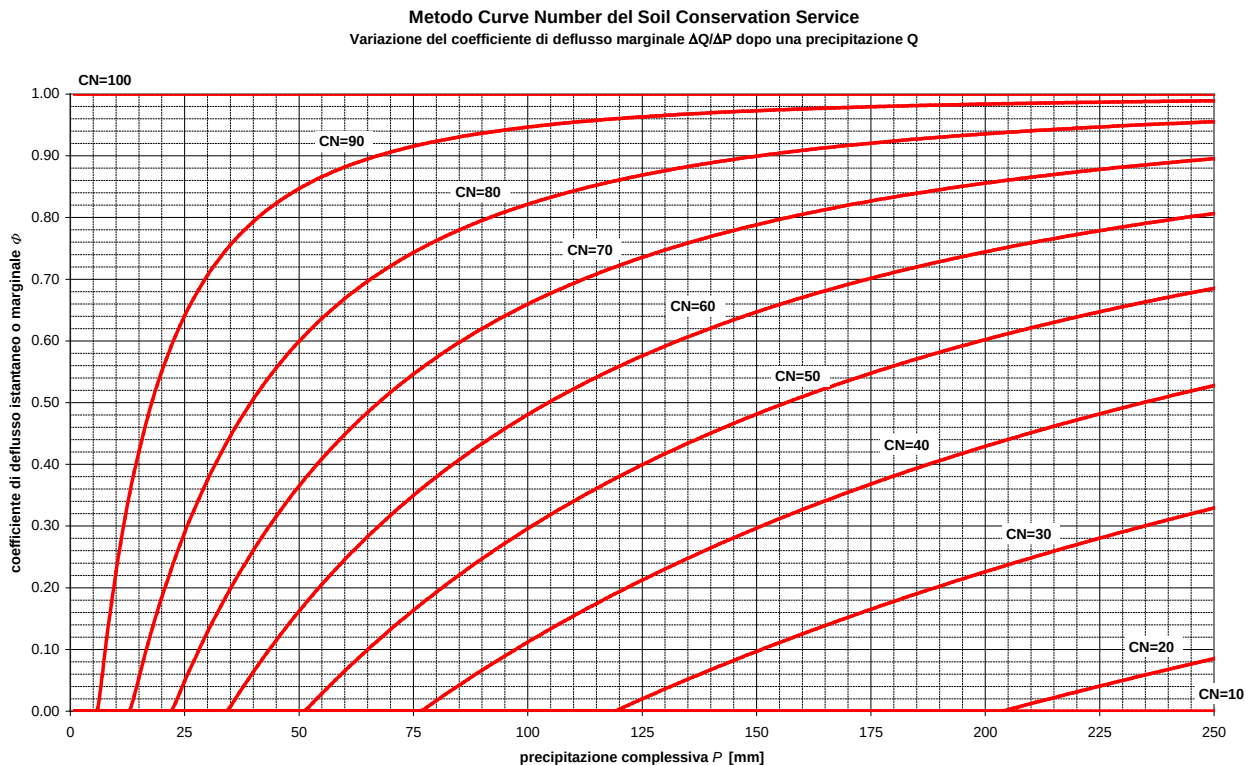


Figura A. 4

Valori di coefficiente di deflusso marginale o istantaneo in funzione della precipitazione totale e del parametro CN secondo il metodo SCS.

Il parametro CN fornisce una indicazione della quantità d'acqua immagazzinabile nel terreno, la quale stabilisce in base alle ipotesi assunte dal modello SCS descritto, la relazione tra afflussi e deflussi in un bacino idrografico. Tale parametro contiene le informazioni relative alla capacità di infiltrazione del terreno, secondo quattro classi di permeabilità, le informazioni relative allo stato di imbibizione del terreno (classi AMC) e le informazioni relative alla copertura di suolo.

Secondo lo schema descritto i suoli sono divisi in tre classi, per quanto riguarda l'insieme delle condizioni d'uso del suolo (tipologia di destinazione d'uso, trattamento della superficie e condizioni di drenaggio) ed in base a quattro gruppi per quanto riguarda la capacità di infiltrazione del terreno. I suoli costituiti principalmente da sabbie e ghiaie di notevole spessore sono caratterizzati da drenaggio buono o alto e presentano un tasso di infiltrazione elevato anche in condizioni di notevole imbibizione (classe A, suoli a basso potenziale di scorrimento). La classe B di suoli è caratterizzata da una tessitura da moderatamente fine a moderatamente grossolana, con un drenaggio da moderatamente buono a buono ed un tasso di infiltrazione moderato in condizioni di imbibizione elevata. I terreni poco permeabili rientrano nelle classi C e D. I terreni di classe C sono costituiti da suoli con tessitura da moderatamente fine a fine e presentano un basso tasso di infiltrazione; i terreni di classe D caratterizzati da tasso di infiltrazione molto basso, comprendono principalmente suoli argillosi ad alto potenziale di rigonfiamento o terreni caratterizzati da piccoli spessori giacenti su materiale pressoché impermeabile.

I valori del parametro CN si riferiscono a tre diverse condizioni di umidità del terreno definite condizioni di umidità antecedente (Antecedent Moisture Condition, AMC) l'evento di pioggia. La categoria AMC-I caratterizza i suoli sufficientemente asciutti da permettere un'aratura o una coltivazione soddisfacente e che abbiano perciò un potenziale di scorrimento superficiale minimo; la categoria AMC-II rappresenta la condizione media di umidità del terreno e a tale situazione si fa riferimento per l'attribuzione dei valori di CN. Infine la categoria AMC-III contempla la condizione in cui i terreni siano praticamente saturati dalle precedenti piogge e in tale situazione il potenziale di scorrimento superficiale risulta massimo. Una volta assegnati, sulla base di valori di letteratura, i CN della categoria AMC-II, è possibile determinare i valori di CN riferibili alle rimanenti due categorie attraverso alcune relazioni analitiche che per brevità non riportiamo in questa sede.

La categoria a cui fare riferimento per l'applicazione del modello è individuata in base alla precipitazione totale dei 5 giorni antecedenti l'evento di pioggia e in base alla stagione (vegetativa o di riposo).

A partire dai valori di permeabilità medi calcolati come esposto in precedenza, a ciascuna unità elementare cartografica è stata associata una classe di permeabilità SCS (gruppi A, B, C, D); tale informazione, unita alla destinazione d'uso del suolo, ha permesso di attribuire un valore di CN a ciascuna unità cartografica.

Il valore del parametro CN non è indipendente dalla pendenza media del suolo; il valore di CN infatti aumenta all'aumentare della pendenza; il termine correttivo risulta trascurabile per valori di CN riferiti a pendenze del terreno standard del 5 %, che non possono essere attribuite ai territori di bonifica i quali sono generalmente caratterizzati da pendenze dell'ordine dello 0.0 - 0.1 % (Figura A. 5).

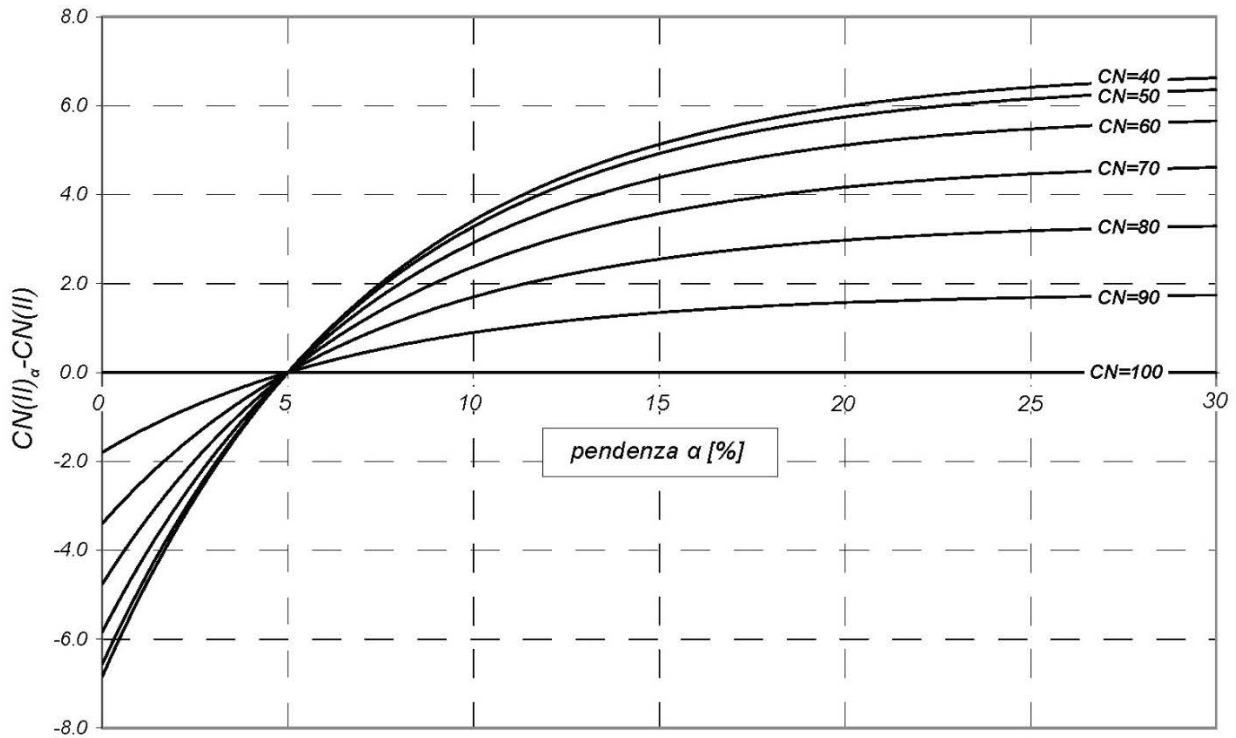


Figura A. 5 Correzione del CN in funzione della pendenza

Gli ietogrammi efficaci, che indicano l'altezza di pioggia che contribuisce effettivamente alla generazione della portata di piena, sono stati calcolati secondo il metodo SCS-CN descritto in precedenza, sulla base dei valori di CN medi per sottobacino.

A.1.1.3 Modello di Clark

La trasformazione degli afflussi netti di precipitazione in apporti al reticolo principale dei bacini idrografici analizzati è stata realizzata mediante l'applicazione del modello di Clark.

Si tratta di un modello concettuale, lineare e invariante che valuta un idrogramma unitario prodotto dalla combinazione in serie di un singolo invaso lineare con la cosiddetta curva di concentrazione normalizzata del bacino. Ad ogni punto compreso nel bacino è possibile associare un tempo presunto di corrivazione, cioè il tempo necessario perché l'apporto di pioggia raggiunga la sezione di chiusura del bacino: quando si riporti per ciascun tempo t_c la porzione di bacino che ha tempo di corrivazione compreso nell'intervallo infinitesimo $[t_c - dt, t_c + dt]$ si ottiene una curva che sottende un'area unitaria detta appunto curva di concentrazione normalizzata. Tale curva è una mappa della distribuzione geografica e idrografica del bacino: per molti bacini compatti ha forma pressoché standard e si differenzia solo per il tempo di corrivazione t_{corr} :

$$\frac{A_{t_c}}{A_{tot}} = \begin{cases} \sqrt{2} \left(\frac{t}{t_{corr}} \right)^{1.5} & t < \frac{t_{corr}}{2} \\ 1 - \sqrt{2} \left(1 - \frac{t}{t_{corr}} \right)^{1.5} & t \geq \frac{t_{corr}}{2} \end{cases}$$

Con tale curva standard, i parametri del modello di Clark sono due: il parametro k del bacino lineare e il tempo di corrivazione del bacino. In letteratura è spesso considerato come invariante il rapporto $\frac{k}{t_{corr} + k}$, ritenendolo funzione della sola tipologia dei bacini. Il significato fisico dei parametri consente solo in parte una loro stima, se pure entrambe possano essere valutate con formule empiriche. Per determinare t_{corr} è stata utilizzata la formula di Ongaro e per la determinazione del parametro k , che in genere presenta una non facile valutazione, si è fatto riferimento alla stima empirica proposta da Sabol¹. Si riportano di seguito le due formulazioni:

$$t_{corr} = 24 \cdot 0.18 \cdot (A L)^{1/3}$$

$$k = \frac{t_{corr}}{1.46 - 0.0867 \frac{L^2}{A}}$$

Dove il tempo di corrivazione t_{corr} è espresso in ore, l'area A in km^2 e la lunghezza di percorso L in km .

Il parametro k [ore] risulta di più difficile valutazione e per questo viene ulteriormente calibrato fino ad ottenere valori realistici per l'area di studio.

A.1.1.4 L'attribuzione del CN e dei parametri idraulici ai sottobacini

I meccanismi di scorrimento ed infiltrazione dell'acqua nel terreno, la cui conoscenza risulta indispensabile per la comprensione della risposta idrologica di un bacino ad eventi di precipitazione, sono descritti da equazioni di bilancio del contenuto medio dell'acqua nel suolo. Le ipotesi alla base della risoluzione di tali equazioni ed i metodi di calcolo caratterizzano i numerosi modelli di infiltrazione noti in letteratura idrologica.

I meccanismi secondo cui la precipitazione che raggiunge il suolo si ripartisce in una componente che si infila nel terreno ed in una componente che defluisce superficialmente possono seguire due schemi diversi: il meccanismo di Horton ed il meccanismo di Dunne. Nel primo caso il superamento della capacità di infiltrazione del terreno, caratteristica del suolo ad ogni istante temporale e decrescente nel tempo, determina la frazione di precipitazione che si infila e quella che va a costituire il deflusso superficiale. Secondo lo schema di Dunne invece, il deflusso superficiale si suppone generato da un eccesso di saturazione del suolo, dovuto all'innalzamento della superficie di falda.

Il metodo del CN, messo a punto dal Soil Conservation Service (SCS) statunitense, costituisce un modello di calcolo della componente di deflusso superficiale caratteristica di un evento di precipitazione da adoperarsi nello studio delle piene di piccoli bacini rurali, particolarmente per quelli non dotati di strumenti di misura.

¹ George V. Sabol (1988), "Clark Unit Hydrograph and R-Parameter Estimation", Journal of Hydraulic Engineering], Volume 114-1, pages 103-111.

Il modello SCS-CN è un modello empirico che considera entrambi i meccanismi di infiltrazione descritti in precedenza: a partire dall'istante in cui la precipitazione supera un valore iniziale di volume invasabile nel terreno si inizia ad osservare deflusso superficiale. La massima quantità d'acqua infiltrabile nel terreno limita asintoticamente il valore della portata defluita, definita per ogni istante di calcolo dall'afflusso meteorico depurato del volume iniziale infiltrato e della massima capacità di infiltrazione del terreno.

La quantità d'acqua immagazzinabile nel terreno che definisce la relazione tra afflussi e deflussi in un bacino idrografico può essere descritta attraverso un parametro noto in letteratura (*'curve number'*, di seguito CN) in cui sono sinteticamente contenute le informazioni relative alla capacità di infiltrazione del terreno (quattro classi di permeabilità), le informazioni relative allo stato di imbibizione del terreno (classi AMC) e le informazioni relative alla copertura di suolo.

Come le tipologie di classi di suolo sono spazialmente distribuite così anche le informazioni relative alla destinazione d'uso dei terreni tratte dalla carta d'Uso del Suolo della Regione Veneto (Figura A. 6); l'intersezione delle cartografie descritte ha quindi permesso di ottenere delle nuove unità cartografiche di maggior dettaglio definite da proprie caratteristiche di suolo e di utilizzo.

A partire dai valori di permeabilità medi calcolati come esposto in precedenza, a ciascuna unità elementare cartografica è stata associata una classe di permeabilità SCS (gruppi A, B, C, D); tale informazione, unita alla destinazione d'uso del suolo, ha permesso di attribuire un valore di CN a ciascuna unità cartografica.

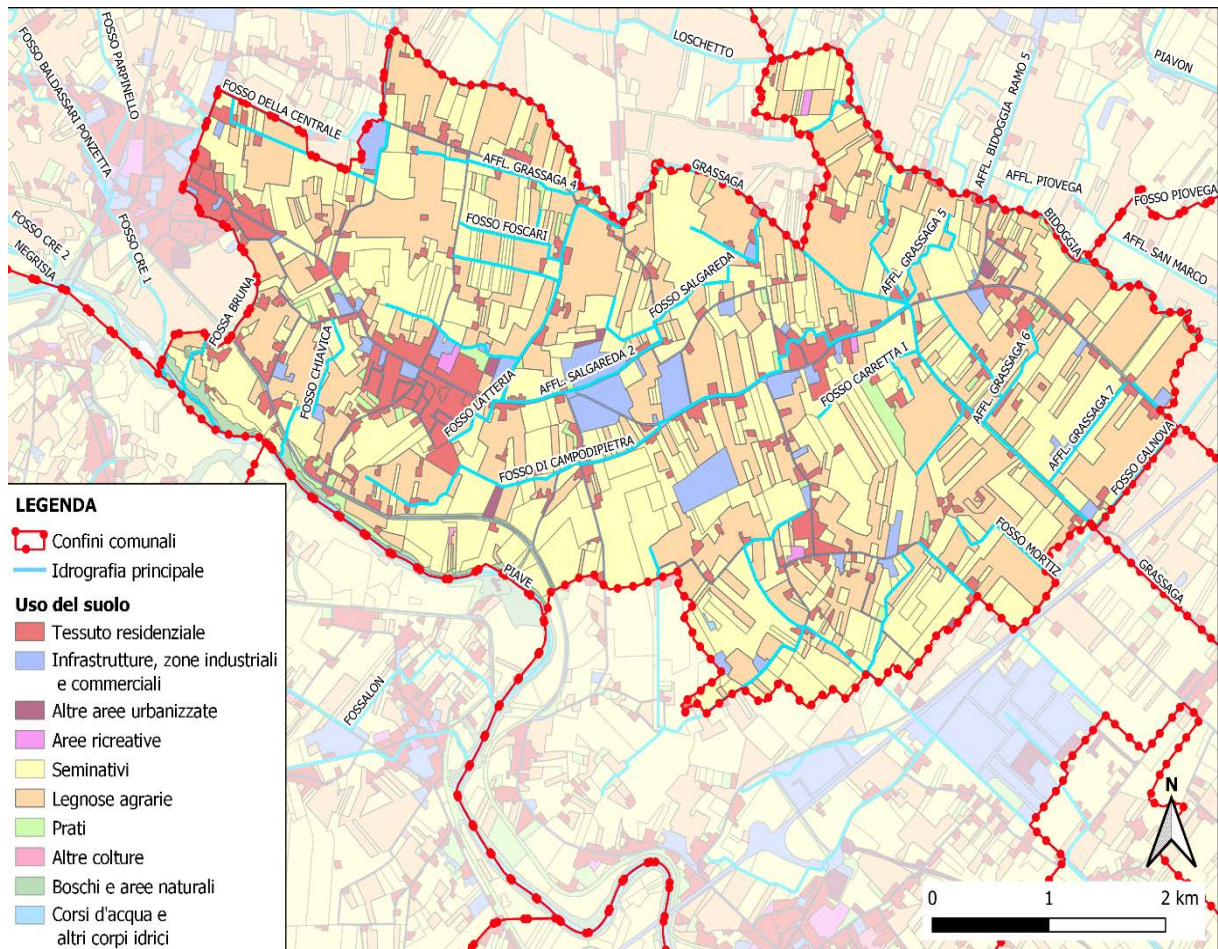


Figura A. 6 Rappresentazione delle classi di uso del suolo del territorio del comune di Salgareda.

Il valore del parametro CN non è indipendente dalla pendenza media del suolo; il valore di CN infatti aumenta all'aumentare della pendenza.

Il termine correttivo risulta trascurabile per valori di CN riferiti a pendenze del terreno standard del 5%, che non possono essere attribuite ai territori di bonifica i quali sono generalmente caratterizzati da pendenze dell'ordine dello 0,1% (i comprensori di bonifica del Veneto hanno per l'80% circa una pendenza inferiore al 5%). Il valore di CN in condizioni medie di saturazione del terreno è stato quindi corretto sulla base delle considerazioni esposte sopra (Figura A. 7). Calcolando a questo punto una media dei valori di CN per ciascun sottobacino, si ottengono i valori riportati da Tabella A. 1 a Tabella A. 8 riferite ai rispettivi sottobacini raffigurati in Figura A. 8 e Figura A. 9, in cui i sottobacini di ordine inferiore sono stati raggruppati per bacini di primo ordine, quali rispettivamente Fossa Bruna, Fosso Chiavica, Piave tra Negrizia e Fossa, Piave tra Fossa e Zenson, Grassaga, Conche Circogno Navigabile, Bidoggia e Calnova Due.

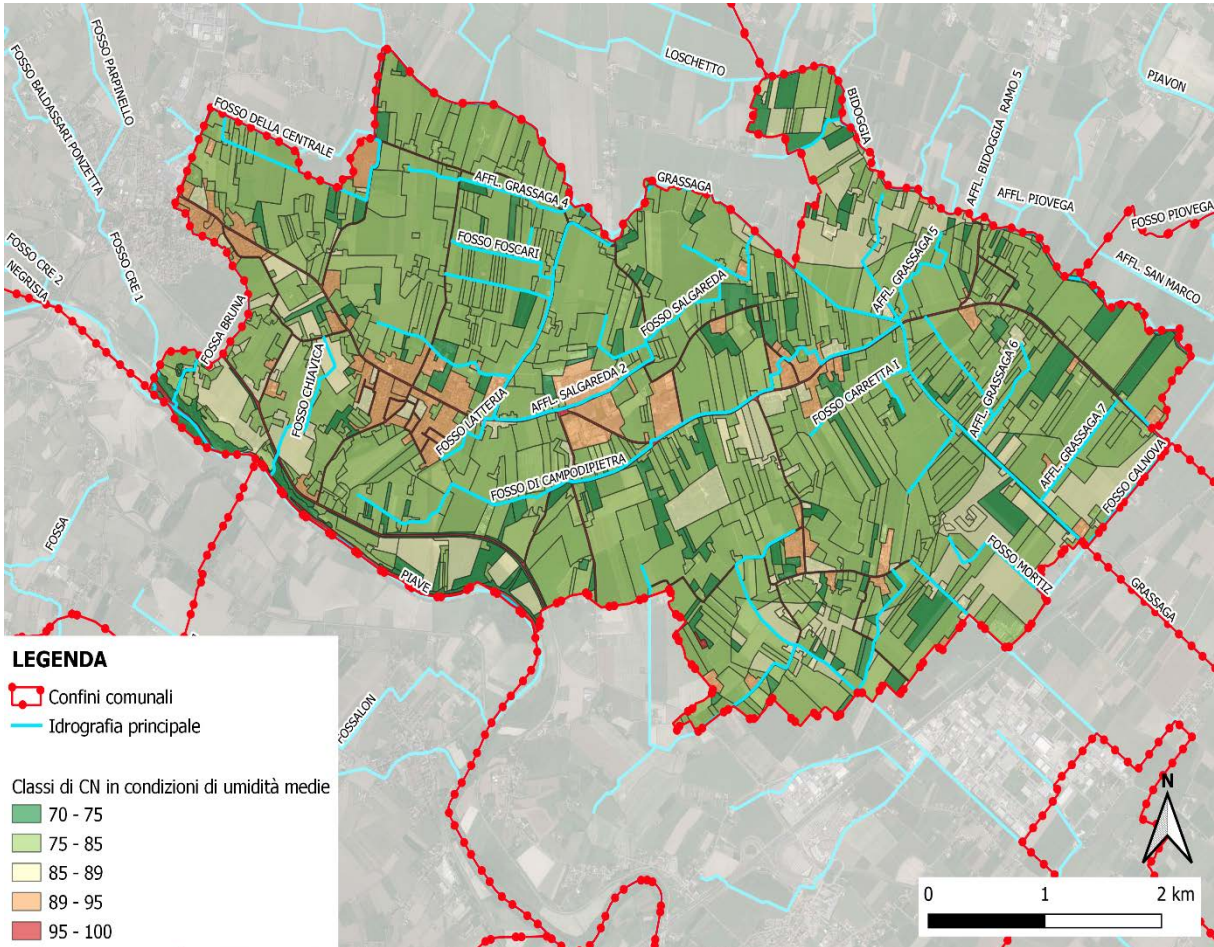


Figura A. 7 Rappresentazione del parametro CN del territorio del comune di Salgareda.

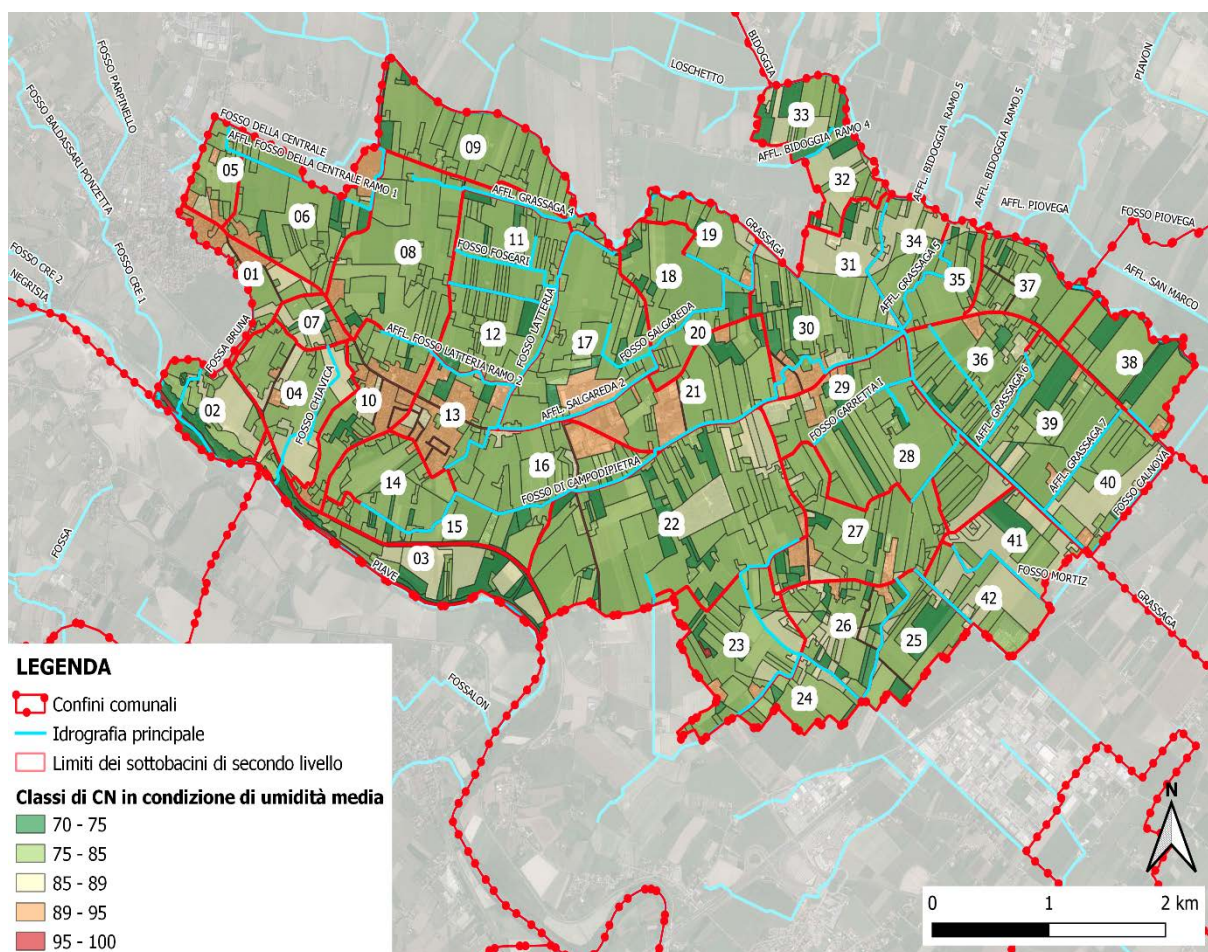


Figura A. 8: Rappresentazione dei CN dei sottobacini di secondo livello utilizzati per la modellazione

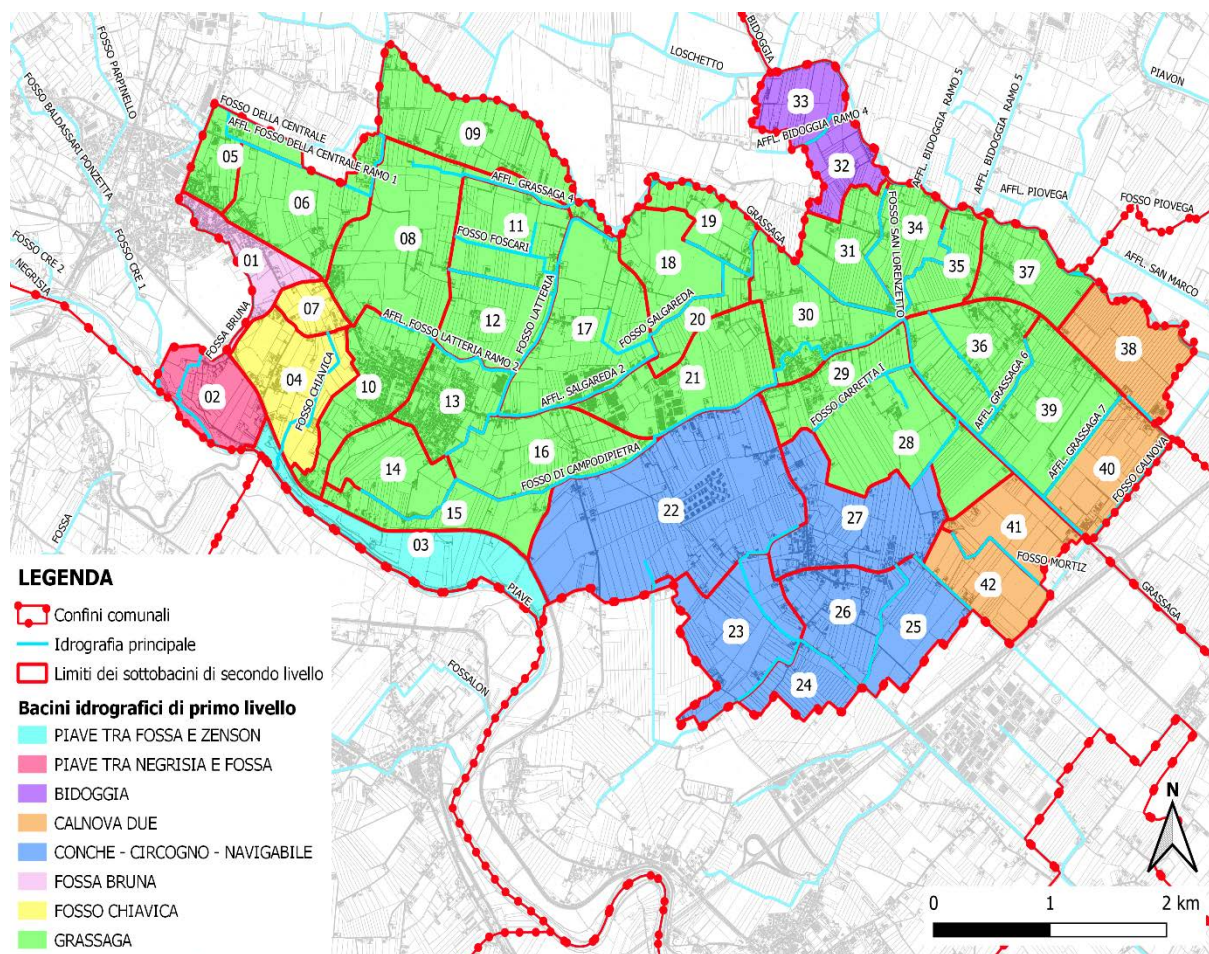


Figura A. 9 Rappresentazione dei bacini di primo livello secondo la classificazione del Consorzio di Bonifica Piave e ARPAV, insieme alla delimitazione dei bacini di secondo livello utilizzata per la modellazione idrologica

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	K [ore]
01	Fossa Bruna-01	32,8	87	3,31	2,41

Tabella A. 1 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Fossa Bruna.

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	K [ore]
02	Piave tra Negrisia e Fossa-01	50,5	82	3,29	1,74

Tabella A. 2 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Piave tra Negrisia e Fossa

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	K [ore]
03	Piave tra Fossa e Zenson-01	77,9	83	5,16	3,89

Tabella A. 3 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Piave tra Fossa e Zenson

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	K [ore]
04	Fosso Chiavica-01	73,2	84	4,14	2,25
07	Fosso Chiavica-02	18,4	83	2,5	1,86

Tabella A. 4 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Fosso Chiavica

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	K [ore]
05	Grassaga-01	36,744	83	2,88	1,54
06	Grassaga-02	80,075	83	4,28	2,31
08	Grassaga-03	126,165	82	5,25	2,78
09	Grassaga-05	92,438	82	4,74	2,62
10	Grassaga-04	63,376	85	3,33	1,68
11	Grassaga-06	66,207	82	3,10	1,53
12	Grassaga-07	54,987	81	3,6	1,96
13	Grassaga-08	50,622	87	3,20	1,66
14	Grassaga-09	53,492	82	3,61	1,99
15	Grassaga-11	47,983	81	3,00	1,53
16	Grassaga-10	78,873	83	4,73	2,86
17	Grassaga-12	111,956	83	4,50	2,28
18	Grassaga-13	51,910	82	3,64	2,05
19	Grassaga-14	34,580	83	2,76	1,47
20	Grassaga-15	24,5565	81,4	3,01	2,68
21	Grassaga-16	86,6906	84,2	4,97	3,02
28	Grassaga-17	106,1432	81,8	4,79	2,53
29	Grassaga-18	45,4541	83,6	3,68	2,33
30	Grassaga-19	69,6809	83,3	4,22	2,39
31	Grassaga-20	50,0154	84,0	3,55	1,99
34	Grassaga-24	40,8922	83,9	3,00	1,59
35	Grassaga-21	33,5467	82,5	3,42	2,67
36	Grassaga-22	79,4942	82,5	4,68	2,77
37	Grassaga-25	51,3278	82,6	3,67	2,10
39	Grassaga-23	84,7973	82,5	4,13	2,14

Tabella A. 5 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Grassaga

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	K [ore]
22	Conche Circogno Navigabile-01	236	82	7,80	4,43
23	Conche Circogno Navigabile-02	86,3	83	3,90	1,97
24	Conche Circogno Navigabile-05	32	84	2,77	1,52
25	Conche Circogno Navigabile-06	48,2	83	3,40	1,87
26	Conche Circogno Navigabile-04	58,5	83	3,50	1,83
27	Conche Circogno Navigabile-03	96,8	83	4,05	2,03

Tabella A. 6 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Conche Circogno Navigabile

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	K [ore]
32	Bidoggia-01	32	84	2,93	1,71
33	Bidoggia-02	37,9	82	2,93	1,57

Tabella A. 7 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Bidoggia

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	K [ore]
38	Calnova Due-04	63,6	81	4,03	2,28
40	Calnova Due-02	58,9	85	3,38	1,73
41	Calnova Due-03	48,2	84	4,05	3,02
42	Calnova Due-01	47,5	84	3,6	2,12

Tabella A. 8 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Calnova Due

Il modello idrologico in esame vede implementato tutto il territorio comunale di Salgareda. Come scritto in precedenza, Salgareda si divide in otto bacini di primo ordine: il bacino Fossa Bruna nella parte occidentale del Comune; il bacino Piave tra Negrisia e Fossa che comprende una piccola parte occidentale del Comune; il bacino Piave tra Fossa e Zenson che comprende un'area nella parte sud-occidentale del comune, è adiacente al fiume Piave; il bacino Grassaga al centro territorio comunale è quello che occupa la più vasta area del Comune; il bacino Conche Circogno Navigabile localizzato nella parte meridionale del territorio comunale; il bacino Bidoggia situato in una piccola porzione a nord del Comune ed infine il bacino Calnova Due che comprende la parte più orientale del territorio comunale..

A seguito del rilievo di campagna si è condotta una bacinizzazione più dettagliata tenendo conto dell'andamento della rete minore, dei limiti fisici esistenti (rilevati stradali, ferroviari, ecc.) e delle quote altimetriche dei territori.

Con il presente modello idrologico non si analizza e non si simula la rete di prima raccolta (capofossi, fossi e scoline) e la rete principale, ma si conduce la sola trasformazione di afflussi in deflussi. Sicuramente, non considerare la rete di scolo effettivamente presente, implica una inevitabile sovrastima delle portate generate da ciascun sottobacino. Queste sono state determinate mediante la modellazione con HEC-HMS. La soluzione individuata al fine d'interpretare l'effetto di laminazione prodotto dalla rete non implementata nel modello idraulico, consiste nel concettualizzare il significato del parametro CN del modello SCS-CN. Esso infatti descrive in modo sintetico la frazione di pioggia che si trasforma in afflusso alla rete ovvero, quasi banalizzando, il volume d'acqua che precipitato transita attraverso la sezione di chiusura del bacino sebbene concettualizzare il significato di tale parametro, abbassandolo convenientemente a simulare l'effetto dei volumi invasati lungo la rete secondaria, porta ad una riduzione del picco degli idrogrammi di piena generati da ciascun sottobacino.

A.1.1.5 Gli ietogrammi di progetto

Per le analisi idrologiche si sono indagati tre eventi meteorici caratterizzati da un tempo di ritorno pari a 20 anni e a 50 anni.

A partire dalle altezze di pioggia attese è stato costruito uno ietogramma sintetico di progetto con un picco intermedio di intensità molto più simile ad un reale evento meteorico rispetto ad uno ietogramma costante che tenderebbe a sottostimare gli effetti sulla rete idrica.

Lo ietogramma è stato costruito assegnando una precipitazione di intensità variabile nel tempo di pioggia secondo la formulazione di Yen e Chow (1980) dalla forma triangolare e avente le seguenti caratteristiche:

- Durata complessiva di precipitazione t_p ;
- Intensità media $\bar{j} = h/t_p$;
- Intensità di punta $j_{picco} = 2\bar{j}$.

L'intensità di precipitazione è stata calcolata considerando il picco dello ietogramma al 40% (r) della durata della precipitazione e non a metà di t_p come sarebbe richiesto dalla teoria. Questa scelta è stata presa per poter riprodurre eventi maggiormente intensi all'inizio rispetto alla parte centrale del periodo di precipitazione, come avviene sempre più frequentemente nella realtà con scrosci violenti ma brevi. Questi fenomeni favoriscono l'instaurarsi di criticità idrauliche nel territorio per cui risulta essere maggiormente cautelativo utilizzare questo tipo di approccio.

Per realizzare uno ietogramma con questo metodo si procede integrando da sinistra utilizzando la seguente formulazione, fino a raggiungere l'intensità di picco j_{picco} a $t_p \cdot r$:

$$j = \frac{j_{picco}}{(t_p \cdot r)t_i}$$

Dove t_i è il tempo relativo all'istante i dall'inizio dell'evento.

Dal picco fino al termine della precipitazione t_p si utilizza invece:

$$j = \frac{j_{picco}}{t_p(1-r)[t_p(1-r) - t_i]}$$

Nel grafico riportato di seguito in Figura A. 10 sono rappresentati a confronto gli eventi di precipitazione delle durate di tre, sei e dodici ore per un tempo di ritorno di 20 anni mentre in Figura A. 11 il confronto tra gli eventi delle medesime durate è stato fatto per un tempo di ritorno di 50 anni.

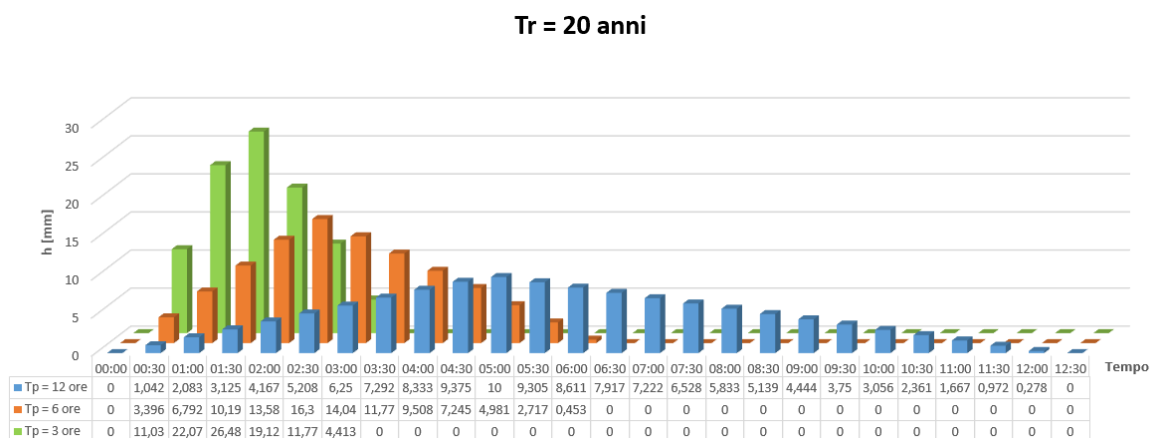


Figura A. 10 Confronto degli eventi di precipitazione della durata di tre, sei e dodici ore per $Tr = 20$ anni

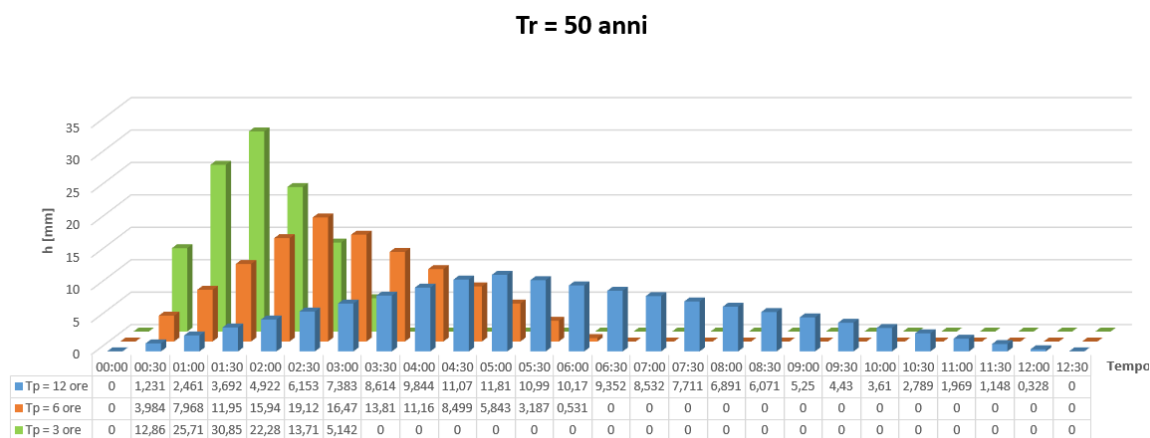


Figura A. 11 Confronto degli eventi di precipitazione della durata di tre, sei e dodici ore per $Tr = 50$ anni

A.1.1.6 I risultati del modello idrologico

Gli idrogrammi di piena generati da ciascun bacino di secondo livello e determinati mediante l'impiego del modello idrologico HEC-HMS con i parametri definiti in precedenza sono riportati da Figura A. 12 a Figura A. 19 con riferimento al tempo di ritorno pari a 20 anni e da Figura A. 20 a Figura A. 27 relativamente ad un tempo di ritorno di 50 anni. Nella fattispecie, per ogni bacino, si è plottato l'idrogramma di piena in uscita al variare del tempo di pioggia, 3 ore, 6 ore e 12 ore per i tempi di ritorno di 20 e 50 anni.

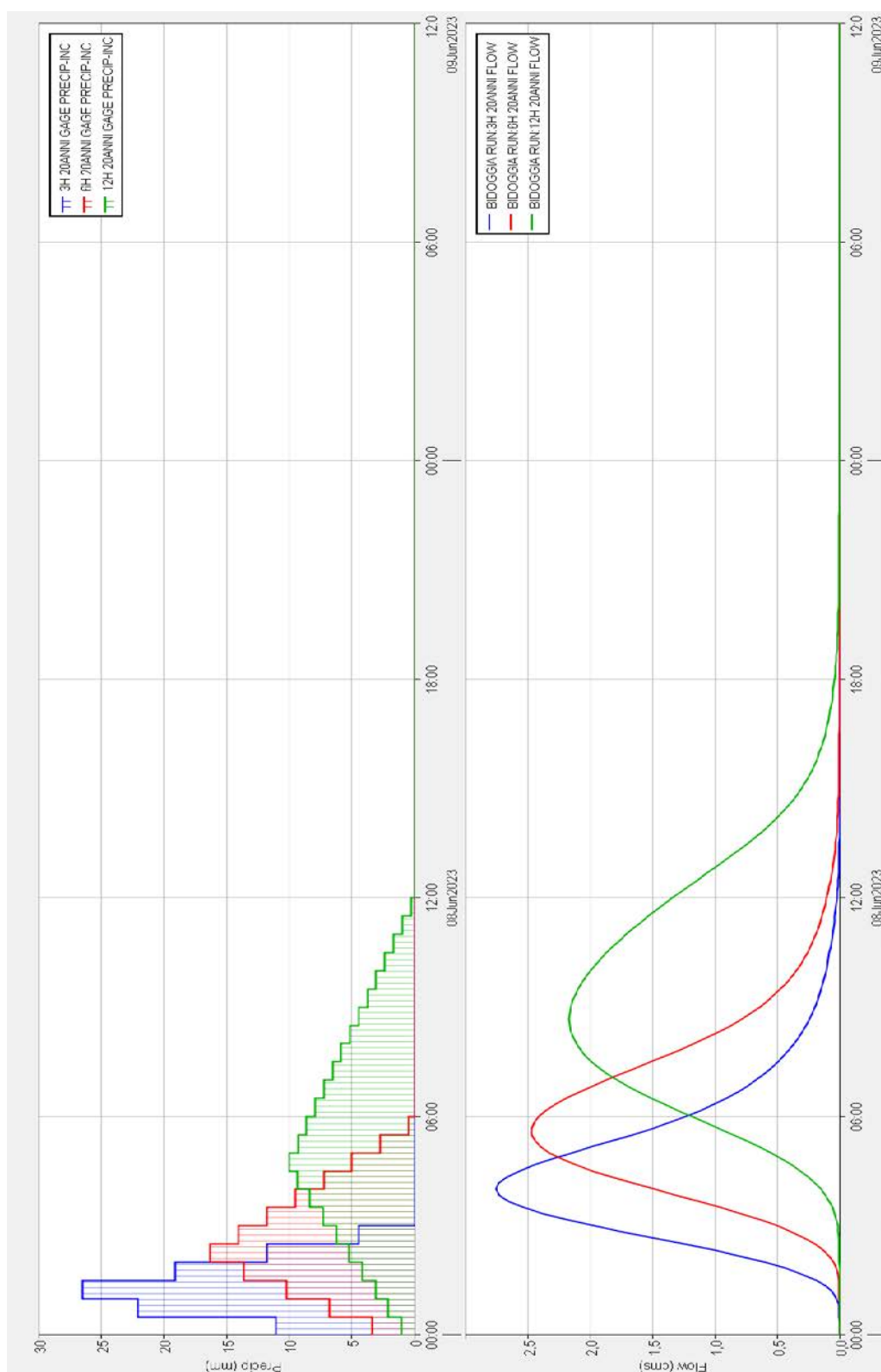


Figura A. 12 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bidoggia;
 $Tr = 20$ anni.

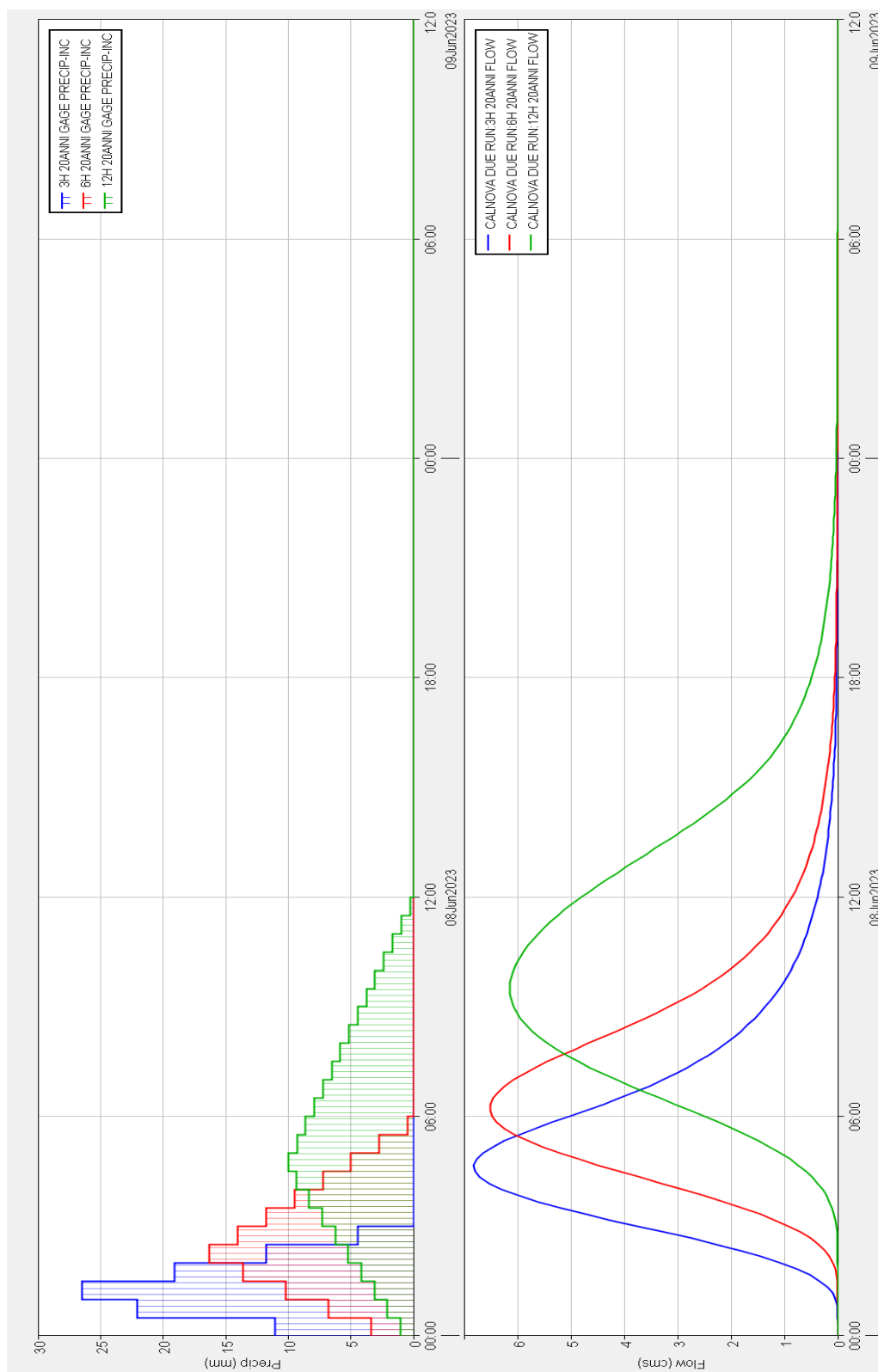


Figura A. 13 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Calnova Due;
 $Tr = 20$ anni.

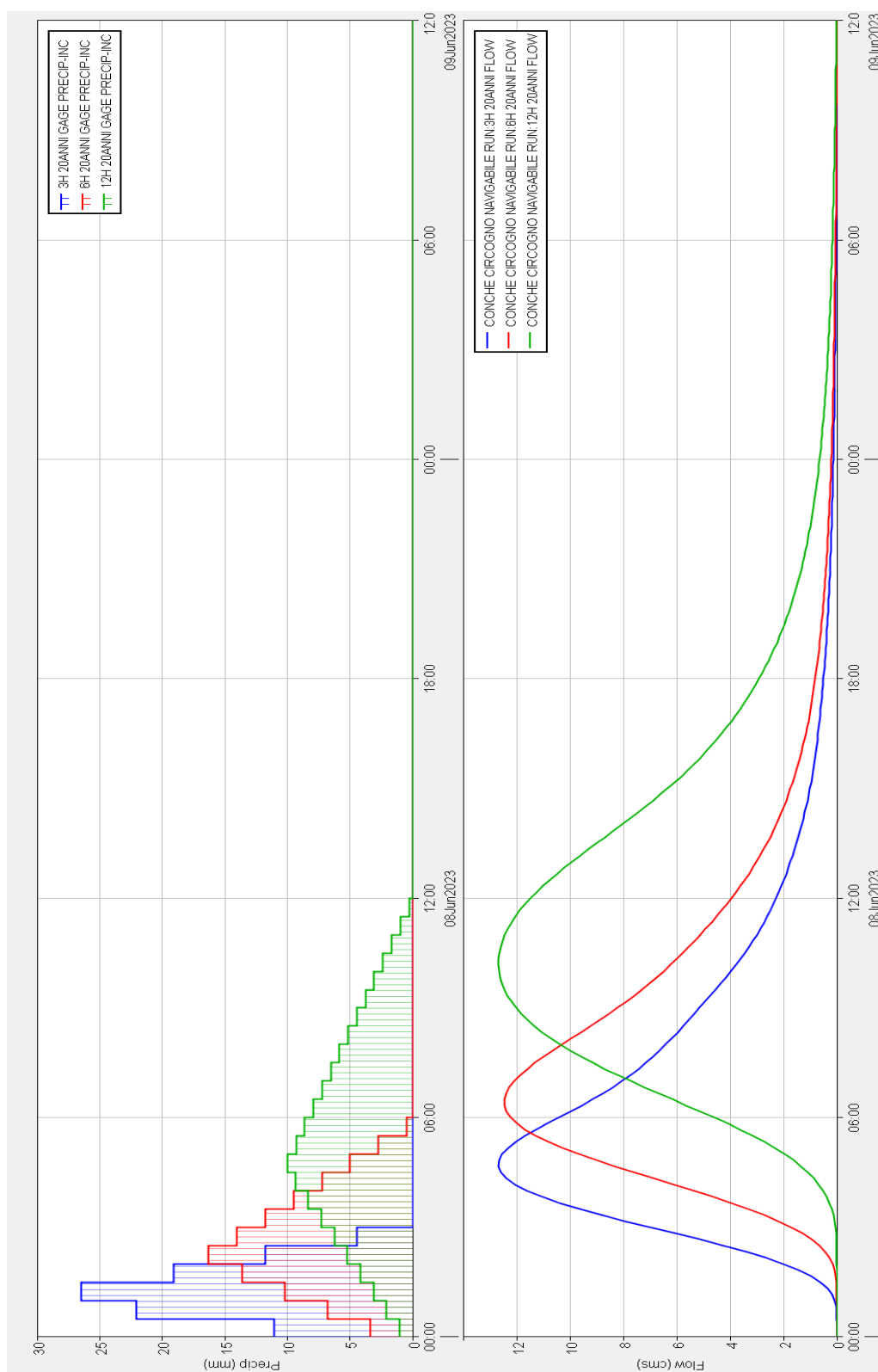


Figura A. 14 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Conche Circogno Navigabile;
 $Tr = 20$ anni.

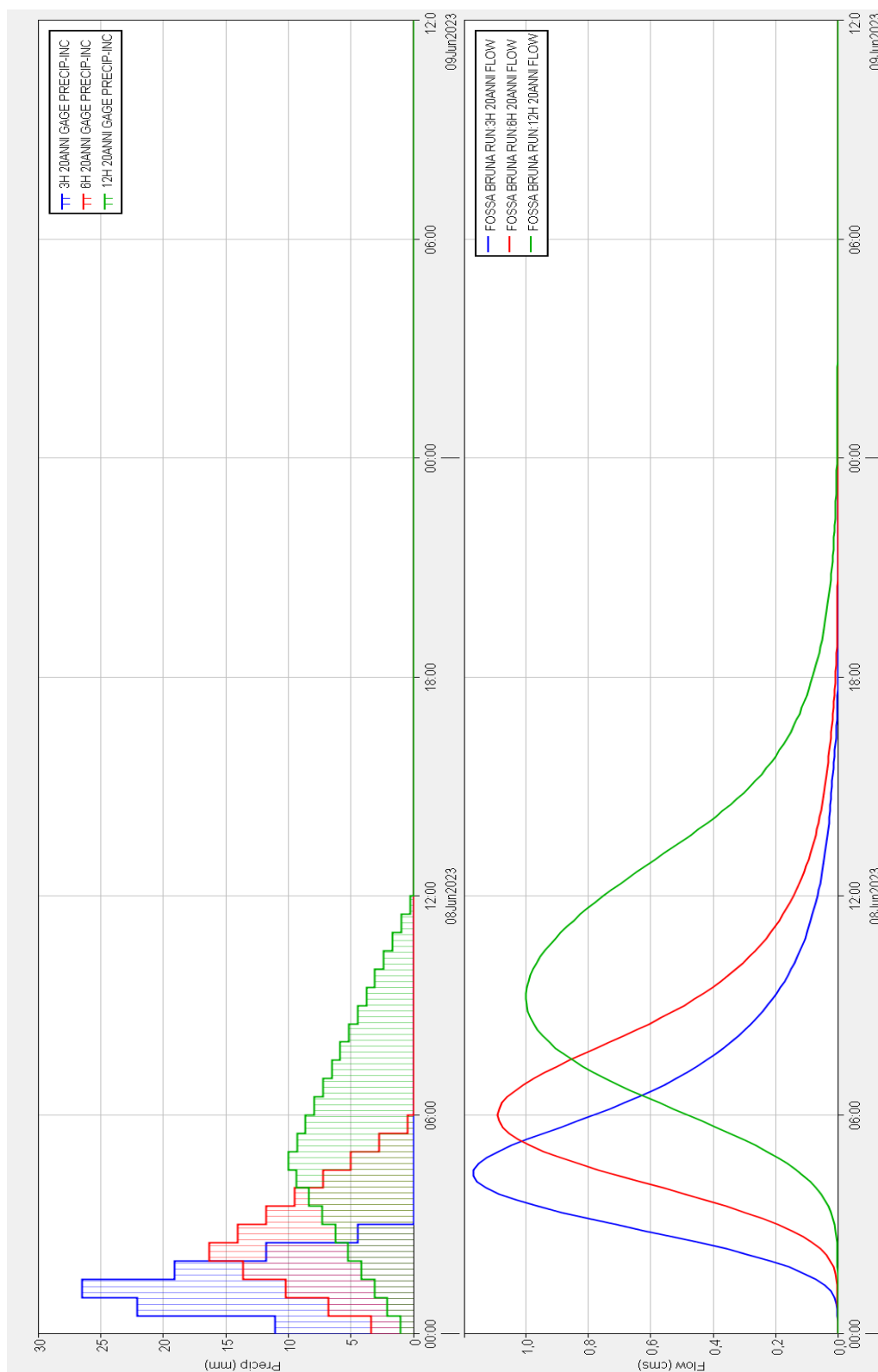


Figura A. 15 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Fossa Bruna;
 $Tr = 20$ anni.

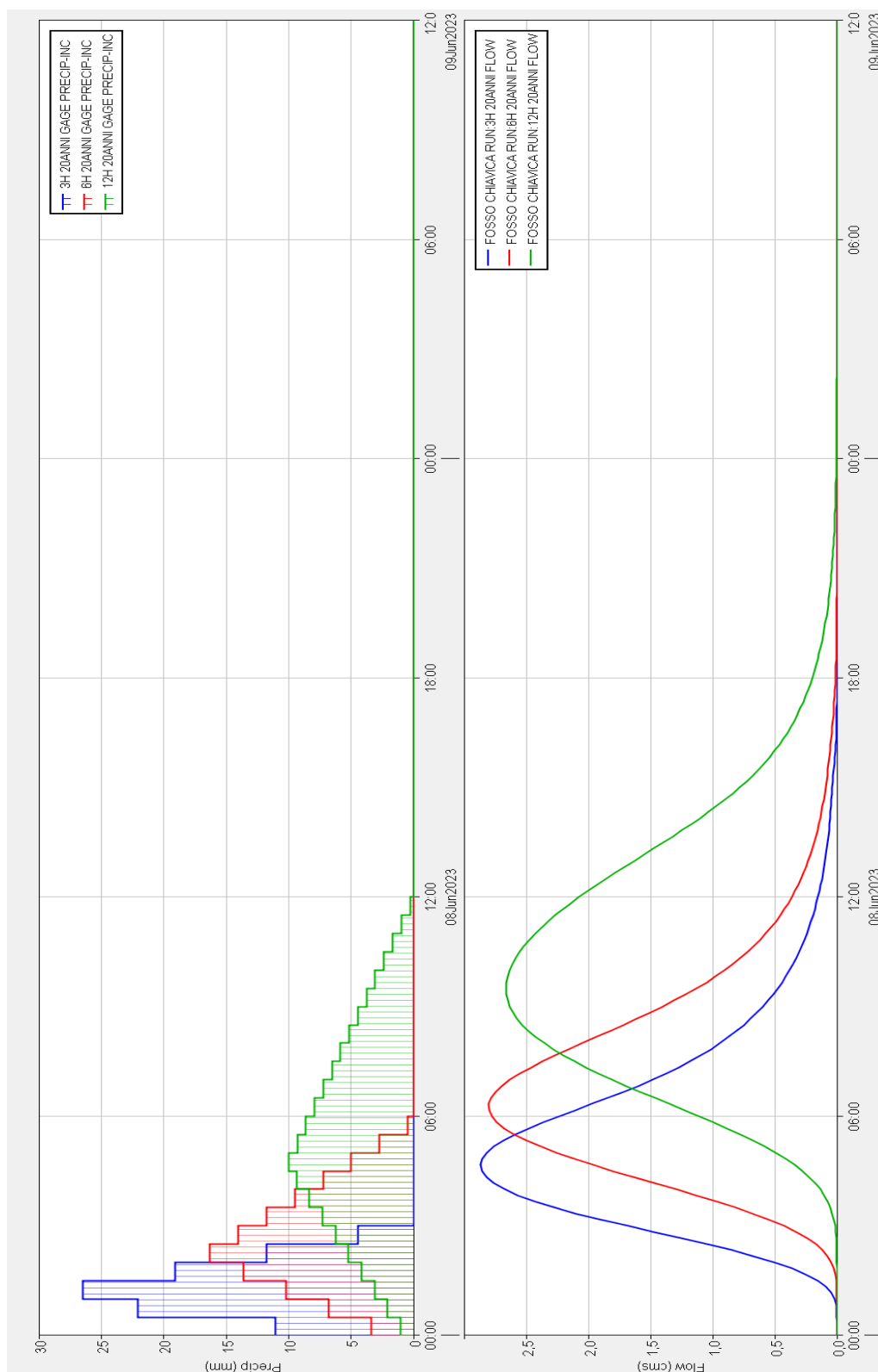


Figura A. 16 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Fosso Chiavica;
 $Tr = 20$ anni.

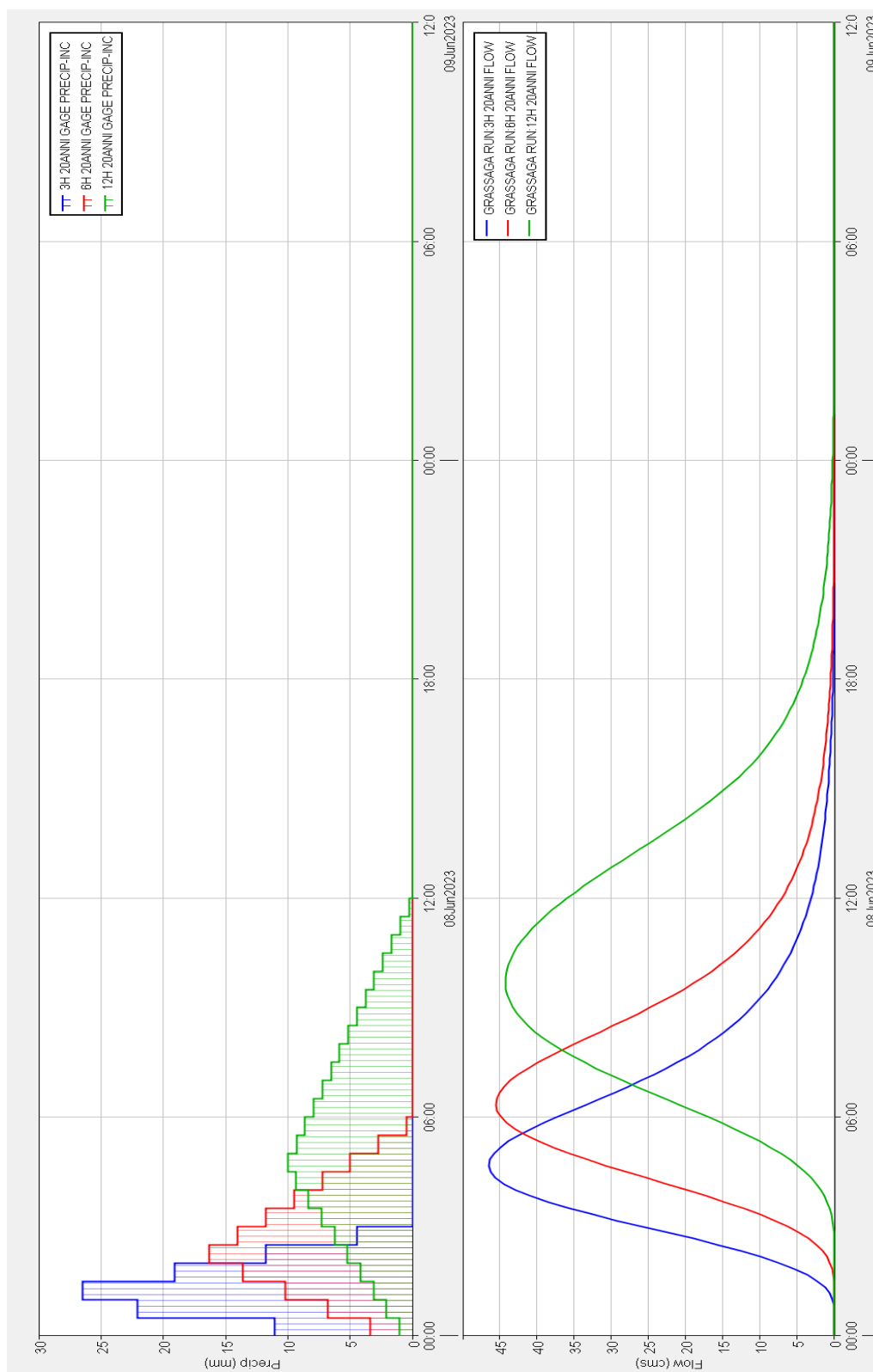


Figura A. 17 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Grassaga;
 $Tr = 20$ anni.

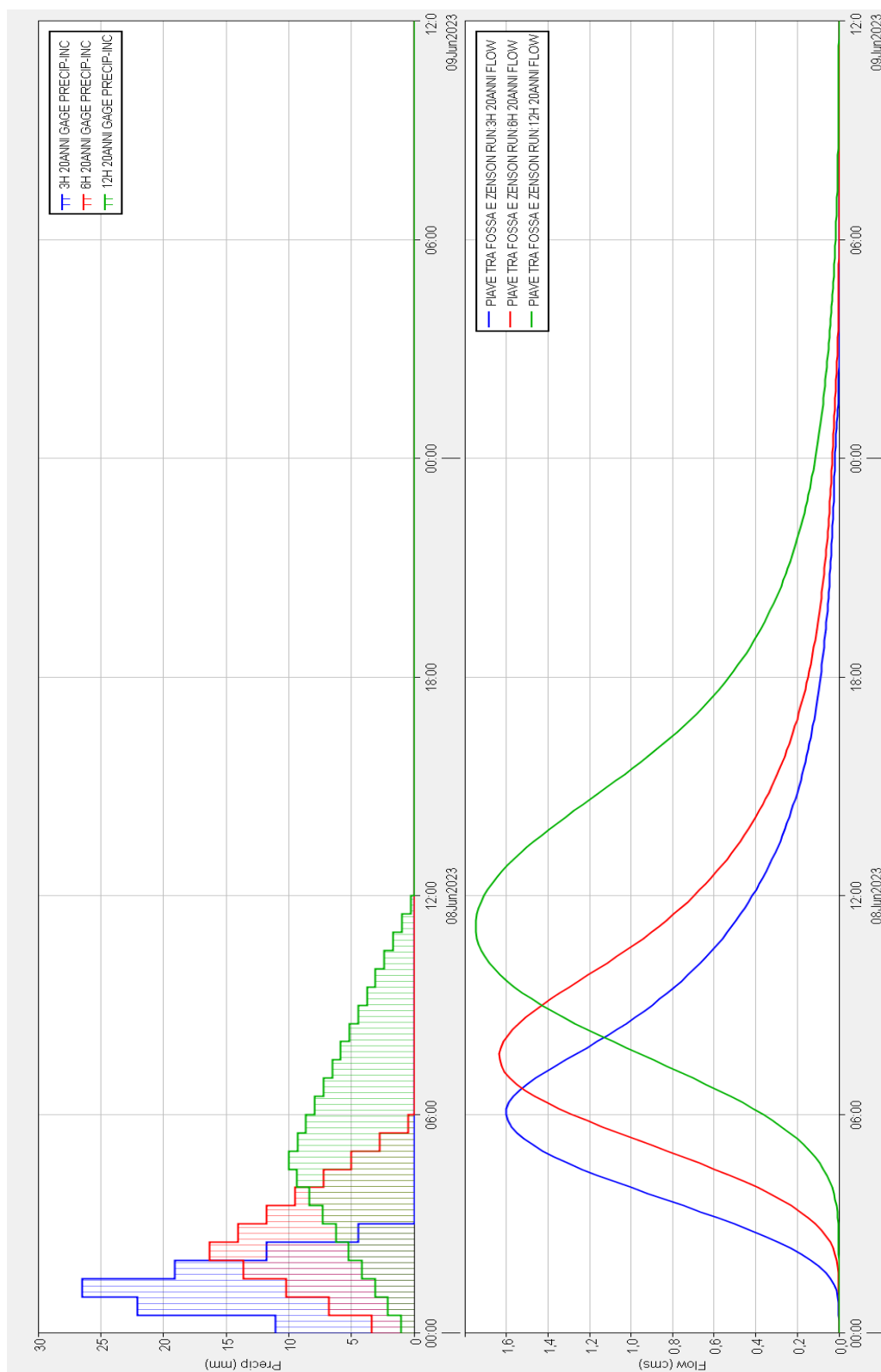


Figura A. 18 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Piave tra Fossa e Zenson;
 $Tr = 20$ anni.

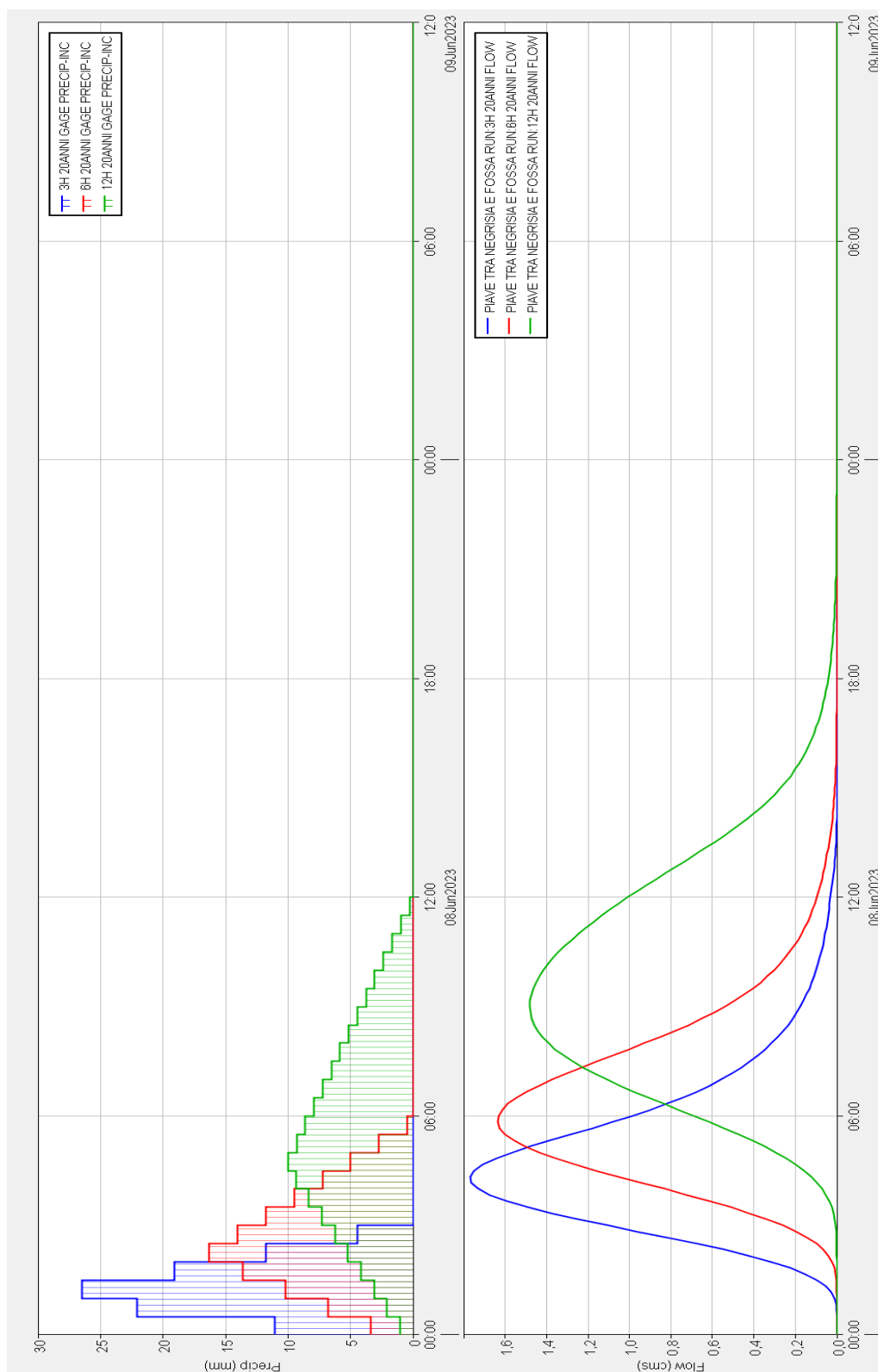


Figura A. 19 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Piave tra Negrizia e Fossa;
 $Tr = 20$ anni.

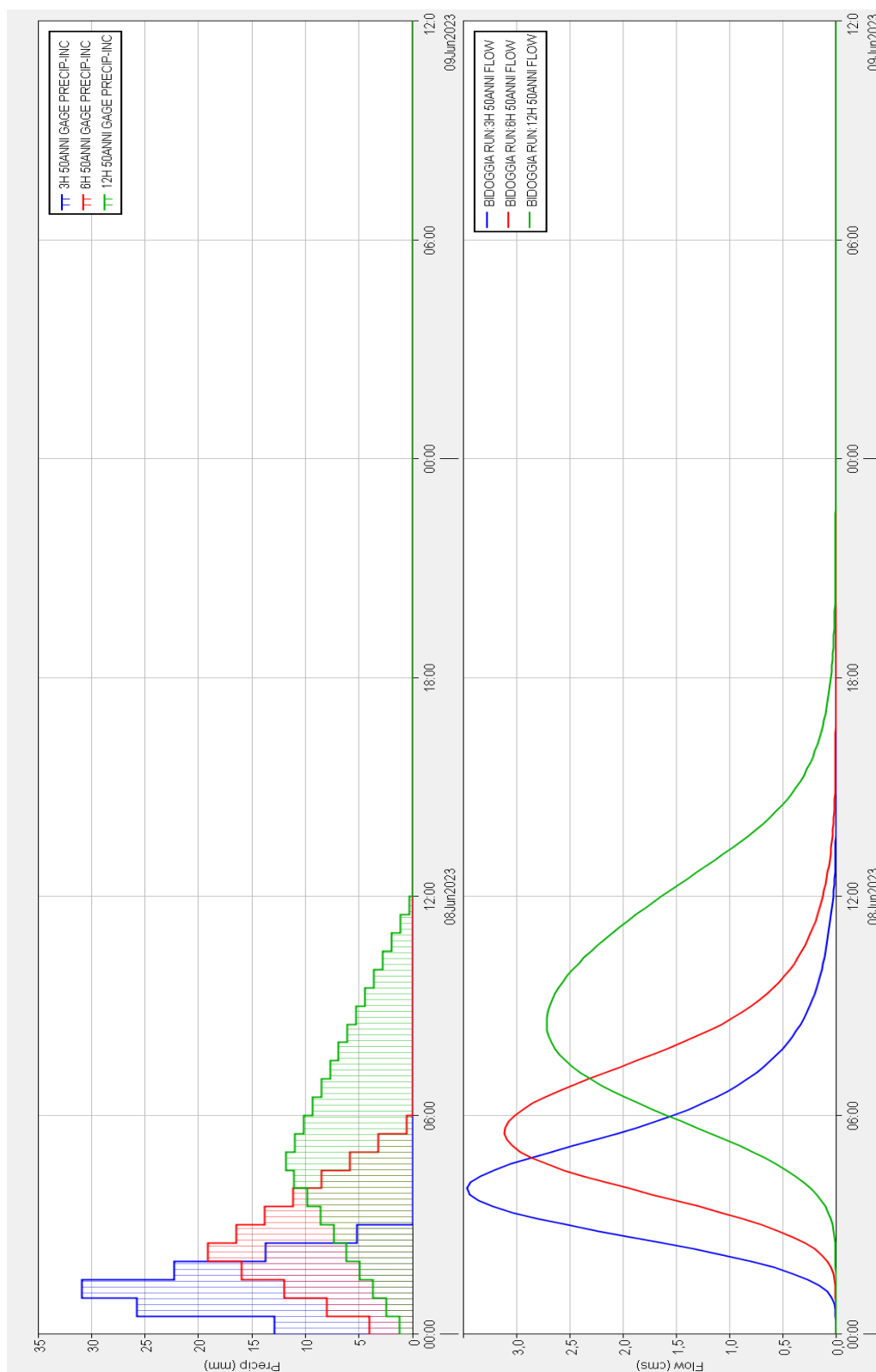


Figura A. 20 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bidoggia;
 $Tr = 50$ anni.

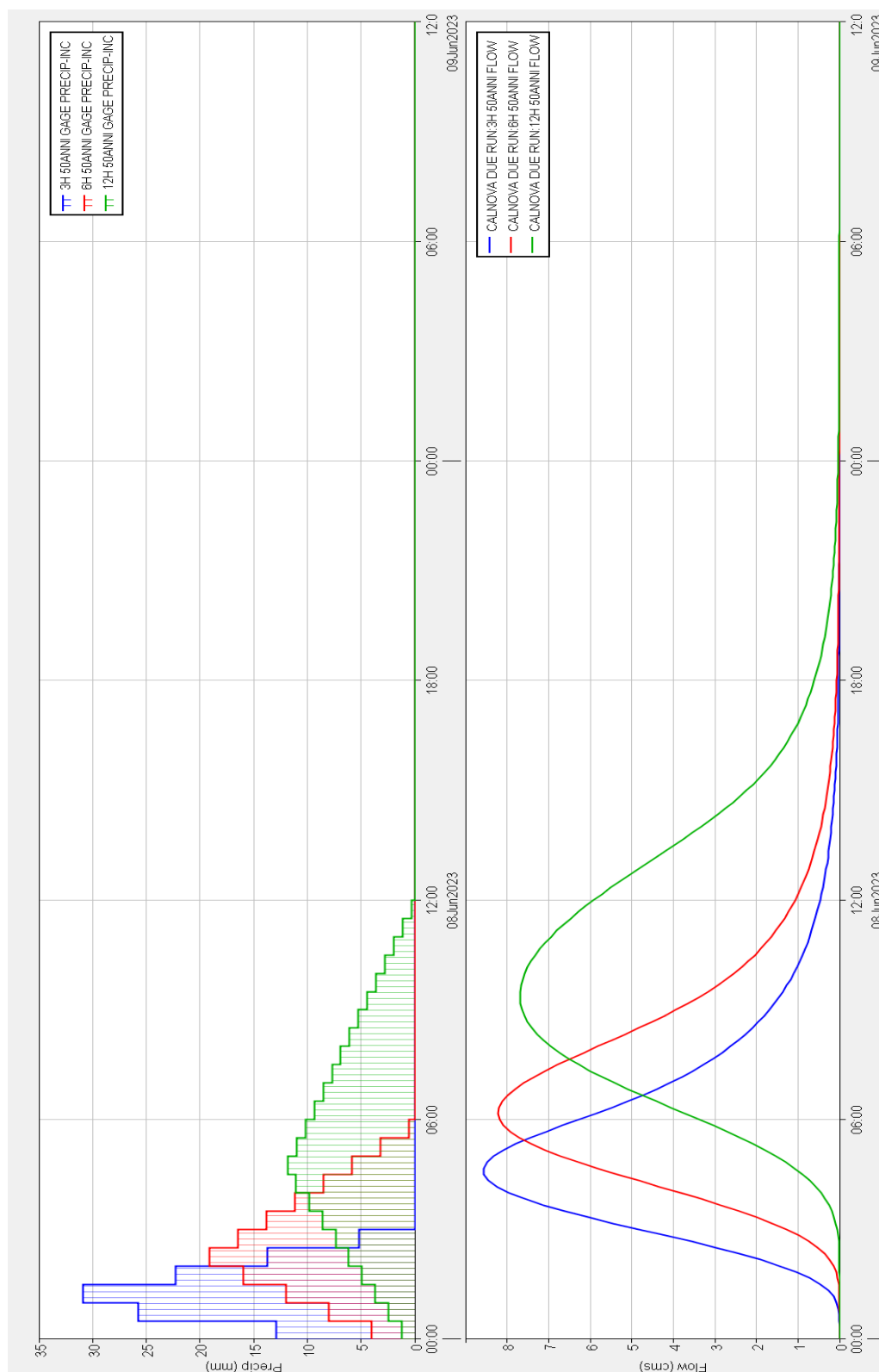


Figura A. 21 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Calnova Due;
 $Tr = 50$ anni

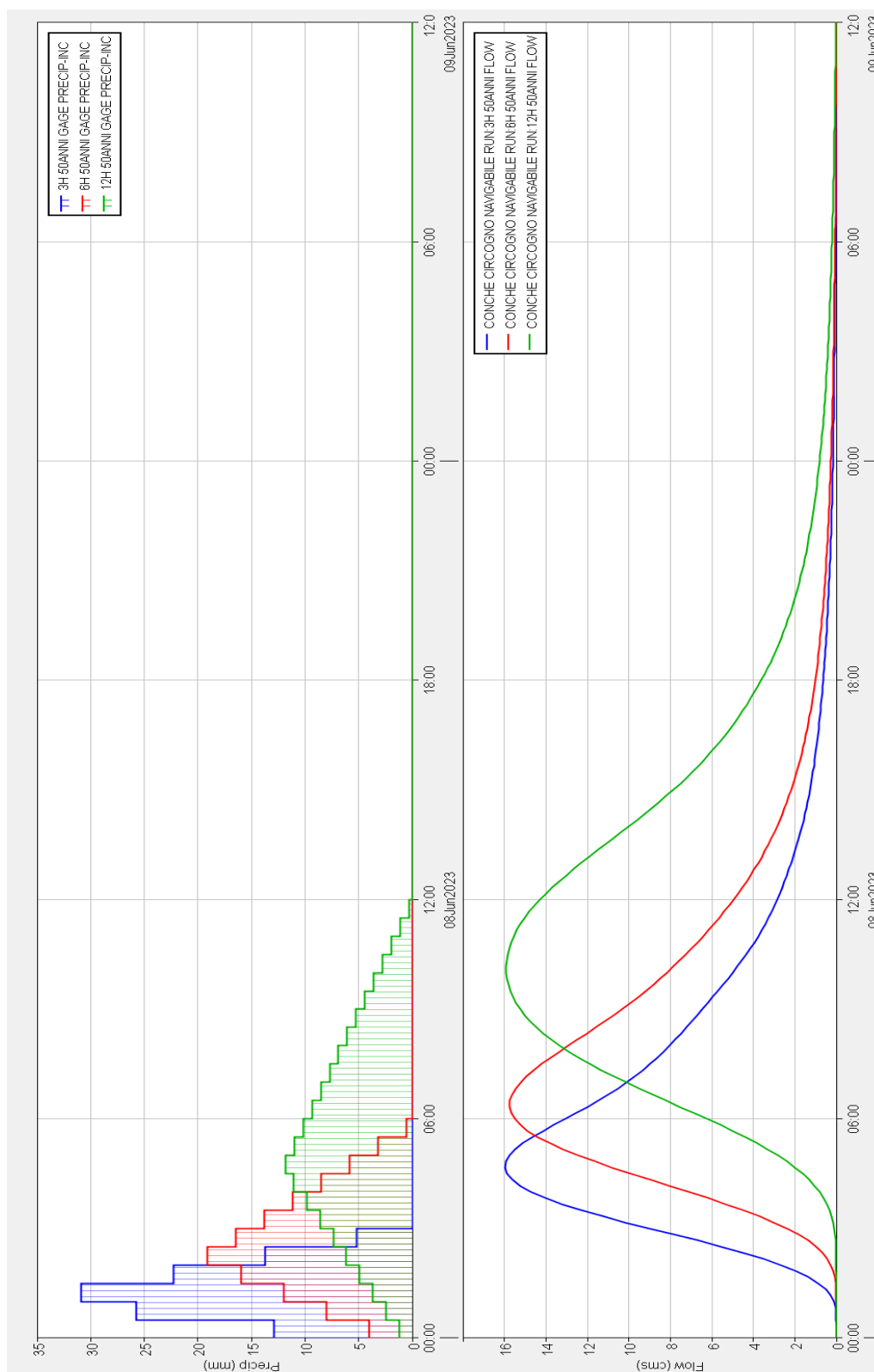


Figura A. 22 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Conche Circogno Navigabile;
 $Tr = 50$ anni

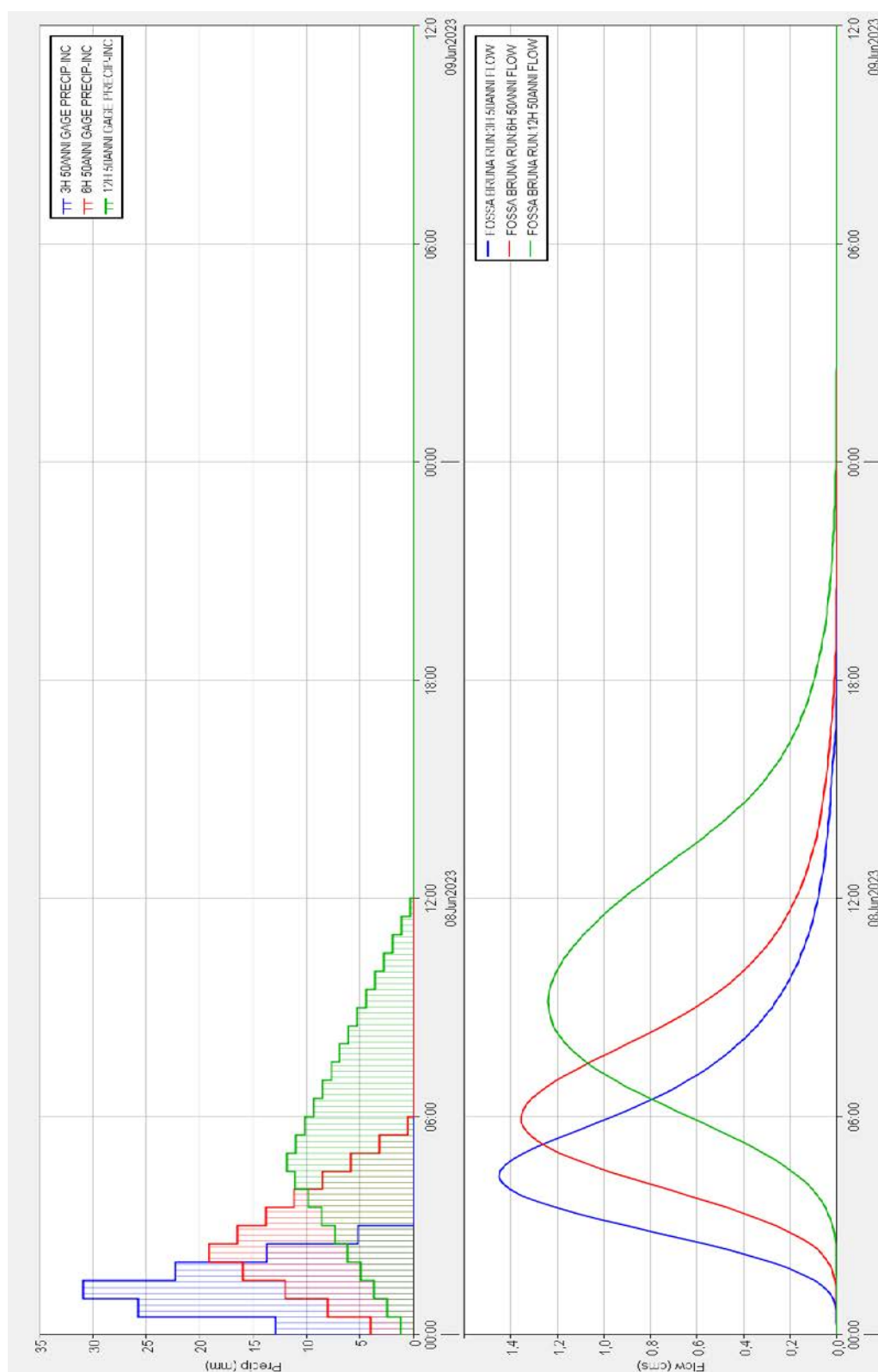


Figura A. 23 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Fossa Bruna;
 $Tr = 50$ anni

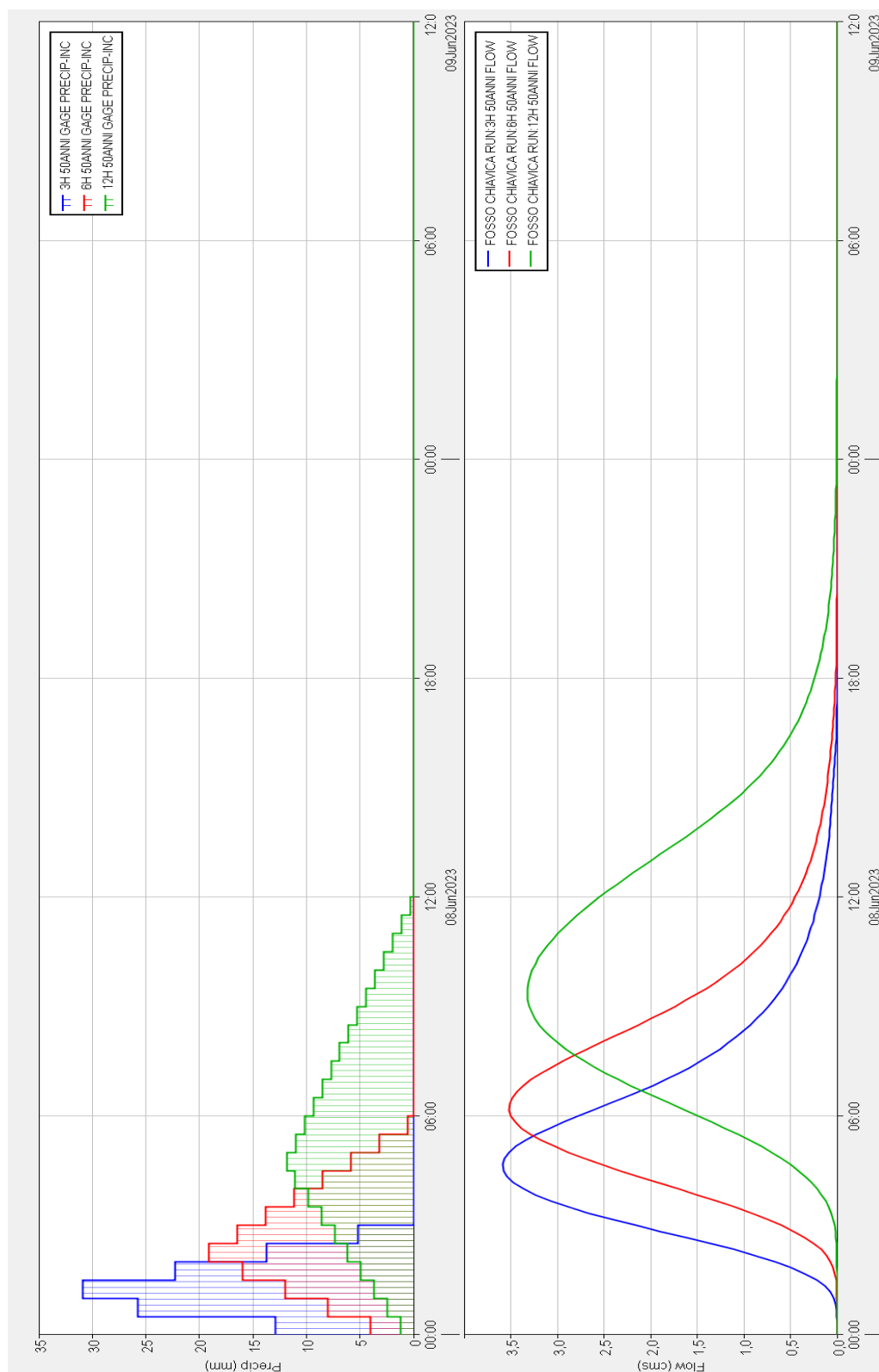


Figura A. 24 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Fosso Chiavica;
 $Tr = 50$ anni

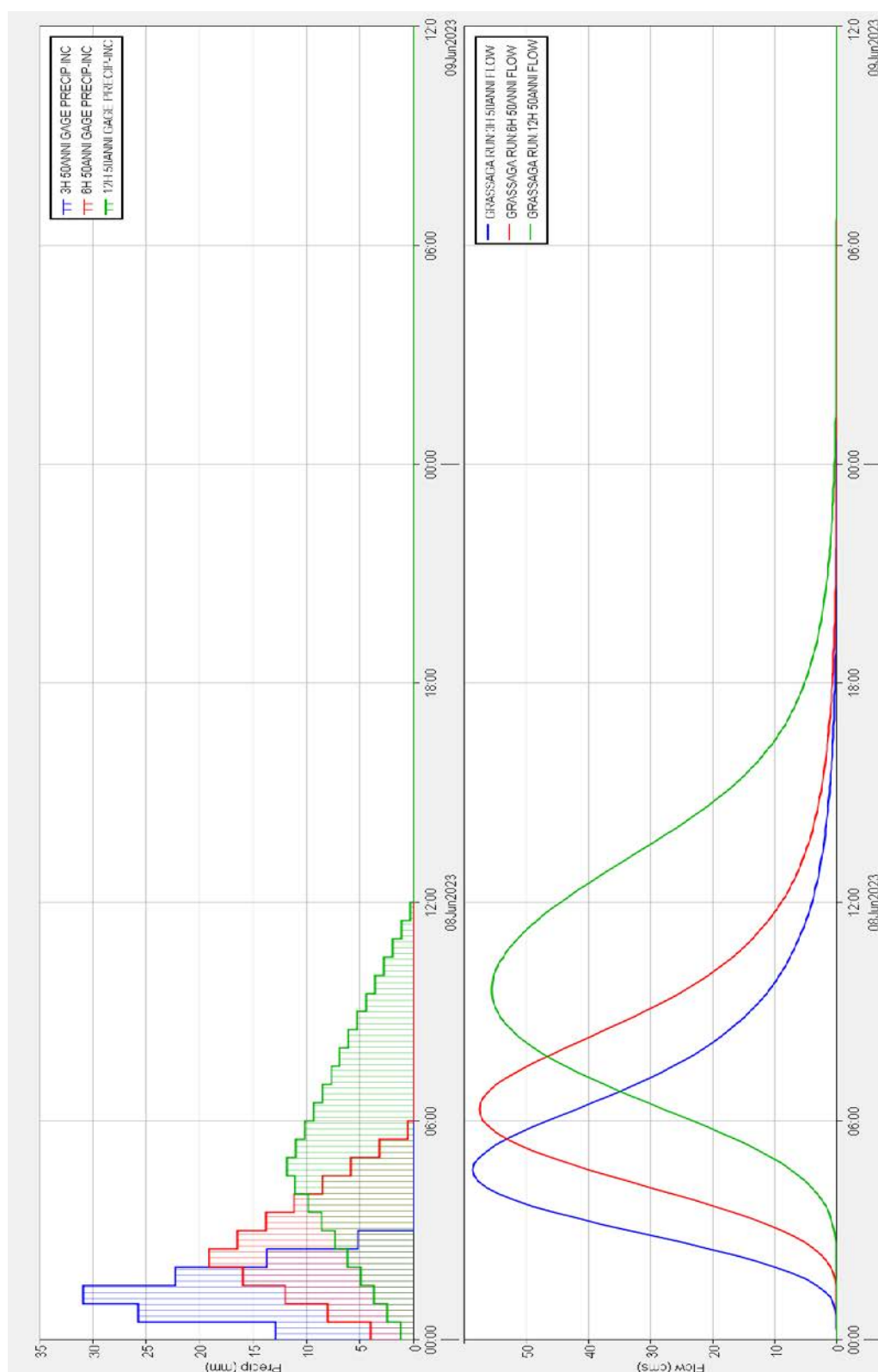


Figura A. 25 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Grassaga;
 $Tr = 50$ anni

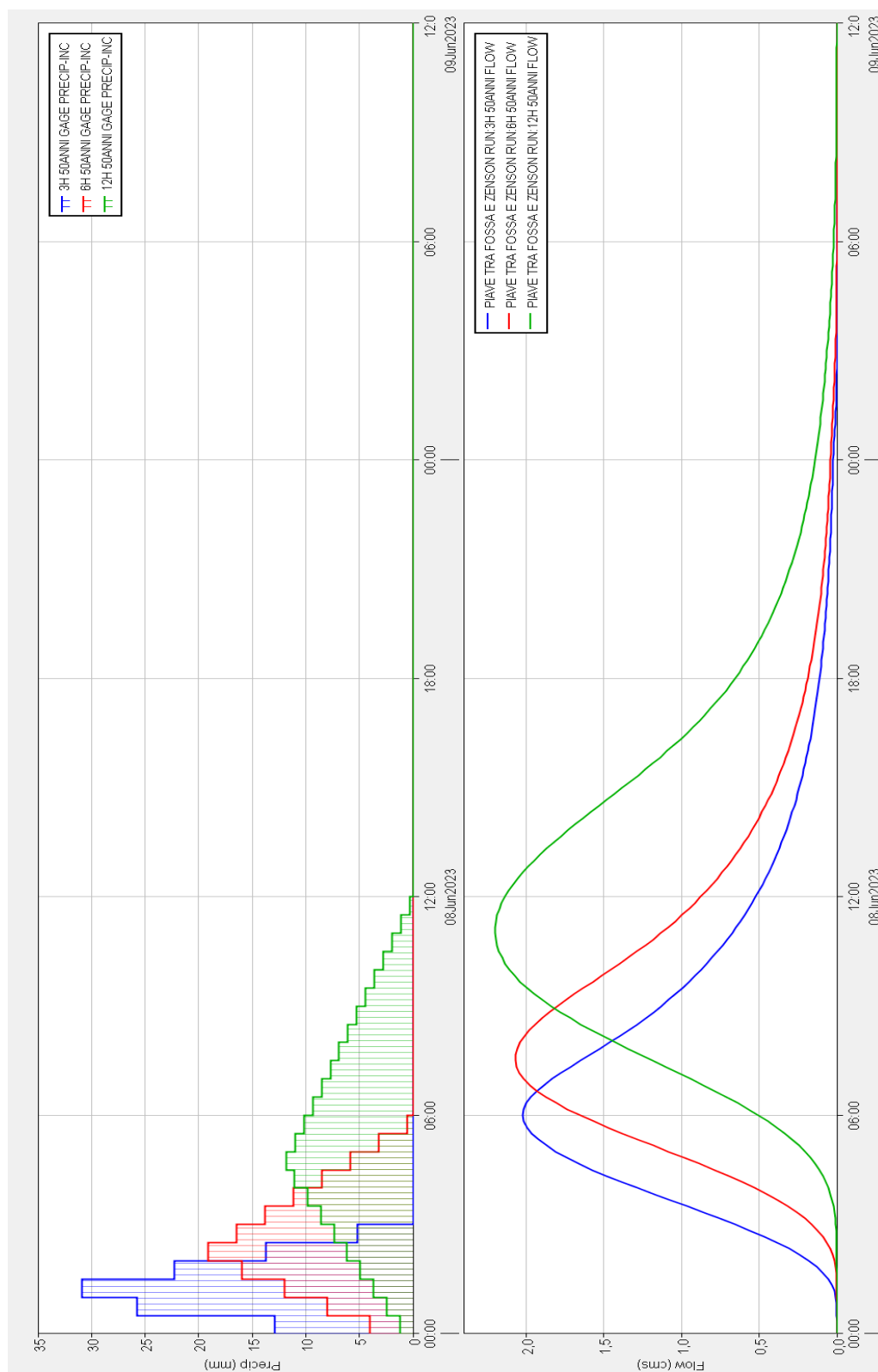


Figura A. 26 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Piave tra Fossa e Zenson;
 $Tr = 50$ anni

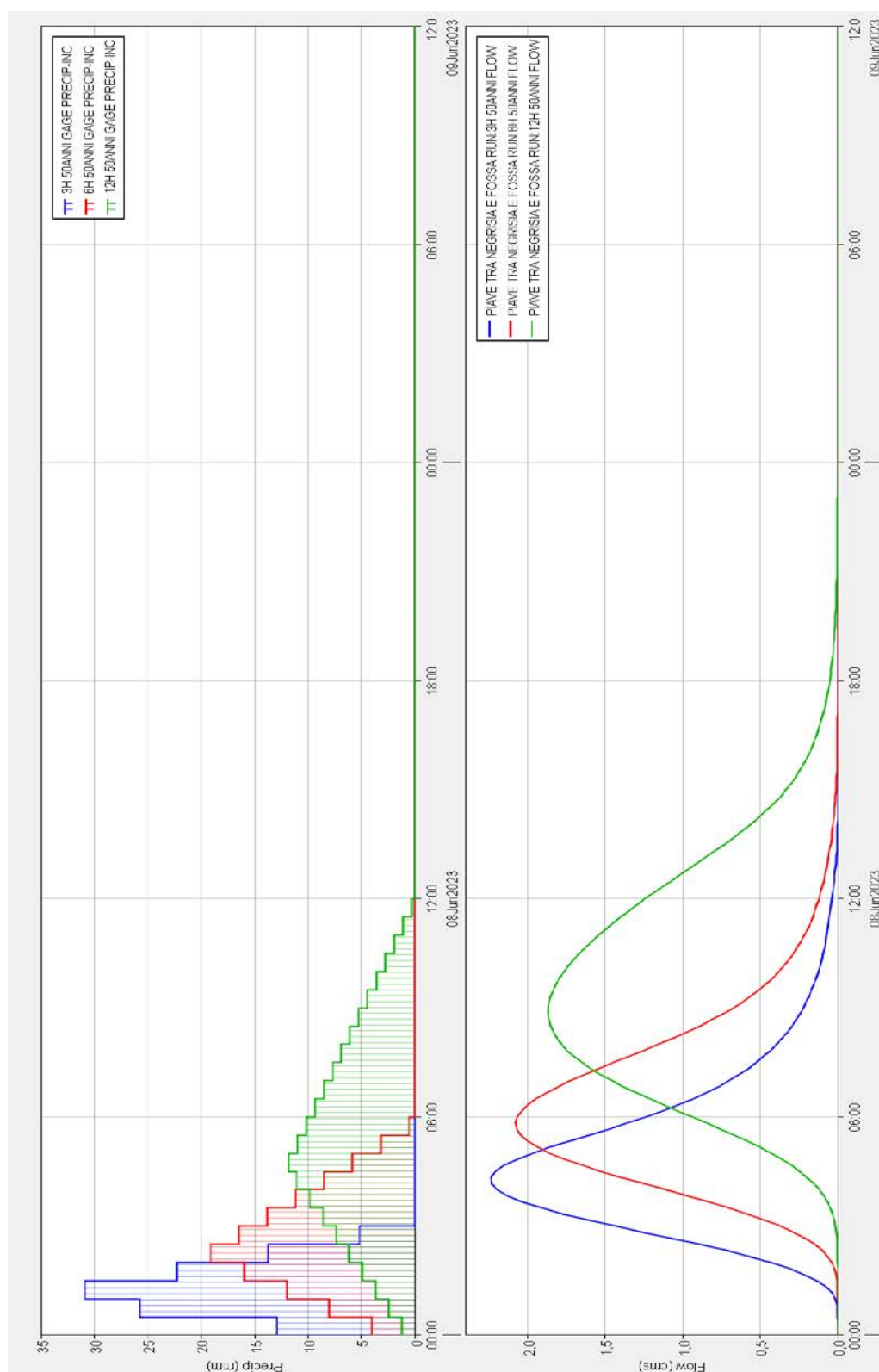


Figura A. 27 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Piave tra Negrizia e Fossa;
 $Tr = 50$ anni

Nel Comune di Salgareda, come già descritto, sono presenti otto bacini di ordine minore per cui gli idrogrammi di piena, ottenuti per i diversi tempi di pioggia e tempi di ritorno, sono stati ottenuti per ciascun bacino. Per ottenere questo risultato si è sfruttata la discretizzazione del bacino in 42 bacini di secondo livello individuati attraverso l'osservazione dell'uso del suolo, della morfologia del territorio ed in base alla presenza di spartiacque naturali come i corsi d'acqua principali, o artificiali come strade e ferrovie.

Si riportano nella tabella seguente i picchi di portata ottenuti nei bacini di secondo livello nei diversi casi studiati.

N.	Nome sottobacino	Tr = 20 anni			Tr = 50 anni		
		Picco di portata [mc/s]			Picco di portata [mc/s]		
		t _p = 3 ore	t _p = 6 ore	t _p = 12 ore	t _p = 3 ore	t _p = 6 ore	t _p = 12 ore
01	FOSSA BRUNA-01	1,2	1,1	1	1,4	1,4	1,2
02	PIAVE TRA NEGRISIA E FOSSA-01	1,8	1,6	1,5	2,2	2,1	1,9
03	PIAVE TRA FOSSA E ZENSON-01	1,6	1,6	1,7	2	2,1	2,2
04	FOSSO CHIAVICA-01	2,3	2,2	2,1	2,9	2,8	2,6
05	GRASSAGA -01	1,5	1,4	1,2	1,9	1,7	1,5
06	GRASSAGA-02	2,3	2,3	2,2	2,9	2,9	2,8
07	FOSSO CHIAVICA-02	0,7	0,6	0,6	0,9	0,8	0,7
08	GRASSAGA-03	3	3,1	3,2	3,8	3,9	4
09	GRASSAGA-05	2,4	2,4	2,4	3	3	3
10	GRASSAGA-04	2,6	2,4	2,1	3,2	2,9	2,6
11	GRASSAGA-06	2,5	2,3	2	3,2	2,9	2,5
12	GRASSAGA-07	1,7	1,7	1,5	2,2	2,1	1,9
13	GRASSAGA-08	2,2	2	1,7	2,7	2,5	2,1
14	GRASSAGA-09	1,7	1,6	1,5	2,2	2,1	1,9
15	GRASSAGA-11	1,8	1,6	1,4	2,3	2,1	1,8
16	GRASSAGA-10	2	2	2	2,5	2,6	2,6
17	GRASSAGA-12	3,2	3,2	3,1	4	4	3,9
18	GRASSAGA-13	1,6	1,5	1,5	2,1	2	1,8
19	GRASSAGA-14	1,4	1,3	1,1	1,8	1,6	1,4
20	GRASSAGA-15	0,7	0,7	0,6	0,9	0,8	0,8
21	GRASSAGA-16	2,2	2,2	2,2	2,7	2,8	2,8
22	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-01	3,7	4	4,6	4,7	5	5,8
23	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-02	2,8	2,7	2,5	3,6	3,4	3,2
24	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-05	1,4	1,2	1	1,7	1,5	1,3
25	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-06	1,7	1,6	1,4	2,1	2	1,8
26	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-04	2	1,9	1,7	2,6	2,4	2,2
27	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-03	3	2,9	2,8	3,8	3,7	3,5
28	GRASSAGA-17	2,7	2,7	2,7	3,4	3,4	3,4
29	GRASSAGA-18	1,4	1,4	1,3	1,8	1,7	1,6
30	GRASSAGA-19	2	2	1,9	2,6	2,5	2,4
31	GRASSAGA-20	1,8	1,6	1,5	2,2	2,1	1,9
32	BIDOGGIA-01	1,3	1,2	1	1,6	1,5	1,3
33	BIDOGGIA-02	1,5	1,3	1,1	1,8	1,7	1,4
34	GRASSAGA-24	1,7	1,5	1,3	2,1	1,9	1,6
35	GRASSAGA-21	1	0,9	0,9	1,2	1,2	1,1
36	GRASSAGA-22	2	2	2	2,5	2,5	2,6
37	GRASSAGA-25	1,6	1,6	1,5	2,1	2	1,8

38	CALNOVA DUE-04	1,8	1,7	1,7	2,2	2,2	2,1
39	GRASSAGA-23	2,5	2,5	2,4	3,2	3,1	3
40	CALNOVA DUE-02	2,3	2,1	1,9	2,9	2,6	2,3
41	CALNOVA DUE-03	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
42	CALNOVA DUE-01	2	1,5	1,4	2	1,9	1,8

Tabella A.9 Picco di portata per ogni sottobacino di secondo ordine

Nella tabella seguente invece si riportano i valori di coefficiente udometrico ottenuti dall'elaborazione per ogni sottobacino considerato

N.	Nome sottobacino	Tr = 20 anni Coefficiente udometrico u [l/s ha]			Tr = 50 anni Coefficiente udometrico u [l/s ha]		
		t _p = 3 ore	t _p = 6 ore	t _p = 12 ore	t _p = 3 ore	t _p = 6 ore	t _p = 12 ore
01	FOSSA BRUNA-01	36,550	33,504	30,458	42,642	42,642	36,550
02	PIAVE TRA NEGRISIA E FOSSA-01	35,670	31,707	29,725	43,597	41,615	37,652
03	PIAVE TRA FOSSA E ZENSON-01	20,530	20,530	21,813	25,663	26,946	28,229
04	FOSSO CHIAVICA-01	31,425	30,059	28,693	39,623	38,257	35,524
05	GRASSAGA -01	40,823	38,101	32,658	51,709	46,266	40,823
06	GRASSAGA-02	28,723	28,723	27,474	36,216	36,216	34,967
07	FOSSO CHIAVICA-02	37,999	32,570	32,570	48,855	43,427	37,999
08	GRASSAGA-03	23,778	24,571	25,364	30,119	30,912	31,705
09	GRASSAGA-05	25,963	25,963	25,963	32,454	32,454	32,454
10	GRASSAGA-04	41,025	37,869	33,136	50,492	45,759	41,025
11	GRASSAGA-06	37,760	34,740	30,208	48,333	43,802	37,760
12	GRASSAGA-07	30,916	30,916	27,279	40,010	38,191	34,554
13	GRASSAGA-08	43,459	39,509	33,582	53,336	49,386	41,484
14	GRASSAGA-09	31,780	29,911	28,041	41,127	39,258	35,519
15	GRASSAGA-11	37,513	33,345	29,177	47,934	43,766	37,513
16	GRASSAGA-10	25,357	25,357	25,357	31,697	32,965	32,965
17	GRASSAGA-12	28,583	28,583	27,689	35,728	35,728	34,835
18	GRASSAGA-13	30,822	28,896	28,896	40,454	38,528	34,675
19	GRASSAGA-14	40,486	37,594	31,810	52,053	46,270	40,486
20	GRASSAGA-15	28,506	28,506	24,433	36,650	32,578	32,578
21	GRASSAGA-16	25,378	25,378	25,378	31,145	32,299	32,299
22	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-01	15,681	16,952	19,495	19,919	21,190	24,581
23	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-02	32,451	31,292	28,974	41,723	39,405	37,087
24	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-05	43,684	37,443	31,203	53,044	46,804	40,563
25	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-06	35,288	33,212	29,061	43,591	41,515	37,364
26	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-04	34,203	32,493	29,073	44,465	41,044	37,624
27	CONCHE - CIRCOGNO - NAVIGABILE-03	30,978	29,945	28,913	39,239	38,206	36,141
28	GRASSAGA-17	25,437	25,437	25,437	32,032	32,032	32,032

29	GRASSAGA-18	30,800	30,800	28,600	39,600	37,400	35,200
30	GRASSAGA-19	28,702	28,702	27,267	37,313	35,878	34,443
31	GRASSAGA-20	35,989	31,990	29,991	43,986	41,987	37,988
32	BIDOGGIA-01	40,582	37,460	31,217	49,947	46,825	40,582
33	BIDOGGIA-02	39,539	34,267	28,995	47,446	44,810	36,903
34	GRASSAGA-24	41,573	36,682	31,791	51,355	46,464	39,127
35	GRASSAGA-21	29,809	26,828	26,828	35,771	35,771	32,790
36	GRASSAGA-22	25,159	25,159	25,159	31,449	31,449	32,707
37	GRASSAGA-25	31,172	31,172	29,224	40,914	38,965	35,069
38	CALNOVA DUE-04	28,312	26,740	26,740	34,604	34,604	33,031
39	GRASSAGA-23	29,482	29,482	28,303	37,737	36,558	35,378
40	CALNOVA DUE-02	39,080	35,682	32,284	49,275	44,177	39,080
41	CALNOVA DUE-03	26,964	26,964	26,964	33,187	33,187	33,187
42	CALNOVA DUE-01	42,117	31,588	29,482	42,117	40,011	37,906

Tabella A. 10 Coefficiente udometrico per ogni sottobacino di secondo ordine

B. VERIFICA IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

B.1 Il software di calcolo EPA – SWMM

Il software di calcolo utilizzato per il presente studio è EPA Storm Water Management Model (SWMM), prodotto e sviluppato dal Water Supply and Water Resources Division dell'Environmental Protection Agency (US-EPA). Si tratta di un modello dinamico afflussi-deflussi che consente di fare simulazioni a singolo evento o per lunghi periodi (in continuo). Concepito nel 1971, nel corso degli anni ha subito continui sviluppi e miglioramenti fin ad arrivare all'attuale versione, la 5.1.013.

SWMM, concepito per modellare in termini qualitativi e quantitativi tutti i processi che s'innescano nel ciclo idrologico, è un software complesso in grado di simulare il movimento della precipitazione meteorica e degli inquinanti da essa trasportati, dalla superficie del bacino alla rete dei canali e condotte che costituiscono il sistema di drenaggio urbano.

Il software SWMM è un modello fisicamente basato, distribuito, deterministico e completo e può convenientemente essere utilizzato per la progettazione e la verifica di sistemi di drenaggio o per valutazioni idrologiche ed idrauliche. Offre, infatti, la possibilità di compiere calcoli e simulazioni idrauliche, grazie alla completa risoluzione delle equazioni di De Saint Venant, su una rete di canali o condotte sollecitate da fenomeni meteorici o ingressi di natura diversa, permettendo di monitorare anche varie tipologie di inquinanti.

Per una spiegazione dettagliata dei processi fisici rappresentati dal modello e delle modalità di simulazione degli stessi, nonché delle tecniche numeriche utilizzate, si rimanda al manuale del software di implementazione del modello idrologico.

Alla luce delle criticità idrauliche che sussistono all'interno del territorio comunale di Salgareda si è deciso di condurre uno studio idraulico approfondito per interpretare al meglio la natura delle problematiche esistenti. Tale area è localizzata tra via Tommaseo e via Castella in corrispondenza dello scarico della rete minore nel Fosso Chiavica.

B.2 Il modello idrologico-idraulico – tra via Tommaseo e lo scarico nel Fosso Chiavica (INT_01_1 CR01)

All'interno del bacino Grassaga è stata riscontrata una zona di criticità in corrispondenza di via Tommaseo caratterizzata da allagamenti diffusi sia di zone agricole che di abitazioni. La criticità segue poi via Chiodo fino all'incrocio con la SP66, dove la rete minore passa da fossi a cielo aperto ad un tratto tombinato di notevole lunghezza che torna ad essere a cielo aperto poco prima dello scarico nel Fosso Chiavica. La zona della scarico è stata segnalata come zona di criticità, probabilmente dovuta ad una non corretta manutenzione dello stesso fosso. Data la particolare lunghezza del percorso idraulico analizzato, si è implementato un modello matematico che comprendesse un profilo di rete minore che partisse da via Tommaseo e arrivasse fino allo scarico nel Chiavica.

In corrispondenza di piogge intense i fossi lungo via Tommaseo risultano essere al colmo, provocando allagamenti nelle zone limitrofe che possono protrarsi fino all'inizio del tombinamento che attraversa la SP66. In corrispondenza dello scarico nel fosso Chiavica si verificano allagamenti dovuti molto probabilmente a problemi del fosso stesso.

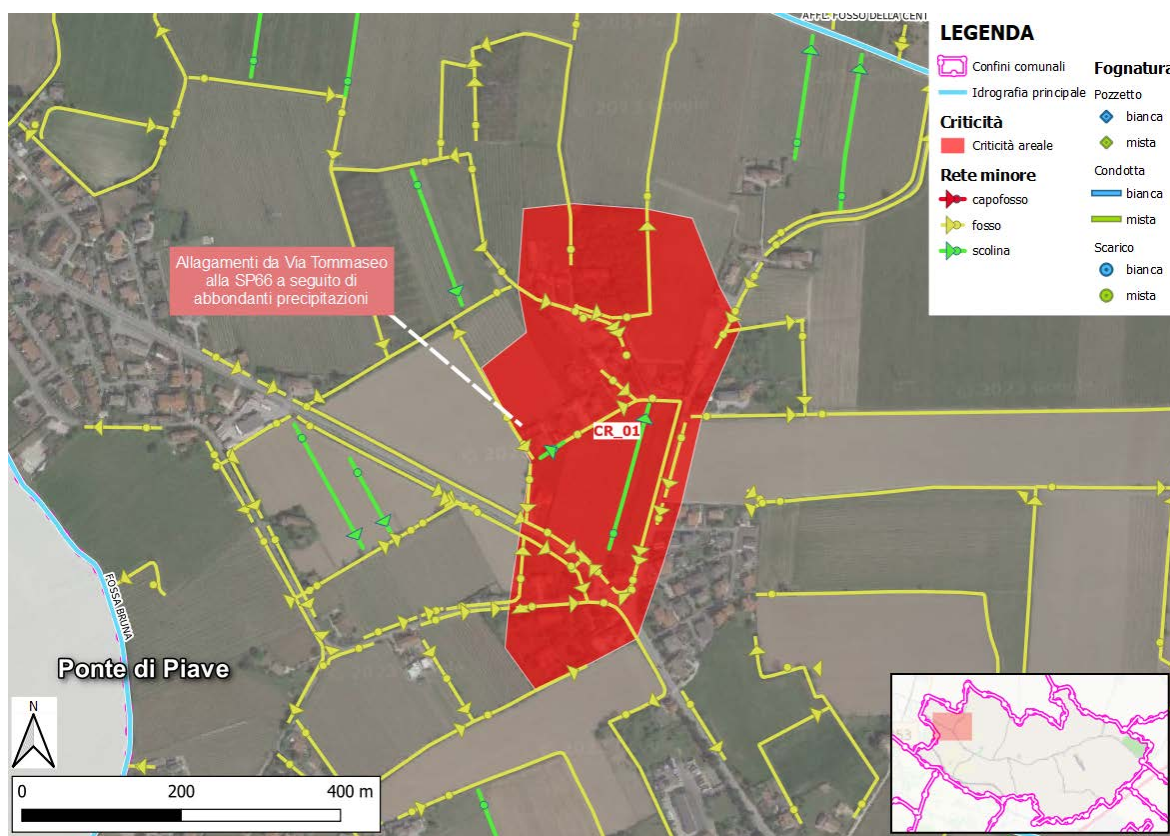
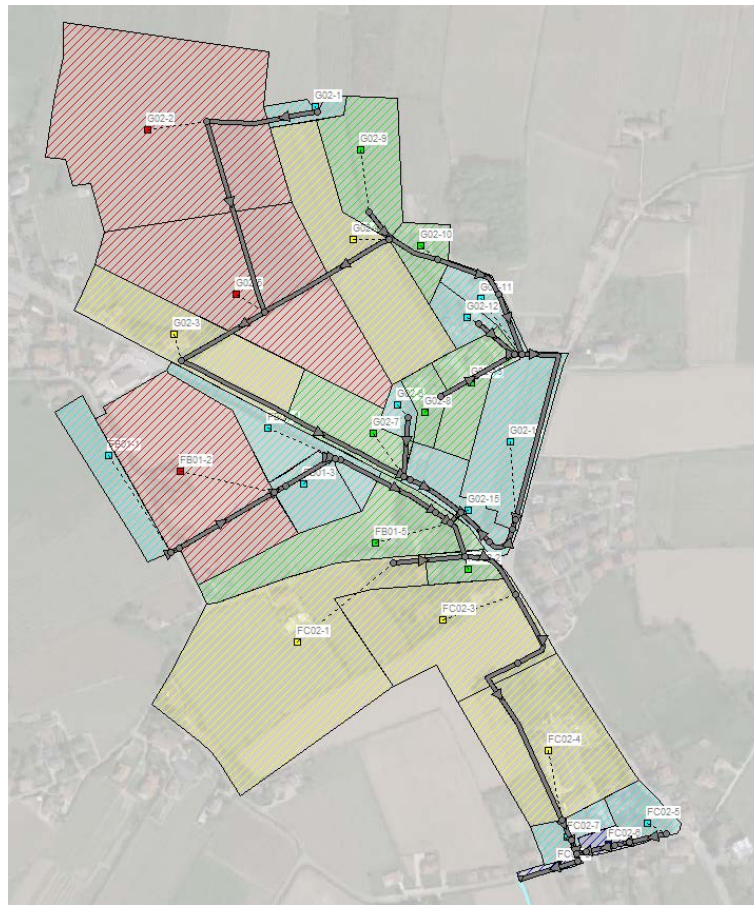


Figura B. 1: Inquadramento della criticità.

B.2.1 Definizione delle geometrie del modello

Allo scopo di indagare in modo approfondito le cause di tali fenomeni e fornire quindi soluzioni adeguate alla risoluzione della criticità, l'area è stata oggetto di studio idrologico

e idraulico. È stato quindi eseguito un rilievo altimetrico tramite strumentazione GPS delle sezioni di interesse e delle quote altimetriche della rete, al fine di poter ricostruire al meglio l'area di studio, rappresentata in modo sintetico in Figura B.2.



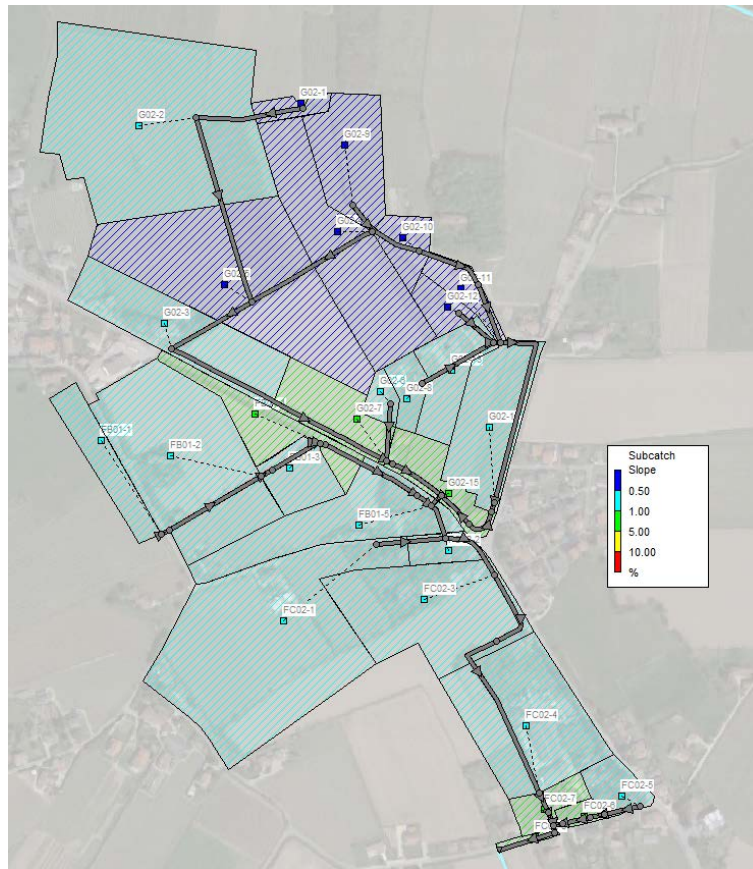


Figura B. 3: Geometria del modello con rappresentazione delle pendenze medie dei sottobacini.

B.2.2 La calibrazione del modello idrologico-idraulico

Per quanto concerne l'area di interesse, non si hanno a disposizione misure di livello o di portata in nessuna sezione della rete, di conseguenza non si è potuto procedere ad una calibrazione del modello idrologico-idraulico in senso canonico. Per effettuare questo tipo di operazione infatti, sarebbe necessario confrontare i dati misurati in riferimento ad un determinato evento meteorico con i risultati ottenuti in termini di portate e livelli attraverso la modellazione della medesima area.

Non avendo a disposizione un set di dati per effettuare tale operazione, si è reso necessario individuare una procedura che consentisse la verifica dell'affidabilità in termini predittivi del modello idrologico-idraulico implementato. Il modello è stato quindi calibrato andando ad individuare una particolare combinazione di parametri che consentisse allo stesso di interpretare al meglio le criticità riscontrate nella realtà.

B.2.3 I risultati della calibrazione

Al fine di calibrare il modello idraulico si è agito sul Curve Number (CN) e, in particolare sul parametro idrologico di ciascun sottobacino indicato come Width, che rappresenta la dimensione caratteristica del percorso medio delle acque via terra. A partire da un valore di primo tentativo, calcolato come rapporto tra l'area di ciascun sottobacino e la lunghezza di scorrimento superficiale della rete, il valore viene aggiornato per tentativi fino a che la risposta fornita dal modello in termini di criticità idrauliche non coincide con le evidenze sperimentali riscontrate.

Prima di procedere all'analisi dei risultati ottenuti dalle simulazioni di diversi eventi meteorici, si sono confrontati i risultati derivanti da diverse durate dell'evento di pioggia per definire quale fosse l'evento più gravoso per la rete in esame.

Considerato un tempo di ritorno (T_r) pari a 20 e 50 anni, rispetto a 3 tempi di pioggia differenti, quali 3, 6 e 12 ore, sono stati messi a confronto i risultati, rappresentati graficamente da Figura B. 4 a B. 9.

La grafica rappresenta la capacità dei tronchi e la condizione di allagamento relativa agli elementi puntuali. Nel dettaglio, il cromatismo dei tronchi rappresenta la capacità dei tronchi in base al loro grado di riempimento percentuale; di conseguenza il colore rosso, pari al riempimento completo, indica un funzionamento in pressione per la rete tubata e fenomeni di allagamento per la rete di bonifica a cielo aperto. In riferimento ai pozzetti, la scala cromatica rappresenta i punti in cui si manifestano insufficienze idrauliche e quindi fenomeni di allagamento.

Dai risultati e dalle stesse immagini si può dedurre che l'evento di precipitazione peggiore per la rete oggetto di indagine è quello caratterizzato da una durata pari a 3 ore, rispetto al tempo di ritorno uguale a 50 anni.

Tabella B.1: Risultati della calibrazione dei parametri width e Curve Number per ogni sottobacino

Nome sottobacino	Width [m]	Curve Number
G02-1	36.45	70
G02-2	120	70
G02-3	75	70
G02-4	75	65
G02-5	105	65
G02-6	31.71	70
G02-7	50.24	70
G02-8	50.69	82.92
G02-9	53.75	82.92
G02-10	61.47	82.92
G02-11	34.52	82.92
G02-12	30.49	82.92
G02-13	53.99	82.92
G02-14	36.7	82.92
G02-15	46.30	70
FB01-1	33.12	65
FB01-2	109.13	65
FB01-3	38.24	65
FB01-4	38.43	65
FB01-5	58.91	70
FC02-1	81.24	83.48
FC02-2	50.35	83.48
FC02-3	88.6	83.48
FC02-4	96.91	83.48
FC02-5	34.7	83.48
FC02-6	23.67	83.48
FC02-7	44.26	83.48
FC02-8	10.01	83.48

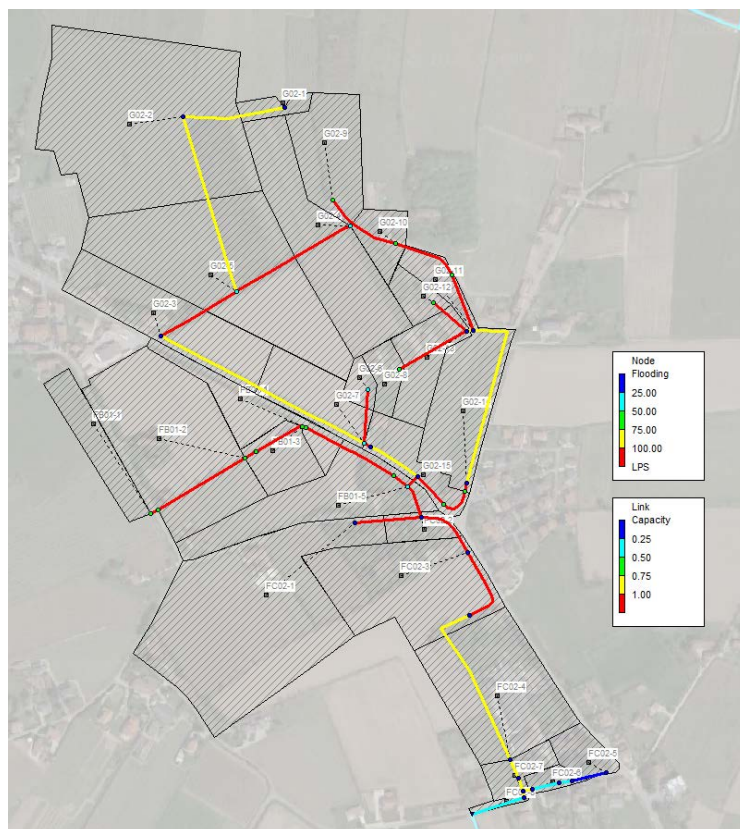


Figura B. 4: Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 3 ore e Tr 20 anni ($t = 3$ ore).

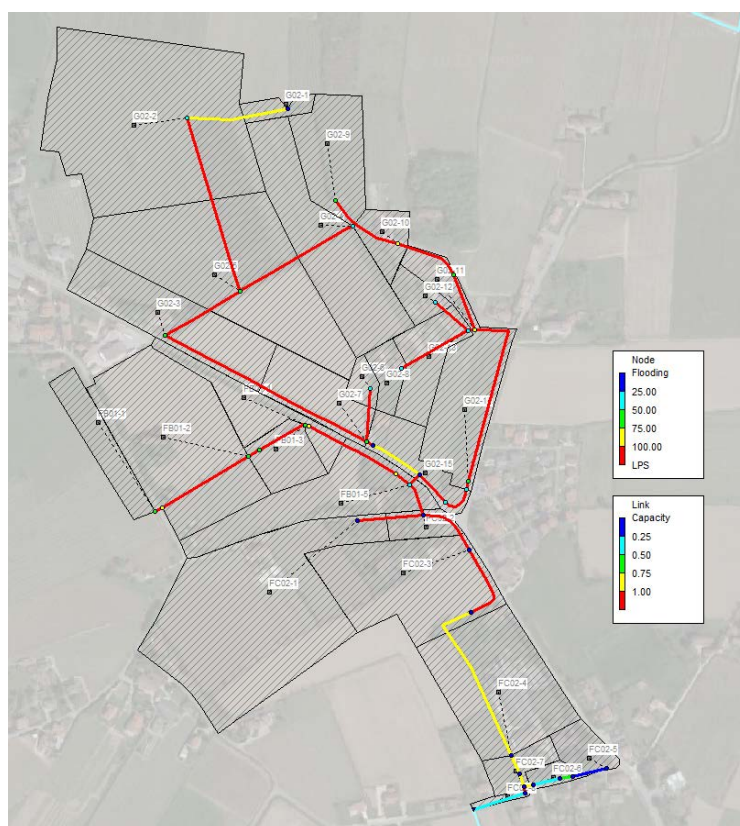


Figura B. 5: Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 3 ore e Tr 50 anni ($t = 3$ ore).

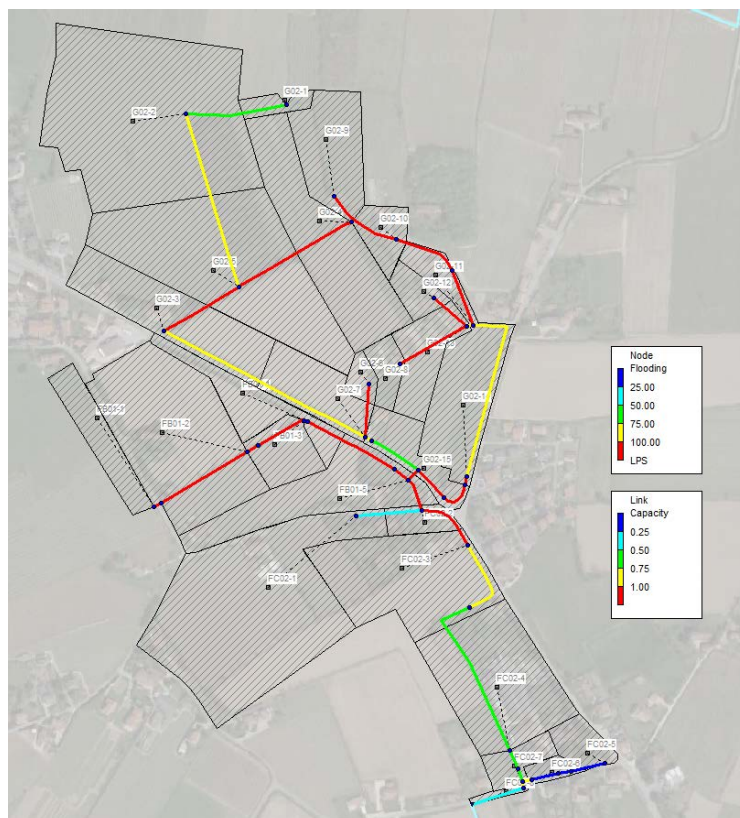


Figura B. 6 Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 6 ore e Tr 20 anni ($t = 5$ ore e 40 minuti).

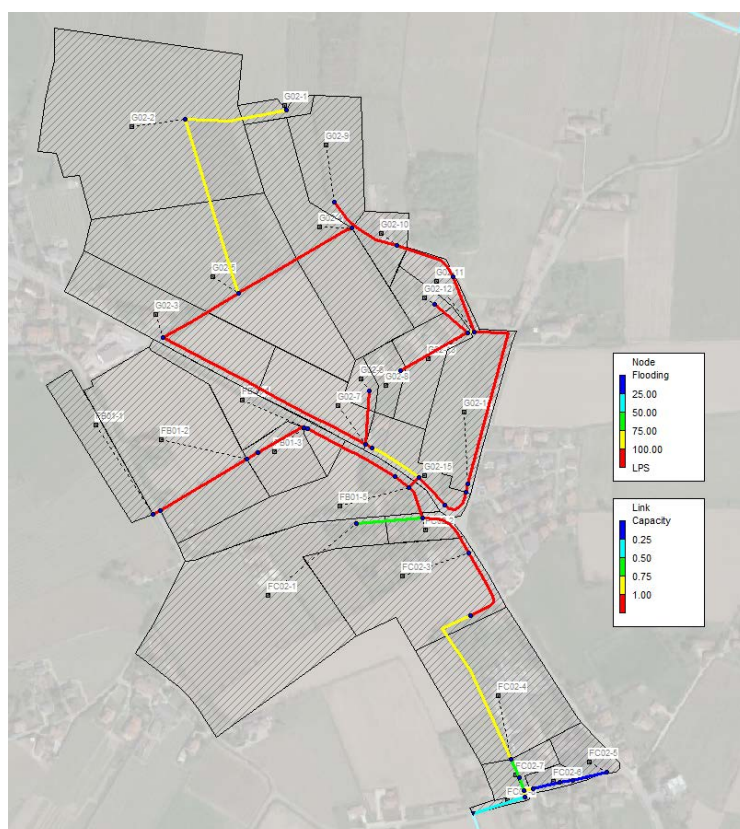


Figura B. 7: Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 6 ore e Tr 50 anni ($t = 5$ ore e 40 minuti).

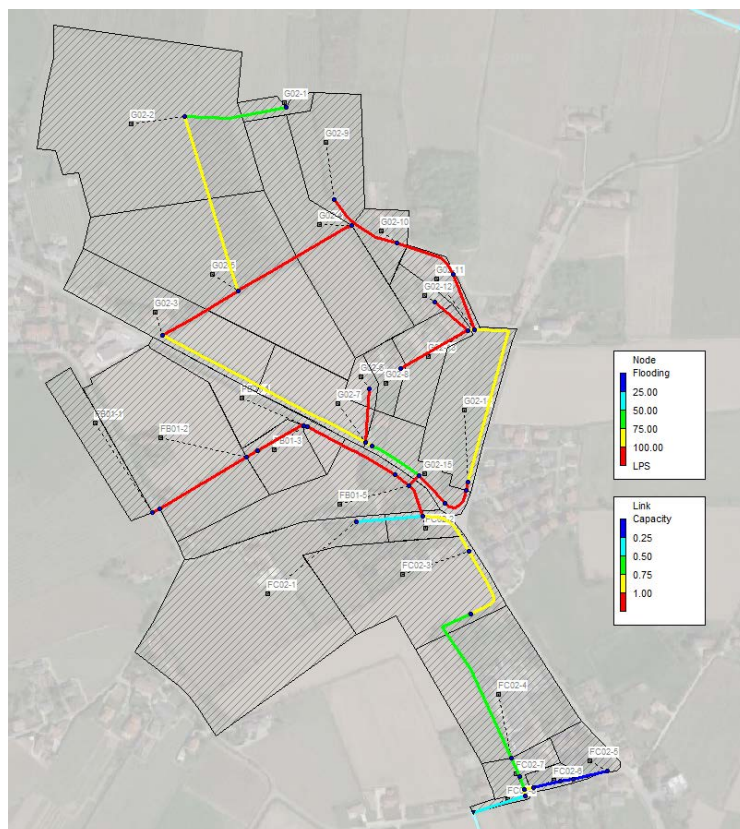


Figura B. 8: Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 12 ore e Tr 20 anni ($t = 9$ ore e 40 minuti).

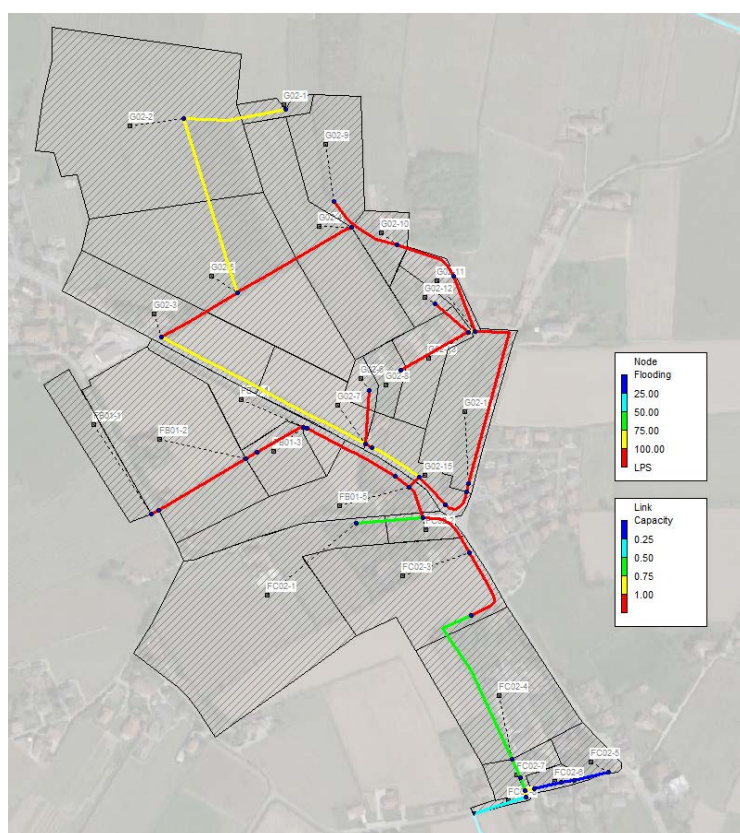


Figura B. 9 Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 12 ore e Tr 50 anni ($t = 9$ ore e 40 minuti).

B.2.4 Analisi idrologica-idraulica dello stato di fatto

Nelle figure B. 12, B. 13 e B.14 si riporta il profilo risultato più significativo rientrando nelle zone di criticità per l'area oggetto di analisi e due suoi zoom (parte 1 e parte 2), ottenuti dalle simulazioni con un tempo di ritorno di 50 anni per durate di precipitazione pari a 3 ore e 12 ore essendo risultati i casi maggiormente significativi. E' doveroso precisare che i volumi di allagamento presi in considerazione sono quelli totali del modello e non solo quelli relativi al profilo più significativo in quanto si è voluto analizzare la risposta generale dell'area considerata.

Tabella B. 2: Volumi di allagamento per differenti durate di precipitazione per un tempo di ritorno di 20 e 50 anni

Durata precipitazione [ore]	Tempo di ritorno [anni]	V allagamento [10⁶ l]
3	20	8.251
3	50	10.807
6	20	6.627
6	50	10.238
12	20	6.092
12	50	10.336

In particolare, in figura B.13 rappresenta il profilo della rete adiacente a via Tommaseo e il tratto che prosegue fino all'incrocio con la SP66 mentre in figura B.14 è riportato il profilo dal tombinamento passante sotto la SP66 fino allo scarico nel Fosso Chiavica.

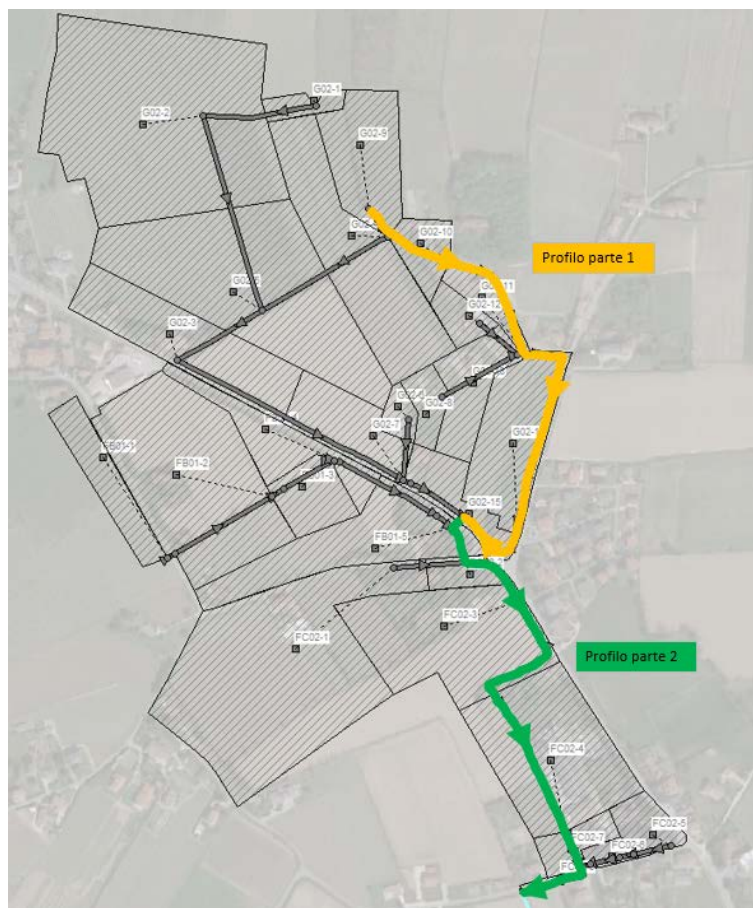


Figura B. 10: Planimetria relativa ai profili riportati.



Figura B. 11: Profilo longitudinale completo ($t_p=3$ ore, $T_r = 50$ anni).

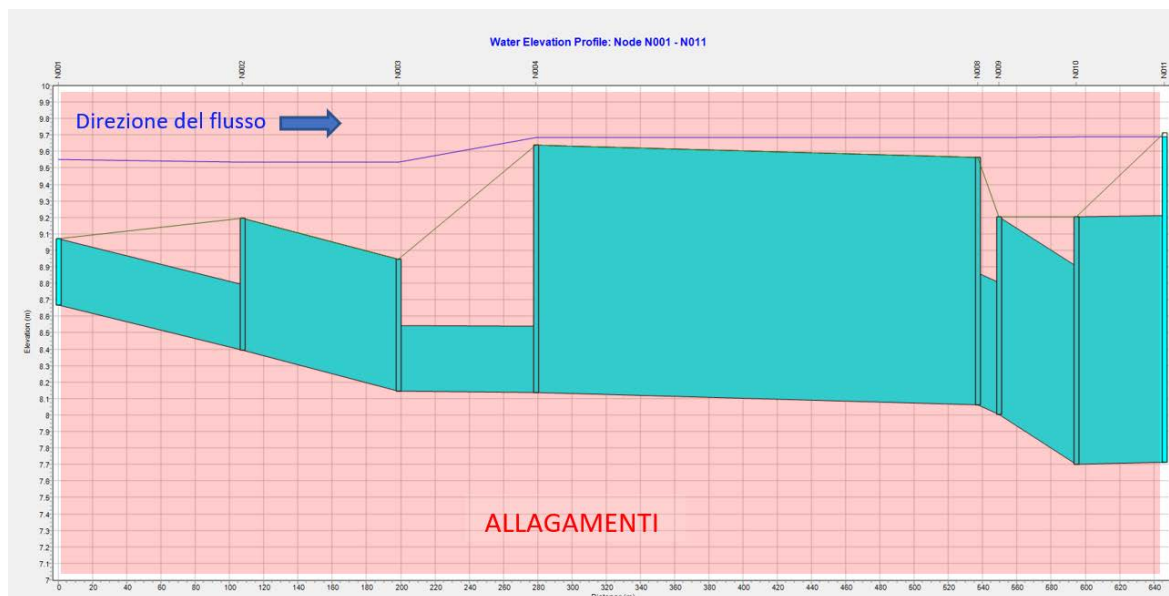


Figura B. 12: Profilo longitudinale parte 1 ($t_p=3$ ore, $Tr = 50$ anni).

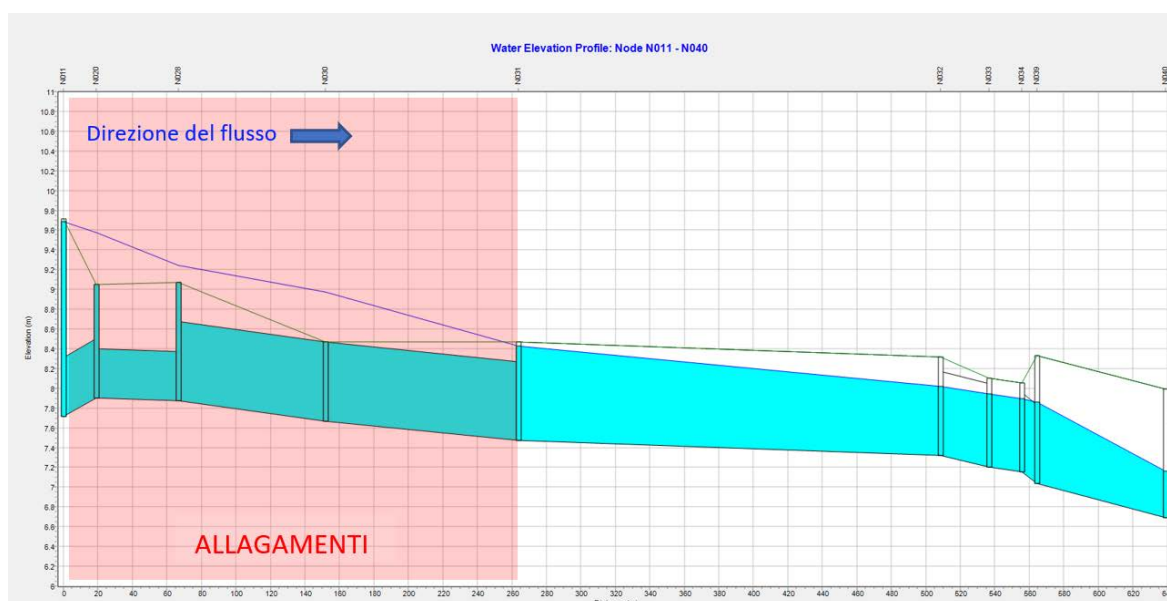


Figura B. 13: Profilo longitudinale parte 2 ($t_p=3$ ore, $Tr = 50$ anni).



Figura B. 14: Profilo longitudinale completo ($t_p=12$ ore, $Tr = 50$ anni).

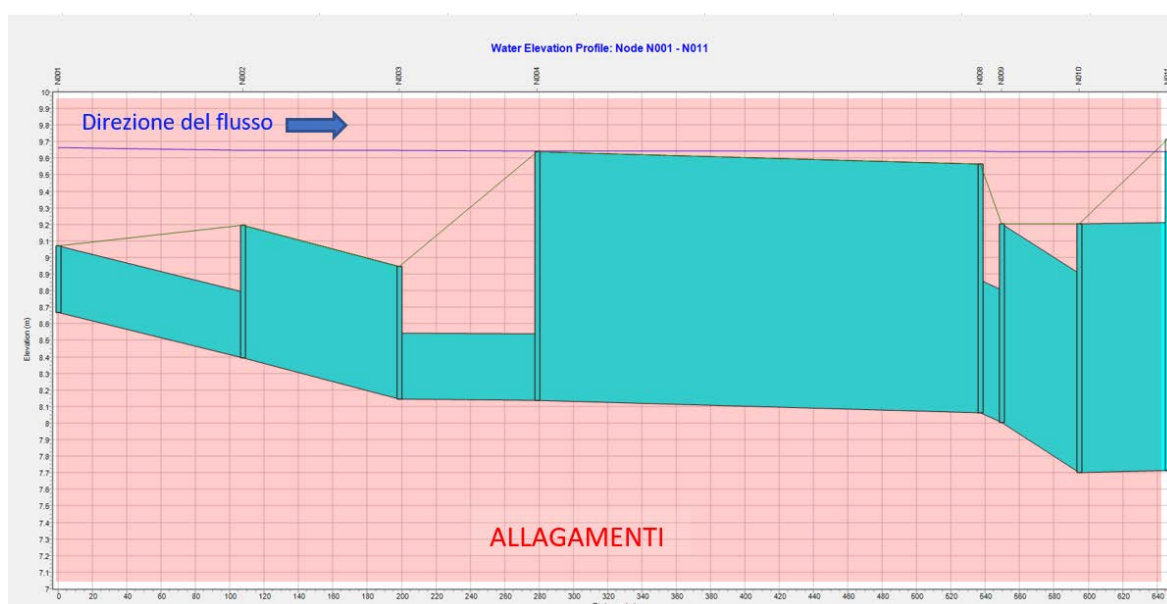


Figura B. 15: Profilo longitudinale parte 1 ($t_p=12$ ore, $Tr = 50$ anni).

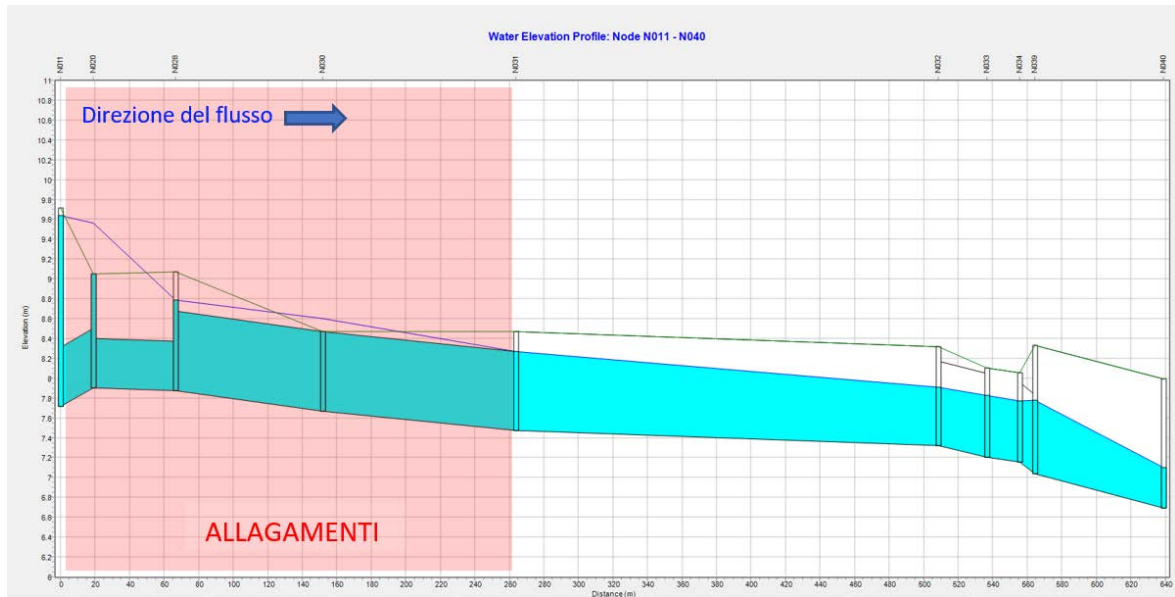


Figura B. 16: Profilo longitudinale parte 2 ($t_p=12$ ore, $Tr = 50$ anni).

Dai profili della rete si nota un allagamento in corrispondenza della zona di criticità 01, mentre non risultano allagamenti nella porzione di area nei pressi dello scarico del Fosso Chiavica.

Mentre nel caso dei profili dei fossi privati si osserva un allagamento diffuso, legato principalmente a contropendenze che rendono complicato il deflusso delle acque, i tombinamenti presenti in corrispondenza della SP66 risultano sottodimensionati. Inoltre le sezioni dei fossi risultano sottodimensionati per le portate in arrivo.

B.2.5 Analisi idrologica-idraulica dello stato di progetto

Proposte progettuali

L'area oggetto di indagine ha mostrato negli anni fenomeni di allagamento in corrispondenza di via Tommaseo e dei fossi privati presenti nei suoi pressi. Inoltre sono presenti allagamenti presso l'imbocco del tratto tombinato che passa sotto la SP66.

Come evidenziato precedentemente le criticità si presentano in concomitanza di eventi caratterizzati da forti precipitazioni.

Alla luce delle insufficienze idrauliche riscontrate, si è elaborata una proposta progettuale che vada ad intervenire e risolvere le criticità emerse.

Dal rilievo effettuato lungo la rete a cielo aperto, come si può osservare dai profili dei fossi privati, sono emerse allo stato di fatto (SDF) numerose contropendenze e sezioni sottodimensionate. Si è proceduto dapprima ridimensionando, ingrandendo, le sezioni dei fossi che corrono lungo via Tommaseo per arrivare fino alla SP66, e il tratto a cielo aperto in corrispondenza dello scarico nel fosso Chiavica. Successivamente sono stati ridimensionati tutti i tratti tombinati che partono dalla SP66 e arrivano poco prima dello

scarico nel Chiavica in quanto non capaci di far defluire la portata in arrivo e causando allagamenti.

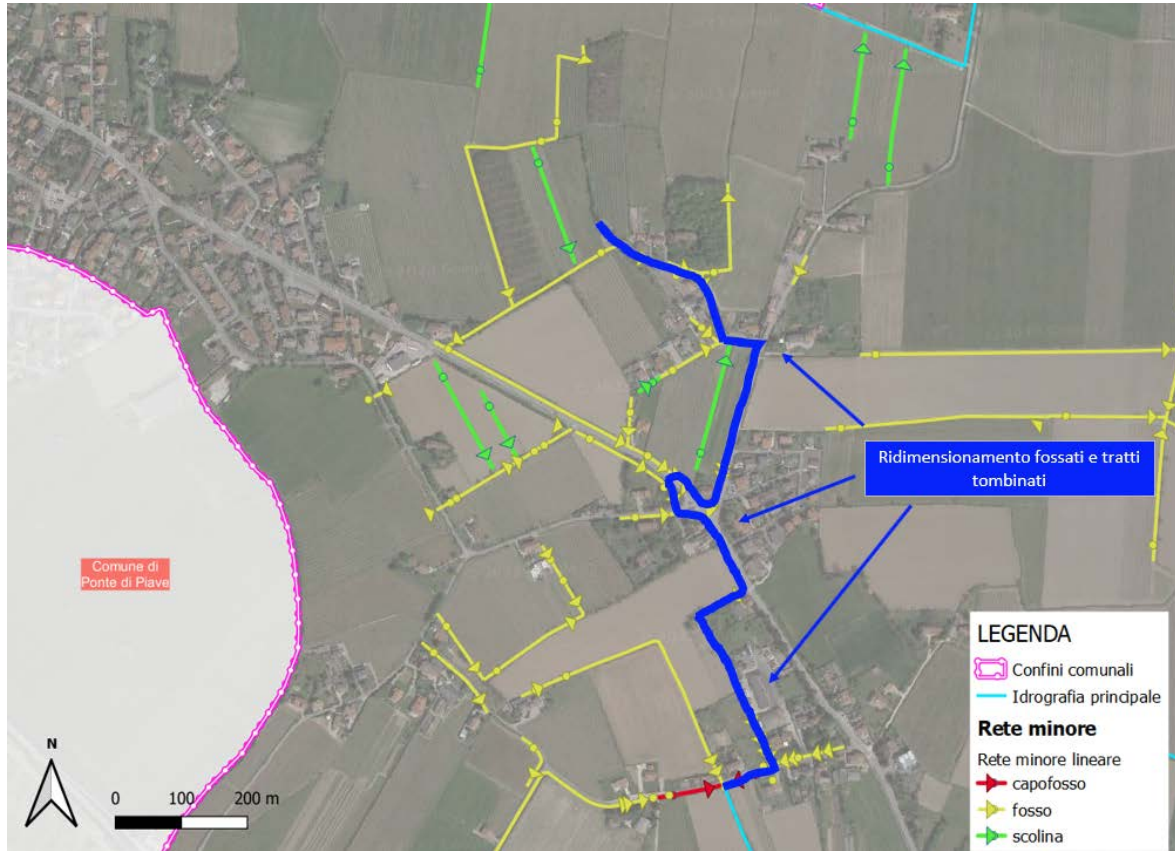


Figura B. 17: Immagine riassuntiva delle proposte progettuali per l'area in esame.

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni allo stato di progetto (SDP) e il confronto con la condizione attuale. Per quanto concerne la criticità 01, si nota un miglioramento generalizzato di tutta l'area oggetto di studio che non risulta più soggetta a criticità idraulica. Tramite il ridimensionamento dei fossati e tratti tombinati in via Tommaseo non si verificheranno allagamenti anche per una durata di pioggia di 3 ore e tempo di ritorno di 50 anni. I tratti tombinati che partono dalla SP66, per essere in grado di far defluire correttamente tutta la portata transitante dovranno avere dimensioni di 1.5x1.5 m. I volumi di allagamento vengono drasticamente diminuiti.

	V allagamento SDF [10^6 l]	V allagamento SDP [10^6 l]
3h 50 anni	10.807	2.057
12h 50 anni	10.336	0.252

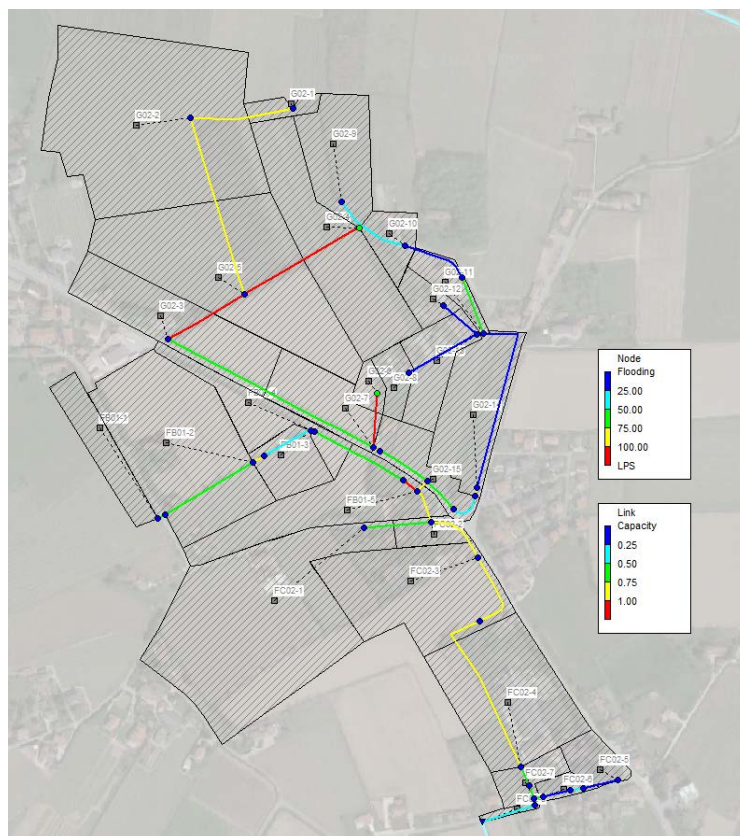


Figura B. 18: Simulazione dei risultati ottenuti con l'evento di durata 3 ore e Tr di 50 anni ($t = 2$ ore e 30 minuti).

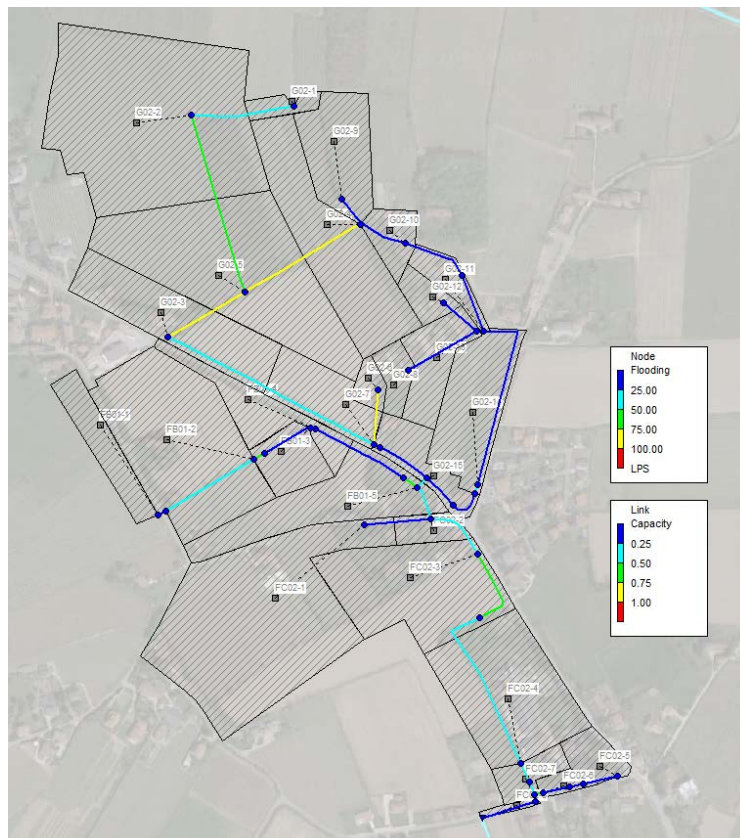


Figura B. 19: Simulazione dei risultati ottenuti con l'evento di durata 12 ore e Tr di 50 anni ($t = 6$ ore e 40 minuti).

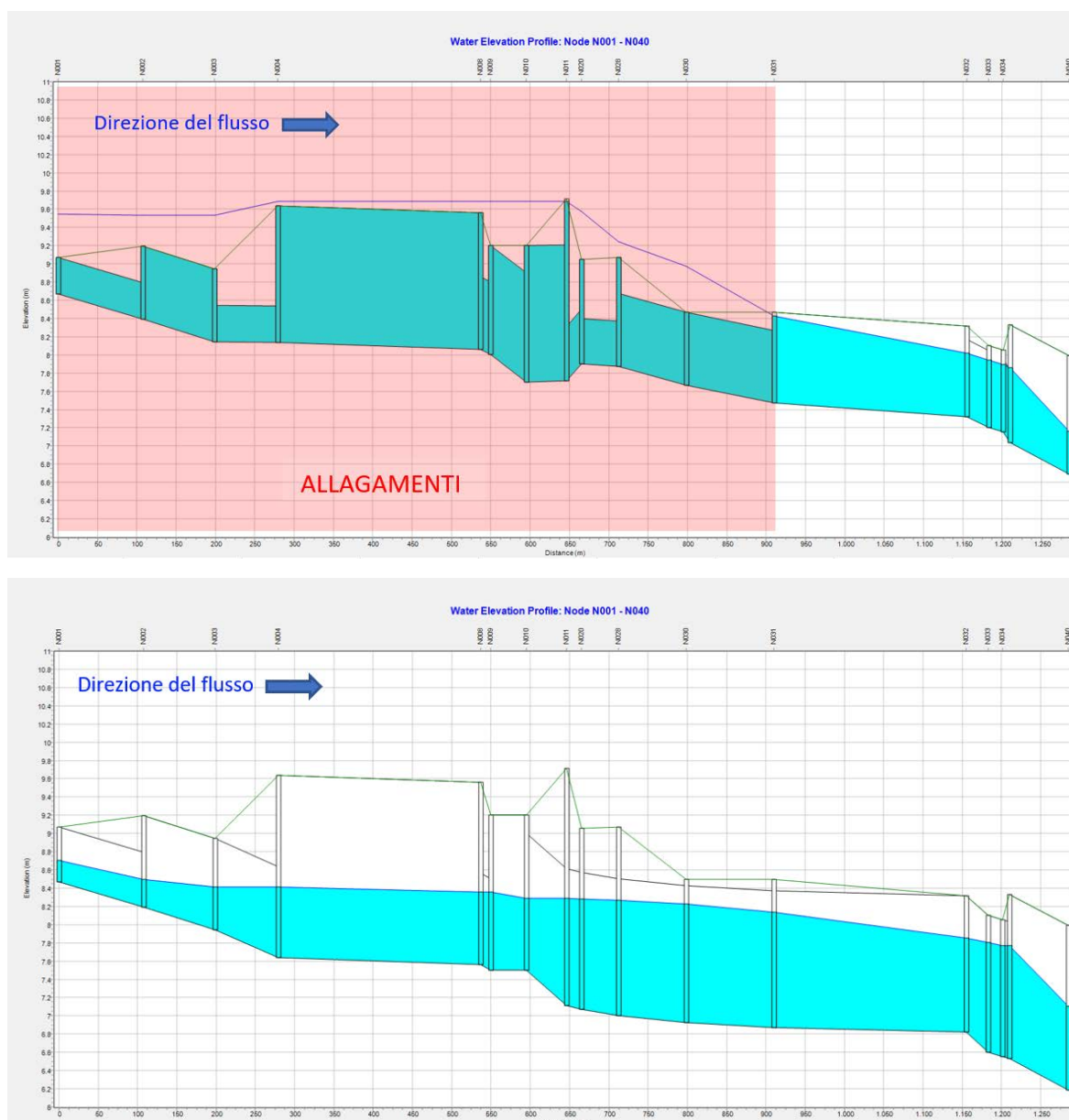


Figura B. 20: Confronto SDF-SDP del profilo longitudinale completo ($t_p=3$ ore, $Tr = 50$ anni).

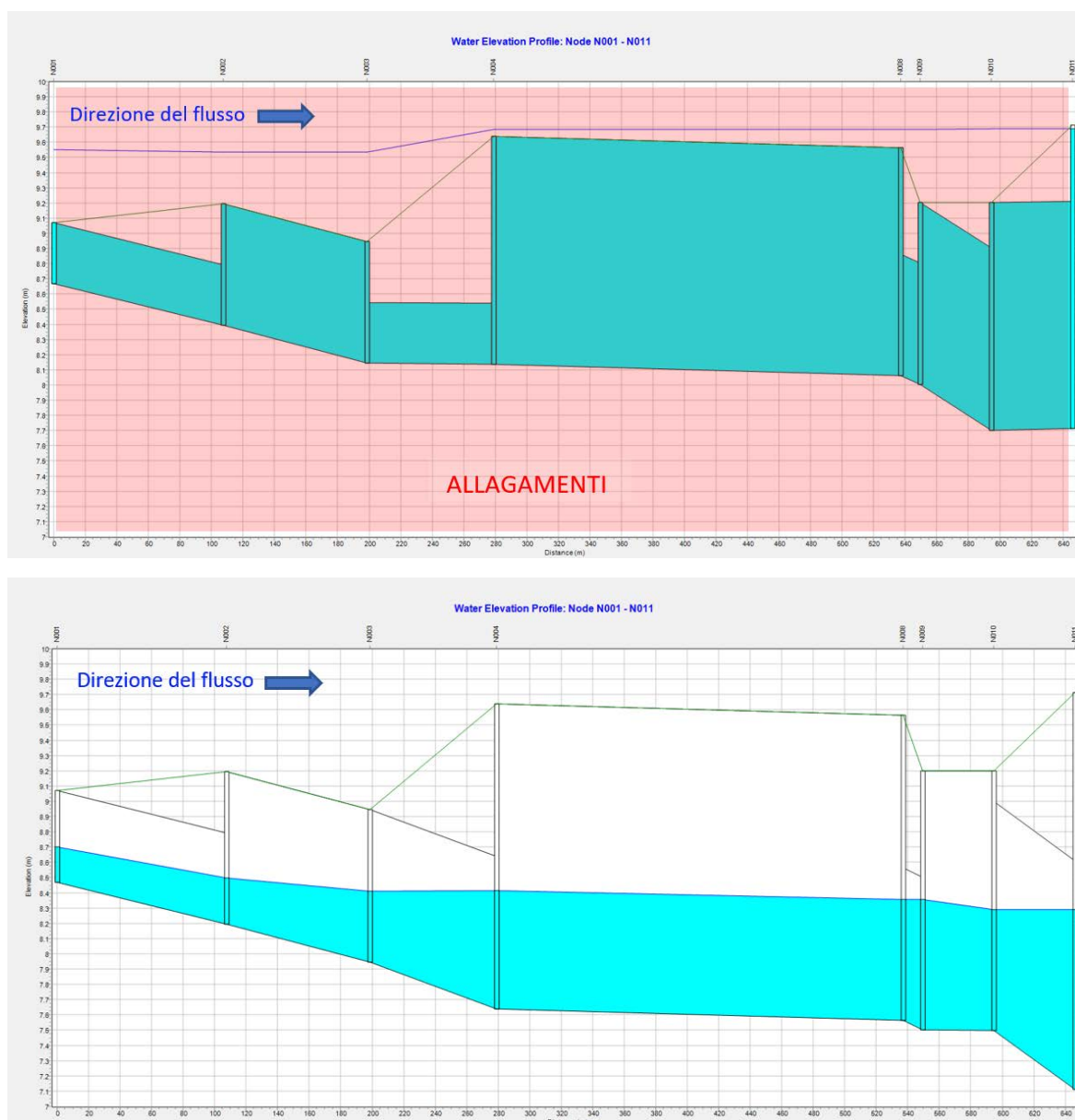


Figura B. 21: Confronto SDF-SDP del profilo parte 1 ($t_p=3$ ore, $Tr = 50$ anni).

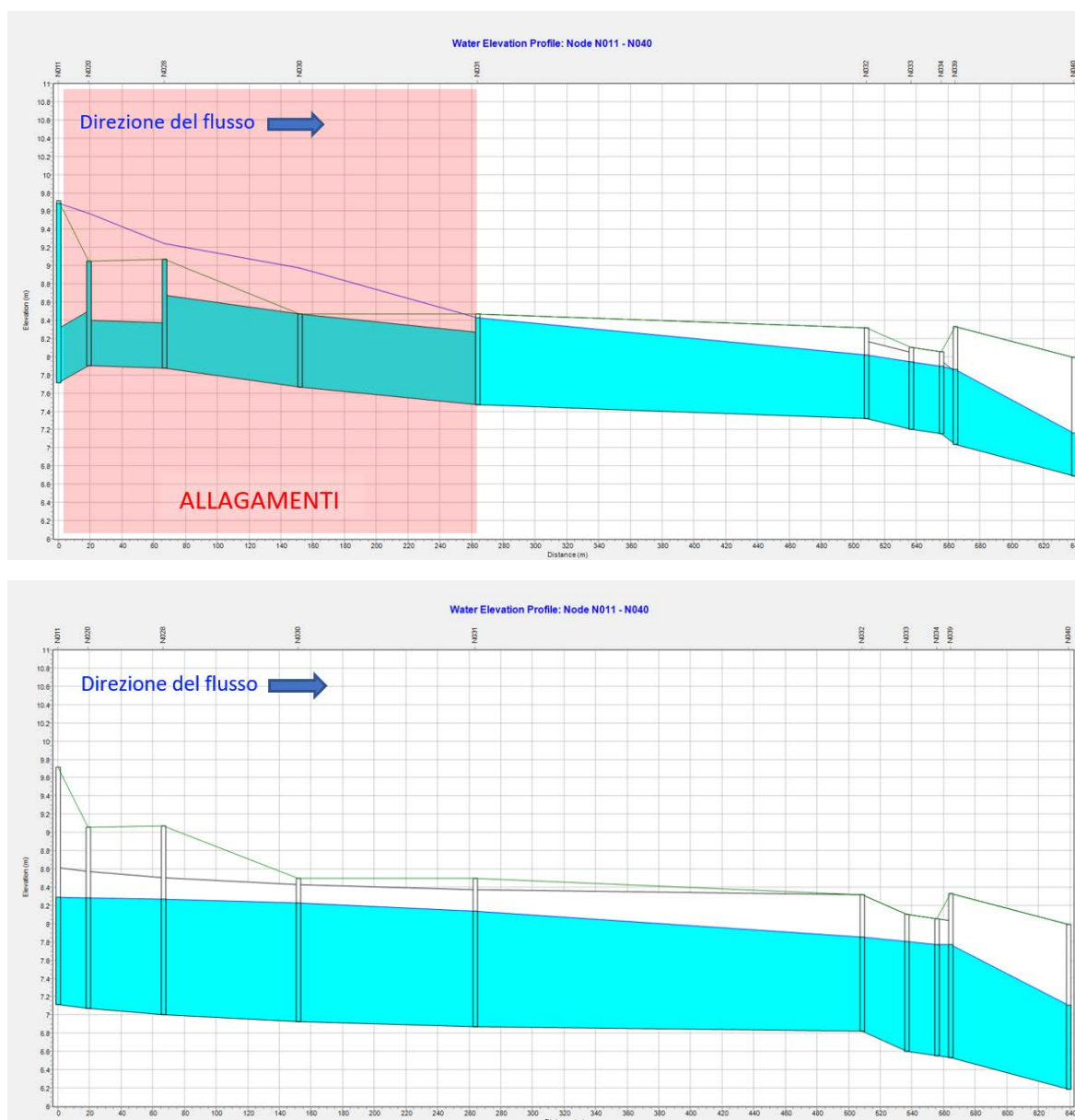


Figura B. 22: Confronto SDF-SDP del profilo parte 2 ($t_p=3$ ore, $Tr = 50$ anni).

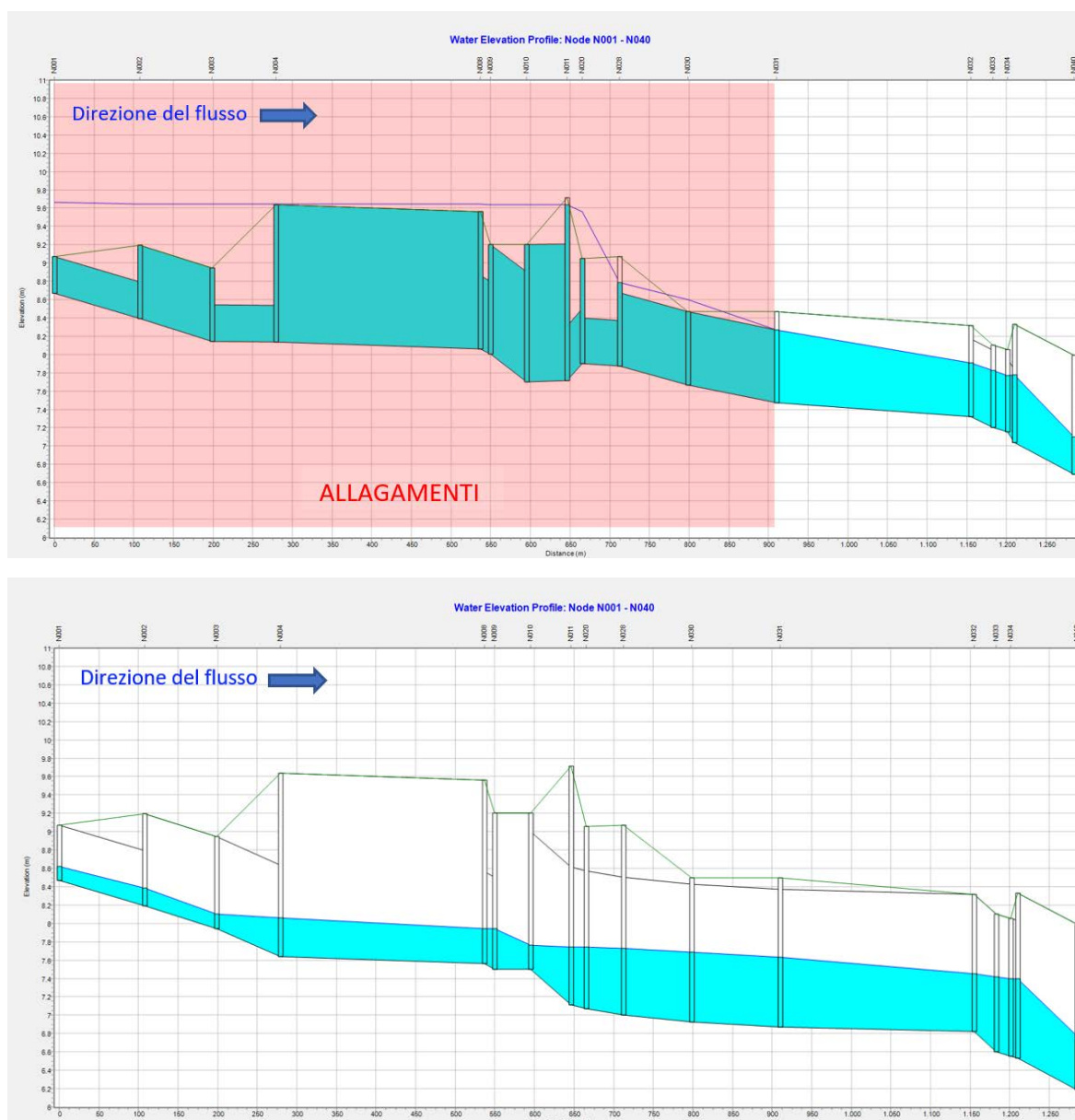


Figura B. 23: Confronto SDF-SDP del profilo longitudinale completo ($t_p=12$ ore, $Tr = 50$ anni).

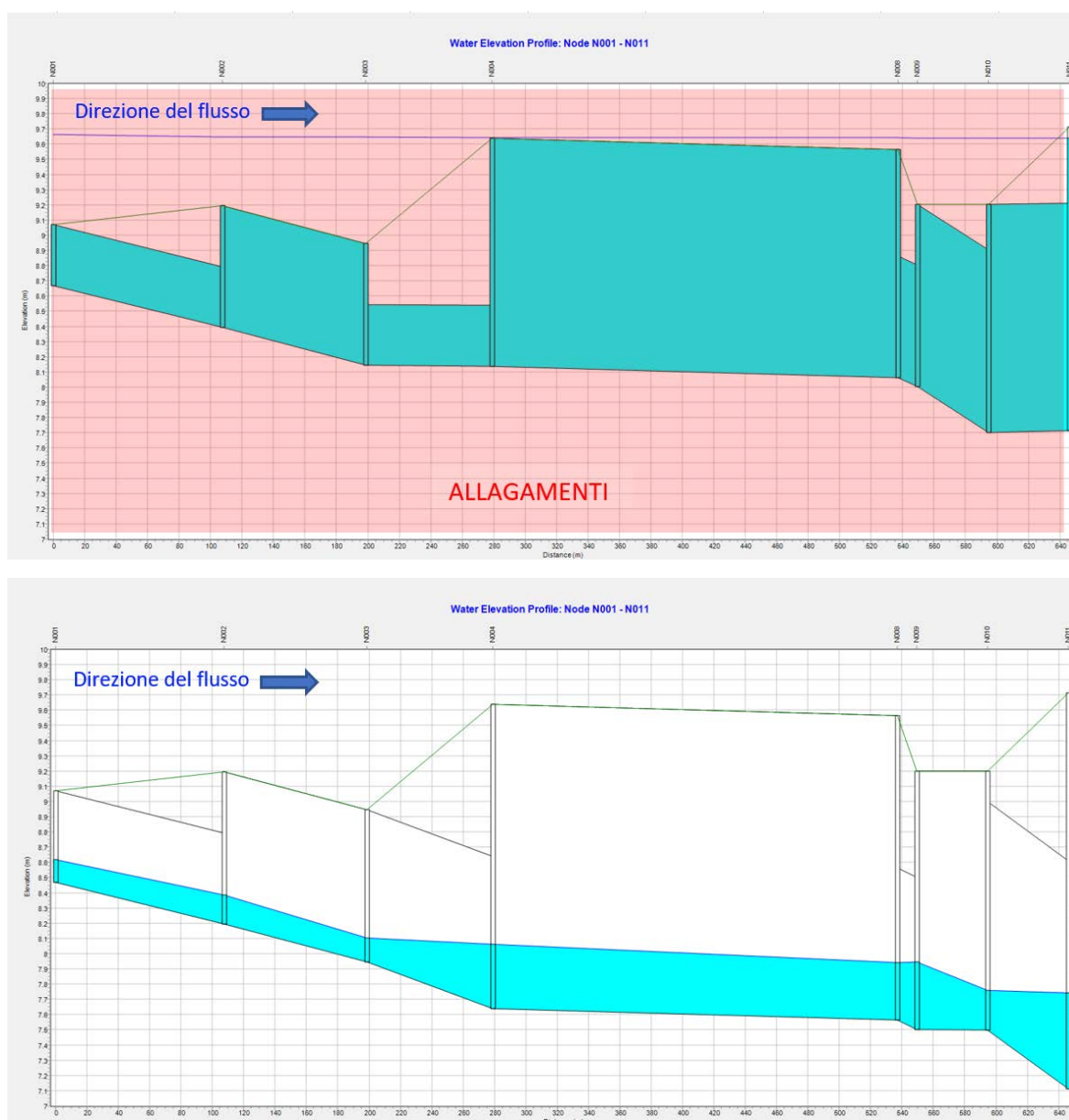


Figura B. 24: Confronto SDF-SDP del profilo parte 1 ($t_p=12$ ore, $Tr = 50$ anni).

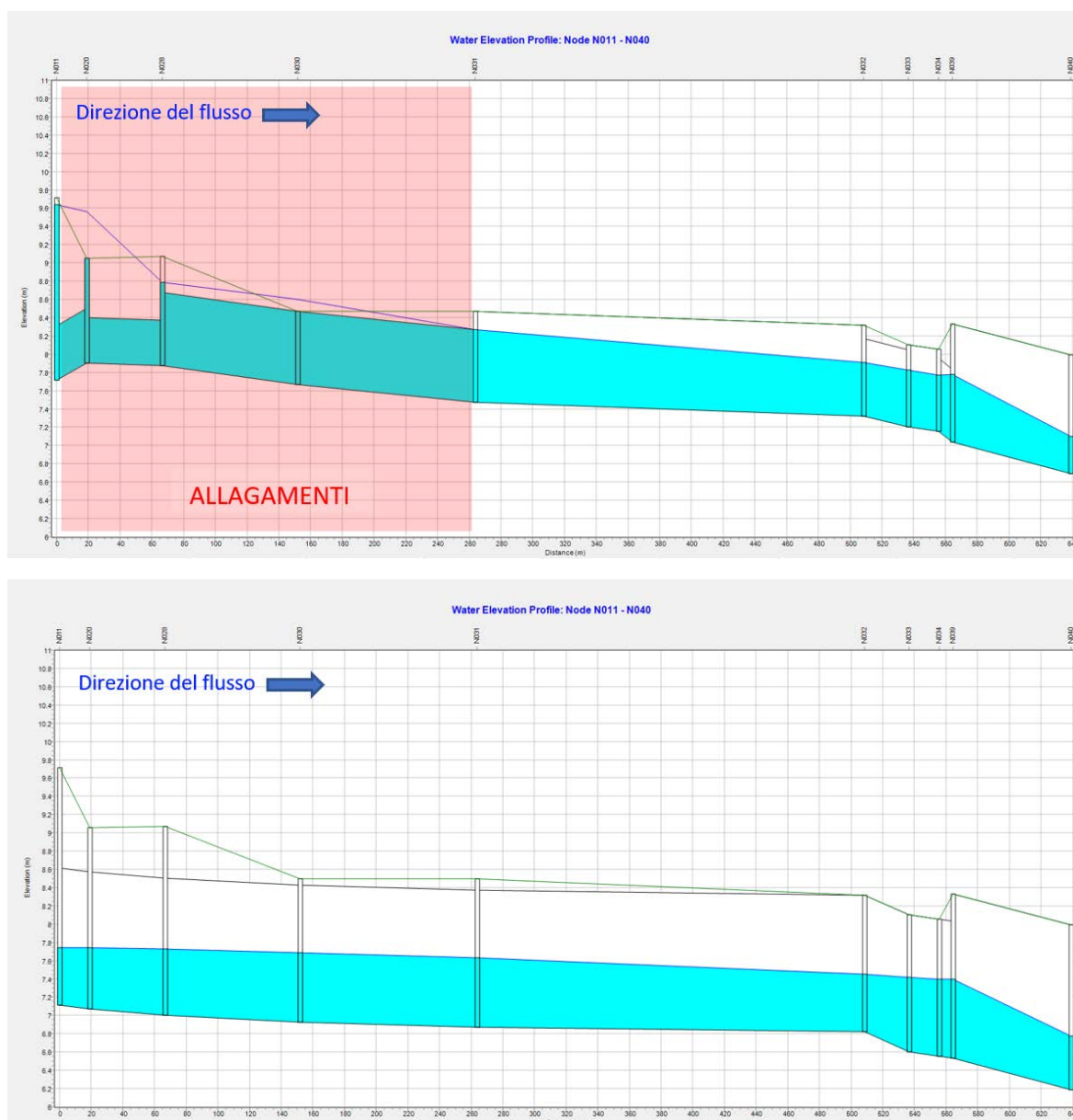


Figura B. 25: Confronto SDF-SDP del profilo parte 2 ($t_p=12$ ore, $Tr = 50$ anni).

C. VERIFICHE IDRAULICHE INTERVENTI MINORI

Per gli interventi contenuti nel presente piano, dove si prevedono semplici espurghi della rete, manutenzioni straordinarie e risezionamenti di affossature di ordine inferiore, o la sostituzione di qualche breve tratto di fognatura, si conduce una analisi speditiva volta a verificare che la rete di recapito di valle non risulti sofferente a causa degli incrementi di portata che potrebbero verificarsi a seguito degli interventi.

Per ogni intervento, a partire dai coefficienti idrometrici ottenuti con tempo di ritorno di 20 e 50 anni, si è calcolata la portata in uscita dal bacino afferente alla rete di recapito delle portate relative alla rete oggetto di intervento caratterizzate da un tempo di pioggia di 3 ore. Di seguito nell'ipotesi di moto uniforme si è verificato che la sezione delle condotte di raccolta delle acque/rete minore fosse sufficiente a ricevere le portate in arrivo.

Nei prossimi paragrafi sono riportate:

- per quanto riguarda le verifiche della rete di fognatura, le caratteristiche della rete fognaria, la portata in arrivo, la portata massima della condotta in esame e il tirante;
- per quanto riguarda la rete minore, le caratteristiche della rete di recapito, la portata in arrivo, e il tirante di moto uniforme a confronto con la profondità dell'affossatura di recapito.

C.1 Intervento 03 – Via Capitello – (CR_03)

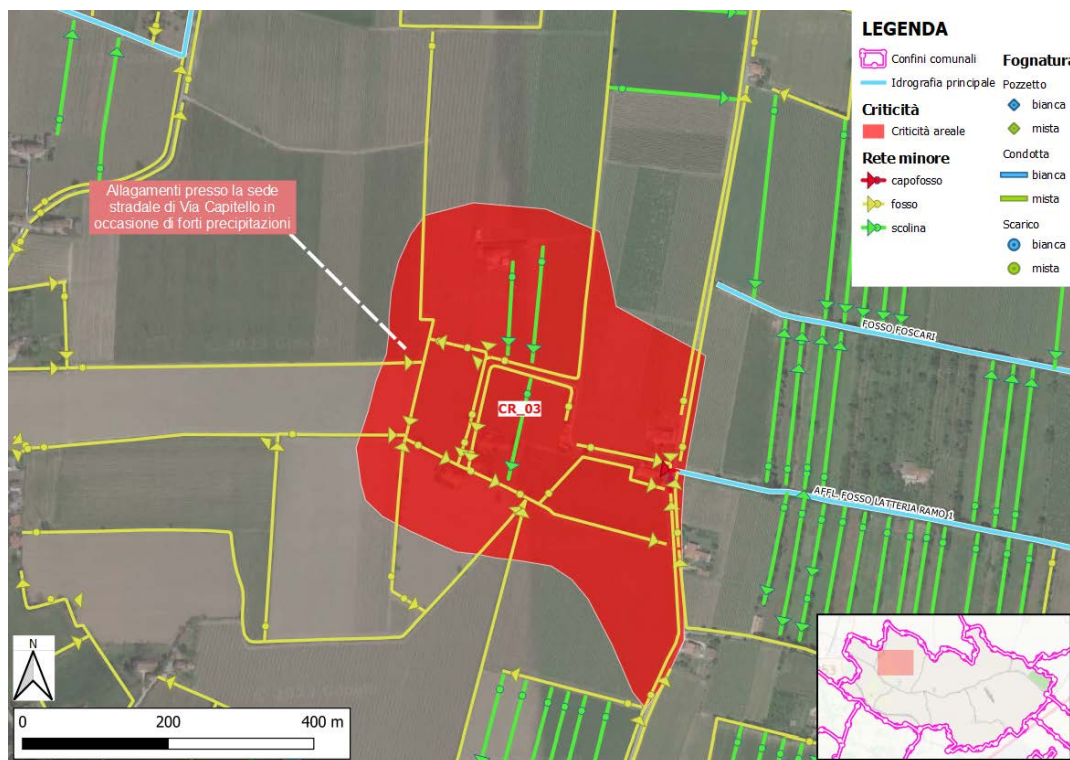


Figura C. 1 Inquadramento della criticità di Via Capitello

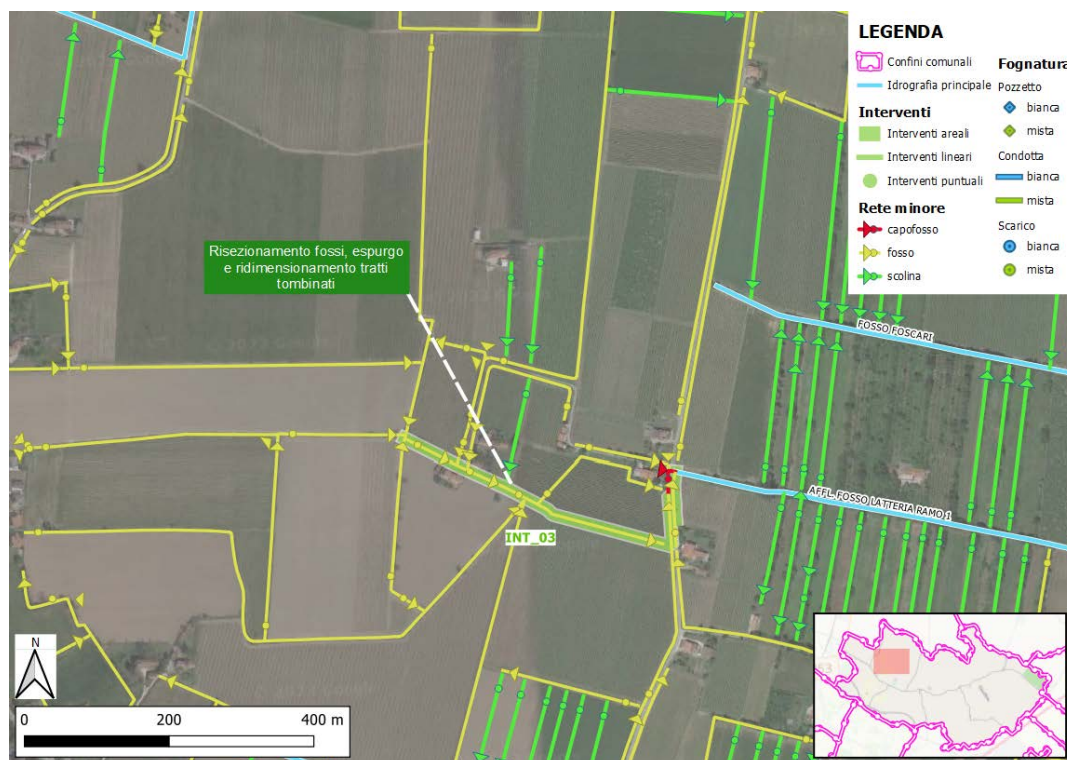


Figura C. 2 Inquadramento degli interventi in Via Capitello

VERIFICA IDRAULICA SUL FOSSO DA RISEZIONARE (Ac0252)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
8	54,72	25,364	→	1,388

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
0,5	2	0,9	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,388	>	0,479	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,5	3	1,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,388	<	2,094	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,5	>	1,10	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
8	54,72	31,705	→	1,735

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
0,5	2	0,9	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,735	>	0,479	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,5	3	1,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,735	<	2,094	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,5	>	1,30	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL FOSSO DA RISEZIONARE (MF0023)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
8	59,38	25,364	→	1,506

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
0,4	2	1	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,506	>	0,520	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,3	3,5	1,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,506	<	2,280	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,5	>	1,11	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
8	59,38	31,705	→	1,883

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
0,4	2	1	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,883	>	0,520	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,3	3,5	1,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,883	<	2,280	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,5	>	1,30	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL FOSSO DA RISEZIONARE (Ac0335)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
8	39,30	25,364	→	0,997

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,5	2,7	0,7	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,997	>	0,672	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,5	3	1,3	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,997	<	1,735	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,3	>	0,87	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
8	39,30	31,705	→	1,246

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,5	2,7	0,7	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,246	>	0,672	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,5	3	1,3	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,246	<	1,735	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,3	>	1,02	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL FOSSO DA RISEZIONARE (0734 PARALLELO A MF0023)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
8	60,00	25,364	→	1,522

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
0,5	2	0,9	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,522	>	0,479	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,5	3,5	1,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,522	<	2,413	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,5	>	1,08	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
8	60,00	31,705	→	1,902

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
0,5	2	0,9	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,902	>	0,479	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,5	3,5	1,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,902	<	2,413	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,5	>	1,26	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL TOMBINAMENTO DA RIDIMENSIONARE (ALLA FINE DI AC0252)

L'intervento prevede la posa di n. 2 condotte DN1000.

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
8	54,72	25,364	→	1,388

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,600	0,10%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]		
1,388	>	0,189	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
1,000	0,10%	100	0,250	0,785

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di progetto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]		
1,388	<	1,971	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d_{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
1,000	>	0,620	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
8	54,72	31,705	→	1,735

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,600	0,10%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
1,735	>	0,189	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
1,000	0,10%	100	0,250	0,785

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
1,735	<	1,971	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d _{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
1,000	>	0,720	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL TOMBINAMENTO DA RIDIMENSIONARE (LP2014)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
8	36,87	25,364	→	0,935

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,600	0,10%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]	
0,935	>	0,189	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
1,200	0,10%	100	0,300	1,131

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di progetto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]	
0,935	<	1,603	→ sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d_{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,200	>	0,66	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
8	36,87	31,705	→	1,169

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,600	0,10%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
1,169	>	0,189	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
1,200	0,10%	100	0,300	1,131

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
1,169	<	1,603	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d _{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
1,200	>	0,756	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

C.2 Intervento 05 – Via Croce (CR_05)

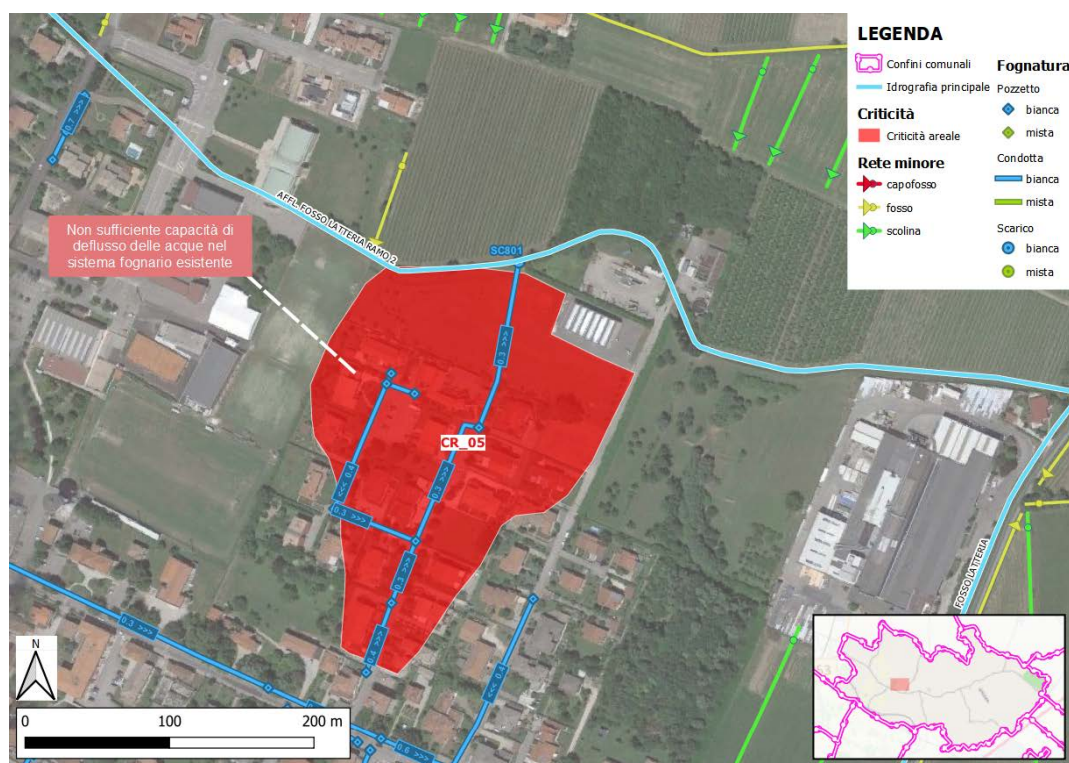


Figura C. 3 Inquadramento della criticità di Via Croce

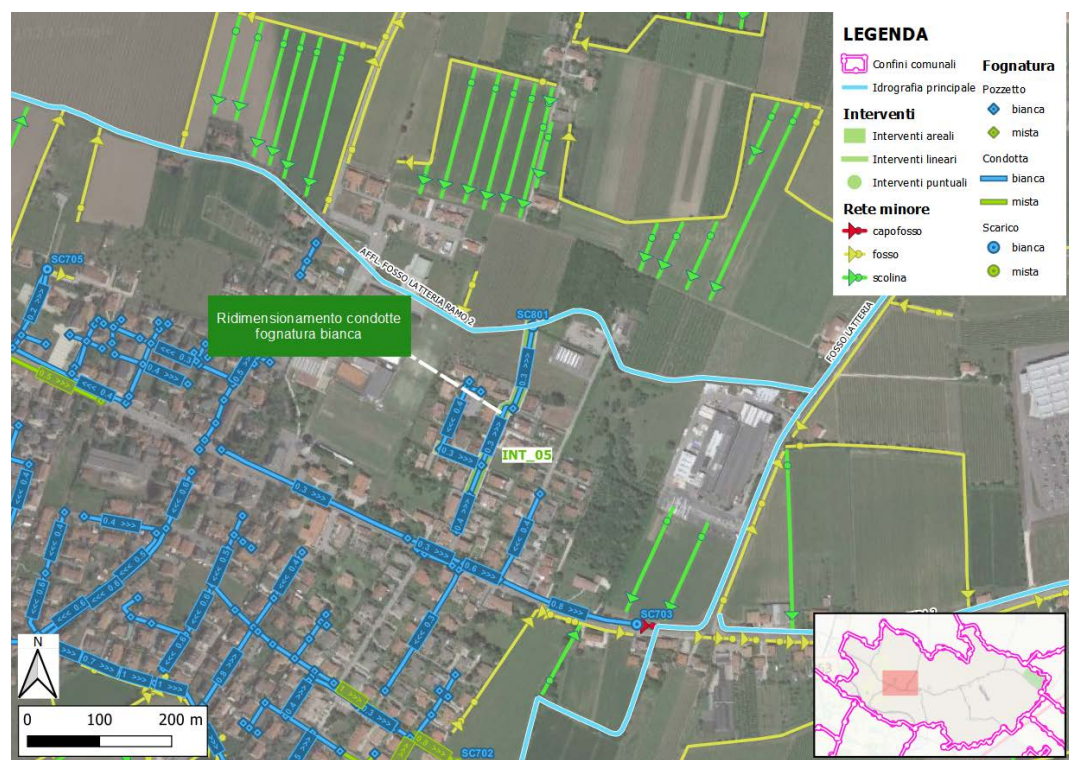


Figura C. 4 Inquadramento degli interventi in Via Croce

VERIFICA IDRAULICA SULLA CONDOTTA DA RIDIMENSIONARE (C00142, C00143)

Si suggerisce di adottare in ogni caso condotte DN600.

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
13	1,20	43,459	→	0,052

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,300	0,20%	75	0,075	0,071

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]		
0,052	>	0,042	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,400	0,20%	75	0,100	0,126

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di progetto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]		
0,052	<	0,091	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d_{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
0,400	>	0,220	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
13	1,20	53,337	→	0,064

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,300	0,20%	75	0,075	0,071

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,064	>	0,042	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,400	0,20%	75	0,100	0,126

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,064	<	0,091	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d _{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
0,400	>	0,256	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SULLA CONDOTTA DA RIDIMENSIONARE (C00036)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
13	3,10	43,459	→	0,135

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

$d_{condotta}$ [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,300	0,20%	75	0,075	0,071

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]		
0,135	>	0,042	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

$d_{condotta}$ [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,600	0,20%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di progetto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]		
0,135	<	0,268	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

$d_{condotta}$ [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
0,600	>	0,300	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
13	3,10	53,337	→	0,165

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,300	0,20%	75	0,075	0,071

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,165	>	0,042	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,600	0,20%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,165	<	0,268	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d _{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
0,600	>	0,348	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SULLA CONDOTTA DA RIDIMENSIONARE (C00107)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
13	3,43	43,459	→	0,149

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,300	0,20%	75	0,075	0,071

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]	
0,149	>	0,042	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,600	0,20%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di progetto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]	
0,149	<	0,268	→ sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d_{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
0,600	>	0,318	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
13	3,43	53,337	→	0,183

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,300	0,20%	75	0,075	0,071

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,183	>	0,042	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,600	0,20%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,183	<	0,268	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d _{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
0,600	>	0,366	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

C.3 Intervento 12 – Via Beotto, SP66 (CR_12)

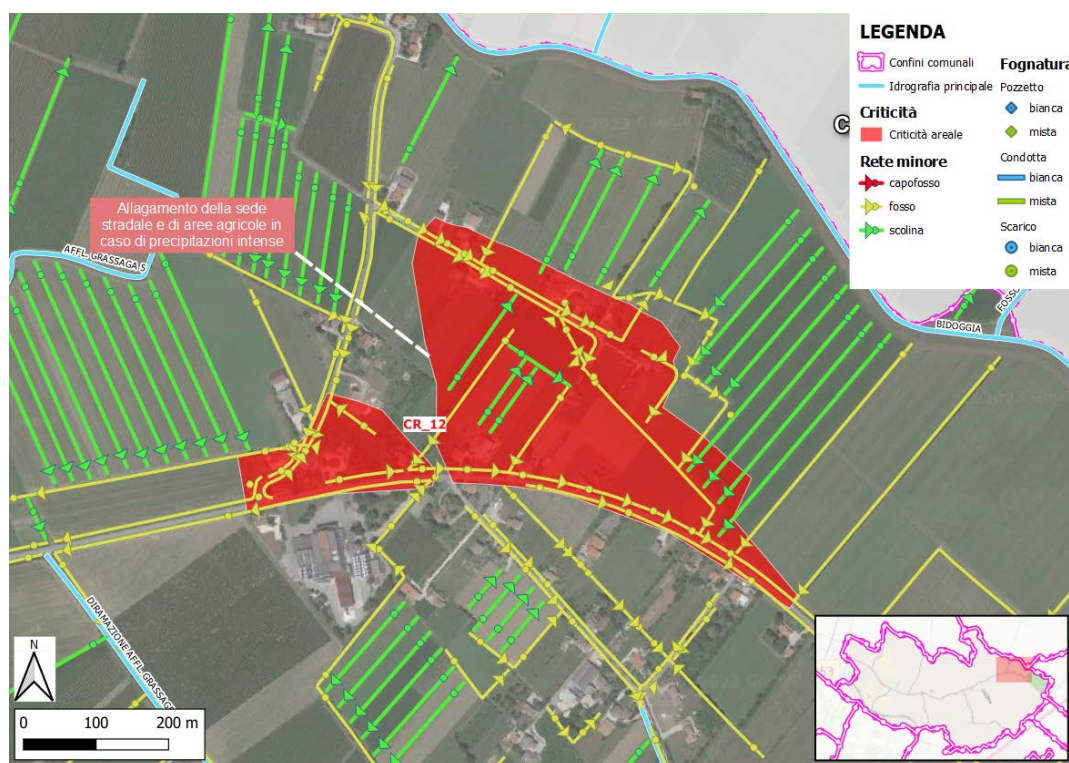


Figura C. 5 Inquadramento della criticità di Via Beotto, SP66



Figura C. 6 Inquadramento degli interventi in Via Beotto, SP66

VERIFICA IDRAULICA SUL FOSSO DA RISEZIONARE (1625)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
37	30,40	31,172	→	0,948

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
2,3	3,7	0,75	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,948	<	1,146	→ sezione sufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
2,3	3,7	1	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,948	<	1,748	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1	>	0,66	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
37	30,40	40,914	→	1,244

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]
2,3	3,7	0,75	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,244	>	1,146	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]
2,3	3,7	1	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,244	<	1,748	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1	>	0,79	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL FOSSO DA RISEZIONARE (1603)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
37	35,15	31,172	→	1,096

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,6	3,4	0,9	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,096	>	1,184	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,8	3,4	1,2	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,096	<	1,881	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,2	>	0,82	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
37	35,15	40,914	→	1,438

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,6	3,4	0,9	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,438	>	1,184	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,8	3,4	1,2	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,438	<	1,881	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,2	>	0,99	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL FOSSO DA RISEZIONARE (1604)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
37	45,73	31,172	→	1,425

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,3	3,3	1	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,425	>	1,231	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,8	3,4	1,4	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,425	<	2,321	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,4	>	0,99	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
37	45,73	40,914	→	1,871

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,3	3,3	1	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,871	>	1,231	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]
1,8	3,4	1,4	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
1,871	<	2,321	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,4	>	1,20	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL FOSSO DA RISEZIONARE (1606)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
38	35,40	28,312	→	2,427

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
0,8	3	1,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
2,427	>	1,657	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
2,5	3,6	1,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
2,427	<	3,125	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,5	>	0,67	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
38	35,40	34,604	→	3,096

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
0,8	3	1,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
3,096	>	1,657	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
2,5	3,6	1,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
3,096	<	3,125	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,5	>	0,77	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL TOMBINAMENTO DA RIDIMENSIONARE (LP13018)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
38	3,94	28,312	→	0,112

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,300	0,10%	75	0,075	0,071

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]	
0,112	>	0,030	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,600	0,10%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di progetto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]	
0,112	<	0,189	→ sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d_{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
0,600	>	0,330	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
38	3,94	34,604	→	0,136

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,300	0,10%	75	0,075	0,071

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,136	>	0,030	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,600	0,10%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,136	<	0,189	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d _{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
0,600	>	0,384	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL TOMBINAMENTO DA RIDIMENSIONARE (LP12002)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
37	4,21	31,172	→	0,131

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,500	0,10%	75	0,125	0,196

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]		
0,131	>	0,116	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,600	0,10%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di progetto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]		
0,131	<	0,189	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d_{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
0,600	>	0,372	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
37	4,21	40,914	→	0,172

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,500	0,10%	75	0,125	0,196

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,172	>	0,116	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,600	0,10%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,172	<	0,189	→	sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d _{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
0,600	>	0,450	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL TOMBINAMENTO DA RIDIMENSIONARE (LP11009)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
38	13,43	29,809	→	0,531

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
0,600	0,10%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]	
0,531	>	0,189	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d_{condotta} [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	R_H [m]	A_0 [m ²]
1,000	0,10%	75	0,250	0,785

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di progetto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q_{max} [m ³ /s]	
0,531	<	0,739	→ sezione sufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d_{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
1,000	>	0,620	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]
38	13,43	35,771	→	0,652

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
0,600	0,10%	75	0,150	0,283

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,652	>	0,189	→	sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

d _{condotta} [m]	Pendenza media	Ks [m ^{1/3} s ⁻¹]	R _H [m]	A ₀ [m ²]
1,000	0,10%	75	0,250	0,785

Confronto tra portata in arrivo e portata massima transitabile all'interno della condotta allo stato di fatto:

Portata in arrivo alla condotta Q [m ³ /s]		Portata massima transitabile Q _{max} [m ³ /s]		
0,652	<	0,739	→	sezione insufficiente

Confronto tra diametro della condotta e tirante di moto uniforme

d _{condotta} [m]		Tirante di moto uniforme [m]		
1,000	>	0,720	→	adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

C.4 Intervento 13 – Via Sforzin (CR_13)

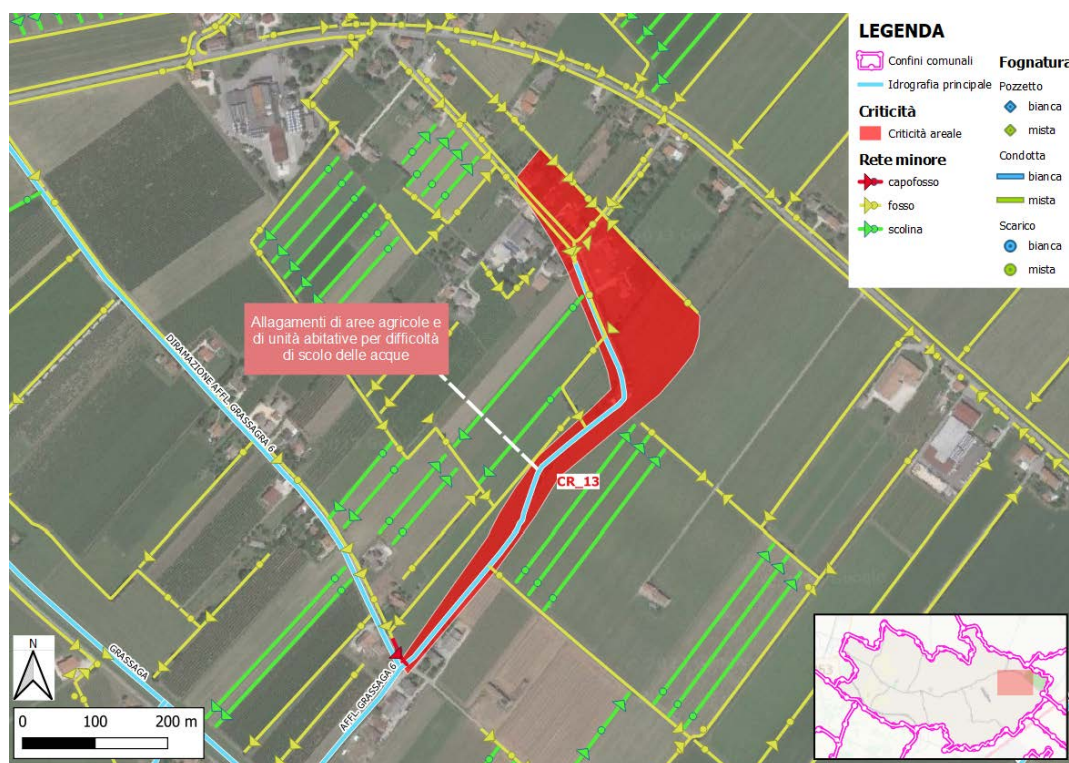


Figura C. 7 Inquadramento della criticità di Via Sforzin



Figura C. 8 Inquadramento degli interventi in Via Sforzin

VERIFICA IDRAULICA SUL FOSSO DA RISEZIONARE (1627)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
39	5,15	29,482	→	0,152

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1	1,9	0,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,152	>	0,262	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1	2	0,7	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,152	<	0,440	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
0,7	>	0,34	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
39	5,15	37,737	→	0,194

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1	1,9	0,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,194	>	0,262	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1	2	0,7	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,194	<	0,440	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
0,7	>	0,40	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

VERIFICA IDRAULICA SUL FOSSO DA RISEZIONARE (NUOVO)

- **Tr = 20 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
39	8,50	29,482	→	0,251

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1	1,9	0,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,251	>	0,262	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1	2	0,8	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,251	<	0,528	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
0,8	>	0,47	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.

- **Tr = 50 anni**

Bacino di appartenenza	Area bacino di competenza	Coefficiente udometrico del bacino u [l/s ha]		Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]
39	8,50	37,737	→	0,321

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di fatto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1	1,9	0,5	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di fatto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,321	>	0,262	→ sezione insufficiente

Parametri geometrici del collettore di recapito allo stato di progetto:

Base inferiore [m]	Base superiore [m]	Profondità [m]	Pendenza media	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]
1	2	0,8	0,10%	25

Confronto tra portata in arrivo e portata massima scolante nel collettore di recapito allo stato di progetto:

Portata in arrivo al fosso di recapito Q [m ³ /s]		Portata massima del collettore Q_{max} [m ³ /s]	
0,321	<	0,528	→ sezione sufficiente

Confronto tra profondità massima e tirante di moto uniforme

Profondità massima del collettore [m]		Tirante di moto uniforme [m]	
0,8	>	0,56	→ adeguato franco di sicurezza

La verifica risulta soddisfatta con i parametri geometrici imposti dal progetto di intervento.