



Comune di MONTÉGALDA

Piazza Guglielmo Marconi 40, 36047 Montegalda (VI)
tel. 0444/736411 - fax 0444/636567
email: info@comune.montegalda.vi.it

PIANO COMUNALE DELLE ACQUE

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



RELAZIONE DI PIANO

DATA		CODICE ELABORATO		PROGETTO ED ELBORAZIONE DEL PIANO					
Luglio 2021		NE11280000D01		NordestIngegneria s.r.l. Via Paolo da Sarmeola 1/A 35030 - Rubano (PD) t. 0498975709 - f. 049630270 info@nordestingegneria.com www.nordestingegneria.com Progettista prof. ing. Vincenzo Bixio dott. ing. Anna Chiara Bixio					
SCALA		FILE							
		S:\Lavori\Comune di Montegalda\NE1128 - Piano delle Acque\Elaborati\Relazioni							
COMMITTENTE		Comune di Montegalda <i>Sindaco</i> Nardin Andrea <i>Resp. Ufficio Servizi Tecnici e Territoriali</i> Arch. Mecenero Giorgio							
				Gruppo di lavoro dott. ing. Anna De Firenze dott. ing. Daniele Lorenzi dott. ing. Chiara Soranzo dott. ing. Serena Guzzonato dott. ing. Simone Peruzzo					
REV. N°	DATA	MOTIVO DELLA REVISIONE		REDAZIONE		RIESAME		VERIFICA	
00	Lug 2021	Prima emissione		NE		NE		VB	

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	Il Piano delle Acque del comune di Montegalda	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	33
3	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	47
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	51
4.1	Inquadramento geografico	51
4.2	Demografia ed uso del territorio	53
4.2.1	Demografia	53
4.2.2	Caratteri dell'agricoltura	55
4.2.3	Classificazione della capacità d'uso del suolo (LCC)	56
4.2.4	Morfologia urbana	59
4.2.5	Nuove lottizzazioni	65
4.2.6	Vincoli sul territorio	66
4.3	Caratteri climatici	68
4.3.1	Precipitazioni	68
4.3.2	Temperatura	71
4.3.3	Irraggiamento	72
4.3.4	Umidità relativa	73
4.3.5	Venti	74
4.3.6	Cambiamento climatico	75
4.4	Idrosfera	80
4.4.1	Idrografia	82
4.4.2	Idrogeologia	84
5	INDAGINI GEOMETRICHE E IDROLOGICHE	87
5.1	Dati geometrici: il DTM ed il rilievo plano-altimetrico di campagna	87
5.1.1	Il rilievo della rete minore	89
5.1.2	Il rilievo della rete di fognatura	89
5.2	Definizione dei sottobacini idrografici	89
5.3	Dati idrologici	92
5.3.1	Le precipitazioni di progetto: curve segnalatrici di possibilità pluviometrica del Commissario Delegato per l'Emergenza	92
6	ANALISI DELLE CRITICITÀ	95
6.1	Criticità idrauliche riscontrate	96
7	GLI INTERVENTI DI PIANO	113
8	LE MANUTENZIONI	115
8.1	Manutenzione della rete idrografica	116
8.2	Manutenzione della rete tubata	117
9	REGOLAMENTI CONSORZIALI E MODULISTICA	119
10	REGOLAMENTI COMUNALI	121
11	BIBLIOGRAFIA	125

1 PREMESSA

Il Comune di Montegalda 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 Montegalda

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 Montegalda 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 Brenta, 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 2.1).

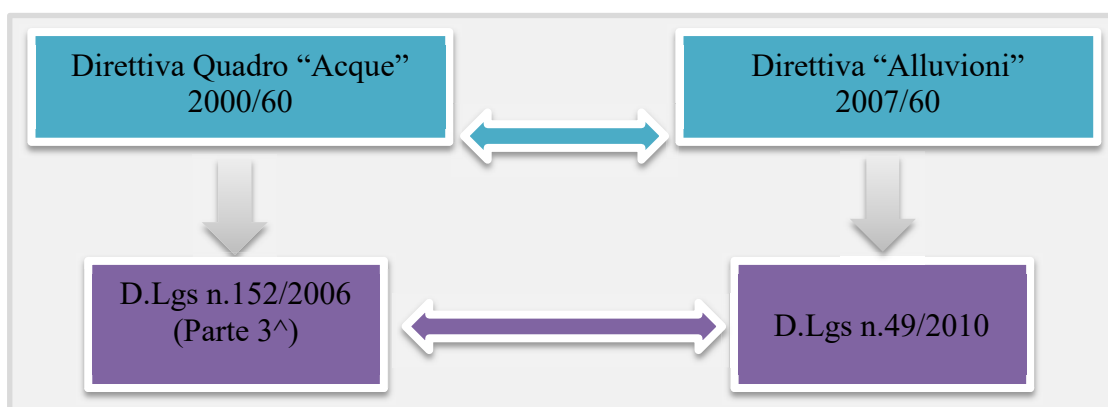


Figura 2.1. Il recepimento delle principali Direttive europee sul governo delle acque

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 2.2).

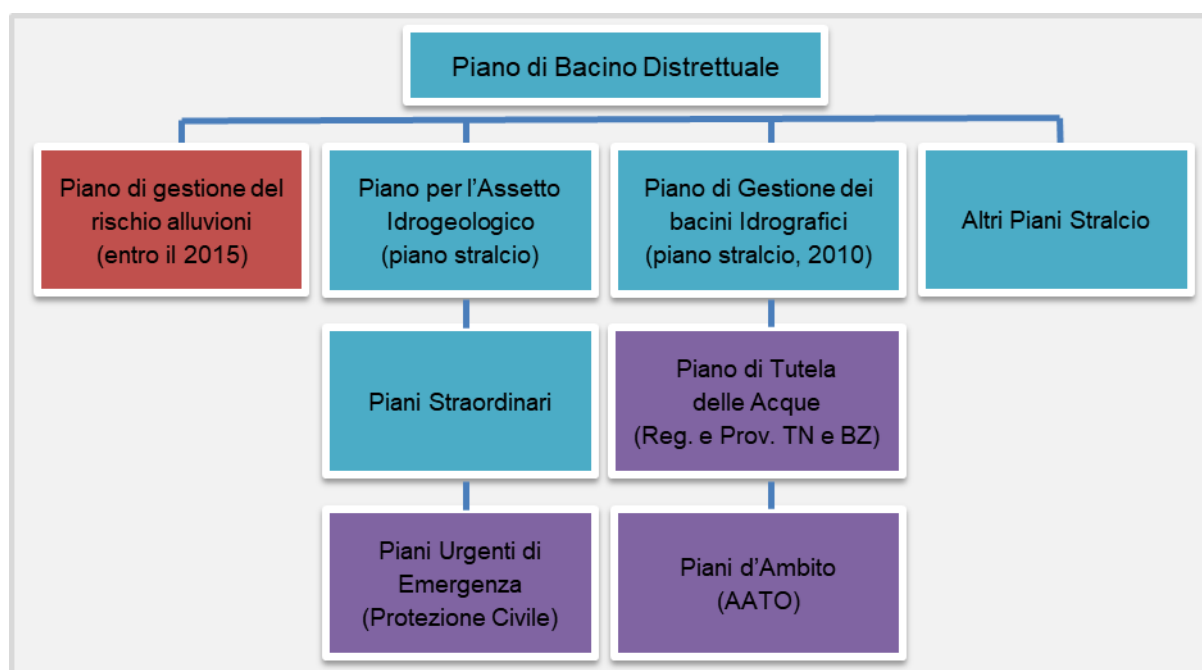


Figura 2.2. I piani previsti dal Testo Unico Ambientale (D.Lgs 152/2006) integrato dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (D.Lgs 49/2010)

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 Vicenza, 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 Montegalda 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 Interventi
 - Regolamento Edilizio.
- Piani di Settore:
 - Piano di Tutela delle Acque;
 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta - Bacchiglione;
 - Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali;
 - Piano di Gestione del Rischio alluvioni del Distretto idrografico delle Alpi Orientali;
 - Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Brenta.

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 necessita 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.”*

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 Vicenza

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 Piano Territoriale Provinciale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Vicenza è stato adottato il 20 dicembre 2006 e parzialmente riadottato in sede di esame delle osservazioni e controdeduzioni con Del n. 33 del 10 aprile 2007. Il Consiglio Provinciale, con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 40 del 20 maggio 2010 ha adottato la nuova versione del PTCP e con Deliberazione di Giunta della Regione del Veneto n.708 del 2 maggio 2012 il piano è stato approvato.

Tutela della risorsa idrica

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 Vicenza 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

Nell'ambito d'indagine riguardante la difesa idraulica è emersa la diffusione di aree esondate su tutto il territorio provinciale; notevoli rischi in particolare sono dovuti alla rete idrografica minore, la quale risulta insufficiente anche a fronte di eventi non particolarmente intensi o prolungati, a causa del mancato adeguamento della rete all'attuale assetto del territorio.

I fattori di criticità idraulica e le cause dei sempre più numerosi fenomeni di allagamento ai quali sono esposte alcune zone del vicentino sono molteplici e spesso tra loro interagenti, e comunque sono legate all'alto tasso di urbanizzazione del territorio che comporta una impermeabilizzazione dei suoli e conseguentemente una maggiore frequenza delle piene e degli allagamenti che interessano centri abitati, aree produttive e strutture viarie di diverso ordine. 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 Montegalda

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 Montegalda 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 Vicenza.

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. 157 del 30.10.2012. Il PAT è stato approvato nella Conferenza di Servizi con la Provincia di Vicenza in data 30.05.2016 ed è diventato efficace con BUR n. 24 del 13.03.2015, successivamente ratificato con deliberazione di Giunta Provinciale n.58 del 20.06.2016 (pubblicazione BUR n.65 del 08.07.2016).

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 Montegalda ha individuato per il territorio comunale 3 tipologie di Ambiti Territoriali Omogenei (come riportato nelle Norme Tecniche del PAT):

- 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 Montegalda ha individuato 7 ATO distribuite come in Figura 2.3.

INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI TERRITORIALI OMOGENEI - A.T.O.			Art. 20
	Perimetro degli A.T.O.		Art. 20
SISTEMA "A" - AMBIENTALE PAESAGGISTICO			
ATO con prevalenza dei caratteri del sistema ambientale e paesaggistico			Art. 21
	ATO A.1 - Ambito agricolo - ambientale - paesaggistico di pianura, località Monte Croce e collina via Zocco - Vegri		Art. 21.1
	ATO A.2 - Ambito agricolo - ambientale - paesaggistico del Bacchiglione		Art. 21.2
	ATO A.3.1 - Ambito agricolo - ambientale - paesaggistico collinare - Fogazzaro		Art. 21.3
	ATO A.3.2 - Ambito agricolo - ambientale - paesaggistico collinare - Castello di Montegalda		Art. 21.4
SISTEMA "R" - INSEDIATIVO RESIDENZIALE			
ATO con prevalenza dei caratteri del sistema insediativo - residenziale			Art. 22
	ATO R.1 - Capoluogo		Art. 22.1
	ATO R.2 - Colzè		Art. 22.2
SISTEMA "P" - INSEDIATIVO E PRODUTTIVO			
ATO con prevalenza dei caratteri del sistema insediativo e produttivo			Art. 23
	ATO P.1 - Area produttiva Zocco - Ponzimiglio		Art. 23.1

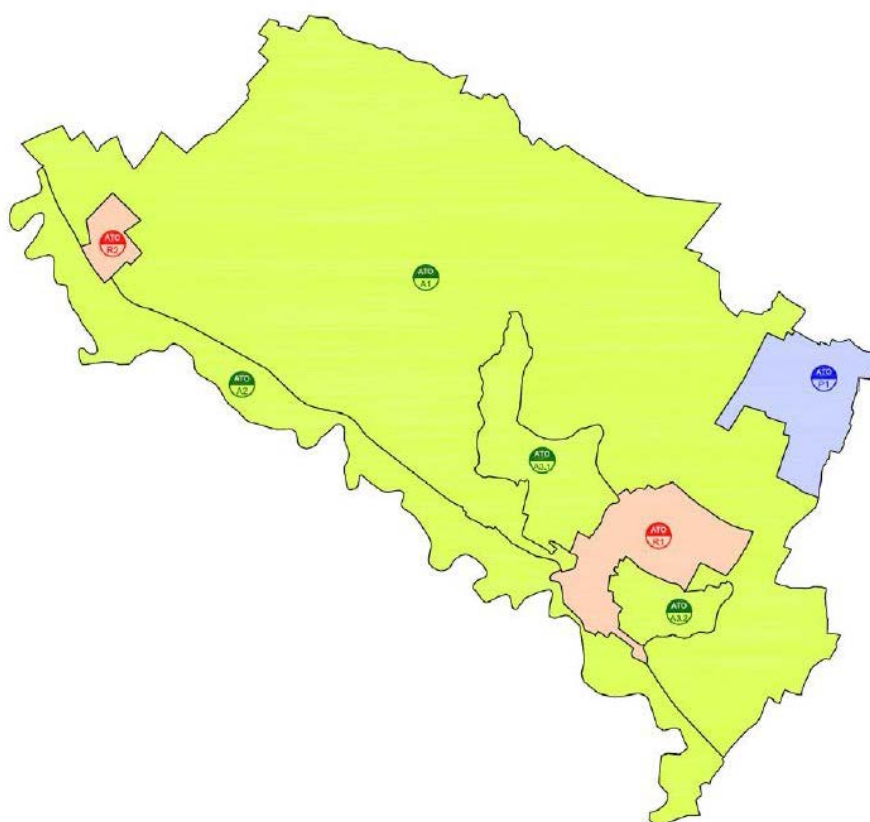


Figura 2.3: Ambiti Territoriali Omogenei (PAT)

All'interno del PAT sono inoltre presenti degli elaborati grafici parzialmente estratti dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Vicenza 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 2.4, vengono individuate le aree soggette ai seguenti vincoli:

- vincolo paesaggistico per il parco di Villa Fogazzaro Roi e per Castello Grimani Sorlini;
- vincolo paesaggistico corsi d'acqua per il fiume Bacchiglione;
- vincolo zone boscate per alcune aree in zona collinare e un'area lungo il Bacchiglione;
- vincolo monumentale per Villa Fogazzaro Roi Colbacchini, Castello Grimani Sorlini, Villa Feriani e per Villa Scroffa Cattelan, Villa Gualdo Valmarana;
- vincolo sismico zona 3;
- centro storico di notevole importanza (Montegalda);
- idrografia;
- viabilità di livello provinciale;
- aree fluviali;
- ambiti naturalistici di livello regionale per l'area situata lungo tutto il corso del Fiume Bacchiglione e per l'area lungo lo Scolo Rio Settimo a nord del territorio comunale;
- aree Piani Assetto Idrogeologico (PAI).

La “**Carta delle Invarianti**”, di cui si porta un estratto in

Figura 2.5, 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 Montegalda sono state individuate aree “esondabili o a ristagno idrico”. Il PAT classifica i terreni comunali secondo criteri relativi alla compatibilità geologica: *terreni idonei e idonei a condizione*. I terreni idonei a condizione 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 2.6 in cui si nota che le fragilità del Comune concernenti l'idrografia sono relative al fiume Bacchiglione, agli scoli Fratta, Paluella, Riale e Settimo. Tutta l'area fluviale lungo il Bacchiglione è classificata con pericolosità elevata e molto elevata (P3 e P4), corrispondente ad un rischio idraulico medio (R2) lungo il Bacchiglione e moderato (R1) lungo gli scoli Settimo, Fratta, Restello, Riale, Chiesa Vecchia, Paulella e San Marco.

La **“Carta della Trasformabilità”**, di cui si riporta un estratto in

Figura 2.8 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. In questa carta sono individuati i corridoi ecologici principale e secondario indicati nel PTRC, ovvero elementi lineari di collegamento tra la rete di siepi e filari alberati, presenti sul territorio comunale, con le altre unità funzionali della rete ecologica. Tali elementi costituiscono ambiti non continui per i quali il PAT prevede, oltre alla conservazione, il potenziamento della attuale componente ecologica allo scopo di dare una maggiore continuità ecologica. Sono essenzialmente in relazione ai corsi d'acqua nel quale si intende favorire oltre all'aumento della naturalità anche il corretto utilizzo delle risorse idriche.

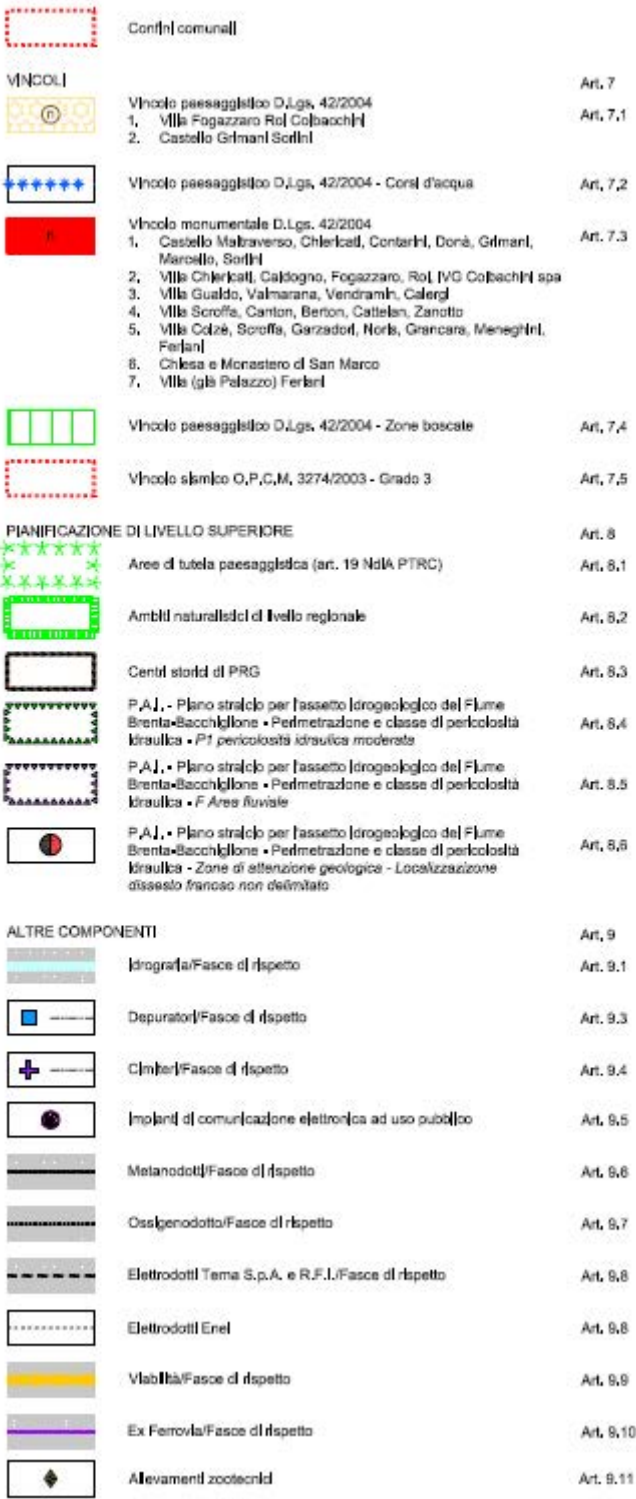


Figura 2.4: Carta dei vincoli e della Pianificazione Territoriale (PAT)



Figura 2.5. Estratto dalla Carta delle invarianti (PAT)

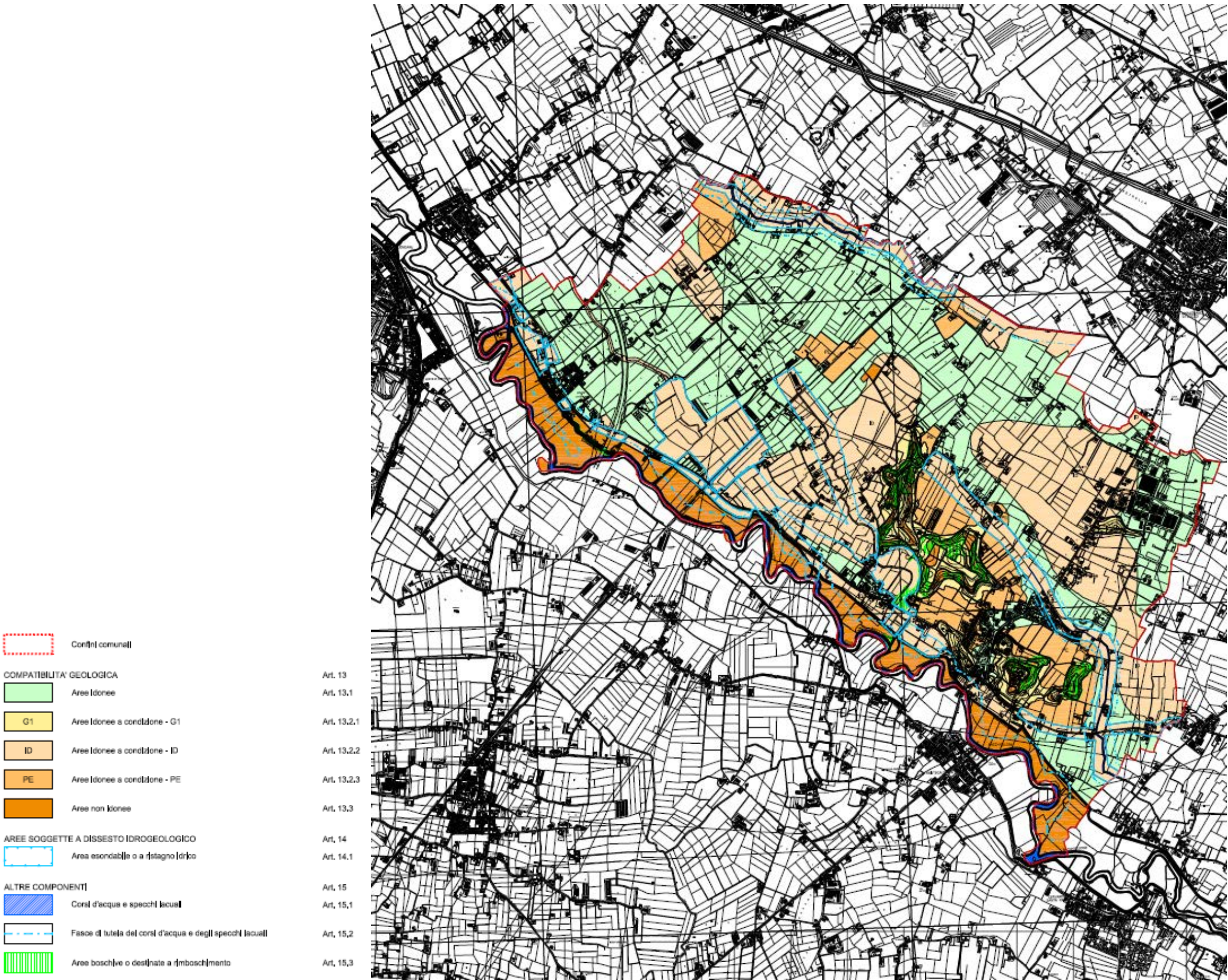


Figura 2.6. Estratto dalla Carta delle Fragilità (PAT)

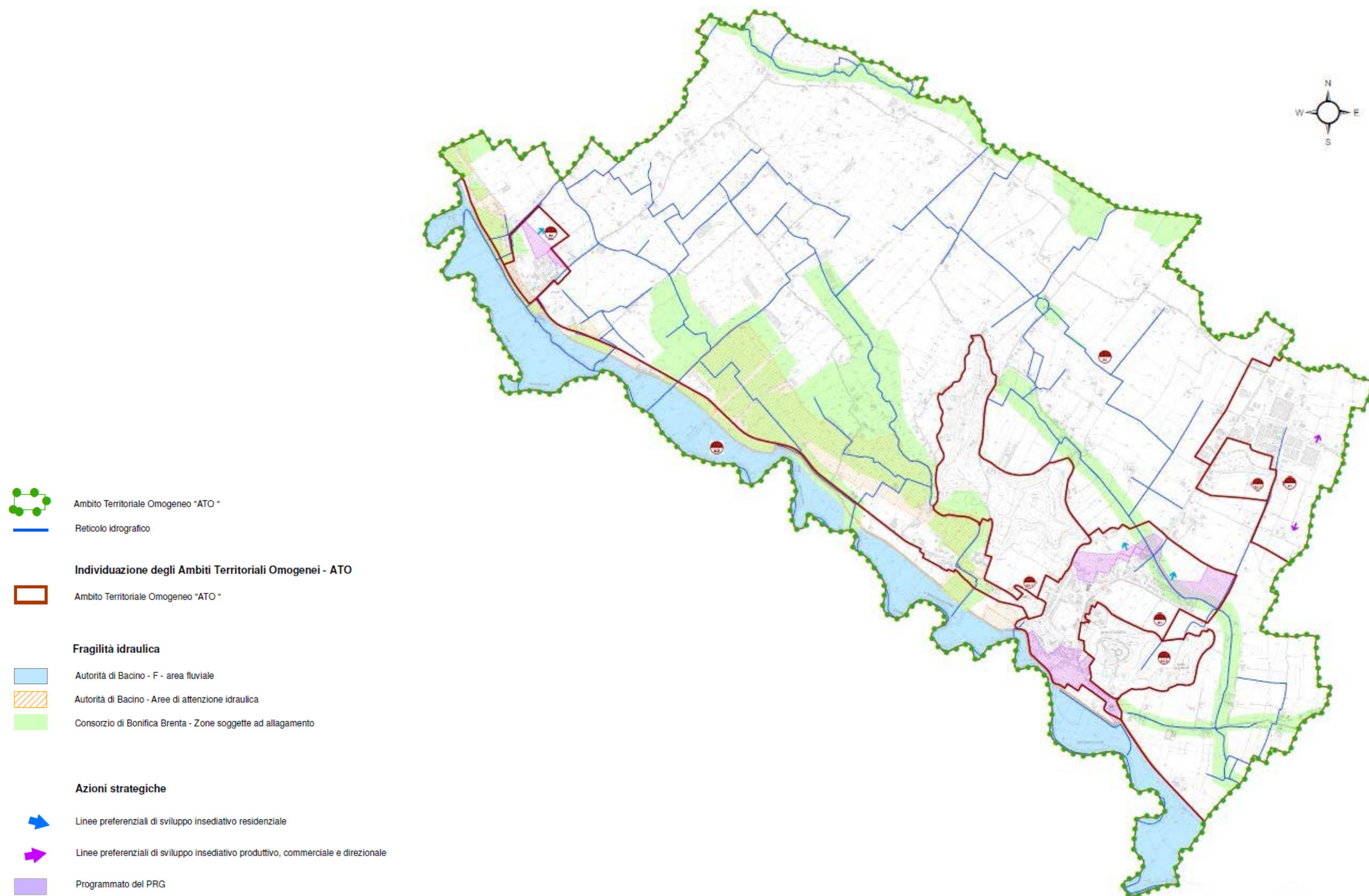
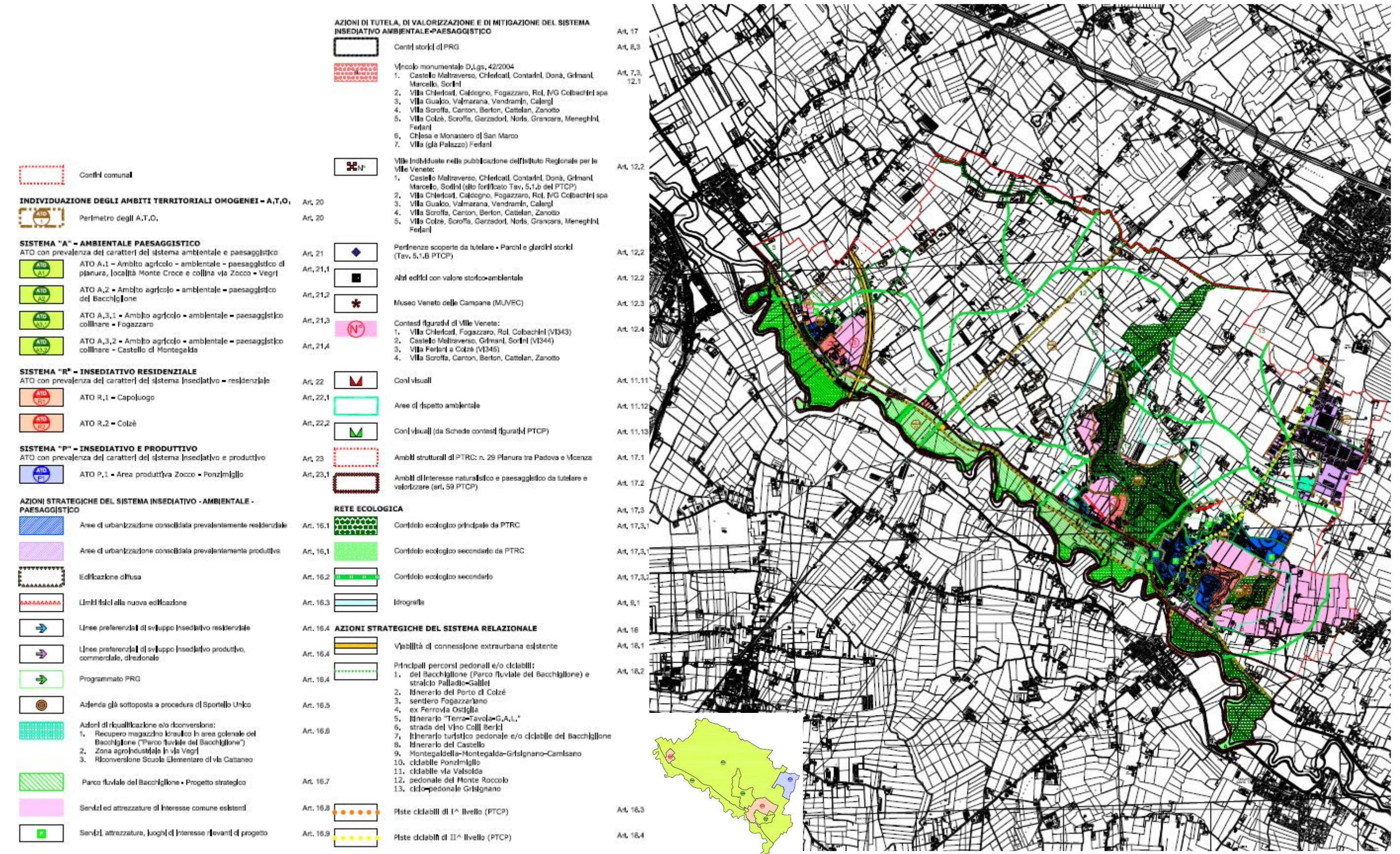


Figura 2.7. Estratto dalla Carta della Fragilità Idraulica (PAT)



Il PAT, all'Art. 9.1 "Idrografia / fasce di rispetto" delle Norme Tecniche, stabilisce delle zone di tutela dei fiumi, canali, e invasi naturali ed artificiali, anche a fini di polizia idraulica e di tutela dal rischio idraulico, nel rispetto del R.D. 523/1904, delle DL 180/1998 e DL 279/2000; della delibera n. 4 del 19 giugno 2007 del Comitato Istituzionale Autorità di Bacino sei fiumi Isonzo Tagliamento Livenza Piave Brenta-Bacchiglione e della Legge Regionale 11/2004 (Art. 41). All'articolo citato si legge:

Si richiama quanto previsto dai regolamenti di Polizia Idraulica vigenti, quali il RD 368/1904 per le opere di bonifica e il RD 523/1904 per le opere idrauliche, che in particolare prevedono l'inedificabilità assoluta di 10 m oltre che la fascia di 4 m dall'unghia dell'argine o dal ciglio in cui sono vietate piantagioni e movimento del terreno. In particolare laddove sussiste un vincolo idraulico, non è possibile realizzare alcun intervento, neppure se previsto dal vigente strumento urbanistico.

[...] La vegetazione di tipo arboreo potrà essere prevista solo nel caso di fiumi di notevoli dimensioni e comunque andrà mantenuta tenendo conto delle esigenze di sicurezza idraulica del corso d'acqua interessato.

Piante ad alto fusto potranno sussistere solo saltuariamente se tra loro distanti, ben radicate e non collocate lungo la bassa sponda, dove potrebbero essere interessate anche da eventi di "morbida" di modesta entità e quindi creare ostacolo al naturale deflusso delle acque ed essere sradicate dalla corrente; potrà invece essere valutata la possibilità della presenza continua di piante là dove la banca a fiume ha una larghezza significativa o nelle golene anche di piccola dimensione.

All'interno delle aree urbanizzate si applicano i limiti all'attività edilizia previsti dalle norme vigenti in materia di Polizia Idraulica e di tutela dal rischio idraulico.

All'esterno delle aree urbanizzate ed all'interno delle fasce di rispetto, oltre ai limiti all'attività edilizia previsti dalle norme vigenti in materia di Polizia Idraulica e di tutela dal rischio idraulico, non sono ammesse nuove edificazioni.

All'esterno delle aree urbanizzate ed all'interno delle fasce di rispetto, oltre ai limiti all'attività edilizia previsti dalle norme vigenti in materia di Polizia Idraulica e di tutela dal rischio idraulico, non sono ammesse nuove edificazioni.

All'esterno delle aree urbanizzate ed all'interno delle fasce di rispetto di cui al presente articolo, così come indicate nella tav. I, sono ammessi esclusivamente, fatto salvo il nulla osta dell'Ente competente in materia:

a) interventi edilizi sul patrimonio edilizio esistente nei limiti di cui all'art. 3, comma 1, lett. a), b), c), d) del D.P.R. 380/2001;

b) dotazione di servizi igienici e copertura di scale esterne;

c) gli interventi previsti dal titolo V° della L.R. 11/2004, in conformità con i criteri di cui alla D.G.R.V. n. 3178 del 08.10.2004, limitatamente a quanto previsto dall'art. 44, comma 4, lett. a), mediante recupero dell'annesso rustico posto in aderenza al fabbricato esistente e con le medesime caratteristiche architettoniche;

d) ogni altro ampliamento necessario per adeguare l'immobile alla disciplina igienicosanitaria vigente;

e) opere pubbliche compatibili con la natura ed i vincoli di tutela.

Gli interventi edilizi di cui al precedente comma, lett. a), b), c), d) ed e) potranno essere autorizzati:

a) purché non comportino l'avanzamento dell'edificio esistente verso il fronte di rispetto;

b) previo nulla osta dell'autorità preposta alla tutela di polizia idraulica e/o dal rischio idraulico, secondo i rispettivi ambiti di competenza.

Ai sensi del combinato disposto degli artt. 36 e 41 della L.R. 11/2004 le demolizioni delle opere incongrue e degli elementi di degrado, all'interno delle fasce di rispetto, determina un credito edilizio, con esclusione di quelle realizzate in assenza o difformità dei titoli abilitativi.

Il PI disciplina gli interventi di trasformazione da realizzare per conseguire gli obiettivi di cui al comma precedente.

I limiti di spargimento degli effluenti di allevamento, delle acque reflue e dei concimi minerali dai corsi d'acqua sono regolamentate dalla DGR 2439/07 – Allegato B – art. 7 e successive modifiche ed integrazioni per le zone non vulnerabili da nitrati di origine agricola.

E' fatto obbligo di assoggettare eventuali interventi che cadano nella fascia di rispetto idraulico di corsi d'acqua demaniali a parere di concessione/autorizzazione idraulica presso gli Enti competenti (Genio Civile o Consorzio).

All'Art. 11 "Invarianti di natura ambientale - paesaggistica, agricolo-produttiva e geologico-ambientale" delle NTA, il PAT specifica gli elementi di pregio dei corsi d'acqua, le direttive, le prescrizioni e i vincoli da seguire.

In particolare all'Art. 11.7 "Paesaggio arboreo ripariale del Rio Settimo", il PAT individua gli elementi di pregio del corso d'acqua in riferimento alla presenza dei corridoi fluviali, come segue:

Le azioni da perseguire sono le seguenti:

a) prevedere l'inserimento di diverse tipologie di siepi campestri nelle zone di maggiore fragilità ambientale, lungo i corsi d'acqua minori, nelle zone limitrofe alle aree boscate;

b) tutelare le aree limitrofe e le fasce di rispetto dei corsi d'acqua, e delle aree boscate, attraverso la creazione di zone filtro per evidenziare e valorizzare la leggibilità e la presenza di qualsiasi segno nel territorio legato all'elemento fiume e alla sua storia, compatibilmente con l'attività economica agricola;

c) organizzare accessi e percorsi ricreativi e didattici, promuovendo attività e attrezzature per il tempo libero, ove compatibili;

d) l'introduzione di colture a basso impatto, in particolare produzione di specie legnose per il loro utilizzo come fonte di energia o per legname d'opera;

e) valorizzare l'attività agrituristică attraverso la creazione di itinerari e attraverso la conversione degli annessi per scopi ricettivi.

Ogni intervento in questi ambiti, oltre ad osservare la normativa vigente, dovrà inoltre garantire il mantenimento delle condizioni di naturalità e connettività esistenti o prevedere adeguate misure di compensazione/mitigazione.

Nei fabbricati esistenti sono ammessi solo usi compatibili con le finalità di cui al presente articolo, e che siano volti alla valorizzazione, promozione delle valenze riconosciute e prevedano uno sviluppo socio-economico in coerenza con le finalità di conservazione e tutela del presente articolo.

All'Art. 11.8 "Ambito fluviale del Bacchiglione" il PAT attribuisce una rilevanza paesaggistica alla fascia di territorio attigua al fiume Bacchiglione, di particolare interesse per la tipicità dall'ambiente fluviale e dell'andamento del suo corso.

Le azioni da perseguire sono le seguenti:

1. riqualificazione dell'area coltivata rispetto al fiume Bacchiglione e ampliamento della fascia di vegetazione ripariale a ridosso del corso d'acqua;

2. prevedere l'inserimento di diverse tipologie di siepi campestri nelle zone di maggiore fragilità ambientale, lungo i corsi d'acqua minori, nelle zone limitrofe alle aree boscate;

3. tutelare le aree limitrofe e le fasce di rispetto dei corsi d'acqua, e delle aree boscate, attraverso la creazione di zone filtro per evidenziare e valorizzare la leggibilità e la presenza di qualsiasi segno nel territorio legato all'elemento fiume e alla sua storia, compatibilmente con l'attività economica agricola;

4. organizzare accessi e percorsi ricreativi e didattici, promuovendo attività e attrezzature per il tempo libero, ove compatibili;

5. l'introduzione di colture a basso impatto, in particolare produzione di specie legnose per il loro utilizzo come fonte di energia o per legname d'opera;

6. valorizzare l'attività agrituristică attraverso la creazione di itinerari e attraverso la conversione degli annessi per scopi ricettivi.

Ogni intervento in questi ambiti, oltre ad osservare la normativa vigente, dovrà inoltre garantire il mantenimento delle condizioni di naturalità e connettività esistenti o prevedere adeguate misure di compensazione/mitigazione.

Nei fabbricati esistenti sono ammessi solo usi compatibili con le finalità di cui al presente articolo.

E' altresì fatto salvo quanto previsto dalla Tav. 4 di PAT previa verifica in sede di PI della compatibilità delle previsioni stesse con la disciplina di tutela del presente articolo e individuazione di eventuali opportune azioni di mitigazione/compensazione.

Infine il PAT indica le prescrizioni da adottare per i corsi d'acqua principali e secondari; in particolare:

Art. 11.9 "Corsi d'acqua principali"

[...] E' fatto salvo quanto previsto dagli artt. 11.7 - Paesaggio arboreo ripariale del Rio Settimo, 7.2 - Vincolo paesaggistico D.Lgs. n.42/2004 – Corsi d'acqua e 9.1 - Idrografia / fasce di rispetto delle presenti norme.

Art. 11.10 “Corsi d'acqua secondari”

[...] Ogni intervento in questi ambiti, oltre ad osservare la normativa vigente, dovrà inoltre garantire il mantenimento delle condizioni di naturalità e connettività esistenti o prevedere adeguate misure di compensazione/mitigazione.

E' fatto salvo quanto previsto dagli artt. 7.2 - Vincolo paesaggistico D.Lgs. n.42/2004 – Corsi d'acqua e 9.1 - Idrografia / fasce di rispetto delle presenti norme.

Il PAT fornisce delle prescrizioni riguardo le “Aree soggette a dissesto idrogeologico” in un articolo dedicato (Art. 14) come di seguito:

La Carta delle Fragilità individua le aree soggette a dissesto idraulico (aree esondate o a ristagno idrico).

Prescrizioni generali

[...] Per tali aree la compatibilità geologica dello sviluppo urbanistico ed edilizio (aree idonee a condizione) è subordinata a specifica verifica effettuata:

1) a livello di Piano Urbanistico Attuativo con:

- Relazione di compatibilità geologica, geomorfologica e idrogeologica ai sensi della L.R. 11/2004 (Art.19, 2°co, lett.d);

- Relazione di compatibilità idraulica ai sensi della D.G.R.V. 2948/2009.

2) a livello di singolo intervento edificatorio con:

- Indagine e Relazione geologica, geotecnica e sismica ai sensi dei DM 11.03.1988, DM 14.01.2008 “ Norme tecniche per le costruzioni”.

Art. 14.1 - Aree esondabili o a ristagno idrico

Sono aree soggette a periodiche inondazioni o a rischio elevato di esondazione e/o soggette a ristagno idrico (classificate da Consorzi di Bonifica, Provincia, Genio Civile, PRC) e verificate in sede di PAT.

Le prescrizioni di cui al punto 1) e 2) delle Prescrizioni generali di cui all'art. 14 che precede, sono previste affinché l'intervento/il PUA sia compatibile con i sopra descritti fattori condizionanti. Particolare attenzione dovrà essere posta ai seguenti aspetti:

- osservanza delle fasce di rispetto corsi d'acqua;*
- sopraelevazione del terreno per le costruzioni;*
- dimensionamento delle opere di contenimento degli scavi e sbancamenti;*
- monitoraggio della falda interno ed esterno all'intervento;*
- limitazione delle aspersioni mediante sub irrigazione;*

- *dimensionamento delle opere di drenaggio temporaneo e permanente;*
- *dimensionamento delle opere di scarico delle acque meteoriche;*
- *verifica della “invarianza idraulica” e interventi di compensazione sulla rete scolante;*
- *esecuzione di opere di miglioramento sulla rete idrografica (bacini di laminazione);*
- *divieto di esecuzione di opere in sotterraneo (scantinati ecc).*

Art. 14.2 - Prescrizioni generali per l’assetto idraulico delle nuove urbanizzazioni

- a. Tutti gli interventi di nuova urbanizzazione che provocano una variazione di permeabilità superficiale devono comprendere misure compensative secondo il principio “dell’invarianza idraulica” adottando tecniche costruttive atte a migliorare la sicurezza ed al contempo diminuire i coefficienti di deflusso con accorgimenti validi sia per le urbanizzazioni che per i singoli fabbricati*
- b. Le opere di mitigazione idraulica, vanno definite per ciascun progetto con la procedura di calcolo e le modalità operative descritte nella Valutazione di Compatibilità Idraulica allegata al P.A.T.*
- c. In sede di P.I., sulla scorta delle risultanze della Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT, con la puntuale localizzazione delle trasformazioni urbanistiche, lo studio di compatibilità idraulica individuerà le misure compensative di mitigazione idraulica con definizione progettuale a livello preliminare/studio di fattibilità. La progettazione definitiva degli interventi relativi alle misure di mitigazione idraulica sarà sviluppata nell’ambito dei P.U.A., con particolare riguardo ai seguenti elementi: a) descrizione del sistema di deflusso idraulico locale; b) individuazione della tipologia da adottare per la mitigazione idraulica; c) prescrizioni specifiche e di raccordo con le leggi di polizia idraulica previste dal R.D. 368/1904; d) eventuali prescrizioni del consorzio di bonifica competente nello spirito della D.G.R.V. n. 2948/2009. Per gli interventi finalizzati a contenere o risolvere le situazioni critiche disciplinate dal presente articolo, il PI valuta anche le possibilità di operare con programmi complessi, o di applicare gli strumenti della perequazione urbanistica, del credito edilizio e della compensazione urbanistica, definendone gli ambiti e i contenuti.*
- d. Negli interventi di nuova urbanizzazione, si devono individuare 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.*
- e. I fossi in sede privata devono essere tenuti in buono stato, non devono essere eliminati, ridotti in dimensione se non si prevedono adeguate opere di compensazione.*

- f. In area agricola non deve essere consentita la tombinatura dei fossi ad eccezione per i passi carrai; in particolare le nuove tombinature devono assicurare la funzione iniziale del fossato sia in termini di volume di invaso che di smaltimento delle portate.*
- g. Per le infrastrutture (strade) dovranno essere previsti ampi fossi di guardia e dovrà essere assicurata la continuità di deflusso delle acque fra monte e valle dei rilevati.*
- h. Il piano di imposta dei fabbricati dovrà essere convenientemente posto a quote superiori rispetto al piano campagna circostante; la valutazione delle nuove quote su cui attestare i piani di imposta dovrà essere precisata per aree omogenee del territorio comunale nel Piano degli Interventi.*
- i. Devono essere limitate al minimo necessario le superfici impermeabili, prevedendo in tutte le nuove aree di espansione un naturale processo di ravvenamento delle falde e la formazione di un sistema consistente di coperture vegetali. Gli stalli di sosta nelle zone a parcheggio pubblico e privato siano di tipo drenante con tecniche che garantiscano nel tempo l'efficienza dell'infiltrazione e la manutenzione.*
- j. Qualsiasi intervento all'interno della fascia di m 10 dal ciglio superiore della scarpata o dal piede della scarpata esterna dell'argine di acque pubbliche (consortili o demaniali), è soggetto, anche ai fini delle servitù di passaggio, a quanto previsto dal titolo IV (Disposizioni di Polizia idraulica) del R.D. 368/1904 e del R.D. 523/1904; sono in ogni caso vietate nuove edificazioni a distanza dal ciglio inferiore a m 10, con riduzione di tale limite solo previa deroga autorizzata dall'Autorità competente, e deve essere mantenuta completamente libera da ostacoli e impedimenti una fascia per le manutenzioni non inferiore di m 4;*
- k. Nelle zone oggetto di intervento urbanistico o edilizio significativi i valori al picco ed i tempi al picco degli eventi di piena che scaricano verso la rete esterna, sono valutati con tempo di ritorno almeno di 50 anni e la modalità potrà essere indifferentemente il sistema della detenzione idraulica, della ritenzione idraulica, dell'immissione in falda delle acque di pioggia previa rimozione di sedimenti ed inquinanti, della disconnessione del drenaggio dalla rete fognaria ricevente e quanto altro ritenuto idoneo dal progettista dell'intervento purché compatibile con il contesto idrografico ed idrogeologico locale e con le prescrizioni applicabili illustrate nella citata VCI. I volumi di invaso possono essere ottenuti, ad esempio, sovradimensionando le condotte per le acque meteoriche (detenzione distribuita o microlaminazione) ovvero mediante altre soluzioni definibili in sede attuativa.*

2.1.1.4 Il Piano degli Interventi del Comune di Montegaldà

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 Montegalda 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. 26 del 05.11.2020.

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. 46.3 “Idrografia/fascia di rispetto” delle N.T.O. del PI:

È fatto salvo quanto specificatamente previsto all'art. 9.1 - Idrografia / fasce di rispetto delle NT di PAT.

Ferme restando le destinazioni di zona definite dal P.I. e le disposizioni stabilite per i servizi tecnologici è consentita la realizzazione delle opere attinenti al regime idraulico, alle derivazioni d'acqua, agli impianti di depurazione, ecc., nonché delle opere necessarie all'attraversamento dei corsi d'acqua, secondo le disposizioni degli organi competenti.

Entro le fasce di rispetto di fiumi e canali possono essere realizzate le opere attinenti al regime idraulico, alle derivazioni d'acqua, agli impianti di depurazione, alle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, alle infrastrutture viarie o ferroviarie.

Salvo diverse e prevalenti norme statali o regionali la distanza minima che i fabbricati, sia fuori terra sia interrati, devono mantenere dalle rive è regolamentata secondo la seguente casistica:

- *nelle aree classificate dal P.I. come ZTO di tipo A, B, C, D, F e negli ambiti classificati dal PAT come Edificazioni diffuse e indicati dal PI come Edificazioni diffuse di cui all'art. 16 che precede, la distanza minima dei fabbricati dalle rive/unghia esterna dell'argine non può essere minore di ml 10.00, salvo i casi di riduzione esplicitamente indicati;*
- *in particolare è ammissibile la riduzione della distanza suddetta in caso di corsi d'acqua facenti parte di complessive opere irrigue e con il consenso esplicito dall'organo di gestione delle opere irrigue stesse.*

Le suddette distanze sono da computarsi a partire dal limite dell'area demaniale.

Restano comunque confermate le distanze minime dai corsi d'acqua stabilite dalle competenti autorità ai sensi dell'art. 96 del RD 25.7.1904 n. 523 e successive modifiche ed integrazioni.

[...] Va mantenuta comunque libera da qualsiasi impedimento o ostacolo al transito dei mezzi manutentori una fascia di m. 4 a partire dal ciglio del corso d'acqua.

Eventuali interventi ricadenti nella fascia di rispetto idraulico di corsi d'acqua demaniali, ai sensi del R.D. n. 523/1904 e del R.D. n. 368/1904, dovranno essere assoggettati a parere di

concessione/autorizzazione idraulica presso gli Enti competenti (Genio Civile Vicenza o Consorzi).

Per le acque definite pubbliche (vedasi anche l'art. 822 del Codice Civile), in particolare per i corsi d'acqua, anche difetti di argini o tombinati, è fatto divieto di realizzare o autorizzare fabbricati entro la fascia di rispetto dei 10,00 metri dall'unghia arginale esterna o dal ciglio superiore delle sponde.

2.1.1.5 Il Regolamento Edilizio del Comune di Montegalda

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

Con riferimento alla depurazione e allo smaltimento delle acque, il regolamento riporta all'Art. 64:

- 1. In assenza di una rete di fognatura idonea, tutte le acque usate, sia domestiche che industriali, devono essere depurate e smaltite secondo le prescrizioni dell'Autorità competente in materia di igiene, ai sensi della legge 10/5/1976, n.319, dell'articolo 63 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, dell'articolo 175 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i..*
- 2. Il Responsabile dell'UTC ha comunque la facoltà di richiedere particolari trattamenti atti ad assicurare l'integrità e la stabilità dei manufatti, la salubrità del territorio, il decorso delle acque e la sopravvivenza della flora e della fauna.*
- 3. Il Responsabile dell'UTC può, ingiungendo l'esecuzione delle opere, di cui ai commi precedenti, indicare le modalità di esecuzione e fissare i termini dell'inizio e dell'ultimazione dei lavori, riservandosi l'intervento sostitutivo ai sensi della legislazione vigente.*

2.1.2 Piani di settore

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

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 Montegalda ricade all'interno del bacino Brenta-Bacchiglione.

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 2.9, Figura 2.10, Figura 2.11, Figura 2.12 e Figura 2.13 sono riportate le Tav. 56, 57, 62, 63 e 71 della Carta della pericolosità idraulica. Nel territorio comunale di Montegalda, 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).

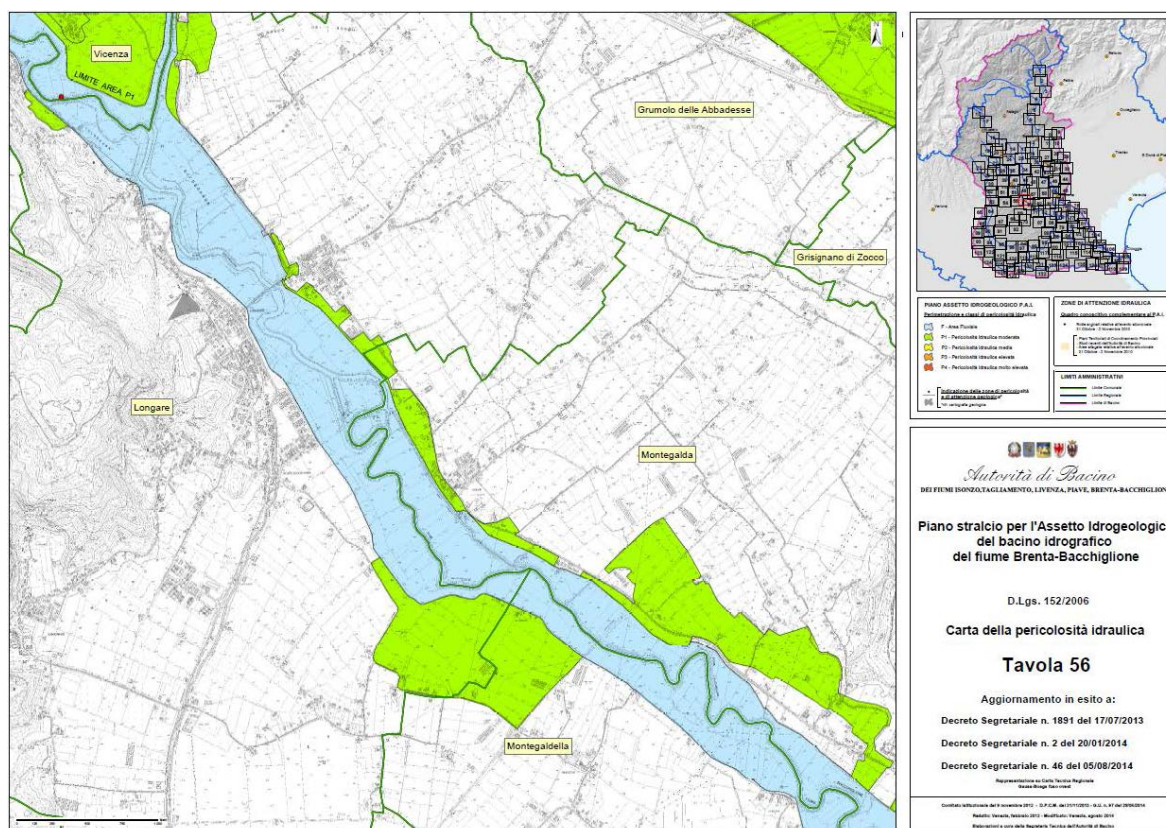


Figura 2.9: Tav. 56 della Carta della pericolosità idraulica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione

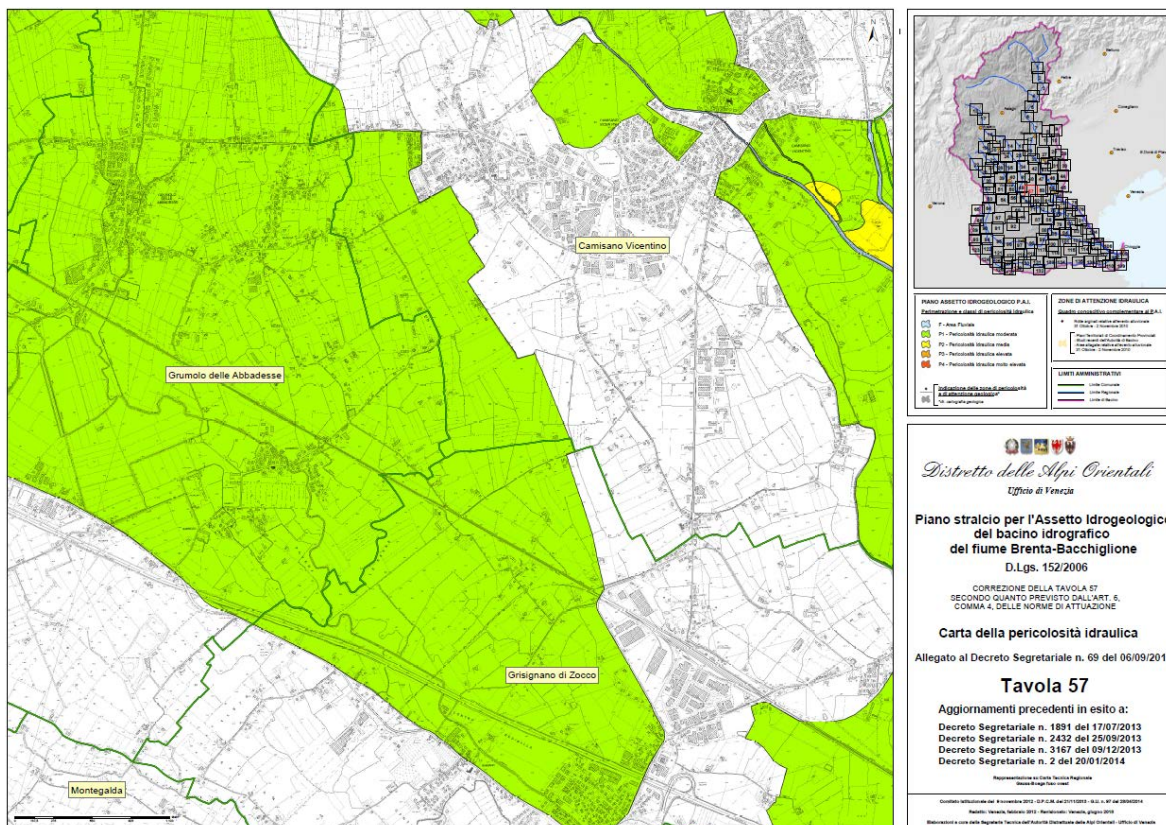


Figura 2.10: Tav. 57 della Carta della pericolosità idraulica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione

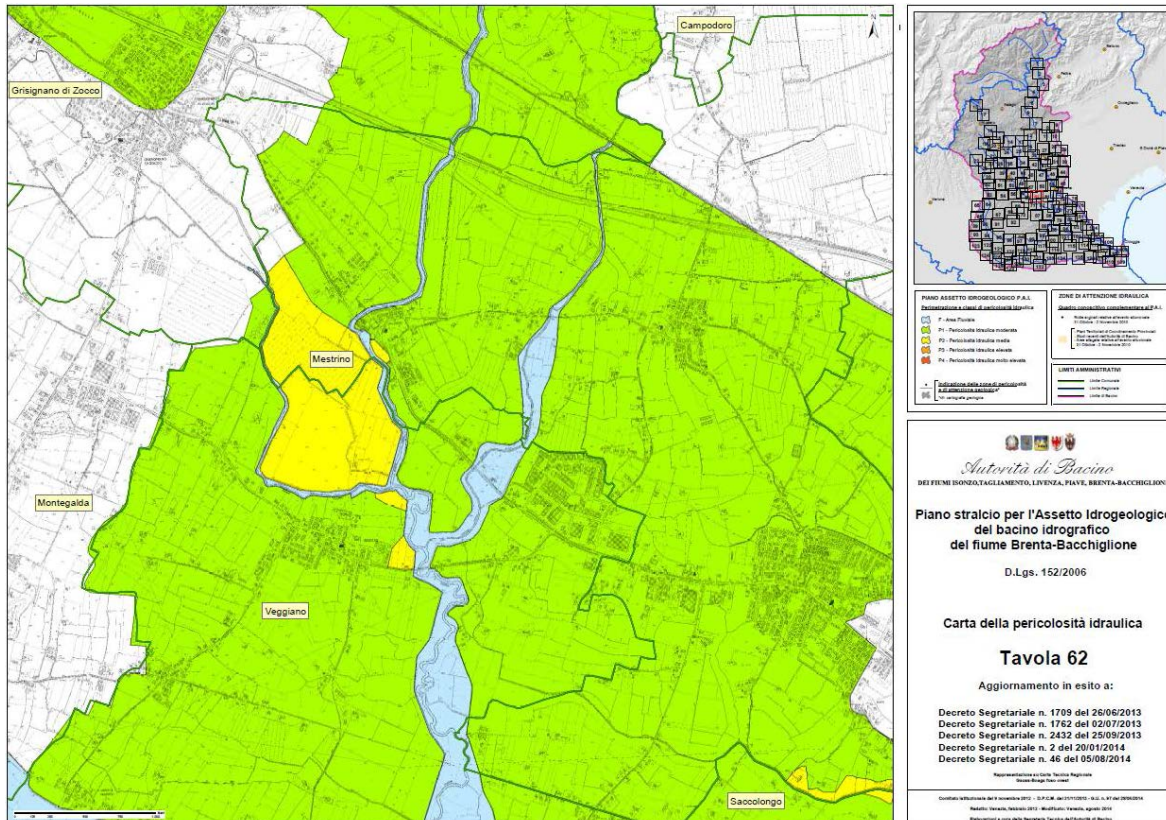


Figura 2.11: Tav. 62 della Carta della pericolosità idraulica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione

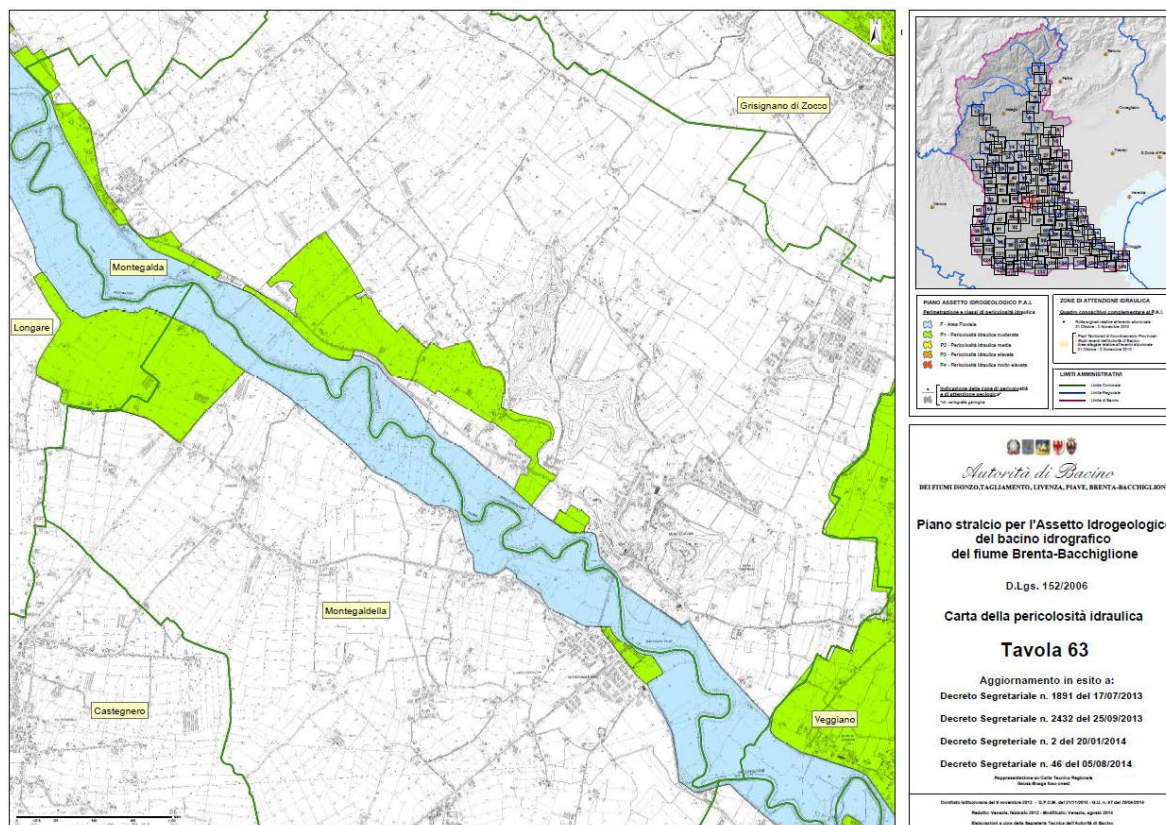


Figura 2.12: Tav. 63 della Carta della pericolosità idraulica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione

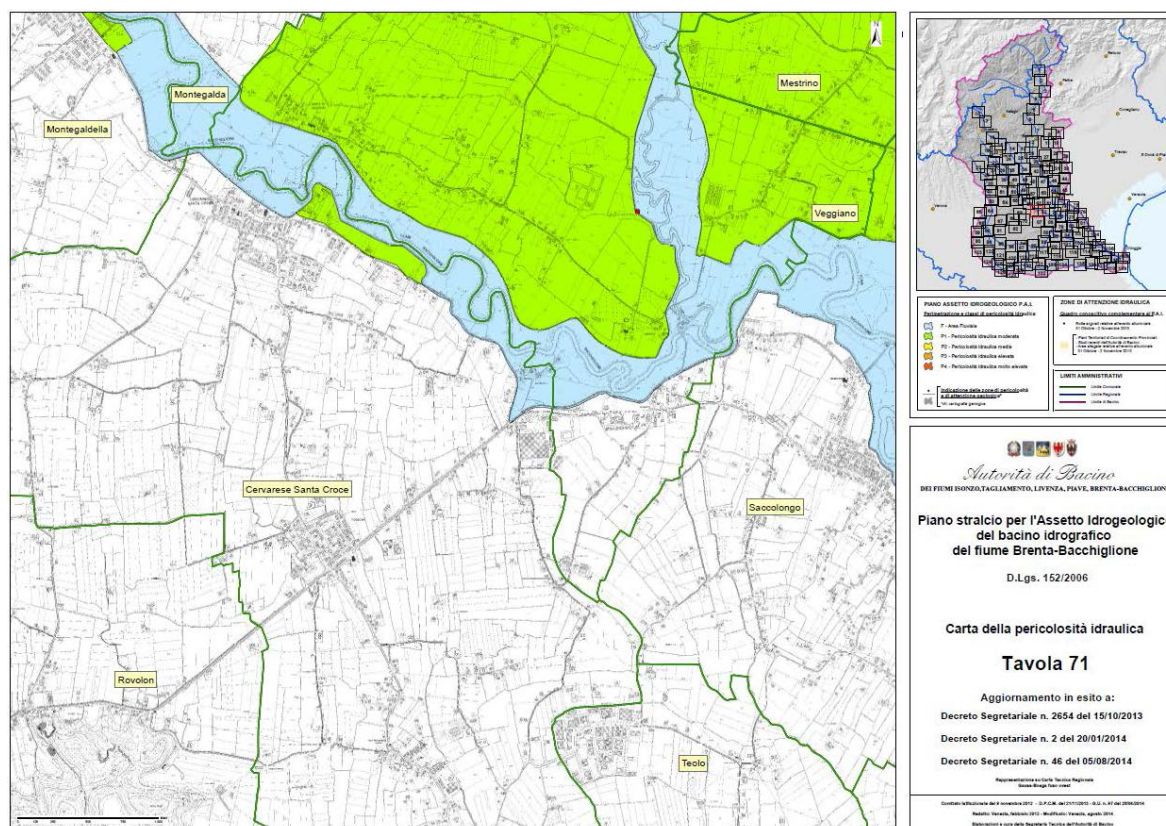


Figura 2.13: Tav. 71 della Carta della pericolosità idraulica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione

2.1.2.3 Il Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali 2015-2021

Il primo Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali 2009-2015 è stato adottato dai Comitati Istituzionali dell'Autorità di bacino dell'Adige e dell'Autorità di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico con la Delibera n. 1 del 24/02/2010. L'approvazione è avvenuta con D.P.C.M. 23/04/2014.

Nel giugno del 2014 è stato anche pubblicato il documento preliminare di Piano 2015-2021 ed in seguito, i Comitati Istituzionali dell'Autorità di bacino dell'Adige e l'Autorità di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico con la Delibera n°2 del 3 marzo 2016, hanno approvato il secondo Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali – aggiornamento secondo il ciclo di pianificazione 2015-2021 a sensi dell'articolo 13 della Direttiva 2000/60/CE.

Il Piano tratta dei seguenti aspetti:

- *descrizione generale delle caratteristiche del distretto idrografico ovvero dei bacini che lo compongono, con particolare riferimento agli aspetti di geografia fisica e politica;*
- *caratterizzazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei;*
- *individuazione, in forma sintetica, delle pressioni e degli impatti significativi che le attività umane esercitano sullo stato delle acque superficiali e sotterranee;*
- *considerazioni sul bilancio idrico;*
- *aree protette e obiettivi dei corpi idrici interessati da aree protette;*
- *monitoraggio delle acque nel primo ciclo di pianificazione;*
- *monitoraggio delle acque nel secondo ciclo di pianificazione;*
- *stato e obiettivi ambientali delle acque;*
- *analisi economica degli usi e dei servizi idrici;*
- *programma delle misure di attuazione alle direttive CEE, per la promozione dell'uso efficiente e sostenibile delle acque, per la protezione delle acque potabili, di controllo del prelievo di acque superficiali e sotterranee, di regolamentazione e controllo delle fonti, per l'eliminazione dell'inquinamento di acque superficiali;*
- *repertorio della pianificazione coordinata ed attuativa.*
- *elenco delle autorità competenti.*

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.

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.

2.1.2.5 Il Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di bonifica Brenta

Il Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio è stato redatto sulla base dell'art. 23 comma 2 della L.R. 12/2009, in base al quale il Piano deve comprendere:

- b) la ripartizione del comprensorio in zone distinte caratterizzate da livelli omogenei di rischio idraulico e idrogeologico;
- c) 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;
- d) 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 del PGBTT si inquadra il documento nell'ambito della nuova normativa regionale riportando in particolare le differenze rispetto al precedente Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale (P.G.B.T.T.R.).

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 sono analizzate le attività del Consorzio, sono poi descritte nel dettaglio le opere in gestione al Consorzio di bonifica Brenta e il loro stato di efficienza.

Il Capitolo 3 analizza il Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale dell'ex Consorzio Pedemontano Brenta, di cui si riportano i principali elementi, le previsioni fatte, la valutazione e la definizione degli obiettivi e la parte propositiva.

Nel Capitolo 4 viene presentato il nuovo Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio redatto secondo le linee guida del "Documento propedeutico ai Piani generali di bonifica e tutela del territorio dei Consorzi di bonifica del Veneto"; è successivamente riportato l'elenco i documenti informatici.

Il Capitolo 5 descrive gli obiettivi del PGBTT partendo dalle problematiche attuali e prevedendo gli scenari futuri.

Il Capitolo 6 riporta le proposte progettuali che rispondono agli obiettivi specifici evidenziati in vari campi d'azione: oltre che le attività tradizionali di irrigazione e bonifica idraulica, sono previsti interventi di valorizzazione della risorsa idrica, ricarica della falda, valorizzazione ambientale, valorizzazione del patrimonio culturale e storico del territorio.

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 due interventi di bonifica idraulica nel territorio del Comune di Montegalda, come si può vedere al Capitolo "6. *Proposte e progetti del P.G.B.T.T.*".

Il primo provvedimento previsto è denominato "*Chiaviche Paluella e Restrello in comune di Montegalda: realizzazione di un impianto idrovoro con annessa cassa di trattenuta temporanea con recapito in fiume Bacchiglione*" e gli è stato assegnato il 5° posto per priorità. L'importo stimato per l'intervento è di € 2.500.000,00 ed è già stato eseguito uno studio di fattibilità.

Il secondo intervento previsto è denominato "*Risezionamento scolo Fratta a monte dell'idrovora omonima, nei comuni di Montegalda e Veggiano*"; per il provvedimento non sono tuttora stati eseguiti studi e l'importo previsto è stato stimato per circa € 1.000.000,00.

Si riportano di seguito:

- scheda del primo progetto citato, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di bonifica Brenta (Figura 2.14);
- scheda del secondo progetto citato, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di bonifica Brenta (Figura 2.15);

Codice Consorzio 5	Denominazione Consorzio	BRENTA	N° Scheda	PROG/ 5
QUESTIONARIO RELATIVO ALLA INDIVIDUAZIONE DEI PROGETTI				
Data compilazione (gg/mm/aaaa)		03/08/2010		
Caratteristiche della proposta progettuale				
Nome del progetto (se definito)		CHIAVICHE PALUELLA E RESTRELLO IN COMUNE DI MONTEGALDA: REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO IDROVORO CON ANNESSA CASSA DI TRATTENUTA TEMPORANEA CON RECAPITO IN FIUME BACCHIGLIONE		
Ultima fase di progetto conclusa		☐ Idea progettuale ☒ Studio di fattibilità ☐ Progetto preliminare ☐ Progetto definitivo (stralci per il % dell'importo) ☐ Progetto esecutivo (stralci per il % dell'importo)		
Finalità del finanziamento complessivo		☐ Irrigua ☒ Bonifica (di fesa del suolo e riduzione del rischio idraulico) ☐ Ambientale ☐ Legge		
Finanziamento complessivo		☐ Finanziato ☐ Parzialmente finanziato (percentuale di finanziamento: %) ☐ Non finanziato		
Enti e/o Fondi che finanziano l'intervento		PIANO IRRIGUO NAZIONALE		
Importo complessivo dell'opera (compresa IVA) [euro]		2.500.000,00		
Importo al netto degli espropri [euro]				
Progetto soggetto a VIA		☐ Sì ☐ Forse no ☐ No		

NOTE:

Il questionario deve essere compilato per ogni progetto previsto all'interno del comprensorio di bonifica.

- Con PROGETTO si intenda un insieme di interventi.
- Con INTERVENTO si intenda un insieme di lavori o opere tra loro funzionalmente correlate; interventi diversi sono funzionalmente indipendenti. Per ogni progetto si compili almeno una scheda intervento. Per un ulteriore dettaglio sulle definizioni di PROGETTO, INTERVENTO e OPERE e le relazioni funzionali esistenti tra di essi si veda lo schema riassuntivo a pg. 2 delle note.
- I codici identificativi e la denominazione dei bacini e dei sottobacini di scolo devono seguire la codifica sviluppata all'interno del materiale consegnato in data 07/03/2006 nell'ambito della convenzione stipulata tra Veneto Agricoltura e Unione Regionale Veneta Bonifiche Irrigazioni e Miglioramenti Fondiari.
- Nel caso in cui i bacini interessati dalla proposta progettuale fossero più di uno inserire tutti i codici bacino.
- Le caselle di controllo di tipo prevedono la possibilità di una scelta multipla.
- Le caselle di controllo di tipo consentono solo una scelta singola.

Figura 2.14. Scheda di progetto, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di bonifica Brenta

Codice Consorzio 5	Denominazione Consorzio	BRENTA	N° Scheda	PROG/ 12
QUESTIONARIO RELATIVO ALLA INDIVIDUAZIONE DEI PROGETTI.				
Data compilazione (gg/mm/aaaa)		03/08/2010		
Caratteristiche della proposta progettuale				
Nome del progetto (se definito)		RISEZIONAMENTO SCOLO FRATTA A MONTE DELL'IDROVORA OMONIMA, NEI COMUNI DI MONTEGALDA E VEGGIANO		
Ultima fase di progetto conclusa ☐		☒ Idea progettuale ☐ Studio di fattibilità ☐ Progetto preliminare ☐ Progetto definitivo (stralci per il % dell'importo) ☐ Progetto esecutivo (stralci per il % dell'importo)		
Finalità del finanziamento complessivo ☐		☐ Irrigua ☒ Bonifica (difesa del suolo e riduzione del rischio idraulico) ☐ Ambientale ☐ Legge		
Finanziamento complessivo ☐		☐ Finanziato ☐ Parzialmente finanziato (percentuale di finanziamento: %) ☐ Non finanziato		
Enti e/o Fondi che finanziano l'intervento		PIANO IRRIGUO NAZIONALE		
Importo complessivo dell'opera (compresa IVA) [euro]		1.000.000,00		
Importo al netto degli espropri [euro]				
Progetto soggetto a VIA ☐		☐ Sì ☐ Forse no ☐ No		

NOTE:

Il questionario deve essere compilato per ogni progetto previsto all'interno del comprensorio di bonifica.

- Con PROGETTO si intenda un insieme di interventi.
- Con INTERVENTO si intenda un insieme di lavori o opere tra loro funzionalmente correlate; interventi diversi sono funzionalmente indipendenti. Per ogni progetto si compili almeno una scheda intervento. Per un ulteriore dettaglio sulle definizioni di PROGETTO, INTERVENTO e OPERE e le relazioni funzionali esistenti tra di essi si veda lo schema riassuntivo a pg. 2 delle note.
- I codici identificativi e la denominazione dei bacini e dei sottobacini di scolo devono seguire la codifica sviluppata all'interno del materiale consegnato in data 07/03/2006 nell'ambito della convenzione stipulata tra Veneto Agricoltura e Unione Regionale Veneta Bonifiche Irrigazioni e Miglioramenti Fondiari.
- Nel caso in cui i bacini interessati dalla proposta progettuale fossero più di uno inserire tutti i codici bacino.
- Le caselle di controllo di tipo ☐ prevedono la possibilità di una scelta multipla.
- Le caselle di controllo di tipo ☐ consentono solo una scelta singola.

Figura 2.15. Scheda di progetto, tratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di bonifica Brenta

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 Montegalda è localizzato nella parte orientale della provincia di Vicenza, città capoluogo dalla quale dista circa 14 km. Il comune ha una superficie di 17,41 kmq e il territorio è caratterizzato da una morfologia principalmente pianeggiante tipica della pianura padana e da sette piccoli complessi collinari, quali Monte della Morte, Monte Lungo, Monte Croce, Monte Roccolo, Monte Castello, Monte Buso, Monte Ponzimiglio e Monte S. Marco.

Montegalda confina con i comuni di:

- Grisignano di Zocco a Nord;
- Grumolo delle Abbadesse a Nord;
- Longare ad Ovest;
- Montegaldella a Sud;
- Cervarese Santa Croce (PD) a Sud;
- Veggiano (PD) ad Est.

Il Comune di Montegalda comprende anche Colzé, una sua frazione posta a Nord-Ovest.

Il comune fa parte del Bacino Idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione e si affida al Consorzio di bonifica Brenta.

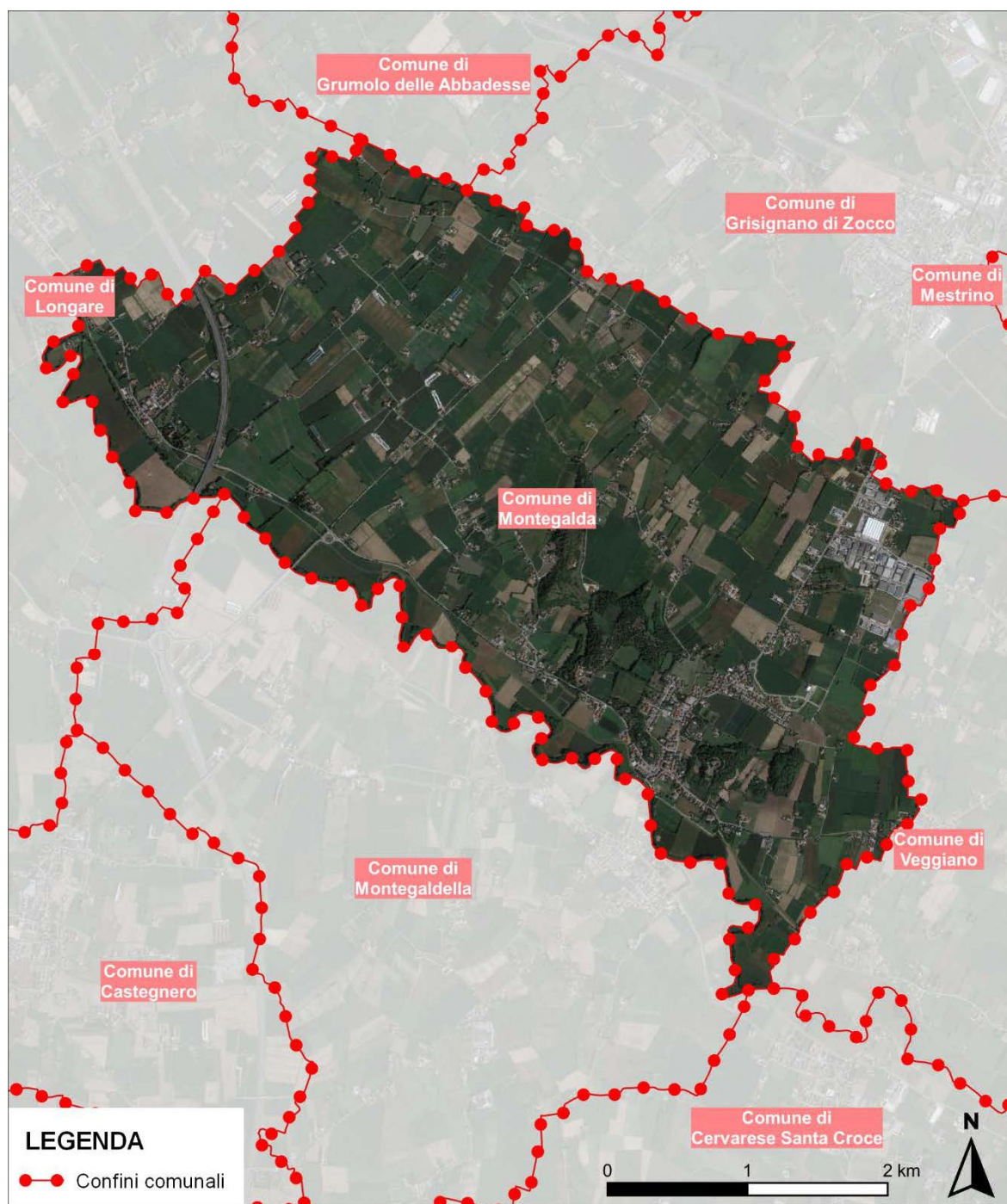


Figura 4.1. Comuni confinanti con Montegalda

4.2 Demografia ed uso del territorio

4.2.1 Demografia

La popolazione del Comune di Montegalda aggiornata al 1° gennaio 2019 secondo i dati ISTAT, era di 3433 persone. La densità abitativa è pertanto di circa 197.2 ab/km², inferiore ai 316.8 ab/ km² della provincia di Vicenza. Si tratta di un territorio caratterizzato da densità in linea con quella dell'Italia e dell'Unione Europea, rispettivamente 201 e 116 ab/ km² (fonte: EUROSTAT 2012). La Figura 4.2 mostra, a partire dal 2001, un progressivo aumento della popolazione, con valori maggiori negli ultimi anni. Il grafico di distribuzione della popolazione di Figura 4.3 suggerisce una progressiva diminuzione delle nascite negli ultimi quarant'anni.

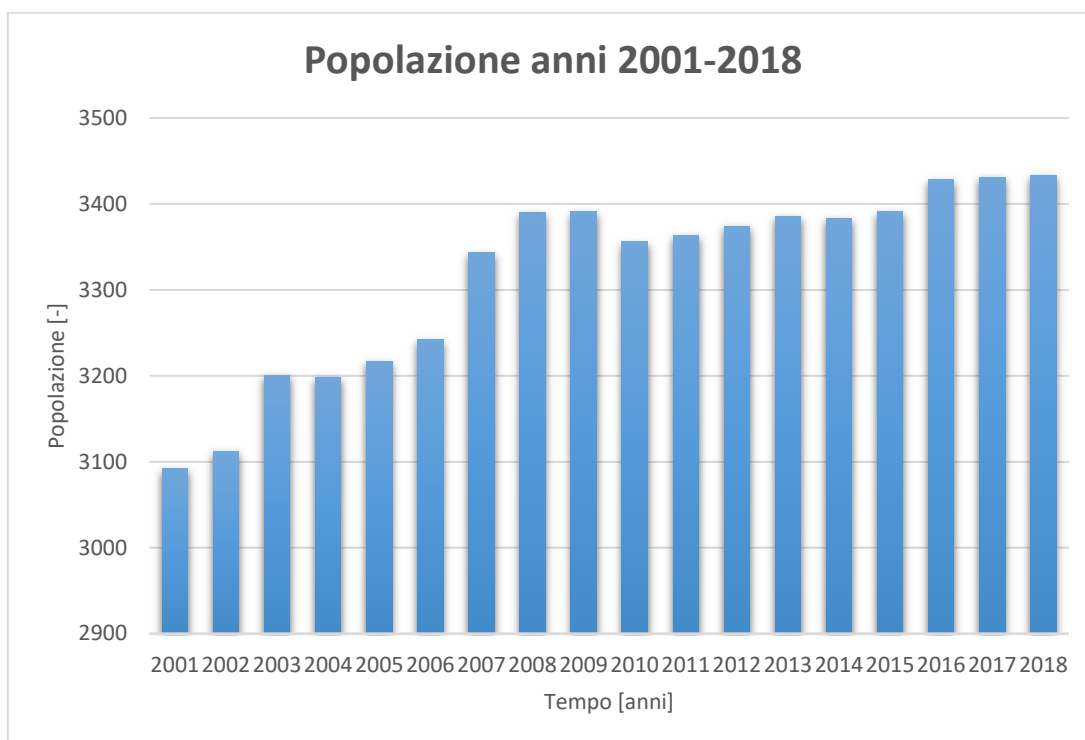


Figura 4.2. Andamento della popolazione totale nel Comune di Montegalda (ISTAT)

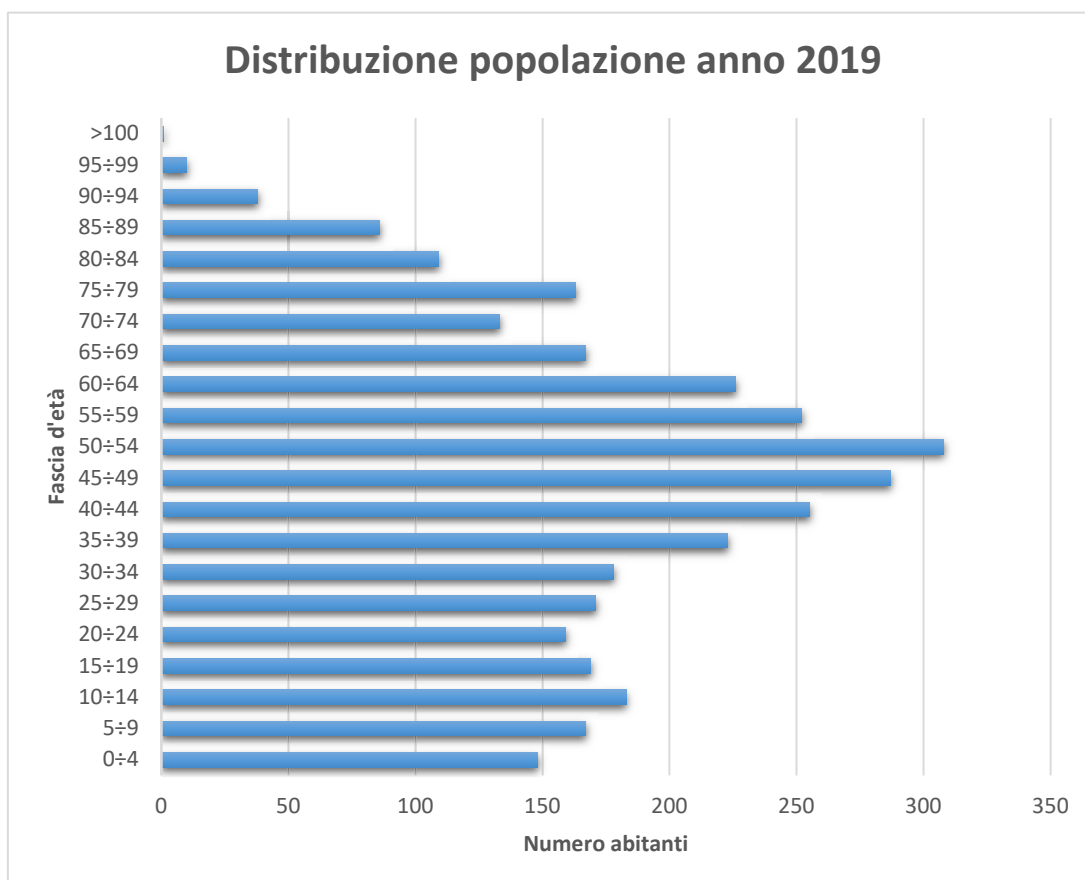


Figura 4.3. Distribuzione della popolazione per età nel Comune di Montegalda nel 2019 (ISTAT)

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 Montegalda, sono state in crescita fino al 2000 per poi diminuire nel corso dell'ultimo decennio considerato, come si può apprezzare da Figura 4.4. 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.

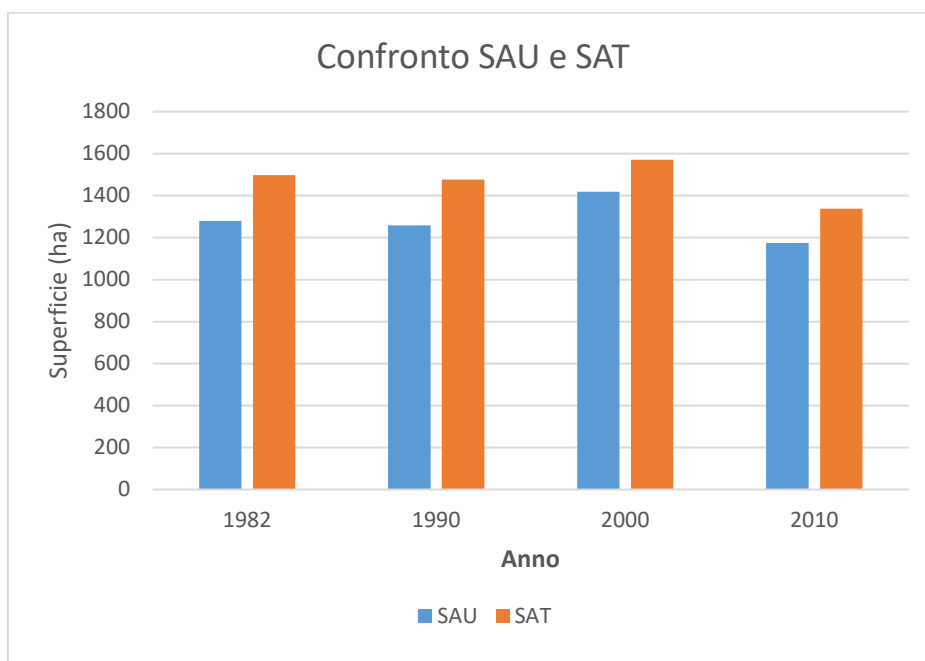


Figura 4.4. Andamento di SAU e SAT nel Comune di Montegalda (ISTAT)

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 Montegalda, sono presenti 3 classi differenti di capacità d'uso, come si può osservare in Figura 4.5: IIsw, IIw e VIes. Il territorio risulta prevalentemente di classe II per cui le aree sono arabili e le limitazioni risultano moderate, richiedendo una rete idraulica efficiente. Solo una parte del Comune è, invece, in classe VI, per cui le aree non sono arabili e limitando l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi.

In tutto il territorio in classe II si osserva la medesima sottoclasse di capacità del suolo per la quale la limitazione della classe è dovuta all'accesso di acqua. Nelle aree rappresentate in verde chiaro nella Figura 4.5 si hanno, inoltre, delle limitazioni della classe dovute anche alle caratteristiche del suolo. Nella zona di classe VI, il territorio comunale di Montegalda è caratterizzato sia da limitazioni dovute alla tipologia di suolo sia agli aspetti climatici.

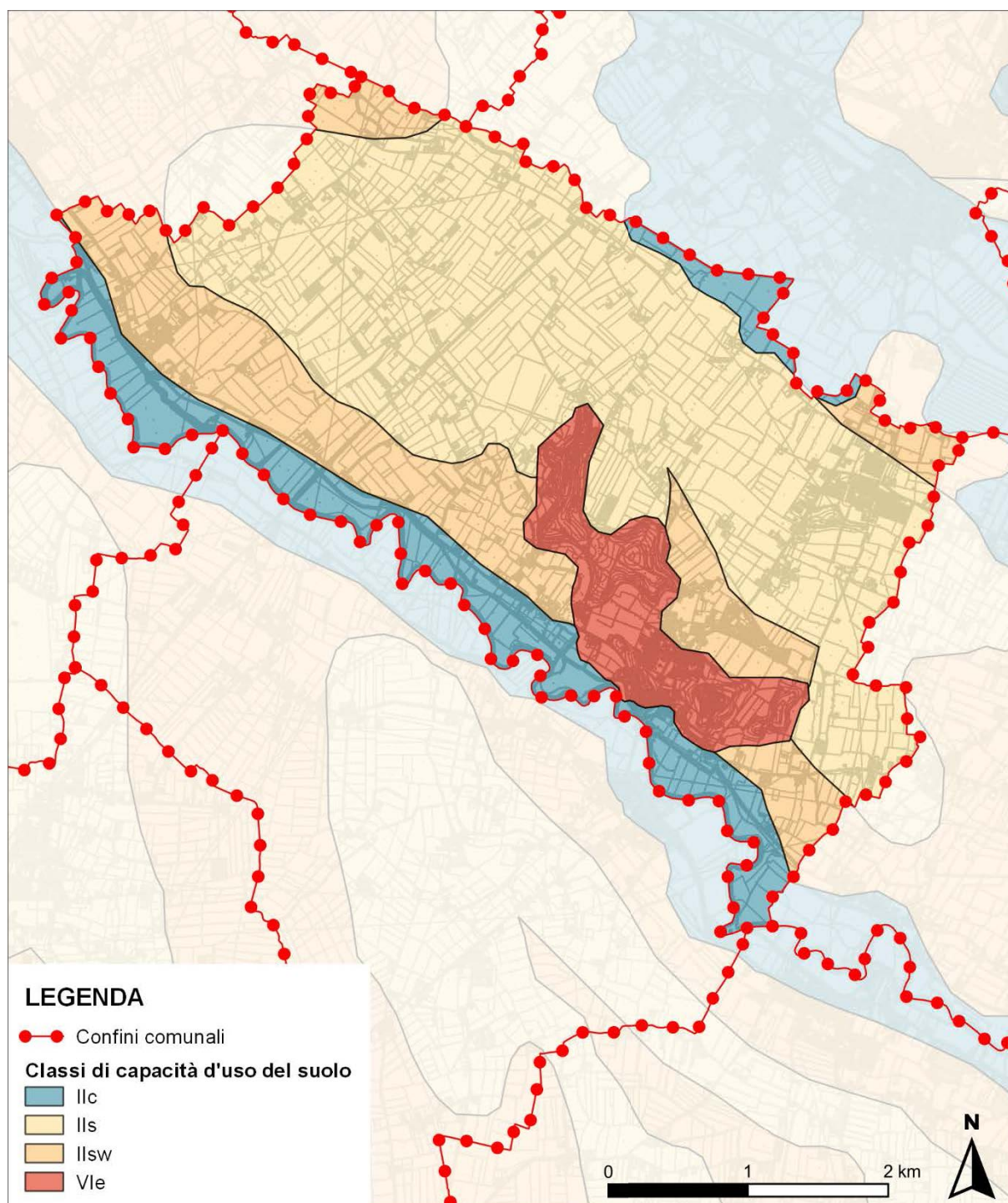


Figura 4.5. LCC del territorio comunale di Montegalda

4.2.4 Morfologia urbana

Il Comune di Montegalda si colloca ad Est dei monti Berici, nella medio-bassa pianura vicentina. Il territorio comunale presenta un andamento perlopiù pianeggiante che degrada dolcemente da Nord-Ovest a Sud-Est, ed è caratterizzato dalla presenza di sette piccoli complessi collinari, con quota massima di 77 m s.l.m.: Monte della Morte, Monte Lungo, Monte Croce, Monte Roccolo, Monte Castello, Monte Buso, Monte Ponzimiglio e Monte S. Marco. Il confine meridionale del Comune è definito dal fiume Bacchiglione, che scorre lungo tutto il territorio comunale in direzione Ovest-Est. Inoltre, sono presenti alcuni scoli principali e una fitta rete di rogge, scoline e canalette utilizzate a scopo irriguo e di bonifica.

4.2.4.1 Geolitologia

L'aspetto geolitologico di questa area è caratterizzato da una parte pianeggiante originata dal sistema deposizionale del Brenta-Bacchiglione e da una parte costituita da 7 complessi collinari corrispondenti a Monte Lungo, Monte Croce, Monte Roccolo, Monte S. Marco, Monte Buso, Monte Castello, Monte della Morte e Monte Ponzimiglio.

Il territorio di pianura è di origine alluvionale, costituita alla base da sedimenti depositati di formazione marina (sabbie, marne e argille). I depositi attribuibili a periodi più recenti si trovano nello strato superiore, dove sono presenti alternanze di livelli a composizione argillosa e livelli a composizione sabbioso-limosa.

I rilievi collinari di Montegalda presentano le medesime formazioni calcaree e vulcaniche, basiche, dei vicini Colli Berici, i quali sono il risultato di un corrugamento locale che ha sollevato di alcune centinaia di metri sopra il livello mare un pacco di strati rocciosi di sedimenti marini di laguna e di scogliera. Inoltre le eruzioni magmatiche hanno contribuito a formare ulteriori sollevamenti del rilievo, e l'esposizione all'erosione degli agenti atmosferici ha dato loro la forma attuale.

Le formazioni litologiche del territorio collinare sono, quindi, costituite da:

- una copertura detritica eluviale e/o colluviale formatasi dall'erosione e degradazione delle formazioni calcaree e vulcaniche che raccordano i versanti rocciosi con la pianura alluvionale;
- rocce calcaree sensibili ai fenomeni carsici e sollevate dall'ultima fase dell'orogenesi alpina;
- rocce vulcaniche costituite da lave basiche di basalto con filoni e/o camini;
- rocce vulcaniche costituite da brecce e tufi basaltici, a volte sottilmente stratificati, superficialmente alterate.

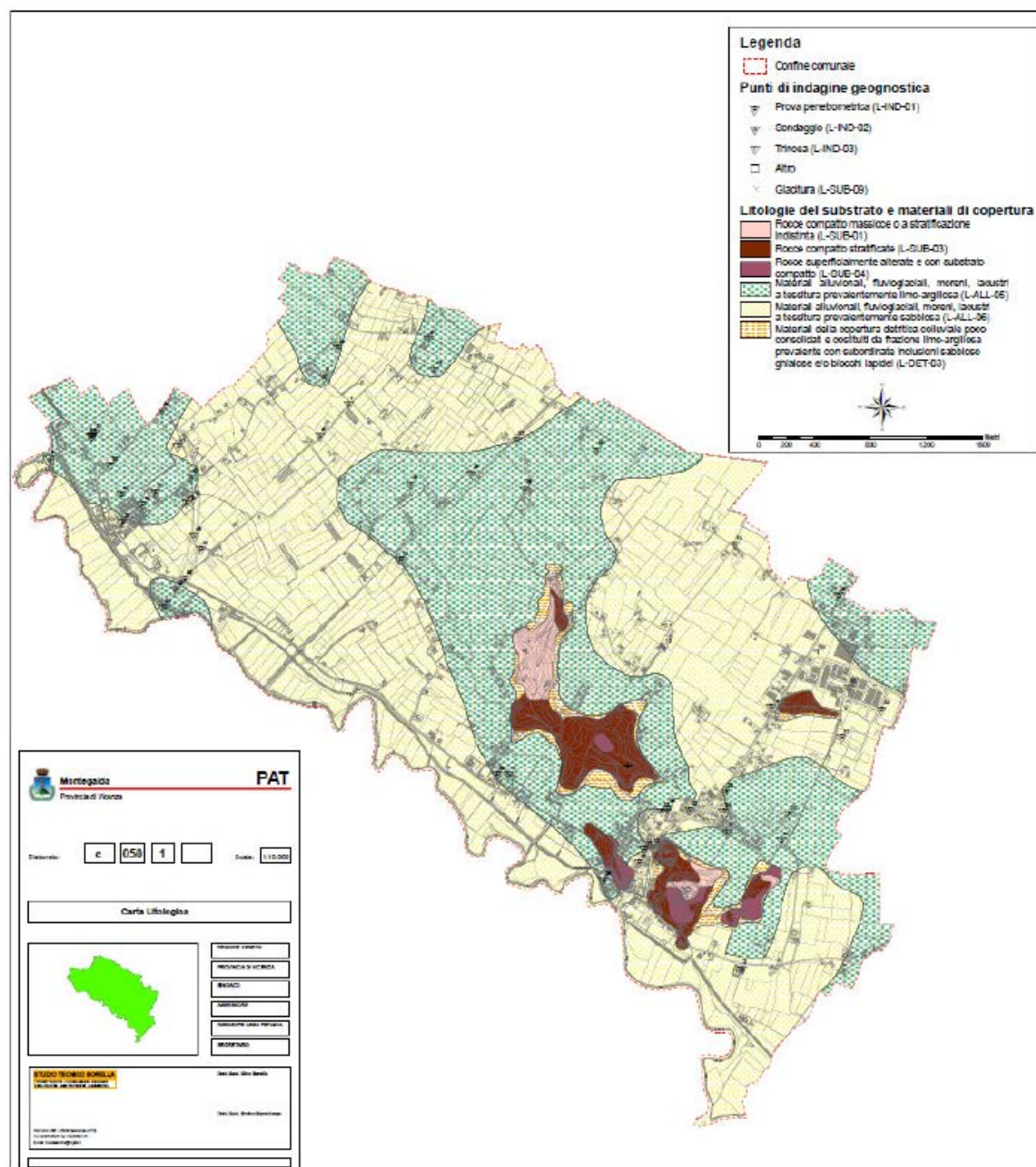


Figura 4.6. Estratto della Carta Litologica (PAT)

4.2.4.2 Uso del suolo

Da un punto di vista del sistema insediativo, il territorio comunale è principalmente policentrico fondato sia su Montegalda che, in minor misura, sulla frazione di Colzè.

Nel territorio agricolo, invece, prevale una morfologia lineare lungo gli assi viari rispetto a quelli a morfologia nucleare isolati. Sono presenti alcune case sparse e diverse borgate rurali che hanno perso i connotati legati alla conduzione del fondo sostituendoli con quelli legati alla residenzialità.

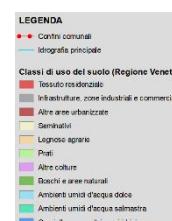
Come si può osservare in Tabella 4.1, il suolo nell'area di Montegalda è prevalentemente utilizzato per seminativi, seguono i centri urbani e le aree produttive. Questa caratteristica incide in modo particolare sugli aspetti paesaggistici, ambientali e socio economici locali.

Si evidenzia che il 13.6% della superficie comunale è occupata da aree urbanizzate e infrastrutture e l'86.4% della superficie territoriale comunale è adibito a superficie agricola.

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

Tipo di superficie	Superficie [km ²]	%
Sup. urbanizzata	2.36	13.56
Sup. agricola	15.05	86.44
Sup. comunale totale	17.41	100

Il PAT del Comune di Montegalda fornisce una cartografia dei contesti appena descritti del territorio comunale, così come rappresentato nell'estratto di Figura 4.7, 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.



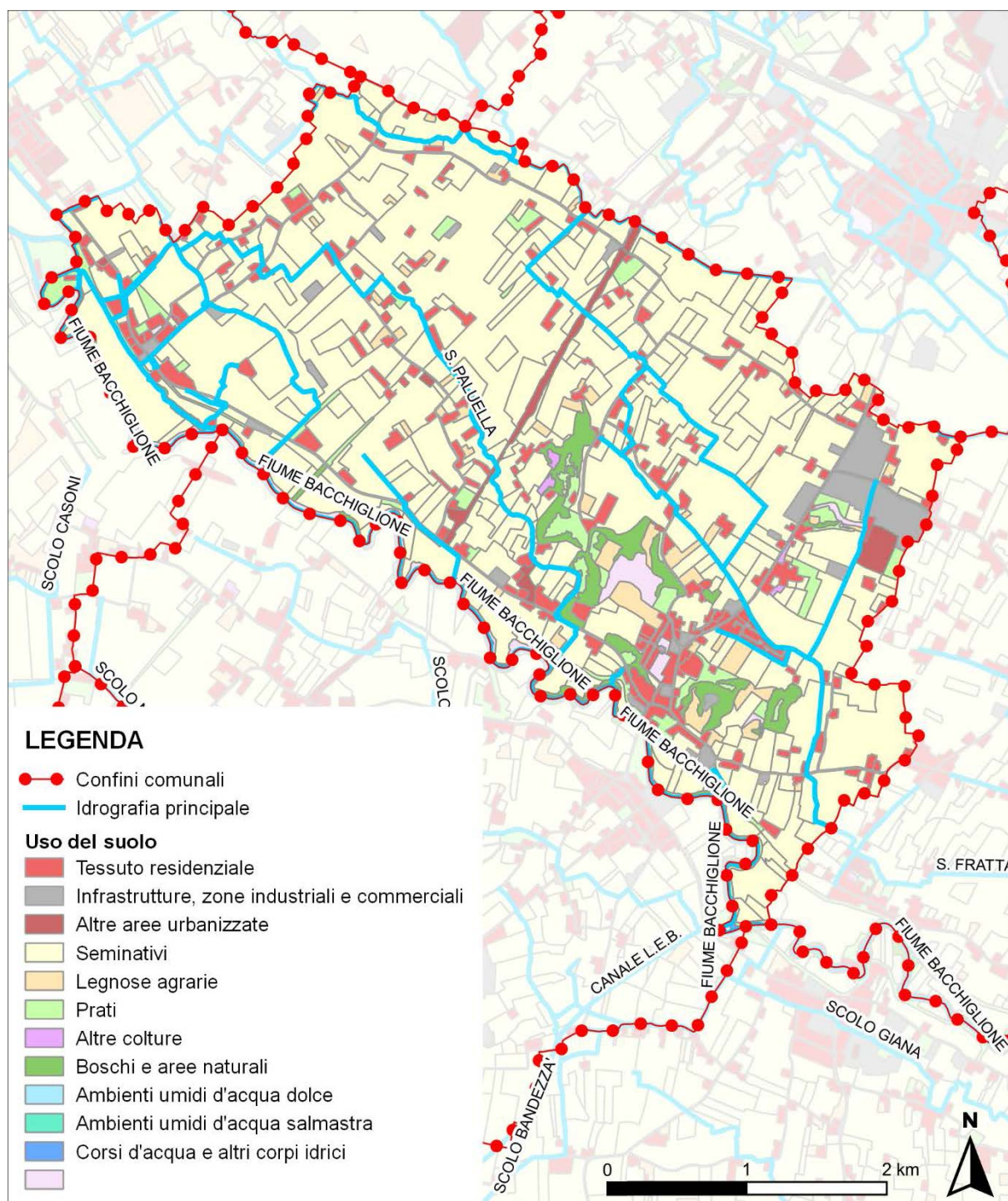


Figura 4.7. Uso del suolo del territorio comunale di Montegaldà

4.2.4.3 Idrogeologia

Il sottosuolo del territorio di Montegalda è caratterizzato da una falda freatica superficiale, al di sotto di essa vi è una successione di acquiferi differenziati, più o meno continui lateralmente e potenzialmente ricchi d'acqua. Gli acquiferi sotterranei hanno sede nei corpi sabbiosi e sono confinati da strati di terreno poco permeabili di tipo argilloso-limosi.

L'alimentazione della falda avviene principalmente tramite le infiltrazioni delle acque meteoriche e dall'apporto di portata dovuto all'effetto disperdente dei principali corsi d'acqua. La differenza di livello in falda tra le stagioni di magra, nei periodi estivi e invernali, e quelle di piena, specialmente in primavera ed autunno, risulta generalmente rilevante, superando anche 1 m.

I rilievi collinari del Comune non presentano una vera e propria idrografia superficiale anche se può verificarsi una minima circolazione sotterranea dovuta alla loro particolare costituzione calcarea, sensibile al fenomeno carsico.

Non sono presenti sorgenti significative ai piedi dei complessi collinari al di là della sorgente della "Grotta Madonna" che non risulta più attiva. Inoltre, secondo il PAT, non sono state evidenziate forme di doline e depressioni significative che possano convogliare nel sottosuolo le acque meteoriche.

Dall'analisi della carta idrogeologica presente nel PAT, è stata evidenziata una profondità della falda compresa tra 1 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.

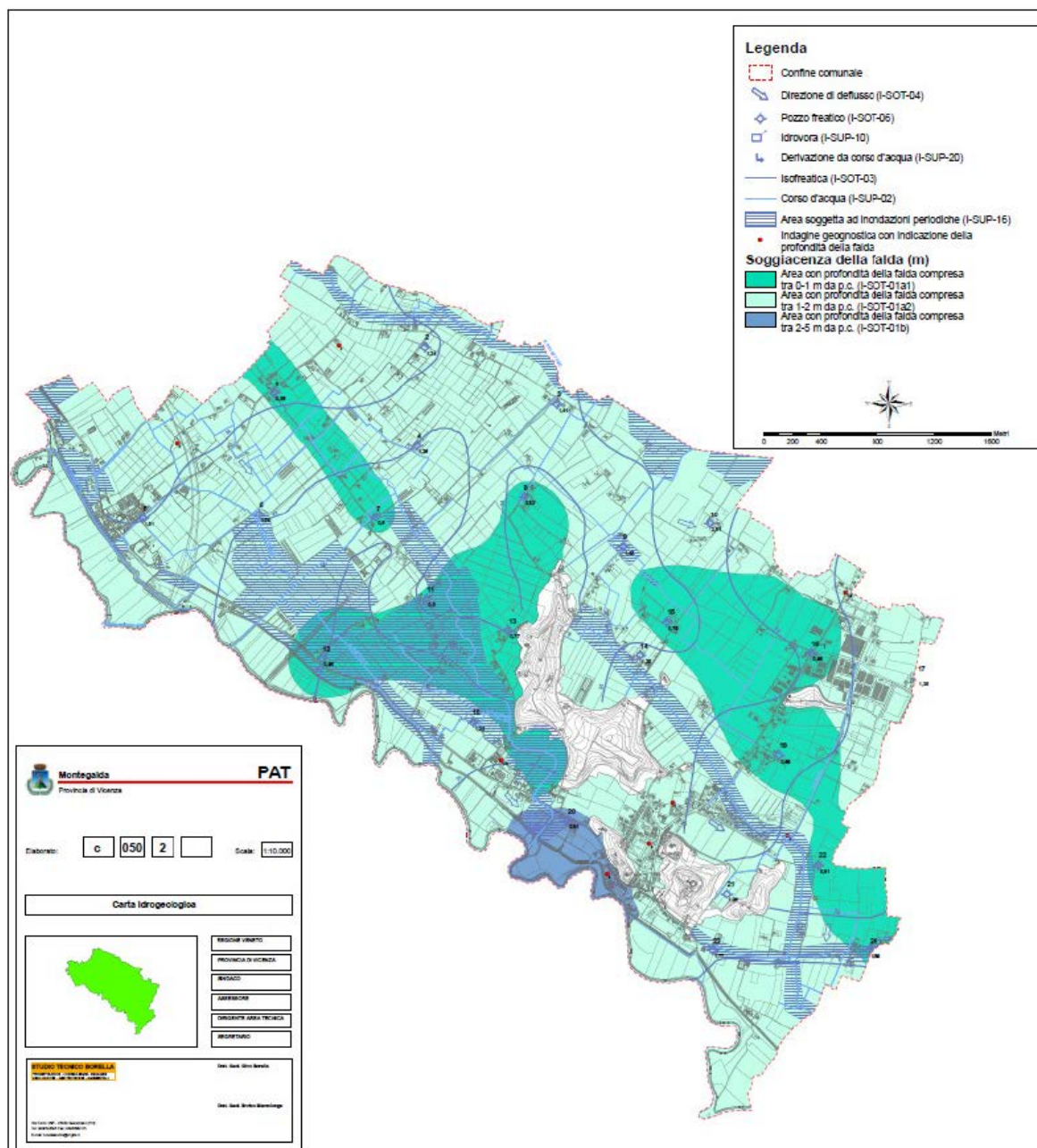


Figura 4.8. Estratto della Carta Idrogeologica (PAT)

4.2.5 Nuove lottizzazioni

La “Carta della Trasformabilità” del PAT di Maggio 2016, di cui un estratto è contenuto in Figura 4.9, 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 Montegalda, 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.

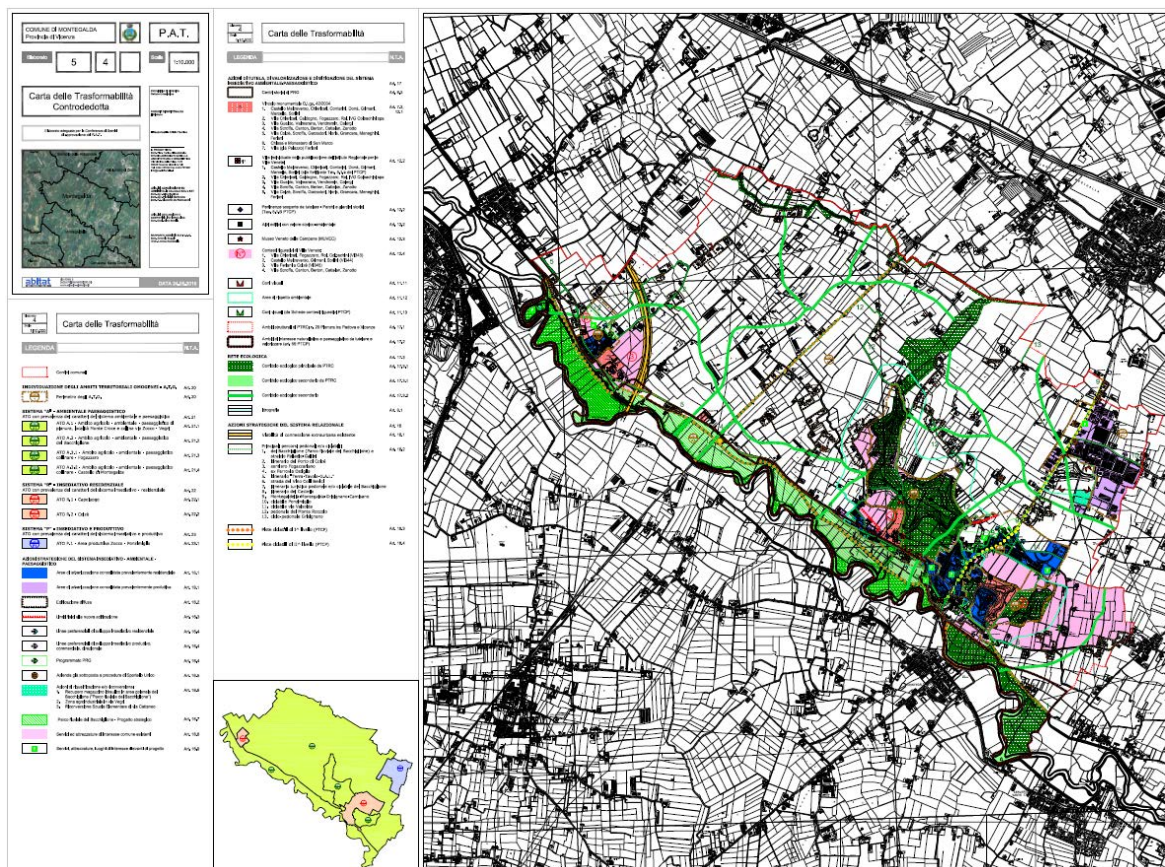


Figura 4.9. Zone oggetto di riconversione secondo il PAT

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 idraulico dei corsi stessi.

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:

Montegalda (VI),
con coordinate (1'708'188; 5'036'362)

Stazione	Montegalda	
Anno	2019	
Quota	22	m s.l.m.
Coordinata X	1708188	Gauss-Boaga fuso Ovest (EPSG:3003)
Coordinata Y	5036362	
Comune	MONTEGALDA (VI)	

In questa fase meramente descrittiva e di inquadramento delle caratteristiche climatologiche del Comune di Montegalda, 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 (1'708'330; 5'037'608).

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 700 a 1800 mm/anno, come si può notare in

Figura 4.11. Precipitazioni medie in mm nel 2018 in Veneto (Fonte ARPAV 2018)

.

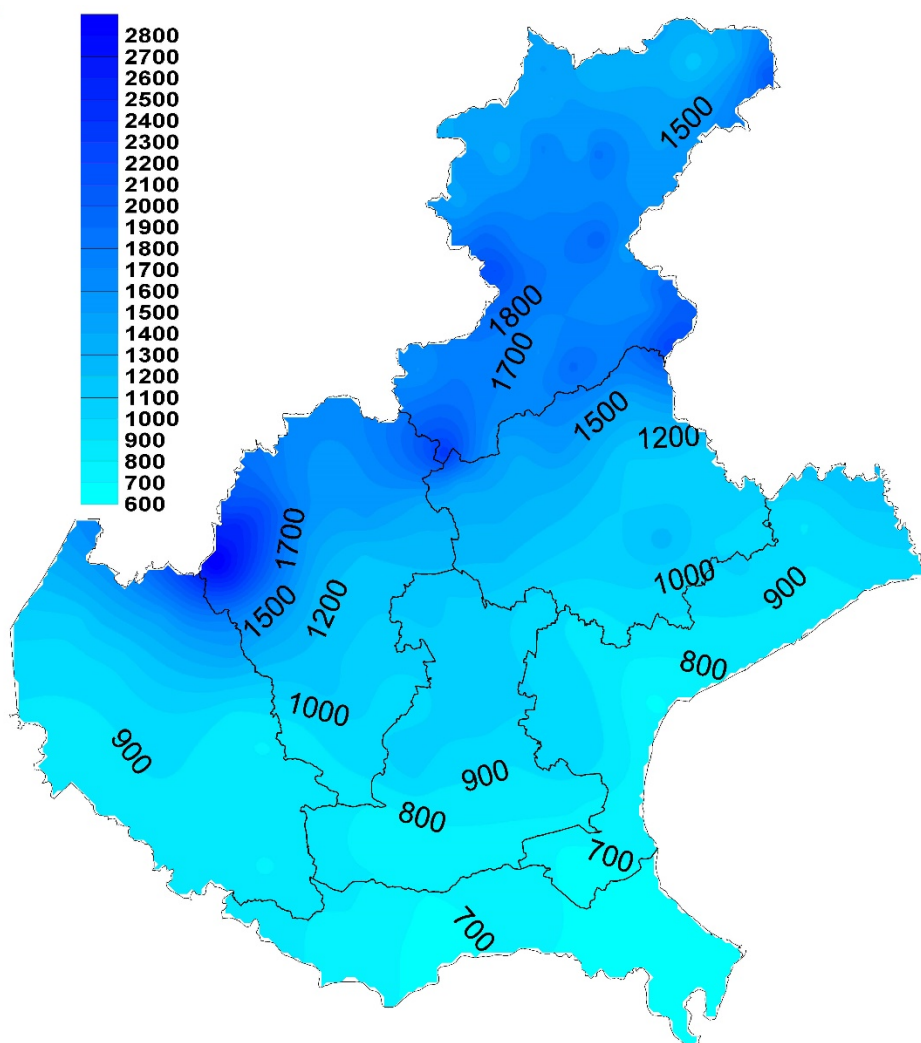


Figura 4.11. Precipitazioni medie in mm nel 2018 in Veneto (Fonte ARPAV 2018)

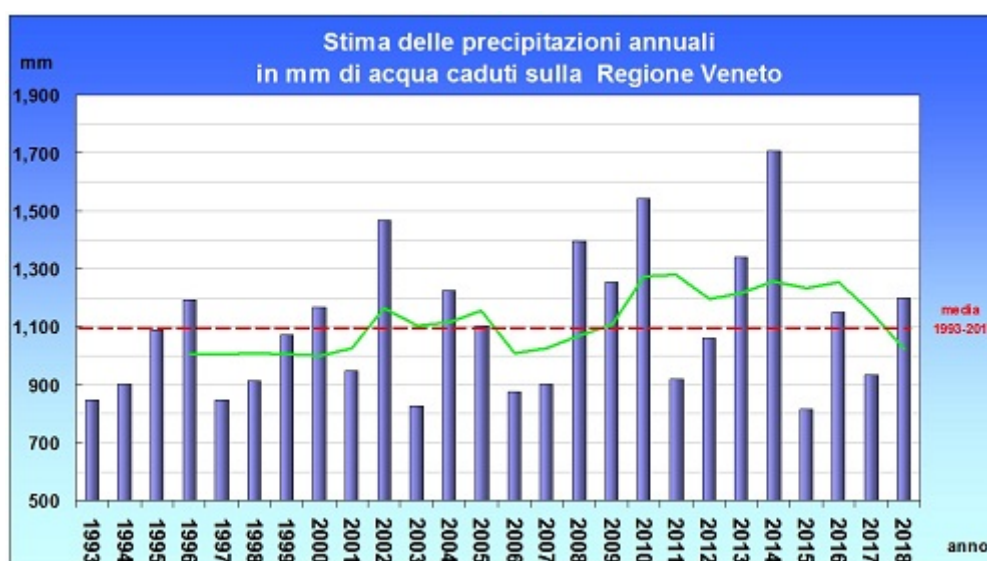


Figura 4.12: Precipitazioni annuali nel periodo 1993-2017, medie calcolate sull'intero territorio regionale (Fonte ARPAV 2018)

Il comune di Montegalda si colloca nella fascia della bassa Pianura padano-veneta ed ha una precipitazione media annua negli ultimi vent'anni di circa 962,70 mm/anno, come si può apprezzare in Tabella 4.2.

In Figura 4.13 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 4.2: Precipitazioni medie mensili [mm] dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Totale
58,70	66,60	66,00	90,30	91,10	71,60	69,30	82,00	91,00	99,30	103,70	73,10	962,70

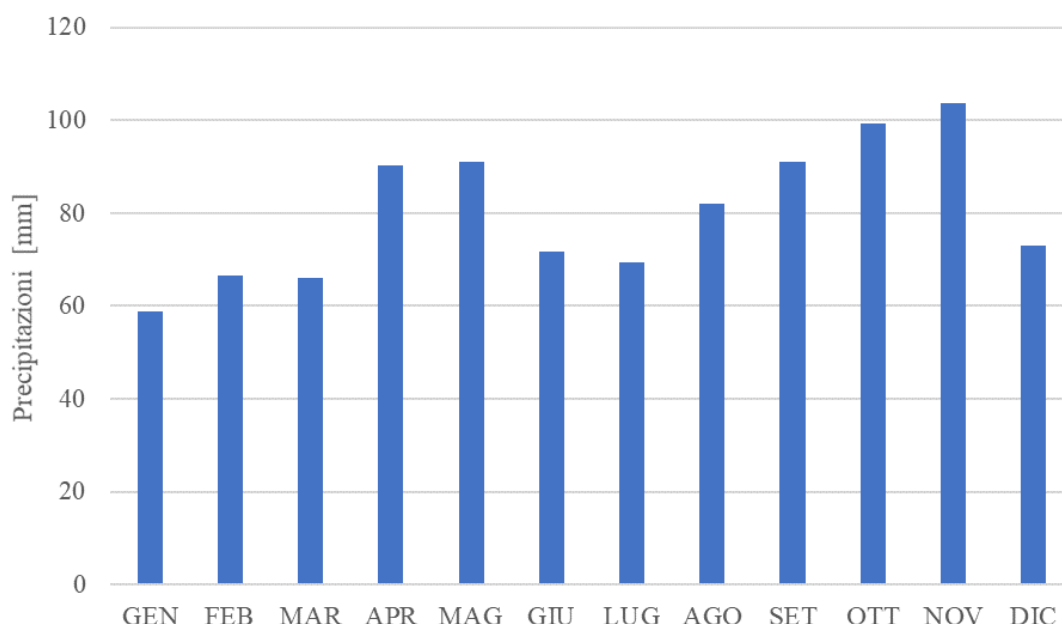


Figura 4.13. Andamento mensile delle precipitazioni medie dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

Per completezza si riporta anche la Tabella 4.3 in cui si può osservare la media dei giorni piovosi per mese negli ultimi ventiquattro anni, dal 1994 al 2018.

Tabella 4.3: Giorni piovosi dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
6	6	6	9	8	8	6	6	7	7	8	7	84

4.3.2 Temperatura

Le temperature medie mensili minime, medie e massime negli ultimi ventiquattro anni per la stazione di Montegalda (VI) sono rappresentate in Tabella 4.4,

Tabella 4.5 e

Tabella 4.6 ed il loro andamento è riportato (filtrato per chiarezza) in Figura 4.14. Si riscontra una marcata stagionalità.

Tabella 4.4: Temperature dell'aria mensili medie dei minimi [°C] a 2 m dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
-0,4	0,4	3,8	7,7	12,3	16,1	17,8	17,5	13,5	9,4	5,0	0,3	8,6

Tabella 4.5: Temperature dell'aria mensili medie delle medie [°C] a 2 m dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
2,9	4,6	8,9	13,2	18,2	22,1	24,1	23,6	18,8	13,8	8,4	3,5	13,5

Tabella 4.6: Temperature dell'aria mensili medie delle massime [°C] a 2 m dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
7,0	9,4	14,5	19,0	24,2	28,2	30,6	30,3	25,2	19,1	12,5	7,4	19,0

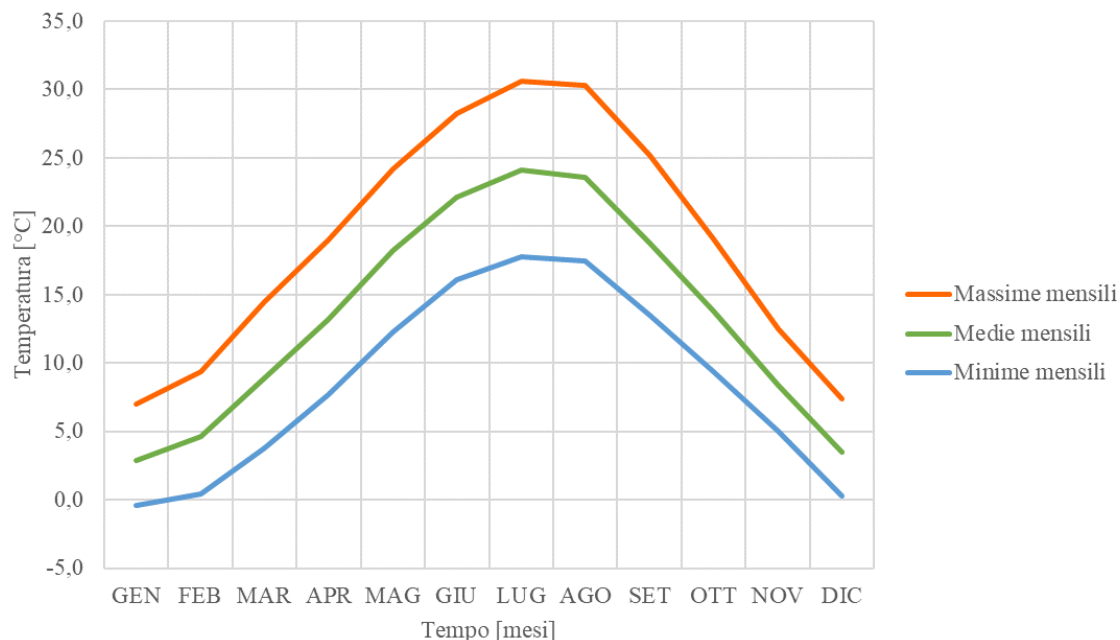


Figura 4.14. Andamento delle temperature [°C] dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

4.3.3 Irraggiamento

L'irraggiamento negli ultimi ventiquattro anni per la stazione di Montegalda (VI) è rappresentato in Tabella 4.7 ed il suo andamento è riportato in Figura 4.15 (filtrato per chiarezza). Si riscontra ovviamente una marcata stagionalità.

Tabella 4.7: Radiazione solare media mensile [MJ/m^2] dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
139,0	211,6	387,9	496,7	642,2	700,8	752,8	645,8	444,3	274,3	146,9	117,4	4959,8

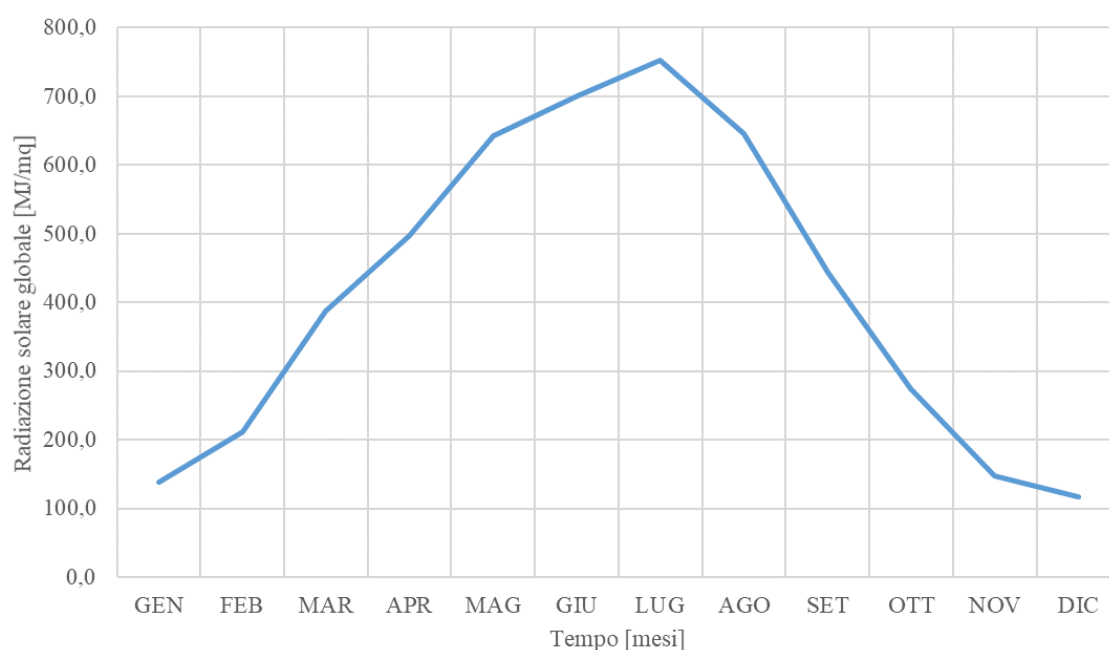


Figura 4.15. Andamento mensile della radiazione solare media [MJ/m^2] dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

4.3.4 Umidità relativa

Le umidità medie mensili minime, medie e massime negli ultimi ventiquattro anni per la stazione di Montegalda (VI) sono rappresentate in Tabella 4.8, Tabella 4.9 e Tabella 4.10 mentre l'andamento è riportato (filtrato per chiarezza) in Figura 4.16. Si riscontra una marcata stagionalità solo per le minime.

Tabella 4.8: Umidità relativa mensile media dei minimi dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
28,8	22,5	17,8	21,0	22,7	25,4	27,2	24,8	25,9	28,0	31,5	33,2	25,7

Tabella 4.9: Umidità relativa mensile media delle medie dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
64,3	61,2	58,8	60,4	61,3	62,6	63,5	62,3	63,0	64,0	65,7	66,6	62,8

Tabella 4.10: Umidità relativa mensile media dei massimi dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annuale
99,9	99,8	99,9	99,8	99,9	99,9	99,8	99,7	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9

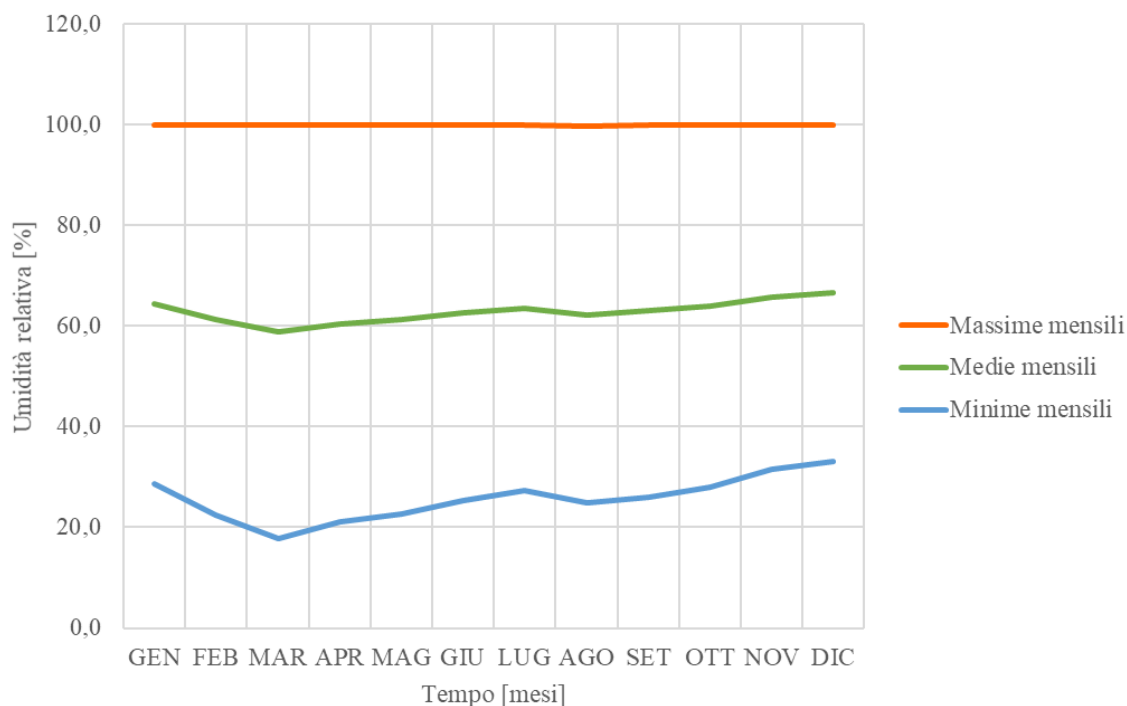


Figura 4.16. Andamento mensile dell'umidità relativa [%] dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2018 nella stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

4.3.5 Venti

Per l'analisi dei venti occorre fare riferimento sempre alla stazione di Montegalda (VI), per la quale si riporta il grafico dei venti a titolo indicativo solo del 2019 in Figura 4.17. Si noti che la Tramontana (N) è il vento regnante; inoltre un altro vento significativo è il Libeccio (SO).

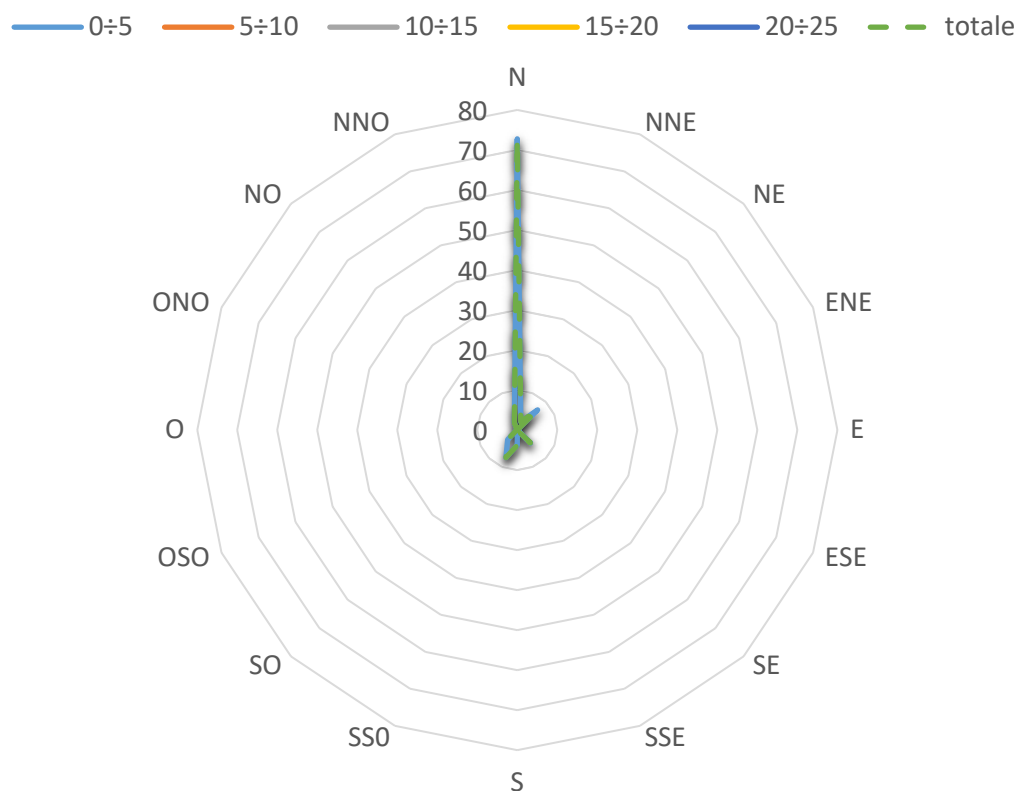


Figura 4.17. Grafico dei venti del 2019 per classe di velocità per la stazione di Montegalda (VI) (Fonte ARPAV 2020)

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 4.18, nel periodo 2016÷2035 vi sarà un riscaldamento climatico globale.

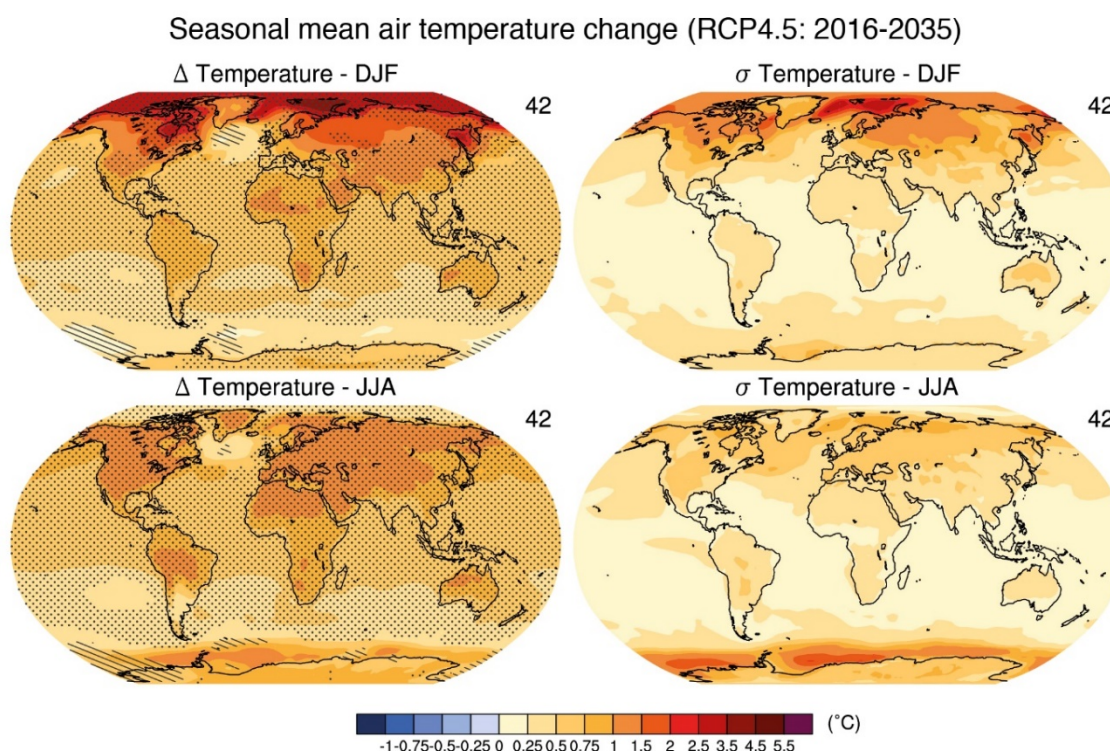


Figura 4.18. Cambiamento di temperatura stagionale medio atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [3]

Essendo il livello di precipitazioni previsto globalmente in aumento, come si evince da Figura 4.19, 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 4.20. 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.

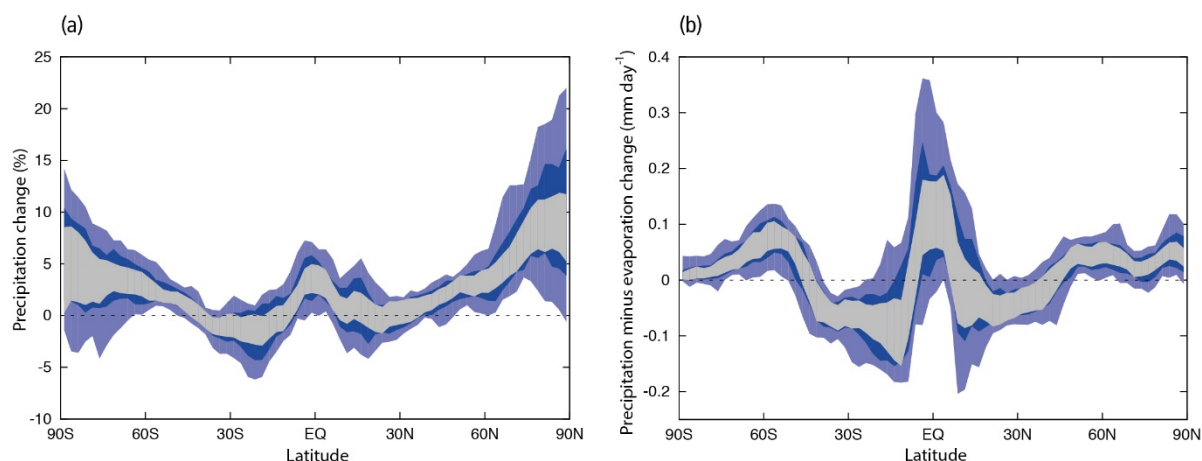


Figura 4.19. Proiezione multi-modello annuale e zonale di cambiamenti di precipitazione e di precipitazione-evaporazione (in grigio la varianza dovuta alla variabilità naturale del periodo pre-industriale) (IPCC 2014) [3]

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

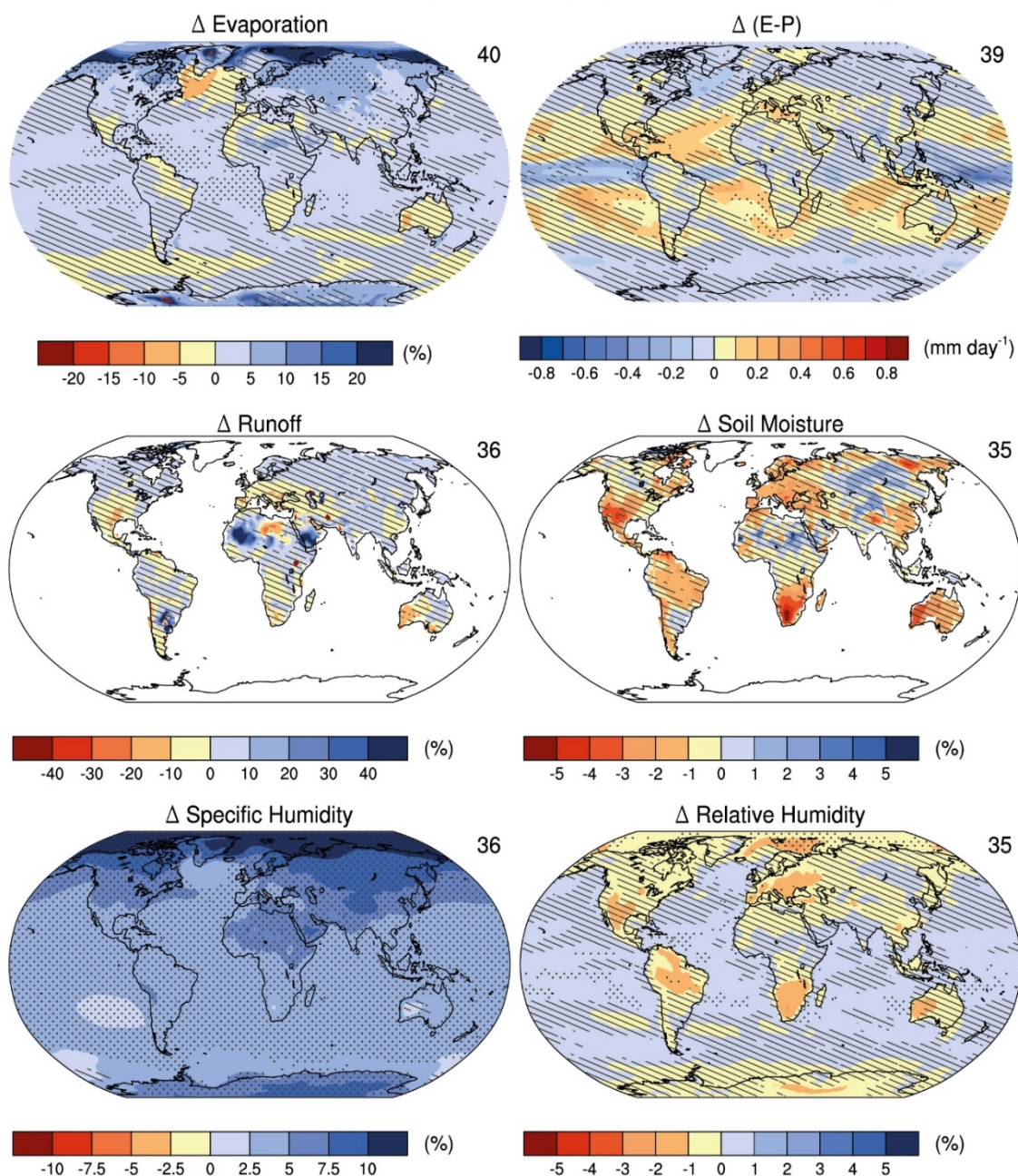


Figura 4.20. Proiezione multi-modello annuale e zonale di cambiamenti di precipitazione e di precipitazione-evaporazione (in grigio la varianza dovuta alla variabilità naturale del periodo pre-industriale) (IPCC 2014) [3]

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: $0,6 \div 1,0$ °C (Figura 4.21);
- temperature estive: $0,9 \div 1,4$ °C (Figura 4.22);
- precipitazioni invernali: $-4,0 \div +2,0$ % (Figura 4.23);
- precipitazioni estive: $-7,0 \div -1,0$ % (Figura 4.24).

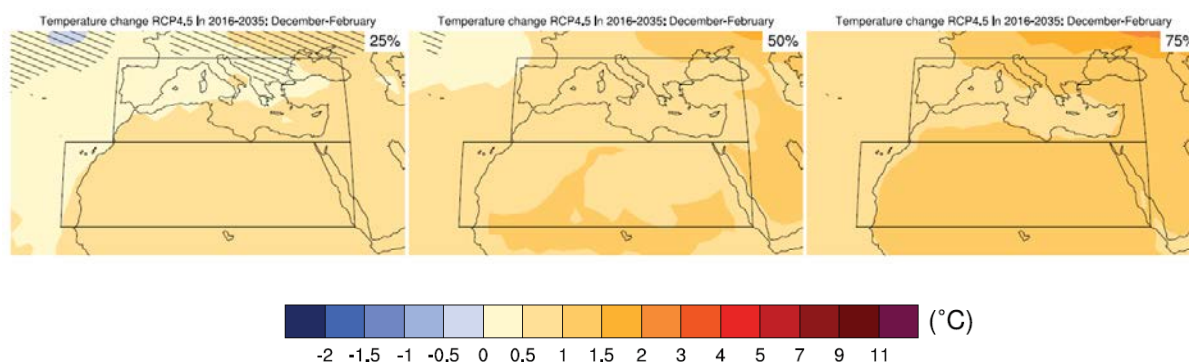


Figura 4.21. Cambiamento di temperatura invernale media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

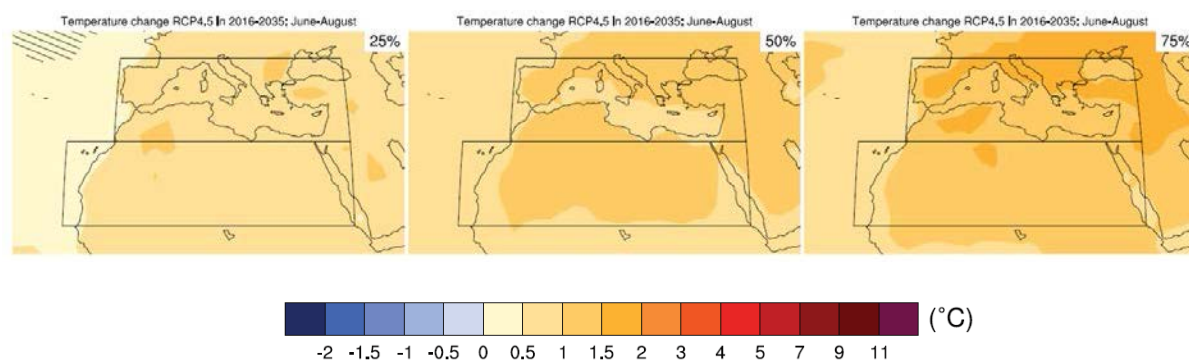


Figura 4.22. Cambiamento di temperatura estiva media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

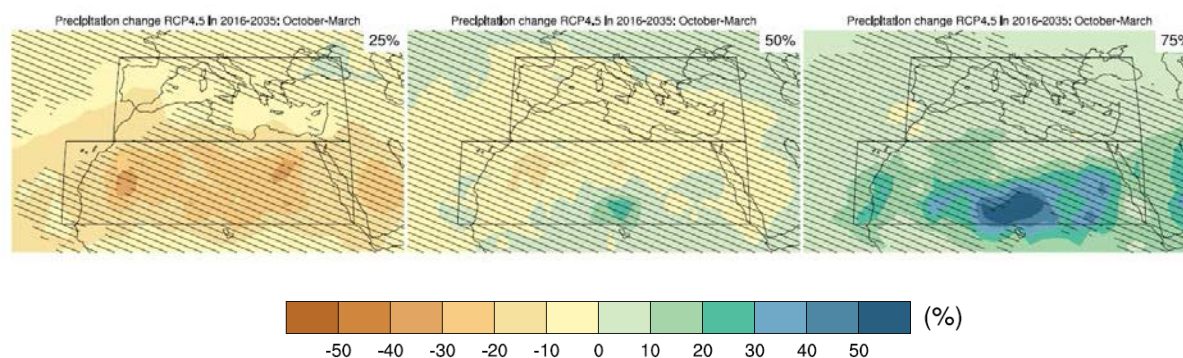


Figura 4.23. Cambiamento di precipitazione invernale media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

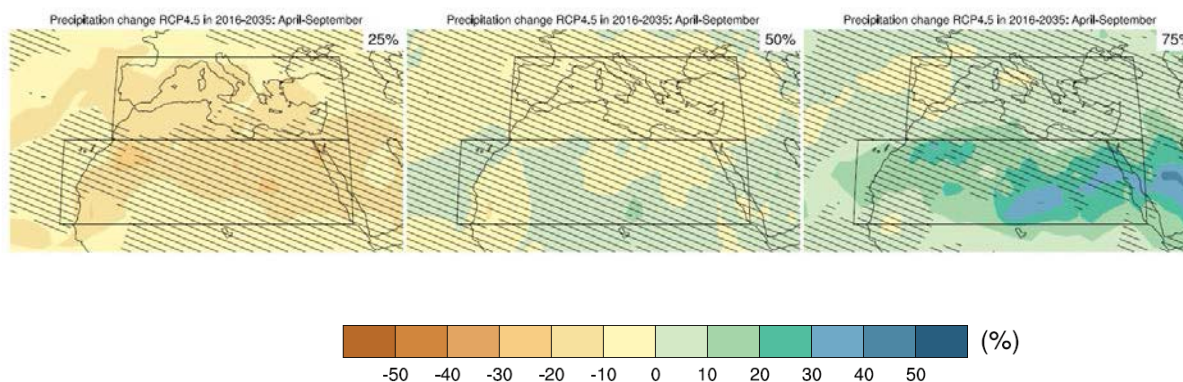


Figura 4.24. Cambiamento di precipitazione estiva media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

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 Montegalda si sviluppa nel bacino idrografico del Fiume Brenta ed è in capo al Consorzio di Bonifica Brenta.

Tramite il sito di ARPAV è stata ottenuta la suddivisione del Consorzio Brenta in 63 bacini idrografici come si può osservare dalla Figura 4.25.

Il Comune di Montegalda si trova all'interno del bacino Leogra-Timonchio-Bacchiglione.

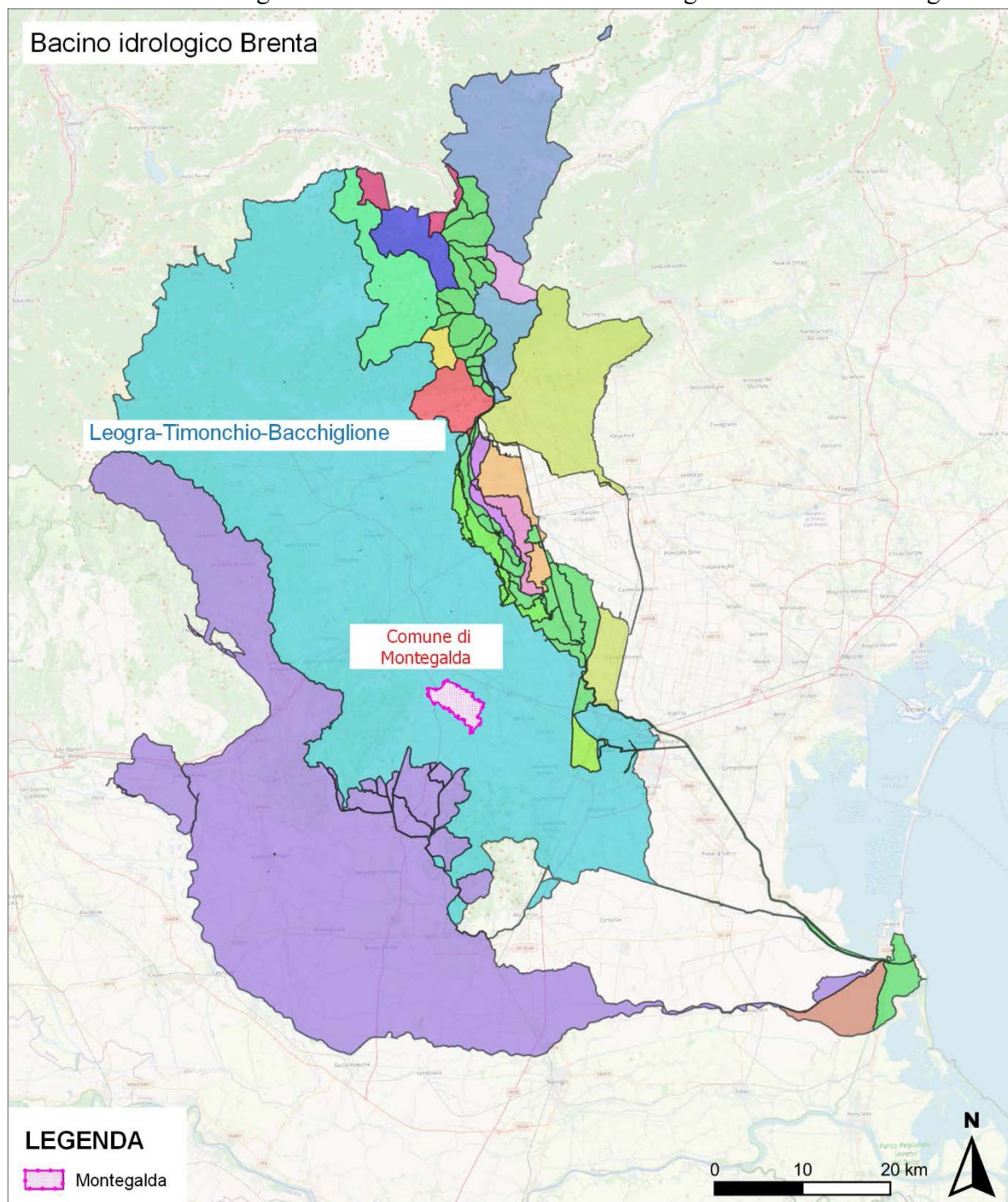


Figura 4.25. Bacini idrografici del Bacino idrologico Brenta

Questo bacino idrografico a sua volta è stato suddiviso, secondo le elaborazioni fornite dal sito di ARPAV, in ulteriori sottobacini. In particolare, il territorio comunale di Montegalda risulta suddiviso in cinque bacini idrografici:

- Bacchiglione tra L.E.B. e Tesinella, in una piccola porzione nella zona sud-ovest;
- Bacchiglione tra sbarramento della Centrale di Perarolo e L.E.B., nella zona ovest;
- Bacchiglione tra Tesina e sbarramento della Centrale di Perarolo, in una piccola porzione nella zona nord-ovest;
- Ceresone – Tesina Padovana, nella zona est;
- L.E.B., in una piccola area nella zona sud-ovest.

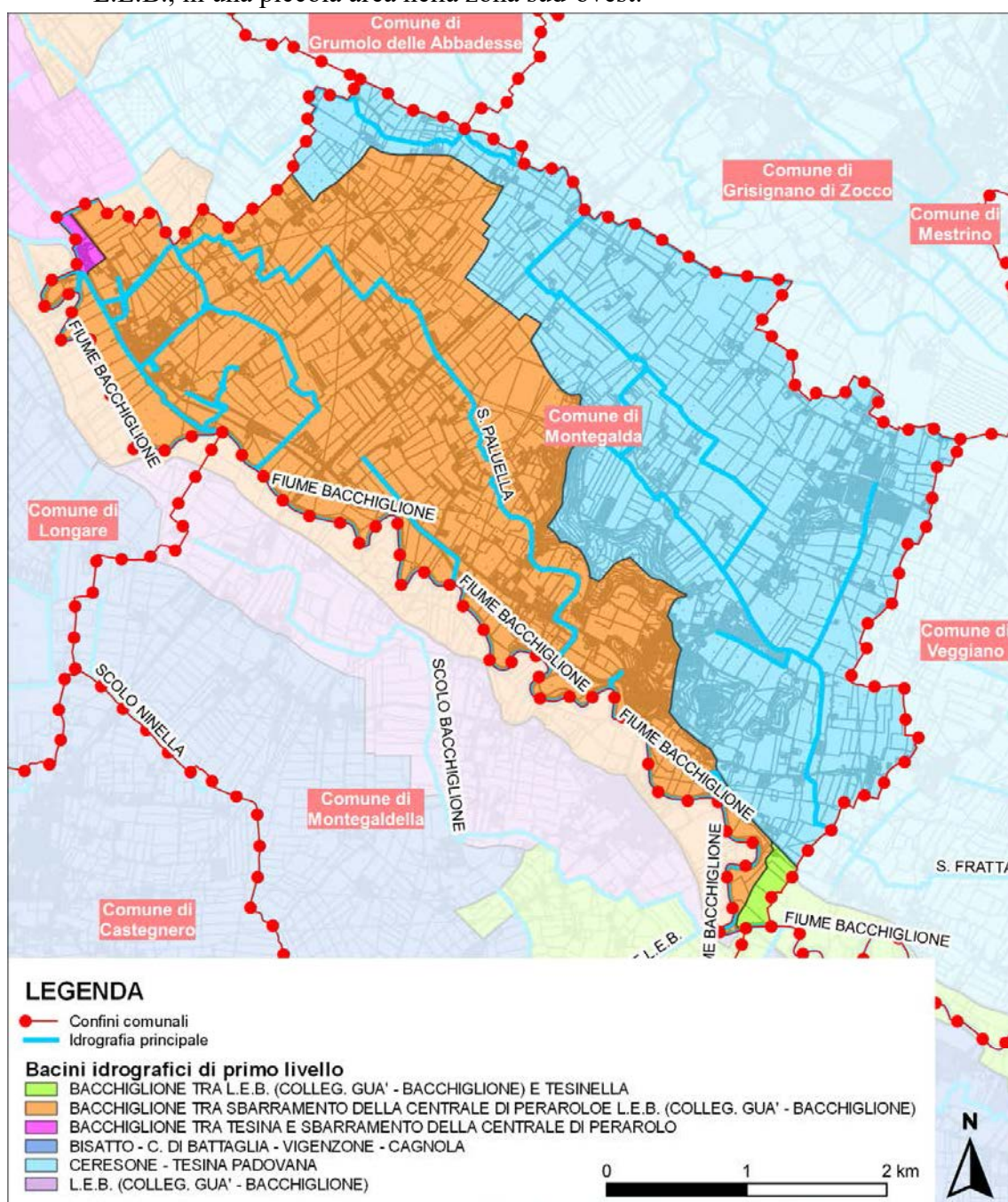


Figura 4.26. Bacini idrografici di Montegalda

4.4.1 Idrografia

L'idrologia superficiale del territorio di Montegalda 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 Bacchiglione che è la via d'acqua più importante, a cui si aggiungono lo Scolo Rio Settimo (confine comunale nord), lo Scolo Fratta, lo Scolo Paluella, lo Scolo Riale Montegalda ed altri minori.

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 4.27 la distribuzione della rete idraulica minore.

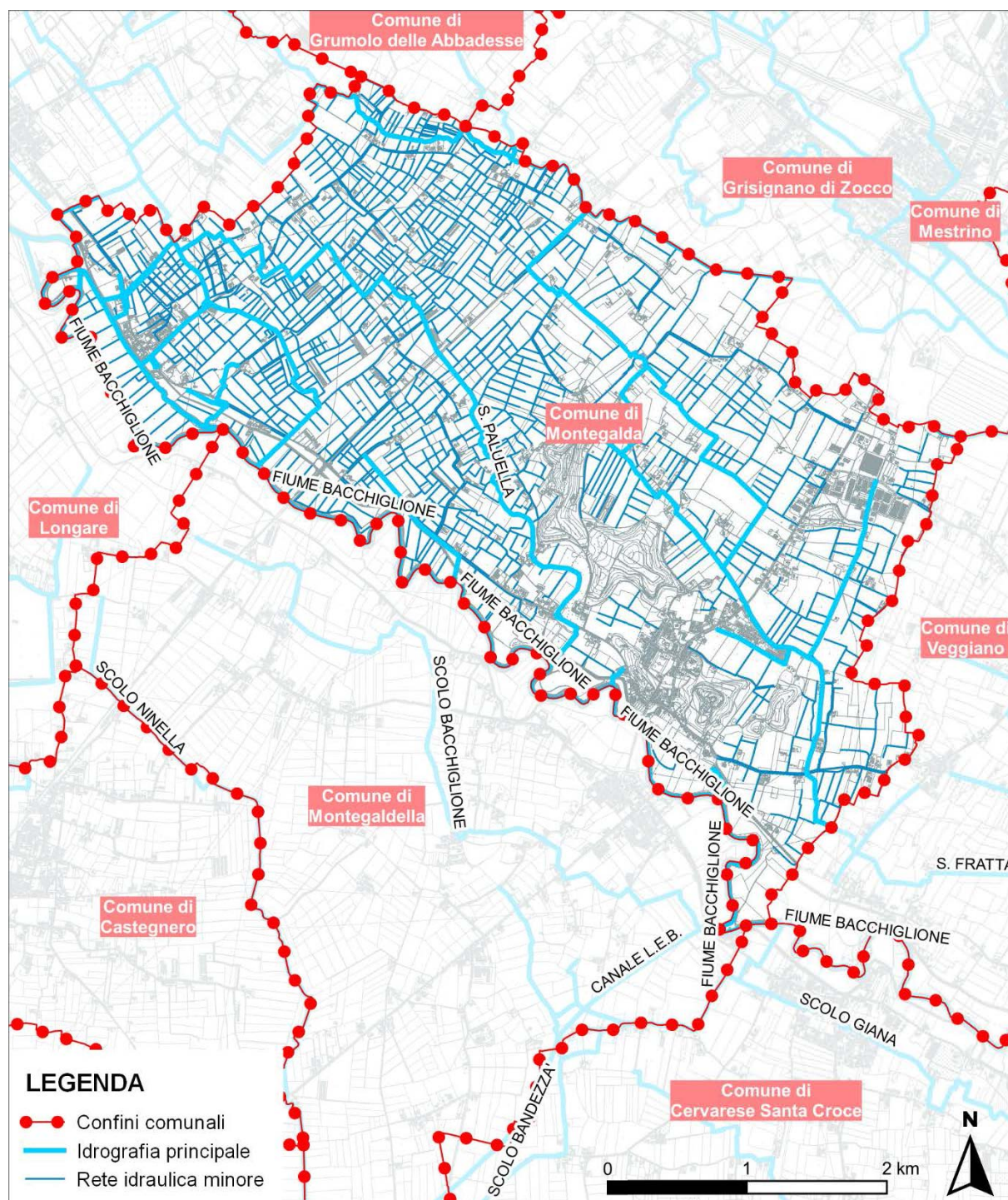


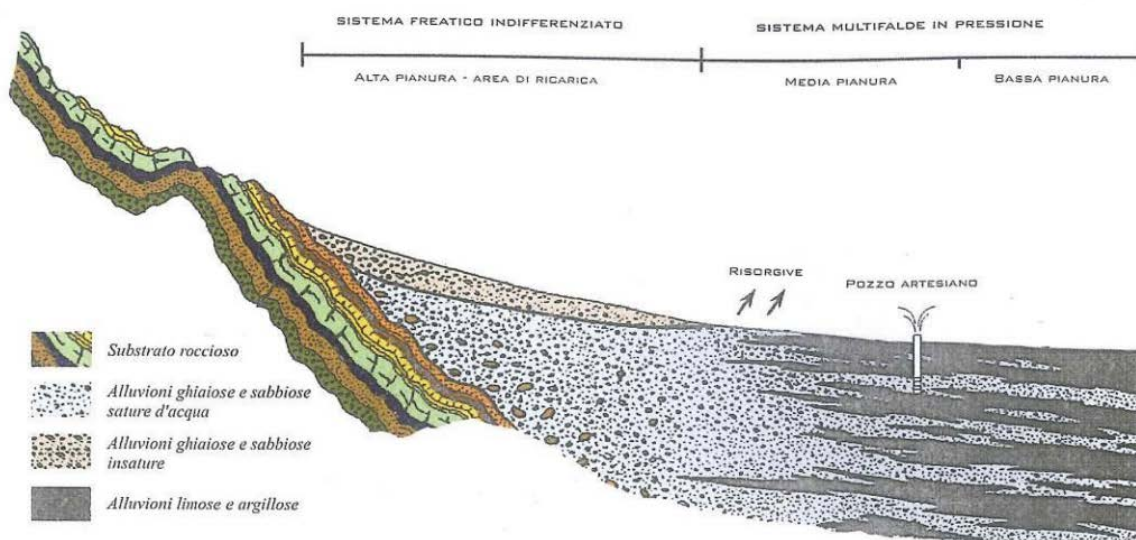
Figura 4.27 Rete maggiore e rete minore nel comune di Montegalda

4.4.2 Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico nella Pianura veneta si possono individuare tre macro-aree (Figura 4.28):

- 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 Montegalda si inserisce nel sistema multifalda della bassa pianura veneta, con un'alternanza, talvolta spiccata di livelli permeabili e impermeabili. Si vengono perciò a formare acquiferi liberi e acquiferi in pressione. In via generale si avrà una falda poco profonda e di modesta portata e direttamente interessata da possibili fattori inquinanti. Nel comune di Montegalda 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 4.28. Schema idrologico della pianura veneta

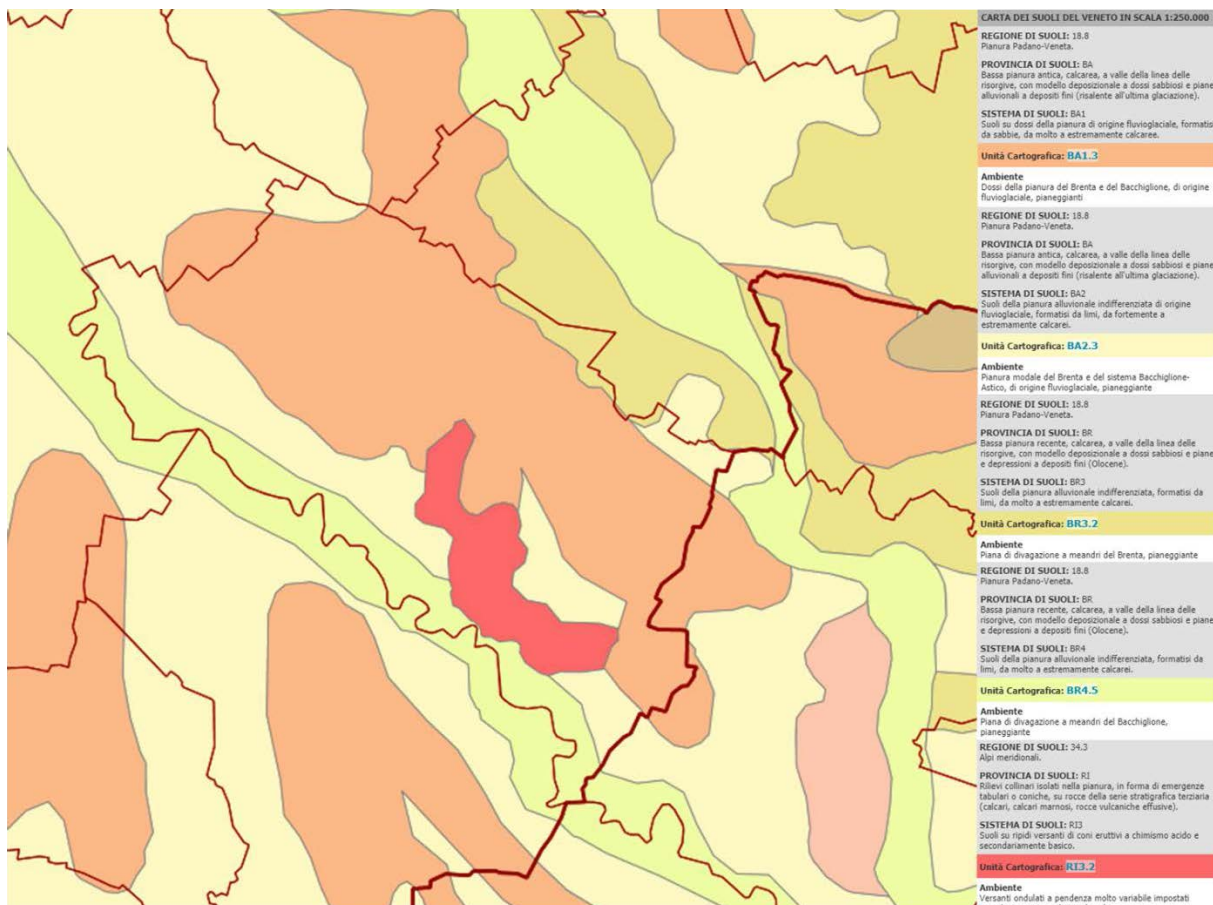


Figura 4.29. Estratto della Carta dei Suoli del Veneto in scala 1:250.000 (ARPAV)

Per quanto riguarda le falde profonde sono disponibili i dati ARPAV della stazione di Torri di Quartesolo, che risulta essere quella più vicina. I livelli di falda sono compresi tra 3-4.5 m dal piano.

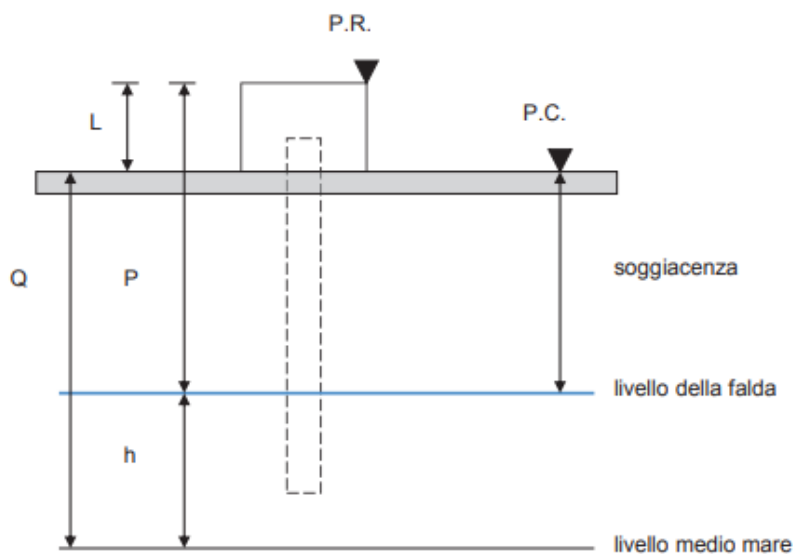


Figura 4.30 Misura del livello piezometrico (h): $h = Q + L - P$

In Figura 4.31 sono rappresentati i diagrammi piezometrici relativi ai punti in falda libera, monitorati nel 2017 e con almeno tre anni di misurazioni.

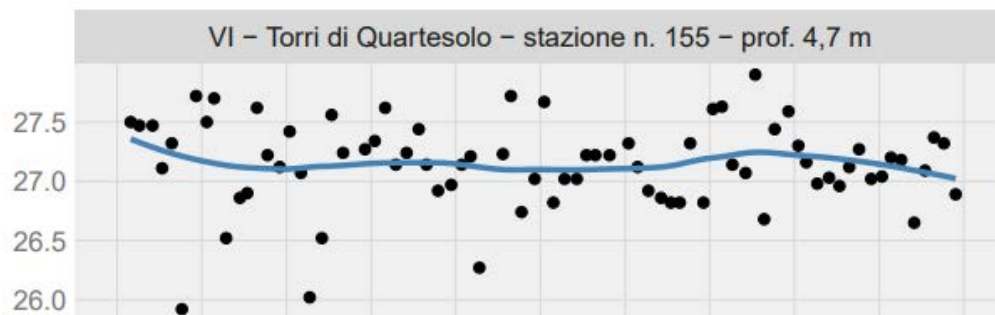


Figura 4.31 Diagramma piezometrico al 2017 nella stazione di Torri di Quartesolo (ARPAV 2018)

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 Brenta) 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 Brenta, 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 5.1);
- 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 Montegalda.

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. La rete principale e la rete minore di maggior interesse sono state rilevate in dettaglio anche sotto il profilo altimetrico attraverso l'impiego di strumentazione GPS: particolare attenzione è stata riservata ai manufatti e ai tombinamenti posti lungo la rete mediante un puntuale rilievo delle caratteristiche geometriche.

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.

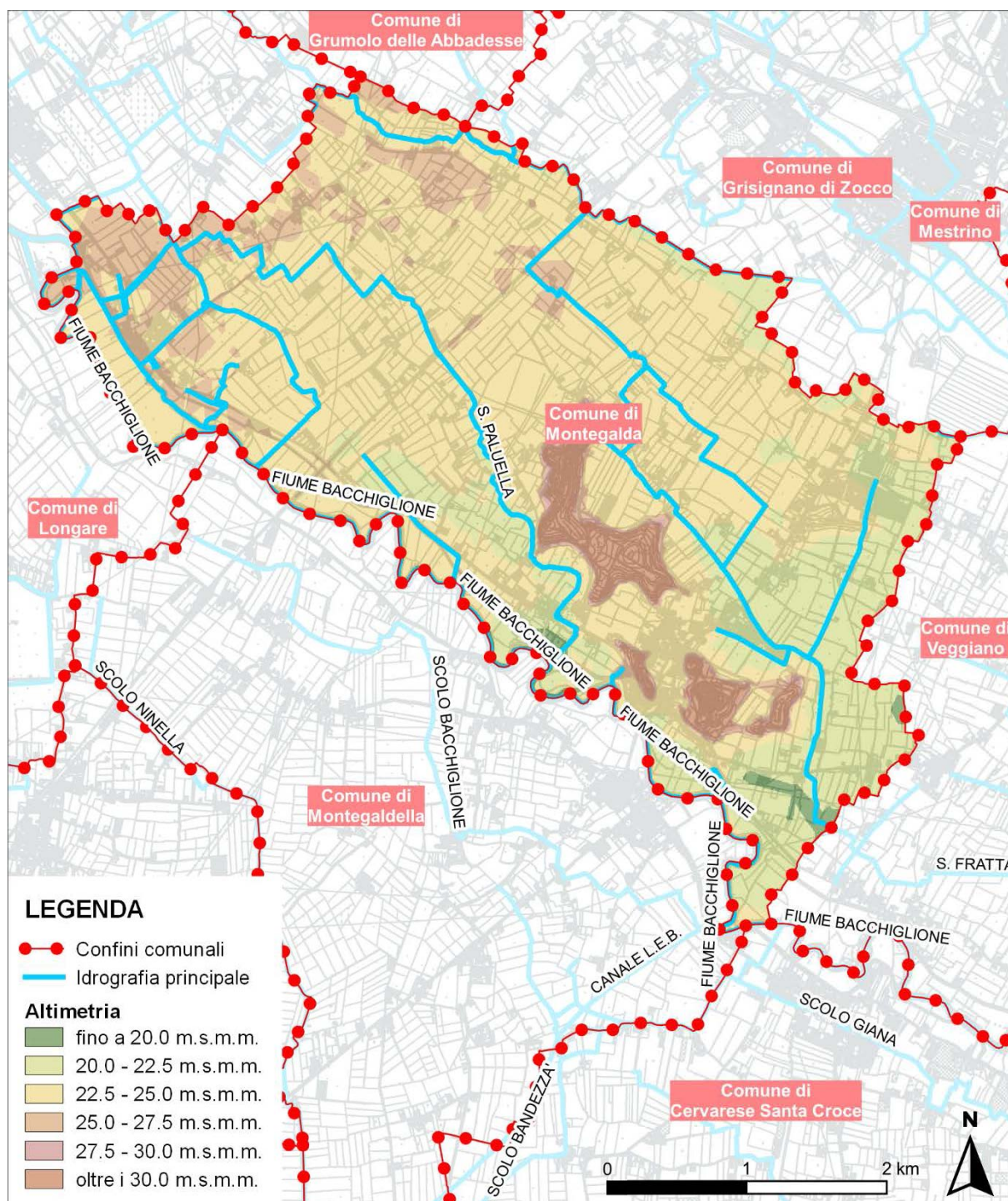


Figura 5.1. DTM del Comune di Montegalda ottenuto attraverso la tecnica del LIDAR

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 premetterà, 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, è stato possibile disporre della prima configurazione di bacini (Figura 5.2) a partire dai quali definire i diversi sottobacini di secondo e terzo ordine (Figura 5.3). 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.

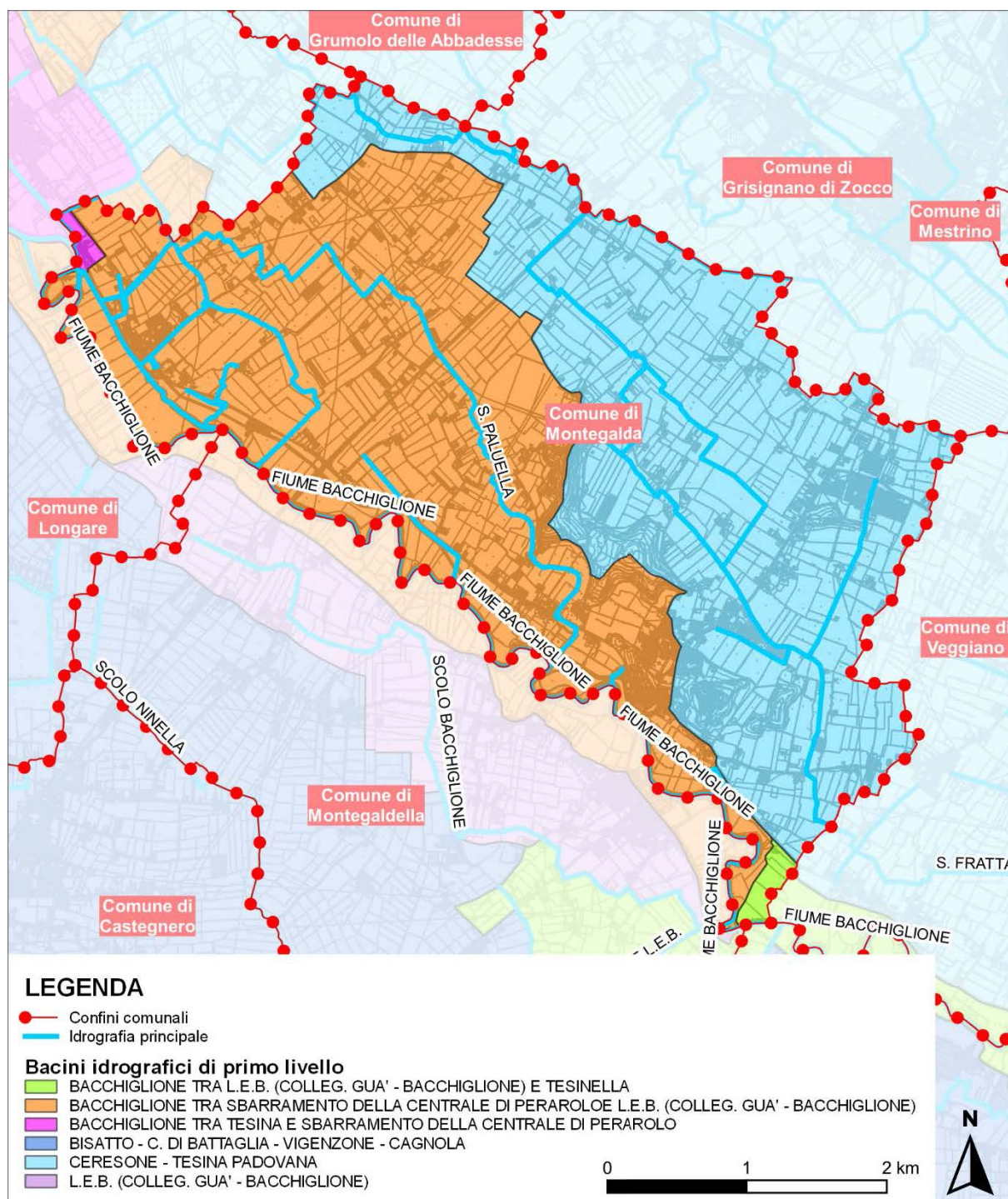


Figura 5.2. Bacini di primo livello

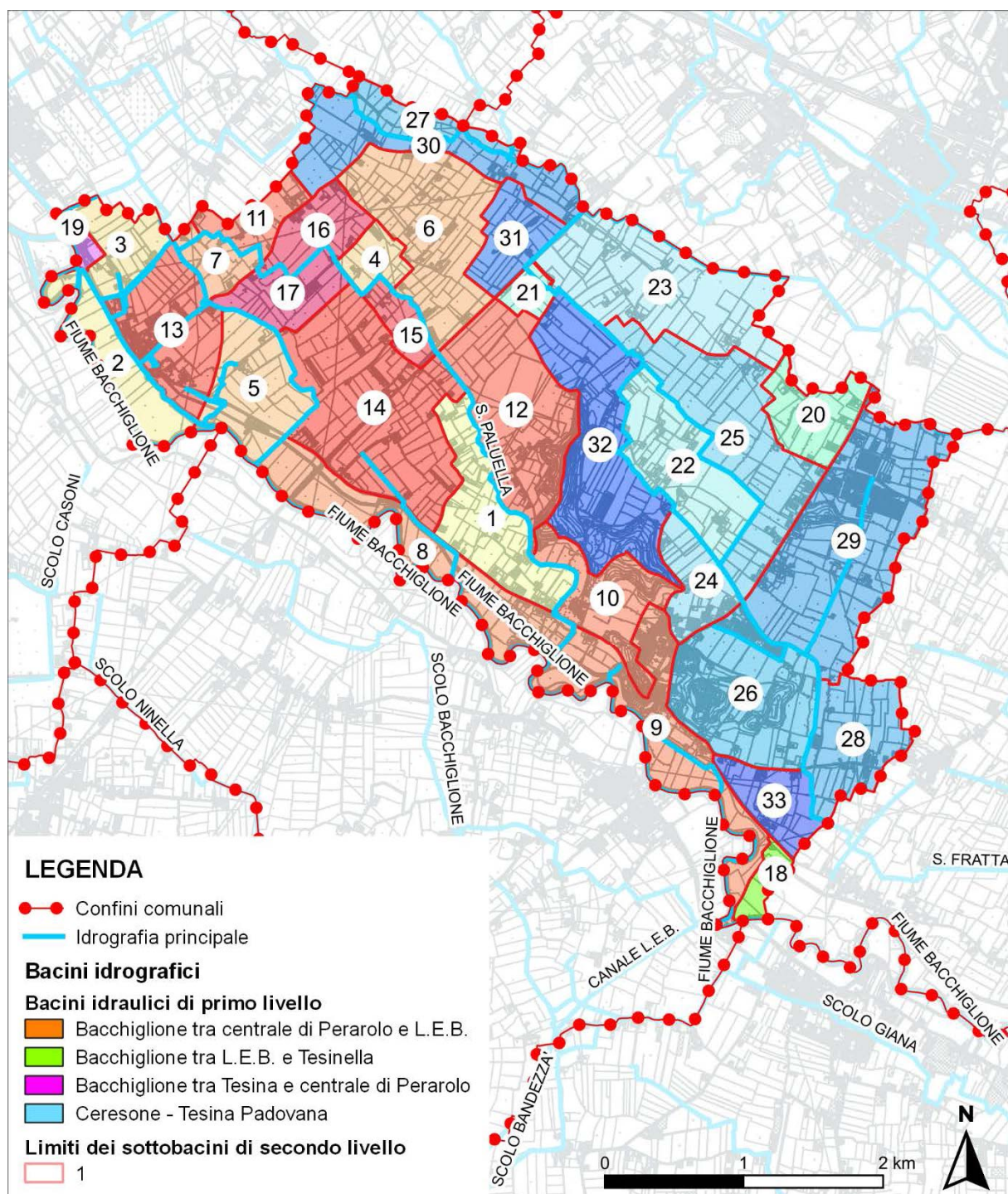


Figura 5.3. Sottobacini di secondo livello

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 Montegalda (n. 149).

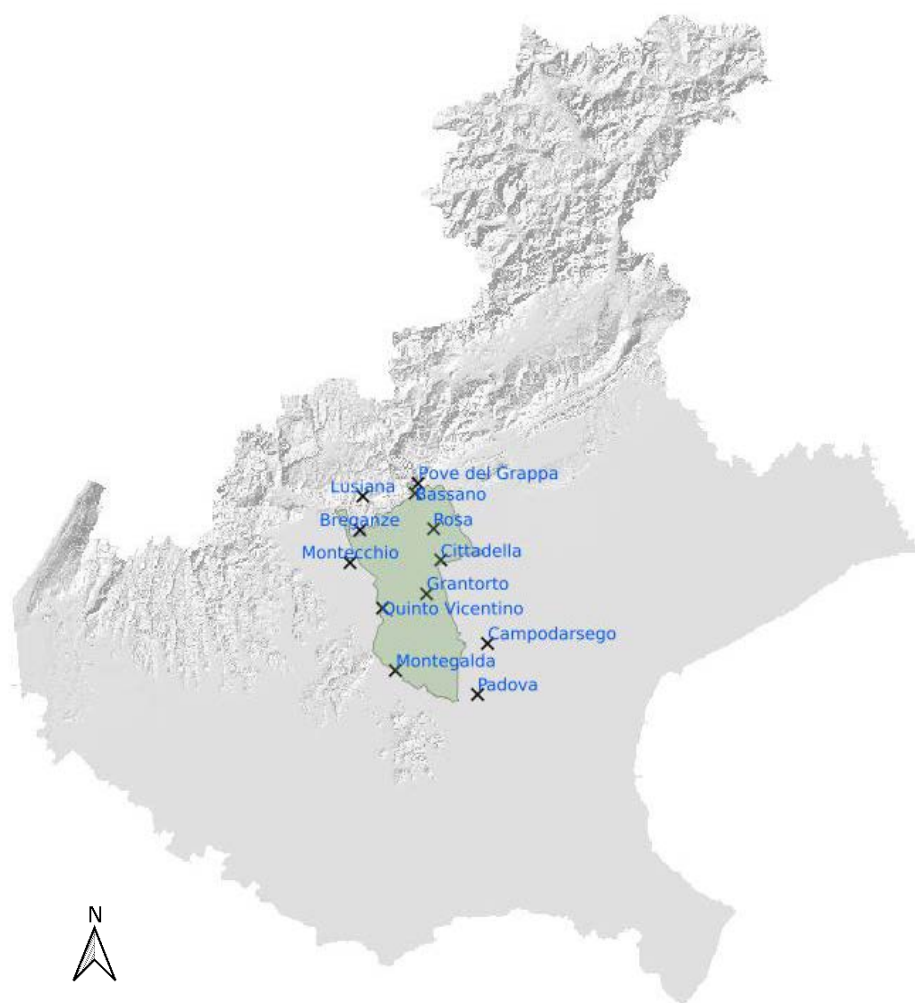


Figura 5.4. Stazioni pluviometriche ARPAV nel Consorzio di bonifica Brenta

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 Montegalda” sono quelli riportati alla successiva Tabella 5.1.

Tabella 5.1. Parametri della curve segnalatrici di possibilità pluviometrica. Stazione di Montegalda.

Tr	a	b	c
5	46.77	0.06	0.79
10	55.08	0.05	0.79
20	62.92	0.05	0.80
30	67.45	0.05	0.80
50	73.13	0.04	0.80
100	80.65	0.04	0.80

La Figura 5.5 rappresenta graficamente le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica.

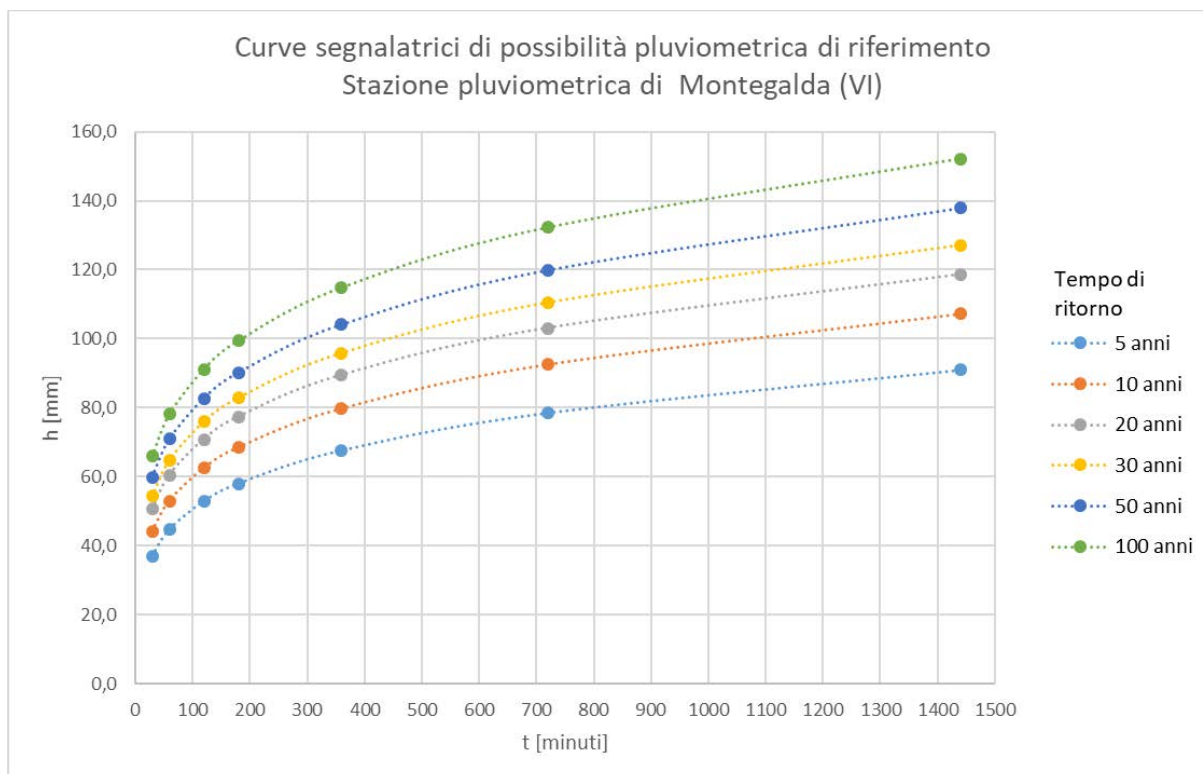


Figura 5.5. Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica a tre parametri. Stazione di Montegalda.

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

Tabella 5.2. Valori attesi di precipitazione. Stazione di Montegalda.

Tr (anni)	Durata (min)						
	30	60	120	180	360	720	1440
5	37,0	44,7	52,8	58,0	67,6	78,5	91,0
10	44,2	53,0	62,5	68,5	79,7	92,5	107,2
20	50,8	60,5	70,9	77,4	89,4	103,1	118,6
30	54,4	64,9	76,0	82,9	95,9	110,5	127,1
50	59,9	70,9	82,7	90,1	104,1	119,9	137,9
100	66,0	78,2	91,2	99,4	114,8	132,2	152,1

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 dei Rischi alla Figura 6.1, dove, di particolare rilievo, sono le aree a rischio R1, le aree storicamente allagate secondo il Consorzio Brenta e le aree esondabili o a ristagno idrico.

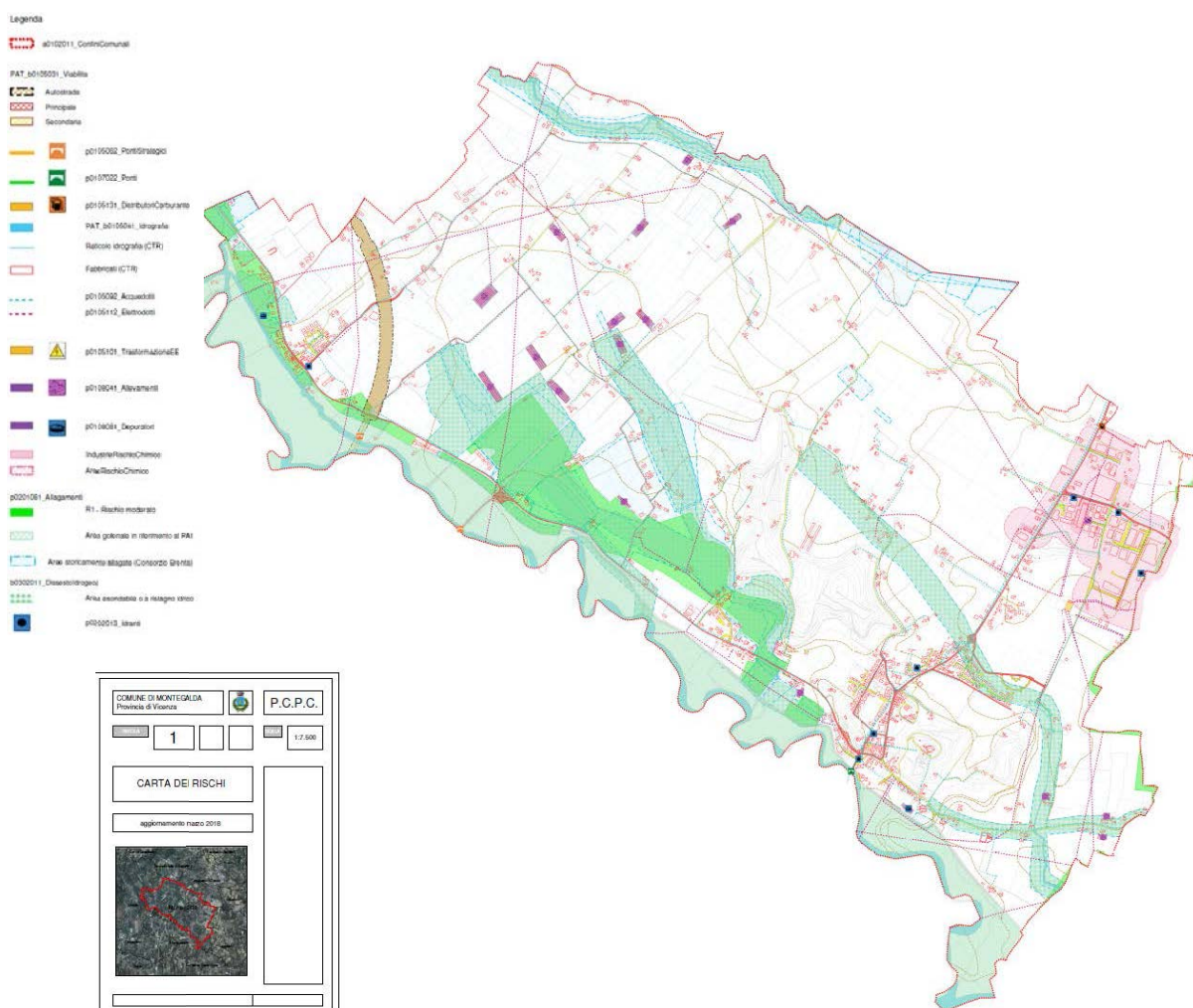


Figura 6.1.Estratto della Carta dei Rischi del Comune di Montegalda.

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 “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 Montegalda sono state riscontrate un totale di nove 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 (Figura 6.2) di circa 24 ettari situata nella zona Nord di Montegalda, al confine con i Comuni di Grumolo delle Abbadesse e Grisignano di Zocco, nei pressi di Via Settimo e Via Quadri.

Durante eventi meteorici anche di modesta entità, si verificano esondazioni dello Scolo Settimo dal suo alveo naturale, andando ad alluvionare una vasta area di più proprietà private ad uso agricolo e di un tratto di strada comunale, Via Settimo.

La criticità è dovuta probabilmente all’insufficienza dell’alveo dello Scolo Settimo che presenta una sezione molto variabile e alcune strettoie lungo il suo corso.

Criticità 2

Il Comune ha segnalato una criticità areale (Figura 6.3) di circa 14 ettari situata nella zona Nord di Montegalda, al confine con il Comune di Grisignano di Zocco, nei pressi di Via Carbonare.

Durante eventi meteorici anche di non rilevante entità, si verificano esondazioni dello Scolo Settimo dal suo alveo naturale, andando ad alluvionare una vasta porzione di una proprietà privata ad uso agricolo, con tempo di rientro in alveo di alcuni giorni.

La criticità è dovuta probabilmente all'insufficienza dell'alveo dello Scolo Settimo che presenta una sezione molto variabile e alcune strettoie lungo il suo corso.

Criticità 3

La criticità si trova in posizione centrale rispetto al Comune di Montegalda, tra Via Vo' di Vanzo e lo Scolo Paluella. Il Comune ha segnalato allagamenti su un'area (Figura 6.4) di circa 9 ettari ricadenti in proprietà private, sia agricole che abitative.

Le esondazioni hanno origine dallo Scolo Paluella, che presenta un tracciato meandriforme, particolarmente accentuato in quell'area.

In presenza di precipitazioni particolarmente intense, la sezione dello Scolo Paluella risulta insufficiente per far defluire i volumi d'acqua afferenti, che di conseguenza escono dall'alveo.

A questo si aggiunge il fatto che, nell'area in oggetto, la rete di fossi risulta poco sviluppata e non utile ad allontanare le acque per farle defluire nello Scolo.

Criticità 4

La criticità riferita dal Comune è areale (Figura 6.5) e costituita da allagamenti dell'area a Nord dello Scolo Paluella per una lunghezza di circa 400 m presso l'incrocio con Via Monte Croce.

Le esondazioni interessano sia aree agricole che aree di pertinenza delle abitazioni, in particolare della zona coltivata a vigneto sul lato Ovest della strada.

La criticità è causata da uno scorretto deflusso dello Scolo Paluella, dovuto ad un'insufficienza della sezione in quel tratto e dal suo andamento meandriforme che ne rallenta lo scolo.

Criticità 5

La criticità in esame (Figura 6.6) si trova attorno a Via Vo' di Vanzo, vicino all'incrocio con Via Giuseppe Roi (SP20). Il Comune ha segnalato allagamenti su un'area di circa 9 ettari ricadenti in proprietà private, sia agricole che abitative, e sulla sede stradale di Via Vo' di Vanzo.

Le esondazioni hanno origine dai fossi nella zona che confluiscono per la maggior parte in un unico capofosso situato ad Est della criticità; questo però confluisce in un tratto tombinato, per poi scaricare nello Scolo Paluella. La porzione tombinata risulta ad oggi quasi totalmente interrita rendendo di fatto impossibile il deflusso delle acque piovane verso la rete consortile; è

stato verificato infatti, in sede di sopralluogo, che anche a seguito di precipitazioni non particolarmente intense nel tratto finale del capofosso sono presenti ristagni di durata pari a qualche giorno.

Criticità 6

Il Comune ha segnalato una criticità (Figura 6.7), presso il centro di Montegaldà, costituita dalla presenza, durante eventi meteorici di particolare entità, di allagamenti che interessano le sedi stradali di Via Roma e Via Cattaneo in corrispondenza dell'incrocio con Via Castello. Il Comune riferisce che l'acqua proveniente da Via Castello, la cui superficie viaria è posta in posizione sopraelevata rispetto a Via Roma e Via Cattaneo, defluisce verso l'incrocio, andando ad allagare un tratto di circa 50m lungo entrambe le vie.

Per tentare di risolvere il problema il Comune ha già installato una griglia su Via Castello, poco prima dell'intersezione, in posizione trasversale alla strada. Attualmente la griglia risulta parzialmente interrita, così come le caditoie ai lati delle sedi stradali, sebbene l'Amministrazione comunale provveda annualmente alla loro pulizia e lavaggio; inoltre non è possibile ispezionare il tratto di fognatura che dovrebbe raccogliere queste acque, in quanto i chiusini dei pozzetti risultano asfaltati.

Si presume che la criticità sia derivata dal cattivo stato manutentivo delle condotte di fognatura bianca, che potrebbero presentare contropendenze, non riuscendo quindi a far defluire correttamente l'acqua verso il recapito.

Criticità 7

Il Comune ha segnalato una criticità areale (Figura 6.8) di circa 1,5 ettari situata in Via Castello, in corrispondenza dell'attraversamento dello Scolo Fratta.

Durante eventi meteorici di rilevante entità, si verificano allagamenti della sede stradale e dell'area limitrofa, a causa della difficoltà di scolo nel Fratta dei fossi guardia di Via Castello.

La rete minore presenta infatti delle contropendenze in alcuni punti, dovute probabilmente alla mancata manutenzione e conseguente interrimento delle affossature, e ciò pregiudica il corretto deflusso delle acque meteoriche.

Criticità 8

Il Comune ha segnalato una criticità (Figura 6.9) in frazione di Colzé, tra Via Borgo e la Roggia Canaletto, per un'area di circa 11 ettari e riferisce che durante eventi meteorici intensi si creano allagamenti che interessano sia proprietà agricole che abitate.

Si rileva quest'area risulta naturalmente depressa in quanto ribassata, sia rispetto alla sede stradale della provinciale SP20, sia rispetto all'argine sinistro del Fiume Bacchiglione. Il deflusso naturale delle acque meteoriche verso i recapiti risulta quindi impossibile e si rende necessario l'utilizzo di sollevamenti.

Durante eventi meteorici intensi, la rete di drenaggio della zona risulta insufficiente a far defluire agevolmente l'acqua verso i punti adibiti a recapito, difatti è impedito il deflusso sulla Roggia Canaletto a causa della chiusura della chiavica Canton in caso di piena. L'unico possibile scarico in queste situazioni risulta, quindi, essere lo Scolo Feriani, in quanto in corrispondenza della chiavica, è stata installata un'idrovora che consente il deflusso verso la Roggia Canaletto.

In caso di piena lo scarico della Roggia verso il Bacchiglione viene interrotto artificialmente, questo si ripercuote a monte frenando il deflusso e rendendo difficoltoso l'allontanamento delle acque della zona allagata.

A tutto ciò si aggiunge peraltro il fatto che la zona sia priva di una rete di drenaggio delle acque meteoriche in quanto non si rilevano né rete di fognatura bianca a servizio di tutte le abitazioni, né fossi al limitare degli appezzamenti agricoli che potrebbero, riempiendosi, contribuire a ridurre i volumi d'acqua.

Criticità 9

La criticità (Figura 6.10) è stata segnalata tra Via Giuseppe Roi (SP20) e il Fiume Bacchiglione per un'area di circa 7 ettari. Il Comune ha riferito che il deflusso dello Scolo Riale, normalmente affluente del Bacchiglione, durante gli eventi di piena di quest'ultimo, viene impedito mediante la chiusura della chiavica posta sull'argine demaniale sinistro a monte della confluenza. Ad opinione del Comune questo elimina la possibilità di far defluire l'imponente volume d'acqua portato dallo Scolo Riale, che quindi esonda nel suo tratto finale, andando ad allagare l'area agricola circostante.

Criticità 10

La criticità (Figura 6.11) è stata segnalata dal Comune in Via Borgo (SP20), su ambedue i lati, e interessa aree agricole e residenziali. Il Comune ha riferito che il deflusso dello Scolo Lampertico, normalmente affluente del Bacchiglione, in caso di piena viene impedito mediante la chiusura della chiavica sull'argine demaniale sinistro a monte della confluenza. Questo provoca ampi ristagni idrici.

Criticità 11

Il Consorzio di Bonifica Brenta ha segnalato una criticità areale (Figura 6.12) nel tratto iniziale dello Scolo Restello, tra Via Giuseppe Roi (SP20) e la ciclovía Treviso-Ostiglia. L'area soggetta ad allagamenti è di circa 22 ettari e interessa principalmente terreni agricoli, con l'aggiunta di alcune abitazioni localizzate nel punto più a Sud della zona indicata.

Lo Scolo Restello è un affluente del Bacchiglione, ma in caso di eventi di piena del fiume, il deflusso viene interrotto mediante la chiusura di una chiavica posta nel tratto terminale dello scolo. Durante eventi meteorici particolarmente intensi e lunghi, la chiusura della paratoia si protrae per molto tempo e questo produce gli allagamenti suddetti.

Criticità 12

La criticità (Figura 6.13) è stata individuata dal Comune presso Via Ceroni, in corrispondenza dell'area abitativa posta a Nord-Ovest rispetto al sottopassaggio dell'Autostrada A31 "Valdastico" in Via Settimo, per una superficie di circa 1,6 ettari, tra la sede autostradale e lo Scolo Riale. A seguito di eventi meteorici anche non di rilevante entità, si verificano esondazioni dello Scolo Riale con allagamento di area agricola, delle unità abitative limitrofe e di un tratto di viabilità comunale affiancata (Via Ceroni). A parere del Comune la costruzione dell'infrastruttura autostradale A31 Sud ha portato alla modifica del tracciato della rete idraulica a valle, con numerose deviazioni che ne rallentano il deflusso.

Il Comune ha già provveduto al rialzo del tratto stradale interessato, che, nonostante ciò, subisce ancora allagamento in caso di piogge intense. La sezione risulta quindi insufficiente a contenere i livelli elevati che si generano.

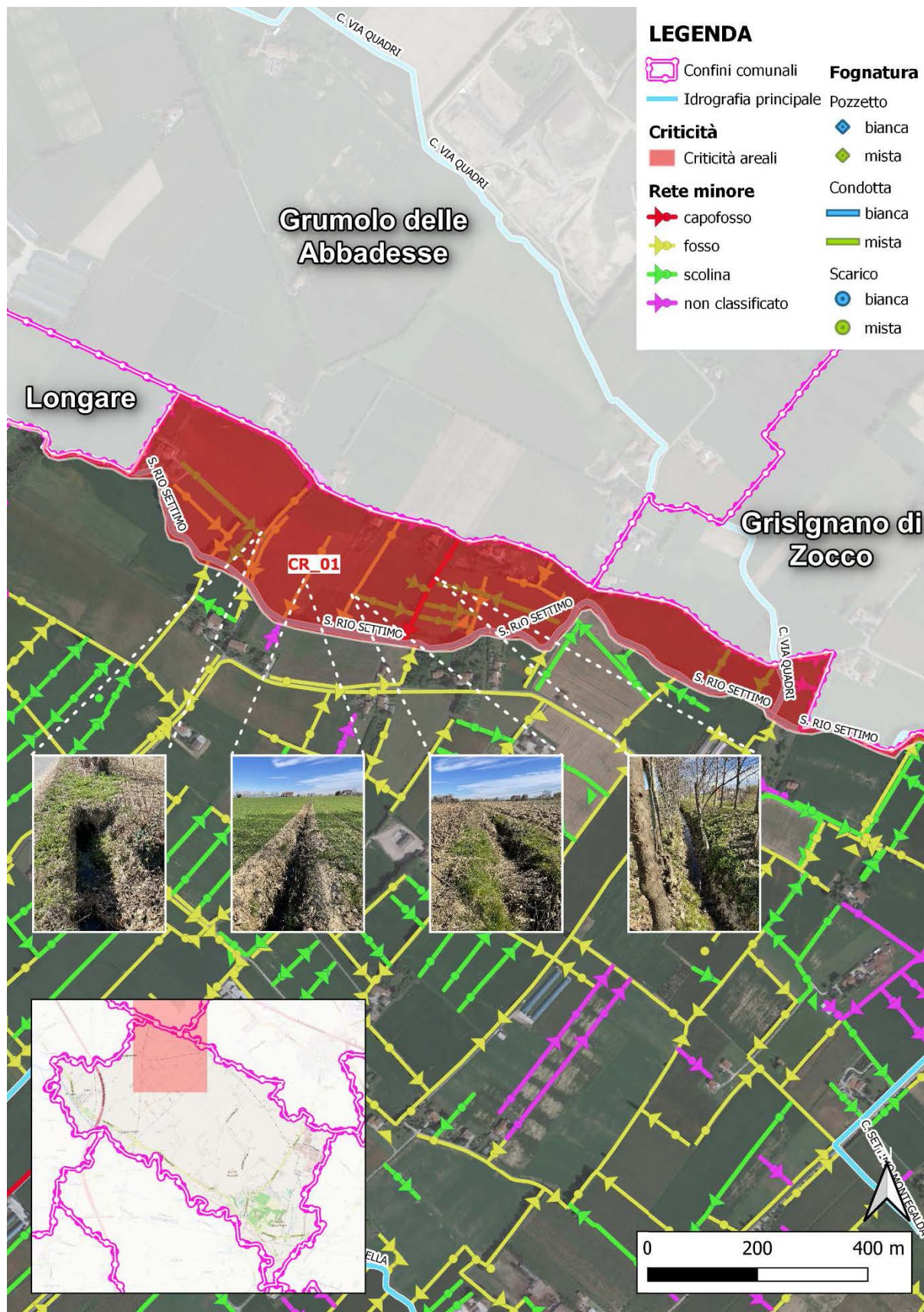


Figura 6.2. Allagamento di area agricola per insufficienza dello Scolo Settimo

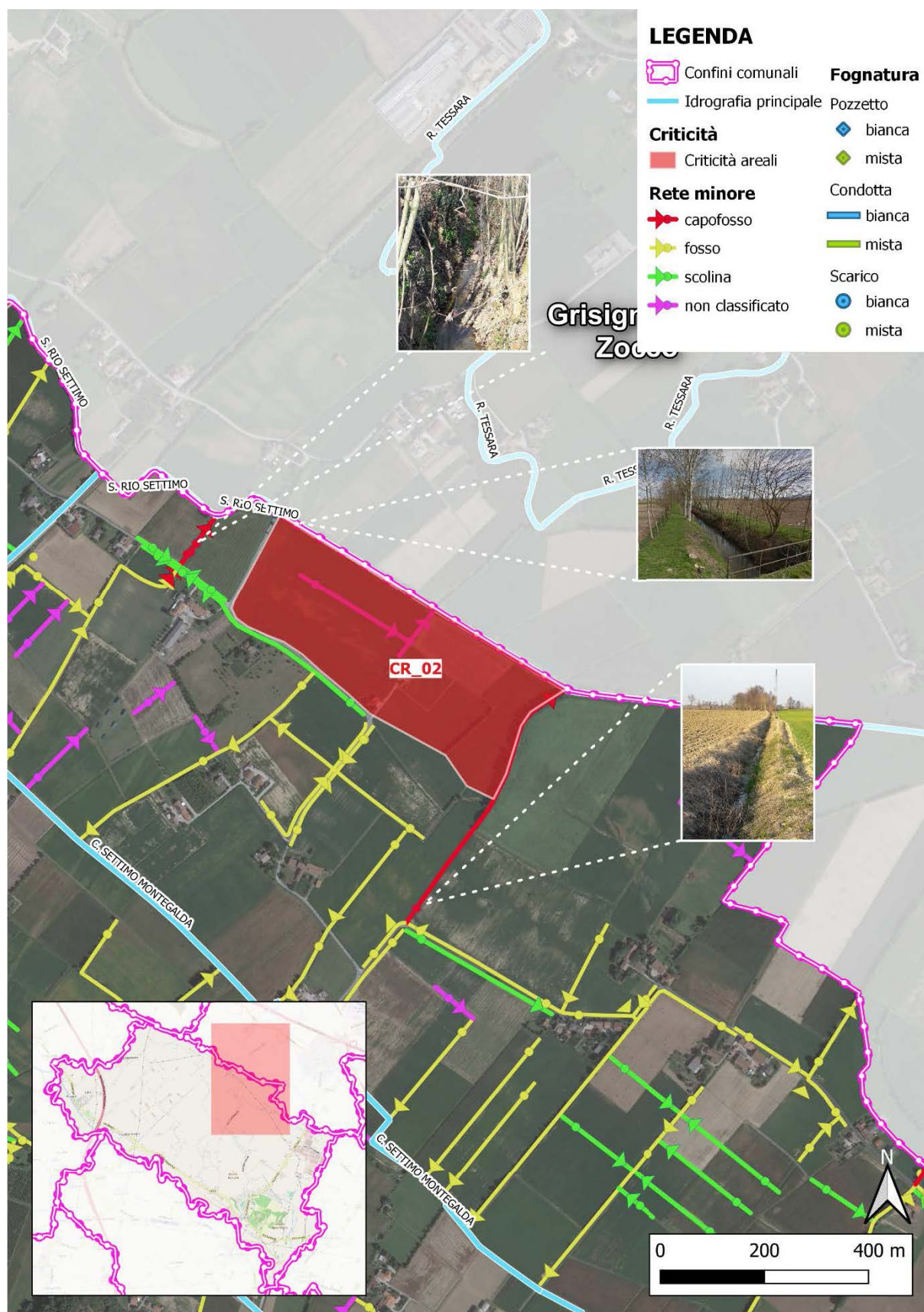


Figura 6.3. Allagamento di area agricola per insufficienza dello Scolo Settimo

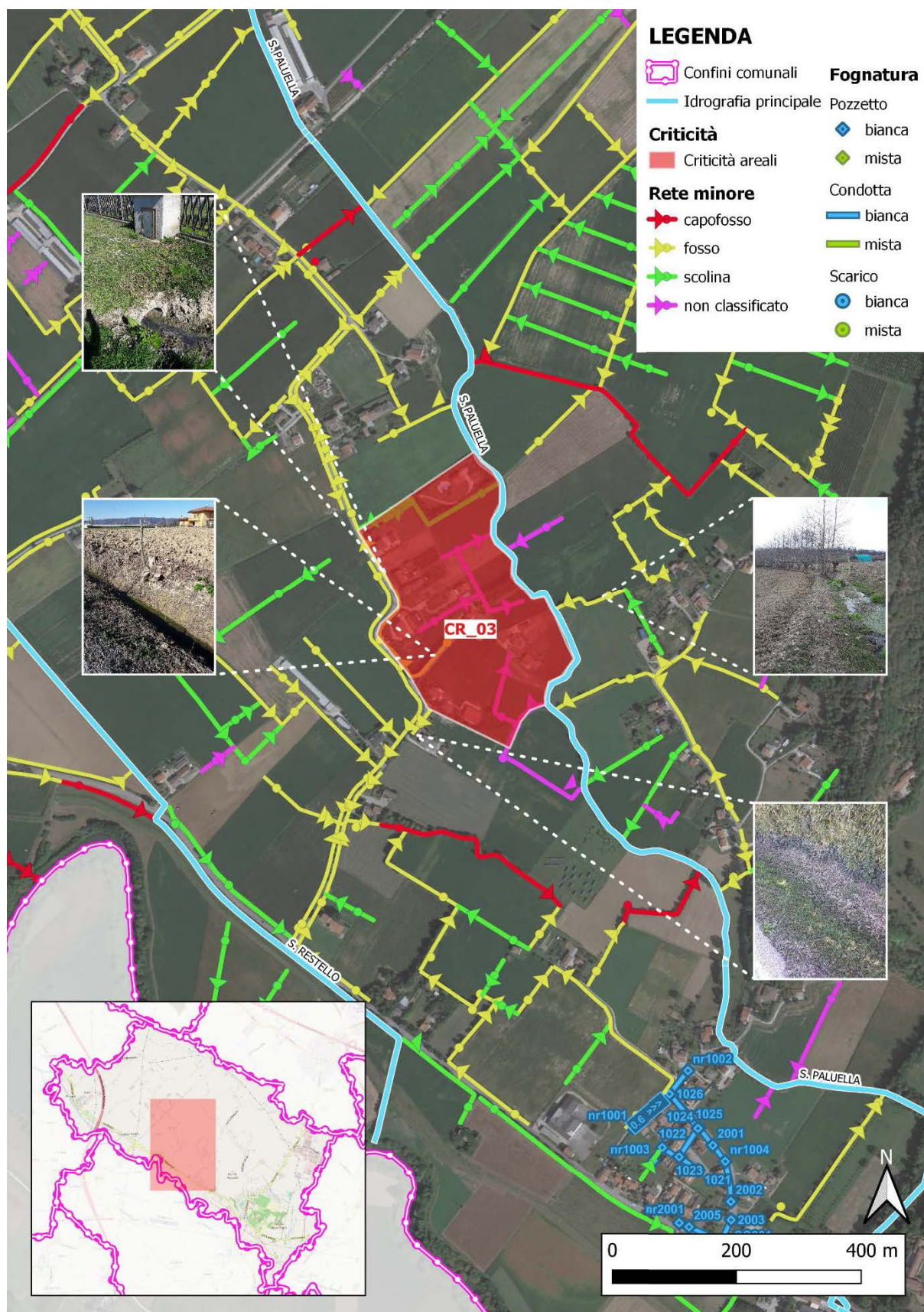


Figura 6.4. Allagamento di area agricola e abitativa limitrofa allo Scolo Paluella

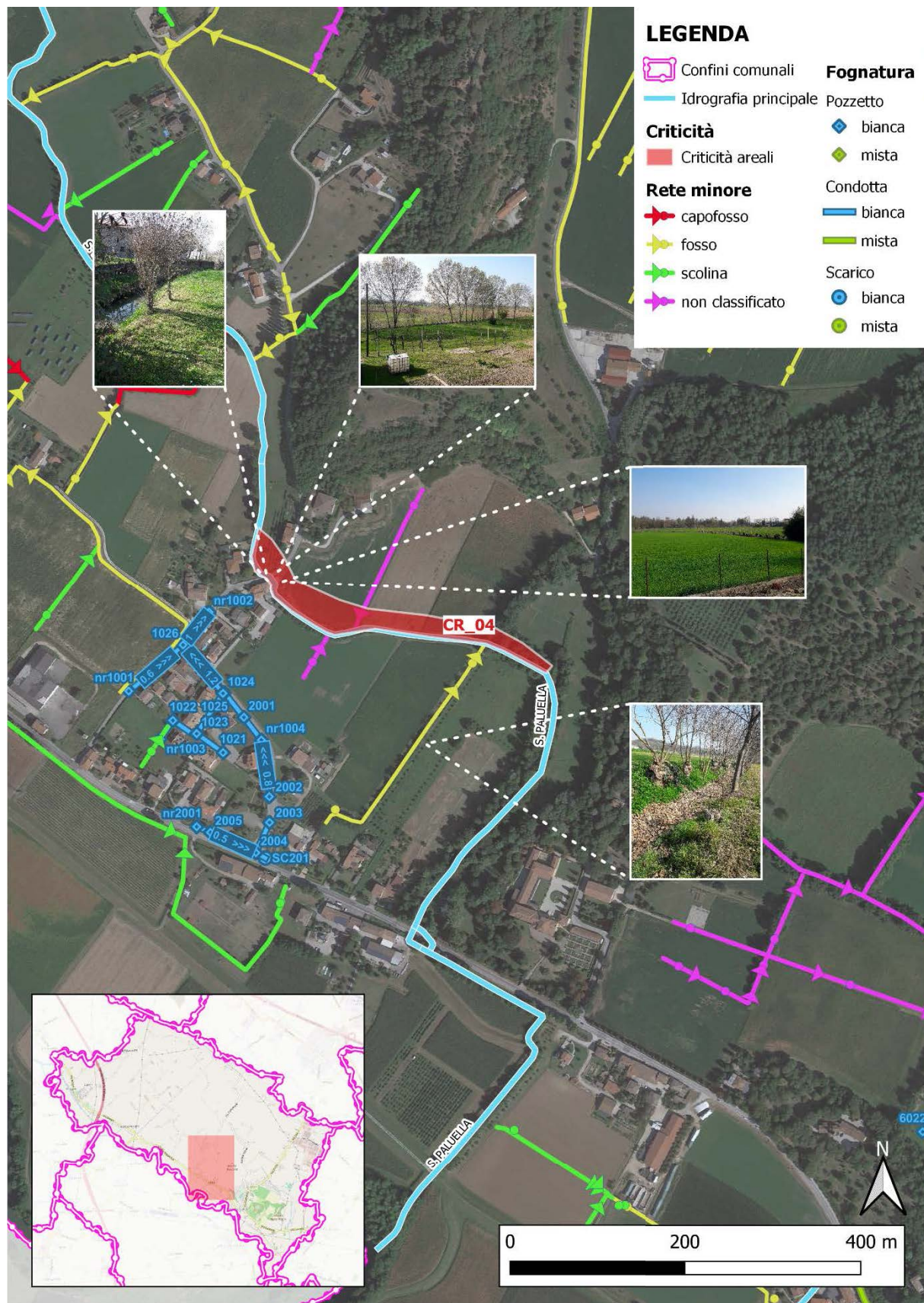


Figura 6.5. Allagamenti di area agricola e di pertinenza di abitazioni, limitrofa allo Scolo Paluella

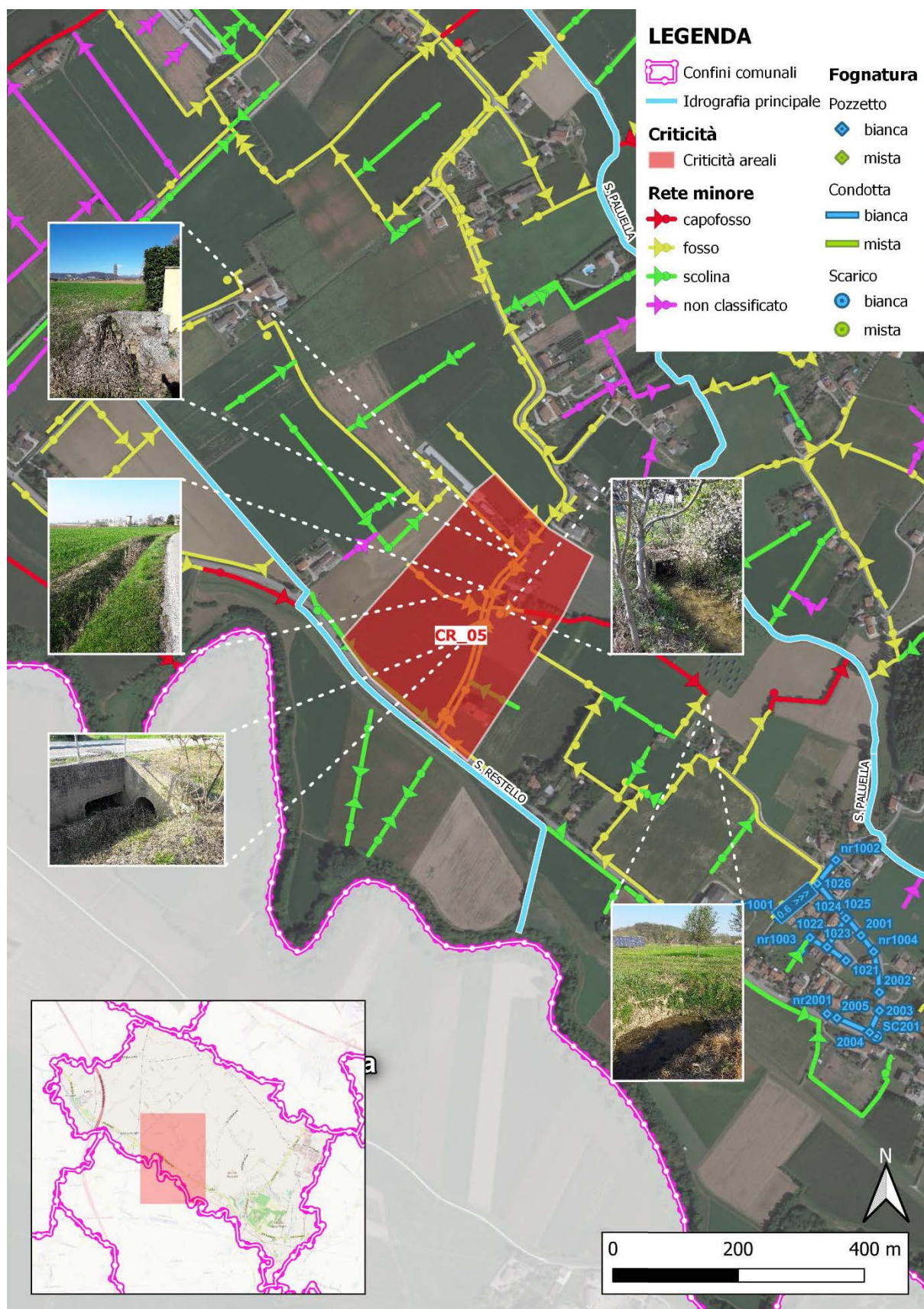


Figura 6.6. Allagamenti per impossibilità di deflusso dell'acqua verso lo Scolo Palueja



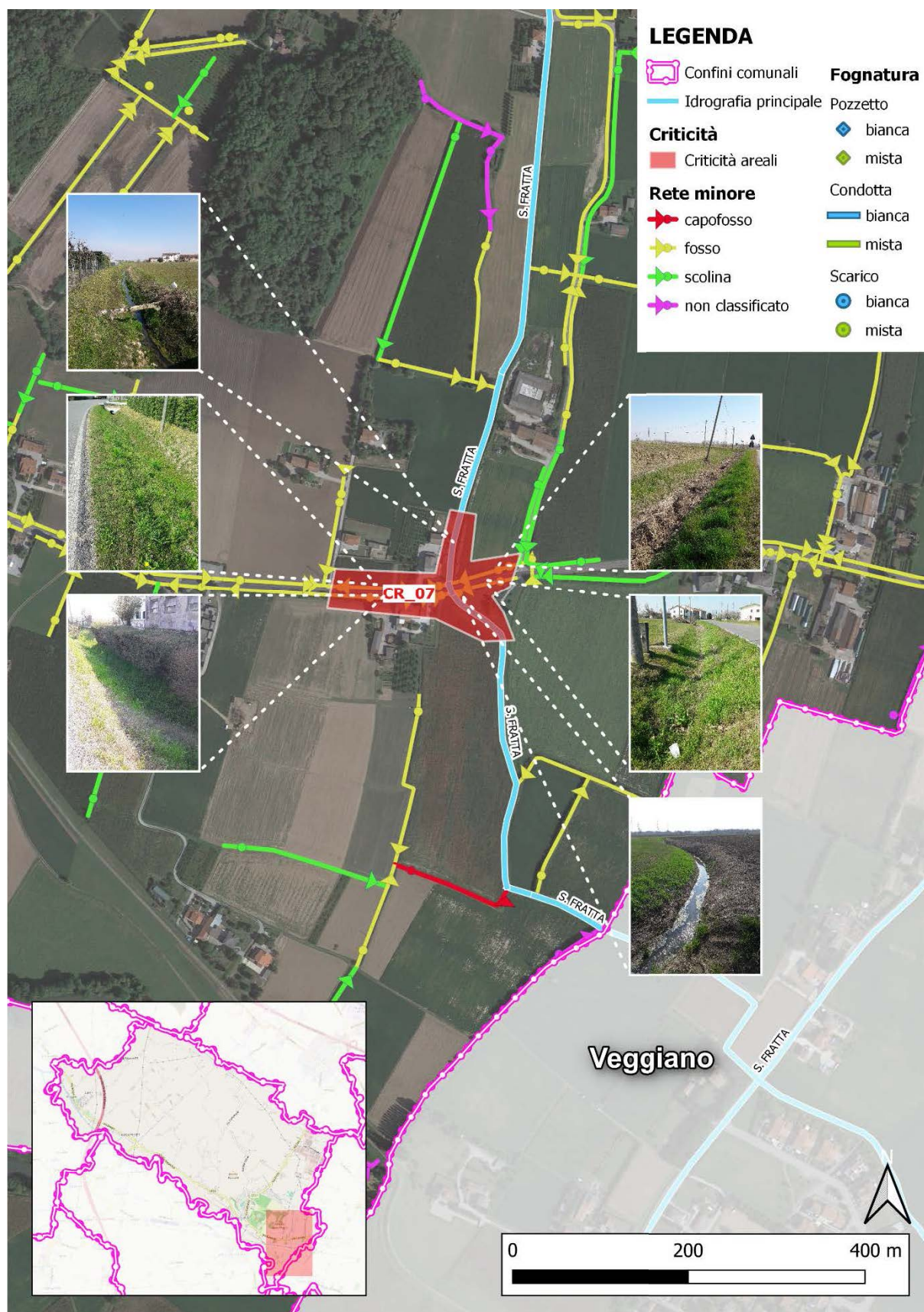


Figura 6.8. Tracimazione dei fossi afferenti allo Scolo Fratta per contropendenze e insufficienza delle sezioni

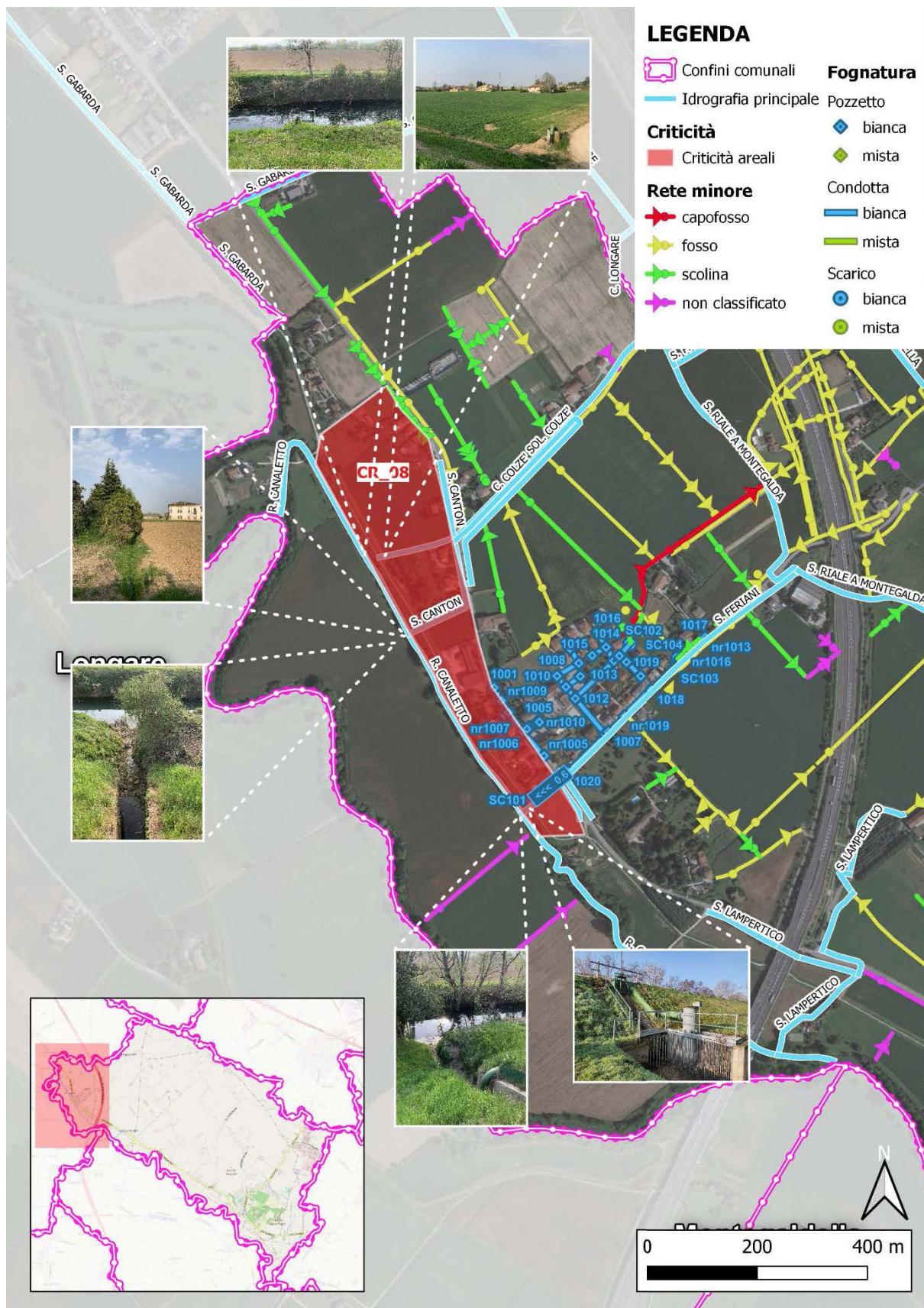


Figura 6.9. Allagamenti di area agricola e abitata per difficoltà di scolo delle acque

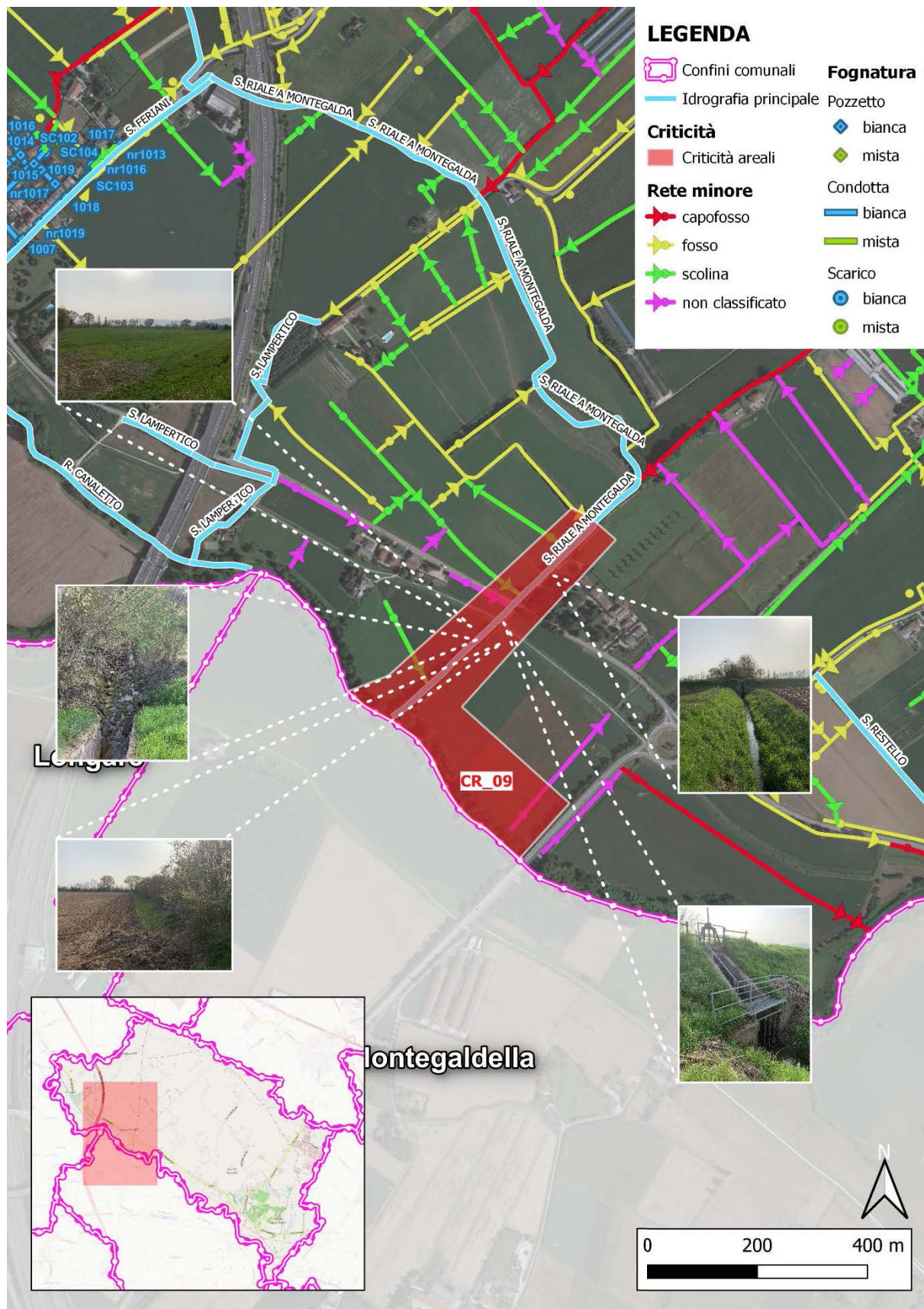


Figura 6.10. Allagamenti di zona agricola per risalità del Bacchiglione e difficoltà di scarico dello scolo Riale



Figura 6.11. Allagamento di area agricola e abitativa, limitrofa allo scolo Lampertico

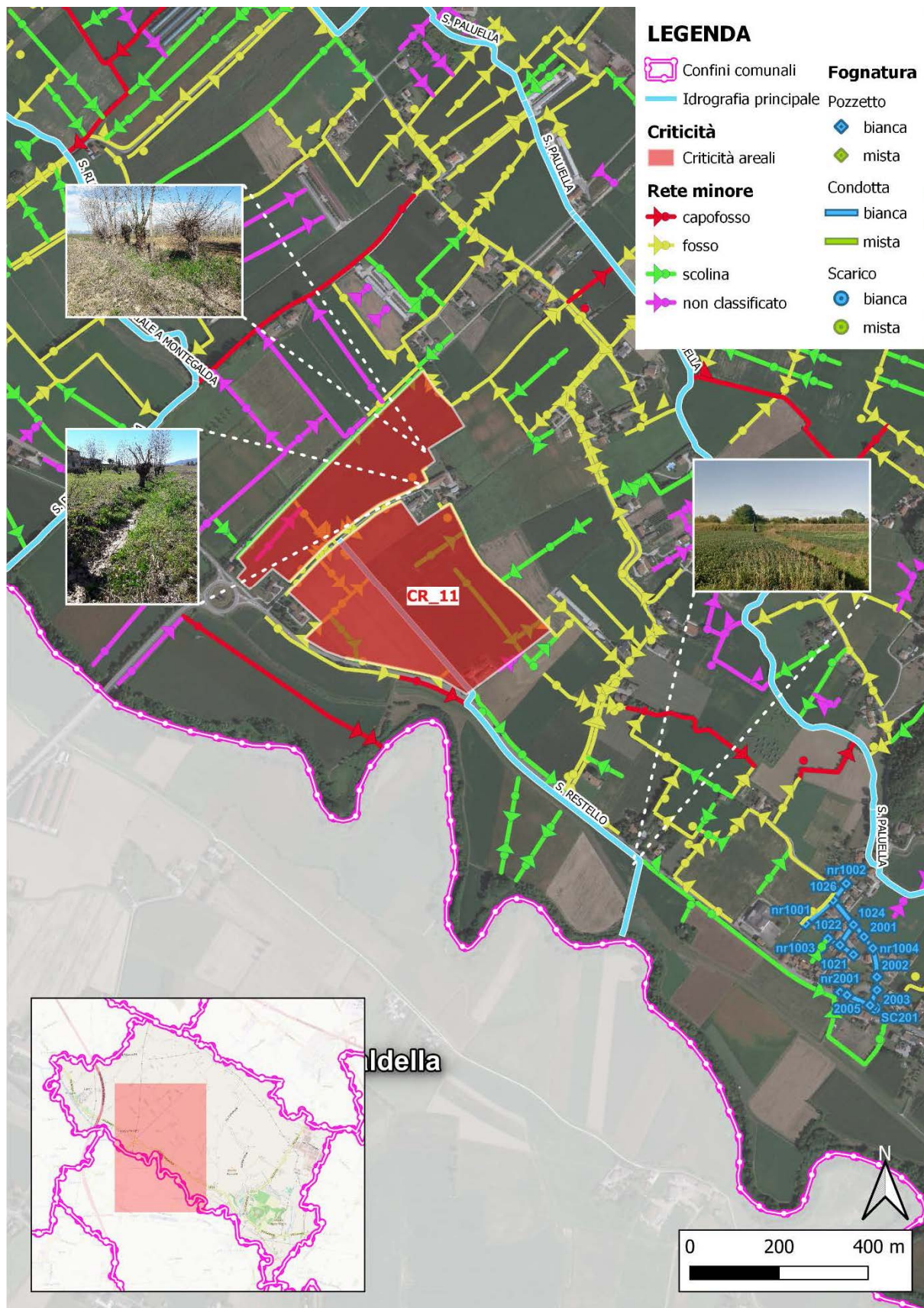


Figura 6.12. Allagamenti di zona agricola per difficoltà di scarico dello Scolo Restello nel Bacchiglione

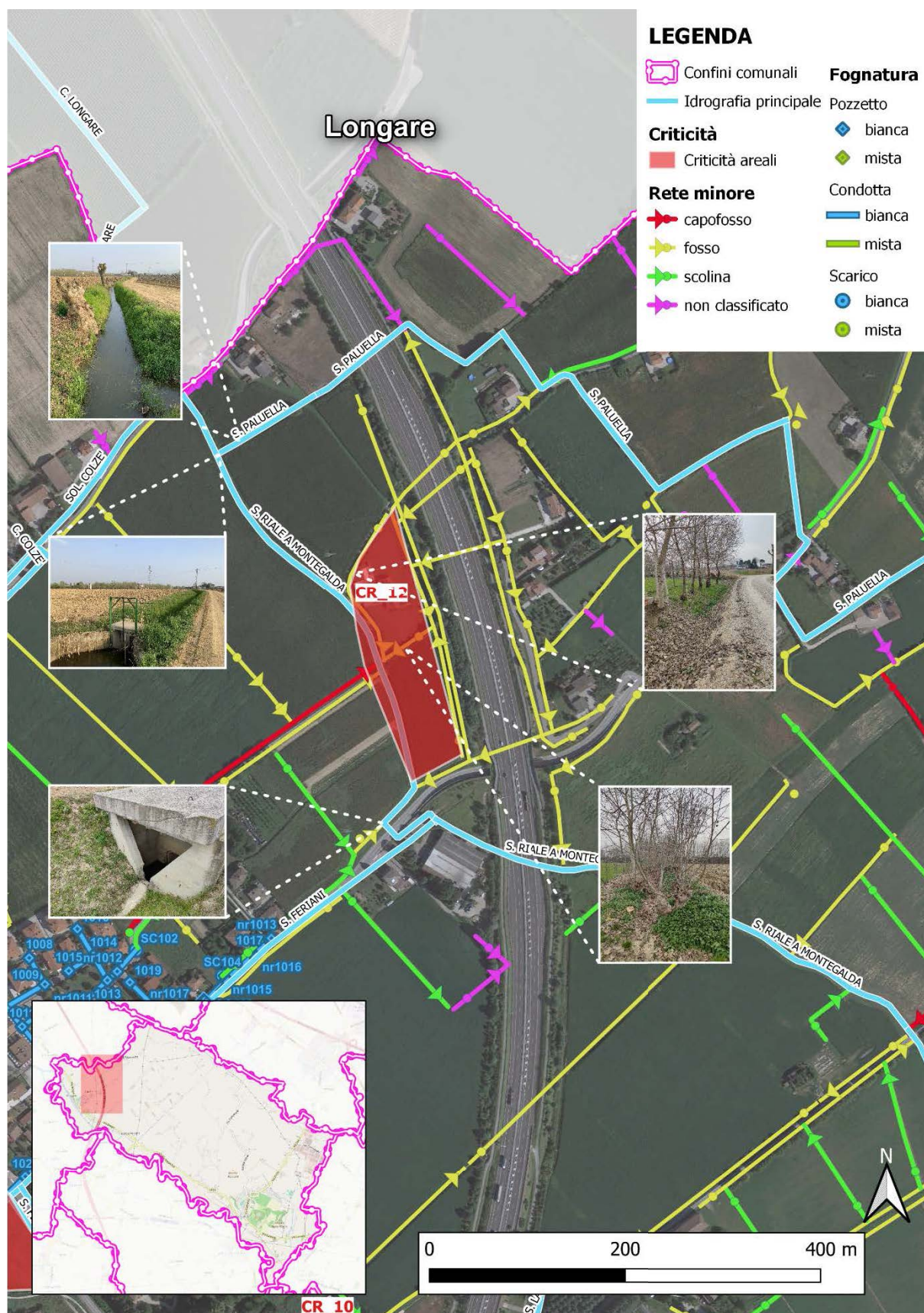


Figura 6.13. Allagamento di area agricola e abitativa e di porzione di Via Ceroni per insufficienza della rete

7 GLI INTERVENTI DI PIANO

Come anticipato, nel territorio comunale di Montegalda 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	Studio			/
CR_02	INT_01	Studio			/
CR_03	INT_02	Lineare	1'400.00	748.00	2'148.00
	INT_03	Lineare			già eseguito
CR_04	INT_03	Lineare			già eseguito
CR_05	INT_04	Lineare	5'200.00	2'464.00	7'664.00
CR_06	INT_05	Studio			/
CR_07	INT_06	Lineare	262'500.00	123'400.00	385'900.00
CR_08	INT_07	Studio			/
	INT_08	Studio			/
	INT_09	Puntuale	83'200.00	39'124.00	122'324.00
CR_09	INT_10	Studio			/
	INT_11	Puntuale	83'200.00	39'124.00	122'324.00
CR_10	INT_12	Puntuale	83'200.00	39'124.00	122'324.00
CR_11	INT_13	Puntuale	83'200.00	39'124.00	122'324.00
	INT_14	Lineare	7'400.00	3'568.00	10'968.00
CR_12	INT_15	Lineare	3'400.00	1'688.00	5'088.00
Costo totale di tutti gli interventi proposti					901'064.00

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 trinciattutto per fossati di sezione inferiore a 4 ml.	1,10 €/m
Fresatura con trinciattutto 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 videoispezioni 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 Brenta.

- Statuto del Consorzio di bonifica Brenta:

<http://www.consorziobrenta.it/statuto.asp>

- Indirizzi di carattere generale per la tutela e la conservazione dei corsi d'acqua:

http://www.consorziobrenta.it/indirizzi_generali_pat.asp

- Normative per il rilascio di "Concessioni" di superfici del Demanio Idrico dello Stato e di "autorizzazioni" in area di rispetto idraulico:

http://www.consorziobrenta.it/normativa_generale.asp

10 REGOLAMENTI COMUNALI

Presso il Comune di Montegalda è disponibile il Regolamento Comunale di Polizia Rurale approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 21 del 23 Luglio 1999. Di seguito sono stati riportati alcuni passaggi significativi per la gestione e tutela del territorio agricolo e delle acque:

CAPO IV°

FOSSI E CANALI PRIVATI - DISTANZE ALBERI - RAMI PROTESI E RADICI – SPIGOLATURE

ART.20 Divieto di impedire il libero deflusso delle acque

I proprietari dei terreni su cui defluiscono per via naturale acque di fondi superiori, non possono impedire il libero deflusso delle acque con opere di qualsiasi natura ed origini.

Sono pure vietate le piantagioni che abbiano ad inoltrarsi dentro i fossi ed i canali in modo tale da restringere la sezione normale del deflusso delle acque, e l'esecuzione di qualunque altra opera tale da recare danno ai terreni vicini o alle strade.

L'attuazione del presente articolo non necessita dell'emissione continuativa di ordinanza nei confronti del proprietario inadempiente.

Accertata la violazione da parte degli uffici competenti, sarà notificato al proprietario del fondo l'ordine di procedere alla eliminazione delle cause nel tempo massimo di giorni 2 (due) dal ricevimento della comunicazione, salvo impedimenti dovuti a causa di forza maggiore.

Trascorso inutilmente tale periodo verranno applicate le sanzioni di cui al comma successivo, previo l'avvio della procedura per l'esecuzione in danno.

Qualora vengano accertate violazioni al presente articolo sono applicabili le seguenti sanzioni:

Sanzione amministrativa	da L. 500.000 a L. 2.000.000
Oblazione in via breve	di L. 1.000.000

ART.21 Espurgo di fossi e canali

Ai proprietari di terreni soggetti a servitù di scolo di fossi o canali privati, è fatto obbligo di provvedere a che tali fossi o canali vengano tenuti costantemente sgombri in maniera che, anche in caso di piogge continue o piene, il deflusso delle acque si verifichi senza pregiudizio e danno delle proprietà contermini e delle eventuali vie contigue.

Sono considerati alla stregua del presente articolo anche le tombinature effettuate per la realizzazione di accessi carrai, che dovranno essere parimenti mantenute e conservate sgombre a cura e spese dei proprietari.

I fossi delle strade comunali, vicinali e rurali devono essere mantenuti a cura e spese dei frontisti, dei consortisti e dei proprietari limitrofi, che dovranno provvedere all'espurgo ogni qual volta sia ritenuto necessario.

In caso di trascuratezza o di inadempienza del proprietario o di chi per esso, nel termine prescrittogli dal Comune, l'Amm.ne farà eseguire detti lavori a spese dell'inadempiente, ferma restando la sanzione per la violazione accertata.

I fossi privati di scolo che fossero incapaci di contenere l'acqua che in essi si riversa o quelli che comunque esistevano e sono stati colmati dovranno, a cura degli stessi soggetti proprietari dei fondi limitrofi, essere rifezionati; tali fossi devono avere decorso trasversale alla pendenza del terreno, con inclinazione tale che le acque non possano produrre erosioni.

Così pure i terreni seminativi nudi od arborati, dovranno essere lavorati nel senso del minor pendio.

Sanzione amministrativa	da L. 500.000 a L. 2.000.000
-------------------------	------------------------------

Oblazione in via breve	di L. 1.000.000
------------------------	-----------------

ART.22 Distanze per fossi, canali ed alberi

Per lo scavo di fossi o canali presso il confine, si deve osservare una distanza uguale alle profondità del fosso o del canale.

Per lo scavo di fossi o canali presso i cigli stradali, la distanza di cui sopra viene misurata dal punto d'inizio della scarpata, ovvero dalla base dell'opera di sostegno.

Per la distanza degli alberi d'alto fusto, è necessario arretrarsi di almeno tre metri dalla linea di confine, per gli alberi di non alto fusto, l'arretramento dovrà essere di almeno un metro e mezzo.

Per le viti, gli arbusti, siepe vive ecc. dovrà essere rispettato un arretramento di almeno mezzo metro.

Al fine di evitare restringimenti o ostacolare il normale deflusso delle acque, il totale reimpianto od il rimboschimento, dovrà essere eseguito nel rispetto delle distanze di servitù dei fossi e canali consorziali, questo in ossequio alle direttive impartite dal regolamento CEE n° 2078/92 del 30.06.92, recepito dalla Giunta Regionale con proprio provvedimento n° 427 del 31.01.95.

Il presente articolo fa esplicito riferimento a quanto disposto dall'art. 1 del R.D.L. 08.12.33, n° 1740, nonché al Nuovo Codice della Strada, per le parti interessanti la presente regolamentazione.

Qualora vengano accertate violazioni al presente articolo sono applicabili le seguenti sanzioni:

Sanzione amministrativa	da L. 500.000 a L. 2.000.000
-------------------------	------------------------------

Oblazione in via breve	di L. 1.000.000
------------------------	-----------------

ART.25 Aratura dei terreni

I frontisti delle strade pubbliche, comunali, vicinali ed interpoderali di uso pubblico o private, non possono arare i loro fondi sul lembo delle strade, e devono volgere l'aratro, il trattore e tutti gli attrezzi al di fuori dell'area destinata a viabilità .

Le arature devono rispettare la distanza minima di almeno 100 cm. dalla carreggiata stradale o dal ciglio del fosso, in modo da garantire il normale deflusso delle acque meteoriche, evitando l'ostruzione parziale o totale dei fossi, la rovina delle rive dei fossi e canali, il danneggiamento delle strade.

In caso di constatazione della violazione la sanzione sarà parimenti applicata al proprietario e al materiale esecutore della violazione, sia esso proprietario o ditta terzista.

Qualora vengano accertate violazioni al presente articolo sono applicabili le seguenti sanzioni:

Sanzione amministrativa	da L. 500.000 a L. 2.000.000
Oblazione in via breve	di L. 1.000.000

Successivamente all'accertamento della violazione, il proprietario dovrà provvedere entro il termine di giorni 2 (due) al ripristino dello stato dei luoghi, salvo impedimenti dovuti a causa di forza maggiore. In caso di inadempienza del proprietario o di chi per esso, nel termine sopraindicato, l'Amm.ne farà eseguire detti lavori a spese dell'inadempiente, ferma restando la sanzione per la violazione accertata.

ART.27 Tombinature

Le tombinature in zona agricola o rurale potranno essere effettuate dietro parere favorevole dell'Amm.ne Com.le, sentito il parere della C.E.C. e comunque con tubi avente diametro adeguato, esclusivamente per accedere ai fondi agricoli od ad abitazioni (accessi carrai), comunque per una larghezza massima di ml. 6 (sei).

Per canali irrigui, non di scolo, sono consentite tombinature di lunghezza maggiore, a condizione che siano inseriti dei pozzetti di ispezione ogni 20 (venti) metri di condotta, fermo restando il diametro. minimo di cm. 80.

11 BIBLIOGRAFIA

- [1] BARBI A., CAGNATI A., COLA G., CHECCHETTO F., CHIAUDANI A., CREPAZ A., DELILLO I., MARIANI L., MARIGO G., MENECHIN P., PARISI 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.....	131
A.1	IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO IDROLOGICO IN HEC-HMS	131
A.1.1	<i>I modelli di trasformazione afflussi-deflussi</i>	<i>131</i>
A.1.1.1	Modello continuo di separazione dei deflussi: Soil Moisture Accounting.....	132
A.1.1.2	Modello di separazione dei deflussi ad evento: SCS	135
A.1.1.3	Modello di Clark	139
A.1.1.4	L'attribuzione del CN e dei parametri idraulici ai sottobacini	140
A.1.1.5	Gli ietogrammi di progetto.....	148
A.1.1.6	I risultati del modello idrologico	149
B.	VERIFICHE IDRAULICHE DEGLI INTERVENTI	161
B.1	IL SOFTWARE DI CALCOLO EPA – SWMM	161
B.2	IL MODELLO IDROLOGICO-IDRAULICO – VIA CASTELLO - SCOLO FRATTA (INT_06 - CR_07)	162
B.2.1	<i>Definizione delle geometrie del modello</i>	<i>163</i>
B.2.2	<i>La calibrazione del modello idrologico-idraulico</i>	<i>166</i>
B.2.3	<i>I risultati della calibrazione.....</i>	<i>168</i>
B.2.4	<i>Analisi idrologica-idraulica dello stato di fatto.....</i>	<i>174</i>
B.2.5	<i>Analisi idrologica-idraulica dello stato di progetto.....</i>	<i>179</i>

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 di 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.

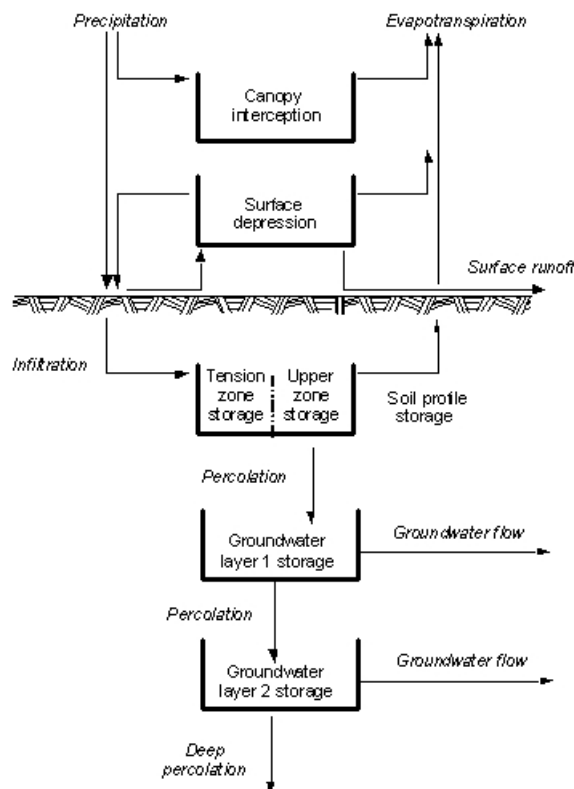


Figura A. 1 Schema concettuale dell'algorithmo del modello continuo SMA
(tratto dal Manuale Tecnico di HEC – HMS).

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 regioni 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.

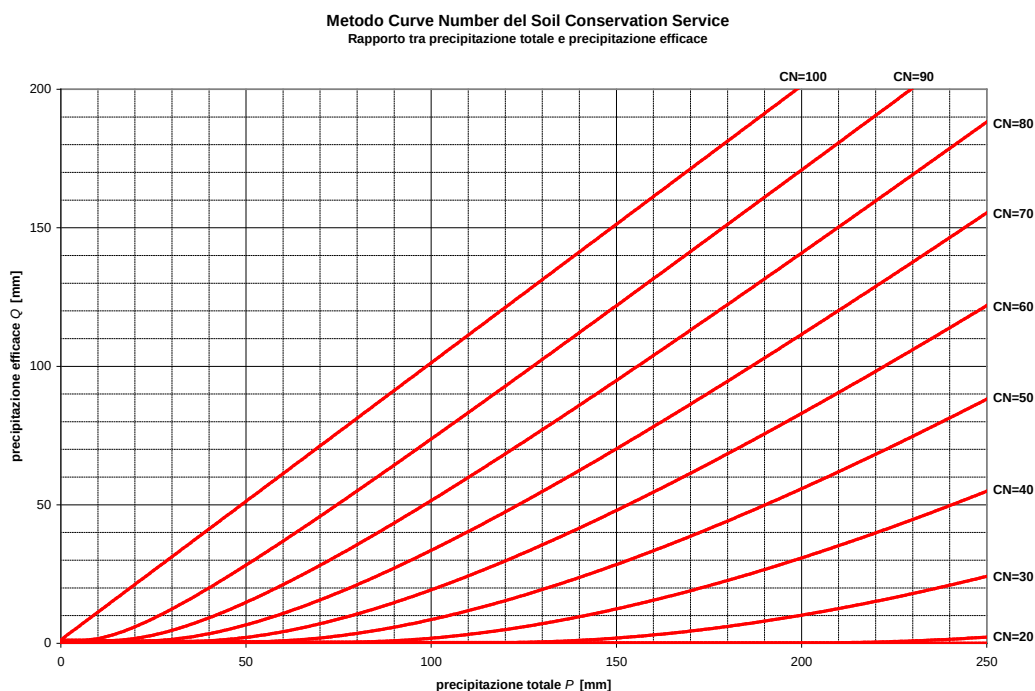


Figura A. 2 Valori di precipitazione efficace in funzione della precipitazione totale e del parametro CN secondo il metodo SCS

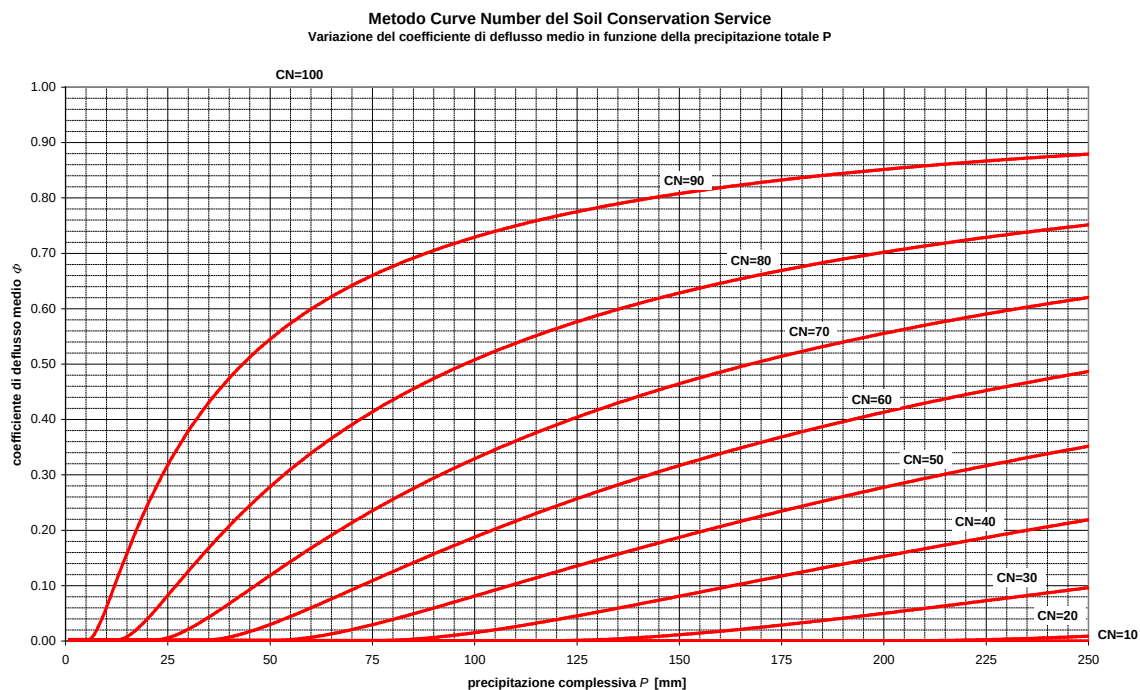


Figura A. 3 Valori di coefficiente di deflusso medio in funzione della precipitazione totale e del parametro CN secondo il metodo SCS.

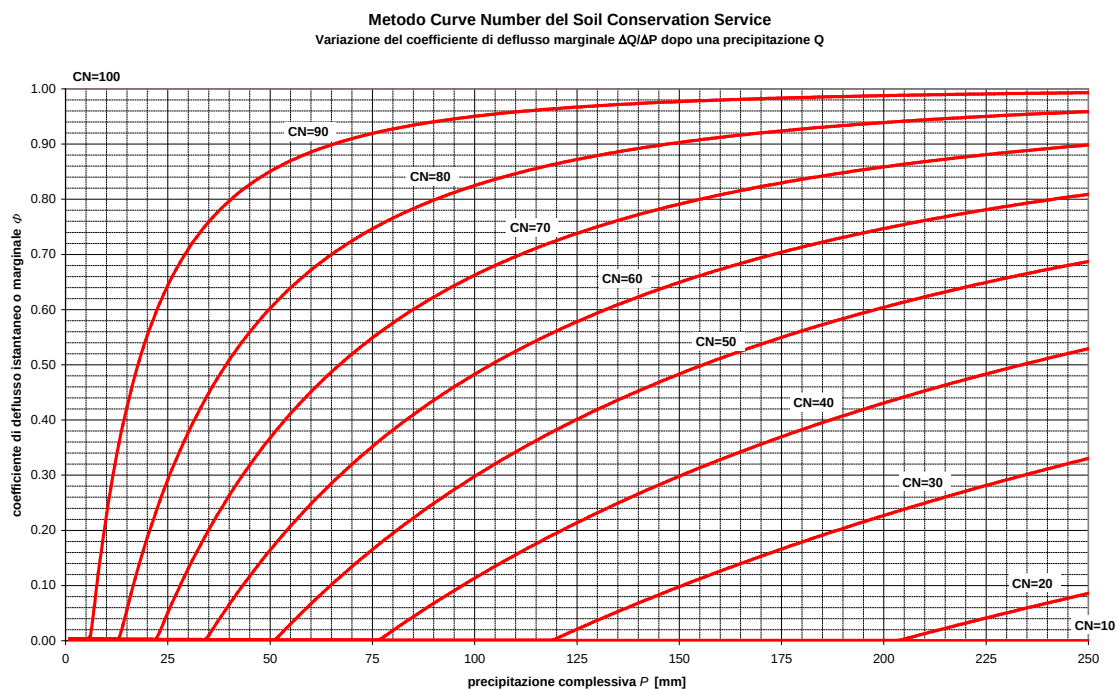


Figura A. 4 Valori di coefficiente di deflusso marginale o istantaneo in funzione della precipitazione totale e del parametro CN secondo il metodo SCS

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.

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 riporta 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 corrvazione 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 Ventura 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:

$$t_{corr} = 24 \cdot 0.315 \cdot \sqrt[2]{A}$$

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

Dove il tempo di corrvazione 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 infiltra 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 infiltra 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.5); 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.

In Figura A. 6 sulla base dell'utilizzo della cartografia del suolo per il Comune di Grumolo delle Abbadesse è stato associato un valore del parametro CN. Tale parametro è stato in seguito mediato sull'estensione del singolo sottobacino, ottenendo così i valori riportati in Tabella A. 1, Tabella A. 2, Tabella A.3 e Tabella A. 4.

Ciascuna tabella elenca i sottobacini appartenenti al bacino di primo livello di riferimento, come raffigurato in Figura A. 8. In Figura A. 7 sono invece rappresentati solo i sottobacini di secondo livello ed i rispettivi valori di del parametro CN.

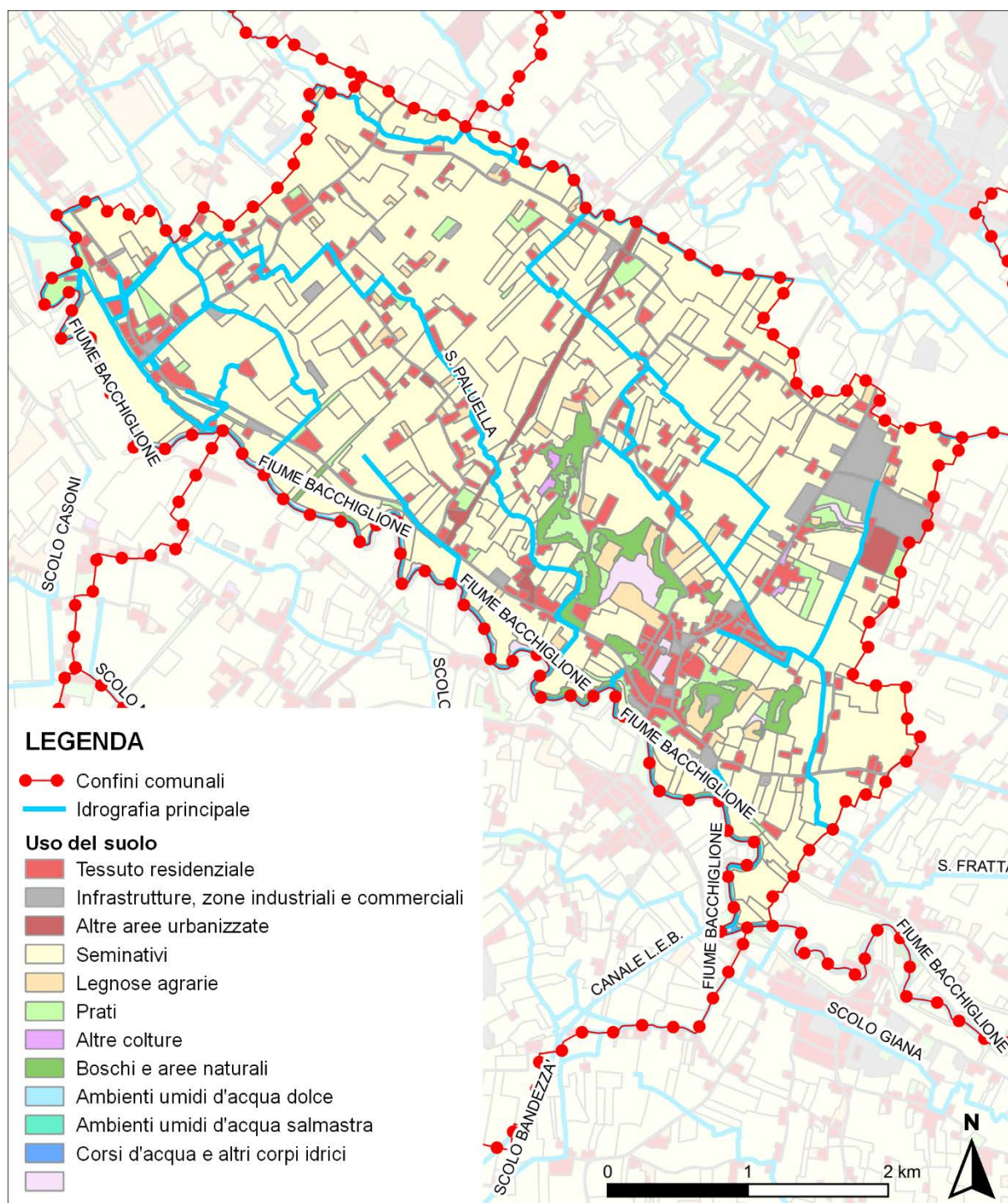


Figura A. 5 Rappresentazione delle classi di uso del suolo del territorio del comune di Montegalda.

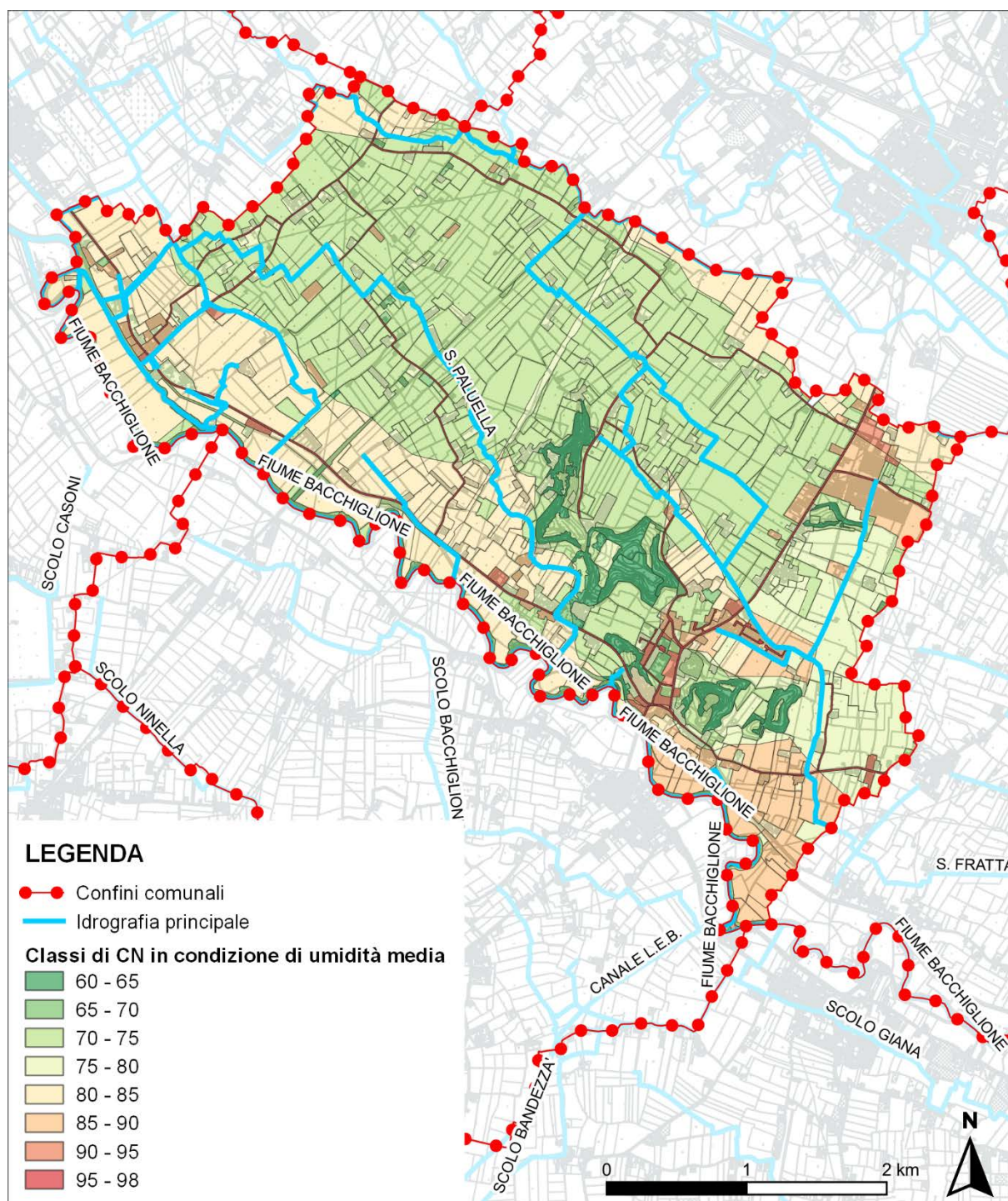


Figura A. 6 Rappresentazione del parametro CN del territorio del comune di Montegalda.

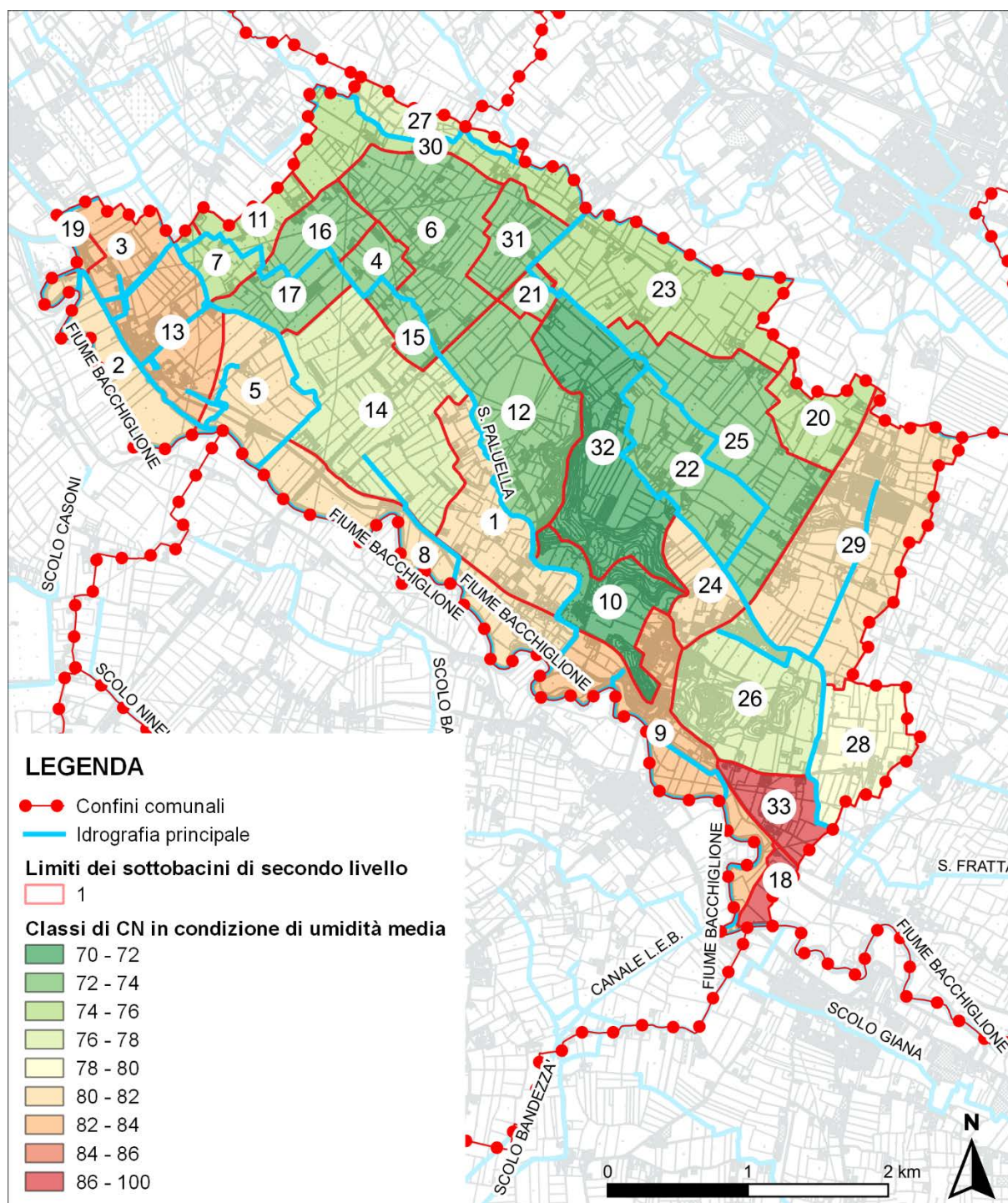


Figura A. 7 Rappresentazione dei CN dei sottobacini di secondo livello utilizzati per la modellazione.

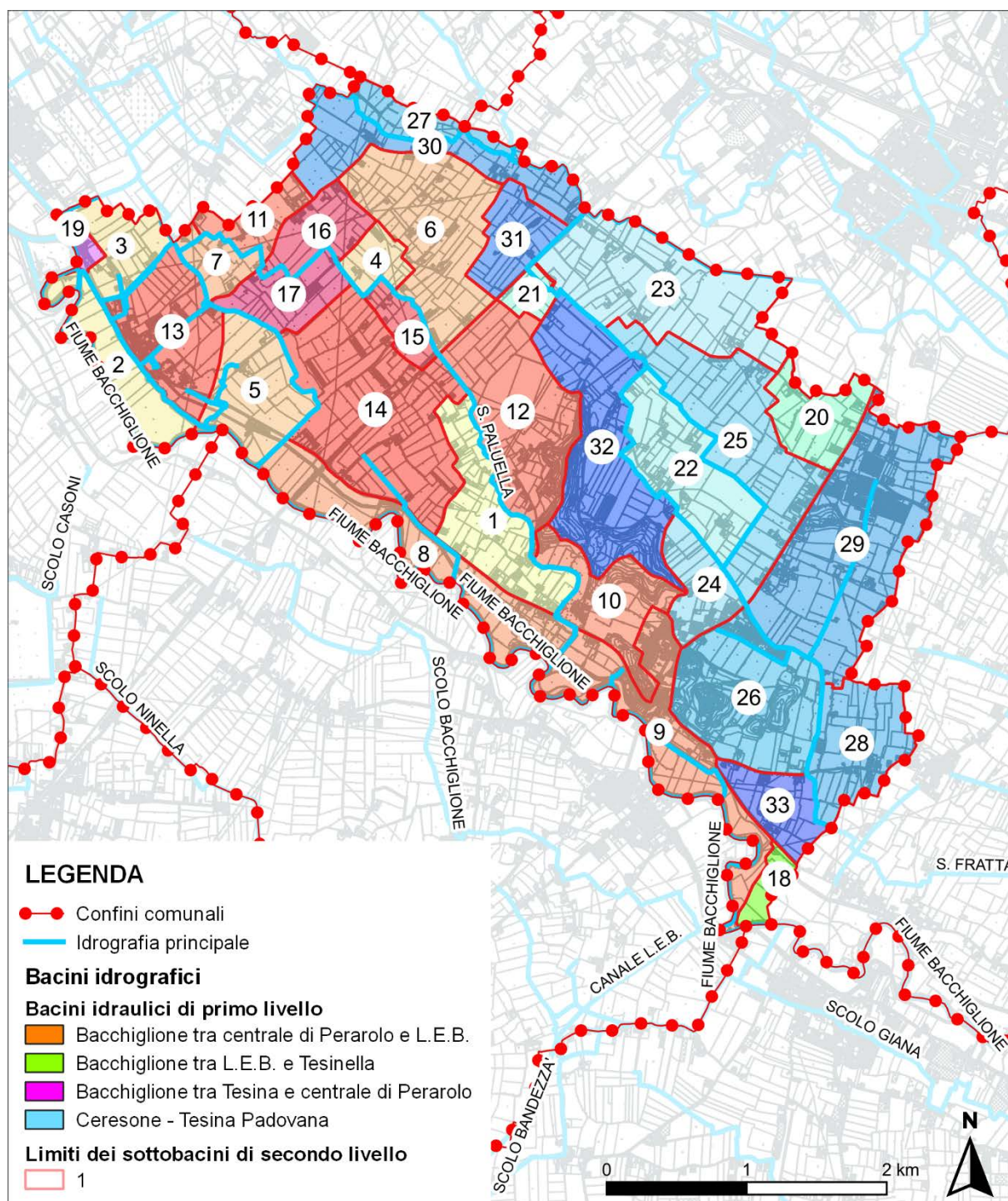


Figura A. 8 Rappresentazione dei bacini di primo livello secondo la classificazione ARPAV, insieme alla classificazione dei bacini di secondo livello utilizzata per la modellazione idrologica.

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	k [ore]
1	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-01	59,687	81	5,841	8,626
2	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-02	40,989	82	4,840	9,254
3	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-03	29,088	82	4,077	4,926
4	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-04	15,797	73	3,005	3,511
5	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-05	53,315	82	5,520	7,521
6	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-06	90,460	73	7,190	7,796
7	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-07	17,915	75	3,200	7,332
8	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-08	75,370	80	6,563	9,976
9	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-09	82,185	83	6,854	15,524
10	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-10	45,814	70	5,117	5,652
11	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-11	20,546	75	3,427	4,367
12	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-12	90,481	73	7,191	14,554
13	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-13	61,051	83	5,907	6,949
14	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-14	130,554	77	8,638	9,322
15	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-15	15,241	72	2,951	4,477
16	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-16	28,015	74	4,001	6,462
17	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-17	30,030	73	4,143	4,877

Tabella A. 1 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B..

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	k [ore]
18	Bacchiglione tra L.E.B. e Tesinella-01	11,088	87	2,517	2,649

Tabella A. 2 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Bacchiglione tra L.E.B. e Tesinella.

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	k [ore]
19	Bacchiglione tra Tesina e centrale di Perarolo-01	6,370	82	1,908	2,838

Tabella A. 3 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Bacchiglione tra Tesina e centrale di Perarolo.

Cod	Nome bacino	Area [ha]	CN	t _{corr} [ore]	k [ore]
20	Ceresone - Tesina Padovana-01	33,648	76	4,385	4,796
21	Ceresone - Tesina Padovana-02	9,803	72	2,367	2,752
22	Ceresone - Tesina Padovana-03	62,214	74	5,963	10,243
23	Ceresone - Tesina Padovana-04	105,732	76	7,774	9,734
24	Ceresone - Tesina Padovana-05	30,003	81	4,141	5,010
25	Ceresone - Tesina Padovana-06	98,098	73	7,488	7,815
26	Ceresone - Tesina Padovana-07	89,522	78	7,153	7,930
27	Ceresone - Tesina Padovana-08	21,529	78	3,508	10,029
28	Ceresone - Tesina Padovana-09	52,678	79	5,487	6,905
29	Ceresone - Tesina Padovana-10	143,489	80	9,056	9,719
30	Ceresone - Tesina Padovana-11	55,489	75	5,632	17,388
31	Ceresone - Tesina Padovana-12	30,324	72	4,163	4,545
32	Ceresone - Tesina Padovana-13	104,038	72	7,711	9,989
33	Ceresone - Tesina Padovana-14	28,965	86	4,069	4,537

Tabella A. 4 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Ceresone - Tesina Padovana.

Il modello idrologico in esame vede implementato tutto il territorio comunale di Montegalda. Come già introdotto, il territorio comunale è suddiviso in quattro bacini idrografici di ordine minore secondo la classificazione fatta da ARPAV: il bacino Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B. il Bacchiglione tra L.E.B. e Tesinella, il Bacchiglione tra Tesina e centrale di Perarolo e il Ceresone - Tesina Padovana.

È stata condotta una bacinizzazione dettagliata tenendo conto di diversi fattori quali la suddivisione dei bacini di ARPAV, la presenza della rete minore, di 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. Concettualizzare il significato di tale parametro tuttavia, 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. 9 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. 10 il confronto tra gli eventi delle medesime durate è stato fatto per un tempo di ritorno di 50 anni.

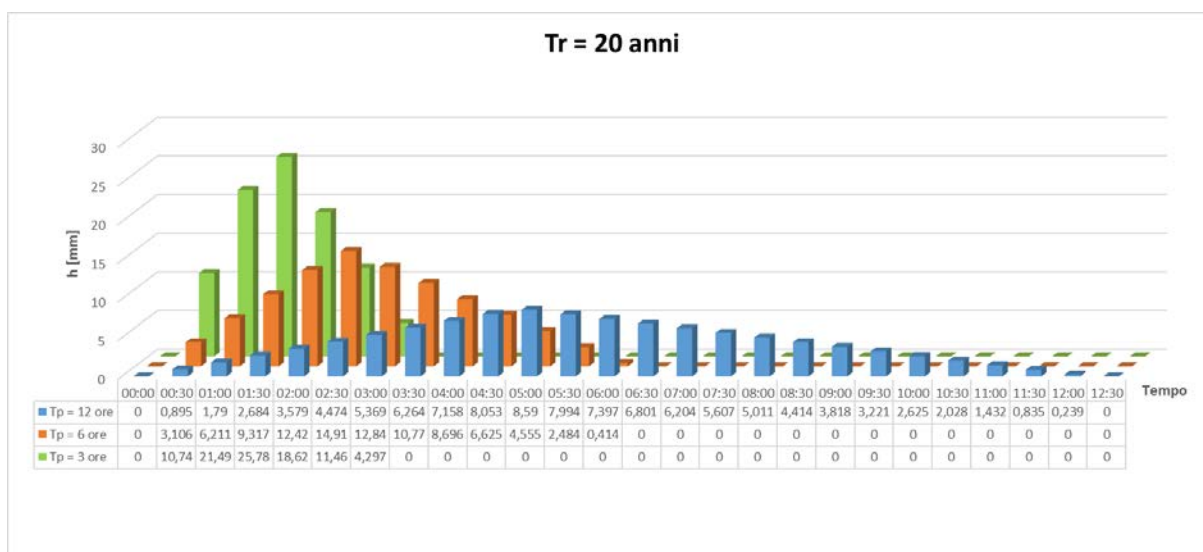


Figura A. 9 Confronto degli eventi di precipitazione della durata di tre, sei e dodici ore per Tr = 20 anni.

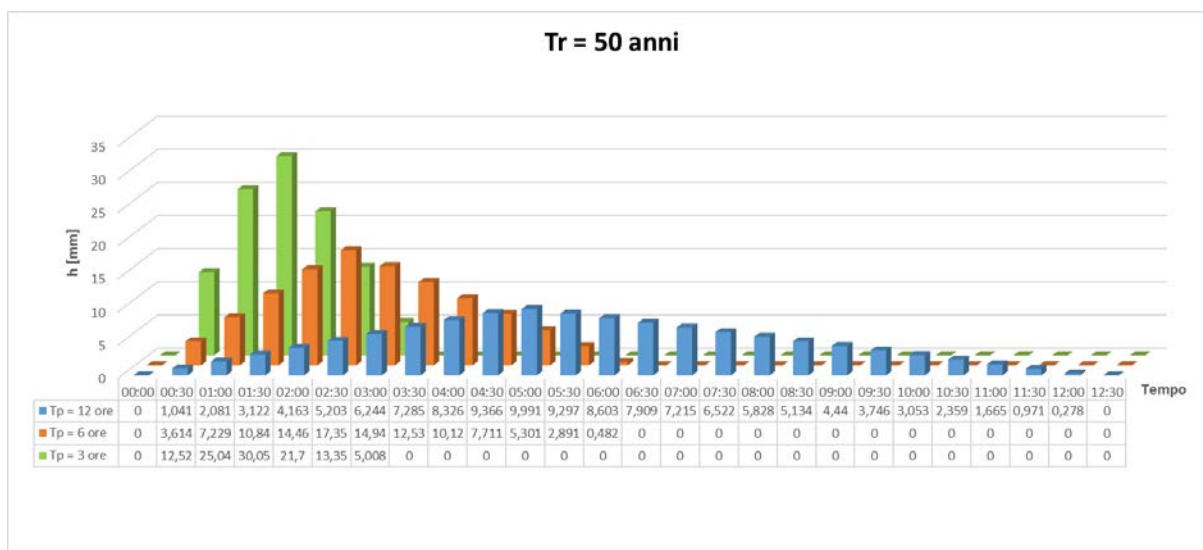


Figura A. 10 Confronto degli eventi di precipitazione della durata di tre, sei e dodici ore per Tr = 50 anni.

A.1.1.6 I risultati del modello idrologico

Gli idrogrammi di piena generati dai bacini di primo livello sono stati determinati mediante l'impiego del modello idrologico HEC-HMS con i parametri definiti in precedenza. Nella fattispecie si è plottato l'idrogramma di piena in uscita dai bacini al variare del tempo di pioggia, 3 ore, 6 ore e 12 ore per i tempi di ritorno di 20 (Figura A. 11, Figura A. 13, Figura A. 15, Figura A. 17) e 50 anni (Figura A. 12, Figura A. 14, Figura A. 16, Figura A. 18).

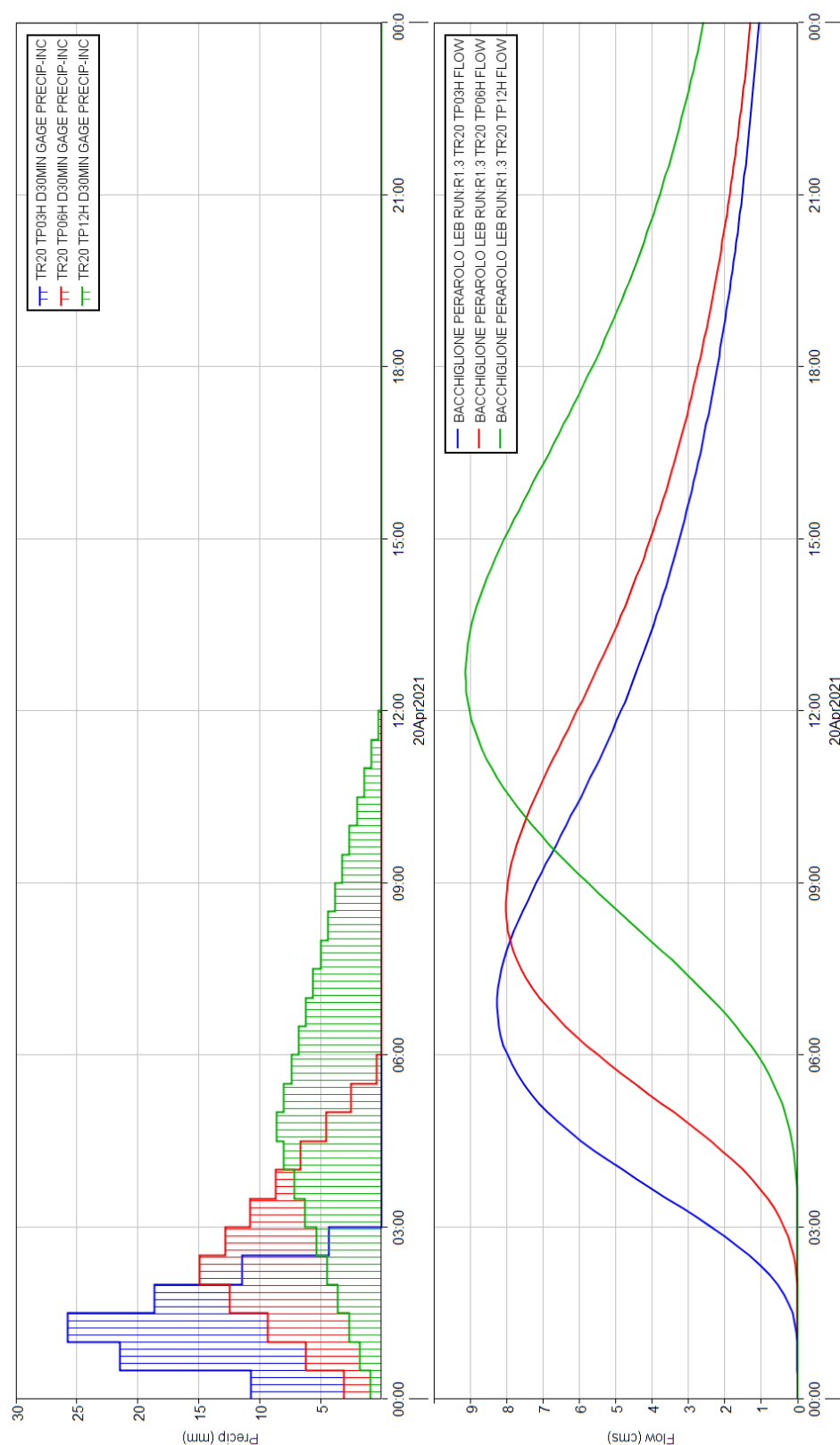


Figura A. 11 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.; $Tr = 20$ anni.

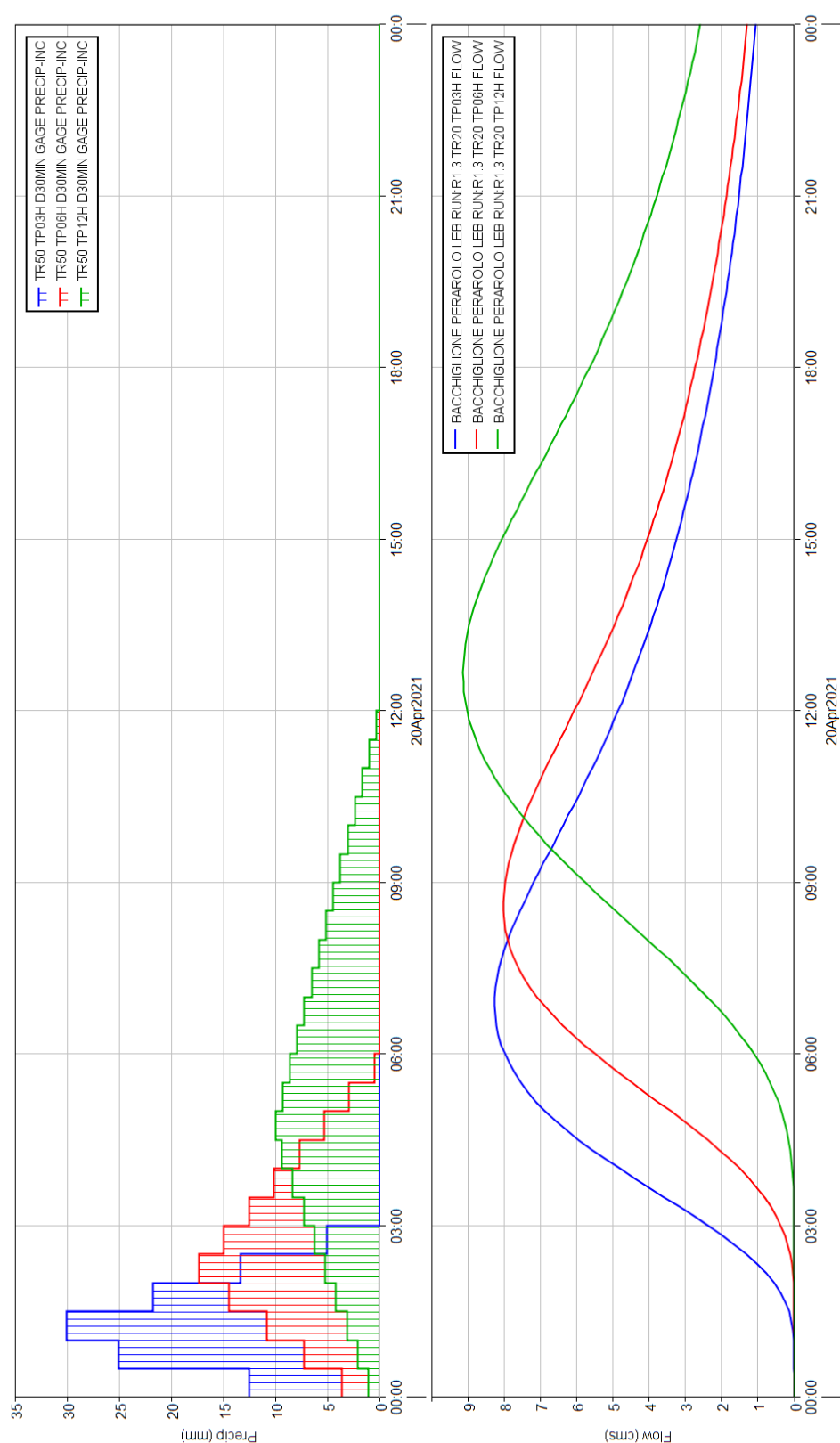


Figura A.12 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.; Tr = 50 anni.

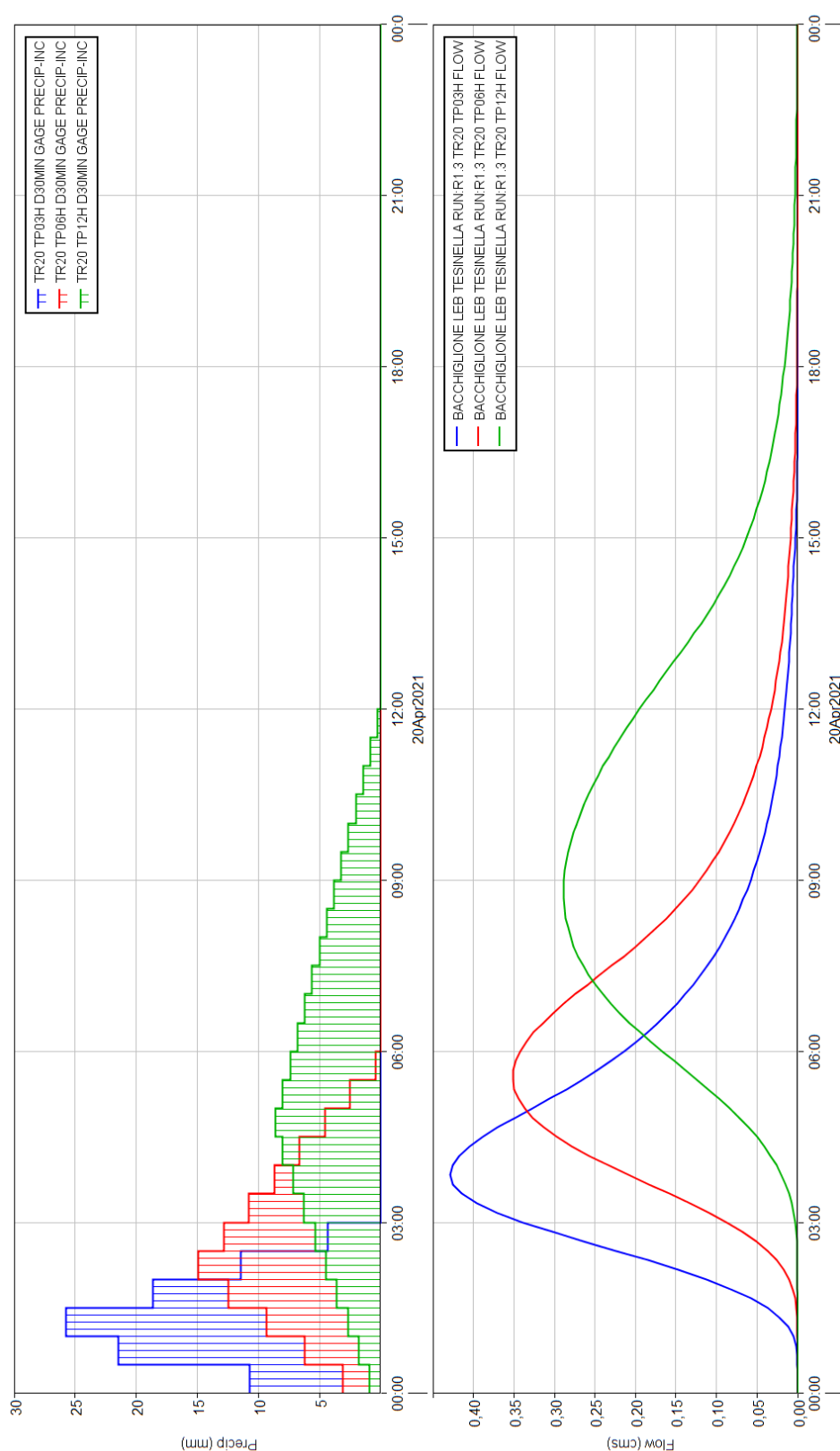


Figura A. 13 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bacchiglione tra L.E.B. e Tesinella;
 $Tr = 20$ anni.

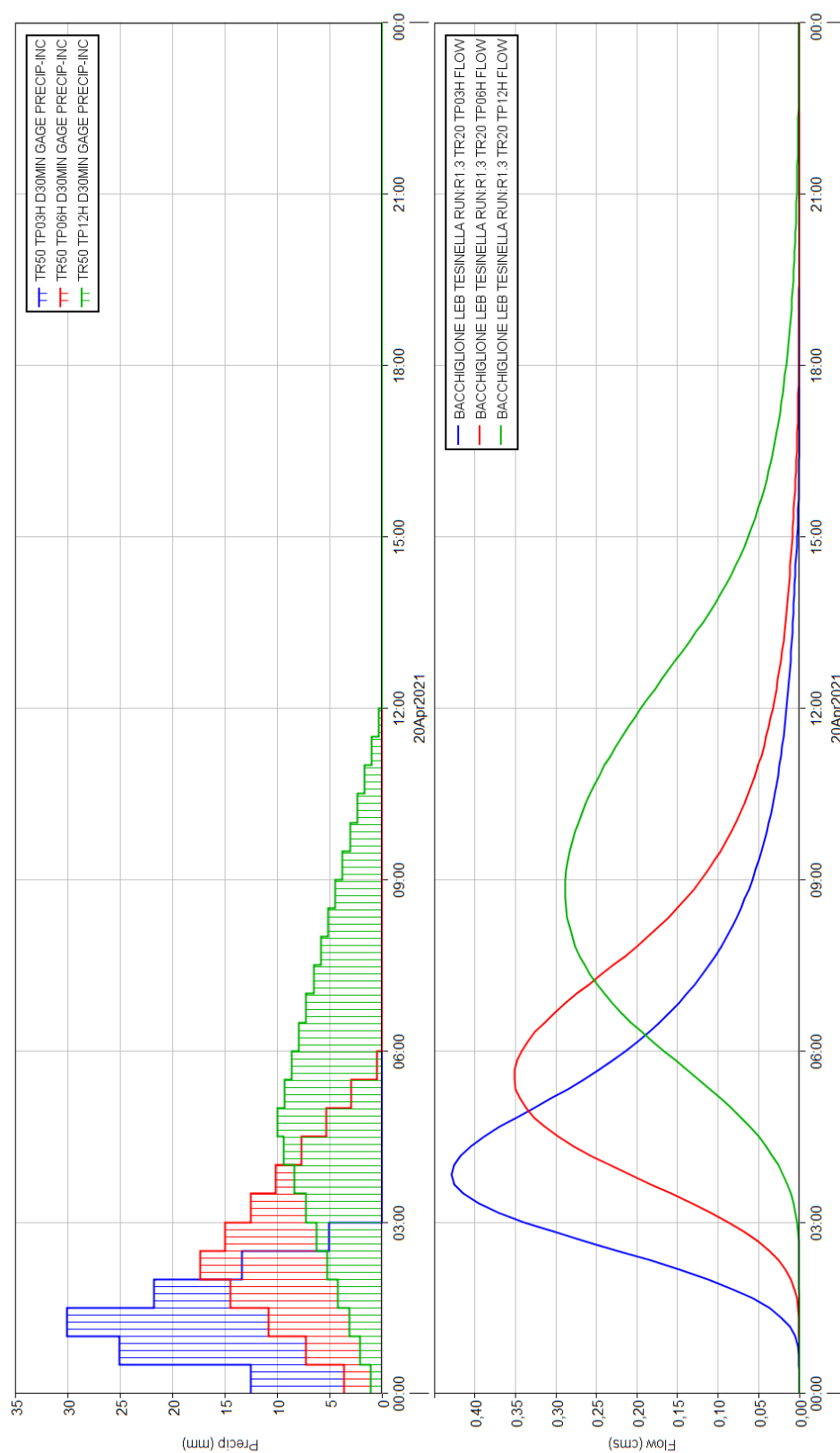


Figura A. 14 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bacchiglione tra L.E.B. e Tesinella;
 $Tr = 50$ anni.

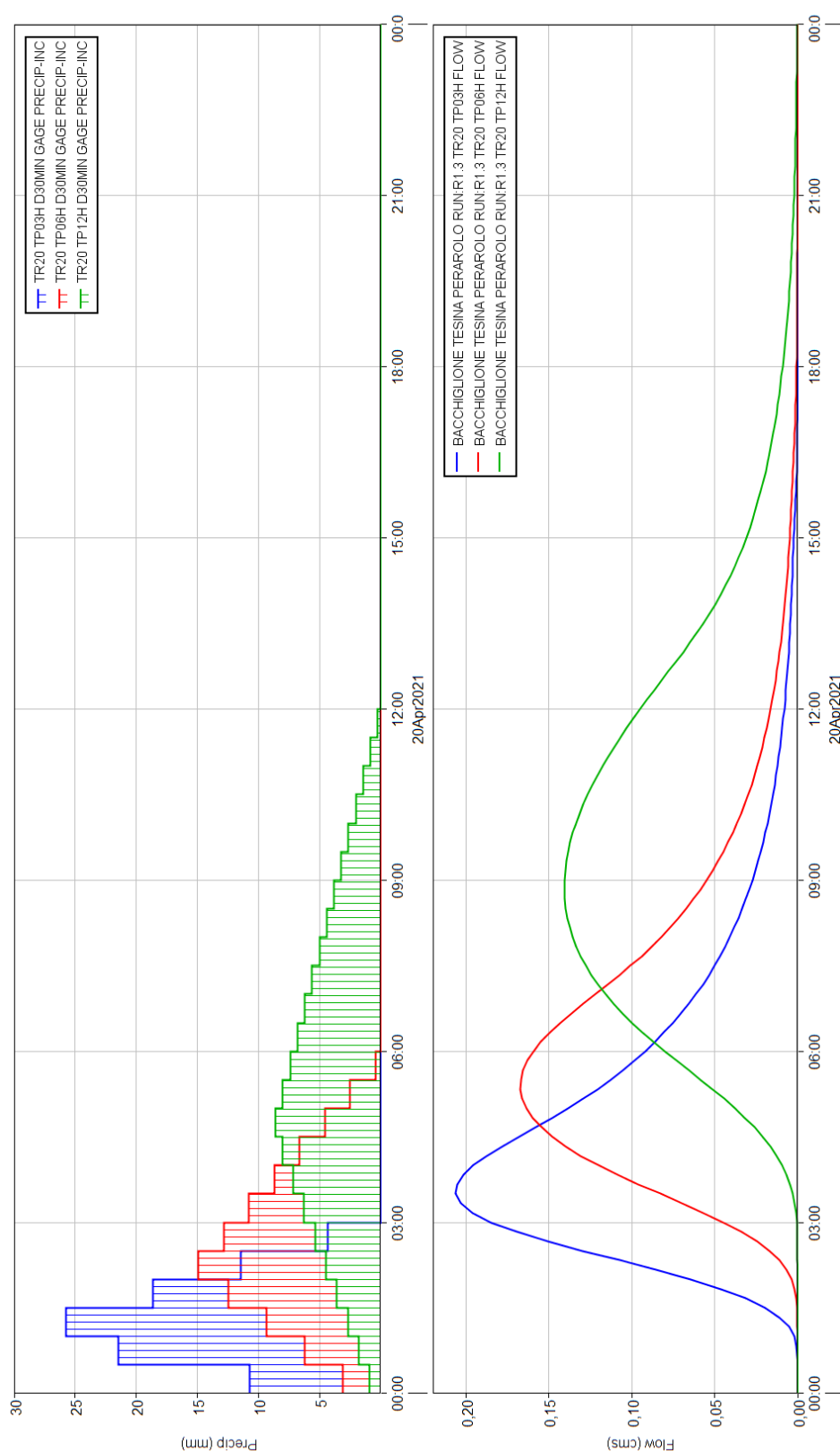


Figura A. 15 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bacchiglione tra Tesina e centrale di Perarolo; $Tr = 20$ anni.

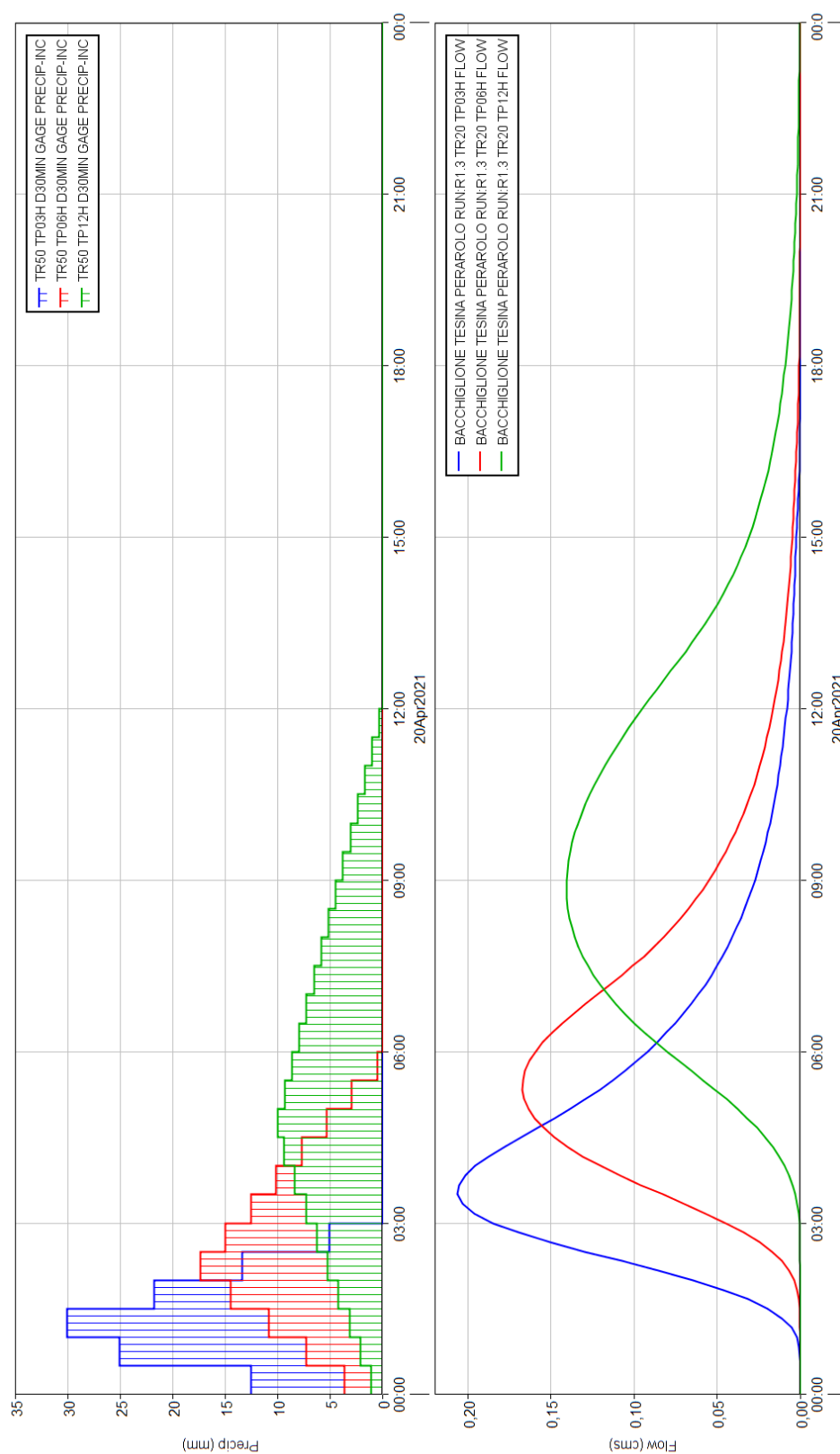


Figura A. 16 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bacchiglione tra Tesina e centrale di Perarolo; $Tr = 50$ anni.

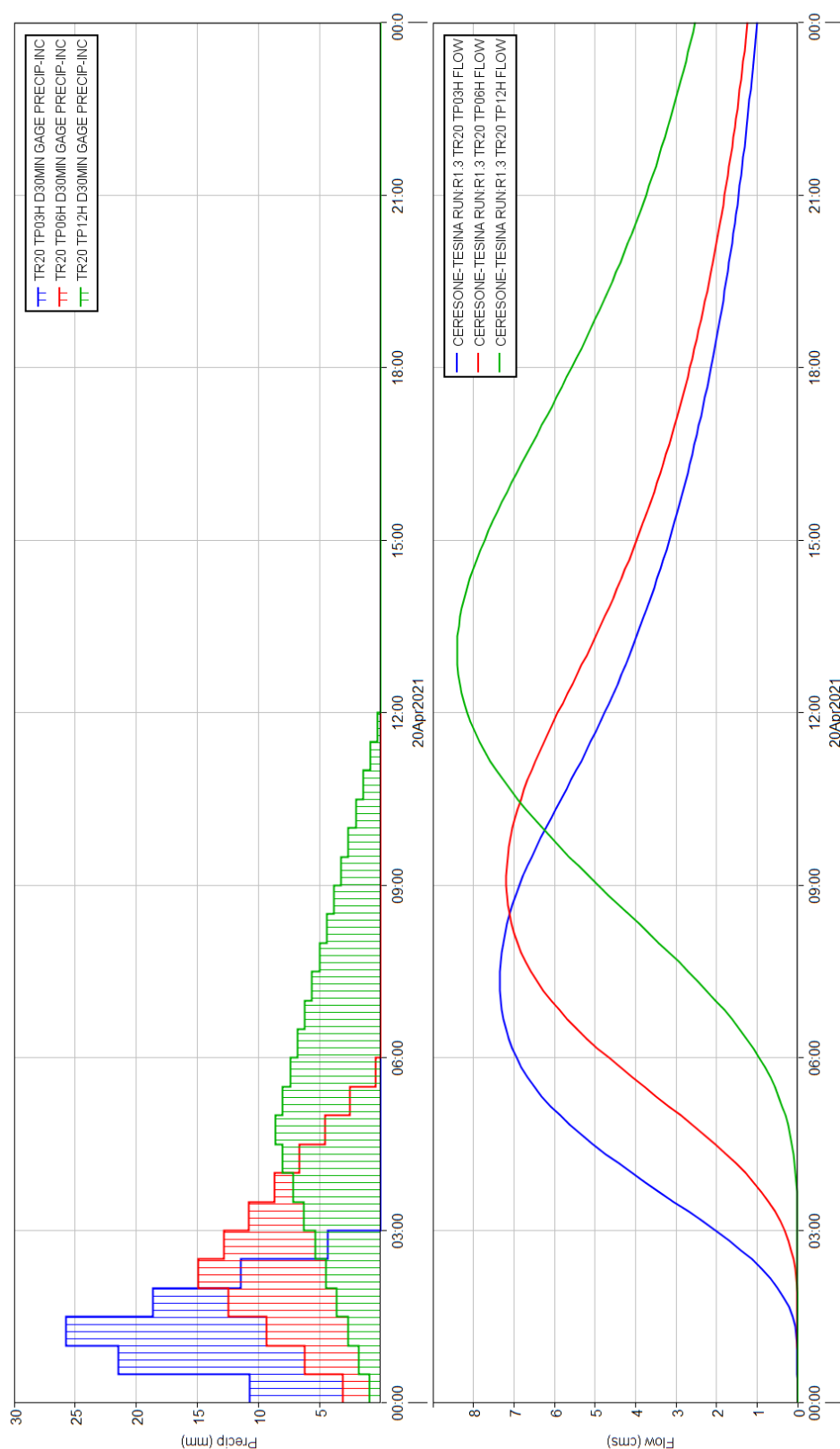


Figura A. 17 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Ceresone - Tesina Padovana;
 $Tr = 20$ anni.

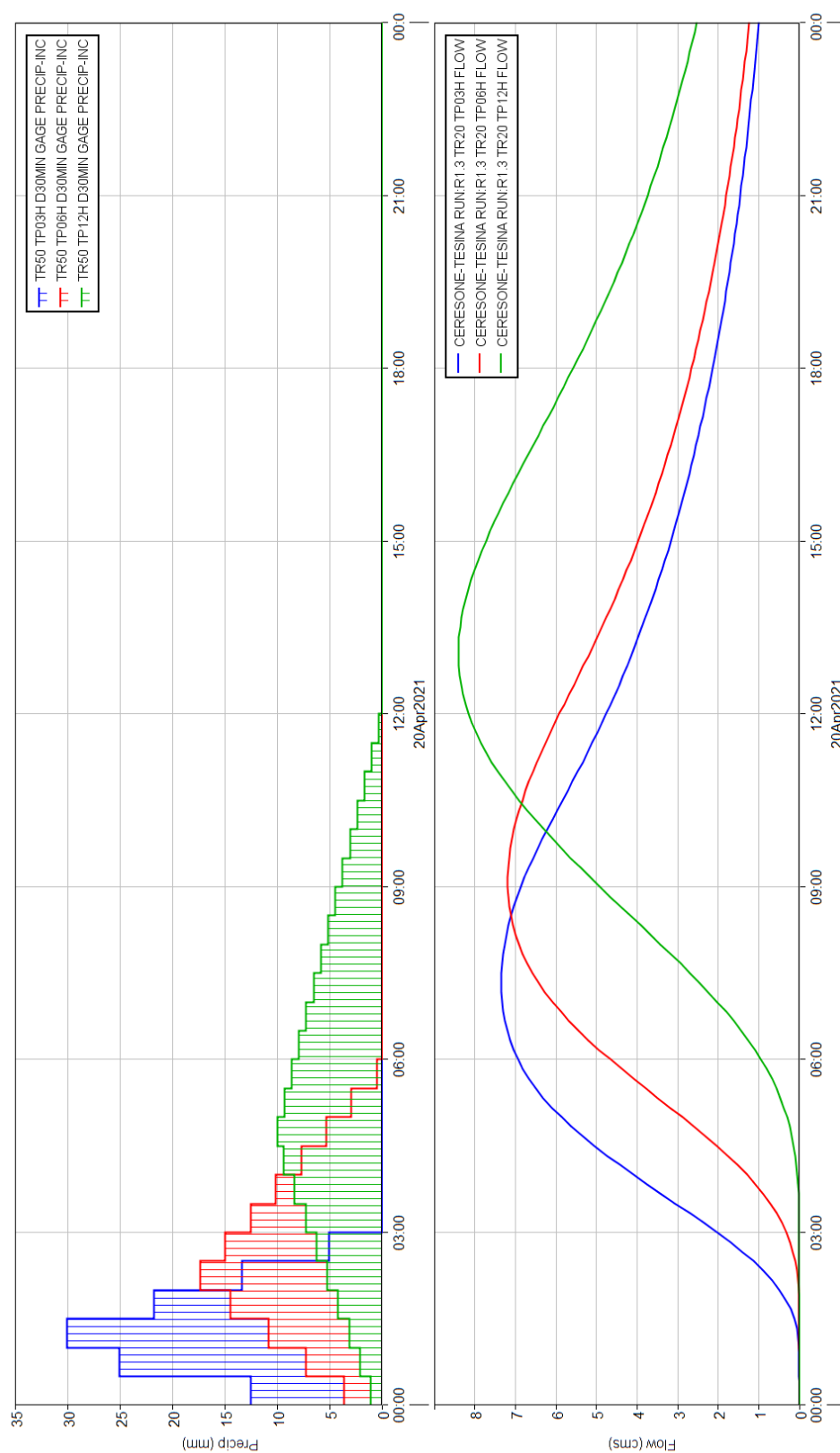


Figura A. 18 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Ceresone - Tesina Padovana;
 $Tr = 50$ anni.

Nel Comune di Montegalda, come già descritto, sono presenti cinque 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 33 bacini di secondo livello (Figura A. 8) 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 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
1	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-01	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8	0,9
2	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-02	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
3	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-03	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6
4	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-04	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3
5	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-05	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9
6	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-06	0,7	0,7	0,8	1,0	1,0	1,1
7	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-07	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3
8	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-08	0,7	0,7	0,8	1,0	0,9	1,0
9	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-09	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9
10	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-10	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6
11	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-11	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
12	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-12	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,7
13	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-13	0,9	0,8	0,9	1,1	1,1	1,1
14	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-14	1,1	1,1	1,2	1,4	1,4	1,6
15	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-15	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
16	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-16	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
17	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-17	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
18	Bacchiglione tra L.E.B. e Tesinella-01	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4
19	Bacchiglione tra Tesina e centrale di Perarolo-01	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2
20	Ceresone - Tesina Padovana-01	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6
21	Ceresone - Tesina Padovana-02	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
22	Ceresone - Tesina Padovana-03	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7
23	Ceresone - Tesina Padovana-04	0,9	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2
24	Ceresone - Tesina Padovana-05	0,6	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6
25	Ceresone - Tesina Padovana-06	0,8	0,8	0,9	1,1	1,0	1,2
26	Ceresone - Tesina Padovana-07	0,9	0,9	1,0	1,2	1,1	1,3
27	Ceresone - Tesina Padovana-08	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
28	Ceresone - Tesina Padovana-09	0,7	0,6	0,7	0,9	0,8	0,9
29	Ceresone - Tesina Padovana-10	1,3	1,3	1,5	1,7	1,6	1,8
30	Ceresone - Tesina Padovana-11	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
31	Ceresone - Tesina Padovana-12	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
32	Ceresone - Tesina Padovana-13	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0
33	Ceresone - Tesina Padovana-14	0,7	0,6	0,6	0,9	0,8	0,7

Tabella A. 6 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			Tr = 50 anni		
		Coefficiente udometrico u [l/s ha]			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
1	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-01	11,7279	11,7279	11,7279	15,0787	13,4033	15,0787
2	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-02	12,1983	12,1983	12,1983	14,6380	14,6380	14,6380
3	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-03	20,6271	17,1893	17,1893	24,0650	24,0650	20,6271
4	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-04	18,9912	12,6608	12,6608	25,3216	18,9912	18,9912
5	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-05	13,1296	13,1296	13,1296	16,8810	16,8810	16,8810
6	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-06	7,7383	7,7383	8,8437	11,0547	11,0547	12,1601
7	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-07	11,1637	11,1637	11,1637	16,7456	11,1637	16,7456
8	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-08	9,2875	9,2875	10,6142	13,2678	11,9410	13,2678
9	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-09	8,5173	7,3006	8,5173	9,7341	9,7341	10,9509
10	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-10	8,7310	8,7310	10,9138	13,0965	13,0965	13,0965
11	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-11	14,6013	14,6013	14,6013	19,4684	19,4684	19,4684
12	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-12	5,5260	5,5260	6,6312	7,7364	6,6312	7,7364
13	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-13	14,7418	13,1039	14,7418	18,0178	18,0178	18,0178
14	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-14	8,4256	8,4256	9,1916	10,7235	10,7235	12,2554
15	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-15	13,1223	13,1223	13,1223	19,6834	19,6834	19,6834
16	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-16	10,7084	10,7084	10,7084	14,2779	14,2779	14,2779
17	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-17	13,3202	13,3202	13,3202	16,6503	16,6503	16,6503
18	Bacchiglione tra L.E.B. e Tesinella-01	36,0748	36,0748	27,0561	45,0935	36,0748	36,0748
19	Bacchiglione tra Tesina e centrale di Perarolo-01	31,3962	31,3962	15,6981	47,0942	31,3962	31,3962
20	Ceresone - Tesina Padovana-01	14,8598	14,8598	14,8598	20,8038	17,8318	17,8318
21	Ceresone - Tesina Padovana-02	20,4011	20,4011	20,4011	30,6016	20,4011	20,4011
22	Ceresone - Tesina Padovana-03	8,0368	8,0368	8,0368	9,6441	9,6441	11,2515
23	Ceresone - Tesina Padovana-04	8,5121	7,5663	9,4579	10,4037	10,4037	11,3495
24	Ceresone - Tesina Padovana-05	19,9977	16,6647	16,6647	23,3306	19,9977	19,9977
25	Ceresone - Tesina Padovana-06	8,1551	8,1551	9,1745	11,2133	10,1939	12,2327
26	Ceresone - Tesina Padovana-07	10,0534	10,0534	11,1704	13,4045	12,2875	14,5216
27	Ceresone - Tesina Padovana-08	9,2898	9,2898	9,2898	13,9347	13,9347	13,9347
28	Ceresone - Tesina Padovana-09	13,2883	11,3900	13,2883	17,0850	15,1867	17,0850
29	Ceresone - Tesina Padovana-10	9,0600	9,0600	10,4538	11,8476	11,1507	12,5446
30	Ceresone - Tesina Padovana-11	5,4065	5,4065	5,4065	7,2086	7,2086	7,2086
31	Ceresone - Tesina Padovana-12	13,1908	13,1908	13,1908	16,4884	16,4884	16,4884
32	Ceresone - Tesina Padovana-13	6,7283	6,7283	7,6895	8,6507	8,6507	9,6119
33	Ceresone - Tesina Padovana-14	24,1667	20,7143	20,7143	31,0715	27,6191	24,1667

Tabella A. 7 Coefficiente udometrico per ogni sottobacino di secondo ordine.

B. VERIFICHE IDRAULICHE 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 5.1.015.

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 Montegalda si è deciso di condurre uno studio idraulico approfondito per interpretare al meglio la natura delle problematiche esistenti. L'area sotto analisi è la zona industriale nei pressi di Via Castello, in corrispondenza dello Scolo Fratta.

B.2 Il modello idrologico-idraulico – Via Castello - Scolo Fratta (INT_06 - CR_07)

In Via Castello, in corrispondenza dell'attraversamento dello Scolo Fratta, è stata evidenziata una criticità idraulica (Figura B.1). Durante eventi meteorici di rilevante entità, si verificano allagamenti della sede stradale e dell'area limitrofa, a causa della difficoltà di scolo nel Fratta dei fossi guardia di Via Castello. La rete minore presenta infatti delle contropendenze in alcuni punti, dovute probabilmente alla mancata manutenzione e conseguente interrimento delle affossature, e ciò pregiudica il corretto deflusso delle acque meteoriche.

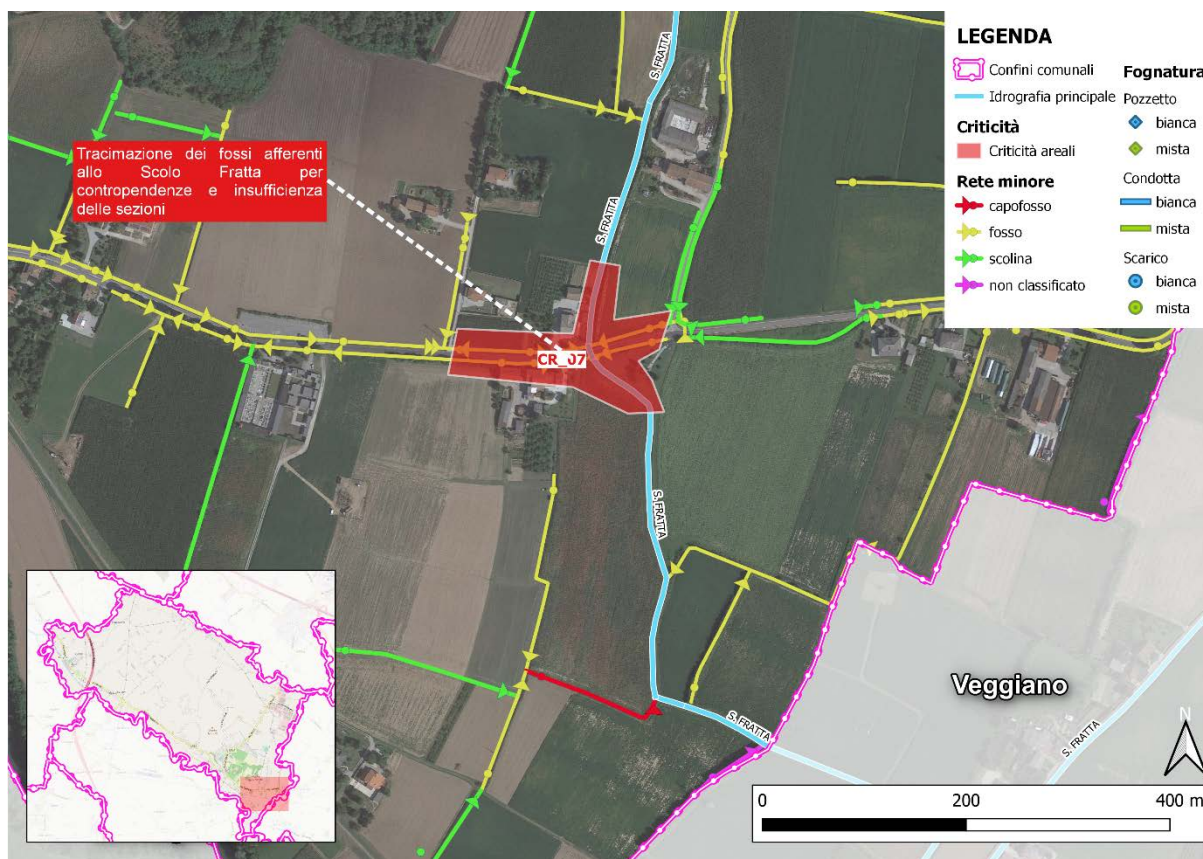


Figura B. 1: Inquadramento della criticità.

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.

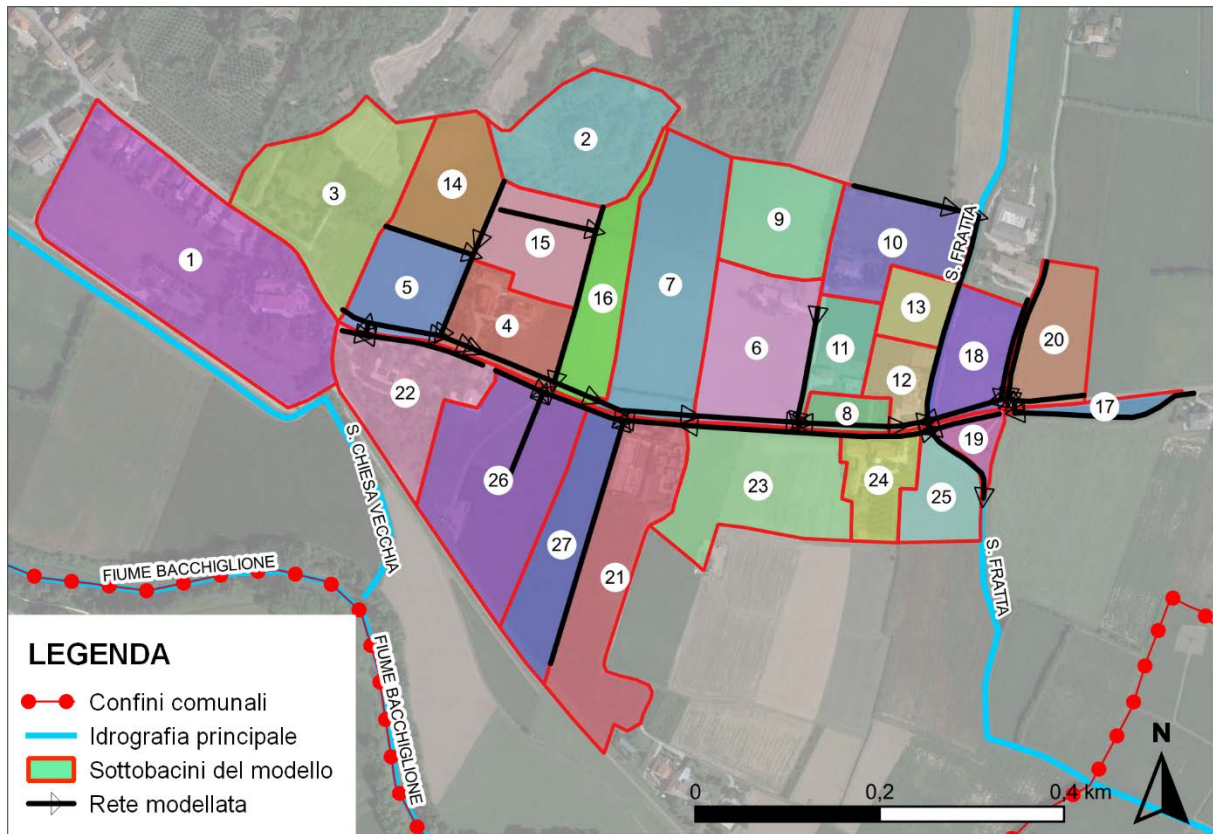


Figura B. 2: Rappresentazione planimetrica dei sottobacini del modello.

Il modello si può ritenere calibrato, con valori dei parametri Width (larghezza fittizia calcolata come rapporto area del bacino e la lunghezza del percorso massimo) e Curve Number dei sottobacini come riassunti nella seguente tabella.

Codice sottobacino di modello	Sottobacino di riferimento	Area [ha]	Pendenza media [%]	Width [m]	Curve Number CN
1	Bacchiglione tra centrale di Perarolo e L.E.B.-09	5.086	1.447	133.786	85.928
2	Ceresone - Tesina Padovana-07	1.967	12.546	147.008	69.914
3	Ceresone - Tesina Padovana-07	2.575	7.395	104.599	76.632
4	Ceresone - Tesina Padovana-07	1.183	1.065	54.634	83.958
5	Ceresone - Tesina Padovana-07	1.171	0.974	62.160	86.706
6	Ceresone - Tesina Padovana-07	1.907	0.304	69.140	86.564
7	Ceresone - Tesina Padovana-07	2.777	1.730	69.588	84.672
8	Ceresone - Tesina Padovana-07	0.359	0.038	30.310	88.175
9	Ceresone - Tesina Padovana-07	1.389	1.861	64.018	83.470
10	Ceresone - Tesina Padovana-07	1.421	1.462	98.569	79.170
11	Ceresone - Tesina Padovana-07	0.715	0.111	35.455	87.032
12	Ceresone - Tesina Padovana-07	0.579	0.071	34.937	87.811
13	Ceresone - Tesina Padovana-07	0.552	0.218	39.908	81.665
14	Ceresone - Tesina Padovana-07	1.242	4.044	56.619	77.688
15	Ceresone - Tesina Padovana-07	1.219	1.351	54.737	83.130
16	Ceresone - Tesina Padovana-07	1.170	2.153	39.814	85.338
17	Ceresone - Tesina Padovana-09	0.249	0.112	19.325	88.748
18	Ceresone - Tesina Padovana-09	1.080	0.270	59.490	82.119
19	Ceresone - Tesina Padovana-09	0.344	0.230	43.761	89.725
20	Ceresone - Tesina Padovana-09	1.180	0.073	63.102	78.932
21	Ceresone - Tesina Padovana-14	2.442	0.328	69.368	87.330
22	Ceresone - Tesina Padovana-14	1.706	0.988	88.935	84.161
23	Ceresone - Tesina Padovana-14	2.243	0.209	82.347	87.410
24	Ceresone - Tesina Padovana-14	0.822	0.186	46.176	87.635
25	Ceresone - Tesina Padovana-14	0.810	0.174	64.583	87.135
26	Ceresone - Tesina Padovana-14	2.889	0.851	98.363	87.274
27	Ceresone - Tesina Padovana-14	1.456	0.354	50.776	87.258

Tabella B. 1: Valori finali dei parametri di calibrazione Width e Curve Number per ogni sottobacino rappresentato in Figura B.2.

La rete del modello è stata schematizzata tramite l'utilizzo di elementi puntuali, detti pozzetti, e di elementi lineari, denominati condotte.

I pozzetti contengono le informazioni raccolte relativamente al fondo delle condotte, siano esse di fognatura o di bonifica, e le quote altimetriche raccolte in fase di rilievo, le condotte invece descrivono la geometria della sezione del tratto di canalizzazione compreso tra due pozzetti. Per ciascun tratto è stato inoltre assegnato un valore di scabrezza in base alla tipologia di materiale del quale era costituita la condotta. Per quanto riguarda infine i sottobacini, ad ognuno di essi sono state assegnate informazioni di tipo geometrico, come estensione e pendenza media, ed idrologiche, come scabrezza e Curve Number per la valutazione delle piogge efficaci tramite il metodo SCS.

La geometria della rete e dei sottobacini del modello è evidenziata in Figura B.3, dove si dà anche indicazione della pendenza media di ciascun sottobacino.



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.

Nel nodo a monte del sistema, ovvero il nodo iniziale dello Scolo Fratta, è stata applicata una portata in ingresso pari a quella generata, per eventi di pioggia considerati, dalla superficie di territorio afferente a quel punto, facendo riferimento ai valori riportati in Tabella A. 1, Tabella A. 2, Tabella A. 3 e Tabella A. 4..

L'area afferente al nodo di monte del sistema è rappresentata in Figura B. 4, mentre le portate in ingresso applicate al nodo sono riportate in Tabella B. 2.

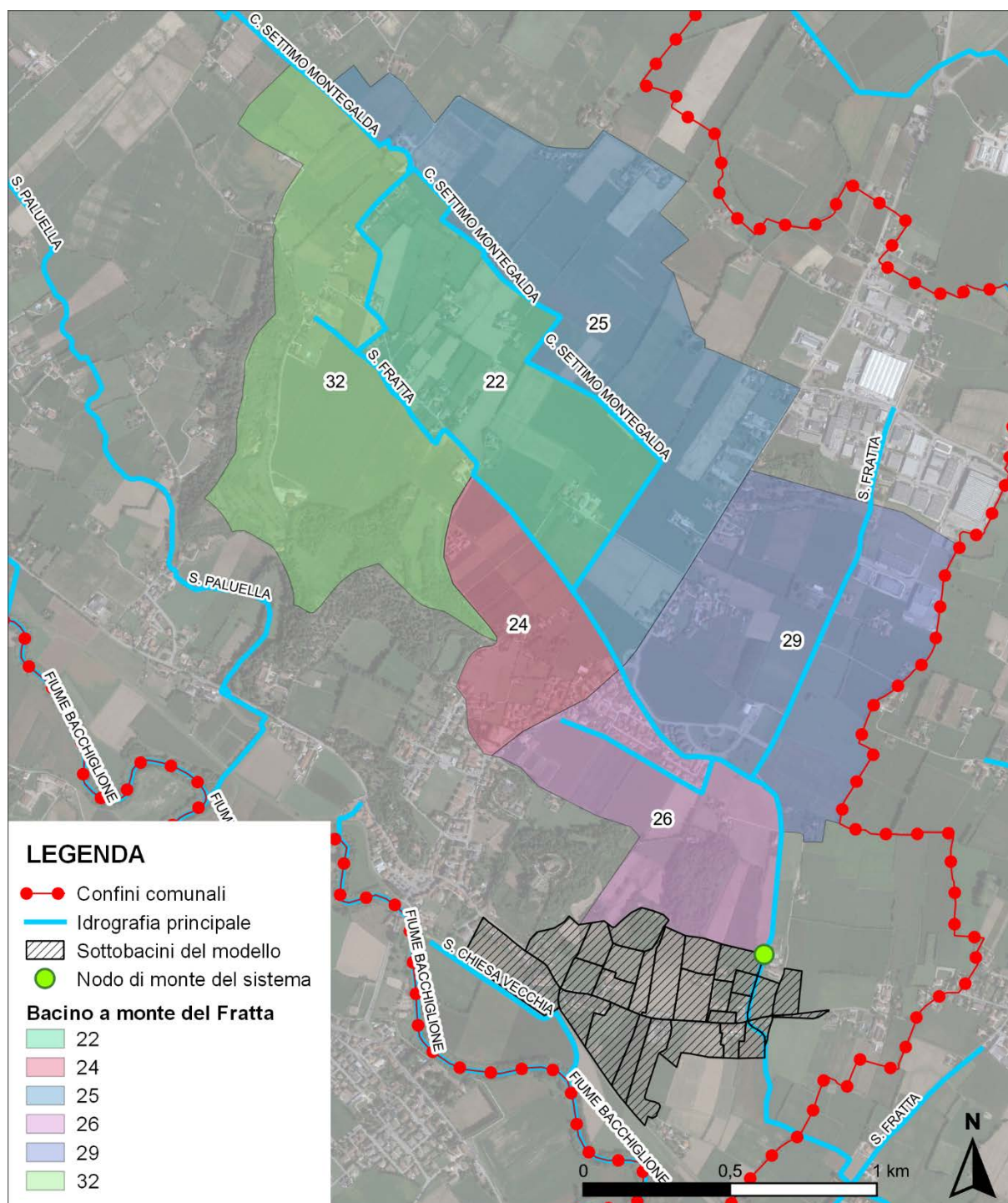


Figura B. 4: Rappresentazione del bacino afferente al nodo di monte del sistema

Tempo di ritorno [anni]	Tempo di pioggia [h]	Portate in ingresso [ltr]
<i>Tr=20 anni</i>	t = 3h	3703.167
	t = 6h	3603.207
	t = 12h	3954.576
<i>Tr=50 anni</i>	t = 3h	4757.013
	t = 6h	4447.412
	t = 12h	5049.945

Tabella B. 2: Valori della portata in ingresso a monte del sistema.

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 (Tr) pari a 20 e 50 anni, rispetto a tre tempi di pioggia differenti, quali 3, 6 e 12 ore, sono stati messi a confronto i risultati, rappresentati graficamente da Figura B. 5 a B. 10.

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.

Com'è possibile osservare dalla Tabella B. 3 e dalle stesse immagini, si può dedurre che l'evento di precipitazione peggiore (ovvero quello che provoca il maggior volume di allagamento all'interno del bacino considerato) per la rete oggetto di indagine è quello caratterizzato da una durata pari a 12 ore, rispetto entrambi i tempi di ritorno.

<i>Tempo di ritorno [anni]</i>	<i>Tempo di pioggia [h]</i>	<i>Volume totale di allagamento [10⁶ ltr]</i>
<i>Tr=20 anni</i>	t = 3h	44.327
	t = 6h	42.476
	t = 12h	49.108
<i>Tr=50 anni</i>	t = 3h	50.736
	t = 6h	50.702
	t = 12h	54.025

Tabella B. 3: Volume totale di allagamento dell'area indagata per i diversi tempi di ritorno (Tr=20 anni e Tr=50 anni) e tempi di pioggia (T=3, 6 e 12 h).



Figura B. 5: Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 3 ore e Tr 20 anni ($t = 2$ ore e 35 minuti).



Figura B. 6: Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 6 ore e Tr 20 anni ($t = 4$ ore e 00 minuti).



Figura B. 7 Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 12 ore e Tr 20 anni ($t = 6$ ore e 40 minuti).



Figura B. 8: Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 3 ore e Tr 50 anni ($t = 2$ ore e 35 minuti).

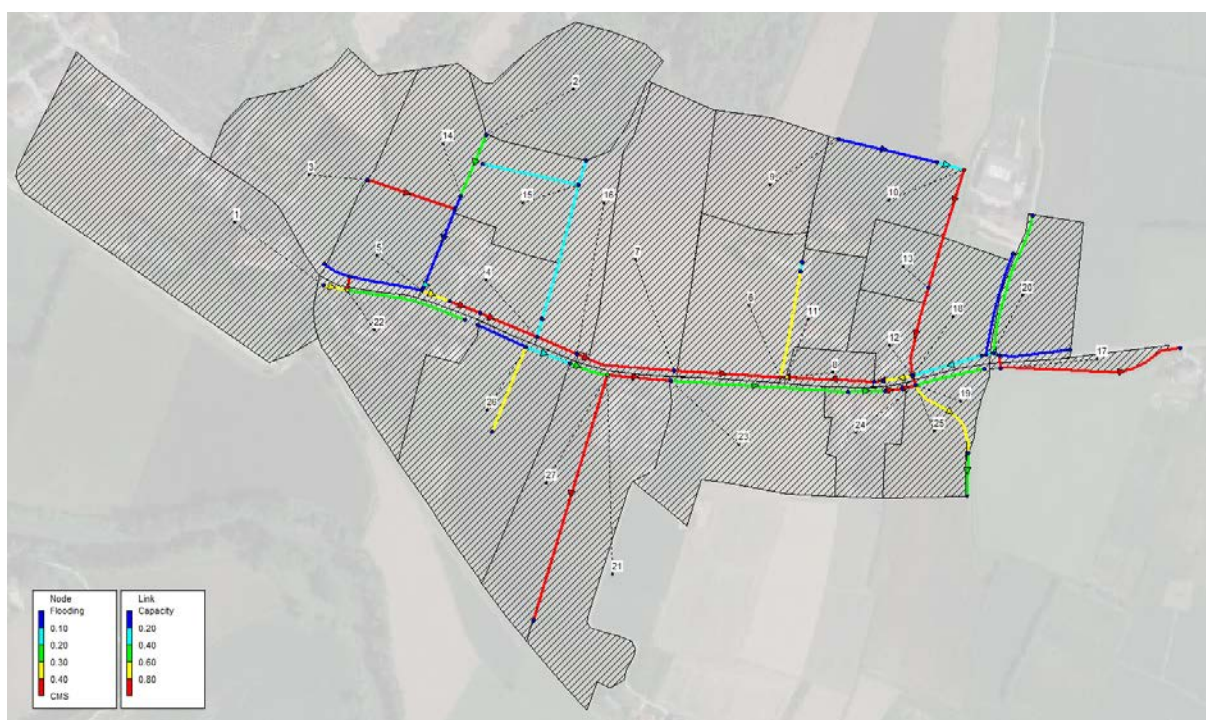


Figura B. 9: Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 6 ore e Tr 50 anni ($t = 4$ ore e 00 minuti).



Figura B. 10 Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 12 ore e Tr 50 anni ($t = 6$ ore e 40 minuti).

B.2.4 Analisi idrologica-idraulica dello stato di fatto

Per mettere a confronto i livelli piezometrici (pelo libero dell'acqua ipotetico) e quelli del terreno, sono stati scelti tre tratti, come indicato in Figura B.11.

In particolare, il Profilo 1 si riferisce allo Scolo Fratta, nella porzione ricadente all'interno dell'area di influenza della criticità.

Il Profilo 2 prende in considerazione i tratti di rete di competenza provinciale, sia a cielo aperto che tombinata, che sono situati sul lato Nord della sede stradale di Via Castello SP20, fino all'incrocio con Via Vegri, oltre l'attraversamento dello Scolo Fratta: questo tratto è risultato infatti un punto critico a seguito delle simulazioni condotte.

Il Profilo 3 prende in considerazione invece i tratti di rete di competenza provinciale, sia a cielo aperto che tombinata, situati sul lato Sud di Via Castello, fino all'incrocio con Via Vegri.



Figura B. 11: Planimetria relativa ai profili riportati.

Nelle figure B. 12, B. 13 e B. 14 si riportano tre profili risultati più significativi per l'area oggetto di analisi, ottenuti dalle simulazioni con un tempo di ritorno di 20 anni, mentre nelle figure B. 15, B. 16 e B. 17 sono rappresentati i profili risultanti con un tempo di ritorno di 50 anni, entrambe per durate di precipitazione pari a 12 ore essendo risultato il caso maggiormente significativo. Nei profili longitudinali sono evidenziate le aree soggette ad allagamento e la direzione del flusso d'acqua nella condotta.

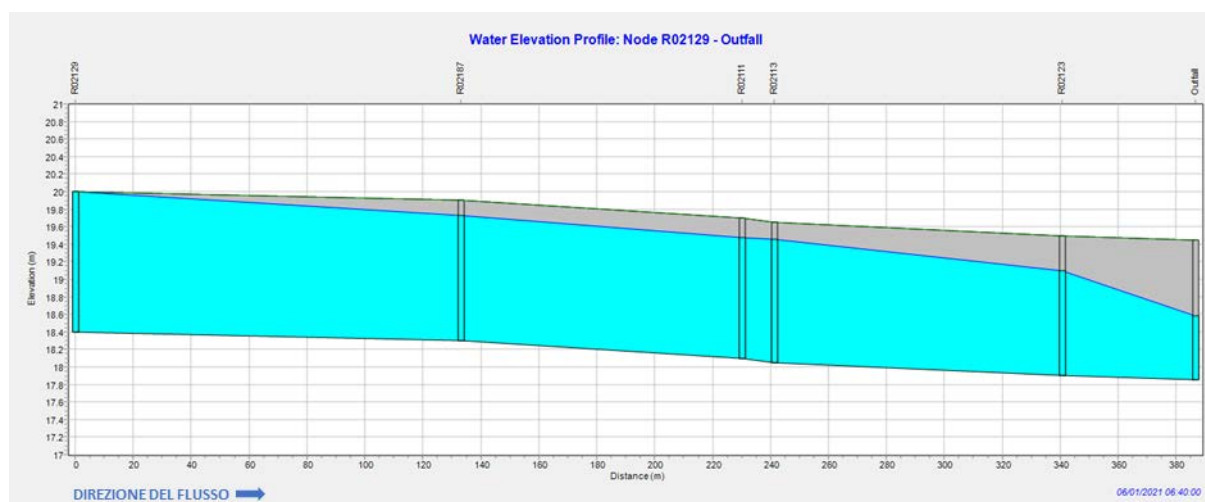


Figura B. 12: Profilo longitudinale dello Scolio Fratta
($t_p=3$ ore, $Tr = 20$ anni).

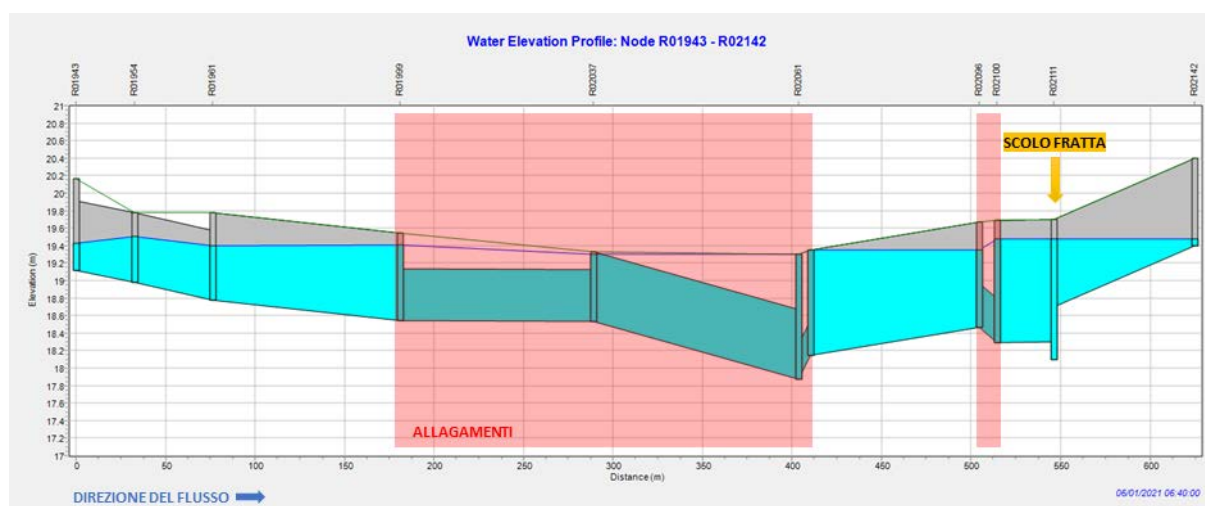


Figura B. 13: Profilo longitudinale di Via Castello, lato Nord, vicino all'attraversamento dello Scolio Fratta
($t_p=6$ ore, $Tr = 20$ anni).

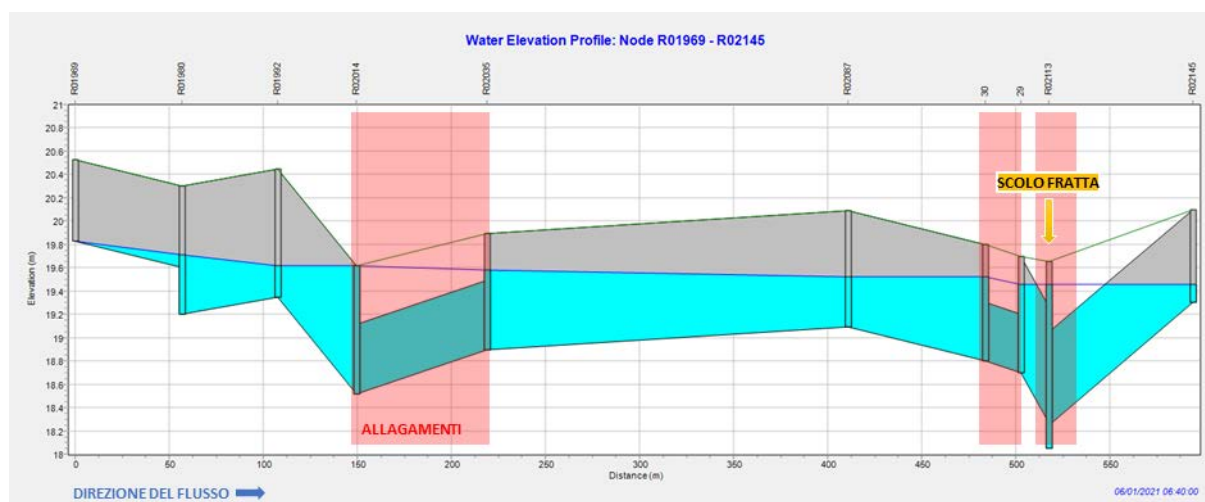


Figura B. 14: Profilo longitudinale di Via Castello, lato Sud, vicino all'attraversamento dello Scolo Fratta ($t_p=12$ ore, $Tr = 20$ anni).

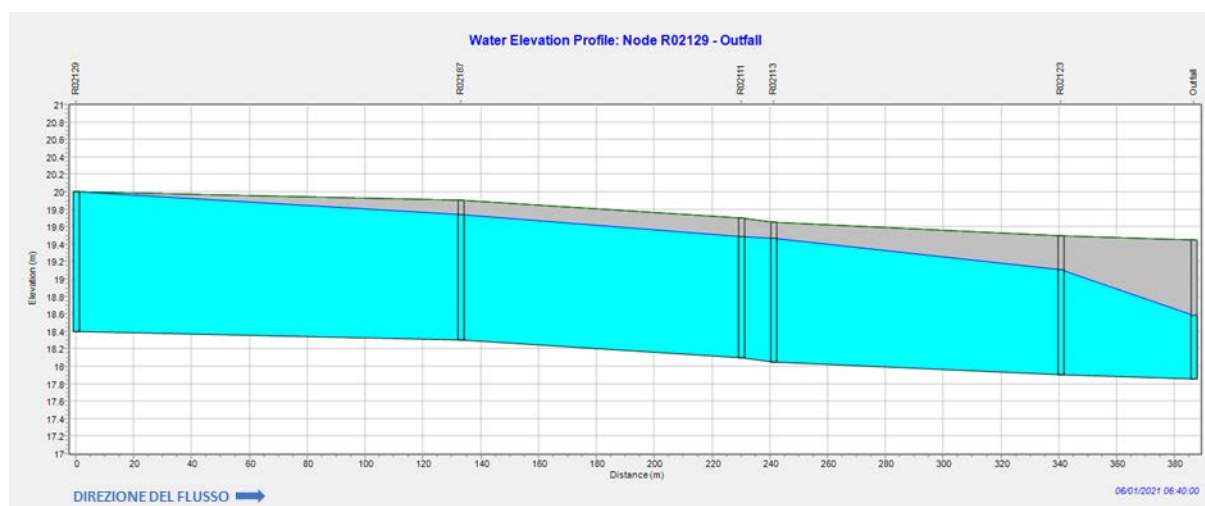


Figura B. 15: Profilo longitudinale dello Scolo Fratta ($t_p=3$ ore, $Tr = 50$ anni).

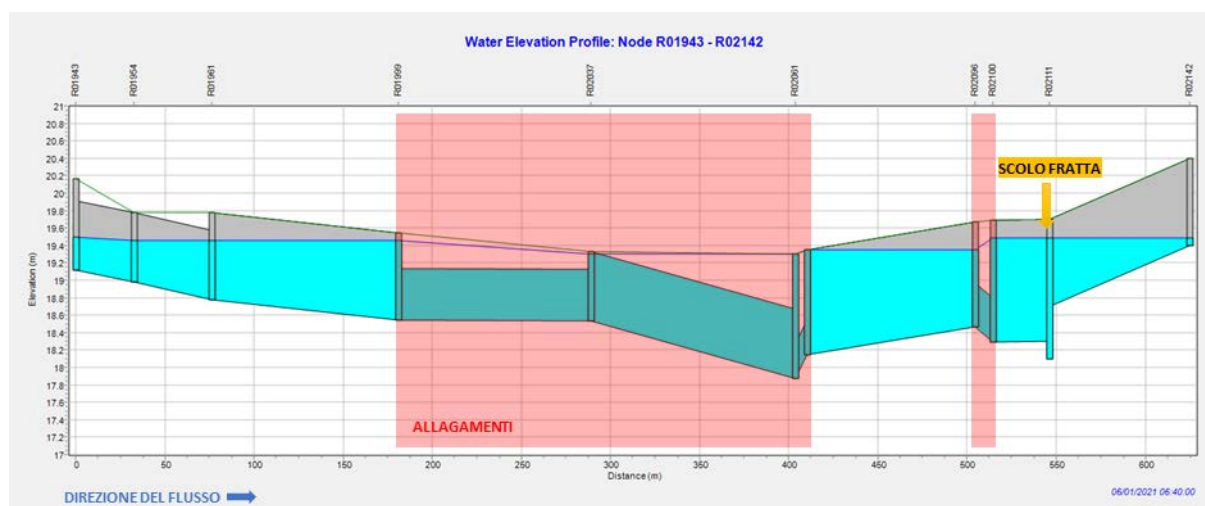


Figura B. 16: Profilo longitudinale di Via Castello, lato Nord, vicino all'attraversamento dello Scolo Fratta ($t_p=6$ ore, $Tr = 50$ anni).

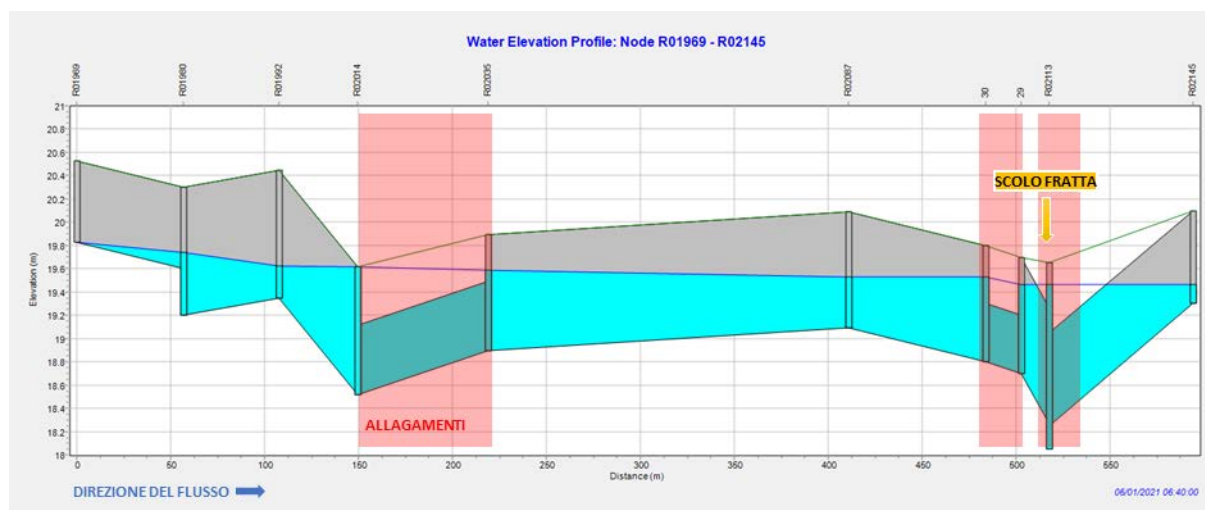


Figura B. 17: Profilo longitudinale di Via Castello, lato Sud, vicino all'attraversamento dello Scolo Fratta ($t_p=12$ ore, $Tr = 50$ anni).

Dall'analisi dei profili longitudinali della porzione dello Scolo Fratta considerato nella modellazione, si nota come i tiranti idrici siano molto alti, tali da superare un grado di riempimento dell'80%. In particolare al nodo iniziale, ovvero quello di monte del sistema a cui è stata applicata la portata di ingresso, il livello d'acqua raggiunge il piano campagna, questo è indice di un'insufficienza della sezione del corso d'acqua a contenere la portata simulata, con probabili allagamenti dell'area circostante.

Dai profili longitudinali dei fossi posti sul lato Nord di Via Castello si notano allagamenti dei tratti tombinati, tra cui il tratto sottostante il parcheggio del cimitero, con condizioni di funzionamento a pressione e di un tratto di rete a cielo aperto; si evince dal confronto tra i livelli idrici e il piano campagna, che le sezioni non rispettano un franco di sicurezza. Dalla simulazione si nota come questa situazione comporti nel tempo il rilascio di diversi metri cubi d'acqua con conseguenti allagamenti della sede stradale e dei terreni limitrofi.

Allo stesso modo dall'analisi dei tiranti idrici dei fossi sul lato Sud di Via Castello si nota un allagamento localizzato coincidente con un tratto tombinato e un allagamento diffuso nella zona circostante lo scolo Fratta.

B.2.5 Analisi idrologica-idraulica dello stato di progetto

Proposte progettuali

Nell'area oggetto di indagine sono stati segnalati dai tecnici comunali fenomeni di allagamento della sede stradale di Via Castello e dei fossi guardia, caratterizzati da contropendenza, in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi.

Avendo riscontrato delle insufficienze idrauliche, si è elaborata una proposta progettuale che vada ad intervenire e risolvere le criticità riferite. Dal rilievo effettuato lungo la rete a cielo aperto e lungo i tratti tombinati sono emerse allo stato di fatto numerose contropendenze che impedivano una buona condizione di deflusso delle acque, causando punti di accumulo dai quali avevano luogo gli allagamenti. Per questo si è intervenuti con una serie di risezionamenti e ricalibrature dei fossi della rete minore, andando ad eliminare le frequenti contropendenze.

È stato inoltre necessario sostituire i tratti tombinati in Via Castello, aumentando la sezione attuale, installando degli scatolari in modo da facilitare il deflusso delle portate e riposizionando il tombinamento che attraversa il cimitero in modo tale da eliminare la contropendenza che esiste attualmente. In particolare le sezioni dei tratti tombinati indicato in Figura B.18 saranno modificate come indicato in tabella B.4..

Codice tombinamento	Sezione circolare SdF	Sezione scatolare SdP		
	Ø [mm]	n° di scatolari	B [mm]	H [mm]
<i>F02946</i>	800	1	1000	800
<i>F02560</i>	800	1	1000	800
<i>F02570</i>	600	2	1000	600
<i>F02561</i>	400	2	1000	600
<i>F02562</i>	500	1	1600	800
<i>F02955</i>	500	1	1600	800
<i>F05001</i>	500	1	2000	1000

Tabella B. 4: Confronto tra sezioni attuali e di progetti relative ai tratti tombinati

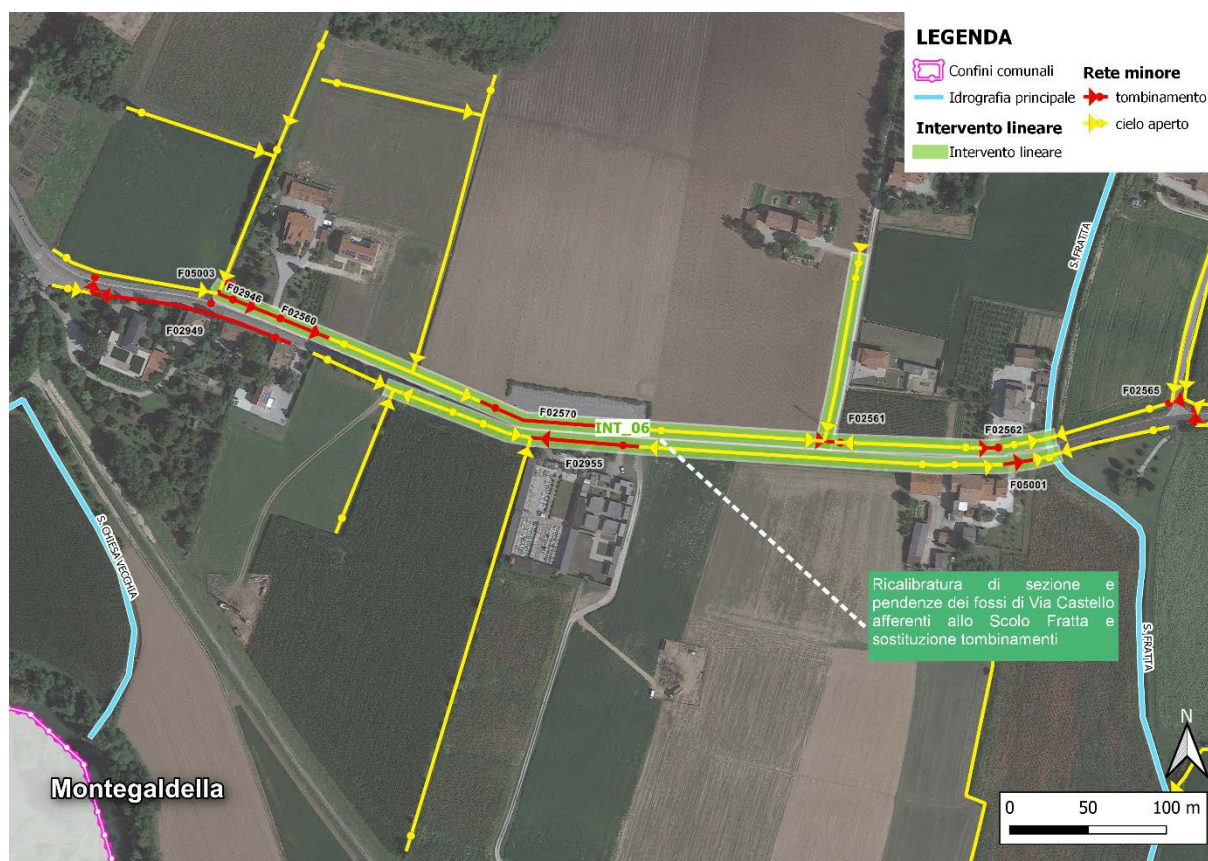


Figura B. 18: Indicazione dei tratti tombinati nell'area soggetta a criticità

In ultima, a causa dei notevoli livelli che si riscontrano all'interno dell'alveo dello scolo Fratta in risposta a eventi meteorici di rilevante entità, risulta necessaria l'installazione di due valvole di non ritorno a clapet allo sbocco nel Fratta dei fossi ai lati di Via Castello in modo tale da bloccare la risalita delle acque dal Fratta verso le affossature.

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni allo stato di progetto (SDP) e il confronto con la condizione attuale (SdF). Si nota in seguito agli interventi proposti un miglioramento delle condizioni dei fossi posti sul lato Sud di Via Castello.

Come confronto tra lo stato di progetto e lo stato di fatto si riporta di seguito la tabella di confronto dei volumi di allagamento ottenuti con il modello. È possibile notare come gli allagamenti nello stato di progetto risultino più che dimezzati; permane, il riempimento totale del tombinamento sottostante il parcheggio del cimitero sul lato Nord di Via Castello e del tratto di rete a cielo aperto seguente e un accumulo di acqua in nel fosso sul lato Sud poco prima dello sbocco nel Fratta.

Tempo di ritorno [anni]	Tempo di pioggia [h]	Vallagamento SdF [10⁶ ltr]	Vallagamento SdP [10⁶ ltr]
<i>Tr=20 anni</i>	t = 3h	44.327	14.282
	t = 6h	42.476	15.067
	t = 12h	49.108	18.190
<i>Tr=50 anni</i>	t = 3h	50.736	17.574
	t = 6h	50.702	18.358
	t = 12h	54.025	21.959

Tabella B. 3: Confronto del volume totale di allagamento dell'area indagata per i diversi tempi di ritorno (Tr=20 anni e Tr=50 anni) e tempi di pioggia (T=3, 6 e 12 h) tra lo stato di fatto e lo stato di progetto.

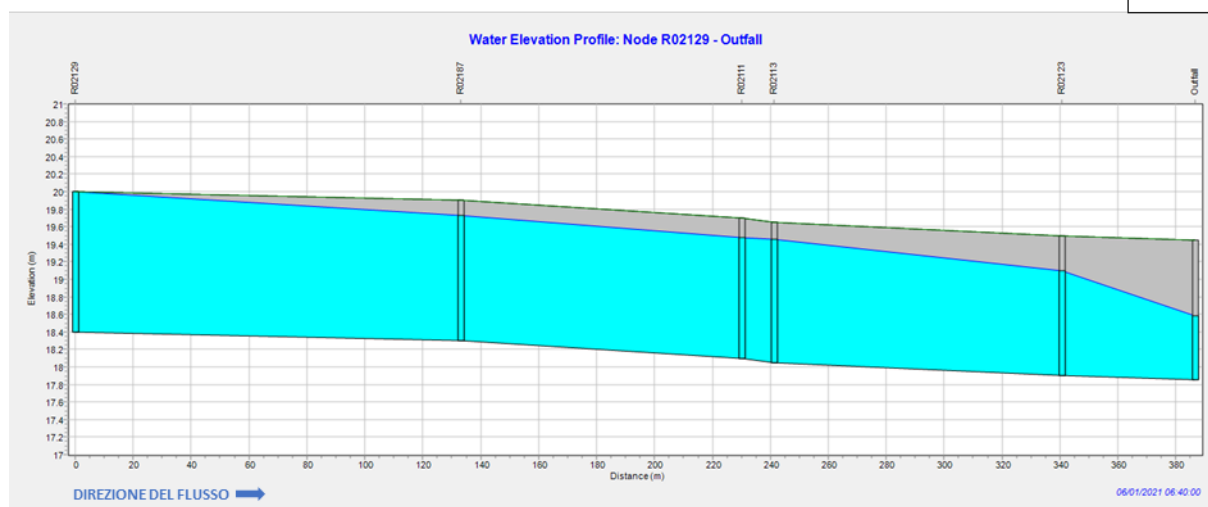


Figura B. 19 Confronto SdF-SDP dei risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 12 ore e T_r 20 anni ($t = 6$ ore e 40 minuti).



Figura B. 20 Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 12 ore e Tr 50 anni ($t = 6$ ore e 40 minuti).

SdF



SdP

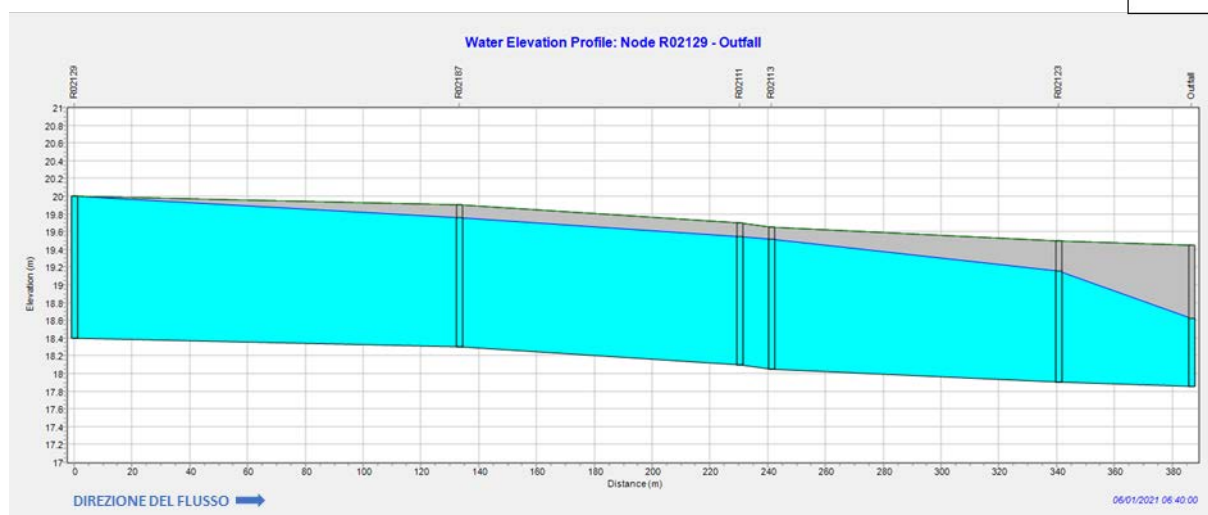
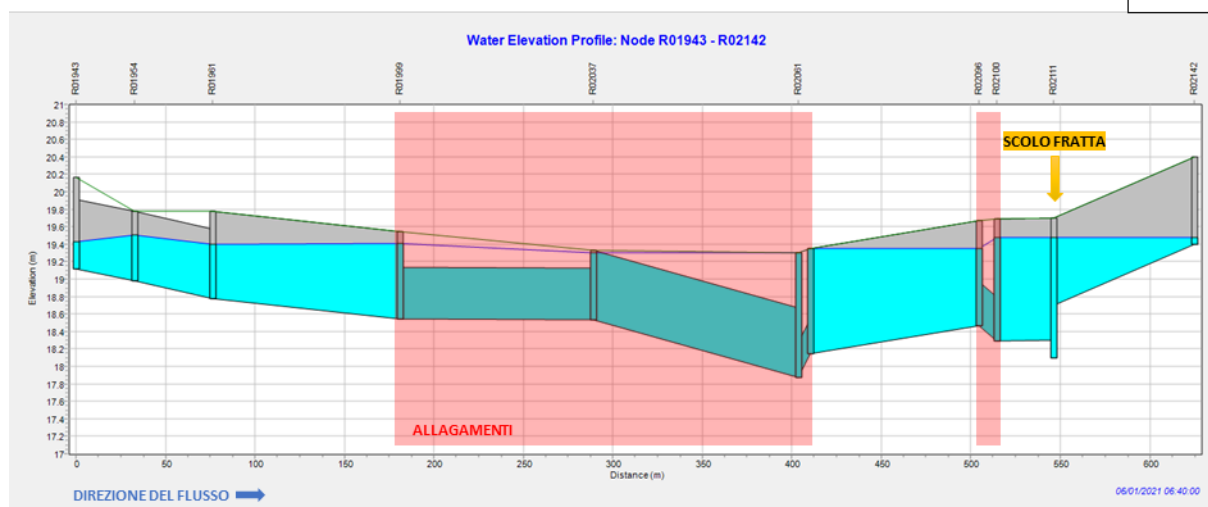


Figura B. 21: Confronto SdF-SDP dello Scolo Fratta ($t_p=12$ ore, $T_r = 20$ anni) ($t = 6$ ore e 40 minuti).

SdF



SdP

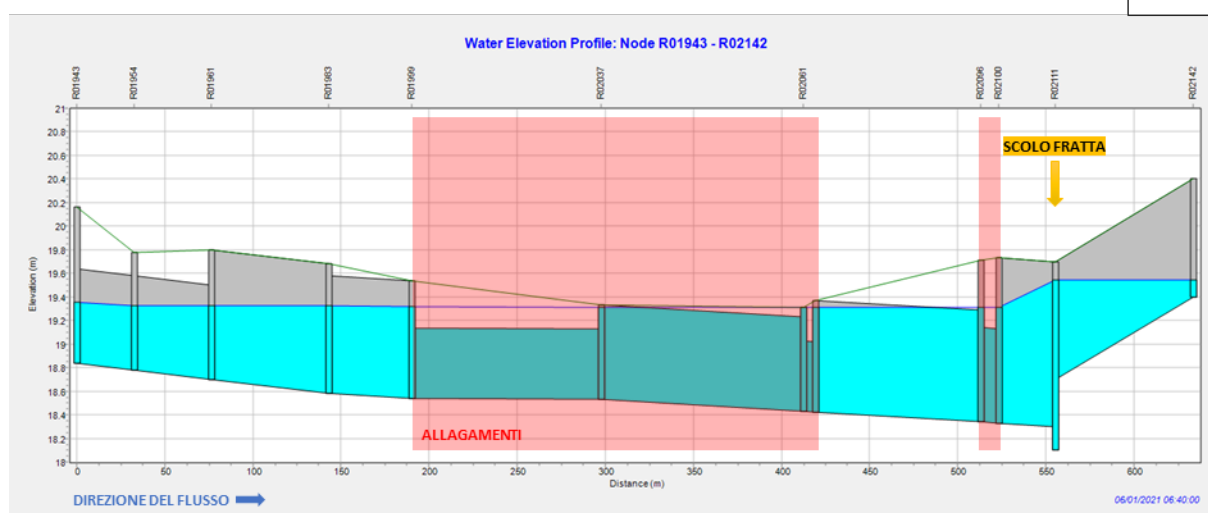
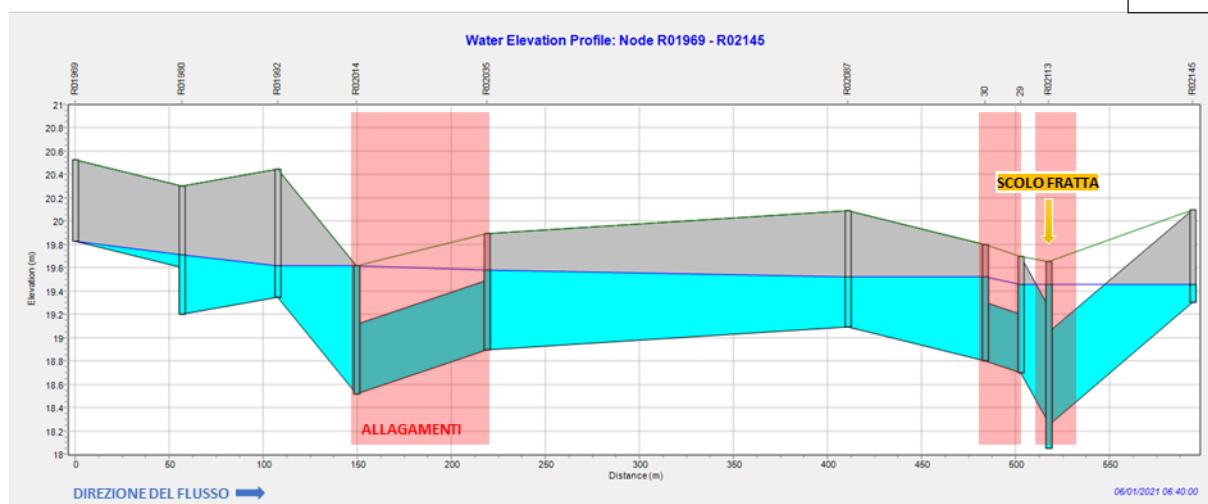


Figura B. 22: Confronto SdF-SdP dei fossi di Via Castello, lato Nord, vicino all'attraversamento dello Scolo Fratta ($t_p=12$ ore, $T_r = 20$ anni) ($t = 6$ ore e 40 minuti).

SdF



SdP

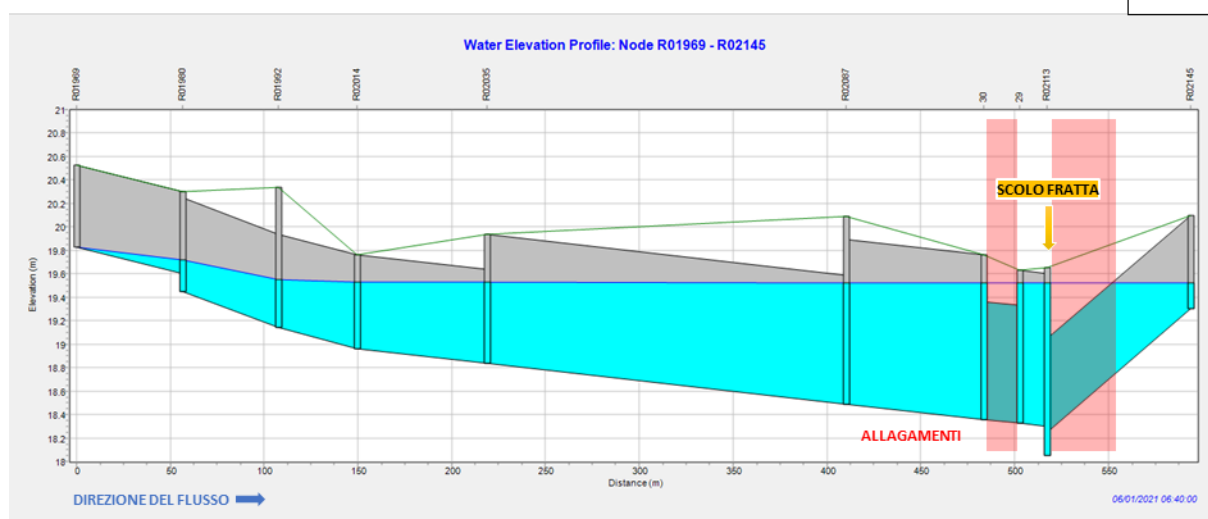


Figura B. 23: Confronto SdF-SDP dei fossi di Via Castello, lato Sud, vicino all'attraversamento dello Scolo Fratta ($t_p=12$ ore, $Tr = 20$ anni) ($t = 6$ ore e 40 minuti).

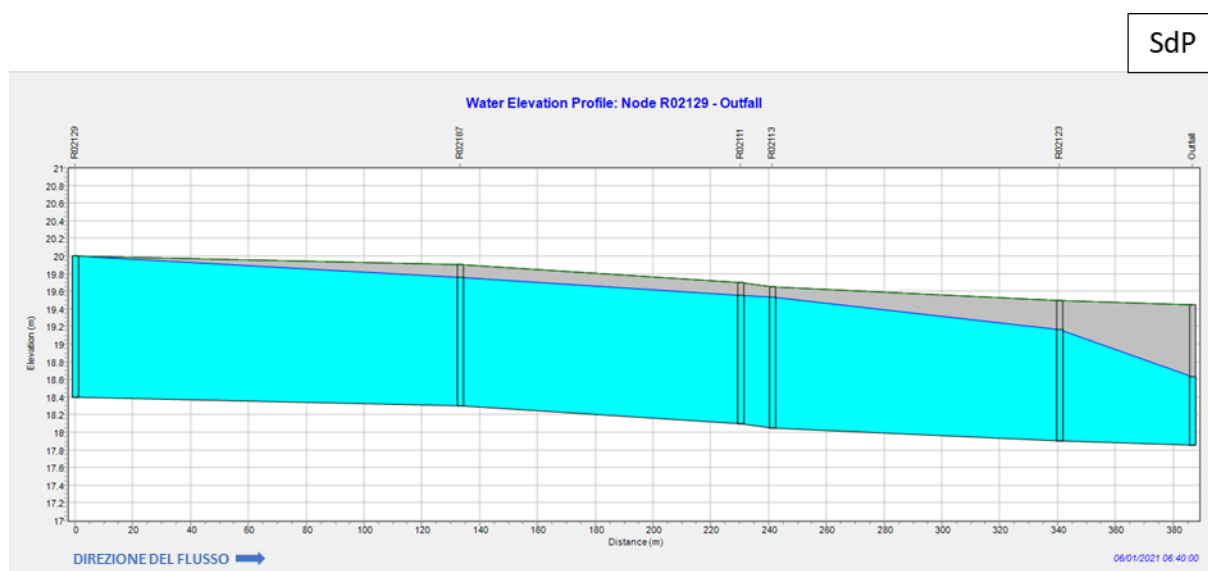
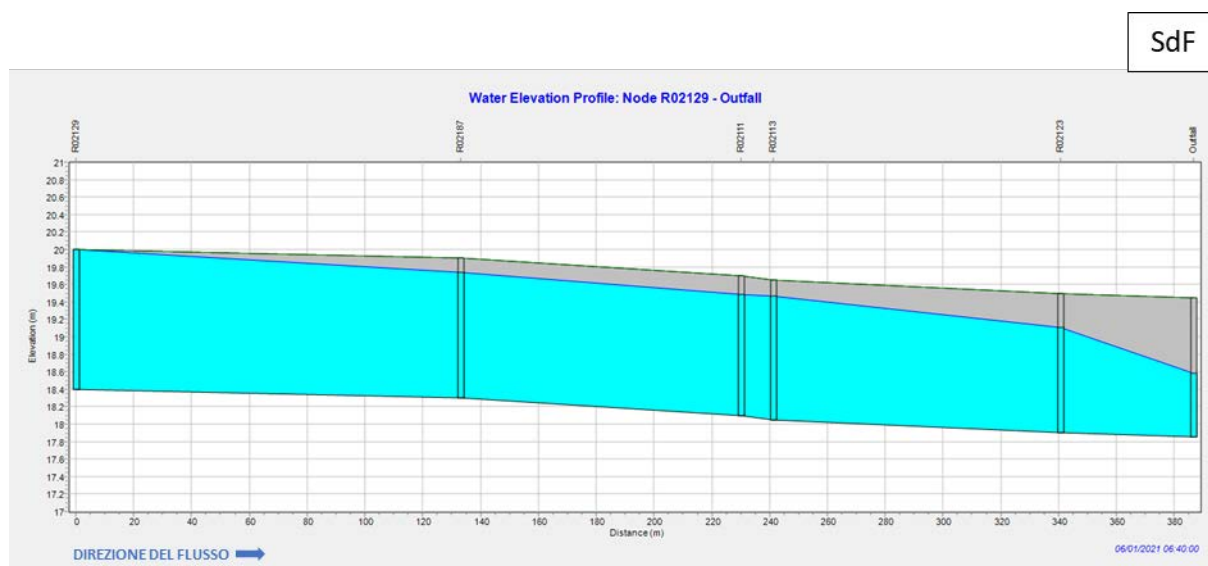
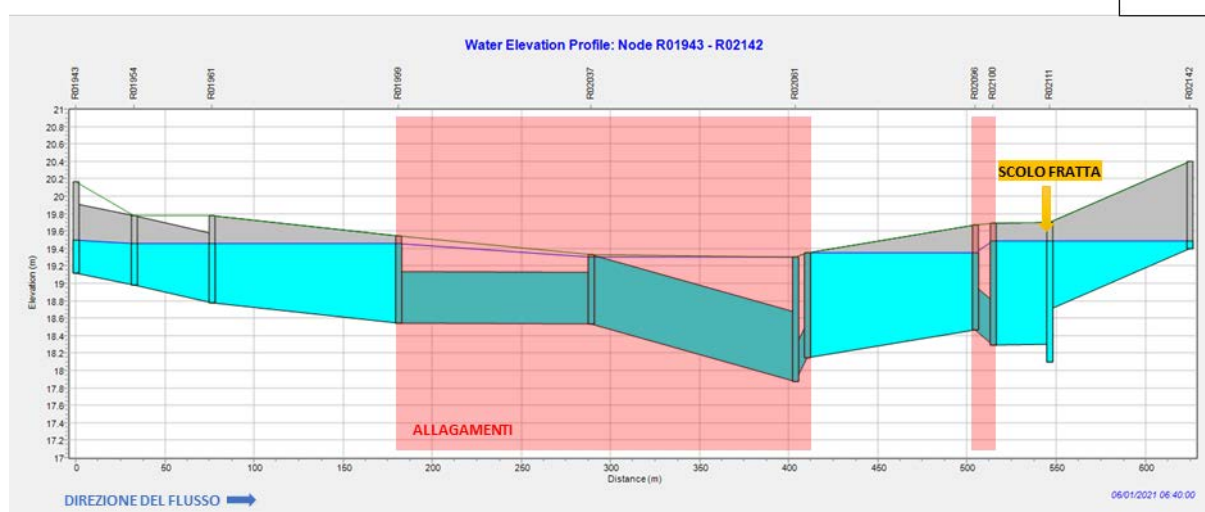


Figura B. 24: Confronto SdF-SDP dello Scolo Fratta ($t_p=12$ ore, $T_r = 50$ anni) ($t = 6$ ore e 40 minuti).

SdF



SdP

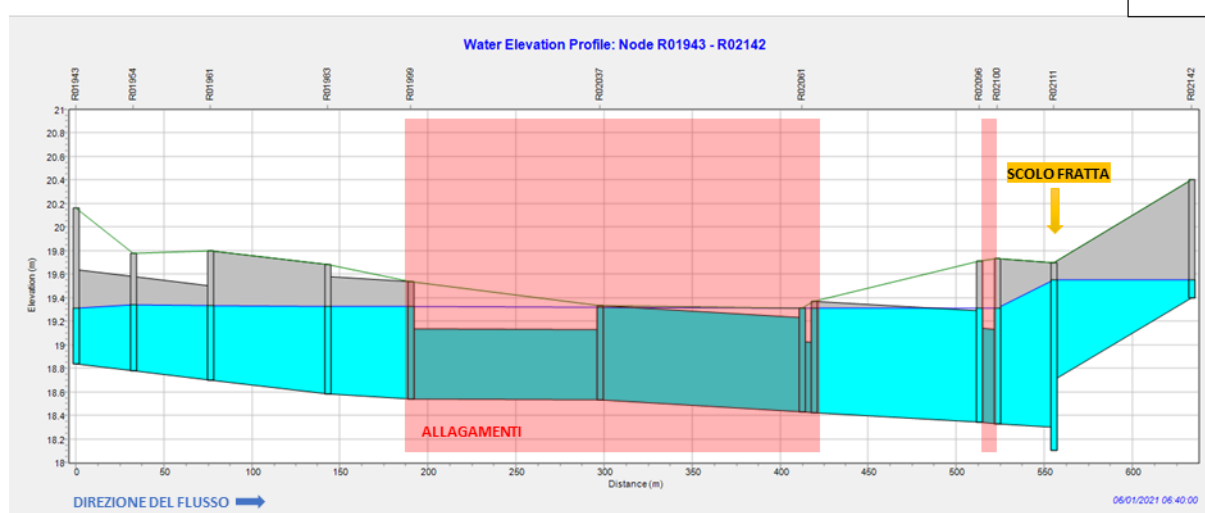


Figura B. 25: Confronto SdF-SDP dei fossi di Via Castello, lato Nord, vicino all'attraversamento dello Scolo Fratta ($t_p=12$ ore, $T_r = 50$ anni) ($t = 6$ ore e 40 minuti).

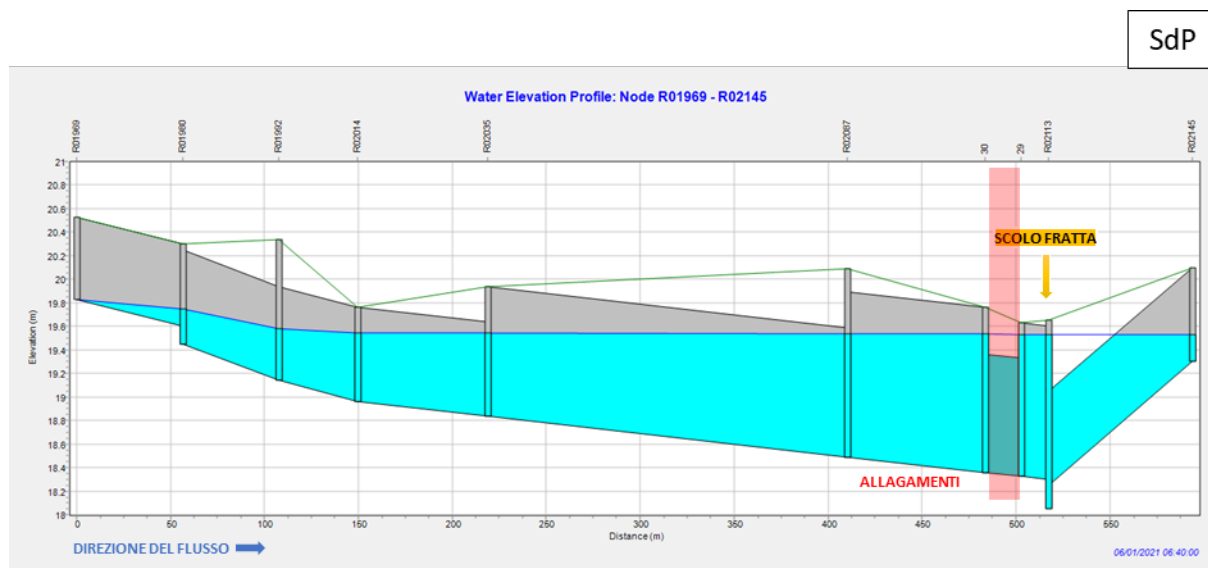
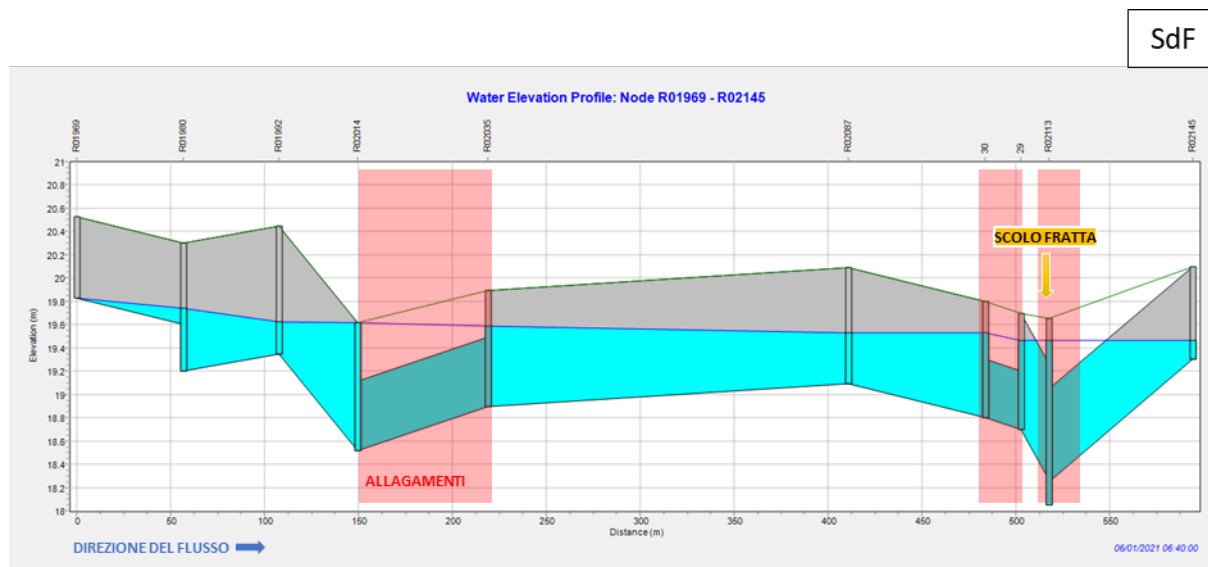


Figura B. 26: Confronto SdF-SDP dei fossi di Via Castello, lato Sud, vicino all'attraversamento dello Scolo Fratta ($t_p=12$ ore, $Tr = 50$ anni) ($t = 6$ ore e 40 minuti).