



Comune di ORMELLE

P.zza Vittoria, 20 - 31024 Ormelle (TV)
t. 0422 745017 - e. amministrativo@pec.comune.ormelle.tv.it



Consorzio di bonifica PIAVE

Via S. Maria in Colle, 2 - 31044 Montebelluna (TV)
t. 0423 2917 - f. 0423 601446 - e. info@consorziopiave.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)



R.01 Relazione di piano

DATA		CODICE ELABORATO		PROGETTO ED ELABORAZIONE DEL PIANO	
Settembre 2018		NE1069-R.01		 Progettista prof. ing. Vincenzo Bixio dott. ing. Anna Chiara Bixio  ISO 9001 : 2008 Gruppo di lavoro dott. ing. Davide Ballin dott. ing. Marco Rossi Denza dott. ing. Anna De Firenze dott. ing. Tommaso Tosi	
SCALA		FILE			
		S:\Lavori\Comune di Ormelle\NE1069 - Piano delle Acque\Elaborati\Elaborazioni\Relazioni			
COMMITTENTE					
Comune di Ormelle Sindaco Gen. Sebastiano Giangravè Resp. Settore Lavori Pubblici dott. Gabriele Lion					

REV. N°	DATA	MOTIVO DELLA REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Set 2018	Emissione	NE	ACB	VB

È consentita la riproduzione di testi, figure, tabelle e tavole del Piano delle Acque comunale previa autorizzazione del Comune di Ormelle, citando gli estremi della pubblicazione

INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	Il Piano delle Acque del comune di Ormelle	4
1.2	Le fasi del lavoro	6
2	QUADRO PROGRAMMATICO	8
2.1	Direttive comunitarie e decreti di recepimento	8
2.1.1	Piani urbanistici	10
2.1.2	Piani di settore	24
3	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	35
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	39
4.1	Inquadramento geografico	39
4.2	Demografia ed uso del territorio	39
4.2.1	Demografia	39
4.2.2	Caratteri dell'agricoltura	41
4.2.3	Morfologia urbana	42
4.2.4	Nuove lottizzazioni	44
4.2.5	Vincoli sul territorio	46
4.3	Caratteri climatici	47
4.3.1	Precipitazioni	48
4.3.2	Temperatura	49
4.3.3	Irraggiamento	51
4.3.4	Umidità relativa	52
4.3.5	Venti	53
4.3.6	Cambiamento climatico	54
4.4	Idrosfera	58
4.4.1	Le acque sotterranee	60
4.5	Qualità delle acque	61
4.5.1	Le acque superficiali	61
4.5.2	Le acque sotterranee	63
5	INDAGINI GEOMETRICHE E IDROLOGICHE	66
5.1	Dati geometrici: il DTM ed il rilievo planoaltimetrico di campagna	66
5.1.1	Il rilievo della rete minore	67
5.1.2	Il rilievo della rete di fognatura	67
5.2	Definizione dei sottobacini idrografici	67
5.3	Dati idrologici	70
5.3.1	Le precipitazioni di studio	70
6	ANALISI DELLE CRITICITÀ	72
6.1	Criticità idrauliche riscontrate	72
7	GLI INTERVENTI DI PIANO	78
8	LE MANUTENZIONI	79
8.1	Manutenzione della rete idrografica	79
8.2	Manutenzione della rete tubata	80
9	REGOLAMENTI CONSORZIALI E MODULISTICA	82
10	BIBLIOGRAFIA	83

1 PREMESSA

Il Comune di Ormelle 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, preventivamente alla redazione del Piano degli Interventi, 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 Ormelle

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

1.2 Le fasi del lavoro

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

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

1. Parte conoscitiva, finalizzata alla raccolta e alla elaborazione delle informazioni di carattere idrologico e idrografico disponibili, utili a caratterizzare l’attuale situazione idraulica del territorio comunale (caratteri climatici; analisi delle precipitazioni; caratterizzazione pedologica, idrologica e morfologica del territorio; definizione delle reti idrografiche pubbliche e di quelle private maggiormente significative; censimento delle opere di mitigazione idraulica pubbliche e private presenti nel territorio). Le informazioni disponibili sono state integrate da rilievo celerimetrico di campagna volto a descrivere i caratteri salienti della geometria del sistema di scolo delle acque meteoriche e dei principali manufatti idraulici presenti lungo lo stesso.
2. Parte di analisi idrologico-idraulica, volta alla caratterizzazione del comportamento idrologico-idraulico del territorio in corrispondenza ad eventi pluviometrici notevoli e caratterizzati da tempi di ritorno significativi (verosimilmente 5, 20 e 50 anni). Questa sezione del Piano recepisce tutte le informazioni raccolte e rilevate di cui al precedente punto implementandole in un modello idrologico-idraulico in grado, per un evento meteorico caratterizzato da un dato tempo di ritorno, di individuare eventuali criticità puntuali o areali.
3. Parte propositivo/progettuale, finalizzata all’indicazione degli indirizzi di base e alla definizione di massima degli interventi necessari per la risoluzione delle

criticità precedentemente evidenziate da seguire per la difesa idraulica e la mitigazione del rischio. Per la definizione delle proposte progettuali da adottare è stata di fondamentale importanza l'integrazione delle risultanze di modello con i dati storici relativi alle principali criticità riscontrate.

4. Parte regolamentare, finalizzata alla individuazione di titolarità e competenze gestionali delle vie d'acqua, alla definizione degli obblighi di manutenzione delle stesse e alla precisazione delle regole da osservare negli interventi edilizi e urbanistici da eseguirsi in prossimità dei corsi d'acqua.

2 QUADRO PROGRAMMATICO

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

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

2.1 Direttive comunitarie e decreti di recepimento

La DQA (Direttiva Quadro Acque 2000/60) comunitaria è stata recepita dal nostro Paese con il D.Lgs. 152/2006, inoltre la DA (Direttiva Alluvioni 2007/60) è stata recepita dal D.Lgs. 49/2010, un anno dopo la scadenza comunitaria (Figura 2.1).

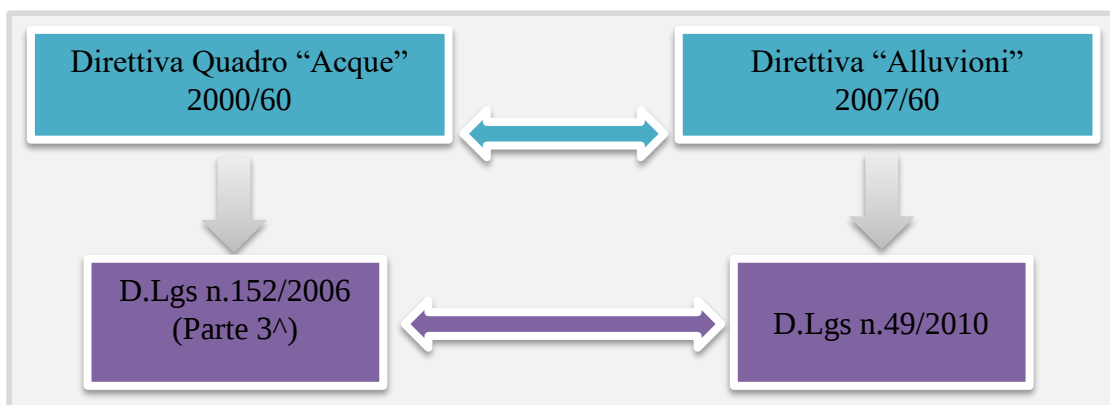


Figura 2.1. Il recepimento delle principali Direttive europee sul governo delle acque.

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).

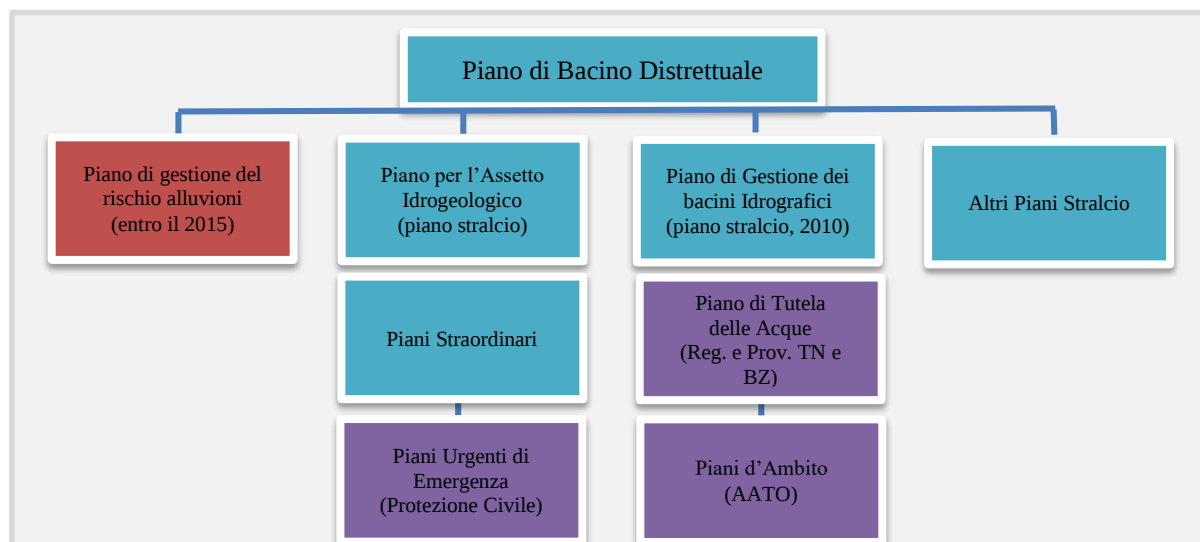


Figura 2.2. I piani previsti dal Testo Unico Ambientale (D.Lgs 152/2006) integrato dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (D.Lgs 49/2010).

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 Treviso, della quale si è pocanzi accennato. In tal modo è possibile evidenziare la coerenza degli obiettivi perseguiti dal Piano delle Acque con gli obiettivi e le scelte strategiche individuate nel quadro programmatico regionale e provinciale.

Gli strumenti di pianificazione attivi sul territorio comunale di Ormelle 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 Intercomunale;
 - Piano di Assetto del Territorio;
 - Piano degli Interventi.
- Piani di Settore:
 - Piano di Tutela delle Acque;
 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico;
 - Piano di Gestione dei Bacini idrografici;
 - Piano di Gestione del Rischio alluvioni;

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. 372 del 17 febbraio 2009 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 ed 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.

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 di Area del Medio Corso del Piave

Il Piano di Area del Medio Corso del Piave è stato adottato con DGR 826/2010 ed interessa l’intero Comune in oggetto; si tratta di uno strumento di specificazione del PTRC soprammenzionato. Esso si propone come strumento di pianificazione territoriale nel quale, rispetto alla concezione più classica di tale disciplina, si introducono i concetti di certificazione delle vocazioni, di rete tra il pubblico ed il privato, di comunicazione e pubblicità. Il Piano si propone pertanto, nell’ottica di una sostenibilità economica, oltretutto ambientale, di costruire un diffuso senso di interesse e compartecipazione. Il Piano pone l’accento sulla credibilità e sulla possibilità di una vera attuazione delle scelte fatte, inserendo nel quadro della convergenza delle competenze dei vari enti e degli obiettivi, una dimensione aperta a processi decisionali partecipativi, consentendo possibili ri-orientamenti. Quello in oggetto si colloca tra i Piani di area vasta, che, pur sottostando al PTRC, sono comunque tenuti a considerare esigenze locali.

Il Piano sottolinea come l’area negli ultimi decenni sia stata interessata dal raggiungimento del benessere economico, perseguendo l’eliminazione *“dei sistemi di regolazione e co-evoluzione nel rapporto tra popolazioni umane e territorio, senza tuttavia proporre di nuovi”*. È stata provocata pertanto una riduzione della funzionalità degli ecosistemi, congiunta alla pressione dei fattori inquinanti su atmosfera, suolo ed acqua. Il Piano intende dunque perseguire l’obiettivo di riconciliare i modi di vivere dell’uomo con le esigenze ed i ritmi dei sistemi naturali, non solo mediante interventi proposti dalla sfera pubblica e politica, ma anche promuovendo azioni di buona prassi che interessano anche i cittadini in prima persona.

In merito al governo del territorio dal punto di vista idraulico da parte dei Comuni, il Piano prescrive quanto segue: *“I Comuni e gli Enti competenti provvedono all’individuazione puntuale e al censimento delle risorse [idriche, cioè dei corsi d’acqua naturali e delle risorgive], anche non individuate dal presente piano, e prevedono opportune misure di valorizzazione e tutela, atte ad evitare l’inquinamento delle acque e dei terreni circostanti. I Comuni, d’intesa con gli enti competenti, adottano tutte le misure atte a salvaguardare e tutelare la qualità dell’acqua come bene comune prezioso e limitato, e finalizzate alla riduzione degli sprechi, alla lotta agli inquinamenti e a una distribuzione efficiente del bene. A tal fine provvedono a:*

a) predisporre interventi volti al ripristino della qualità dell’acqua e dell’integrità ambientale e morfologica dell’ambito in cui si trovano, uniformando i prelievi alle potenzialità del sistema;

b) individuare un adeguato ambito, circostante le risorse idriche, a salvaguardia delle stesse, ove inibire l’insediamento o la permanenza di attività atte a determinare la dispersione di sostanze nocive, la discarica di rifiuti o il loro incenerimento, il deposito o il riporto di materiali di scarto, l’accumulo di merci che possano produrre sversamenti inquinanti;

c) elaborare idonee iniziative per rivitalizzare gli ambiti interessati dai fontanili anche con operazioni di rimboschimento e/o estendendo il sistema delle siepi ripariali;

d) verificare che gli insediamenti residenziali e produttivi potenzialmente inquinanti, ivi compresi gli allevamenti zootecnici e gli impianti agroindustriali, siano dotati di adeguati sistemi di depurazione e trattamento delle acque reflue;

e) recepire nei propri strumenti urbanistici le indicazioni relative alle zone di tutela di cui al D.P.R. 24.05.88, n. 236 per la protezione di sorgenti e punti di presa ad uso pubblico.

Per i corsi d’acqua naturali, [...] i Comuni e gli altri Enti nell’esercizio delle proprie competenze prevedono misure di salvaguardia e valorizzazione, anche al fine di migliorare la fruizione naturalistico - ricreativa degli ambiti afferenti, evitando l’alterazione dell’equilibrio ecologico. In particolare gli Enti territorialmente competenti, provvedono a:

a) disciplinare adeguatamente le zone di tutela relative ai corsi d’acqua ai sensi dell’art. 13 della L.R. 11/2004;

b) sistemare le arginature del corpo idrico come elemento di valore paesaggistico anche all’interno o in fregio al contesto urbanizzato;

c) dettare indirizzi per la sistemazione dell’alveo al fine di valorizzare l’acqua e gli elementi ad essa connessi nonché per consentire attività ludico-sportive compatibili; d) individuare, in subordine alle esigenze idrauliche, le presenze arboree - arbustive presenti, meritevoli di tutela;

e) programmare interventi volti alla conservazione e alla valorizzazione degli ambienti naturali presenti;

f) precludere azioni e interventi tali da alterare o arrecare danno al corridoio fluviale;
g) indicare misure per la valorizzazione dei manufatti di ingegneria idraulica di particolare interesse storico-ambientale (briglie, ponti, salti d’acqua, murazzi di sponda, manufatti di derivazione ecc.).

Nell’ambito fluviale del Piave sono vietati interventi di bonifica, nonché movimenti di terra e scavi, fatti salvi i lavori inerenti le pratiche agricole e le opere per il soddisfacimento

dei fabbisogni idropotabili, di sistemazione, difesa idraulica e di mantenimento o miglioramento delle condizioni di deflusso delle acque, che devono essere effettuate utilizzando criteri di ingegneria naturalistica o comunque adottando soluzioni e tecniche tali da limitare al massimo le modifiche ai sistemi ambientali ed ecologici presenti. Per i corsi d'acqua naturali:

- sono vietati interventi che possano compromettere le situazioni di pregio naturalistico-ambientali presenti, nonché le opere di ingegneria idraulica di valore storico-testimoniale;*
- nella realizzazione delle eventuali opere di difesa idrogeologica si deve intervenire tenendo conto del mantenimento e della salvaguardia delle caratteristiche ambientali ed ecologiche presenti ed adottando tecniche proprie dell'ingegneria naturalistica;*
- sono vietati interventi estesi che comportino l'impermeabilizzazione dell'alveo;*
- la captazione delle acque deve essere effettuata evitando alterazioni dell'equilibrio ecologico del sistema idraulico, non incidendo il minimo deflusso costante vitale, garantendo l'uso plurimo della risorsa idrica;*
- sono vietati i tombinamenti dei fossati, in particolare quelli definiti acque pubbliche, dalla legislazione vigente ed individuati nelle mappe catastali, devono essere inoltre costantemente mantenuti allo scopo di mantenere efficiente il deflusso e contenimento delle acque;*
- sono consentiti tombinamenti solo per aperture di nuovi accessi carrai o adeguamento degli stessi.*

Per la fascia dei fontanili:

- sono vietati interventi di bonifica di qualsiasi tipo sulle aree interessate;*
- sono altresì vietati interventi edificatori e infrastrutturali in una fascia di larghezza pari ad almeno 50 mt. dalle aree interessate dai fontanili.*

Per le sorgenti:

- in un ambito non inferiore a 10 ml. di raggio dal punto di testa della sorgente, sono vietati interventi di trasformazione edilizia, urbanistica, territoriale e di bonifica del terreno, qualora trattasi di sorgente connessa ad acquedotto o utilizzata per fini che richiedano la tutela di standard qualitativi predefiniti; sono comunque consentiti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e di restauro che devono prevedere l'allontanamento dei reflui con collegamento alla rete fognaria generale o altra struttura con analoga funzione;*
- nell'ambito di almeno 50 metri di raggio dal punto di testa della sorgente connessa ad acquedotto o utilizzata per fini che richiedano la tutela di standard qualitativi predefiniti e dai pozzi e/o prese idropotabili, è vietato lo spargimento di liquami zootecnici e di fanghi, nonché il deposito o il riporto di materiali di scarto e l'accumulo di merci che possano produrre sversamenti inquinanti.*

Si applicano le disposizioni in materia di risorse idriche di cui alla L. 5 gennaio 1994, n.36 e successive modificazioni. In fregio a tutte le risorse idriche principali, di cui al presente articolo, è vietata di norma l'installazione di pali o tralicci per infrastrutture aeree e di insegne non di esercizio e cartelloni pubblicitari. Gli scarichi civili, non collegabili alle pubbliche fognature, nei corpi idrici superficiali ovvero sul suolo o negli strati superficiali del suolo, devono essere realizzati nel rispetto della normativa vigente, in particolare a:

Legge 10 maggio 1976, n° 319; Deliberazione del Comitato Ministeriale 2 febbraio 1977; Decreto Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n° 236; Provvedimento del Consiglio Regionale 1 settembre 1989, n° 963 (P.R.R.A.), e successive modifiche. Gli impianti di smaltimento e di accumulo sul suolo, o negli strati superficiali del suolo, devono essere ubicati e dimensionati con apposita perizia geologica, avendo particolare attenzione alla tutela del sistema idrogeologico sotterraneo. Sono consentite le attività di studio e ricerca scientifica. Si applicano le disposizioni contenute nel D.P.R. n. 236/88, nelle L. 183/89, L. 493/94, L.36/96, L. 267/98, nel D.L. 152/99, e L.365/2000 e quanto previsto dal “Progetto di Piano Stralcio per la Sicurezza Idraulica del Medio e Basso corso” (G.U. 86 del 12/04/01) e “Piano Stralcio per la Gestione delle Risorse Idriche (G.U. 160 dell’11/07/98) adottati dall’Autorità di Bacino competente per il bacino idrografico del Piave.”

2.1.1.3 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Treviso

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

Tutela della risorsa idrica

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

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

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

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

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

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

- *“tutela delle acque superficiali;*
- *miglioramento e protezione delle acque destinate ad uso potabile;*

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

Difesa del suolo

Uno degli obiettivi del PTCP è garantire la sicurezza contro il rischio idrogeologico. Si evidenzia come trasformazioni territoriali relativamente recenti abbiano comportato situazioni di crisi della rete idrica minore e che comunque quella maggiore non è stata esente in passato da eventi alluvionali disastrosi. Si evidenzia che diversi tratti di alvei sono ristretti e sottodimensionati. Particolari rischi di sormonto, rottura ed estesi allagamenti sono stati individuati in alcuni punti del Piave, del Livenza, del Sile, del Muson dei Sassi, del Meschio e del Monticano. Con riferimento alla rete idrica minore, in larga parte di pertinenza dei consorzi di bonifica, si sottolinea che le fragilità sono indubbiamente dovute ad una politica insipiente nell'uso del territorio, e sussistono a prescindere dall'estremizzazione degli eventi piovosi e dalla tropicalizzazione del clima.

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

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

Il PTCP introduce dei vincoli riguardo i seguenti punti:

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

2.1.1.4 Il Piano di Assetto del Territorio del Comune di Ormelle

Il Comune di Ormelle, in concertazione con la Provincia di Treviso, ha avviato il rinnovo della 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), approvato in Conferenza dei Servizi il 19/05/2014.

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; inoltre fornisce indicazioni sui contenuti del PI.

All'interno del PAT sono presenti degli elaborati grafici relativi ai vincoli esistenti, alla pianificazione territoriale, alle invarianti e alle fragilità presenti sul territorio comunale ed alla trasformabilità territoriale.

Per quanto concerne la “Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale”, di cui si riporta un estratto in Figura 2.3, vengono evidenziati i corsi d'acqua Negrizia, Grassaga, Bidoggia, Lia e Borniola, che delimitano aree vincolate secondo l'art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004; inoltre, vengono indicati come vincoli territoriali, le ville venete e i Siti di Interesse Comunitario “Grave del Piave – fiume Soligo – fosso di Negrizia” e “Ambito fluviale del Livenza e corso inferiore del Monticano”.

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. Inoltre, il PAT classifica i terreni comunali secondo criteri relativi alla compatibilità geologica: *terreni idonei* e *idonei a condizione* e i *terreni non idonei*. I terreni idonei a condizione sono quelli *“ove la idoneità potrà essere raggiunta a seguito di indagini di approfondimento, attività od opere diversificate per le singole aree e che raggiungano lo scopo di risolvere la condizione di limitazione alla trasformazione.”* I terreni non idonei, invece, sono quei terreni che non permettono una trasformazione territoriale. Nel caso del comune di Ormelle, si tratta delle aree golenali del fiume Piave, dove, tuttavia, valgono comunque le prescrizioni previste nel PAI - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta – Bacchiglione (delibera n. 3 del Comitato Istituzionale del 9 novembre 2012) e successive modifiche ed in particolare gli artt. 13, 14 e 15 delle Norme di Attuazione.

Un estratto della carta è riportato in Figura 2.4 in cui si nota che vi sono tre zone esondabili all'interno del territorio comunale, nella zona settentrionale a sud di Tempio, nella zona centrale di Ormelle e nell'area a sud di Roncadelle, confinante con l'area golenale del fiume Piave. Inoltre il territorio comunale rientra nella quasi totalità all'interno della fascia delle risorgive, considerando anche che il livello della superficie freatica è compreso tra 0 e 2 m dal piano campagna.

Nella “Carta delle Invarianti” presente nel PAT, vengono indicati gli ambiti di natura paesaggistica, ambientale, storico-monumentale, agricolo-produttiva e di natura geologica che costituiscono il fulcro della pianificazione territoriale e che risultano immutabili a seguito di trasformazioni del territorio circostante. Viene riportato un estratto della tavola delle Invarianti in Figura 2.5.

La “Carta della Trasformabilità”, di cui si riporta un estratto in Figura 2.6 contiene le misure previste dal Piano di Assetto del Territorio per poter operare sul territorio comunale. Vengono distinte le aree che necessitano di riqualificazione, parziale o totale, e quelle che restano invariate.

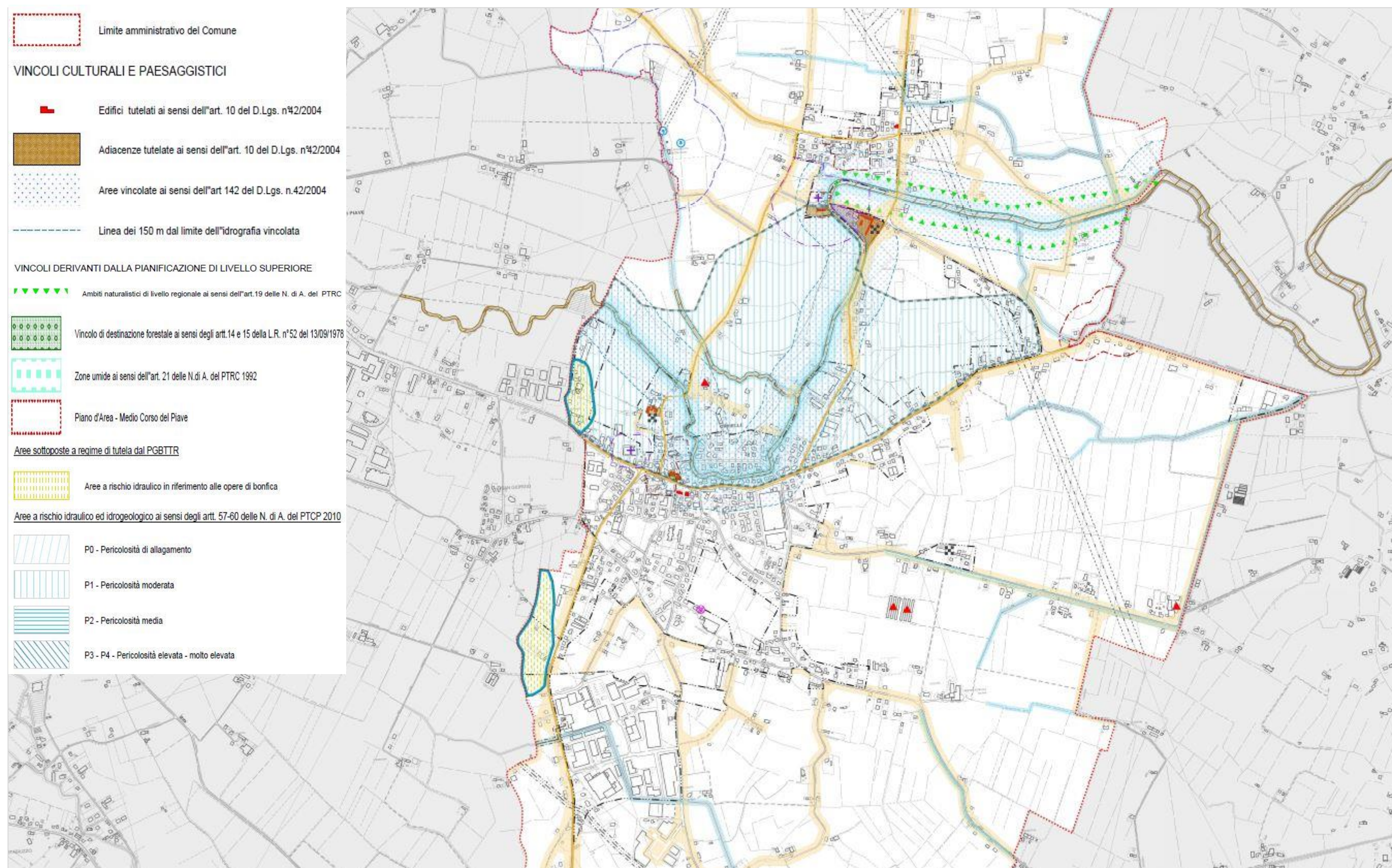


Figura 2.3: Carta dei vincoli e della Pianificazione Territoriale (PAT).

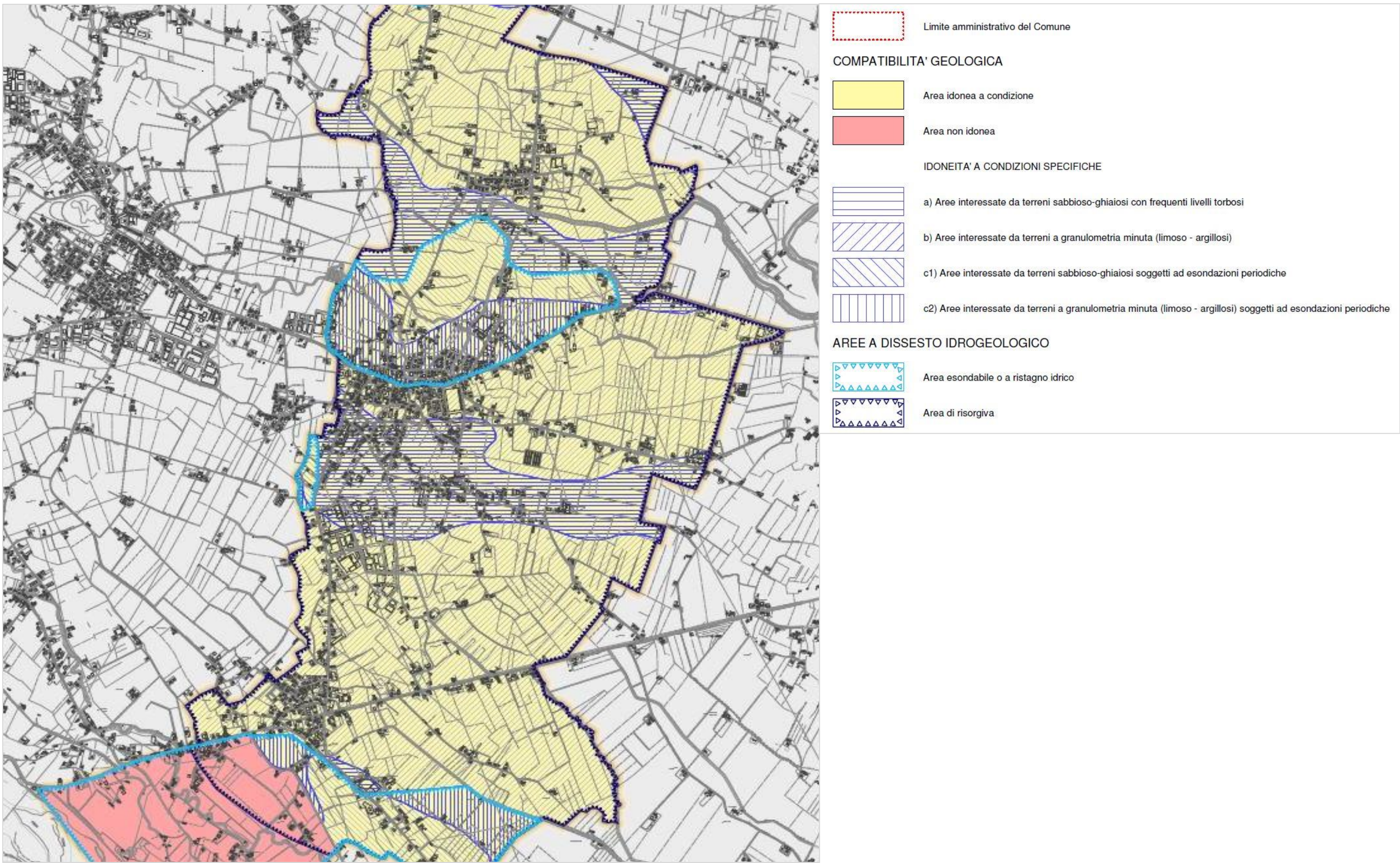


Figura 2.4 estratto della Carta delle Fragilità (PAT)

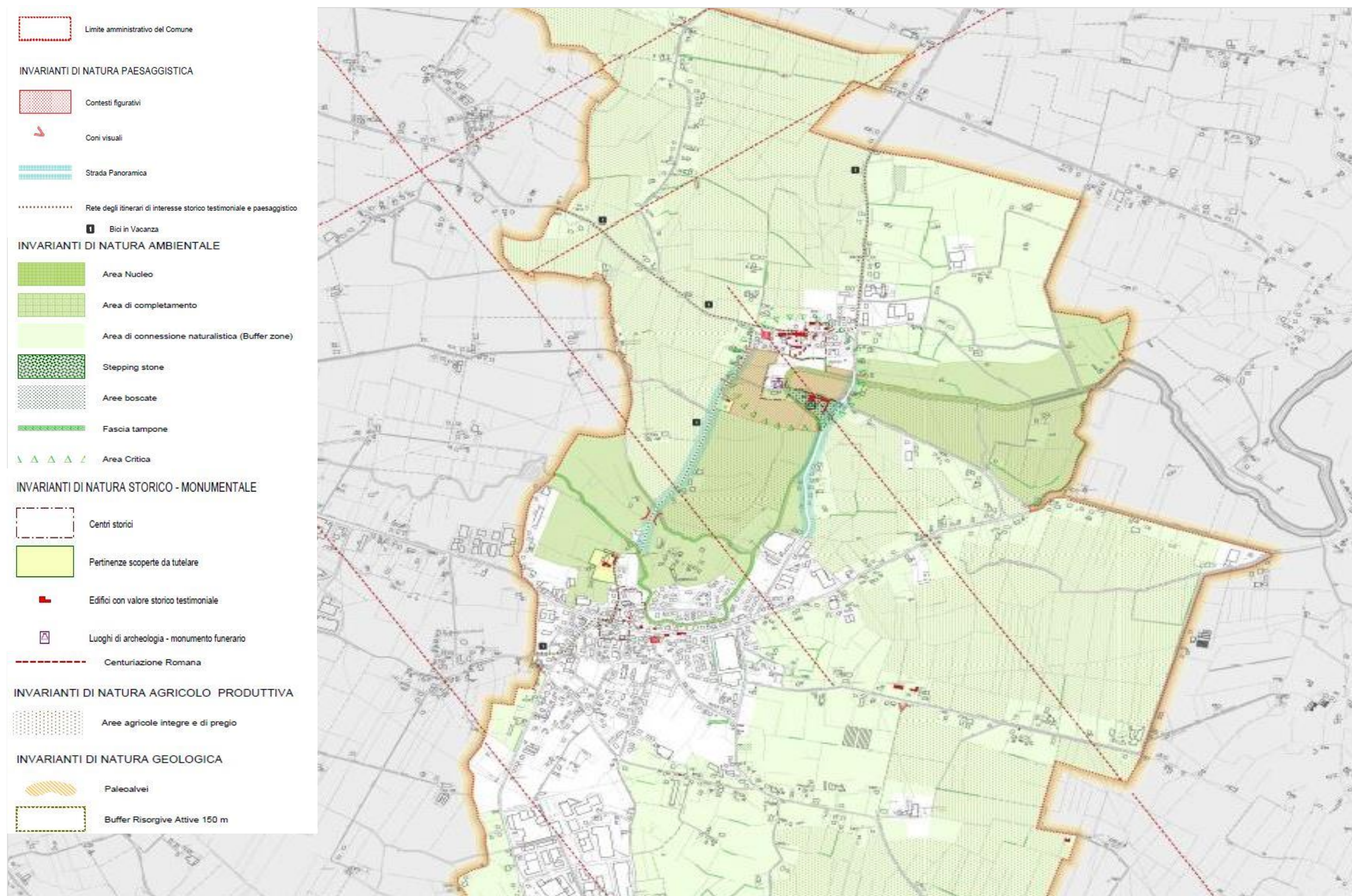


Figura 2.5 Estratto della Carta delle Invarianti (PAT)

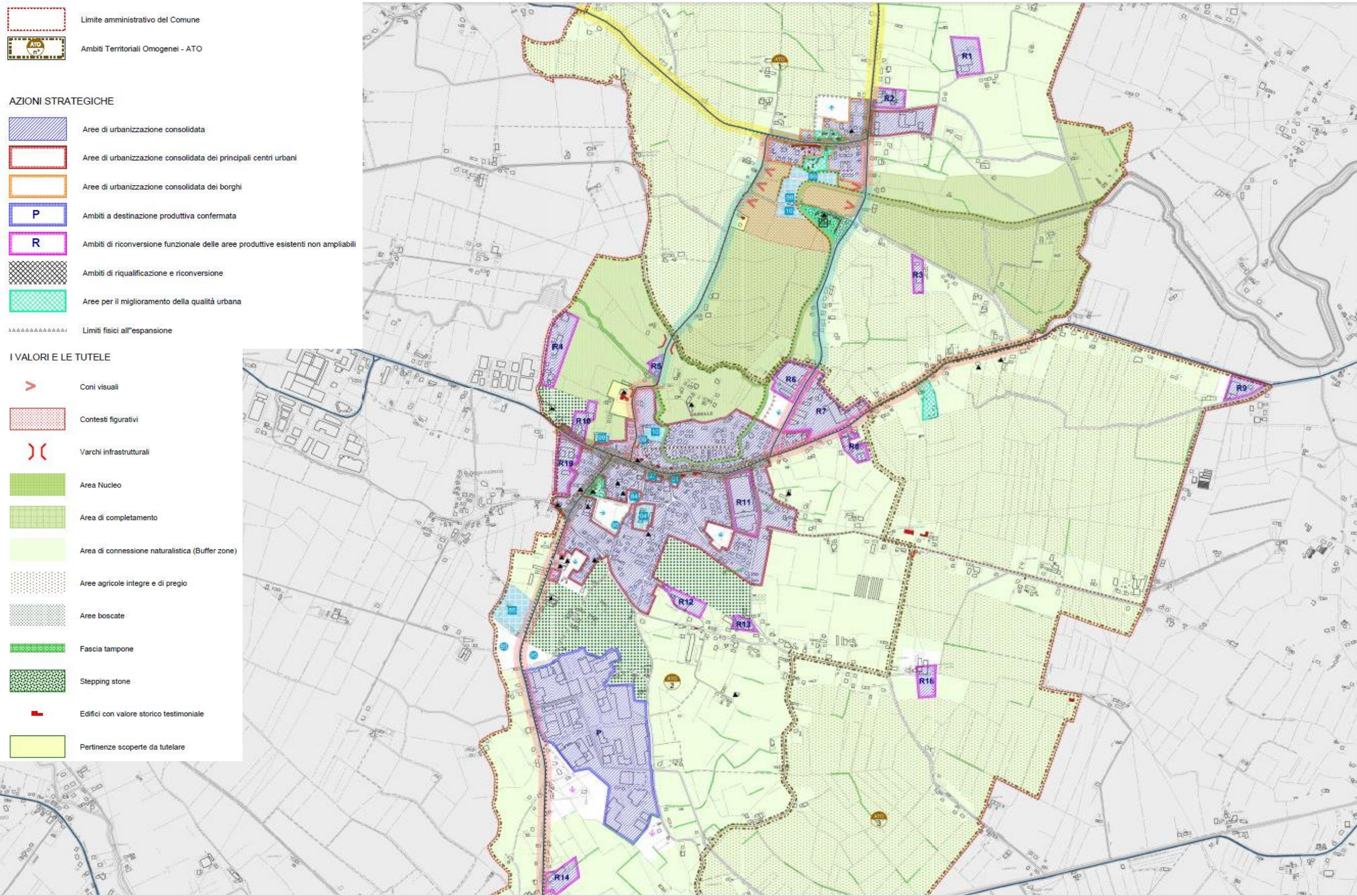


Figura 2.6 Estratto della Carta della Trasformabilità(PAT)

2.1.1.5 Il Piano degli Interventi del Comune di Ormelle

Il comune di Ormelle è dotato di Piano degli Interventi, PI, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 3 del 04/04/2014. Il PI, coerentemente con quanto previsto all'Articolo 12 della L.R. 11/2014 è *“lo strumento urbanistico che, in coerenza e in attuazione del P.A.T., individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio comunale programmando in modo contestuale la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità”*.

La variante n. 1 del PI comprende la relazione di compatibilità idraulica, documento di notevole importanza per la redazione del Piano delle Acque. 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. Facendo riferimento all'Allegato A della delibera della Giunta Regionale del Veneto 10 maggio 2006 n. 1322, viene eseguita un'analisi idraulica sulle durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per le aree soggette a trasformazioni territoriali.

È sicuramente di interesse per il Piano delle Acque, l'Articolo 66ter delle Norme Tecniche Attuative del PI e la successiva variante n.1, nel quale si discute sul rispetto della compatibilità idraulica facendo riferimento alle indicazioni fornite dal PAT comunale, al Regio Decreto 523/1904 e 368/1904 (per quando concerne le fasce di rispetto fluviale), al D.Lgs 152/2006 che vieta la tombinatura dei fossi demaniali, e all'Art. 15 della L.R. 1/91 sulla qualità delle acque sversate. Inoltre, risulta importante anche l'Art. 55, punto 1), sezione a), del PI, in cui si tratta specificatamente il tema delle fasce di rispetto fluviale.

2.1.2 Piani di settore

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

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 Ormelle ricade all'interno di tre bacini idrografici: il Livenza a nord, il bacino della Pianura tra Piave e Livenza nella zona centrale e a sud il bacino del Piave. Le autorità di bacino competenti sono dunque l'Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, il quale ha prodotto un Piano di Assetto Idrogeologico ed una relativa Prima Variante e l'Autorità di Bacino regionale del Sile e della Pianura tra Piave e Livenza.

Nel comune di Ormelle sono presenti due zone indicate come Sito di Interesse Comunitario (SIC): IT3240029 "Ambito fluviale del Livenza e corso inferiore del Monticano" e IT3240030 "Grave del Piave - Fiume Soligo - Fosso di Negrisia". Inoltre l'ambito del Piave IT3240023 "Grave del Piave", risulta essere una sovrapposizione tra SIC e Zona di Protezione Speciale (ZPS).

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 recepisce, 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 del bacino idrografico 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.

2.1.2.3 Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza

Il PAI del fiume Livenza è stato adottato dal Comitato istituzionale il 9 novembre 2012.

Il Piano inizia con una descrizione del sistema fisico; successivamente passa ad analizzare gli eventi di pieni sotto il profilo storico. Segue una descrizione delle criticità. Si chiude così la fase conoscitiva e si apre quella propositiva, in cui si descrive il modello idraulico adottato e si introduce il concetto di pericolosità geologica. Successivamente si determinano gli insediamenti, le attività antropiche ed il patrimonio ambientale finalizzati all'identificazione del rischio. Infine si individuano gli interventi strutturali e non strutturali per la mitigazione del rischio e si descrive la fase programmatica.

Il Piano evidenzia che il Livenza ha un carattere perenne dettato dalla propria origine da acque di risorgiva; tuttavia riceve l'apporto di affluenti di carattere torrentizio, soggetti talvolta ad importanti piene, che determinano stati di pericolosità nei territori circostanti il Livenza. Il rischio di inondazione è mitigato solo in parte dall'effetto attenuante delle conoidi alluvionali del sistema Cellina-Meduna.

Sono stati predisposti modelli matematici di generazione afflussi-deflussi e modelli propagatori che hanno consentito di evidenziare, in funzione dell'entità dell'evento di piena e del corrispondente tempo di ritorno, le tratte critiche dei corsi d'acqua da cui potrebbero generarsi esondazioni di rilevante entità. La geometria dei corsi d'acqua e la presenza di perdite importanti è stata ricavata dalla cartografia fornita dai vari enti che in passato hanno effettuato rilievi. In questa fase si è anche tenuto conto di fenomeni che riducono il deflusso, come sovralluvionamenti e presenza di vegetazione in alveo. È stato anche adottato un indicatore di criticità. I risultati sono stati riportati su apposita cartografia.

Il Piano inputa le riscontrate situazioni di rischio, tra l'altro, anche all'estendersi dell'urbanizzazione ed all'uso sempre più intensivo del territorio, che hanno provocato un'ampia e diffusa insufficienza delle reti di bonifica e dei manufatti ad essa pertinenti. Tale precarietà di funzionamento è aggravata spesso da fenomeni di rigurgito dai recipienti. Le reti di bonifica sono ulteriormente sollecitate dall'estendersi delle fognature bianche e del loro recapito nelle reti di bonifica in forma concentrata. È posta in evidenza la necessità di un ampliamento delle sezioni dei collettori, un potenziamento degli impianti di sollevamento esistenti e la costruzione di nuove idrovore e manufatti di regolazione. Questi interventi devono essere accompagnati dall'arresto della progressiva diminuzione degli invasi e dall'agevolazione del rallentamento e dello sfasamento dei tempi di concentrazione dei deflussi. Queste finalità possono essere perseguite mediante la realizzazione di invasi che compensino i volumi soppressi e, a scala più ampia, bacini di laminazione. Questi interventi potrebbero assumere anche il fine di tutela ambientale.

Per quanto riguarda l'asta principale del fiume Livenza, si possono individuare aree in fregio al corso d'acqua che sono aree naturali di espansione durante eventi di piena ed esaltarne l'effetto di riduzione dei colmi, che già hanno, per mezzo di adeguate opere di regolazione. Accanto a tali interventi strutturali non va dimenticata la manutenzione.

Nel bacino del fiume Monticano sono stati operati negli ultimi decenni interventi di manutenzione anche straordinaria, che tuttavia il Piano non ritiene sufficienti per effetto

della permanenza di livelli sostenuti nel Livenza. Si pone in evidenza l'esigenza della sistemazione urgente di numerose chiaviche lungo il fiume.

2.1.2.4 Piano Stralcio per la Sicurezza Idraulica del medio e basso corso del fiume Piave

Il Piano Stralcio per la Sicurezza Idraulica del medio e basso corso del fiume Piave è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 2 ottobre 2009 e pubblicato sulla G.U. n. 23 del 29 gennaio 2010.

Il Piano Stralcio per la Sicurezza Idraulica rappresenta un secondo stralcio della pianificazione di bacino del fiume Piave ed affronta le problematiche relative alla sicurezza idraulica del territorio compreso nel medio e basso corso, pur tuttavia tenendo presenti alcune problematiche connesse a situazioni locali di sicurezza idraulica esistenti nel bacino montano oltre a problemi di gestione generale del territorio e delle aste fluviali.

Il piano costituisce un insieme organico di previsioni, misure, cautele e disposizioni finalizzate ad assicurare sul territorio del bacino idrografico, con particolare riferimento all'area afferente al medio e basso corso dell'asta principale del fiume Piave, un livello di sicurezza compatibile con l'utilizzo antropico del territorio e rispettoso del principio di precauzione e ad attuare le previsioni della fase propositiva e della fase programmatica.

Il piano individua un sistema integrato di interventi strutturali e non strutturali da realizzare nel breve, medio e lungo periodo secondo quanto indicato nella fase programmatica riportata nella relazione di piano.

Nell'ambito delle attività di studio propedeutiche alla redazione del Piano è stata studiata ed approfondita l'ipotesi di sistemare il tratto fluviale compreso tra Ponte di Piave e S. Donà di Piave, il quale si presenta in una condizione geomorfologica particolarmente favorevole per la realizzazione di casse di espansione. È in questo tratto, del resto, che si sono storicamente verificate con maggior frequenza le più disastrose rotte del fiume Piave.

L'idea sviluppata consiste nel trasformare in casse chiuse le aree golenali nel tratto di Piave tra Ponte di Piave e S. Donà, allo scopo di ottenere una laminazione dell'onda in arrivo che riduca la massima portata nella sezione di San Donà ad un valore compatibile con la capacità del tronco di fiume Piave che va da S. Donà al mare.

Le maggiori superfici golenali, utili allo scopo, si incontrano nel tratto compreso tra Ponte di Piave e Zenson.

Tuttavia l'attuale disponibilità di una base conoscitiva idrologica e di comportamento idraulico del fiume ancora non del tutto soddisfacente condiziona significativamente le possibili scelte del progetto di piano, ed in particolare la decisione circa gli interventi da realizzare nel medio corso per contenere adeguatamente le acque di piena mediante interventi di difesa attiva.

Il Piano propone inoltre delle misure di salvaguardia per le aree golenali del fiume Piave: *“la restituzione di tali siti alla funzione idraulica è da porre in relazione alla possibilità nel futuro di realizzare ulteriori opere di laminazione. In relazione al loro ruolo idraulico*

fondamentale ed alla conseguente inidoneità ad accogliere insediamenti abitativi ed industriali, è pertanto opportuno che, di norma, le superfici golenali del Piave siano equiparabili, ai fini dell'apposizione dei vincoli alle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia, alle aree a pericolosità idraulica molto elevata, così come individuate e classificate dal piano per l'assetto idrogeologico, redatto ai sensi della legge 365/2000.

Tali aree sono da ritenersi non idonee alla nuova edificazione di fabbricati ad uso residenziale, di nuovi insediamenti produttivi, di nuove attività commerciali ed ogni altra struttura che possa comunque compromettere il corretto funzionamento idraulico del fiume.” (cfr. anche le N.T.A. del Piano).

2.1.2.5 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Sile e della pianura compresa tra Livenza e Piave

Il territorio comunale di Ormelle ricade parzialmente all'interno bacino della pianura compresa tra Livenza e Piave, per la parte compresa nei bacini dei canali Bidoggia, Grassaga, Fosso Crè 2 e in piccola parte il bacino del Negrizia.

Il PAI del fiume Sile e della pianura compresa tra Livenza e Piave è stato approvato con D.C.R. 48/2007.

Il Piano procede dapprima ad un inquadramento fisico, ovvero geografico ed idrografico, geologico ed idrogeologico. Segue poi una parte di analisi di pericolosità che muove dalla caratterizzazione del comportamento idraulico del bacino durante gli eventi di piena causati da precipitazioni intense ed in grado di causare allagamenti. Si precisa che tali eventi necessitano di metodiche articolate ed elevate capacità di elaborazione, che attualmente mancano. Il Piano pone certe condizioni al contorno in modo da fornire comunque una risposta sufficientemente attendibile. Il processo seguito parte dal reperimento di informazioni da alcuni enti, dati comunque restituiti su basi non omogenee. Non si è potuto quindi utilizzare solo questi elementi per l'individuazione di aree allagabili e si è quindi ricorsi a modelli matematici. È stato realizzato un modello idrologico per simulare eventi di piena sintetici a partire da precipitazioni con assegnato tempo di ritorno. È stata osservata la propagazione delle piene nella rete idrografica con un adeguato modello matematico. La geometria dei corsi d'acqua fornita dai vari enti è stata integrata con il rilievo di altre sezioni laddove necessario. È stata infine realizzata una serie di carte di allagamento. Il campo di indagine è stato però limitato alla sola rete idrografica principale, sebbene stati di sofferenza idraulica anche con elevati tempi di ritorno possano essere attribuiti alla rete minore.

Il Piano sottolinea che *“le opere di bonifica assumono notevole importanza per garantire le condizioni di sicurezza al Territorio”* e che le stesse, interessando di norma terreni prevalentemente agricole, sono state spesso dimensionate con un tempo di ritorno compreso tra 10 e 30 anni, ma che l'evoluzione urbanistica ha talvolta ridotto molto questo tempo di ritorno. Quindi vaste aree con elevata frequenza sono soggette ad allagamenti modesti, ma che comunque recano disagio alla popolazione e danni alle colture. *“Volendo comunque considerare queste situazioni, in mancanza di una maggiore definizione dei fenomeni si è allora ritenuto di considerare tutto il territorio soggetto a bonifica a scolo meccanico come avente il grado minimo di pericolosità.”* Si precisa altresì che talvolta gli

allagamenti sono causati da un non corretto funzionamento delle opere idrauliche. Il Piano ha considerato nelle simulazioni che tutte le opere abbiano un funzionamento ottimale.

Le zone interessate dal bacino sono spesso caratterizzate da corsi d'acqua arginati, per i quali gli allagamenti sono causati dalla tracimazione degli argini o dalla rottura degli stessi, le cui cause sono da ricercare nella loro cattiva progettazione, realizzazione o gestione, ma soprattutto nella cattiva pianificazione e gestione dell'uso del territorio. Il Piano auspica pertanto un'attività di polizia idraulica che consenta di verificare situazioni di criticità, come cunicoli all'interno degli argini od abbassamento delle quote sommitali degli stessi. La stessa attività di polizia dovrebbe essere fatta per l'uso del territorio, che non dovrebbe ridurre la permeabilità ed i volumi specifici di invaso. Il Piano in tal senso auspica l'impiego di dispositivi, quali vasche di accumulo e pavimentazioni permeabili, evitando il recapito concentrato di acque meteoriche in pochi punti.

Si sottolinea che i fenomeni idraulici di pianura sono generalmente lenti, e che il carattere impulsivo degli eventi si registra solo per i crolli arginali. Il comportamento dell'onda di piena è quindi prevedibile con un certo anticipo.

I parametri considerati nel determinare il grado di pericolosità di un fenomeno di allagamento sono l'altezza d'acqua e la probabilità di accadimento, cioè il tempo di ritorno. Non sono state considerate altre variabili che potrebbero essere importanti quali la velocità dell'acqua ed il tempo di permanenza.

Le carte di rischio prodotte devono essere utilizzate per individuare priorità di intervento in un'ottica di prevenzione di rischi rilevati e potenziali. *“La prevenzione si deve attuare:*

- *ponendo dei limiti all'edificazione con il fine di non aumentare il grado di vulnerabilità presente sul territorio (graduati in relazione al grado di pericolosità ed alla situazione presente sul territorio);*
- *definendo criteri e modalità di esecuzione dell'edificazione che consentano di diminuire il danno previsto per una certa pericolosità (graduati in relazione al grado di pericolosità ed alla situazione presente sul territorio);*
- *permettendo tutti quegli interventi che consentono di migliorare le condizioni di sicurezza. In questo caso l'informazione sulla pericolosità può fornire informazioni sul tipo di intervento da attuare mentre la carta del rischio dà un'indicazione sul beneficio aspettato e quindi può giustificare economicamente la scelta e la priorità adottata;*
- *predisponendo, in relazione al dissesto individuato, specifici piani di Protezione Civile;*
- *attivando gli interventi necessari alla rimozione delle condizioni di pericolosità.”*

Il livello di sicurezza dev'essere raggiunto sia con interventi di sistemazione, sia con la ricerca di un uso del suolo compatibile con il sistema idrografico del bacino e di una sua gestione razionale che non comporti lo sfruttamento eccessivo delle risorse.

2.1.2.6 Il Piano di Gestione dei Bacini idrografici delle Alpi Orientali 2009-2015

Il 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.

Gli aspetti tematici che sono affrontati dal Piano si possono ricondurre a tre distinti "blocchi tematici":

- *la definizione del quadro conoscitivo;*
- *la definizione della fase più propriamente propositiva, consistente nell'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e del conseguente programma di misure;*
- *la definizione degli aspetti procedurali connessi alla fase di elaborazione e di attuazione del piano: in tale contesto si dovrà procedere alla costruzione del repertorio dei Piani e Programmi relativi a sottobacini o settori e tematiche specifiche; sarà altresì riportata una sintesi del procedimento di consultazione pubblica attivato nella fase di elaborazione del piano, l'elenco delle autorità competenti nonché l'elenco dei referenti e delle procedure ai fini dell'ottenimento di informazioni.*

Nel primo blocco tematico si trattano i seguenti aspetti:

- *una descrizione generale delle caratteristiche del distretto idrografico ovvero dei bacini che lo compongono, con particolare riferimento agli aspetti di geografia fisica e politica;*
- *la caratterizzazione del sistema idrografico superficiale e sotterraneo, in conformità alle specifiche tecniche contenute nell'allegato II alla direttiva comunitaria;*
- *l'individuazione, in forma sintetica, delle pressioni e degli impatti significativi che le attività umane esercitano sullo stato delle acque superficiali e sotterranee;*
- *l'individuazione e la caratterizzazione delle "aree protette";*
- *l'individuazione e caratterizzazione delle reti di monitoraggio e dei relativi dati, funzionali alla verifica dello stato ecologico e chimico delle acque superficiali, dello stato chimico e quantitativo delle acque sotterranee e dello stato delle aree protette.*

Il secondo blocco si articola in:

- *elenco degli obiettivi ambientali fissati per le acque superficiali, per le acque sotterranee e per le aree protette;*
- *sintesi del programma o dei programmi di misure adottati a norma dell'art. 11 della direttiva comunitaria.*

Il terzo blocco comprende:

- *il repertorio di eventuali programmi o piani di gestione adottati per il distretto idrografico e relativi a determinati sottobacini, settori, tematiche o tipi di acque, corredati da una sintesi del contenuto (Allegato VII, sezione A, punto 8, della direttiva 2000/60/CE);*
- *la sintesi della consultazione pubblica;*
- *l'elenco delle autorità competenti (Allegato VII, sezione A, punto 10, della direttiva 2000/60/CE);*
- *l'individuazione dei referenti e delle procedure per ottenere le informazioni di base.*

2.1.2.7 Il Piano di Gestione del Rischio alluvioni 2015-2021

Con il D.Lgs. 49/2010 è stata recepita la Direttiva alluvioni (2007/60) che si concretizza con l'istituzione di un Piano di Gestione del Rischio alluvioni. Attualmente è stato pubblicato il Progetto di Piano. Già alla fine del 2013 sono state pubblicate le mappe preliminari del Rischio Idraulico e degli allagamenti nel Territorio del Distretto delle Alpi Orientali.

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.

Sono stati simulati eventi di piena, con le eventuali situazioni di allagamento, con un modello bidimensionale per tempi di ritorno $T_R=30$ anni, tipico delle opere di bonifica e della rete idrografica minore, $T_R=100$ anni, riferimento nel dimensionamento delle opere di difesa fluviali, utilizzato nei piani già approvati, e $T_R=300$ anni, come evento eccezionale. Il DPCM del 27/02/2004 prevede che i bacini ed i serbatoi di laminazione debbano essere dotati di piani di laminazione; pertanto nelle simulazioni sono stati considerati soltanto i bacini ed i serbatoi dotati di tale piano. Per quanto riguarda possibili problemi di allagamento dovuti all'efficienza delle opere idrauliche, sono state simulate rotture arginali per tracimazione, ma non per sifonamento, per l'assenza quasi totale di dati geotecnici degli argini. Sempre per questo motivo, si è considerata l'apertura di una breccia già con un franco inferiore ai 20 cm.

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. Lgs 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 favorire 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 comune di Ormelle si estende per 18,76 km² ed è situato nella parte centro-orientale della provincia di Treviso. Confina a nord con il comune di Fontanelle, a est con Oderzo e Ponte di Piave, a sud con Breda di Piave e Maserada di Piave, a ovest con Cimadolmo e San Polo di Piave. Oltre al capoluogo stesso, posto al centro del territorio, lungo la SP 34, vi sono le frazioni di Roncadelle, in prossimità del Piave, e Tempio, situata nella parte settentrionale del territorio.

Il territorio è pianeggiante e la sua altitudine è variabile tra 14 e 20 m s.l.m.

4.2 Demografia ed uso del territorio

4.2.1 Demografia

La popolazione del comune di Ormelle nel 2016, secondo dati ISTAT, era di 4'466 persone. La densità abitativa è pertanto di 238 ab/km², inferiore ai 358 ab/ km² della provincia di Treviso. Si tratta di un territorio abbastanza popolato, in linea con la densità del Veneto di 268 ab/ km² e superiore alle densità dell'Italia e dell'Unione Europea, rispettivamente 201 e 116 ab/ km² (fonte: EUROSTAT 2012). La Figura 4.1 mostra, a partire dal 2001, un progressivo aumento della popolazione, con un picco nel biennio 2008-2010 e un altro negli ultimi due anni. Il grafico di distribuzione della popolazione di Figura 4.2 suggerisce una lieve diminuzione delle nascite negli ultimi vent'anni e un aumento nei 20 precedenti.



Figura 4.1. Andamento della popolazione totale nel comune di Ormelle (ISTAT).

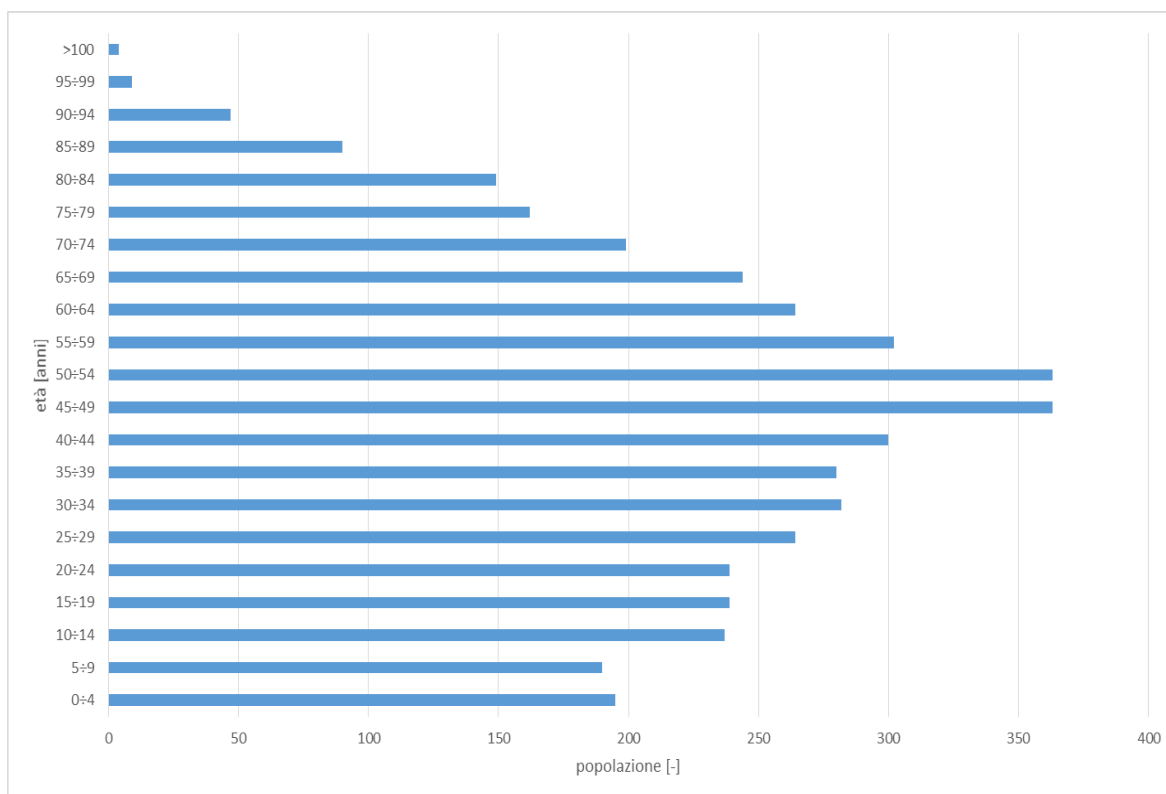


Figura 4.2. Distribuzione della popolazione per età nel comune di Ormelle al 1° gennaio 2017 (ISTAT).

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. 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.

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 Ormelle, sono leggermente diminuite nel tempo. Come si può apprezzare da Figura 4.3, tale diminuzione è presente nello scorso ventennio. 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.

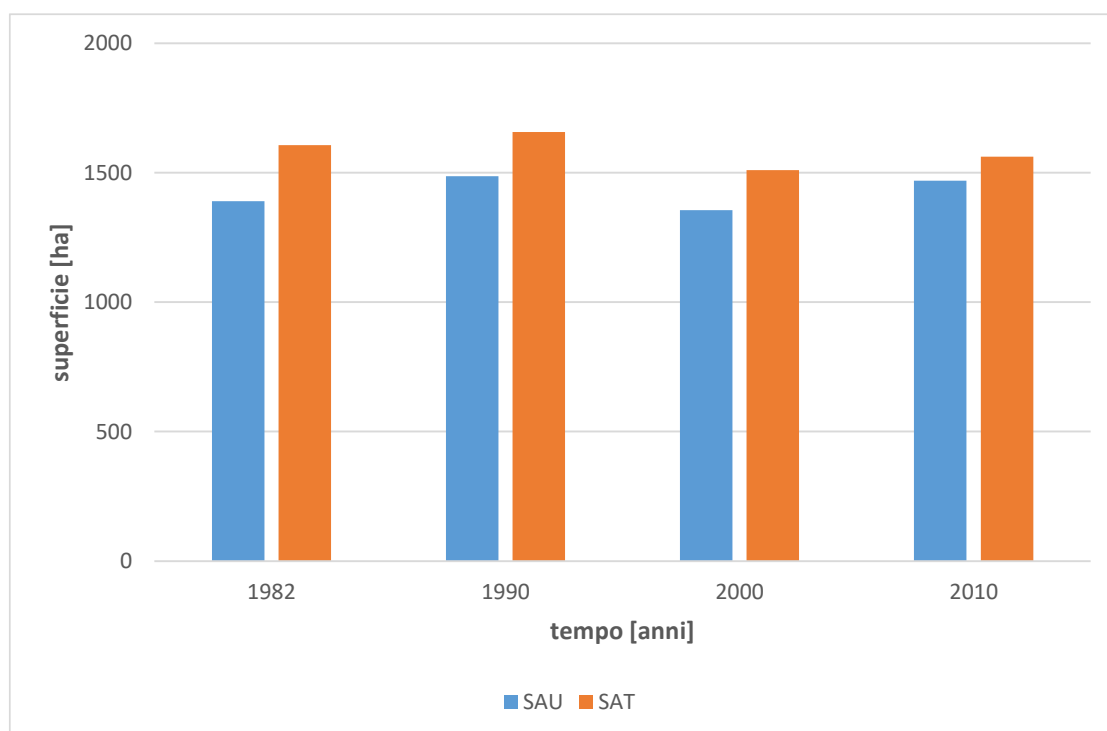


Figura 4.3. Andamento di SAU e SAT nel comune di Ormelle (ISTAT 2014).

4.2.3 Morfologia urbana

Il PAT del Comune di Ormelle fornisce una cartografia dei vari contesti del territorio comunale, così come rappresentato negli estratti di Figura 4.4, in cui vengono evidenziate, tra i numerosi elementi, le aree residenziali, le zone industriali e le aree agricole. Dal punto di vista morfologico il territorio, interamente pianeggiante, si inserisce nel punto di passaggio tra la fascia di alta e bassa pianura e in tale ambito si osserva una continua variazione dei sedimenti che risultano difficilmente identificabili. La successione di strati a permeabilità ridotta e terreni ghiaioso-sabbiosi comporta una notevole diversità per quanto riguarda l'aspetto idrogeologico: si hanno, infatti, situazioni con falda freatica libera e altre con falda artesianica confinata con il conseguente affioramento della falda freatica stessa.

Il comune di Ormelle è situato al centro della pianura alluvionale tra il fiume Piave e il Monticano; all'interno del suo territorio, costituito da un tessuto agricolo caratterizzato dalla vite, si collocano tre aree urbane distinte: il capoluogo Ormelle, Tempio e Roncadelle. La prima zona, con una bassa pressione antropica, comprende le grave del Piave, Roncadelle, le aree di produzione agricola e i corsi d'acqua di risorgiva. Tuttavia, andando verso nord, si trova la zona più urbanizzata. L'area più suggestiva e più importante a livello ambientale e naturalistico è situata a nord, oltre la SP 34, nella frazione di Tempio. Qui, il fiume Lia e il borgo, conferiscono dei caratteri ambientali di pregio al territorio circostante.

Secondo i dati provenienti dal PAT del comune di Ormelle, il territorio comunale risulta in prevalenza di tipo agricolo, come si può vedere nella Tabella 4.1. Questa caratteristica, incide in modo particolare sugli aspetti paesaggistici, ambientali e socio economici locali.

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

Tipo di superficie	Superficie [km²]	%
Sup. comunale	18,76	100
Sup. urbanizzata	3,28	18
Sup. agricola (vigneti)	10,74	57
altro	4,71	25

L'area a maggior presenza antropica è quella relativa al capoluogo Ormelle, che si trova all'incrocio tra la SP 34 e la SP 49. La zona di Tempio è sicuramente quella meno recente a livello di urbanizzazione, poiché è ancora presente l'antico borgo.

La rete infrastrutturale su scala locale si articola su più livelli: verso nord e sud la viabilità è garantita dalla SP 34, una dorsale che attraversa il comune fino al centro di Ormelle. Verso sud la SP 34 attraversa in lunghezza il territorio comunale e lo raccorda con Ponte di Piave e Salgareda.

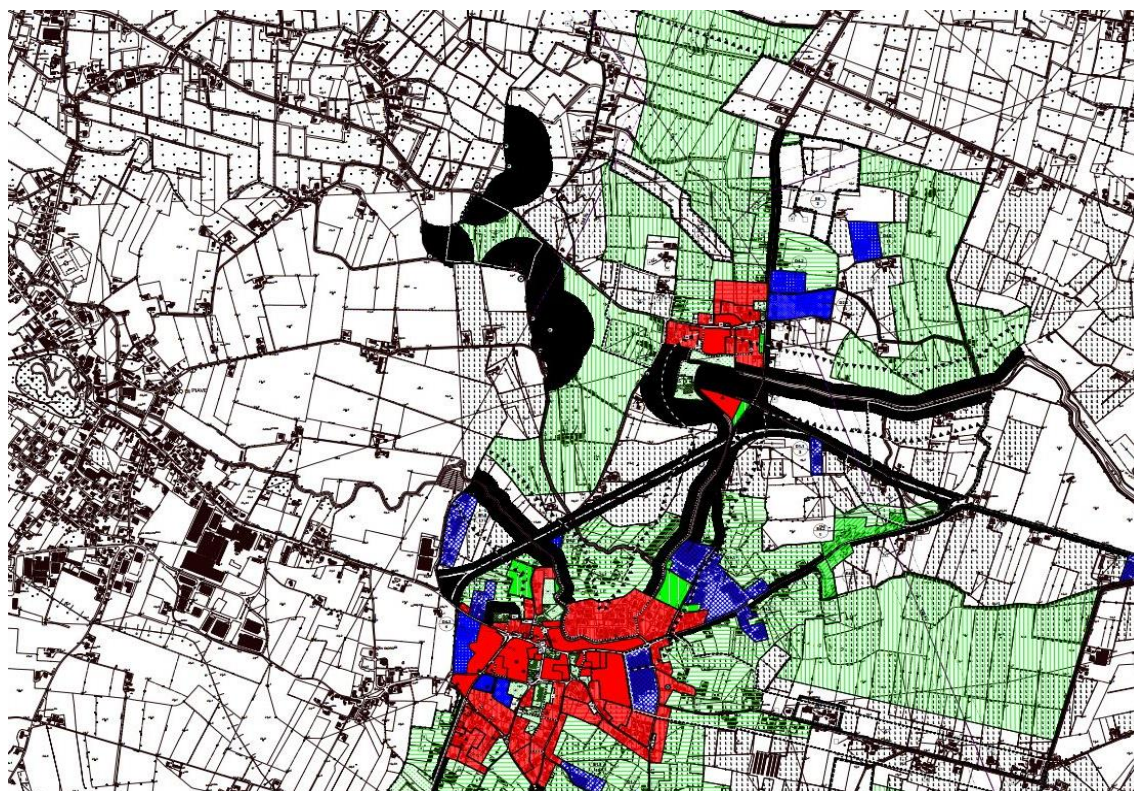
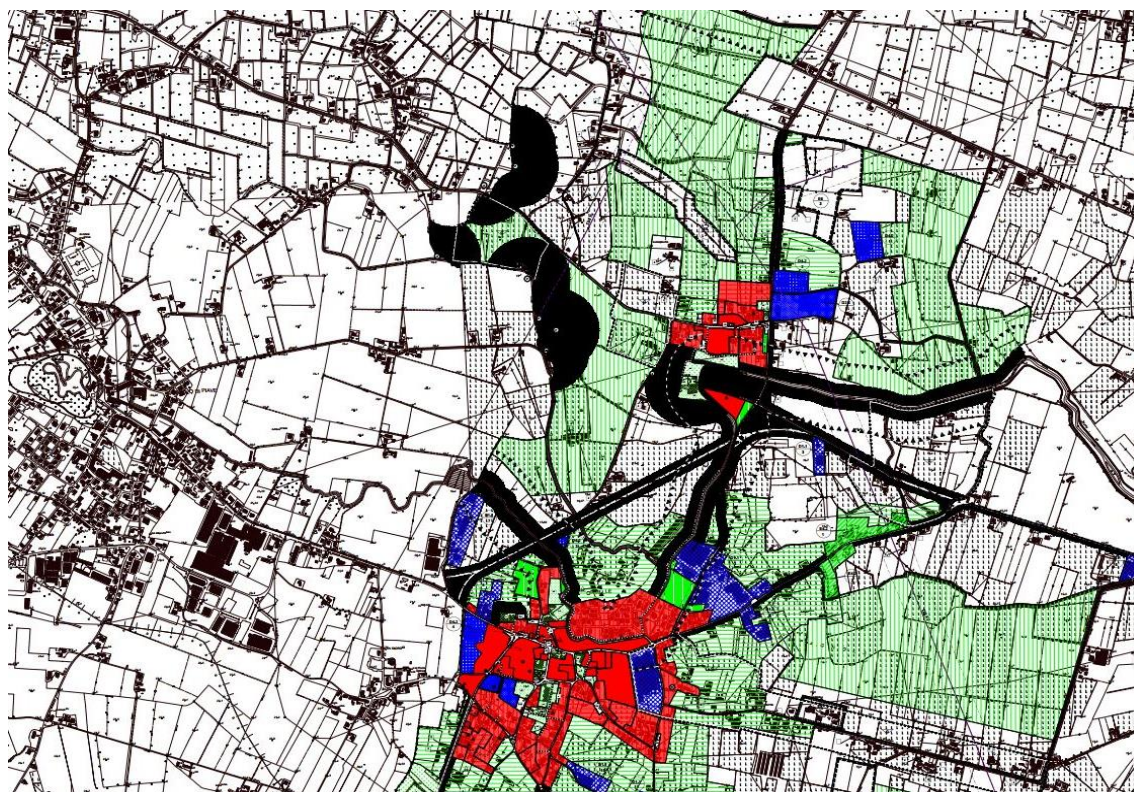


Figura 4.4. Estratti della morfologia del territorio comunale di Ormelle

4.2.4 Nuove lottizzazioni

Nella “Carta della Trasformabilità” del PAT di Maggio 2013, di cui un estratto è contenuto in Figura 4.5, si mostrano le aree comunali suscettibili a riqualificazione e riconversione. Si evidenziano tali fenomeni trasformativi 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.

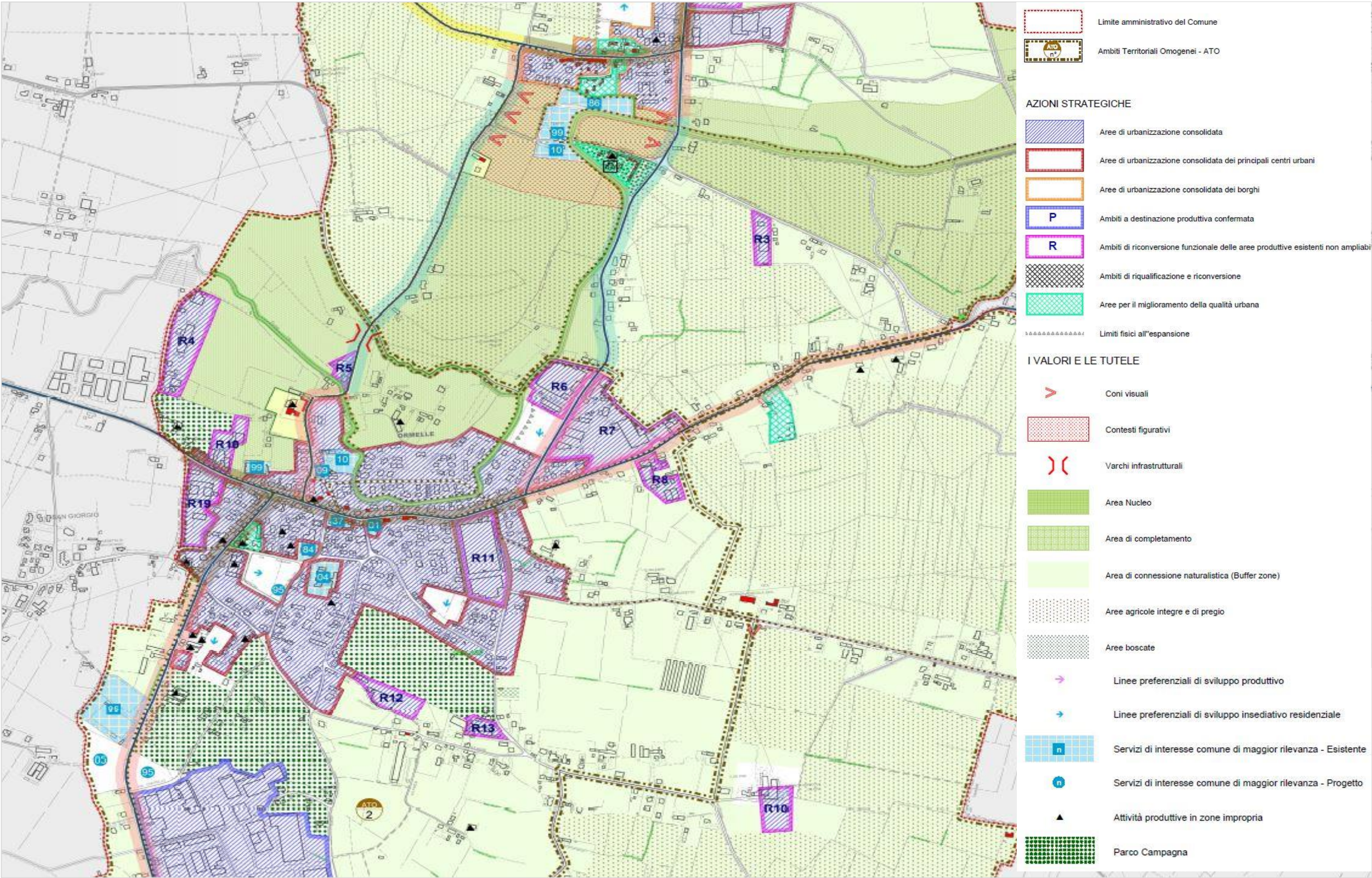


Figura 4.5 Zone oggetto di riconversione secondo il PAT

4.2.5 Vincoli sul territorio

I vincoli istituiti dalla pianificazione e dalla legiferazione di cui ai Capitoli 2 e 3 sono riassunti nella “Carta dei vincoli e della pianificazione” del PAT. I vincoli di maggior interesse per il Piano delle Acque sono quelli di rispetto fluviale - idraulico e quelli di tipo paesaggistico-ambientale.

Per ciò che concerne tali aspetti, il PI indica le norme per il rispetto dell'idrografia principale. Si può leggere:

“Sono sempre consentite le opere di difesa idrogeologica, comprese le opere attinenti la regimazione e la ricalibratura della sezione degli argini e degli alvei, fatto salvo il parere degli enti competenti in materia idraulica. È inoltre consentita la piantumazione di specie adatte al consolidamento delle sponde. Nei tratti di percorso interni all'insediamento, vanno consolidati o ricostruiti, dove possibile, le relazioni con gli spazi pubblici contigui (strade, percorsi pedonali, piazze, aree verdi, ecc.). Fatte salve le disposizioni per i corsi d'acqua pubblici di cui al D.Lgs 42/2004, il PAT dispone che i corsi d'acqua di pregio ambientale, indicati nelle tavole di progetto con relative zone di tutela, vengano salvaguardati sulla base delle seguenti disposizioni:

- conservare il carattere ambientale delle vie d'acqua mantenendo i profili naturali del terreno, le alberate, le siepi, compatibilmente con le primarie esigenze idrauliche e recupero degli accessi fluviali;*
- realizzare le opere attinenti al regime idraulico, alle derivazioni d'acqua, agli impianti, ecc, nonché le opere necessarie per l'attraversamento dei corsi d'acqua; le opere devono essere realizzate nel rispetto dei caratteri ambientali del territorio.”*

Per ciò che concerne tali aspetti, il PI individua una fascia di rispetto fluviale della larghezza di 10 ml. Tale fascia di rispetto deve essere rispettata, non solo per i fabbricati ma per qualsiasi edificazione, di cui all'art. 96 del R.D. n. 523 del 1904, che deve intendersi dai confini di tutti i corsi d'acqua catastalmente individuati come demaniali. Le possibili deroghe dovranno essere preventivamente assentite dagli organi preposti.

In conformità al PTCP 2010, il PAT individua una fascia di rispetto di 50 metri dall'area occupata dalle risorgive, a meno che non siano previsti interventi di miglioramento, manutenzione o valorizzazione dell'ecosistema. Inoltre, per qualsiasi intervento edilizio previsto nell'area immediatamente contigua alla risorgiva e per una distanza di 150 m, deve essere attestato che non sono previsti effetti che pregiudicano lo stato ottimale della risorsa idrica.

Gli idronimi di cui rimane il vincolo paesaggistico sono: Fiumicello Negrisia, Grassaga, Bidoggia, Lia e Borniola.

È da ricordare inoltre che esistono nel territorio comunale due zone ricadenti all'interno del Sito di Interesse Comunitario “Grave del Piave – fiume Soligo – fosso di Negrisia” e del Sito di Interesse Comunitario “Ambito fluviale del Livenza e corso inferiore del Monticano”.

Inoltre una parte del territorio ricade all'interno della Zona di Protezione Speciale "Grave del Piave"

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. Vi è pertanto 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 climatologica di riferimento, cioè quella più prossima al territorio comunale è, in coordinate Gauss-Boaga fuso ovest, quella di:

- Oderzo (TV) (1'774'069; 5'074'080)

In questa fase meramente descrittiva e di inquadramento delle caratteristiche climatologiche del comune di Ormelle, 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 (45,7802° N 12,4230° E).

4.3.1 Precipitazioni

La catena alpina influenza largamente il clima della regione; in particolare capitano intensificazioni delle precipitazioni nelle zone prealpine sopravento, comportando pertanto un aumento della piovosità nelle zone della pianura settentrionale e palesando un gradiente piuttosto marcato da sud a nord della pianura veneta, passando da circa 600 a 1'200 mm/anno, come si può notare in Figura 4.6.

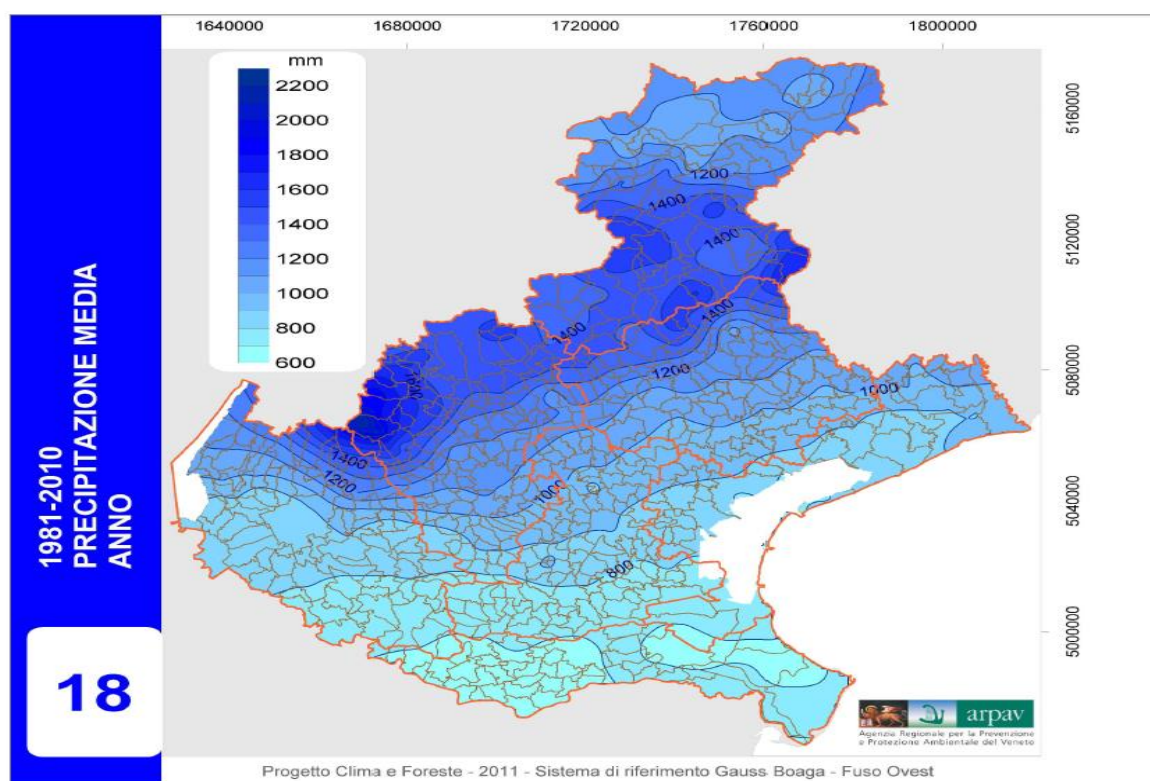


Figura 4.6. Precipitazioni medie annue in Veneto (ARPAV 2013).

Il comune di Ormelle si colloca nella fascia della media Pianura padano-veneta ed ha una precipitazione media annua negli ultimi vent'anni di circa 1'025,8 mm/anno, come si può apprezzare in Tabella 4.2. In Figura 4.6 è rappresentato (filtrato per chiarezza) l'andamento nell'anno di tali precipitazioni. Si nota una stagionalità.

Tabella 4.2: Precipitazioni medie mensili [mm] negli ultimi vent'anni nella stazione di Oderzo (TV) (ARPAV 2015)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	totale
66.2	56.4	67.8	90	105.6	77.8	75.9	84.5	114.2	96.3	109.9	81.2	1025.8

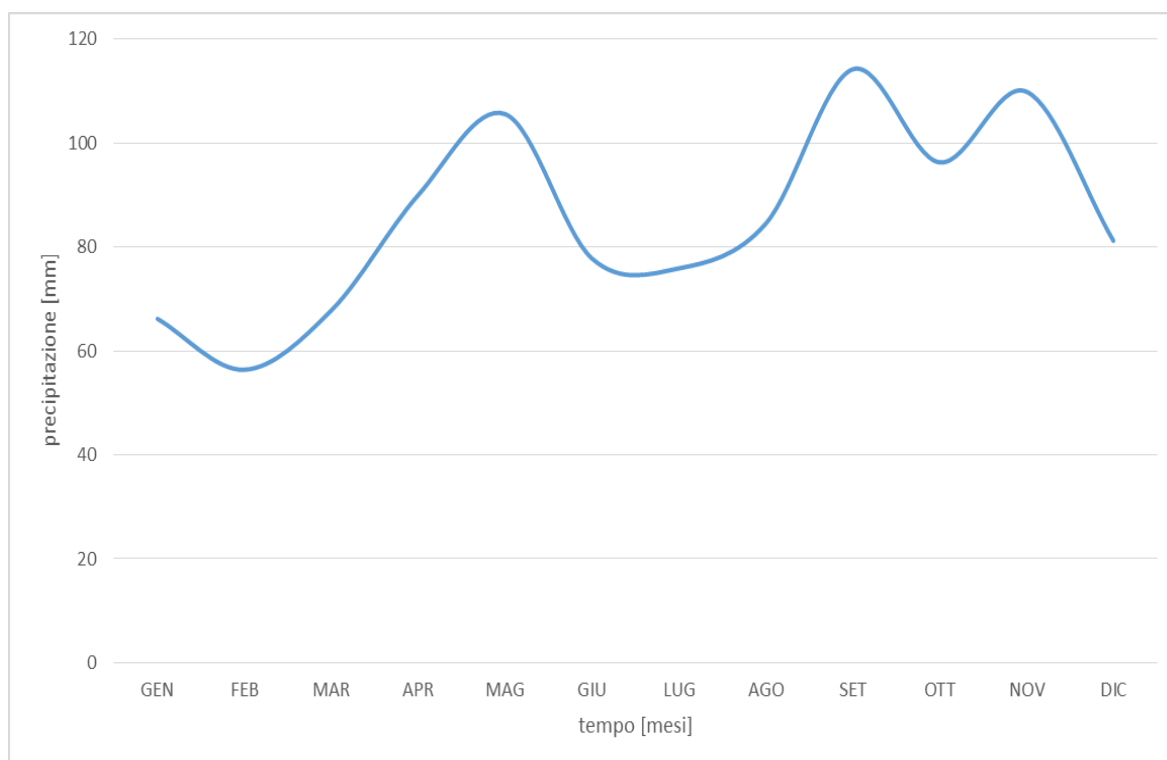


Figura 4.7. Andamento mensile delle precipitazioni medie negli ultimi vent'anni [mm]– stazione di Oderzo (TV)

Per completezza si riporta anche la Tabella 4.3 in cui si può osservare la media dei giorni piovosi per mese negli ultimi vent'anni.

Tabella 4.3: Giorni piovosi negli ultimi vent'anni nella stazione di Oderzo (TV) (ARPAV 2015)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	totale
6	5	6	9	10	8	7	7	8	7	8	7	90

4.3.2 Temperatura

Le temperature medie mensili minime, medie e massime negli ultimi vent'anni per la stazione di Oderzo (TV) sono rappresentate in Tabella 4.4, Tabella 4.5 e Tabella 4.6 ed il loro andamento è riportato (filtrato per chiarezza) in Figura 4.9. Si riscontra una marcata stagionalità.

Tabella 4.4: Temperature dell'aria mensili medie dei minimi [°C] a 2 m negli ultimi vent'anni nella stazione di Oderzo (TV) (ARPAV 2015)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	totale
-0.9	-0.6	3.1	7.3	12.1	15.7	17.2	16.9	12.8	8.7	4.3	-0.1	8

Tabella 4.5: Temperature dell'aria mensili medie delle medie [°C] a 2 m negli ultimi vent'anni nella stazione di Oderzo (TV) (ARPAV 2015)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	totale
2.8	4	8.4	12.8	17.8	21.6	23.5	22.9	18.1	13.2	8.1	3.5	13.1

Tabella 4.6: Temperature dell'aria mensili medie delle massime [°C] a 2 m negli ultimi vent'anni nella stazione di Oderzo (TV) (ARPAV 2015)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	totale
7.6	9.6	14.4	18.8	24.1	28	30.4	30	24.9	19	12.9	8.2	19

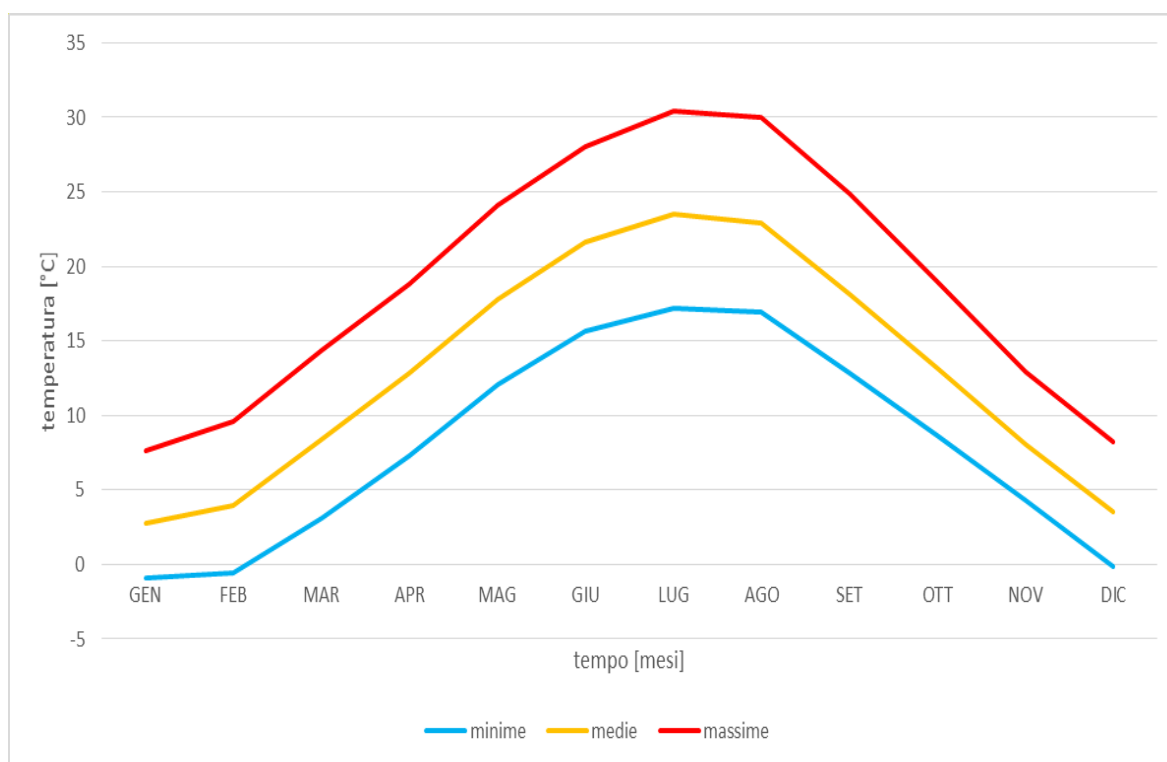


Figura 4.8. Andamento delle temperature [°] negli ultimi vent'anni – stazione di Oderzo (TV)

4.3.3 Irraggiamento

L'irraggiamento è ottenuto dai valori misurati nelle stazione di Vazzola (TV) dato che questa è l'unica in zona a registrare tale parametro. I dati sono stati mediati per ogni mese e sono rappresentati in Tabella 4.7, mentre l'andamento è riportato in Figura 4.9.

Si riscontra ovviamente una marcata stagionalità, caratterizzata da punte nel mese di Luglio di 700 MJ/m^2 e da un minimo nel mese di Dicembre quando si osserva un valore di 120 MJ/m^2 .

Per quanto riguarda l'irraggiamento medio nell'arco dell'intero anno, si osserva un valore di 400 MJ/m^2 .

Tabella 4.7: Radiazione solare media mensile [MJ/m^2] negli ultimi vent'anni nella stazione di Vazzola (TV) (ARPAV 2015)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	totale
144.211	209.185	384.700	481.025	615.721	662.381	705.444	606.219	429.011	278.064	149.446	119.206	4818.612

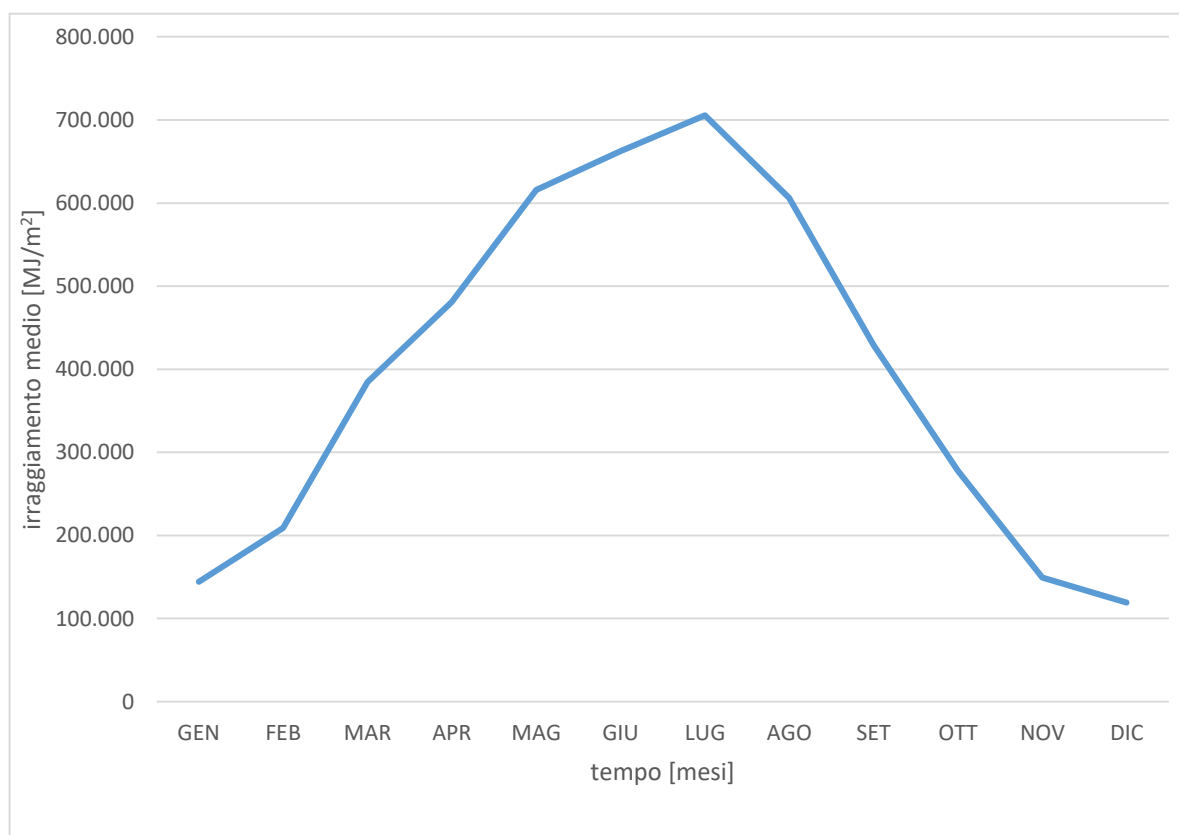


Figura 4.9. Andamento mensile della radiazione solare media [kJ/m^2] negli ultimi vent'anni – stazione di Vazzola (TV)

4.3.4 Umidità relativa

Le umidità medie mensili minime, medie e massime negli ultimi vent'anni per la stazione di Oderzo (TV) sono rappresentate in Tabella 4.88, Tabella 4.99 e Tabella 4.1010 mentre l'andamento è riportato (filtrato per chiarezza) in Figura 4.10. Si riscontra una leggera stagionalità per le minime e le medie.

Tabella 4.8: Umidità relativa mensile media dei minimi negli ultimi vent'anni nella stazione di Oderzo (TV) (ARPAV 2015).

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	totale
64	54	48	47	45	44	42	45	49	57	65	65	52

Tabella 4.9: Umidità relativa mensile media delle medie negli ultimi vent'anni nella stazione di Oderzo (TV) (ARPAV 2015).

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	totale
85	79	75	75	74	74	73	76	80	85	87	86	79

Tabella 4.10: Umidità relativa mensile media dei massimi negli ultimi vent'anni nella stazione di Oderzo(TV) (ARPAV 2015).

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	totale
96	95	95	96	97	98	97	98	98	99	98	97	97

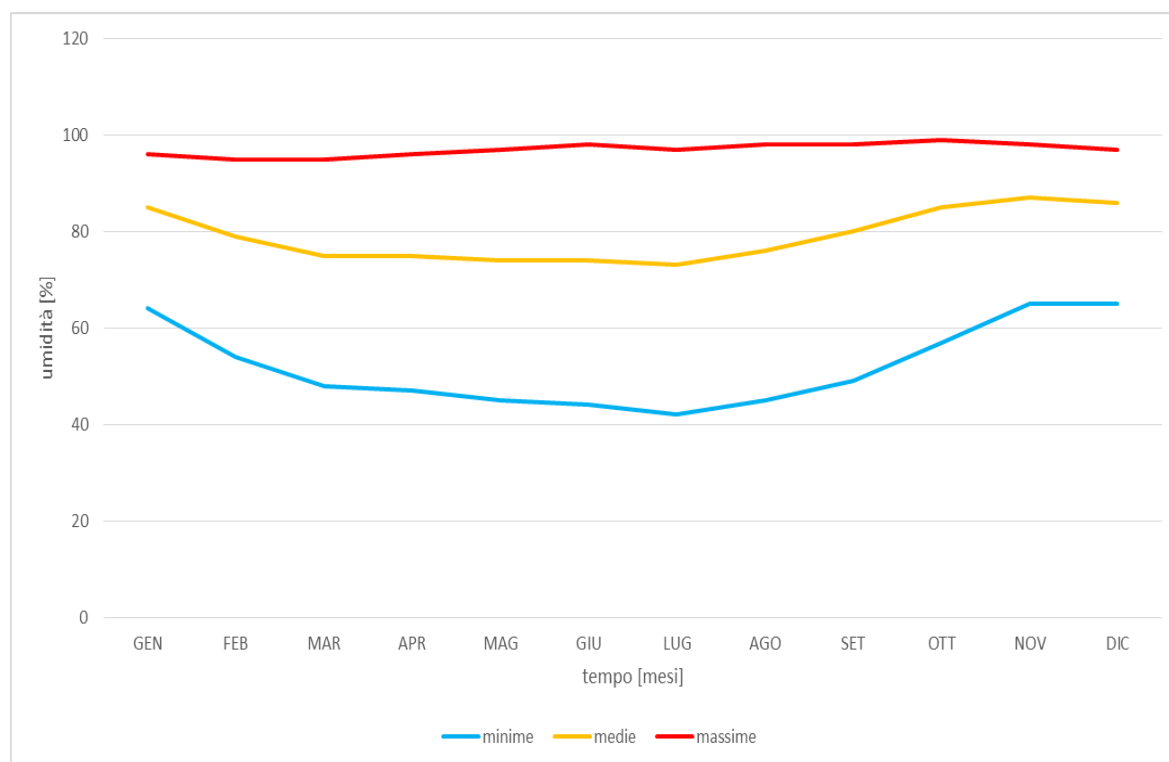


Figura 4.10. Andamento mensile dell'umidità relativa [%] negli ultimi vent'anni – stazione di Oderzo (TV)

4.3.5 Venti

Per l'analisi dei venti occorre fare riferimento alla stazione di Ponte di Piave (1'774'311; 5'068'689), per la quale si riporta l'andamento dell'intensità media del vento nel corso dell'anno nel periodo 2001-2010 in Figura 4.11. Si osserva come questi risultano essere maggiormente intensi nei periodi primaverili, con valori medi di 1,6 m/s, mentre nel resto dell'anno spirando ad una velocità media di 1,2 m/s. Per quanto riguarda la direzione, si nota che il grecale (bora) è il vento prevalente, mentre un altro vento significativo è la tramontana.

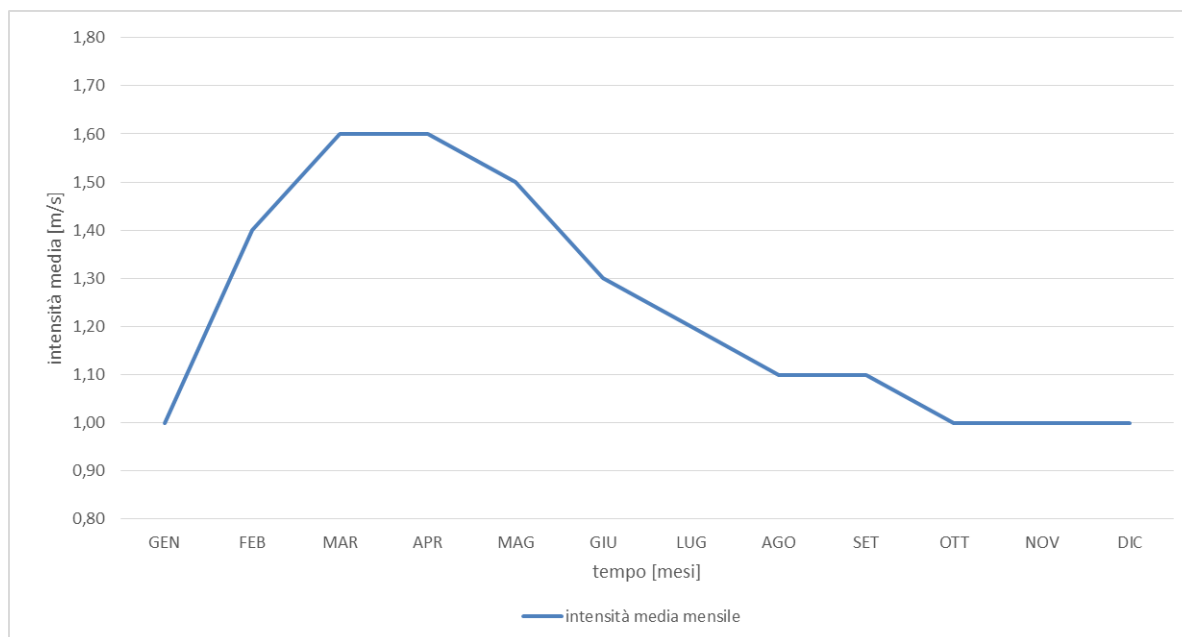


Figura 4.11. Andamento dell'intensità media dei venti nel corso dell'anno del 2015 per la stazione di Ponte di Piave (TV) (ARPAV 2015)

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

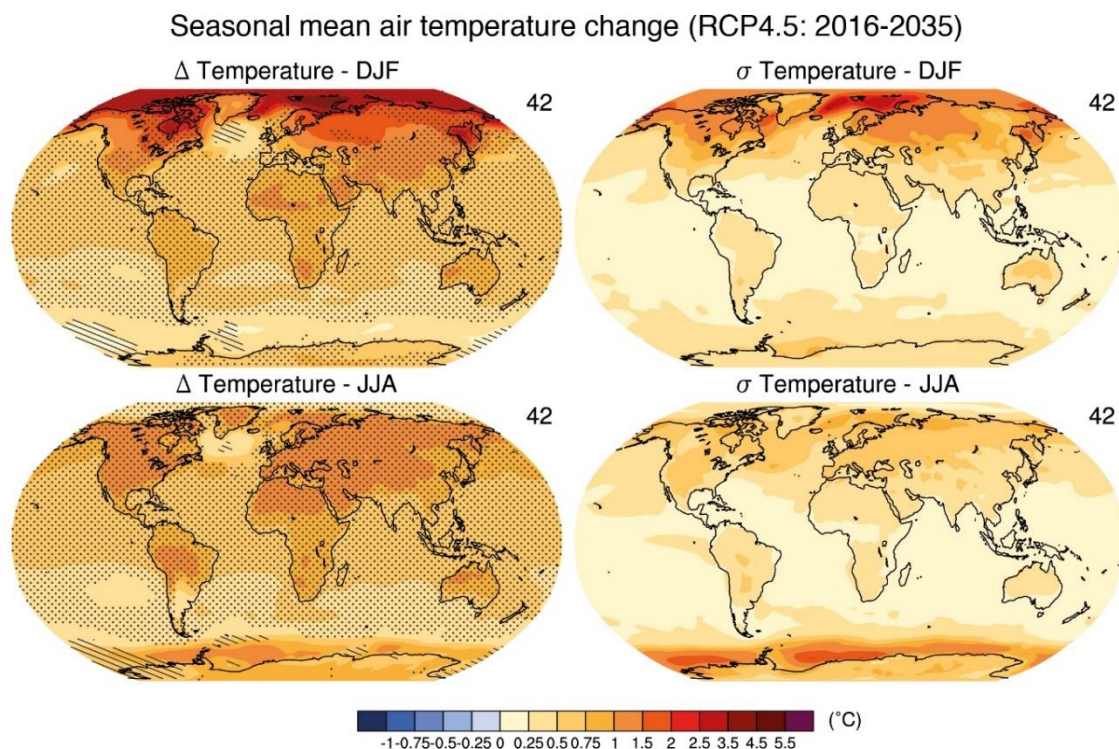


Figura 4.12. Cambiamento di temperatura stagionale medio atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [3]

Essendo il livello di precipitazioni previsto globalmente in aumento, come si evince da Figura 4.13, 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 4.14. In particolare sono previsti un aumento fino al 5% dell'evaporazione, un aumento fino a 0,1 mm/die 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.

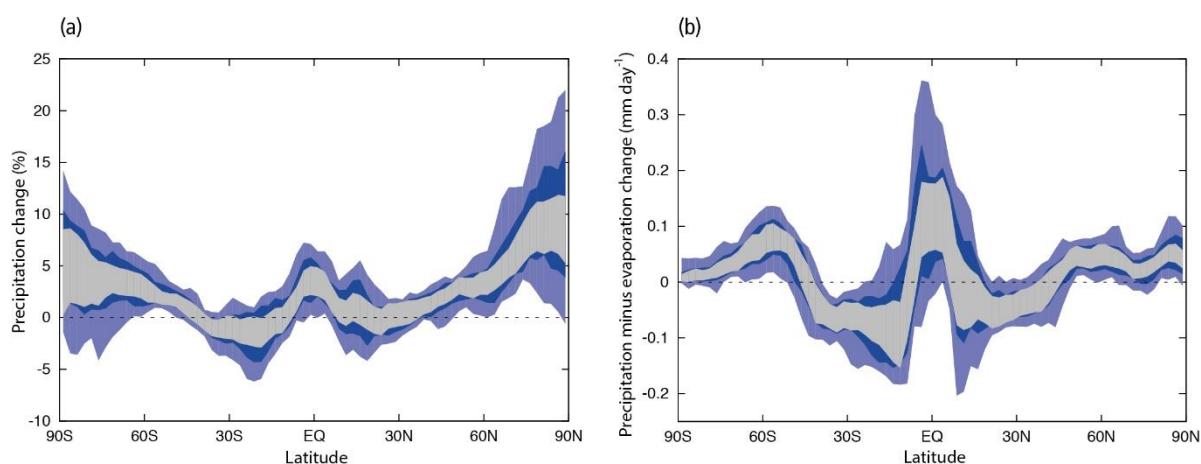


Figura 4.13. Proiezione multi-modello annuale e zonale di cambiamenti di precipitazione e di precipitazione-evaporazione (in grigio la varianza dovuta alla variabilità naturale del periodo pre-industriale) (IPCC 2014) [3]

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

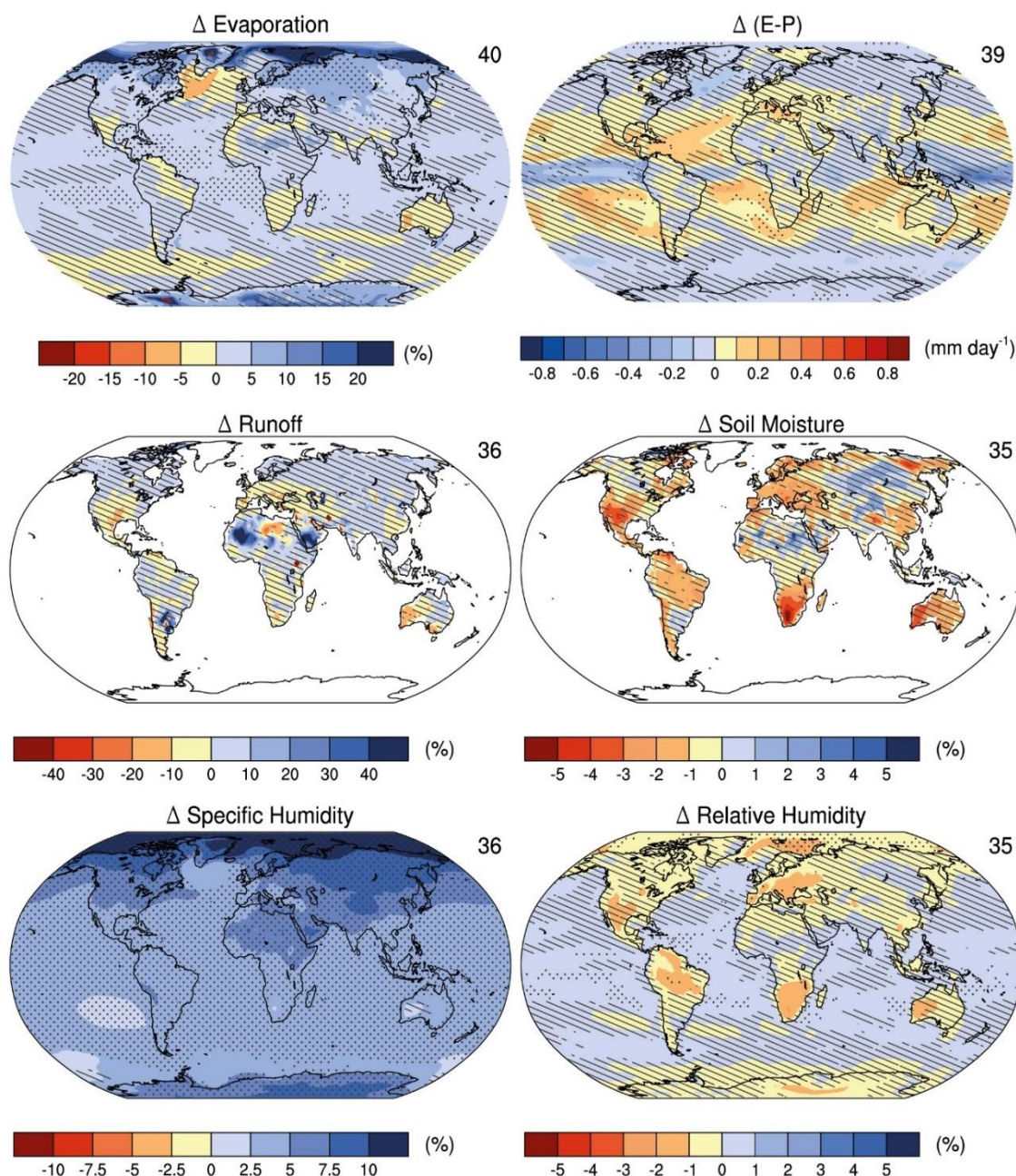


Figura 4.14. Proiezione multi-modello annuale e zonale di cambiamenti di precipitazione e di precipitazione-evaporazione (in grigio la varianza dovuta alla variabilità naturale del periodo pre-industriale) (IPCC 2014) [3]

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

- temperature invernali: 0,6÷1,0 °C (Figura 4.15);

- temperature estive: $0,9 \div 1,4$ °C (Figura 4.16);
- precipitazioni invernali: $-4,0 \div +2,0$ % (Figura 4.17);
- precipitazioni estive: $-7,0 \div -1,0$ % (Figura 4.18).

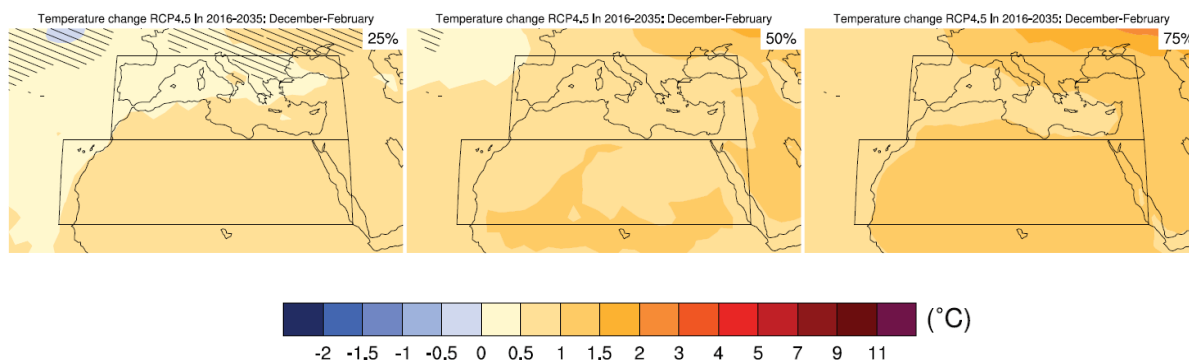


Figura 4.15. Cambiamento di temperatura invernale media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

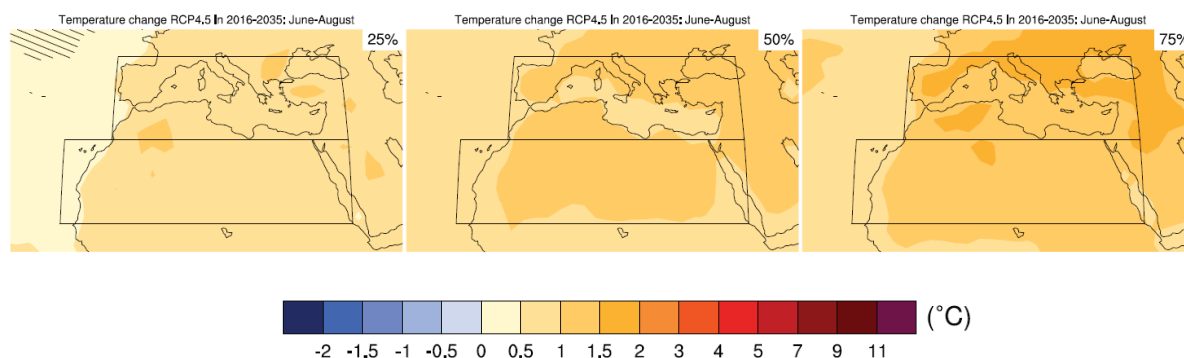


Figura 4.16. Cambiamento di temperatura estiva media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

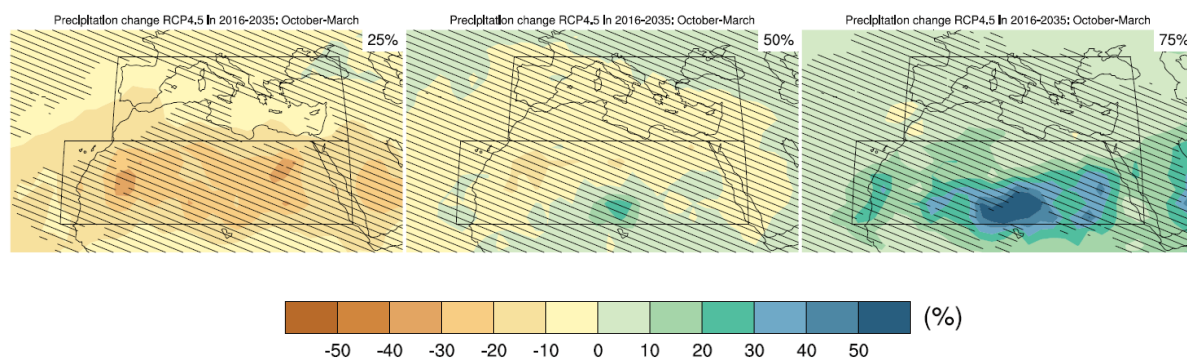


Figura 4.17. Cambiamento di precipitazione invernale media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

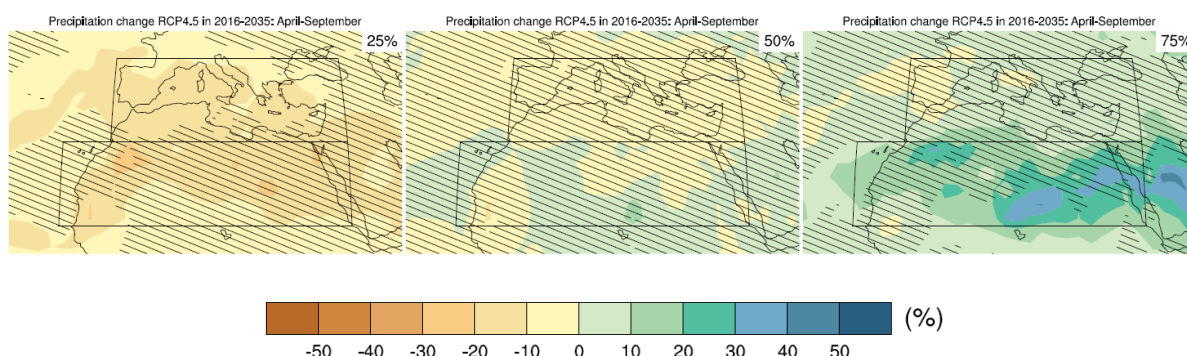


Figura 4.18. Cambiamento di precipitazione estiva media atteso per il periodo 2016÷2035 (IPCC 2014) [5]

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

L'idrografia del territorio comunale è caratterizzata dalla presenza di numerosi corsi d'acqua, in prevalenza di origine da risorgive.

Il territorio comunale ricade all'interno di tre bacini idrografici: quello del fiume Livenza, quello della Pianura tra Piave e Livenza e quello del fiume Piave.

Il fiume Livenza ha un bacino di 2500 km² circa; nasce dalle due sorgenti Santissima e Gorgazzo presso Polcenigo e, con andamento caratterizzato da una continua successione di meandri, sfocia in Adriatico presso Santa Margherita, dopo circa 110 km di percorso. Il Livenza riceve in destra dapprima le acque del fiume Meschio e poi quelle di altri rii e canali. Successivamente vi è l'immissione del Meduna in sinistra e poi, poco più a valle di Motta di Livenza, del Monticano. In particolare il fiume Monticano, il quale praticamente inizia dalla città di Conegliano, è in realtà determinato dalla confluenza del Cervano col Monticano vero e proprio. A valle di Conegliano nel Monticano confluisce in destra il torrente Crevada, che raccoglie le acque del territorio collinare a sud-ovest della città, avente un bacino della

superficie di circa 15 km²; successivamente confluiscono nel Monticano in sinistra, nel territorio di Mareno di Piave, il torrente Cervada, che ha origine a Vittorio Veneto e convoglia le acque della parte orientale del bacino, in gran parte pianeggiante, per un'estensione valutabile di 38 km², ed il torrente Cervadella in comune di Fontanelle, che parallelamente al Cervada drena le acque del lembo marginale di questo bacino. Seguono minori confluenze nel bacino del Livenza di acque di pianura, tra cui quelle del fiumicello Lia subito a monte di Oderzo, che chiude in destra il bacino.

È proprio il fiume Lia, ricco di risorgive, quello che caratterizza maggiormente il territorio comunale di Ormelle. Esso si forma a nord del centro abitato di San Polo di Piave, prosegue verso est, attraversa Ormelle e riceve in sinistra il fosso Lietta. Da Ormelle il Lia prosegue verso il Tempio e continua in direzione del Monticano, nel quale confluisce in località Saccon.

Il sistema di deflusso del territorio di Ormelle è regolato da una fitta rete di fossi, scoli, rii e canali di diversa rilevanza che interessano il territorio comunale. La direzione principale di scolo va da NE a SO, e la rete risulta alimentata prevalentemente da acque di risorgiva che possiedono regime perenne, cosicché la rete minore data da rii e fossi presenta acqua per la gran parte dell'anno.

Il territorio del Comune di Ormelle interessa sei sistemi idrografici principali: quelli del Fiume Negrisia e del Fosso Crè 2, tributari del Piave, quello del Grassaga, quello del Bidoggia, quelli del Fiume Lia e in piccola parte quello del Piavesella-Fossalat, affluenti del Fiume Monticano.

Il principale collettore dell'area a sud del comune è il Fosso Negrisia, il quale nasce da risorgive nel comune di Cimadolmo e sfocia nel Piave, nel territorio di Ponte di Piave.

A nord del Negrisia, si trova il canale Grassaga, alimentato da una presa sul Bidoggia in corrispondenza di Roncadelle e prosegue in direzione N-O/S-E. Il Grassaga recapita le sue acque nel canale Brian-Piavon all'altezza di Cittanova.

Il canale Bidoggia, attraversa trasversalmente la frazione di Roncadelle, proseguendo poi verso N-O/S-O. Più a valle esso scarica le sue portate nel canale Grassaga.

Nella zona a nord-ovest, lungo il confine con il comune di Oderzo, scorre la Fossa Formosa, la quale sfocia nel fiume Lia, poco più a monte. Quest'ultimo, è il collettore principale di tutta la zona settentrionale del territorio comunale, insieme ai suoi affluenti Scolo Lietta, Scolo Trattor e Fosso Feralino. Il Fiume Lia, nasce in territorio di San Polo di Piave e prosegue quindi verso sud attraversando il capoluogo Ormelle per poi risalire verso Tempio. Si sposta quindi verso il confine comunale con Oderzo e continua il suo corso in direzione nord-ovest, andando a confluire nel Fiume Monticano a Fontanelle.

Il Fosso Borniola, infine, che nasce anch'esso nel comune di San Polo di Piave, prosegue in direzione sud-ovest proprio lungo il confine settentrionale del comune di Ormelle con Fontanelle. Il collettore continua poi verso nord-ovest e va a confluire, insieme al canale Piavesella, nelle acque del Fiume Monticano nei pressi di Fontanelle.

4.4.1 Le acque sotterranee

Dal punto di vista idrogeologico nella Pianura veneta si possono individuare tre macro-aree (Figura 4.19):

- 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 Ormelle insiste nella fascia di transizione tra alta e bassa pianura e l'intero territorio è caratterizzato dalla presenza di alcune interessanti zone di risorgiva.

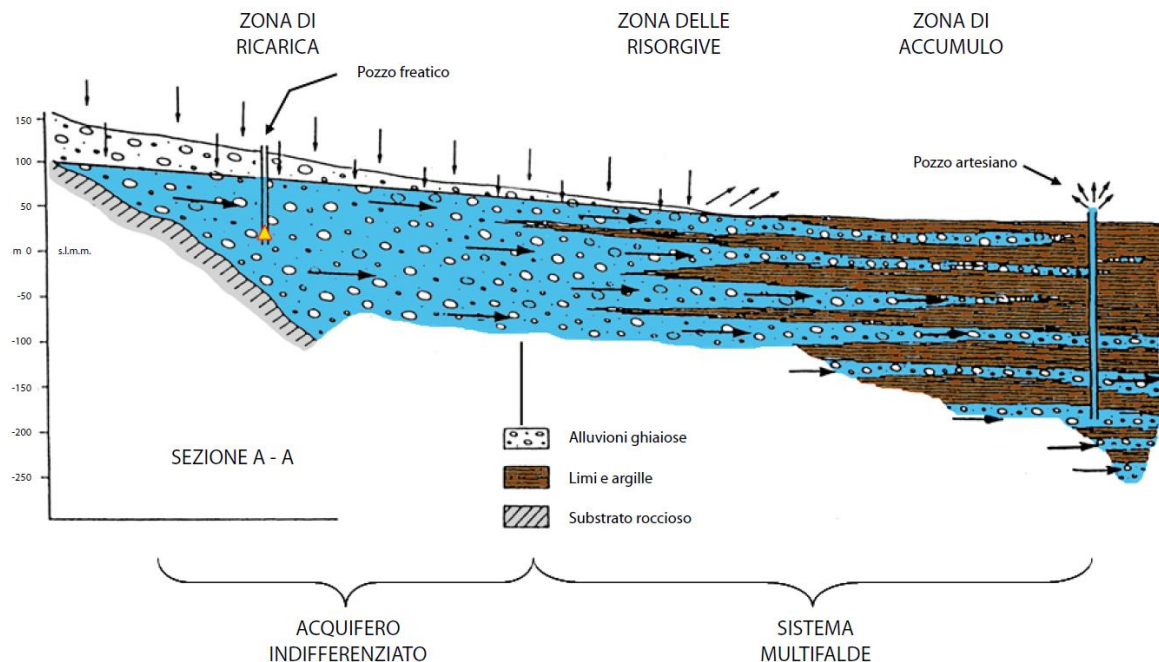


Figura 4.19. Schema idrologico dell'alta e media pianura veneta [6]

Il territorio del comune di Ormelle è posizionato nella bassa pianura trevigiana orientale che nel suo complesso è un risultato di differenti dinamiche di tipo spaziali e temporali date da enormi quantità di materiale in sedimenti trasportate e depositate per mezzo dell'acqua di provenienza prevalentemente montuosa. I processi di trasporto e deposizione succedutisi diventano particolarmente significativi verso la fine dell'ultima glaciazione wurmiana (20.000 anni fa) e nel periodo successivo (postglaciale).

Il territorio comunale di Ormelle essendo, come già indicato, una tipica zona di Bassa Pianura è costituito principalmente da zone alluvionali di tipo sabbioso/argilloso talvolta intervallati da strati ghiaiosi segno dell'alternanza nei cicli di deposito.

Le zone del comune poste in corrispondenza dei “paleovalvei” dovranno essere attentamente valutate nel caso si preveda un loro utilizzo dal punto di vista edilizio in quanto vi si possono rilevare delle sensibili anomalie litologiche.

Per ciò che riguarda la presenza di falda freatica essa si presenta tra le profondità comprese tra i -1.50 e 3.00 mt. dal piano campagna.

4.5 Qualità delle acque

4.5.1 Le acque superficiali

La qualità delle acque superficiali, ed in particolare dei corsi d’acqua, è monitorata con costanza dall’Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV) per mezzo di rilevamenti in apposite stazioni. Più specificatamente si fa riferimento allo stato chimico ed a quello ecologico con riferimento a valori triennali.

L’ARPAV rende anche disponibili le serie storiche per il Livello di Inquinamento espresso da Macrodescrittori (LIM), la Concentrazione di metalli, la Concentrazione di pesticidi, la Concentrazione di altri microinquinanti e la Concentrazione di nitrati. Si ritiene tuttavia di non approfondire codesti aspetti in questa sede poiché sono riferiti soltanto ai fiumi principali della Regione.

4.5.1.1 Valutazione dello stato chimico

Il D.M.260/2010, che modifica ed integra il D.Lgs. 152/06, definisce gli standard di qualità ambientale, cioè le concentrazioni massime ammissibili e la media annua di sostanze potenzialmente pericolose che presentano un rischio significativo per o attraverso l'ambiente acquatico, incluse nell'elenco di priorità (Tabella 1/A). Tali sostanze devono essere ricercate nei corpi idrici. Solo se il corpo idrico analizzato soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale fissati per le sostanze potenzialmente pericolose è classificato in "buono" stato chimico. In particolare lo Stato Chimico dei corpi idrici è un descrittore che considera la presenza nei corsi d’acqua superficiali delle sostanze prioritarie (1,2 Dicloroetano, Alachlor, Atrazina, Benzene, Chlorpiriphos, Clorfeninfos, Dietilesilftalato, Diclorometano, Diuron, Fluorantene, Isoproturon, Naftalene, Nichel, Ottilfenolo, Pentaclorofenolo, Piombo, Simazina, Triclorobenzeni, Triclorometano, Trifluralin), pericolose prioritarie (4-Nonilfenolo, Cloro Alcani, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b+k)fluorantene, Benzo(ghi)perilene, Indeno(123-cd)pirene, Cadmio, Endosulfan, Esaclorobenzene, Esaclorobutadiene, Esaclorocicloesano, Mercurio e Pentaclorobenzene) ed altre sostanze (4-4' DDT, DDT totale, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin, Tetracloroetilene, Tetracloruro di carbonio e Tricloroetilene).

La valutazione dello stato chimico dei fiumi per il triennio 2010÷2012 è stata elaborata da ARPAV ed è rappresentata in Figura 4.20. Si nota che i fiumi Lia e Negrisia hanno ottenuto lo stato “buono”.

4.5.1.2 Valutazione dello stato ecologico

Lo Stato Ecologico dei corpi idrici ai sensi del D.Lgs. 152/2006 è un descrittore che considera la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici. Gli organismi che vivono nei corsi d'acqua sono considerati l'elemento dominante per comprendere lo stato del corpo idrico. La normativa prevede una selezione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) da monitorare nei corsi d'acqua sulla base degli obiettivi e della valutazione delle pressioni e degli impatti. Gli EQB monitorati nel triennio 2010-2012 nei corsi d'acqua sono: macroinvertebrati, macrofite e diatomee. Allo scopo di permettere una maggiore comprensione dello stato e della gestione dei corpi idrici, oltre agli EQB sono monitorati altri elementi "a sostegno": Livello di Inquinamento da macrodescrittori (LIMeco) e inquinanti specifici non compresi nell'elenco di priorità (rispetto degli SQA-MA Tab. 1/B, allegato 1, del D.M. 260/10). In particolare l'indice LIMeco, introdotto dal D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), è un descrittore dello stato trofico del fiume, che considera quattro parametri: tre nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e il livello di ossigeno disciolto espresso come percentuale di saturazione. La procedura di calcolo prevede l'attribuzione di un punteggio alla concentrazione di ogni parametro sulla base della tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010 e il calcolo del LIMeco di ciascun campionamento come media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri, quindi il calcolo del LIMeco del sito nell'anno in esame come media ponderata dei singoli LIMeco di ciascun campionamento. Il calcolo del LIMeco da attribuire al corpo idrico è dato dalla media dei valori ottenuti per il triennio 2010-2012.

ARPAV ha proceduto anche per la valutazione dello Stato Ecologico a monitorare i fiumi per il triennio 2010÷2012. I risultati sono riportati in Figura 4.20. Si nota che il fiume Monticano ha ottenuto un giudizio "scarso", mentre il Borniola e il Negrizia abbiano un giudizio "buono".

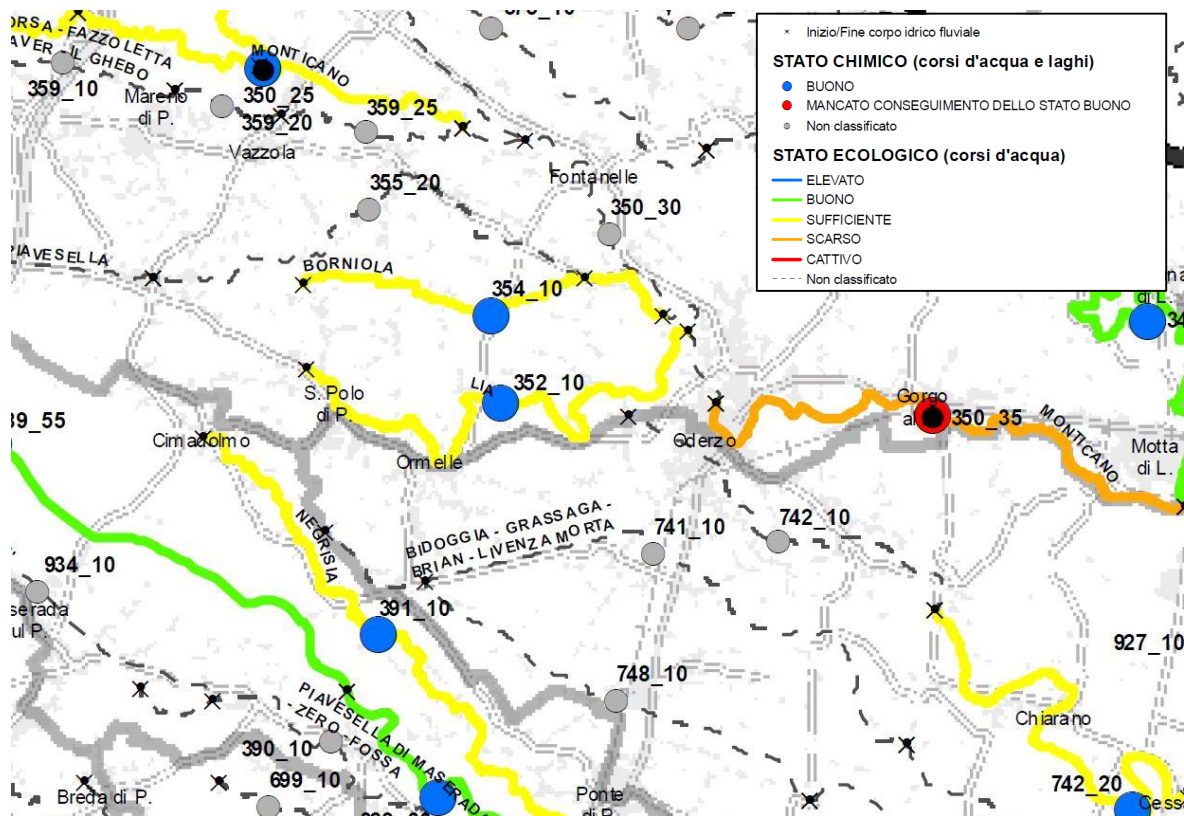


Figura 4.20. Estratto dalla Carta dello Stato ecologico e stato chimico dei corpi idrici del Veneto (ARPAV2014)

4.5.2 Le acque sotterranee

La qualità delle acque sotterranee è monitorata con costanza dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV) per mezzo di rilevamenti in apposite stazioni. Più specificatamente si fa riferimento allo stato chimico ed a quello ambientale con riferimento a valori triennali.

Le stazioni di monitoraggio sono diffuse in tutto il territorio regionale; all'interno del territorio comunale, vi sono due stazioni attive, la n. 91, una falda confinata, e la n. 812, una falda libera con profondità di 80 m.

4.5.2.1 Valutazione dello stato chimico

L'ARPAV rende disponibili le serie storiche dello Stato chimico in forma puntuale. La citata stazione del territorio di Ormelle presenta uno stato "buono". In Figura 4.21 è riportato lo stato chimico puntuale per l'anno 2013 ed in Figura 4.22 la concentrazione di nitrati; ivi si può osservare che la concentrazione di nitrati è inferiore alla soglia di 50 mg/l prevista dalla Direttiva nitrati (91/676/CEE) oltre la quale l'ambiente è da considerare inquinato; d'altro canto non si può neppure dire che la zona sia esente da una certa contaminazione, probabilmente dovuta allo spargimento di liquami fertilizzanti nei campi.

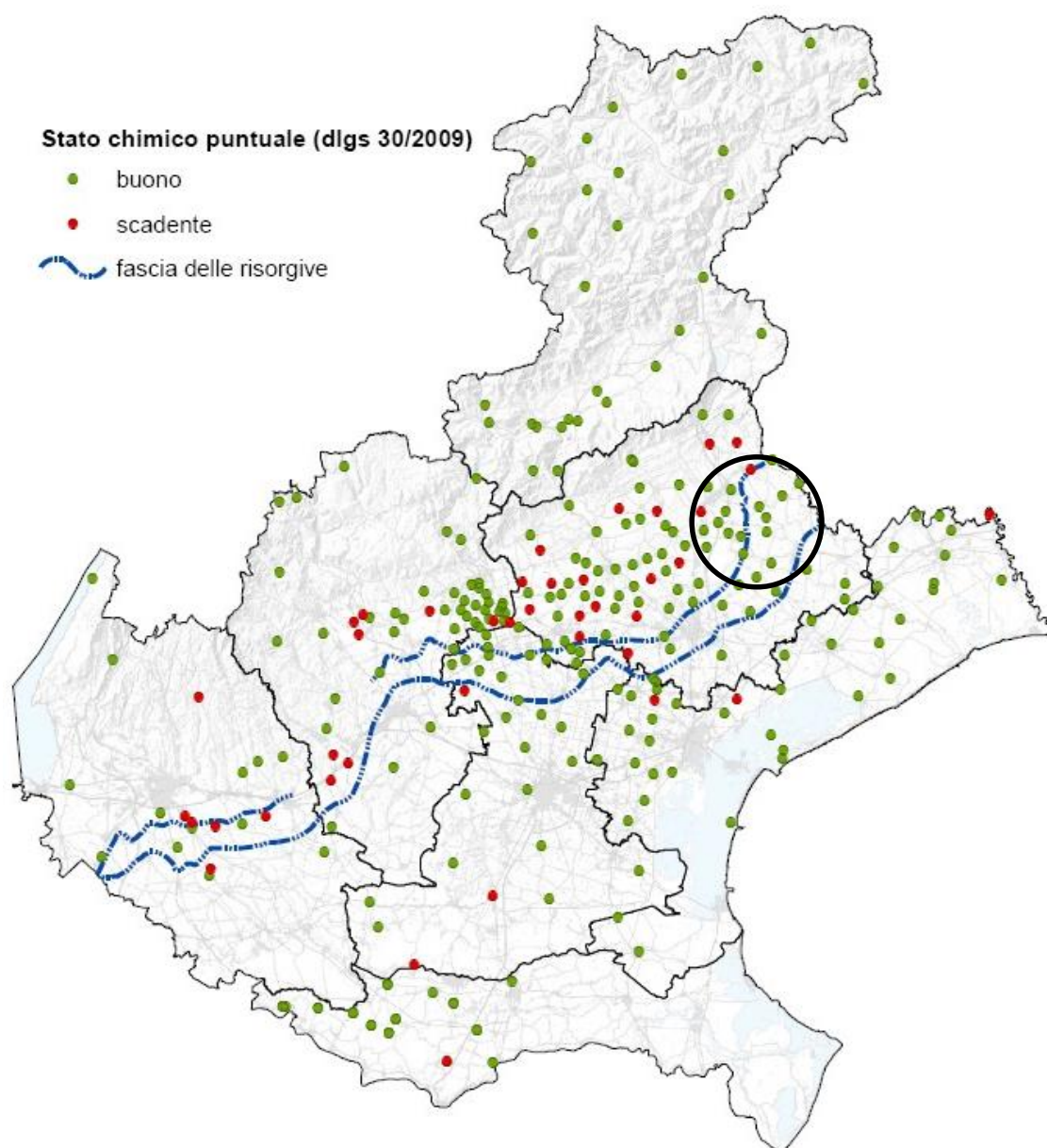


Figura 4.21. Stato chimico delle acque sotterranee nel 2013 (ARPAV2014)

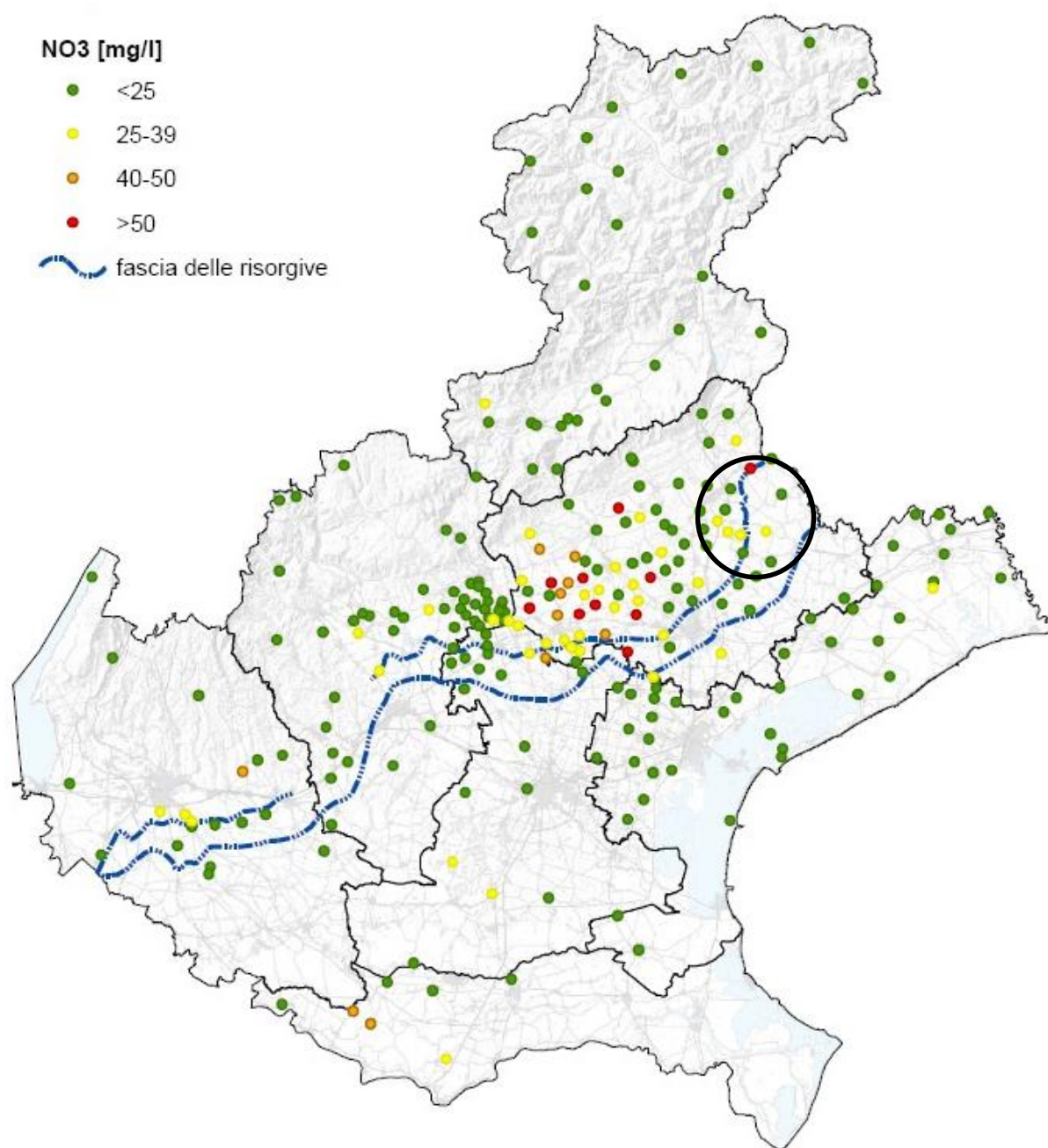


Figura 4.22. Concentrazione di nitrati delle acque sotterranee nel 2013 (ARPAV2014)

5 INDAGINI GEOMETRICHE E IDROLOGICHE

5.1 Dati geometrici: il DTM ed il rilievo planoaltimetrico di campagna

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

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

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

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

- DTM (Digital Terrain Model) ottenuto attraverso la tecnica del LIDAR¹ (Light Detection and Ranging) (Figura 5.1);
- Rilievo planoaltimetrico 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 Ormelle.

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.

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 dalla 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 il Consorzio di bonifica Piave) 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 il Consorzio di bonifica Piave, 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.

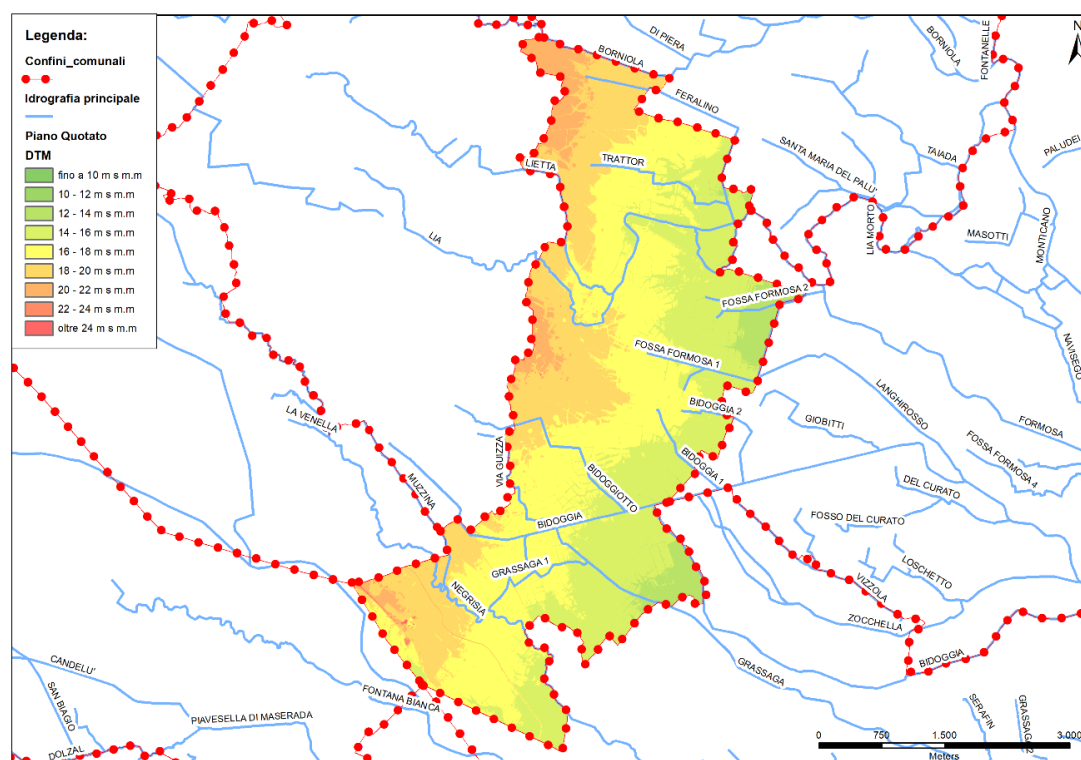


Figura 5.1. DTM del Comune di Ormelle ottenuto attraverso la tecnica del LIDAR.

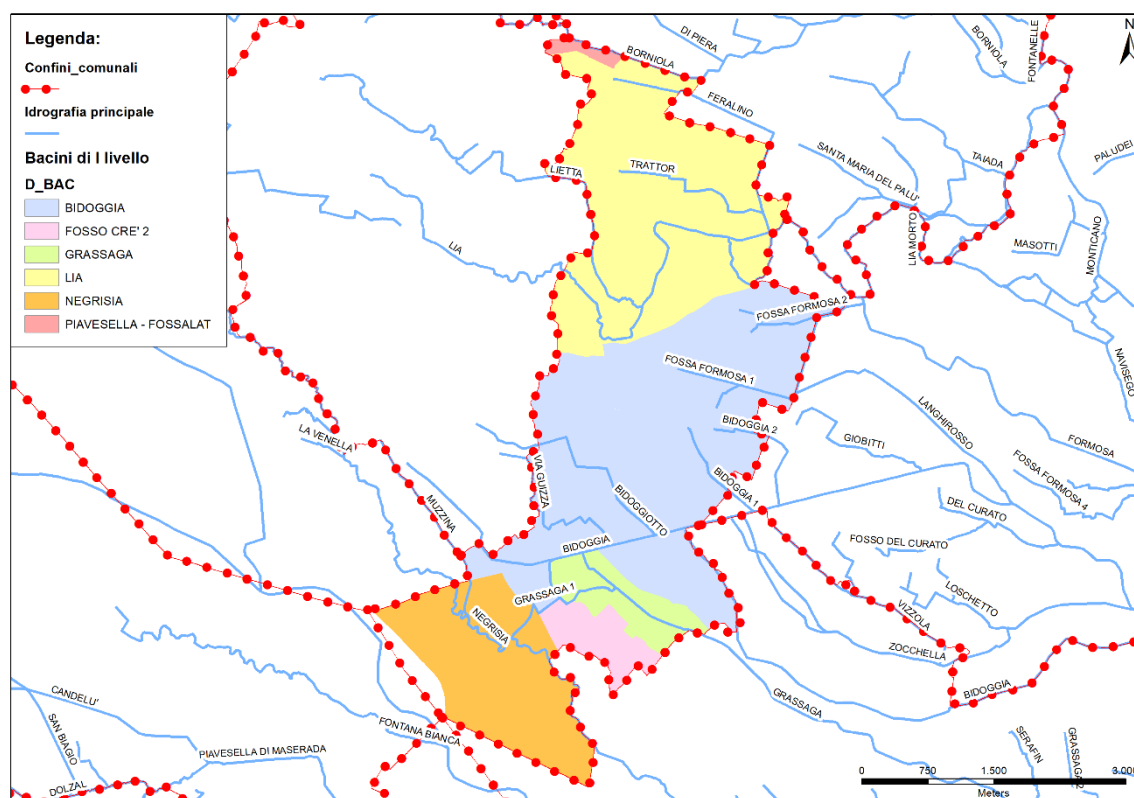


Figura 5.2. Bacini di primo livello.

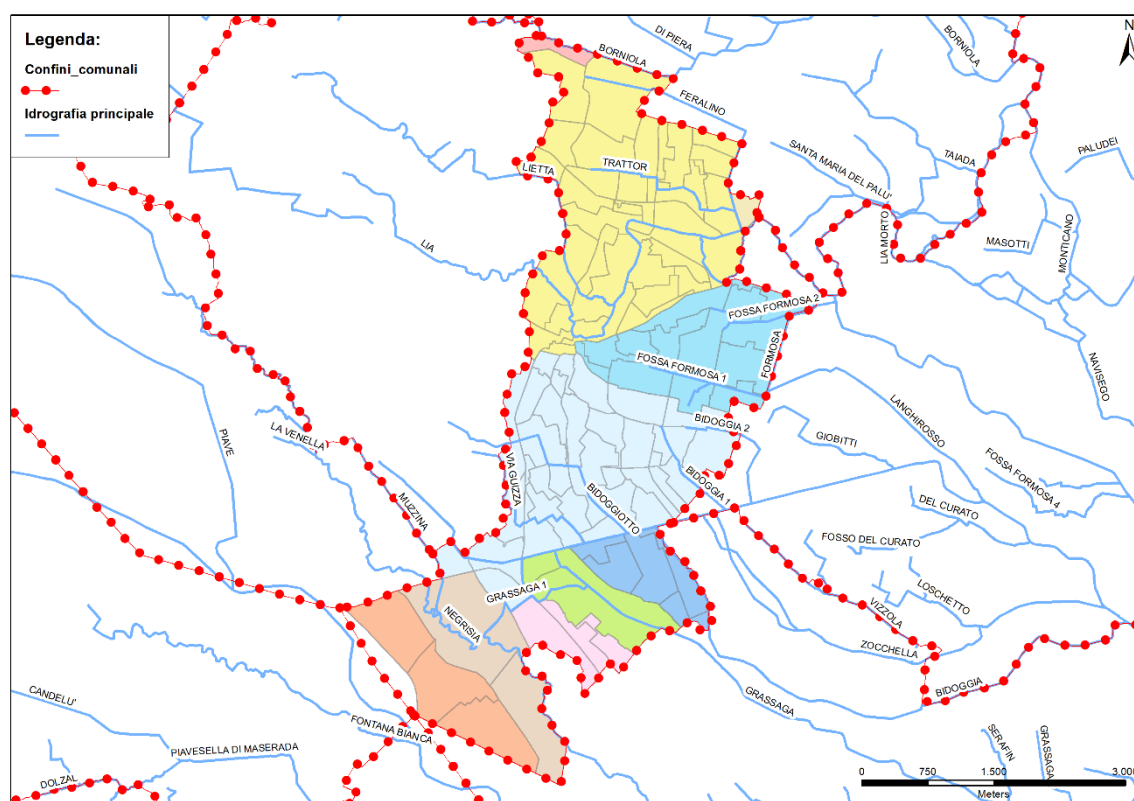


Figura 5.3. Sottobacini di secondo e terzo livello.

5.3 Dati idrologici

5.3.1 Le precipitazioni di studio

Con riferimento all'ambito oggetto di studio, non sono disponibili osservazioni pluviometriche derivanti da pluviometri o pluviografi installati all'interno del territorio del Comune di Ormelle.

In questi casi, ovvero quando non si disponga di osservazioni pluviometriche in prossimità del sito di interesse, è possibile ricorrere a tecniche di analisi regionale della frequenza degli eventi pluviometrici.

Tale classe di metodi si fonda sull'ipotesi che la distribuzione dei valori estremi di precipitazione entro una certa area presenti delle caratteristiche di omogeneità: in tal caso è accettabile studiare in maniera congiunta i valori di precipitazione misurati presso differenti stazioni ed estendere poi i risultati all'intera area di analisi.

È quindi conveniente nel caso in analisi avvalersi dei risultati dello studio condotto dalla società *Nordest Ingegneria S.r.l.* per conto del Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007. Il lavoro citato ha individuato le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica sulla base di un'analisi regionalizzata dei dati di pioggia disponibili.

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 Media Sinistra Piave sono quelli riportati alla successiva Tabella 5.1.

Tabella 5.1. Parametri della curve segnalatrici di possibilità pluviometrica. Zona Media Sinistra Piave.

T	a	b	c
2	15.4	7.6	0.782
5	19.8	8.3	0.780
10	22.0	8.6	0.773
20	23.5	8.8	0.764
30	24.2	8.9	0.758
50	24.9	9.0	0.749
100	25.5	9.0	0.737
200	25.9	9.1	0.724

La Figura 5.4 rappresenta graficamente le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica.

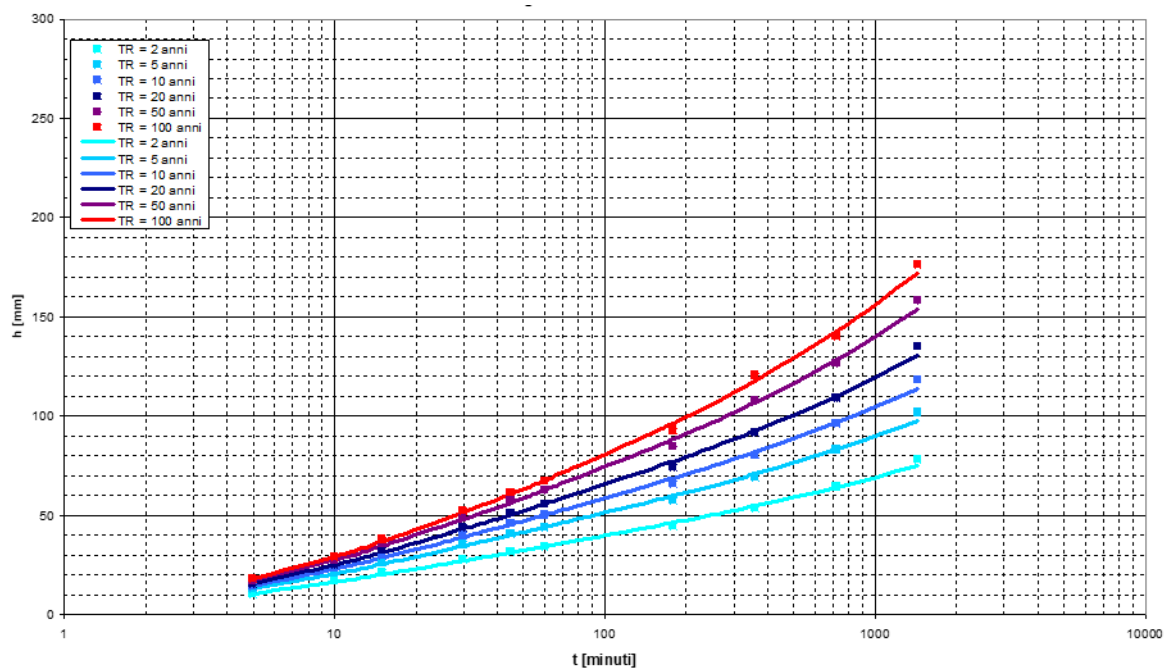


Figura 5.4. Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica a tre parametri. Zona Media Sinistra Piave.

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

Tabella 5.2. Valori attesi di precipitazione. Zona Media Sinistra Piave.

T	Durata (min)									
(anni)	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
2	10.2	16.8	21.1	27.6	31.5	33.9	44.3	53.4	64.2	77.9
5	12.6	20.9	26.5	35.2	40.5	43.8	57.2	69.0	82.9	101.6
10	14.1	23.2	29.6	39.8	46.0	49.9	65.8	80.1	95.9	118.3
20	15.4	25.2	32.4	43.8	51.1	55.5	74.0	91.6	108.9	135.0
30	16.1	26.2	33.8	46.0	53.8	58.6	78.7	98.5	116.5	145.0
50	17.0	27.4	35.6	48.7	57.2	62.4	84.6	107.5	126.3	157.9
100	18.0	28.8	37.7	52.1	61.4	67.3	92.6	120.4	139.9	175.9
200	19.0	30.1	39.7	55.2	65.5	71.9	100.5	134.0	153.9	194.6

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 legate alla rete minore di prima raccolta e alla fognatura 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 *R_04 "Monografie 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 *G.02.03 Criticità*, dove vengono individuate spazialmente e brevemente descritte.

Alcune delle criticità riscontrate, descritte approfonditamente nel seguente paragrafo, hanno richiesto uno studio idraulico speditivo e in un caso l'utilizzo di un modello matematico - numerico; le soluzioni proposte, riportate assieme alle altre nel capitolo 7 e nell'elaborato *R_04 "Monografie 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 Ormelle sono state riscontrate molteplici criticità dovute ad insufficiente manutenzione della rete minore o alla scomparsa di affossature che permettevano un corretto deflusso delle acque evitando fenomeni di allagamento. Nel presente paragrafo verranno descritte tali criticità e le cause che le producono.

In via Ferralini, località Tempio, sono state segnalate tre differenti zone di allagamento durante intensi eventi meteorici.

Nella prima, posta a Nord dello scolo Trattor, si sono evidenziati allagamenti della sede stradale causati dal tratto tombinato che collega il capofosso al suddetto corso d'acqua. Esso infatti risulta essere di dimensioni insufficienti per permettere che le portate defluenti vengano completamente scaricate.

La seconda criticità si concentra nei pressi del supermercato Simply Market dove si verificano allagamenti lungo un tratto stradale di circa 300 m. Tali allagamenti sono principalmente dovuti alla ridotta dimensione della sezione trasversale dei canali di scolo che non sono in grado di contenere la totalità delle portate defluenti. Nello specifico gli allagamenti interessano il solo sedime stradale nel tratto immediatamente a sud del supermercato, mentre più ad est essi si estendono anche ai terreni circostanti.

Infine, nella terza criticità, localizzata in un tratto di strada non asfaltata posta circa 80 m a nord del Fiume Lia, si sono evidenziati allagamenti localizzati causati dall'insufficienza della rete di drenaggio.

In via Roma nei pressi dell'incrocio con via Campagnola è stata segnalata un'ampia zona di allagamento che si estende per circa 700 metri in direzione est a partire dal suddetto incrocio interessando sia il sedime stradale che alcuni terreni posti a nord di via Roma. Tali allagamenti sono dovuti dall'insufficienza della rete di scolo la quale non è in grado di contenere le portate defluenti durante eventi piovosi intensi. Localizzazione e documentazione fotografica della criticità in questione sono riportate nella Figura 6.1.

Nel terreno compreso tra via XXIV maggio e via Aguanelli si segnalano allagamenti la cui origine può essere ricondotta all'intervento di sistemazione agraria avvenuto recentemente nell'area di studio. Tale sistemazione, riguardante la demolizione di un edificio in disuso e l'ampliamento del vigneto ad esso adiacente, ha provocato l'ostruzione della scolina esistente con materiale di risulta che impedisce il deflusso delle acque meteoriche.

Nel centro di Ormelle, in corrispondenza dell'incrocio tra la Strada Provincia 34, via Roma e Via G. Pascoli, è presente una criticità idraulica generata da un eccesso d'acqua entrante nella rete tubata del centro abitato in questione. Tali acque provengono dal limitrofo Comune di San Polo che, anziché deviare verso sud lungo il fosso che corre parallelamente al confine dei due comuni, percorrono la S.P. 34 e sfogano nelle condotte sotterranee lungo via Roma. Il suddetto canale da diversi anni non è più mantenuto e ad oggi non è più possibile individuarne il tracciato. Per la risoluzione della criticità in questione sarà necessario concordare le procedure di intervento con il Comune di San Polo. Localizzazione e documentazione fotografica della criticità in questione sono riportate nella Figura 6.2.

Al verificarsi di intensi nubifragi il capofosso che scorre dall'incrocio tra via Ragazzon e via Armentaressa in direzione est risulta essere in sofferenza nei primi 450 m. Tale criticità è dovuta all'inadeguato dimensionamento dello scolo in questione ed in particolare del tratto tombinato posizionato a valle dell'area analizzata.

Lungo via Tamagne al confine orientale del Comune di Ormelle si segnalano allagamenti dei terreni circostanti in seguito all'interramento della scolina collocata sul bordo stradale.

Nei territori disposti a sud della Zona Industriale dell'abitato di Ormelle lungo via Trattori si presentano frequenti allagamenti dovuti all'inadeguata manutenzione delle canalizzazioni. La rete scolante nell'area di interesse presenta infatti numerosi punti di ristagno, errate pendenza delle livellette e diversi tombini interrati e ostruiti da vegetazione. Particolarmente critico risulta essere il tratto di canale posto nella zona meridionale di via Trattori in corrispondenza di una curva ad angolo retto, dove il cambio di pendenza delle livellette produce un avvallamento che provoca il ristagno delle acque meteoriche e l'allagamento dei terreni limitrofi. La rete di canalizzazioni dell'area d'interesse è costituita da tre elementi tra loro separati: uno settentrionale comprendente i primi 400 metri di Via Trattori le cui acque vengono recapitate nello Scolo Bidoggiotto, uno centrale di maggiore dimensioni che riversa le acque defluenti nel medesimo canale attraverso due distinti punti di scarico ed un ultimo elemento comprendente la porzione meridionale di via Trattori le cui

acque vengono scaricate nel Canale Bidoggia. Localizzazione e documentazione fotografica della criticità in questione sono riportate nella Figura 6.3.

Nel tratto terminale di via Castellir sulla sinistra idrografica dello Scolo Bidoggiotto, il tombinamento abusivo del fosso di drenaggio impedisce il completo deflusso delle acque durante eventi meteorici intensi e provoca l'allagamento delle aree circostanti. I tiranti idrici misurati nelle zone allagate hanno raggiunto valori superiori ai 50 cm.

In via Dante nell'abitato di Roncadelle sono state segnalati diversi allagamenti durante gli eventi piovosi causati dal pessimo stato della fognatura mista danneggiate dalle radici delle alberature presenti lungo il bordo del sedime stradale.

Durante eventi meteorici intensi, in prossimità del confine orientale del Comune di Ormelle, si verificano allagamenti nei terreni posti sulla sinistra idrografica del Canale Grassaga a causa dell'insufficienza e dello scarso grado manutentivo della rete di scolo.

Il fosso posizionato sul lato destro del sedime stradale di via Saletto presenta delle criticità idrauliche in corrispondenza del tratto tombinato situato a monte dell'incrocio con via Grave. Quest'ultimo possiede infatti dimensioni inadeguate e produce una strozzatura che ostacola il deflusso delle portate verso valle.

In prossimità dell'incrocio tra via Armentaressa e via Gere è localizzato un lotto in soggezione di quota nel quale si verificano frequenti allagamenti causati dall'impossibilità di scarico delle piogge defluenti. Per la risoluzione della problematica sarà necessario effettuare, a seguito di uno studio approfondito dell'ambito di interesse, una progettazione di dettaglio essendo attualmente assente qualsiasi tipo di sistema di drenaggio delle acque meteoriche.

In una porzione di terreni compresi tra via Olmi e il Canale Grassaga sono stati evidenziati degli allagamenti causati dall'avvenuto interrimento delle affossature presenti nell'area.

Per la cartografia e informazioni di maggiore dettaglio delle suddette criticità si rimanda alle monografie d'intervento.



Figura 6.1: Insufficienza idraulica in via Roma



Figura 6.2: Insufficienza idraulica all'incrocio tra la Strada Provinciale 43, via Roma e via G. Pascoli



Figura 6.3: Insufficienza idraulica di via Trattori

7 GLI INTERVENTI DI PIANO

Come anticipato, nel territorio comunale di Ormelle sono state riscontrate diverse criticità risolubili 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 *R_04 "Monografie 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

Intervento		Computo lavori [€]	Computo somme a disposizione [€]	Totale [€]
Int_01	Lineare	17.600,00	7.832,00	25.432,00
Int_02	Lineare	17.900,00	21.638,00	39.538,00
Int_03	Lineare	11.300,00	9.256,00	20.556,00
Int_04	Lineare	205.000,00	75.850,00	280.850,00
Int_05	Lineare	9.300,00	6.016,00	15.316,00
Int_07	Lineare	33.600,00	12.472,00	46.072,00
Int_08	Lineare	11.000,00	4.070,00	15.070,00
Int_09	Lineare	54.000,00	19.980,00	73.980,00
Int_11	Lineare	133.200,00	49.364,00	182.564,00
Int_12	Lineare	10.200,00	6.354,00	16.554,00
Int_13	Lineare	19.200,00	7.184,00	26.384,00
Int_14	Lineare	31.800,00	11.786,00	43.586,00
Costo totale di tutti gli interventi proposti				785.902,00

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;
- Pozzi perdenti interrati.

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
Espurgo di fossati con benna o cesta falciante per fossati di sezione estesa inferiore a 4 ml.	3,20 €/m
Espurgo di fossati con benna o cesta falciante per fossati di sezione estesa superiore a 4 ml. e inferiore a 7 ml.	6,40 €/m
Fresatura con trinciatutto per fossati di sezione inferiore a 4 ml.	1,10 €/m
Fresatura con trinciatutto per fossati di sezione estesa superiore a 4 ml. e inferiore a 7 ml.	2,20 €/m
Sfalcio eseguito con barra falciante con successiva raccolta del residuo per fossati di sezione estesa inferiore a 4 ml.	1,20 €/m
Sfalcio eseguito con barra falciante con successiva raccolta del residuo per fossati di sezione estesa superiore a 4 ml. e inferiore a 7 ml.	2,40 €/m
Pulizia di tombotto interrto mediante pala meccania o canaljet con asportazione del materiale	35,00 €/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
Spurgo di condotte con canaljet	20,00 €/m
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 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 rimanda e si raccomanda una presa visione degli stessi ai seguenti indirizzi web:

Per il Consorzio di bonifica Piave (<http://www.consorziopiave.it/statuto.html>):

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

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

Per il Consorzio di bonifica Piave (<http://www.consorziopiave.it/modulistica1.html>).

10 BIBLIOGRAFIA

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

- [7] BOSCOLO C., MION F., *Le acque sotterranee della pianura veneta. I risultati del progetto SAMPAS.*, ARPAV, 2008.
- [8] BOSCOLO C., MION F., *Stato delle acque sotterranee 2013*, ARPAV, 2014.
- [9] AA.VV., *Rapporto sulla qualità delle acque in provincia di Treviso. Anno 2013*, ARPAV, 2014.

ALLEGATI

A.	IL MODELLO IDROLOGICO	2
A.1	IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO IDROLOGICO IN HEC-HMS.....	2
A.1.1	<i>I modelli di trasformazione afflussi-deflussi.....</i>	<i>2</i>
A.1.1.1	Modello continuo di separazione dei deflussi: Soil Moisture Accounting	3
A.1.1.2	Modello di separazione dei deflussi ad evento: SCS	6
A.1.1.3	Modello di Clark.....	12
A.1.1.4	L'attribuzione del CN e dei parametri idraulici ai sottobacini	13
A.1.1.5	Gli ietogrammi di progetto	27
A.1.1.6	I risultati del modello idrologico	29
B.	VERIFICA IDRAULICA DEGLI INTERVENTI.....	51
B.1	IL SOFTWARE DI CALCOLO EPA – SWMM.....	51
B.2	IL MODELLO IDROLOGICO-IDRAULICO – VIA TRATTORI	54
B.2.1	<i>Definizione delle geometrie di modello.....</i>	<i>55</i>
B.2.2	<i>La calibrazione del modello idrologico – idraulico</i>	<i>57</i>
B.2.3	<i>I risultati della calibrazione</i>	<i>57</i>
B.2.4	<i>Analisi idrologica – idraulica dello stato di fatto</i>	<i>62</i>
B.2.5	<i>Analisi idrologica – idraulica dello stato di progetto</i>	<i>68</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 allo studio; esso ha richiesto una descrizione accurata della geometria dei bacini e dei sottobacini definiti dal reticolo idrografico e la caratterizzazione di proprietà fisiche del territorio quali la pedologia, la capacità di infiltrazione e l'uso del suolo che governano i meccanismi di separazione degli afflussi e la trasformazioni di essi in deflussi.

A.1.1 I modelli di trasformazione afflussi-deflussi

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

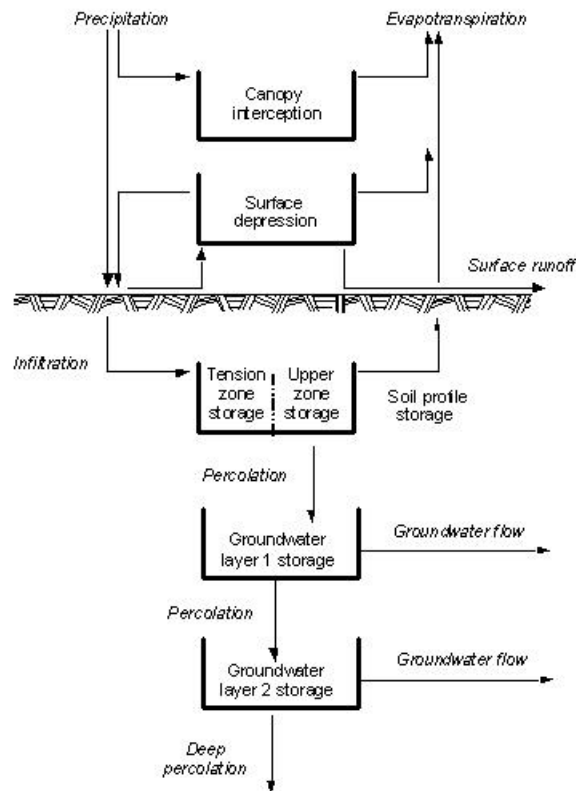


Figura A. 1 Schema concettuale dell'algoritmo del modello continuo SMA
(tratto dal Manuale Tecnico di HEC – HMS).

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

- nella **vegetazione** ('**canopy interception**') che, per mezzo degli alberi, delle piante e dell'erba, cattura una frazione piccola della precipitazione che affluisce al bacino e non le fa raggiungere il terreno; l'acqua così immagazzinata dalle piante può venire rilasciata per evaporazione mentre la frazione di pioggia restante è disponibile ad essere invasata negli strati successivi. Nel presente studio il termine descritto non è stato considerato.
- nelle **depressioni superficiali del terreno** ('**surface-interception storage**') che raccolgono quella frazione della precipitazione non trattenuta dalle piante che eccede la capacità di infiltrazione del terreno. Una volta che il volume a disposizione viene completamente saturato, l'eccesso di acqua contribuisce al deflusso superficiale. Nell'analisi condotta tale volume specifico è stato posto uniforme su tutto il bacino e pari a 2 mm.
- nello **strato di terreno collaborante al deflusso sub-superficiale** ('**soil-profile storage**') suddiviso in due regioni, 'upper zone' e 'tension zone' (si veda il diagramma in Figura 30). 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 (Figura 30); questo secondo invasore è stato trascurato.

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

L'evapotraspirazione è un processo che coinvolge inizialmente l'acqua intercettata dalla vegetazione, e secondariamente l'acqua presente nella superficie e nello strato collaborante di suolo dove viene innanzitutto intaccato il volume accumulato nelle porosità del terreno e

secondariamente le particelle trattenute per capillarità. Nel caso in cui sia la 'tension zone' ad essere coinvolta l'evapotraspirazione è una frazione dell'evapotraspirazione potenziale e diminuisce al diminuire del contenuto d'acqua nel terreno.

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

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

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

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

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

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

Le equazioni del metodo SCS da applicare sono le seguenti:

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

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

In letteratura sono disponibili numerose indicazioni per la scelta del valore di CN proprio di ciascuna area. Il parametro va scelto tenendo conto delle caratteristiche pedologiche del terreno, che il Soil Conservation Service classifica in quattro categorie da A a D con

permeabilità decrescente, dell'uso del suolo e della condizione di umidità iniziale del bacino, prodotta da ulteriori apporti meteorici nei cinque giorni precedenti l'evento.

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

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

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

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

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

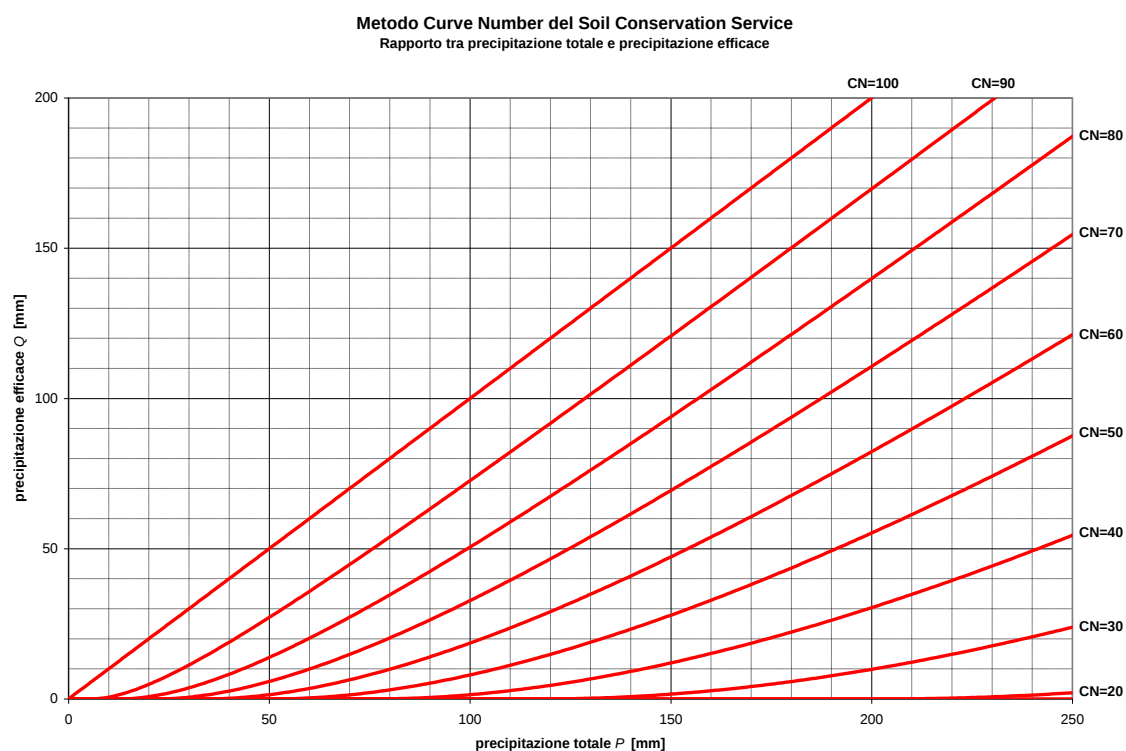


Figura A. 2

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

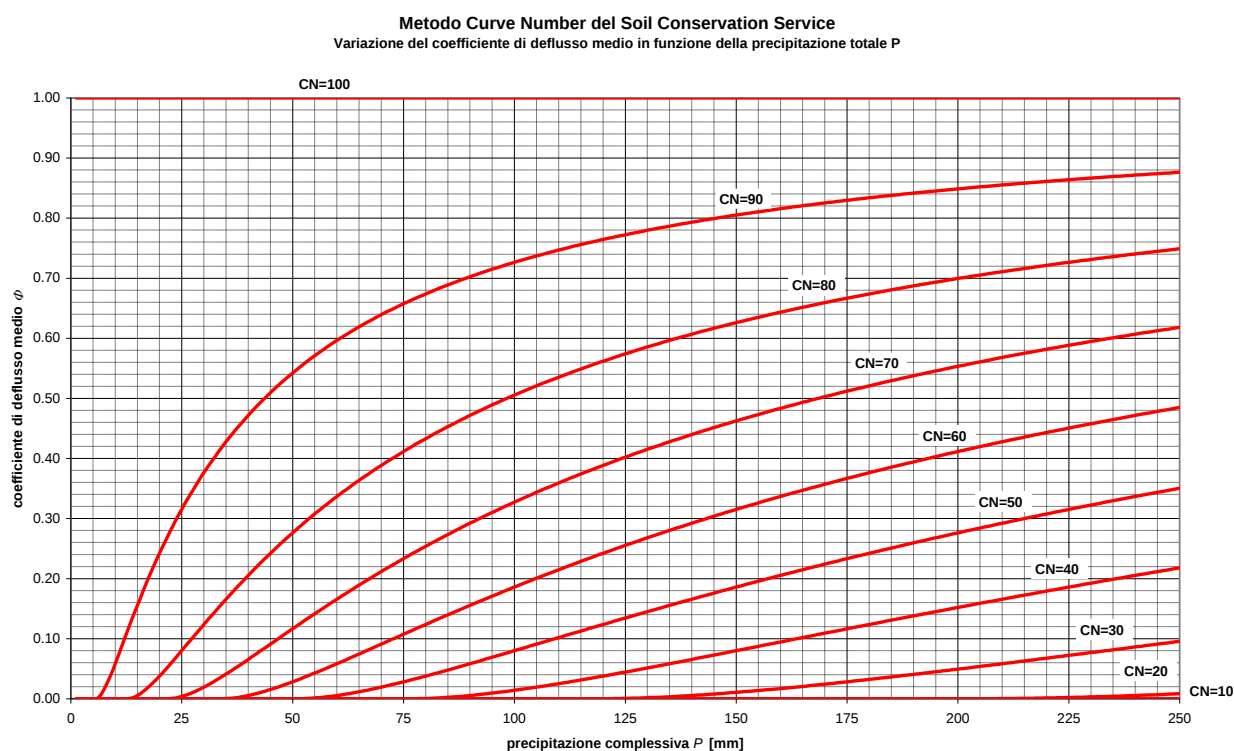


Figura A. 3 .

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

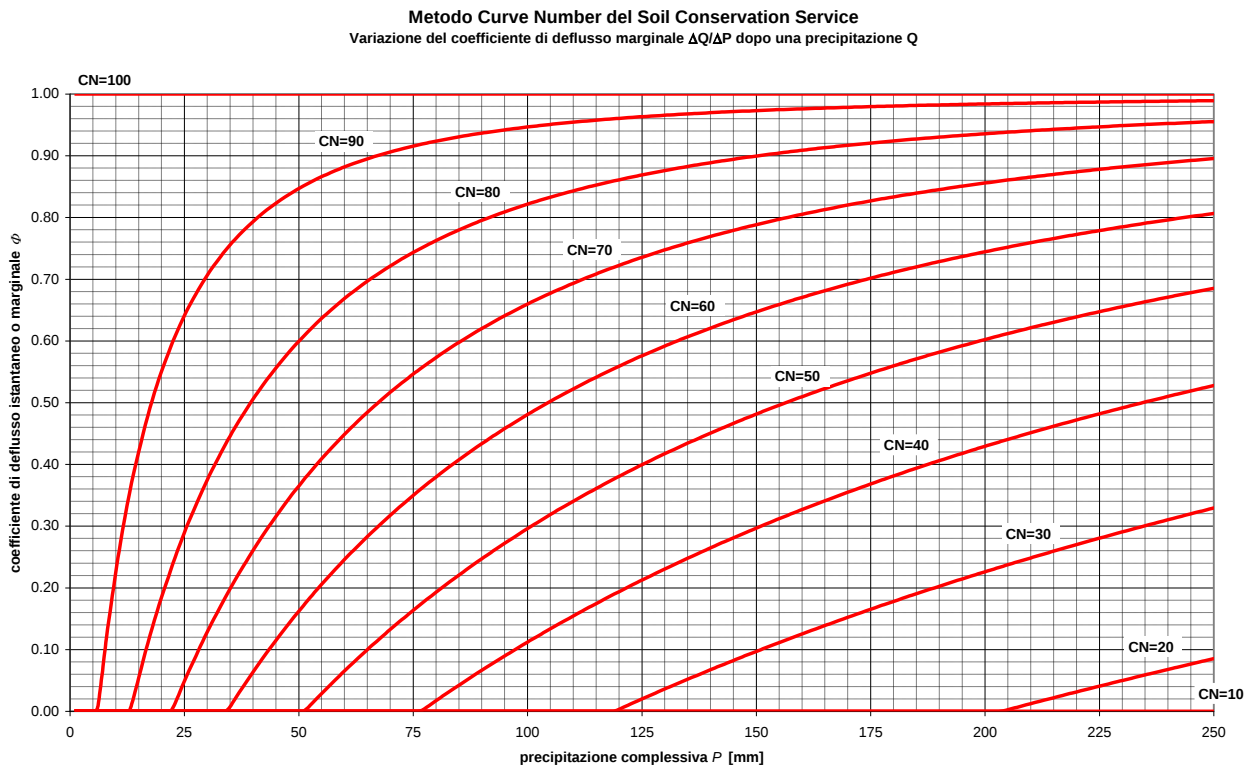


Figura A. 4 Valori di coefficiente di deflusso marginale o istantaneo in funzione della precipitazione totale e del parametro CN secondo il metodo SCS.

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

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

argillosi ad alto potenziale di rigonfiamento o terreni caratterizzati da piccoli spessori giacenti su materiale pressoché impermeabile.

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

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

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

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

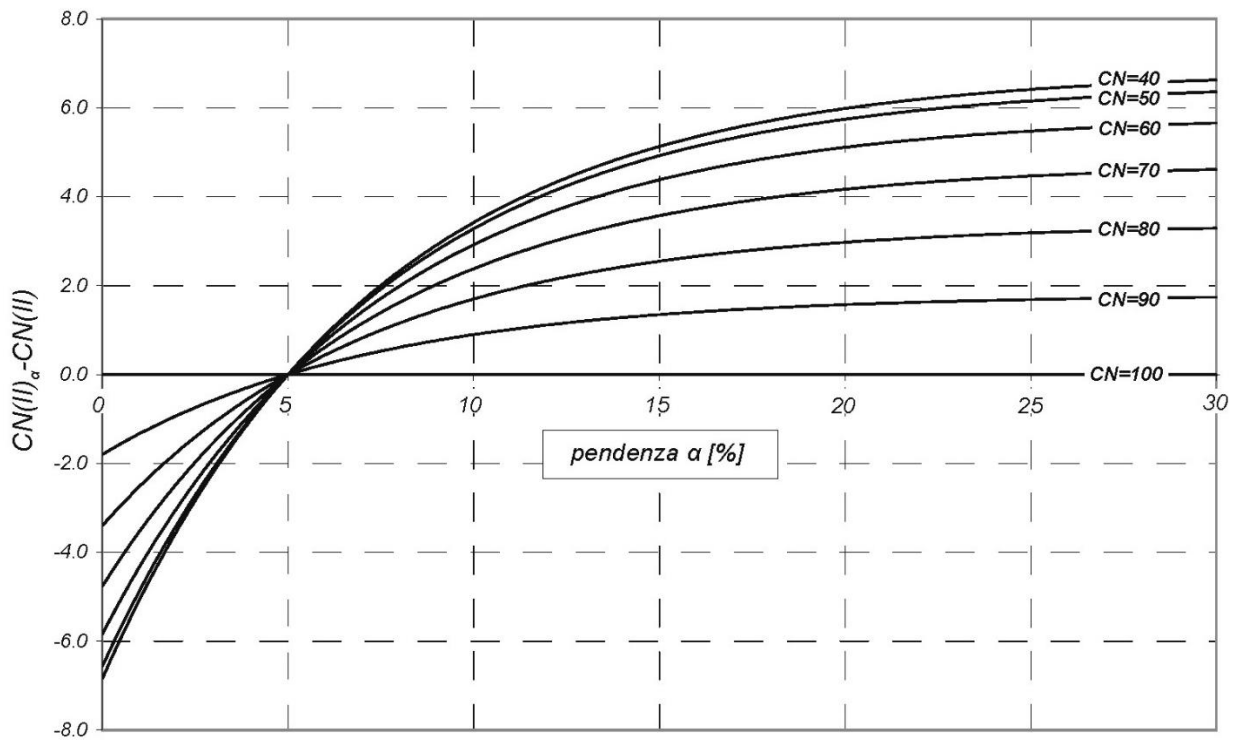


Figura A. 5 Correzione del CN in funzione della pendenza

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

A.1.1.3 Modello di Clark

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

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

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

Con tale curva standard, i parametri del modello di Clark sono due: il parametro k del bacino lineare e il tempo di corrivazione del bacino. Il significato fisico dei parametri consente solo in parte una loro stima: se pure il tempo di corrivazione può essere valutato con formule empiriche come quella di Ventura, il parametro k risulta di più difficile valutazione. In letteratura è spesso considerato come invariante il rapporto $\frac{k}{t_{corr} + k}$, ritenendolo funzione della sola tipologia dei bacini. Per bacini agricoli, il rapporto è spesso compreso in un range tra 0.25 e 0.45.

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

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

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

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

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

La quantità d'acqua immagazzinabile nel terreno che definisce la relazione tra afflussi e deflussi in un bacino idrografico può essere descritta attraverso un parametro noto in

letteratura (*'curve number'*, di seguito CN) in cui sono sinteticamente contenute le informazioni relative alla capacità di infiltrazione del terreno (quattro classi di permeabilità), le informazioni relative allo stato di imbibizione del terreno (classi AMC) e le informazioni relative alla copertura di suolo.

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

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

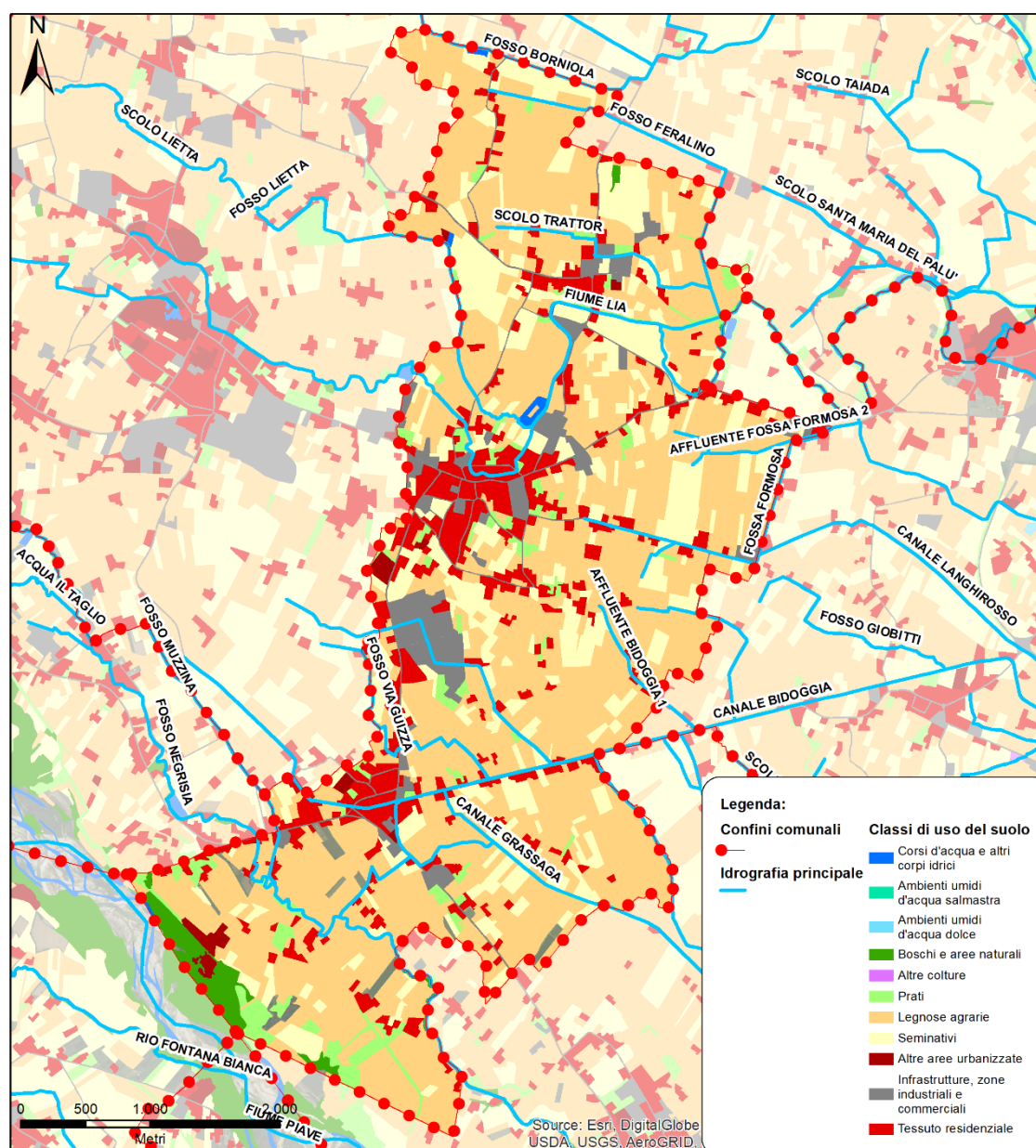


Figura A. 6 Rappresentazione delle classi di uso del suolo del territorio del comune di Ormelle.

Il valore del parametro CN non è indipendente dalla pendenza media del suolo; il valore di CN infatti aumenta all'aumentare della pendenza (Figura A. 5).

Il termine correttivo risulta trascurabile per valori di CN riferiti a pendenze del terreno standard del 5%, che non possono essere attribuite ai territori di bonifica i quali sono generalmente caratterizzati da pendenze dell'ordine dello 0,1% (i comprensori di bonifica del Veneto hanno per l'80% circa una pendenza inferiore al 5%). Il valore di CN in condizioni medie di saturazione del terreno è stato quindi corretto sulla base delle considerazioni esposte sopra (Figura A. 7). Calcolando a questo punto una media dei valori di CN per ciascun sottobacino, si ottengono i valori riportati da

Tabella A. 1 a Tabella A. 3 riferite ai rispettivi sottobacini raffigurati da Figura A. 8 a Figura A. 10, in cui i sottobacini di ordine inferiore sono stati raggruppati per i bacini di primo ordine, rispettivamente Lia e Piavesella in Figura A. 8 , Bidoggia e Fosso Crè 2 in Figura A. 9, Grassaga e Negrisia in Figura A. 10.

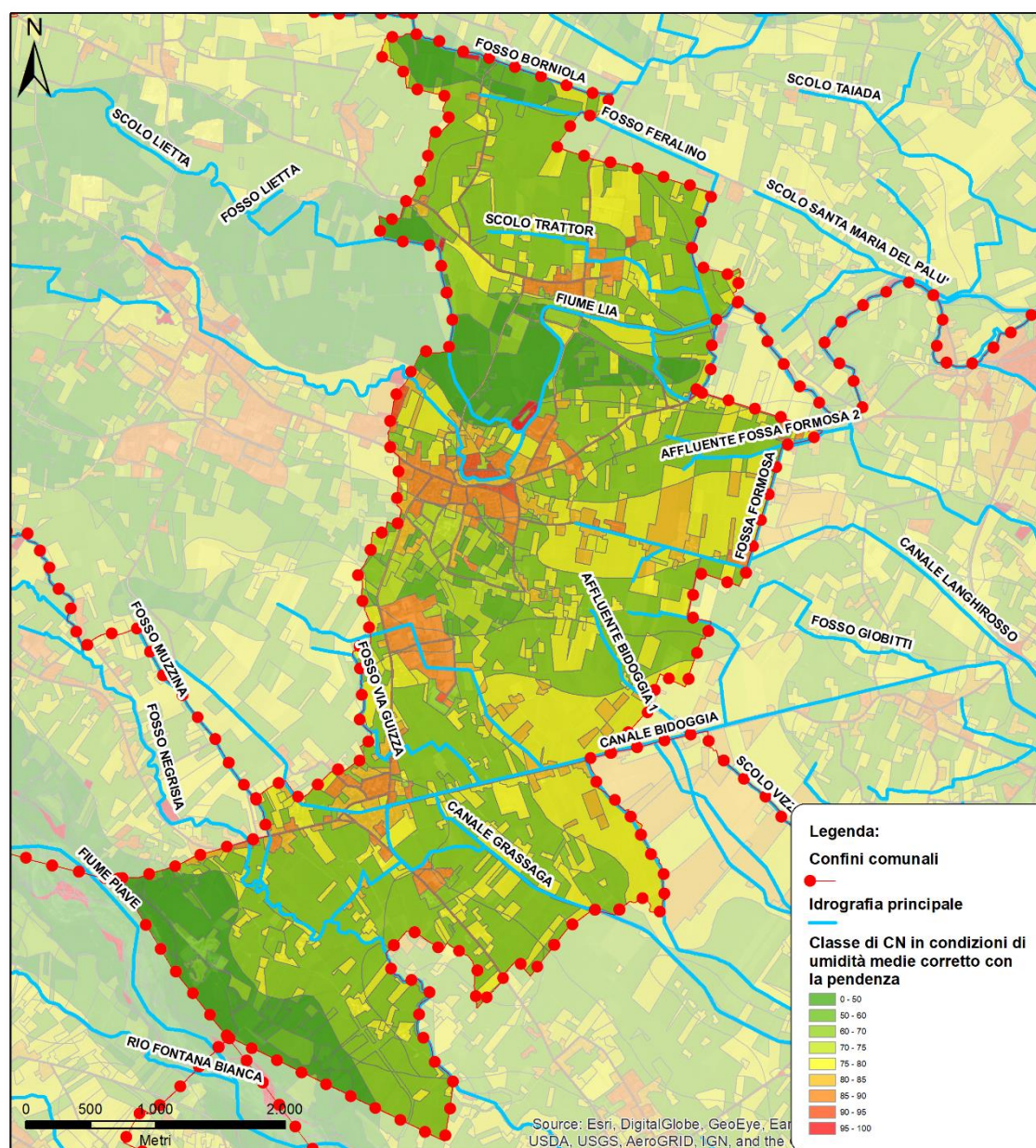


Figura A. 7 Rappresentazione del parametro CN – AMC II del territorio del comune di Ormelle.

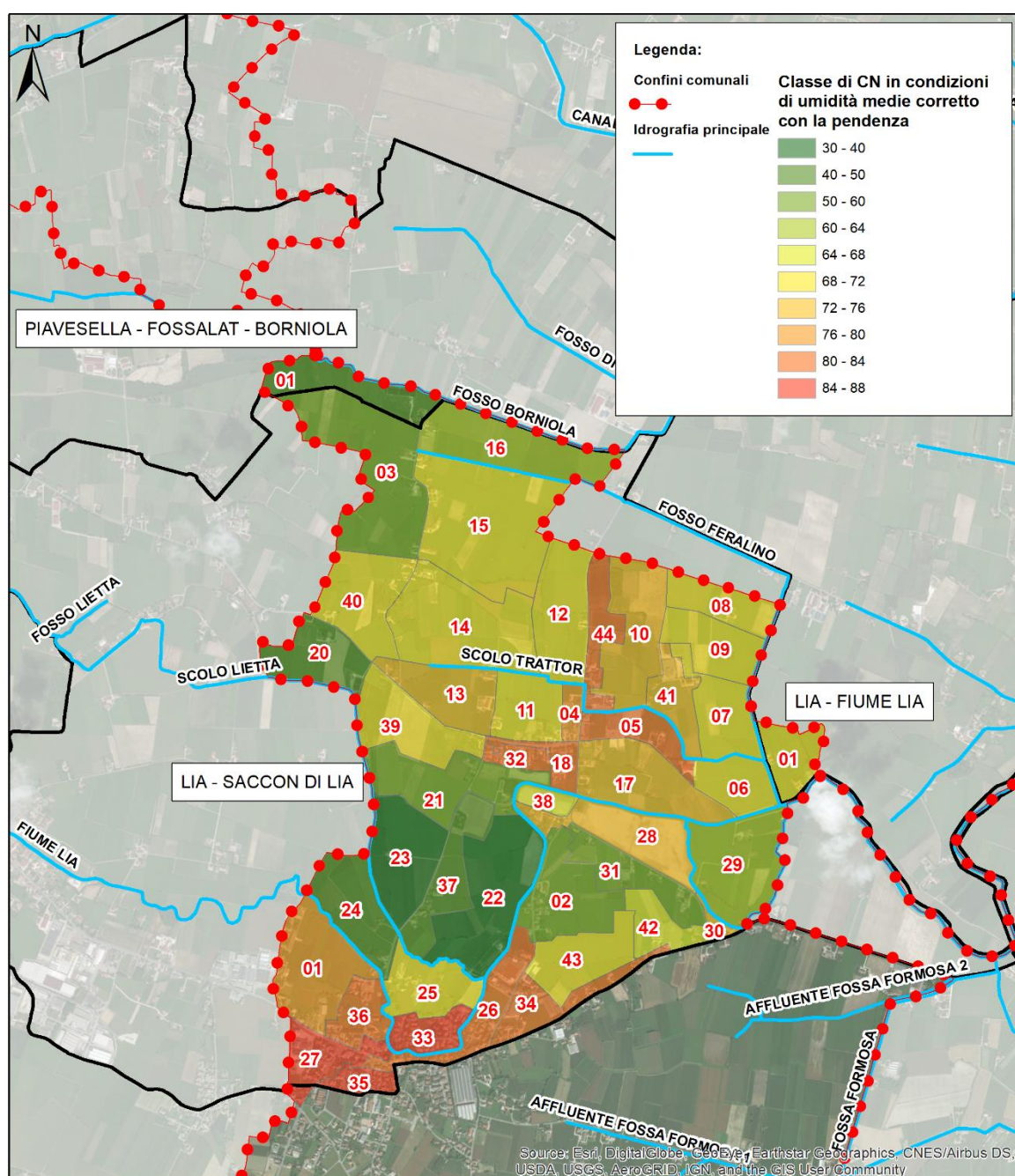


Figura A. 8 Rappresentazione dei CN dei sottobacini di ordine superiore relativi ai bacini Lia e Piavesella - Fossalat.

*Tabella A. 1 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti ai bacini Lia e
Piavesella – Fossalat.*

Nome	Area [ha]	CN
LIA-FIUME LIA-01	8,478	70
LIA-SACCON DI LIA-01	19,436	78
LIA-SACCON DI LIA-02	16,853	50
LIA-SACCON DI LIA-03	31,213	59
LIA-SACCON DI LIA-04	2,761	77
LIA-SACCON DI LIA-05	8,621	82
LIA-SACCON DI LIA-06	9,396	68
LIA-SACCON DI LIA-07	12,260	69
LIA-SACCON DI LIA-08	9,340	71
LIA-SACCON DI LIA-09	11,666	70
LIA-SACCON DI LIA-10	18,221	75
LIA-SACCON DI LIA-11	10,815	71
LIA-SACCON DI LIA-12	16,784	69
LIA-SACCON DI LIA-13	13,352	72
LIA-SACCON DI LIA-14	28,574	69
LIA-SACCON DI LIA-15	37,196	69
LIA-SACCON DI LIA-16	20,573	61
LIA-SACCON DI LIA-17	19,200	73
LIA-SACCON DI LIA-18	4,429	83
LIA-SACCON DI LIA-20	12,737	46
LIA-SACCON DI LIA-21	18,749	52
LIA-SACCON DI LIA-22	25,228	38
LIA-SACCON DI LIA-23	17,111	30
LIA-SACCON DI LIA-24	14,686	48
LIA-SACCON DI LIA-25	11,869	70
LIA-SACCON DI LIA-26	11,969	83
LIA-SACCON DI LIA-27	9,663	87
LIA-SACCON DI LIA-28	15,918	72
LIA-SACCON DI LIA-29	21,090	61
LIA-SACCON DI LIA-30	1,595	74
LIA-SACCON DI LIA-31	11,527	51
LIA-SACCON DI LIA-32	3,438	83
LIA-SACCON DI LIA-33	6,925	88
LIA-SACCON DI LIA-34	9,627	81
LIA-SACCON DI LIA-35	3,946	88
LIA-SACCON DI LIA-36	7,670	81
LIA-SACCON DI LIA-37	12,827	43
LIA-SACCON DI LIA-38	3,190	67

LIA-SACCON DI LIA-39	15,605	69
LIA-SACCON DI LIA-40	16,902	71
LIA-SACCON DI LIA-41	8,035	76
LIA-SACCON DI LIA-42	7,354	66
LIA-SACCON DI LIA-43	12,974	70
LIA-SACCON DI LIA-44	8,661	81
PIAVESELLA - FOSSALAT-BORNIOLA-01	13,117	48

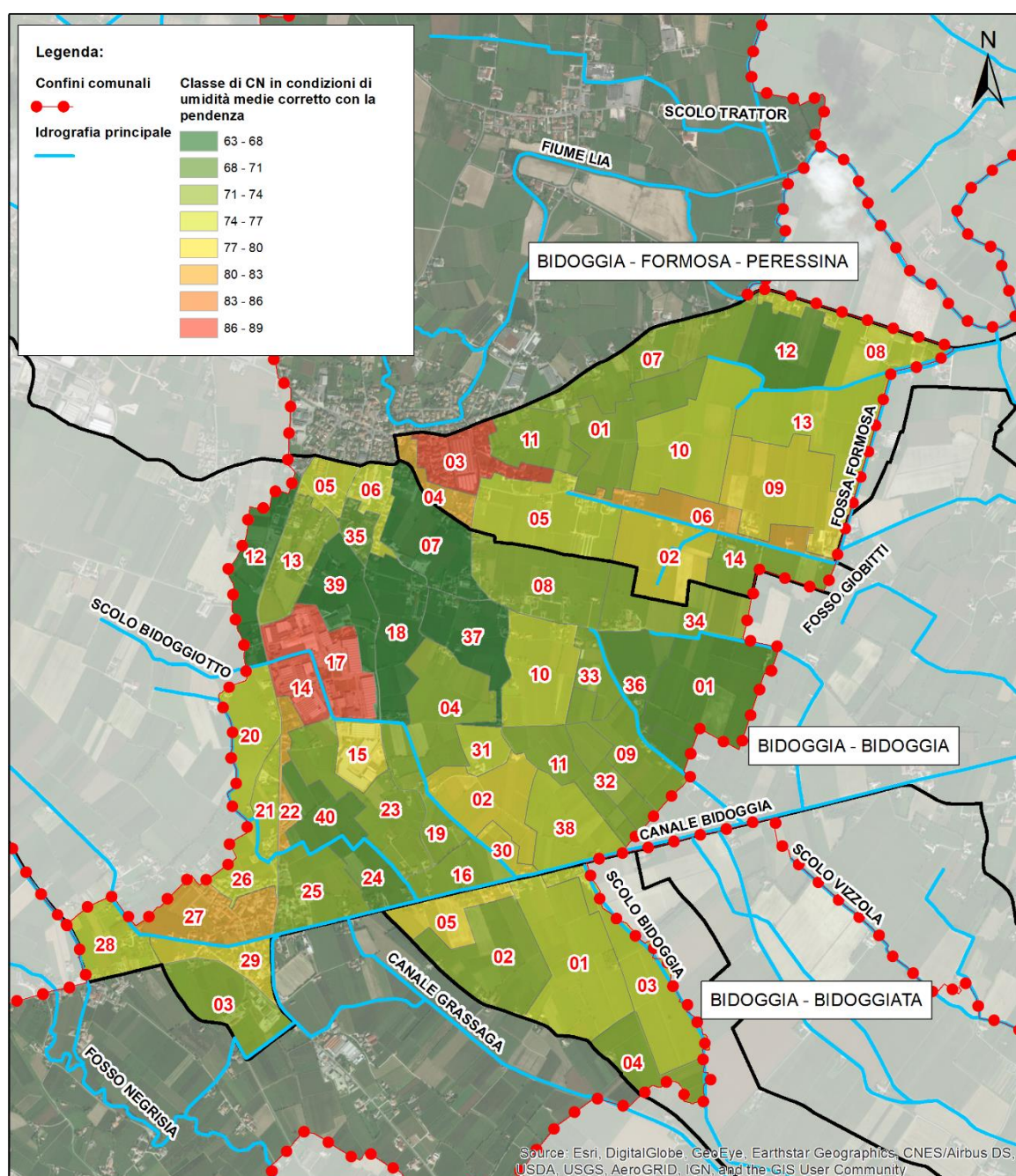


Figura A. 9 Rappresentazione dei CN dei sottobacini di ordine superiore relativi al bacino Bidoggia.

Tabella A. 2 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti al bacino Bidoggia.

Nome	Area [ha]	CN
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 01	25,058	70
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 02	15,903	77
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 03	15,798	73
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 04	18,990	72
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 05	5,719	77
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 06	5,838	75
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 07	17,688	67
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 08	21,549	72
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 09	12,974	73
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 10	17,907	74
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 11	10,911	74
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 12	12,704	68
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 13	12,510	73
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 14	6,692	89
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 15	7,150	80
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 16	8,788	72
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 17	16,380	87
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 18	16,895	67
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 19	9,375	71
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 20	13,016	74
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 21	5,793	75
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 22	4,633	81
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 23	19,389	71
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 24	7,572	68
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 25	14,633	73
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 26	6,839	75
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 27	15,591	81
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 28	11,117	77
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 29	8,067	79
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 30	3,372	77
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 31	4,867	75
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 32	7,690	74
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 33	5,875	73
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 34	16,094	72
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 35	3,723	70
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 36	12,678	70
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 37	14,355	64
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 38	15,113	76
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 39	13,559	65
BIDOGGIA - BIDOGGIA - 40	10,118	69
BIDOGGIA-BIDOGGIATA-01	29,267	76

BIDOGGIA-BIDOGGIATA-02	21,497	71
BIDOGGIA-BIDOGGIATA-03	19,804	76
BIDOGGIA-BIDOGGIATA-04	10,216	71
BIDOGGIA-BIDOGGIATA-05	9,220	78
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-01	18,943	72
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-02	16,252	77
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-03	12,283	87
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-04	5,039	81
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-05	22,413	76
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-06	11,639	82
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-07	21,877	74
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-08	15,495	75
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-09	25,777	79
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-10	25,188	74
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-11	11,377	74
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-12	15,348	70
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-13	23,015	76
BIDOGGIA-FORMOSA - PERESSINA-14	11,156	73

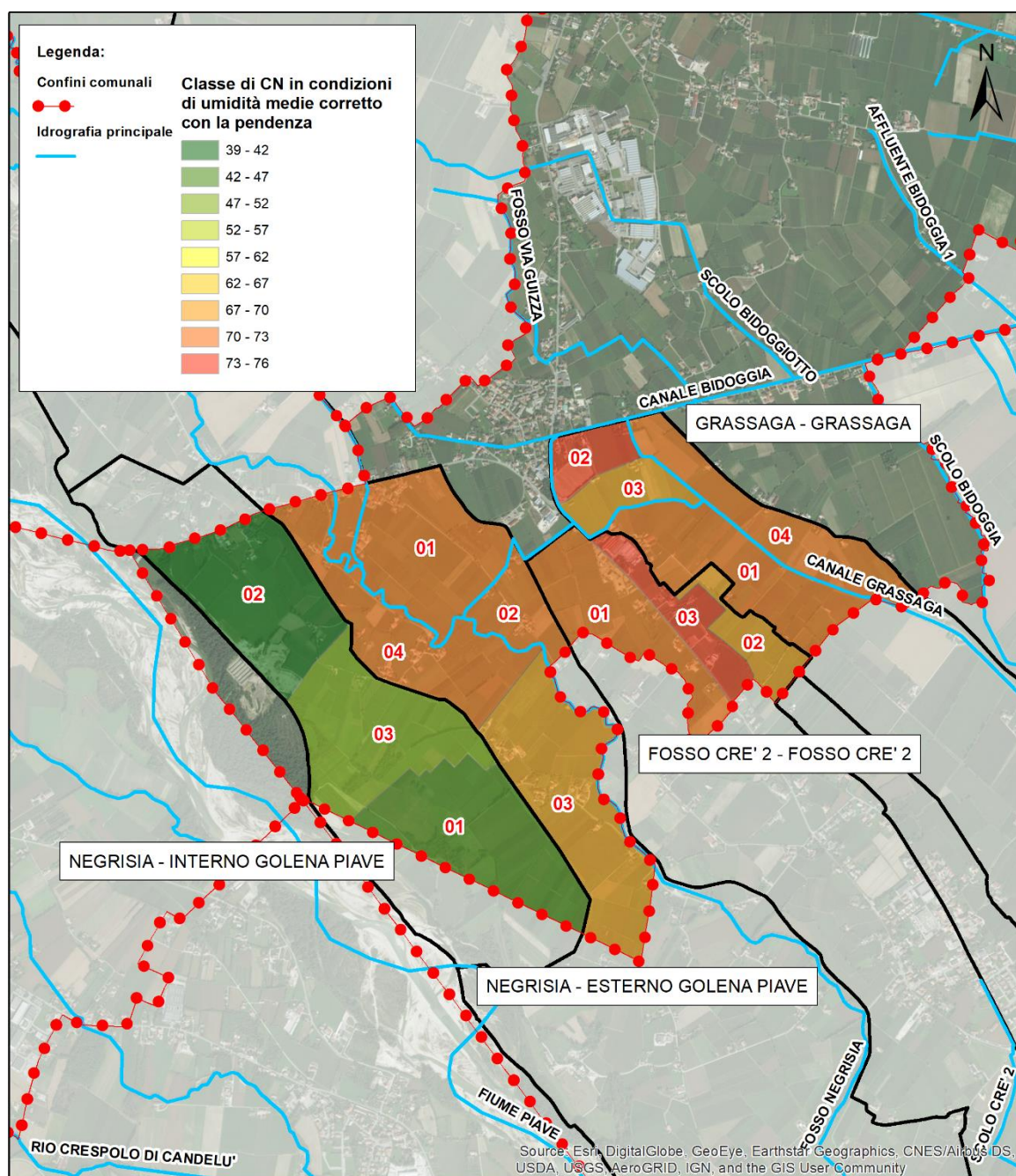


Figura A. 10 Rappresentazione dei CN dei sottobacini di ordine superiore relativi ai bacini del Fosso Crè 2, Grassaga e Negrisia.

Tabella A. 3 Caratteristiche geometriche e idrauliche dei sottobacini appartenenti ai bacini del Fosso Crè 2, Grassaga e Negrisia.

Nome	Area [ha]	CN
FOSSO CRE' 2-FOSSO CRE' 2-01	33,366	71
FOSSO CRE' 2-FOSSO CRE' 2-02	12,826	70
FOSSO CRE' 2-FOSSO CRE' 2-03	16,393	75
GRASSAGA-GRASSAGA-01	38,090	71
GRASSAGA-GRASSAGA-02	10,844	76
GRASSAGA-GRASSAGA-03	12,656	69
GRASSAGA-GRASSAGA-04	31,685	73
NEGRISIA-ESTERNO GOLENA PIAVE-01	47,069	71
NEGRISIA-ESTERNO GOLENA PIAVE-02	14,072	71
NEGRISIA-ESTERNO GOLENA PIAVE-03	55,215	70
NEGRISIA-ESTERNO GOLENA PIAVE-04	42,299	70
NEGRISIA-INTERNO GOLENA PIAVE-01	47,361	47
NEGRISIA-INTERNO GOLENA PIAVE-02	45,918	40
NEGRISIA-INTERNO GOLENA PIAVE-03	46,975	49

Il modello idrologico in esame vede implementato tutto il territorio comunale di Ormelle. Come scritto in precedenza, Ormelle si divide in sei bacini di primo ordine: il bacino Piavesella-Fossalat, che comprende una piccola area nella punta nord del territorio, è attraversato lungo il confine comunale dal Fosso Borniola. Il Bacino del Lia è attraversato a sud dal fiume Lia e, più a nord, dai suoi affluenti: lo Scolo Lietta, lo Scolo Trattor e il Fosso Feralino. Il bacino Bidoggia è attraversato dalla Fossa Formosa e dai suoi affluenti, l’Affluente Bidoggia, lo Scolo Bidoggiotto, lo Scolo Bidoggia e dal Fosso Via Guizza i quali confluiscono tutti nel collettore principale Bidoggia. Il bacino del Grassaga è attraversato dall’omonimo fiume e dal suo affluente, i quali fanno capo al canale Bidoggia. Il bacino Fosso Crè 2 interessa una piccola zona a sud-est del territorio comunale ed è attraversato a nord, lungo il confine con il bacino Bidoggia, dall’Affluente Grassaga 1, mentre il collettore principale, lo Scolo Fosso Crè 2, scorre più sud, nel territorio comunale di Ponte di Piave e va a confluire nel Fiume Piave. Infine, il bacino del Negrisia, a sud del territorio comunale di Ormelle, è attraversato dal Fosso Muzzino che confluisce nel Fosso Negrisia e l’Affluente Grassaga 1 che fa capo al Grassaga. A seguito del rilievo di campagna si è condotta una bacinizzazione più dettagliata tenendo conto dell’andamento della rete minore, dei limiti fisici esistenti (rilevati stradali, ferroviari, ecc.) e delle quote altimetriche dei territori.

Con il presente modello idrologico non si analizza e non si simula la rete di prima raccolta (capofossi, fossi e scoline) e la rete principale, ma si conduce la sola trasformazione di afflussi in deflussi. Sicuramente, non considerare la rete di scolo effettivamente presente, implica una inevitabile sovrastima delle portate generate da ciascun sottobacino e 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. Ebbene concettualizzare il significato di tale parametro abbassandolo convenientemente a simulare l’effetto dei volumi invasati lungo la rete secondaria, porta ad una riduzione del picco degli idrogrammi di piena generati da ciascun sottobacino.

A.1.1.5 Gli ietogrammi di progetto

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

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

Lo ietogramma si è costruito assegnando una precipitazione di intensità variabile nel tempo di pioggia secondo la seguente formulazione:

- Da inizio evento fino ad $1/3$ della durata: intensità uguale all'intensità media;
- Da $1/3$ a $2/3$ della durata dell'evento: picco di intensità uguale a 1,5 volte l'intensità media;
- Da $2/3$ della durata fino all'esaurimento: coda di intensità uguale a 0,5 volte l'intensità media.

Si sono indagate le durate di precipitazione pari a tre, sei e dodici ore. In tutte le simulazioni, per rappresentare una condizione di saturazione del terreno, per le sei ore precedenti il verificarsi dell'evento di precipitazione si è assegnata una precipitazione costante di intensità pari a 5 mm/ora.

Nel grafico riportato di seguito in Figura A. 11 Figura A. 11 sono rappresentati a confronto gli eventi di precipitazione delle durate di tre, sei e dodici ore per il tempo di ritorno di 20 anni mentre in Figura A. 12 il confronto tra gli eventi è stato fatto per un tempo di ritorno di 50 anni.

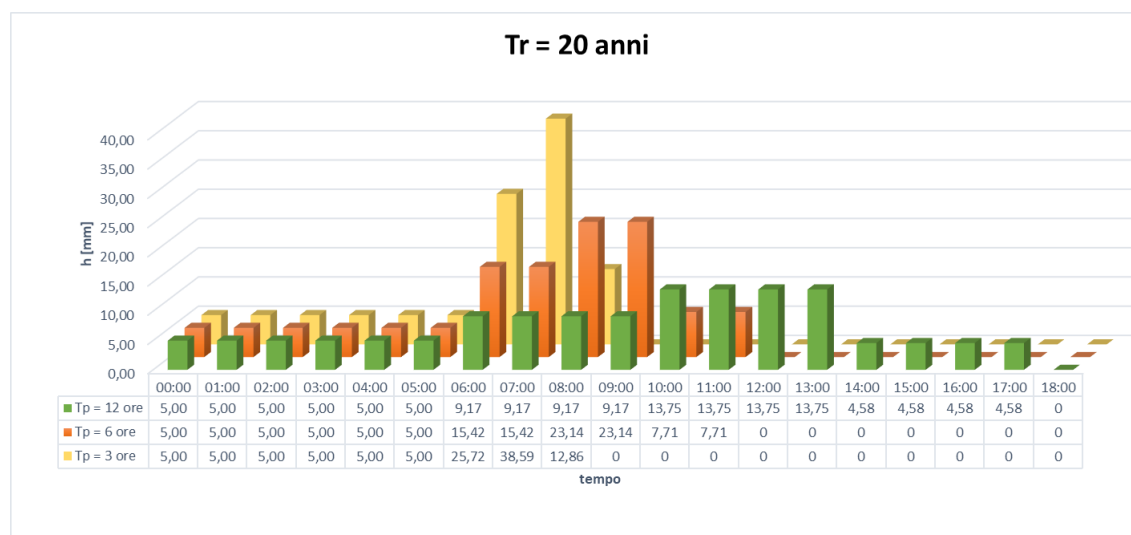


Figura A. 11 Confronto degli eventi di precipitazione della durata di tre, sei e dodici ore per Tr = 20 anni

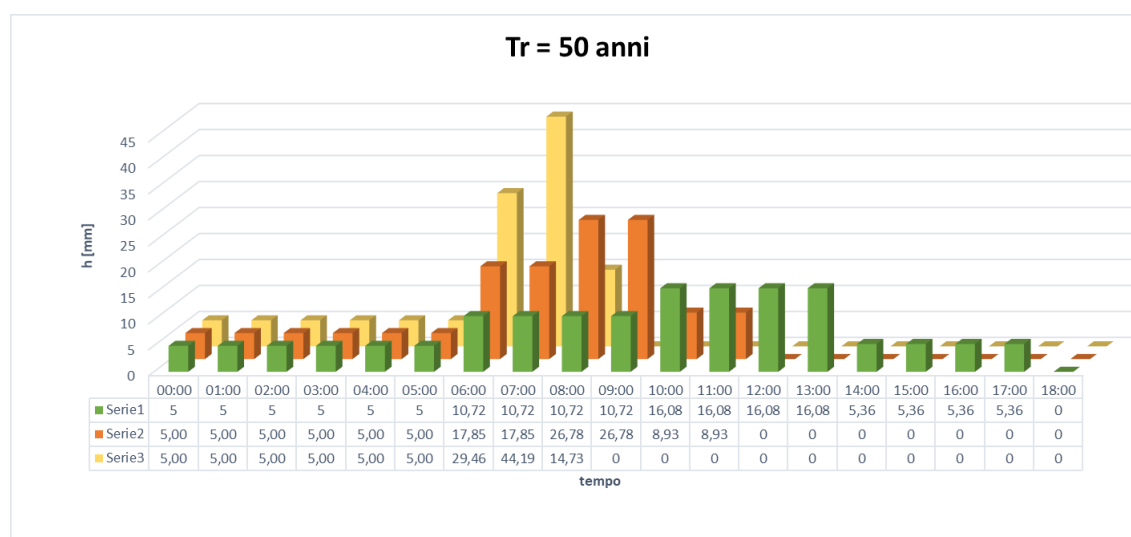


Figura A. 12 Confronto degli eventi di precipitazione della durata di tre, sei e dodici ore per Tr = 50 anni

A.1.1.6 I risultati del modello idrologico

Gli idrogrammi di piena generati da ciascun bacino di secondo livello e determinati mediante l'impiego del modello idrologico HEC-HMS con i parametri definiti in precedenza sono riportati da Figura A. 13 a Figura A. 22 con riferimento al tempo di ritorno pari a 20 anni e da Figura A. 23 a Figura A. 32 relativamente ad un tempo di ritorno di 50 anni. Nella fattispecie, per ogni bacino, si è plottato l'idrogramma di piena in uscita al variare del tempo di pioggia, 3 ore, 6 ore e 12 ore per i tempi di ritorno di 20 e 50 anni.

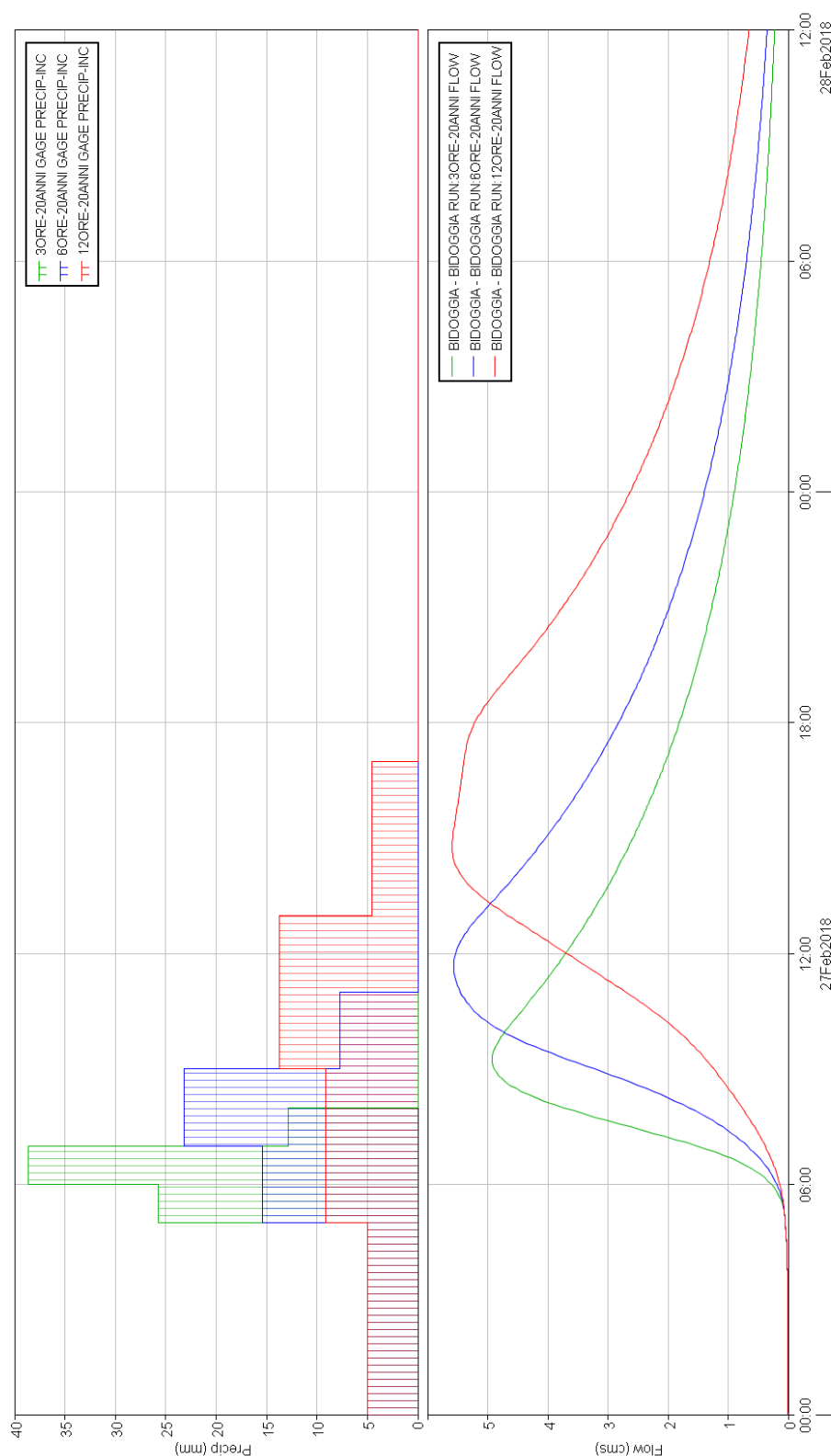


Figura A. 13 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bidoggia - Bidoggia;

$Tr = 20$ anni.

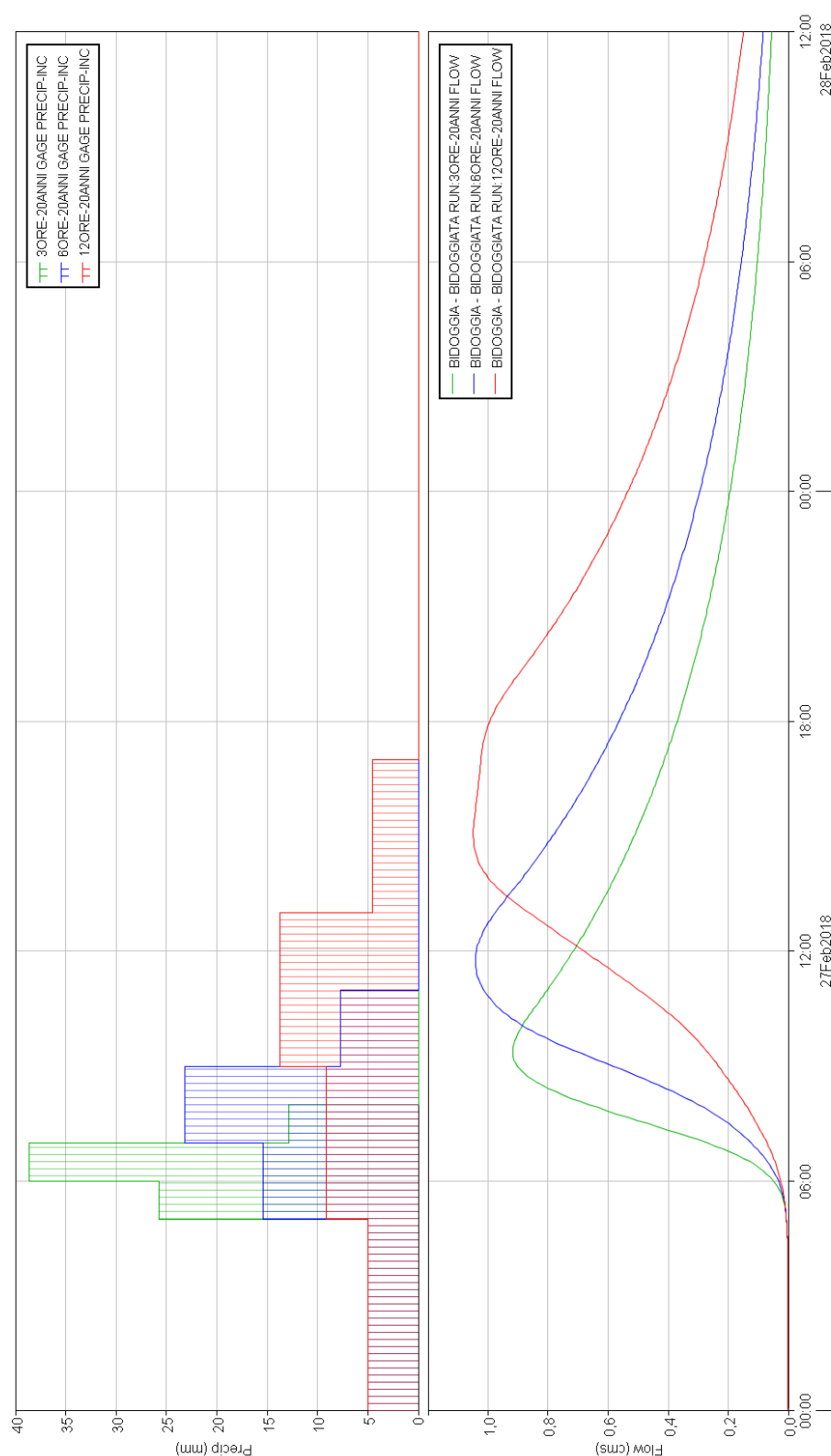


Figura A. 14 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bidoggia - Bidoggiata;
 $Tr = 20$ anni.

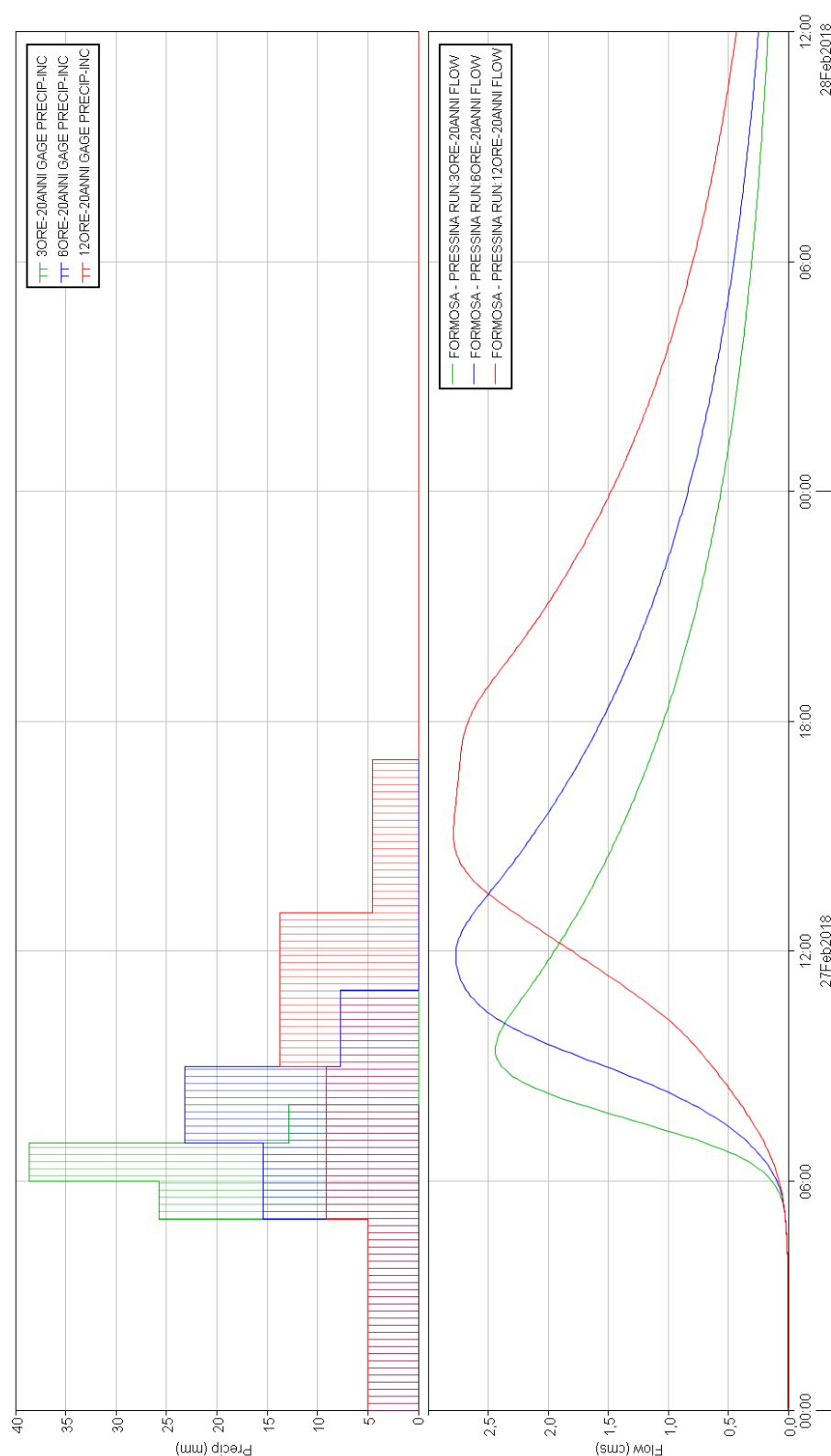


Figura A. 15 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bidoggia – Formosa-Pressina;
 $Tr = 20$ anni.

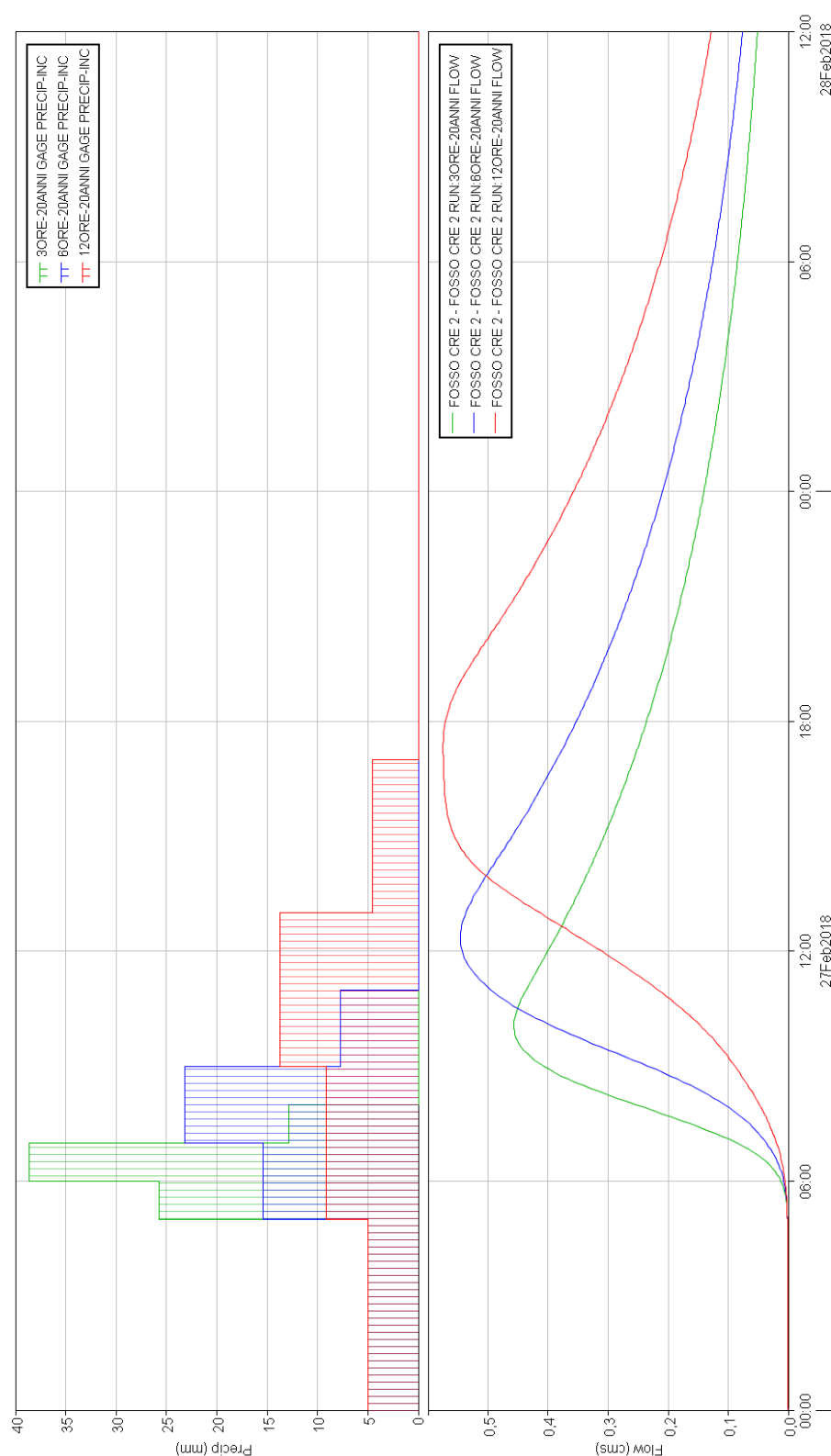


Figura A. 16 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Fosso Crè 2 – Fosso Crè 2;
 $Tr = 20$ anni.

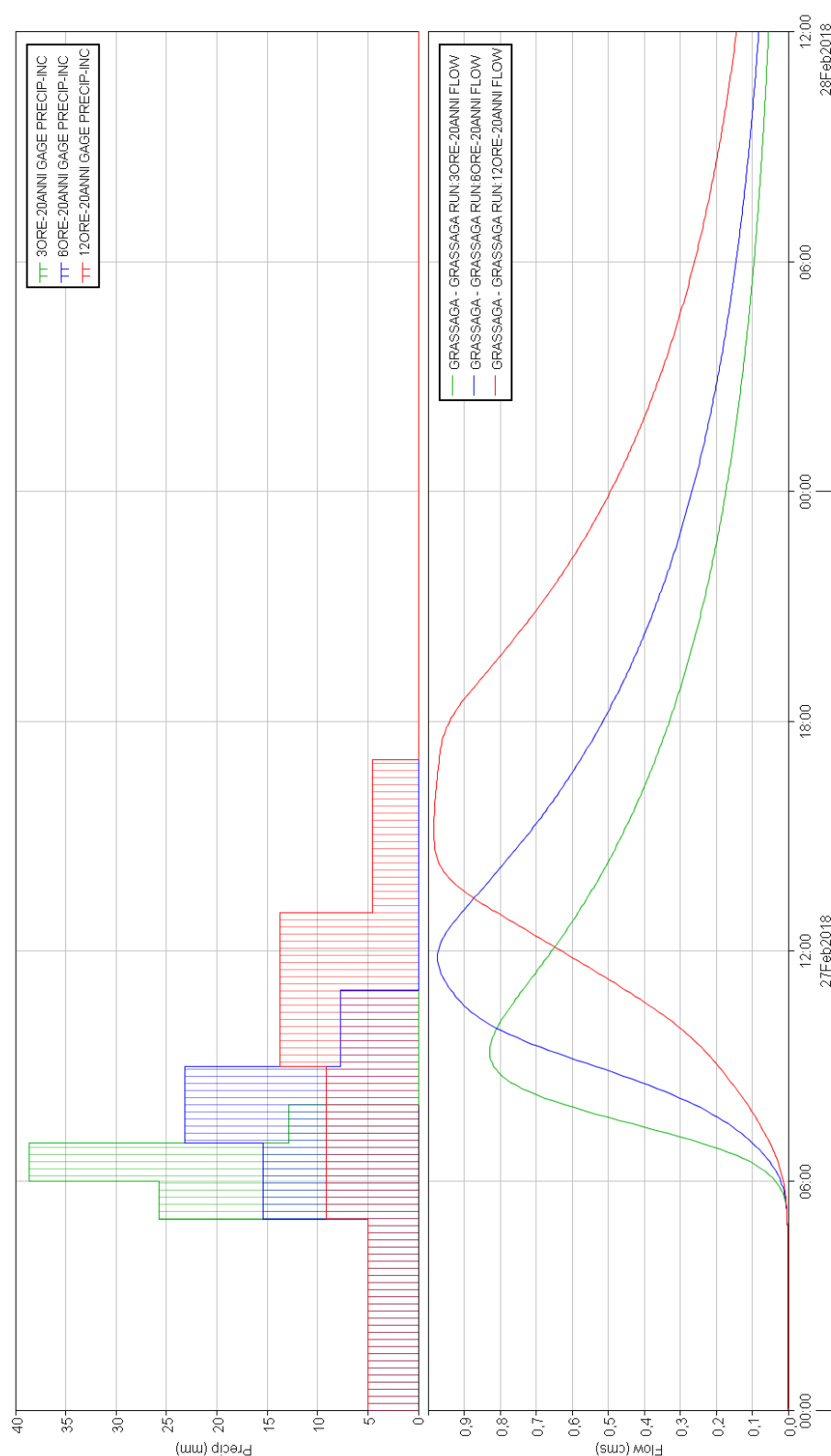


Figura A. 17 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Grassaga - Grassaga;
 $Tr = 20$ anni.

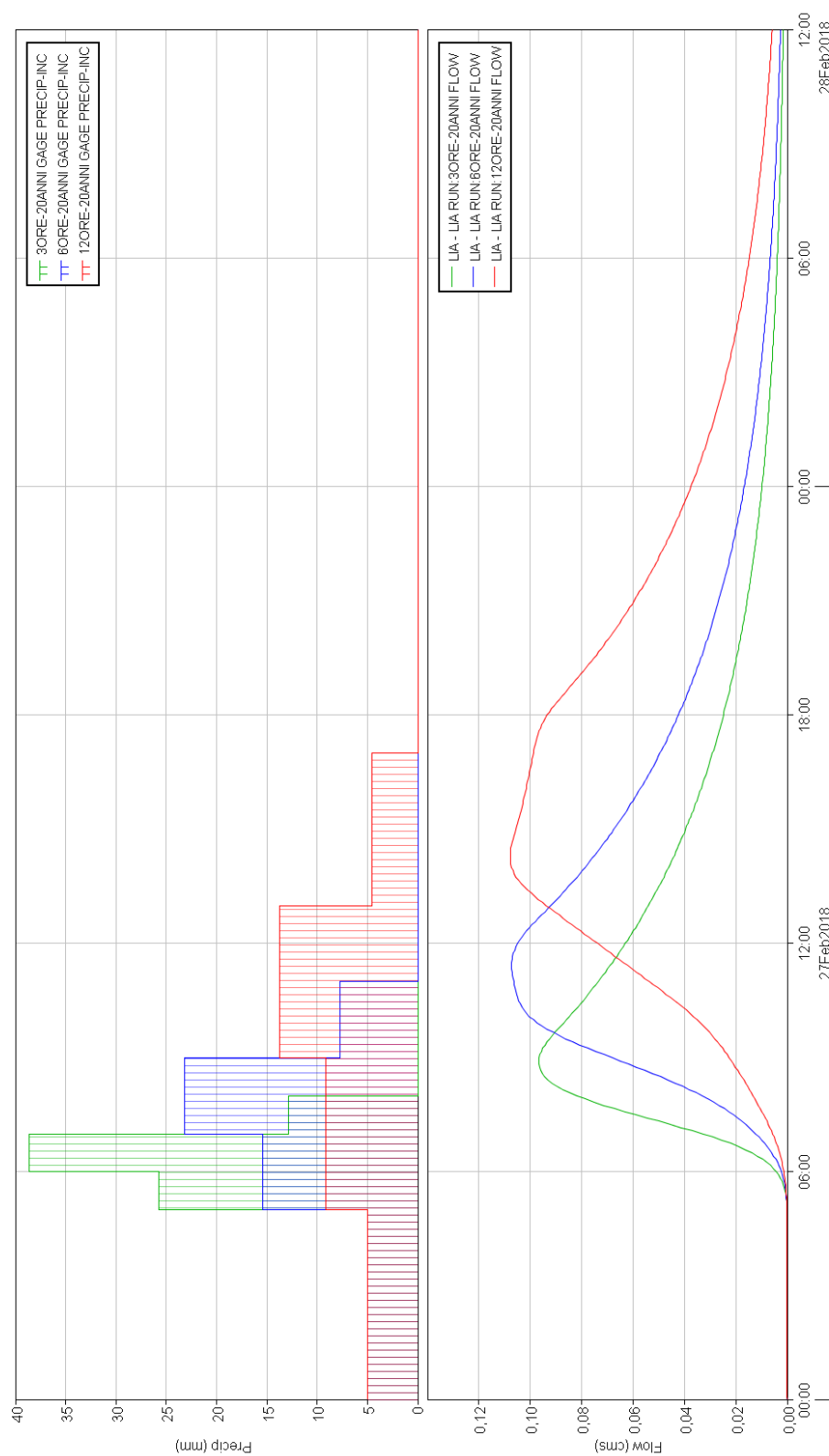


Figura A. 18 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Lia - Lia;

$Tr = 20$ anni.

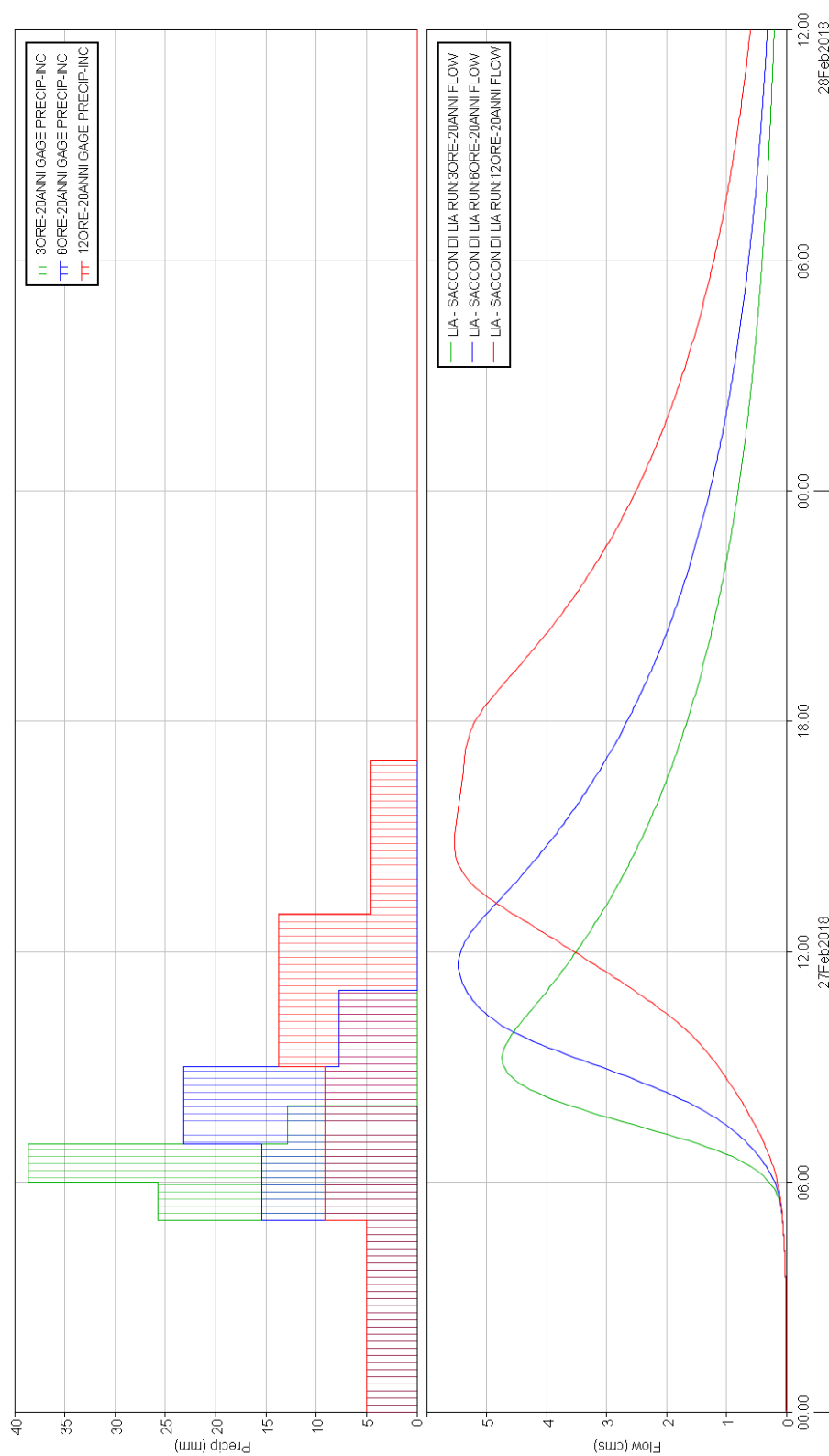


Figura A. 19 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Lia – Saccon di Lia;

$Tr = 20$ anni.

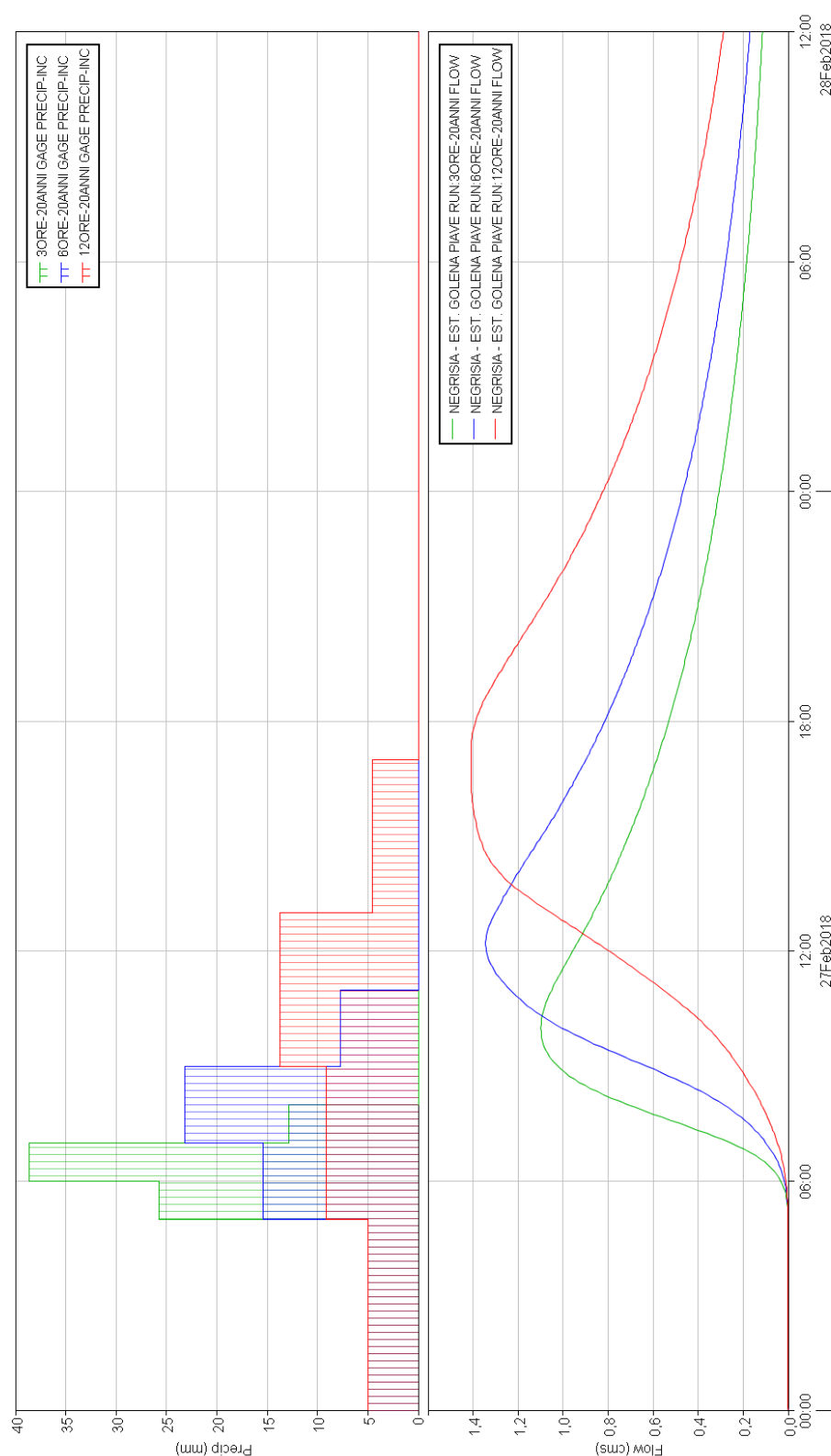


Figura A. 20 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Negrizia – Esterno golena Piave; $Tr = 20$ anni.

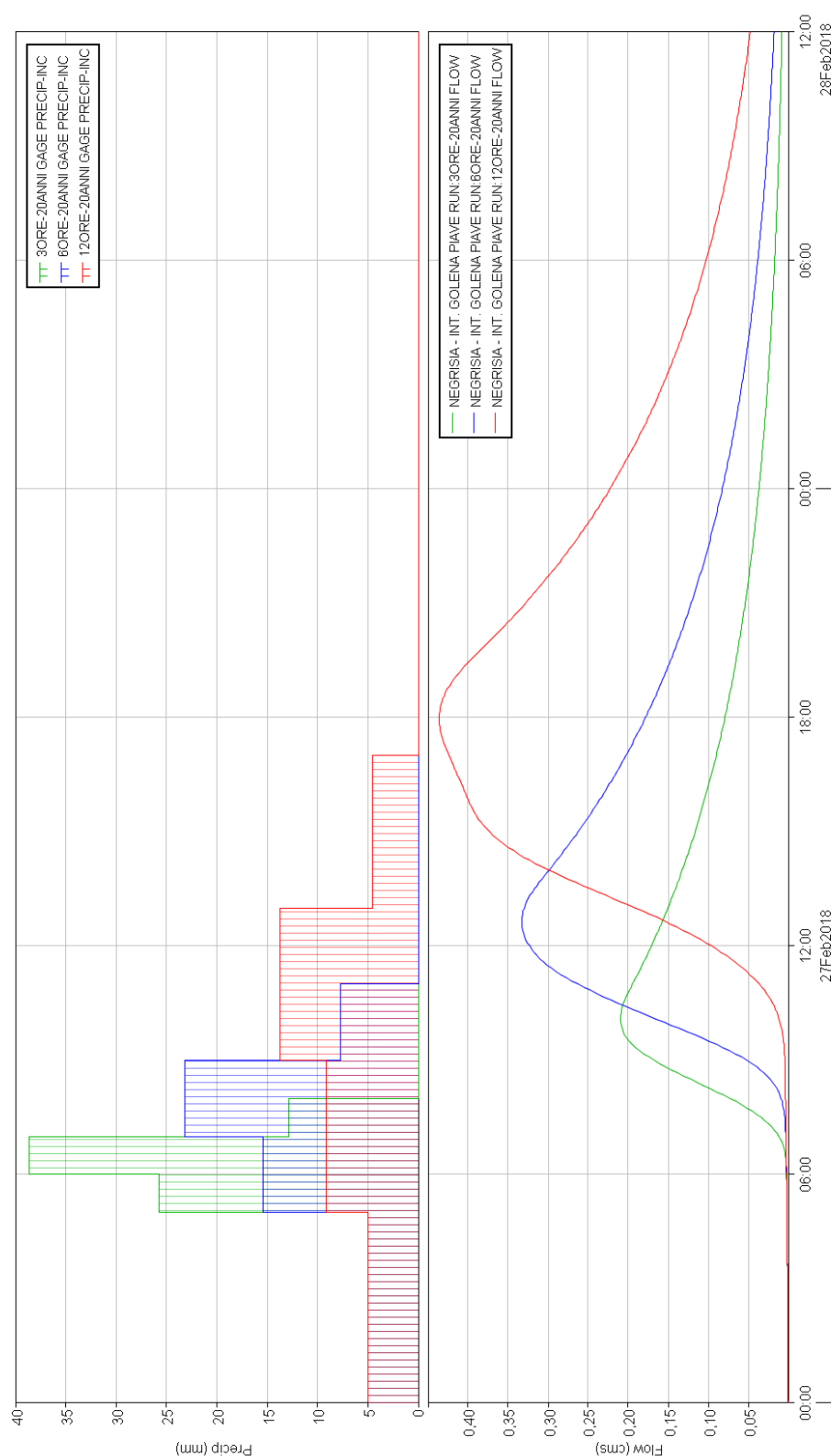


Figura A. 21 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Negrizia – Interno golena
Piave; $Tr = 20$ anni.

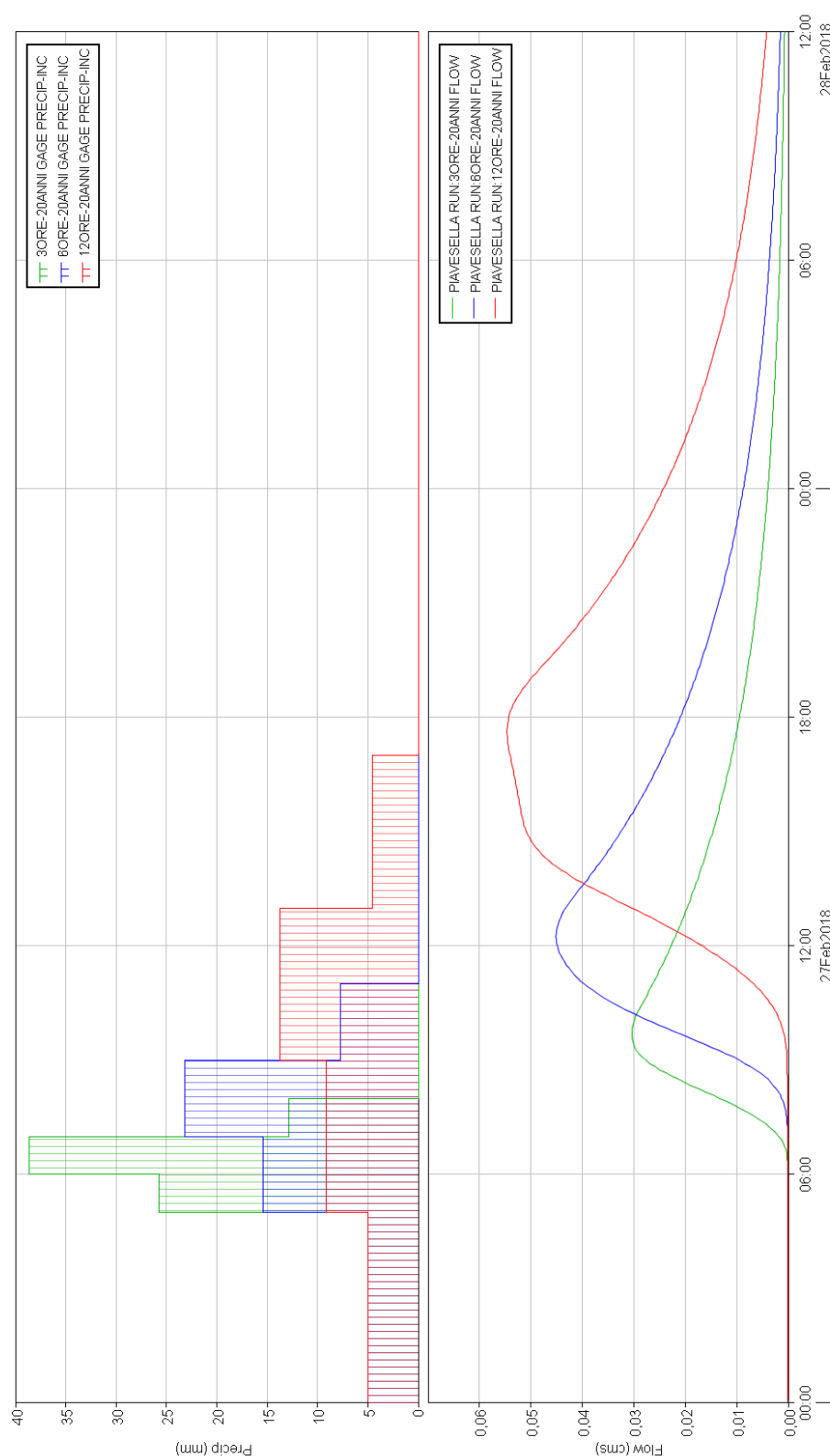


Figura A. 22 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Piavesella - Fossalat -Borniola;
 $Tr = 20$ anni.

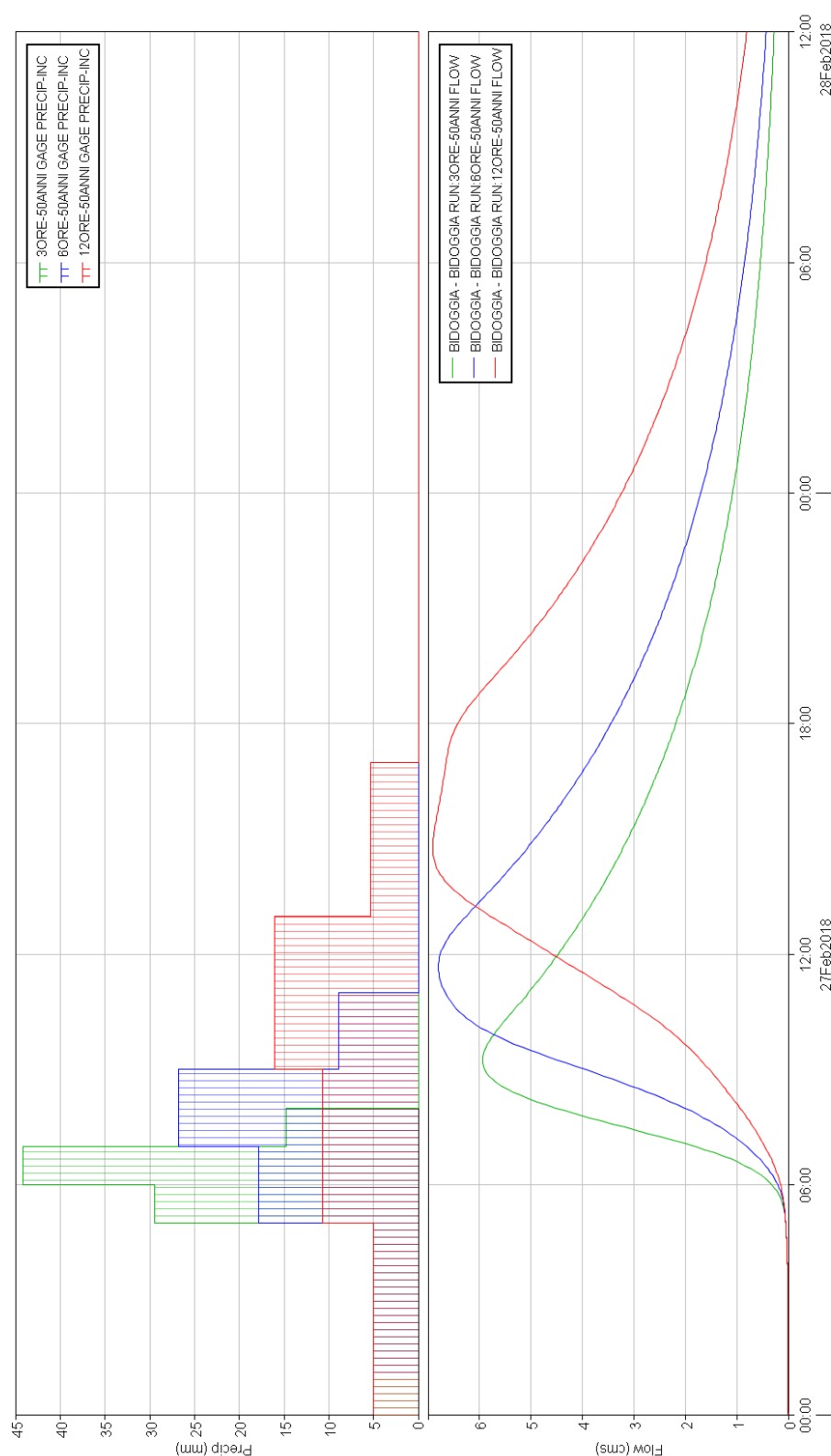


Figura A. 23 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bidoggia - Bidoggia;
 $Tr = 50$ anni.

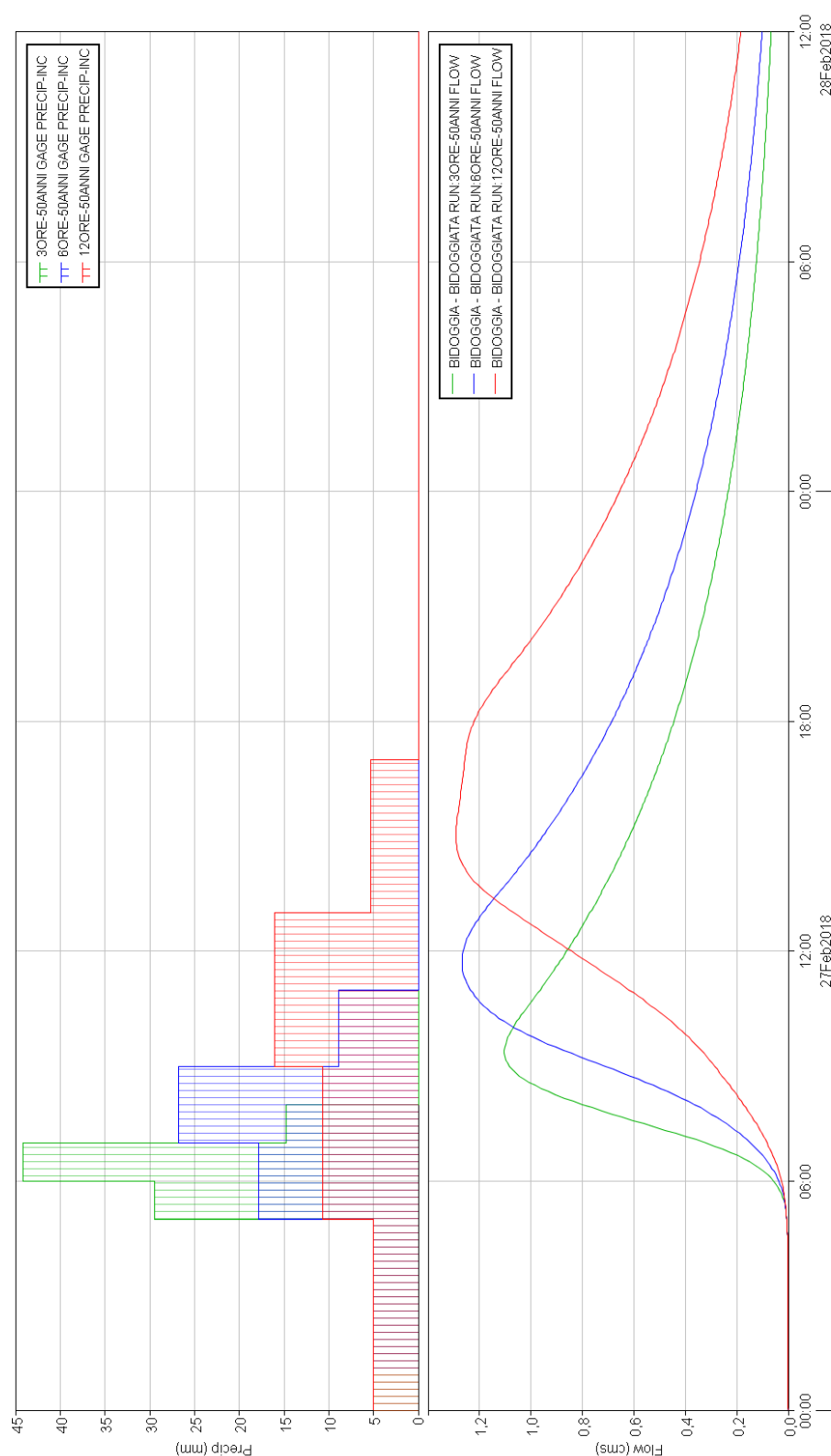


Figura A. 24 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bidoggia - Bidoggiata;
 $Tr = 50$ anni.

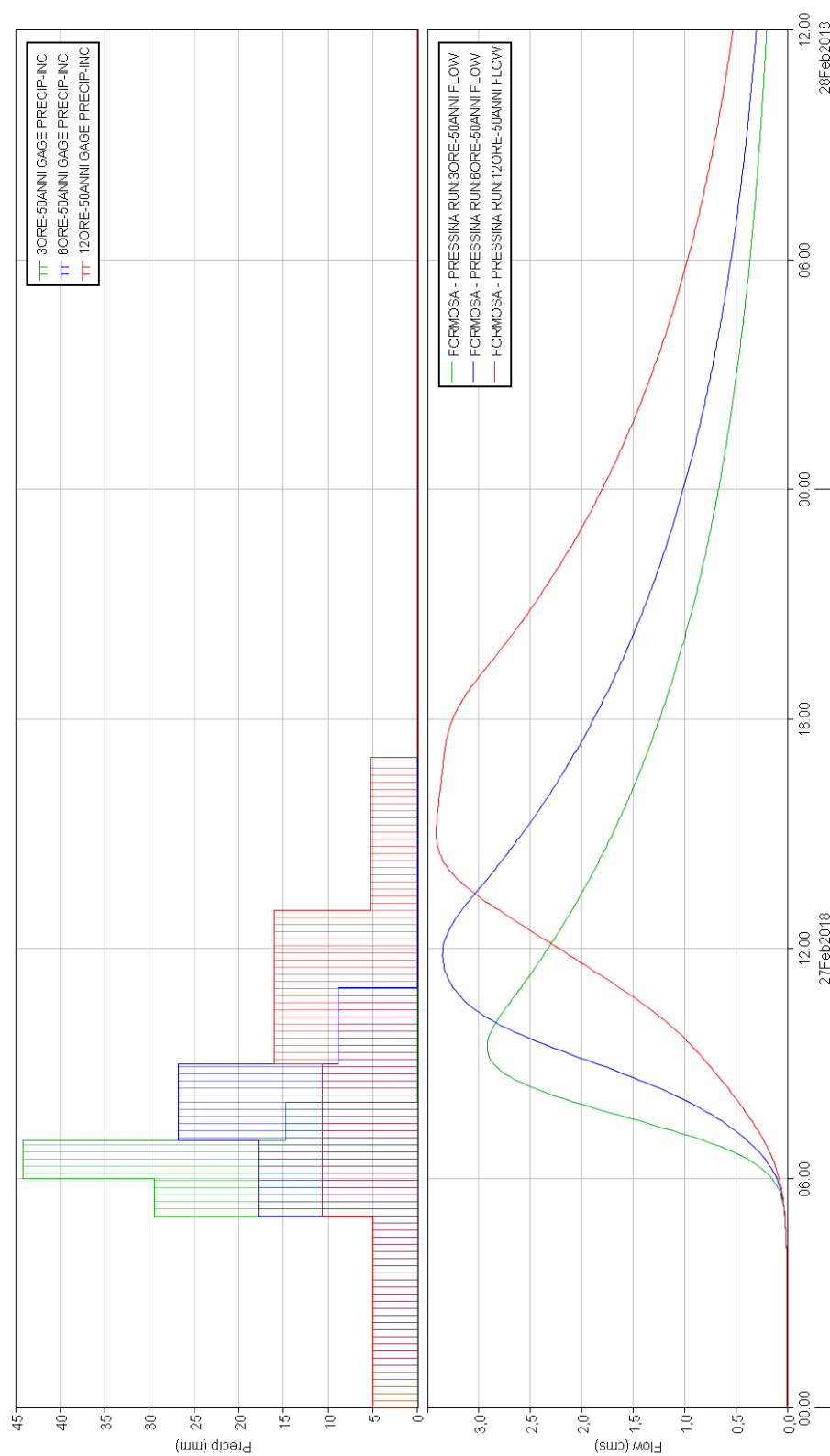


Figura A. 25 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Bidoggia – Formosa-Pressina;
 $Tr = 50$ anni.

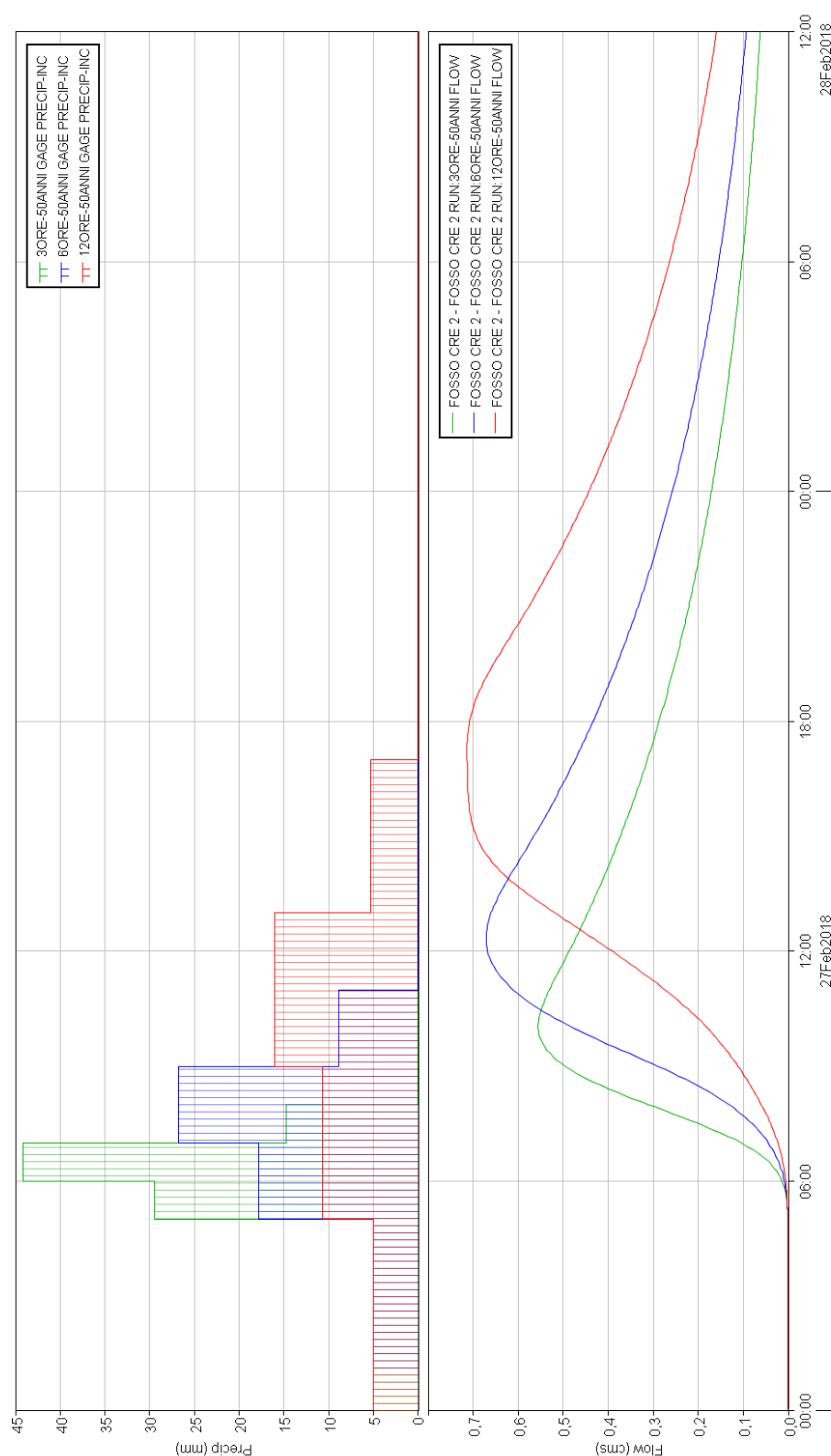


Figura A. 26 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Fosso Crè 2 – Fosso Crè 2;
 $Tr = 50$ anni.

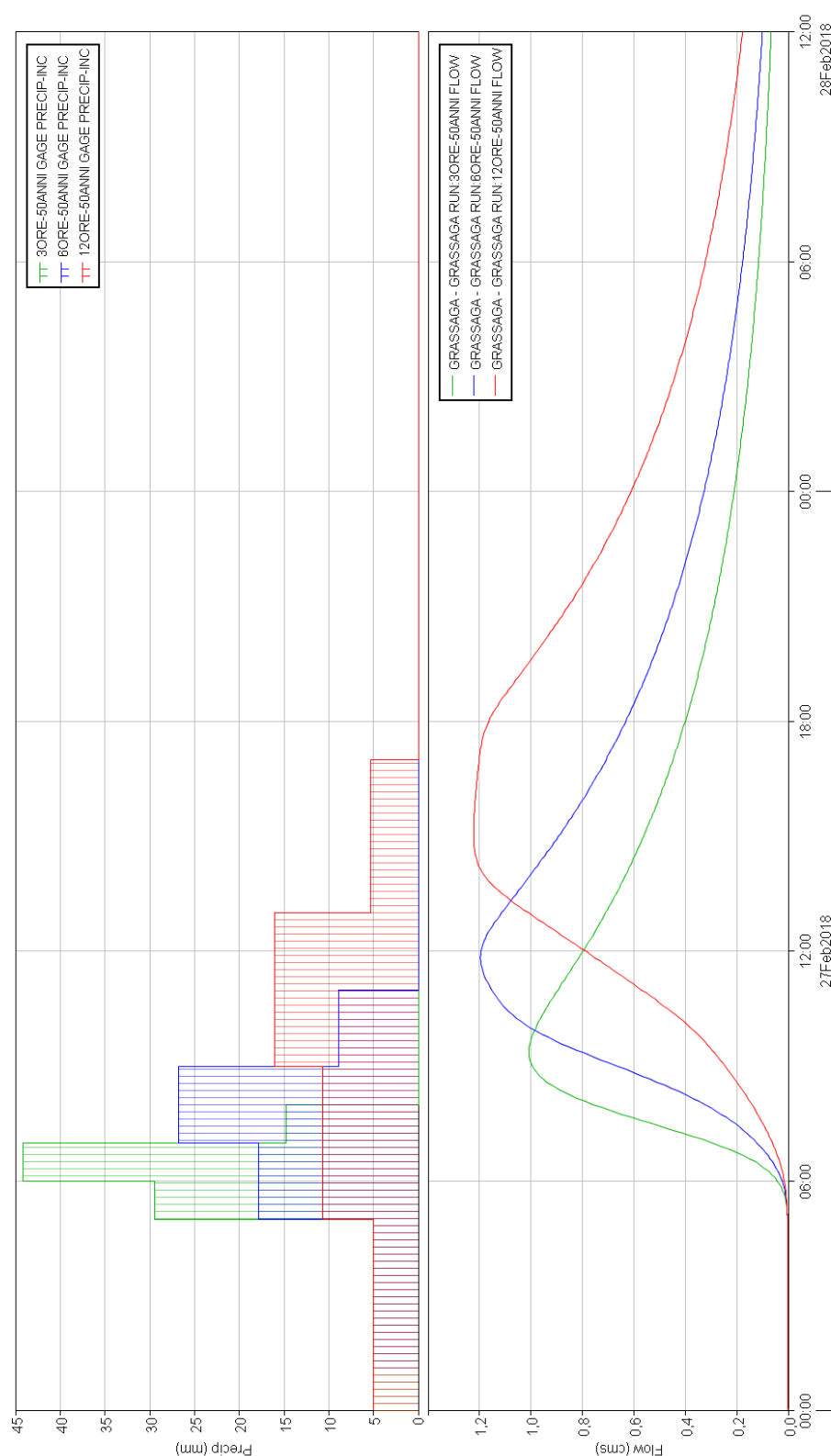


Figura A. 27 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Grassaga - Grassaga;
 $Tr = 50$ anni.

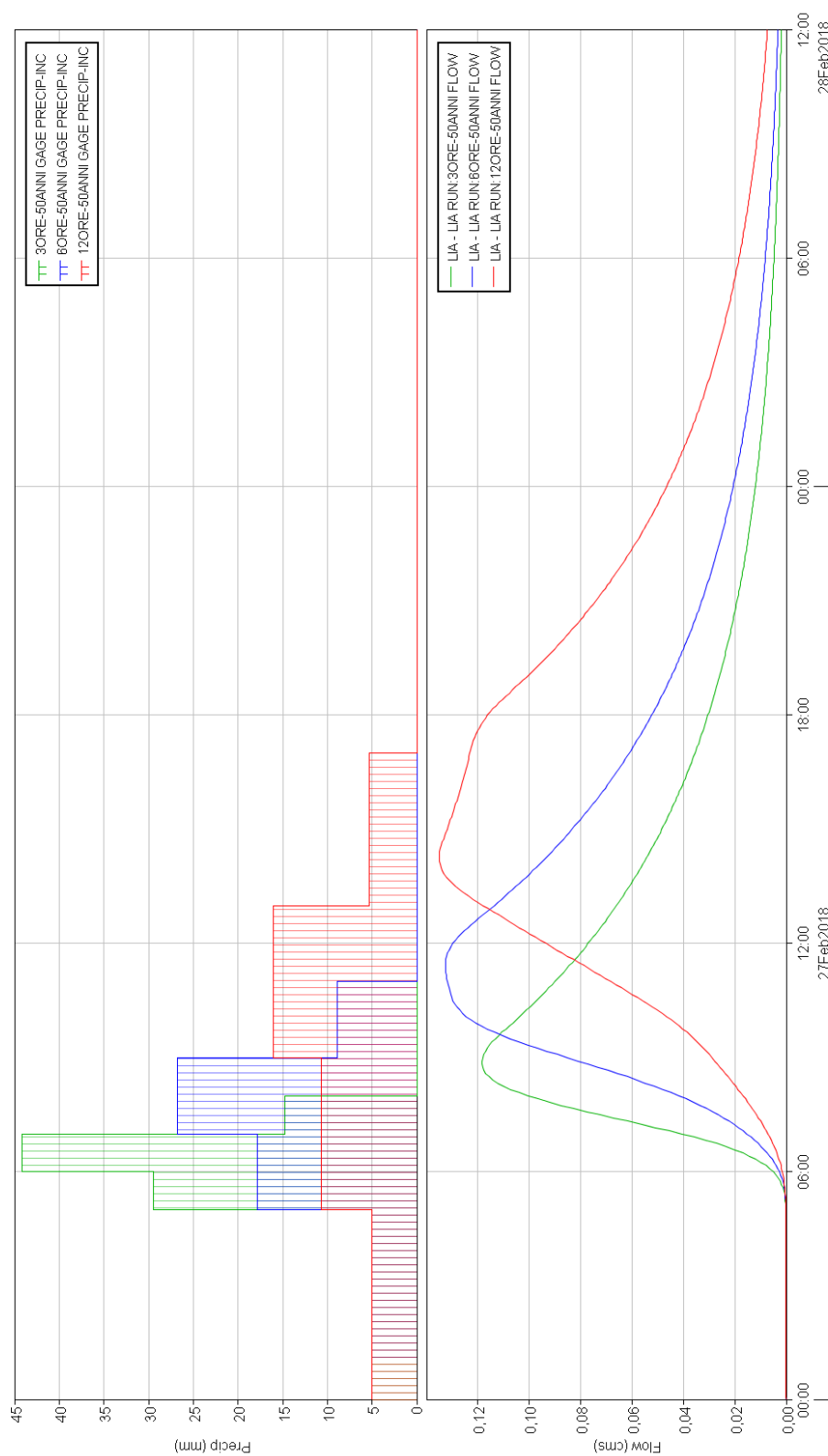


Figura A. 28 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Lia - Lia;
 $Tr = 50$ anni.

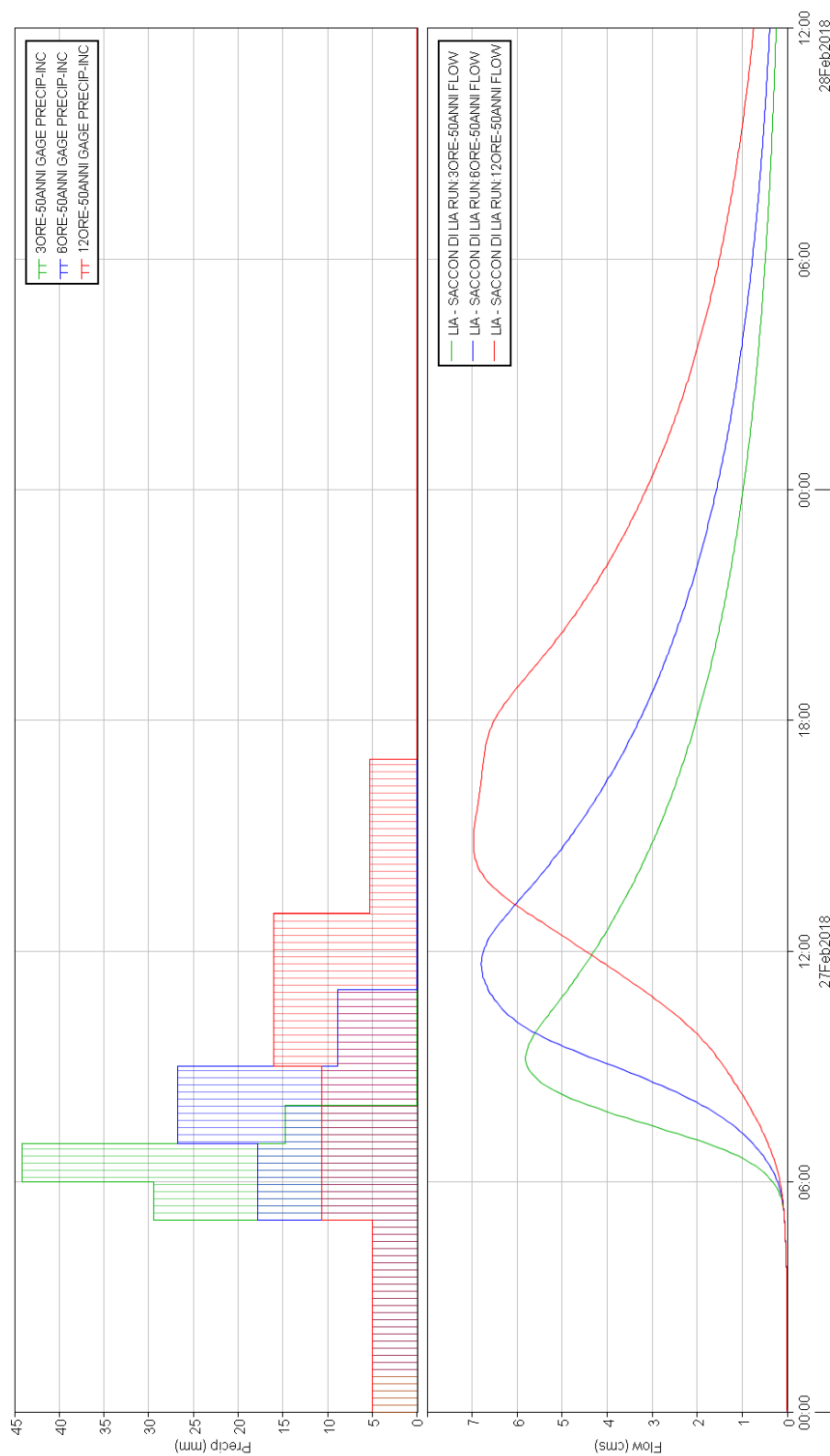


Figura A. 29 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Lia – Saccon di Lia;

$Tr = 50$ anni.

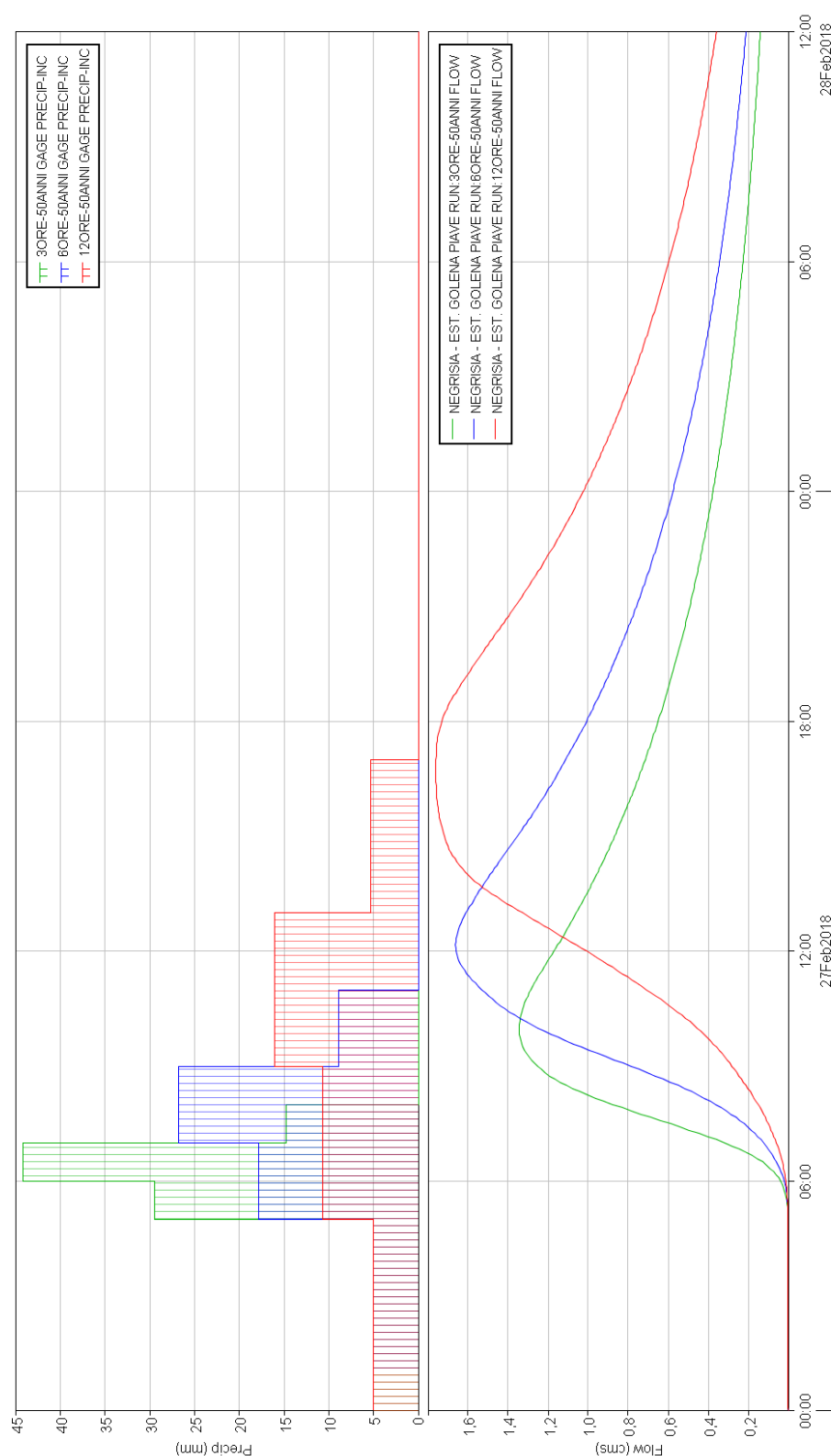


Figura A. 30 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Negrizia – Esterno golena Piave; $Tr = 50$ anni.

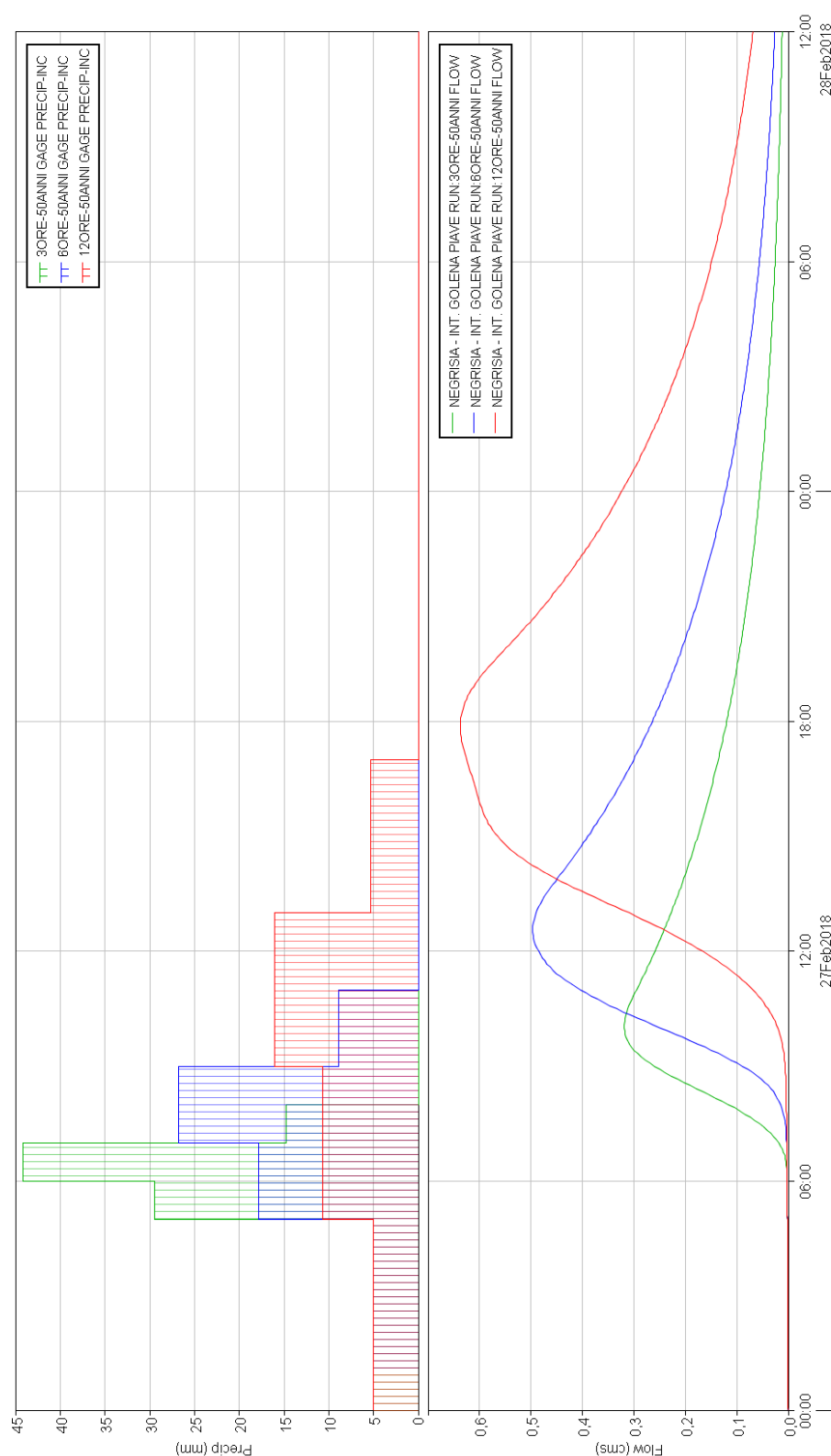


Figura A. 31 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Negrizia – Interno golena
Piave; $Tr = 50$ anni.

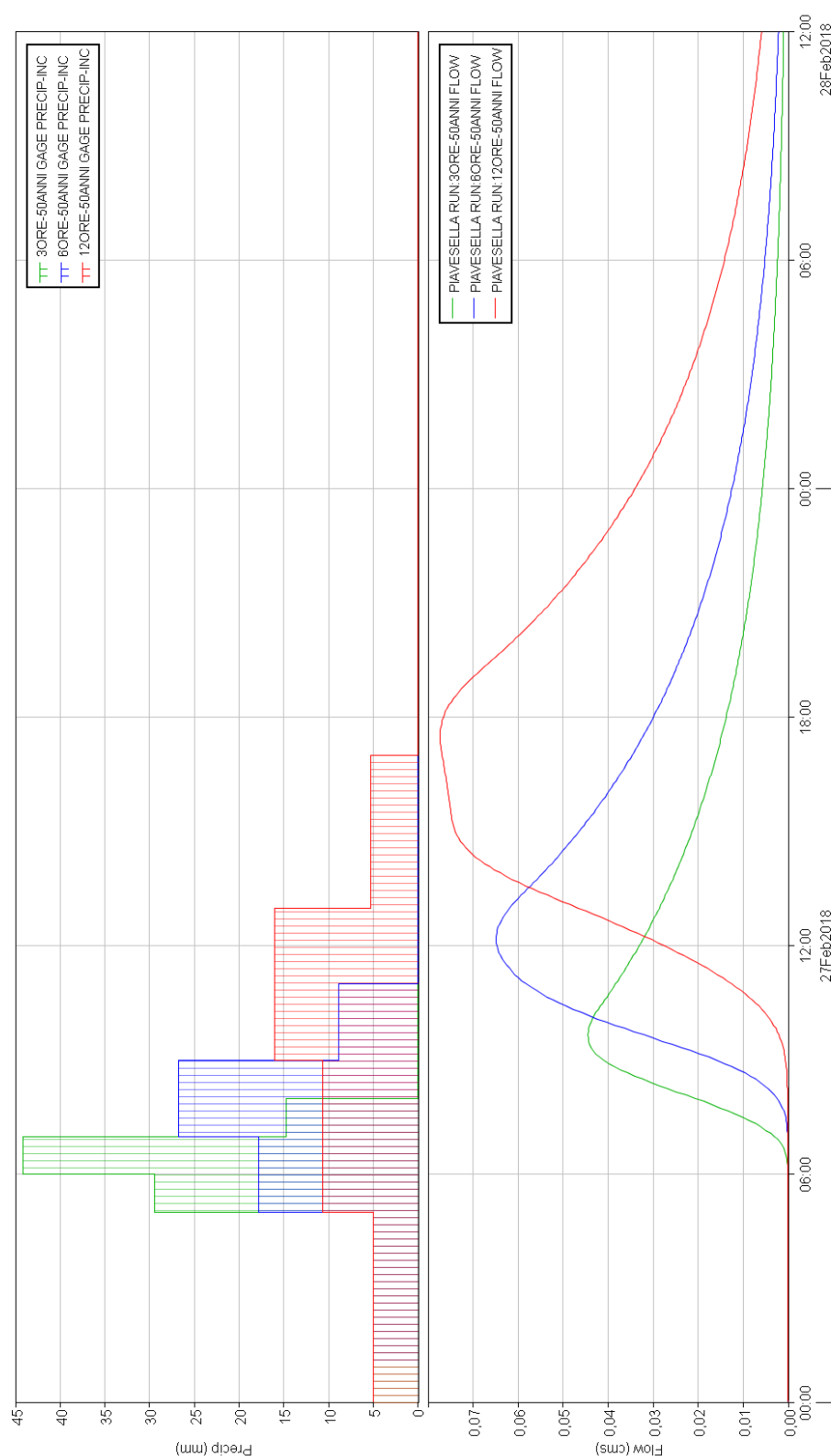


Figura A. 32 Confronto degli idrogrammi di piena in uscita dal bacino Piavesella - Fossalat - Borniola; $Tr = 50$ anni.

B. VERIFICA IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

B.1 Il software di calcolo EPA – SWMM

Il software di calcolo utilizzato per il presente studio è EPA Storm Water Management Model (SWMM), prodotto e sviluppato dal Water Supply and Water Resources Division dell'Environmental Protection Agency (US-EPA). Si tratta di un modello dinamico afflussi-deflussi che consente di fare simulazioni a singolo evento o per lunghi periodi (in continuo). Concepito nel 1971, nel corso degli anni ha subito continui sviluppi e miglioramenti fin ad arrivare all'attuale versione, la 5.1.007.

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 Ormelle si è deciso di condurre uno studio idraulico approfondito per interpretare al meglio la natura delle problematiche esistenti. Tale area è ubicata in corrispondenza di via Trattori.

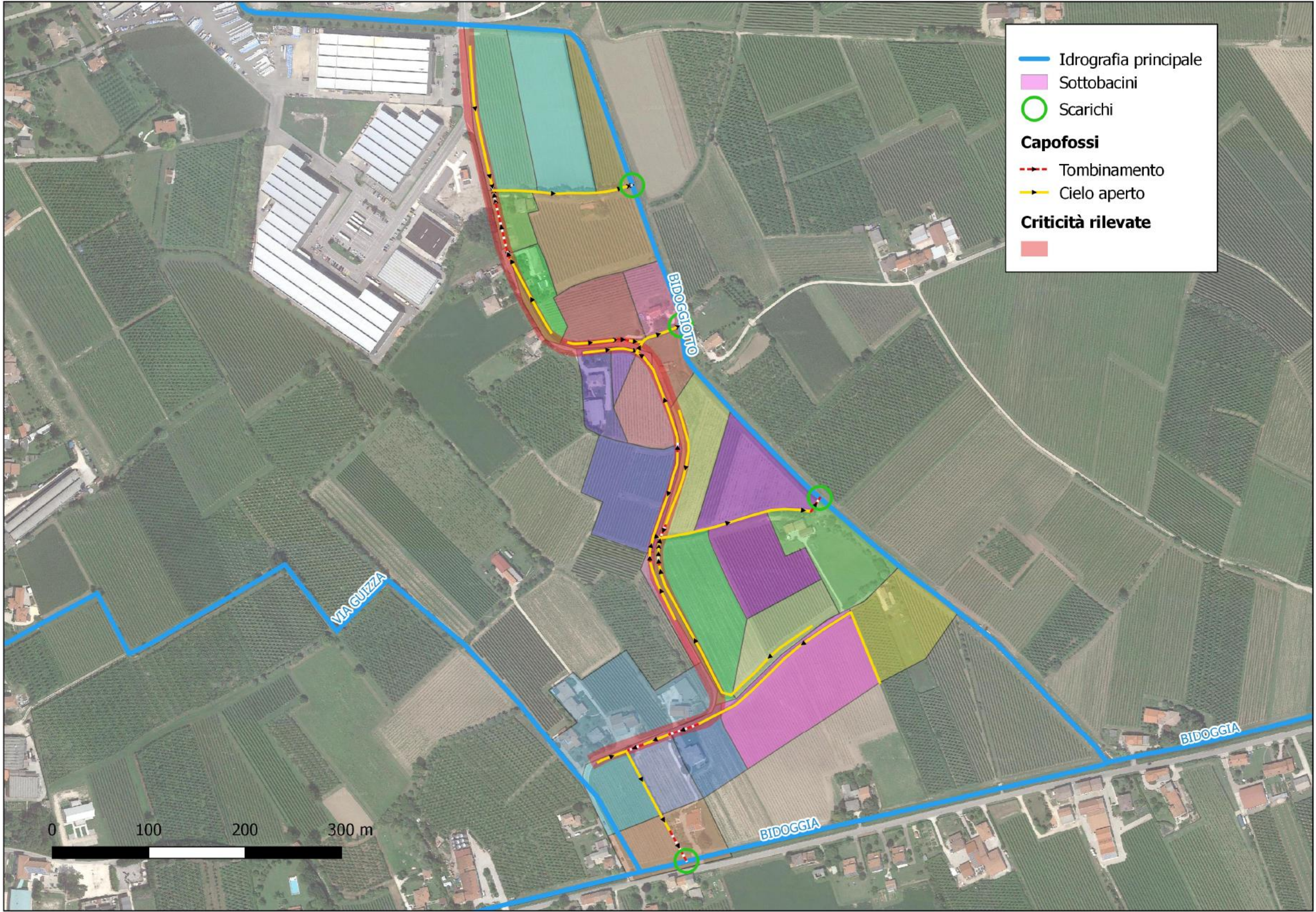


Figura B.1: Rappresentazione dell'ambito oggetto di studio e individuazione delle criticità idrauliche presenti

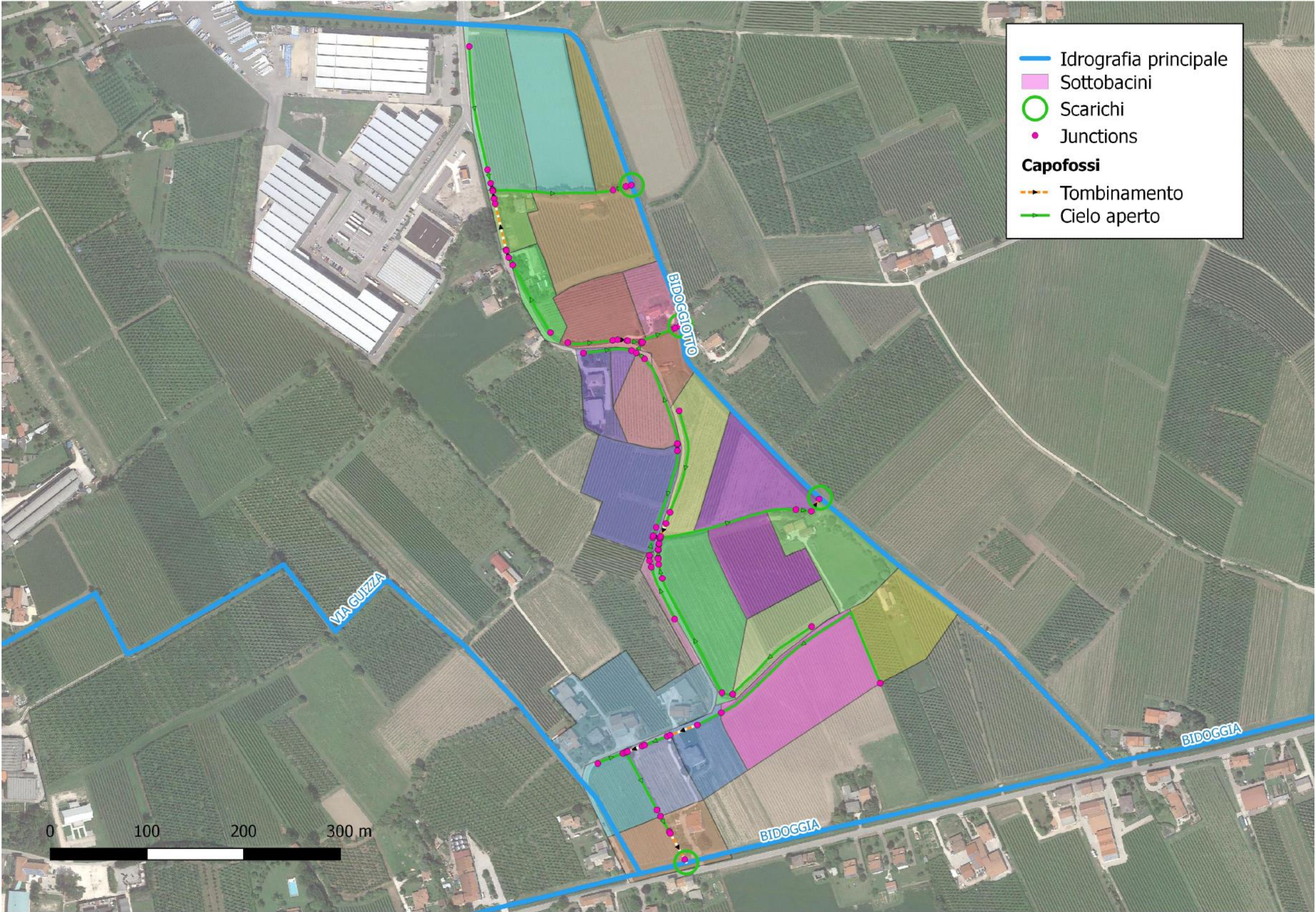


Figura B.2: Rappresentazione planimetrica delle geometrie di modello

B.2 Il modello idrologico-idraulico – via Trattori

Alla luce delle criticità idrauliche che sussistono all'interno del territorio comunale di Ormelle si è deciso di condurre uno studio idraulico approfondito per interpretare al meglio la natura delle problematiche esistenti. Tale area si estende nella porzione centro – orientale del bacino imbrifero Bidoggia – Bidoggia confinata a Sud dal Canale Bidoggia, ad Ovest dallo Scolo Bidogiotto ed a Est dal Fosso di Via Guizza.

Nello specifico la criticità analizzata riguarda i territori disposti a sud della Zona Industriale dell'abitato di Ormelle lungo via Trattori, dove, a causa dell'inadeguata manutenzione delle canalizzazioni, vengono segnalati frequenti allagamenti. La rete scolante nell'area di interesse presenta infatti numerosi punti di ristagno, errate pendenza delle livellette e diversi condotte parzialmente ostruite da materiale di deposito.

Particolarmente critico risulta essere il tratto di canale indicato nella figura sottostante, dove la presenza di un cambio di pendenza impedisce lo scolo delle acque meteoriche che tendono a ristagnare nei terreni limitrofi.

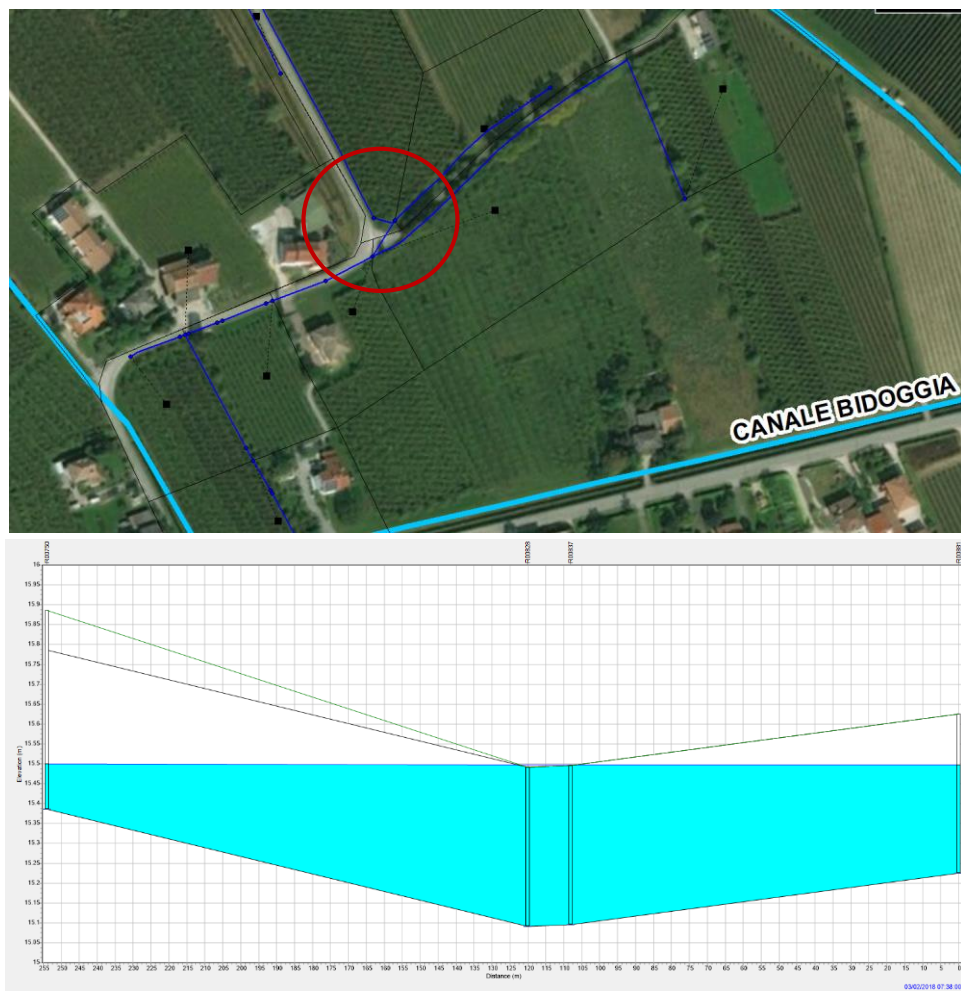


Figura B.3: planimetria e profilo altimetrico del punto di minimo della rete di scolo.

La rete di canalizzazioni disposta nell'area d'interesse è costituita da tre elementi tra loro separati: uno settentrionale comprendente i primi 400 metri di Via Trattori le cui acque vengono recapitate nello Scolo Bidoggiotto, uno centrale di maggiore dimensioni che riversa le acque defluenti nel medesimo canale attraverso due distinti punti di scarico ed un ultimo elemento comprendente la porzione meridionale di via Trattori le cui acque vengono scaricate nel Canale Bidoggia.

Allo scopo di indagare sulle cause di tali allagamenti, e di conseguenza proporre delle soluzioni adeguate, si è deciso di condurre uno studio idrologico idraulico di dettaglio. A tale proposito si è effettuato un rilievo altimetrico, tramite strumentazione GPS, di alcune sezioni di interesse e delle quote altimetriche dell'intera rete di capofossi e della rete tombinata che serve i bacini in esame, per poter ricostruire al meglio la rete da modellare. La geometria della rete di modello e i sottobacini in gioco sono rappresentati in Figura B.2.

B.2.1 Definizione delle geometrie di modello

La rete di modello è stata schematizzata utilizzando elementi puntuali, dette giunzioni, ed elementi lineari, detti condotte.

Le giunzioni contengono le informazioni relative alle quote di fondo dei collettori e la loro profondità registrate durante il rilievo in campagna; le condotte invece descrivono la geometria della sezione del tratto di canale compreso tra due giunzioni. Per la rete di bonifica sono state utilizzate sezioni del tipo trapezoidale attribuendo per ogni tratto larghezza del fondo del collettore, pendenza delle sponde e profondità. Inoltre, sulle base delle ispezioni svolte in campagne, è stato definito un valore di scabrezza. Relativamente alla rete tombinata i tratti sono stati rappresentati da sezioni circolari per le condotte e scatolari per i manufatti presenti lungo la rete. Per quanto riguarda infine i sottobacini, ad ognuno di essi sono state attribuite informazioni geometriche, estensione e pendenza media, ed idrogeologiche, scabrezza e Curve Number per la stima delle piogge efficaci con il metodo del SCS.

La geometria della rete di modello e i relativi sottobacini sono rappresentati in Figura B.4, evidenziando la pendenza media di ogni sottobacino.

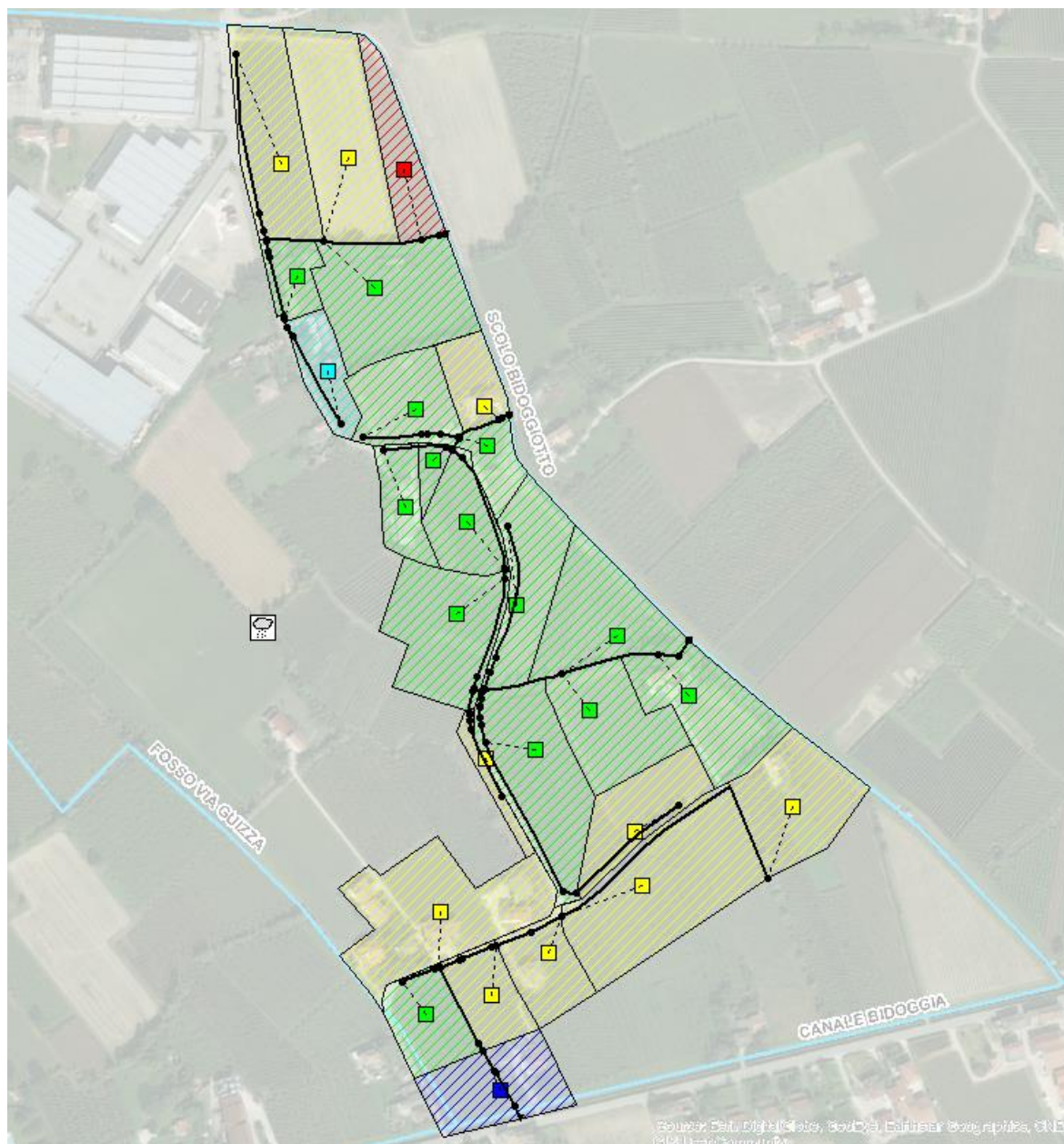


Figura B.4: Geometria del modello con rappresentazione delle pendenza medie dei sottobacini

B.2.2 La calibrazione del modello idrologico – idraulico

Per quanto concerne i bacini di interesse non sono disponibili misure di livello o di portata in nessuna sezione della rete, di conseguenza non è stato possibile procedere ad una calibrazione in senso canonico del modello idrologico-idraulico. Per tarare i diversi parametri del modello sarebbe infatti necessario confrontare i risultati ottenuti attraverso le simulazioni in termini di livello e di portate con quelli misurati con riferimento ad un dato evento meteorico.

Non avendo a disposizione alcuna misura in tal senso, diviene necessario individuare una procedura che consenta in qualche modo di verificare l'affidabilità in termini predittivi del modello idrologico-idraulico implementato.

Si è così deciso di calibrare il modello individuando quella particolare combinazione di parametri che consentisse allo stesso di interpretare al meglio le criticità della rete sulla base dei riscontri reali delle insufficienze.

B.2.3 I risultati della calibrazione

Al fine di calibrare il modello idraulico si è agito sul Curve Number (CN) e, in particolare su un parametro del modello idrologico di ciascun sottobacino (Width) che rappresenta la dimensione caratteristica del percorso delle acque via terra. A partire da un valore di primo tentativo calcolato come rapporto tra l'area del singolo sottobacino e la massima lunghezza di scorrimento superficiale, il valore viene aggiornato per tentativi fintanto che la risposta fornita dal modello in termini di criticità idrauliche coincide con i riscontri sperimentali segnalati.

I risultati ottenuti sono graficamente rappresentati in Figura B.5 e interpretano quelle insufficienze idrauliche che si manifestano.

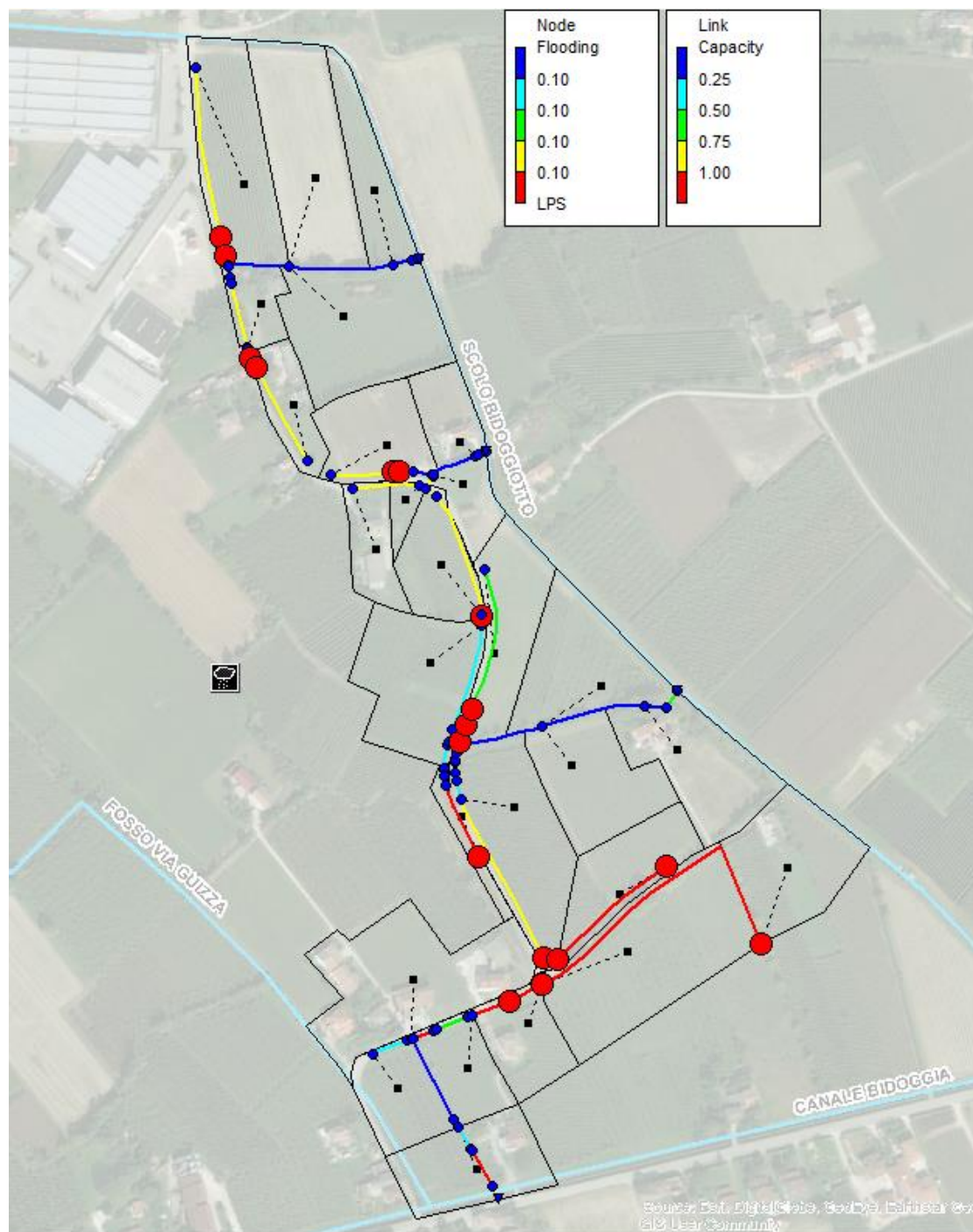


Figura B.5: Risultati ottenuti simulando un evento di durata pari a 6 ore e Tr 20 anni

Prima di analizzare i risultati ottenuti dalle simulazioni con diversi eventi meteorici, si sono confrontati i risultati relativi a diversi tempi di pioggia per definire quale fosse l'evento di peggiore per la rete di smaltimento in esame.

Consideranti 3 tempi di pioggia differenti, pari a 2, 3 e 6 ore, si sono confrontati i diversi risultati rappresentati rispettivamente da Figura B.6 a Figura B.8. Dall'osservazione dei risultati si evince che l'evento di precipitazione peggiore per la rete di smaltimento risulta essere quello caratterizzato da un tempo di pioggia di 6 ore per i le due reti di scolo più a nord e quello con un tempo di pioggia di 3 ore per il sistema di scolo del tratto terminale di

Via Trattori. Complessivamente si registrano quasi 1000 m³ di volume di allagamento: 270 m³ per il bacino più settentrionale, 655 m³ per quello centrale e 61 m³ per il rimanente.

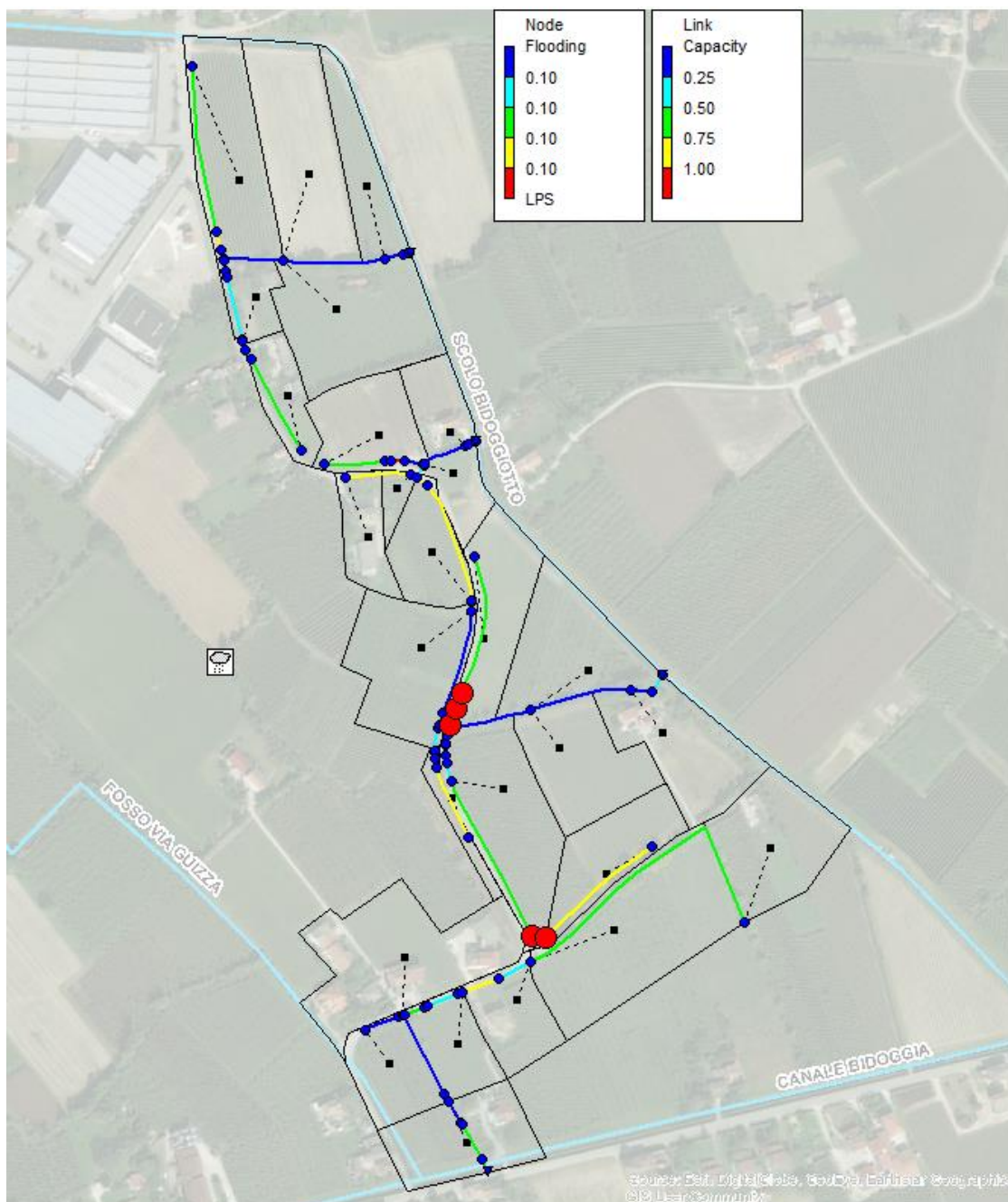


Figura B.6: Risultati ottenuti simulando un evento di durata 2 ore e Tr 20 anni

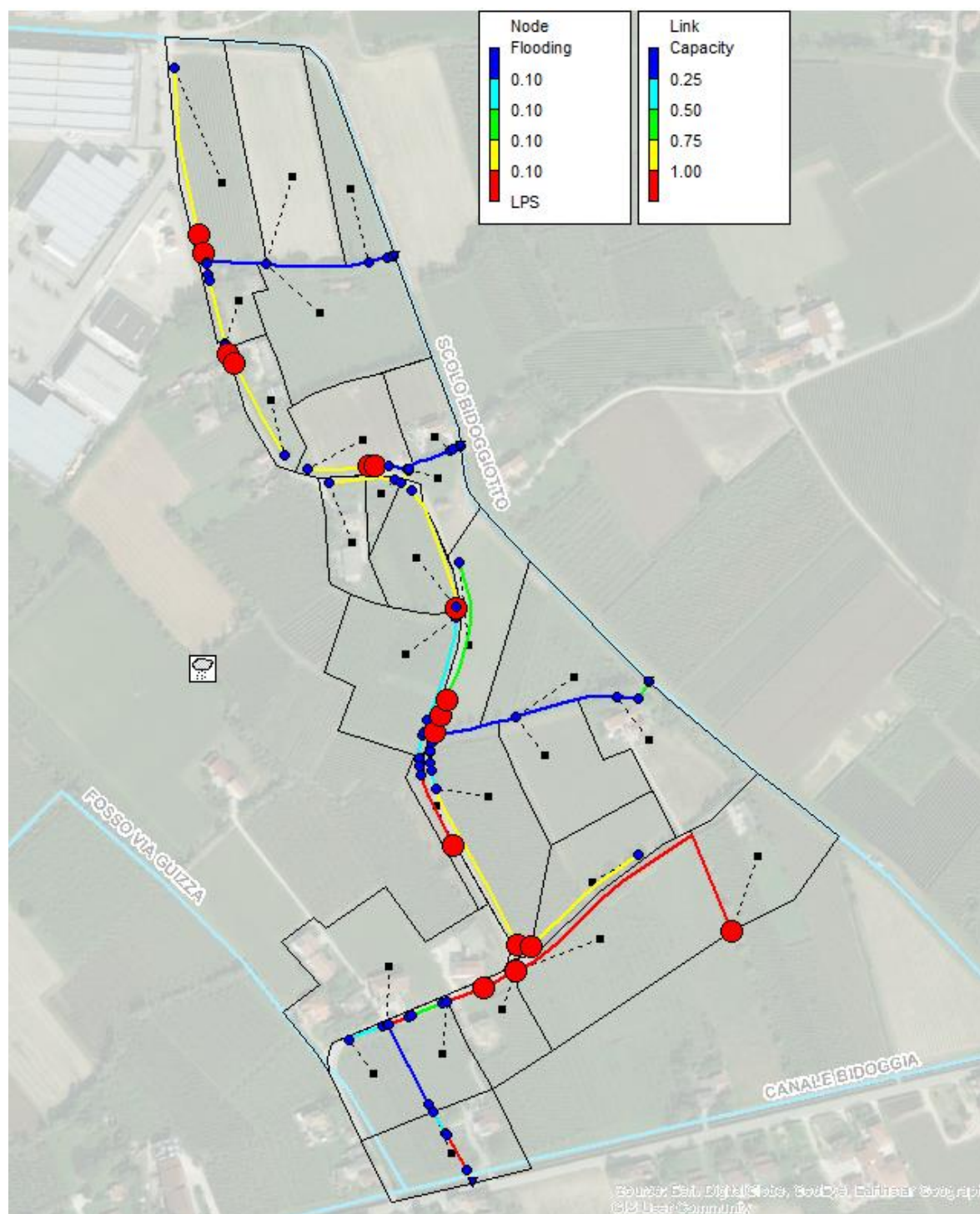


Figura B.7: Risultati ottenuti simulando un evento di durata 3 ore e Tr 20 anni

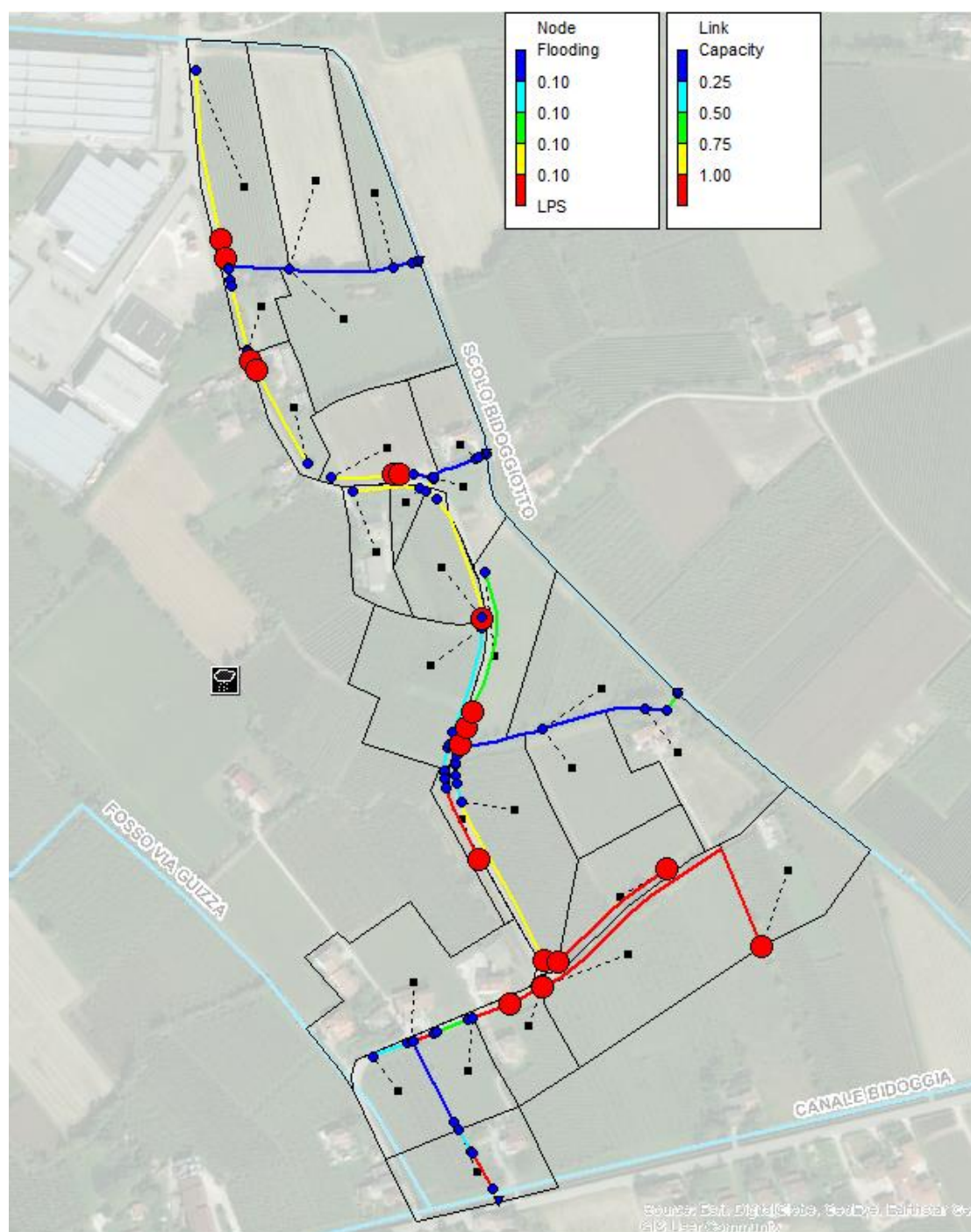


Figura B.8: Risultati ottenuti simulando un evento di durata 6 ore e Tr 20 anni

Il modello si può così ritenere calibrato e caratterizzato dai valori del parametro Width e Curve Number dei sottobacini proposti in Tabella B.1.

Tabella B.1: Valori finali dei parametri di calibrazione Width e Curve Number per ogni sottobacino rappresentato in Fig.B.3

ID	Width	CN	15	10	68.33
1	49.3	71	16	21.65	69.6
2	40.3	67.86	17	27.22	81.92
3	50.62	71.7	18	28.24	76.67
4	38.63	67.86	19	35.25	74.9
5	26.31	75.64	20	30.15	68.1
6	31.43	71.61	21	33.1	69.54
7	44.22	69.32	22	44.65	68.1
8	19.29	68.28	23	35.15	67.86
9	19.91	72.47	24	23.48	67.86
10	20.39	67.86	25	33.15	69.77
11	43.44	67.86	26	38.92	74.26
12	19.4	74.5	27	18.83	71.61
13	8.3	67.86			
14	40.91	72.17			

B.2.4 Analisi idrologica – idraulica dello stato di fatto

Nel presente paragrafo si vogliono rappresentare i risultati ottenuti in sede di analisi del modello idrologico e idraulico eseguita a seguito della calibrazione ovvero impiegando il set di parametri ottenuti a valle della procedura di calibrazione.

Le simulazioni idrauliche sono state svolte applicando degli eventi di precipitazione con tempo di ritorno di 20 anni al fine di adeguare il modello alle opere di scolo e di fognatura presenti nel territorio comunale le quali sono state progettate e costruite diversi decenni fa quando venivano applicati tempi di ritorno compresi tra i 5 e i 20 anni.

Nel presente paragrafo si analizzano i risultati ottenuti dalle simulazioni svolte applicando eventi di pioggia di 6 e di 3 ore entrambi caratterizzati da un tempo di ritorno di 20 anni. Nel primo caso verranno principalmente esaminati gli effetti prodotti sulle due reti di scolo poste nel tratto settentrionale di via Trattori, mentre nel secondo caso si valuteranno quelli generati sul terzo sistema di drenaggio dove, a seguito della sua minore dimensione, le condizioni maggiormente critiche hanno luogo per precipitazioni con tempi di pioggia di circa 3 ore.

In Figura B.8 si riportano i risultati relativi alla capacità dei tronchi e alla condizione di allagamento degli elementi puntuali. In particolare, la capacità dei tronchi rappresenta il grado di riempimento degli elementi lineari e viene rappresentata in figura da diverse colorazioni. Quando tale valore risulta essere uguale o superiore all'unità (colore rosso) significa che, nel caso di rete tubata, essa evidenzia un comportamento in pressione, mentre nel caso di canali a cielo aperto, si verificano fenomeni di allagamento. Per quanto riguarda

invece gli elementi puntuali, la diversa simbologia indica dove si manifestano le insufficienze idrauliche e di conseguenza gli allagamenti.

Dall'osservazione dei risultati si nota che il modello rispecchia in maniera accettabile il comportamento reale della rete di bonifica in esame. Si noti infatti come le aree caratterizzate da criticità idrauliche coincidano con le zone in cui sono stati segnalati fenomeni di allagamento. Di seguito si analizzano in dettaglio ogni ambito soggetto a criticità idraulica.

- 1) Rete di drenaggio posta nel tratto settentrionale di Via Trattori nei pressi dell'area industriale di Ormelle.

Nelle aree prossime alla rete di scolo analizzata si presentano frequenti allagamenti ben rappresentati dal modello idraulico. Come si è evinto dall'approfondito rilievo condotto nell'area di interesse, tali allagamenti sono prevalentemente causata dalla presenza di evidenti contropendenze e tombini molto interrati e ostruiti da vegetazione a causa dello scarso stato manutentivo della rete di drenaggio. Come si può notare dai profili longitudinali riportati nella Figura B.9 e nella Figura B.11 i tratti tombati generano una strozzatura che provoca l'innalzamento dei tiranti idrici che raggiungono il piano campagna comportando l'allagamento delle aree limitrofe.

L'affossatura analizzata presenta uno scarico nello Scolo Bidoggiotto.

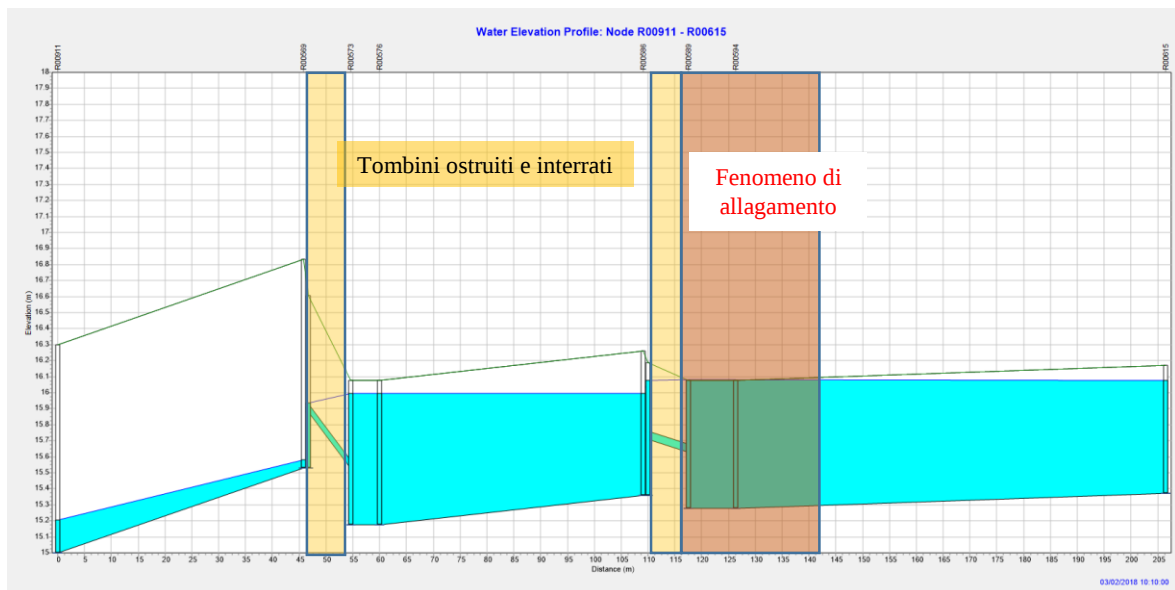


Figura B.9: Profilo longitudinale da pozzetto R00911 a R00615 della rete di bonifica che smaltisce le acque meteoriche dell'ambito in esame.

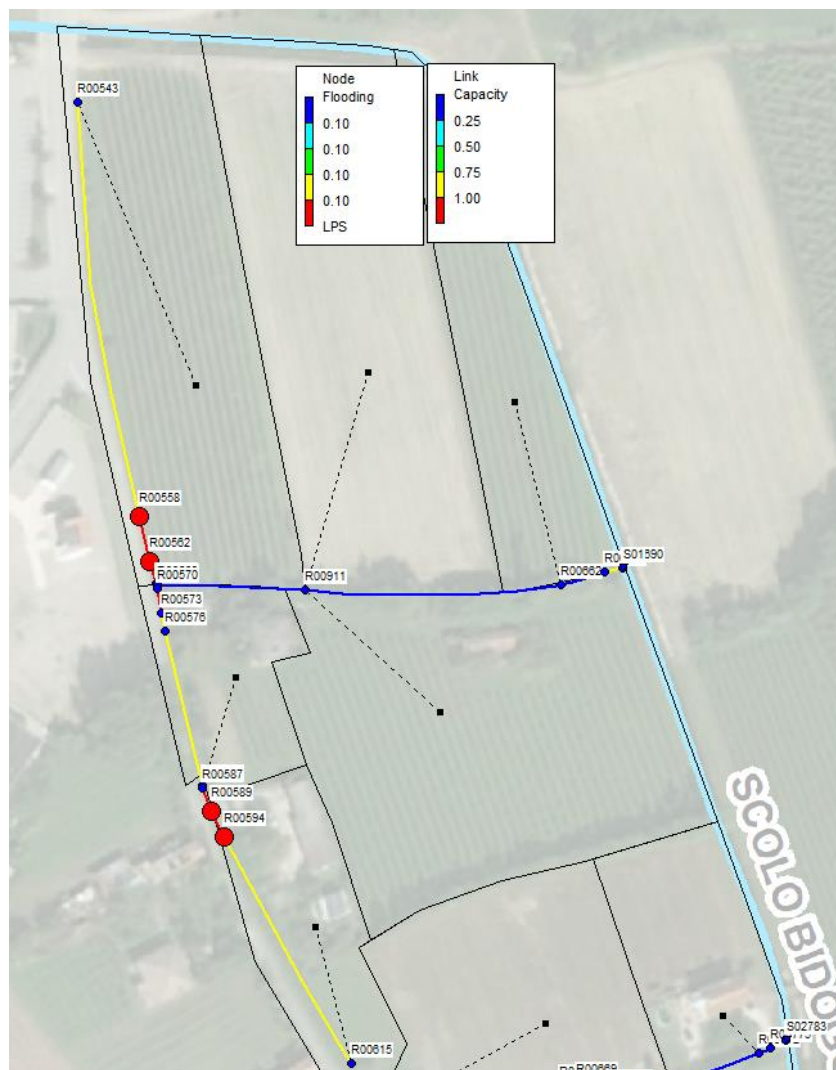


Figura B.10: Dettaglio palimetria della rete di bonifica che smaltisce le acque meteoriche dell'ambito in esame.

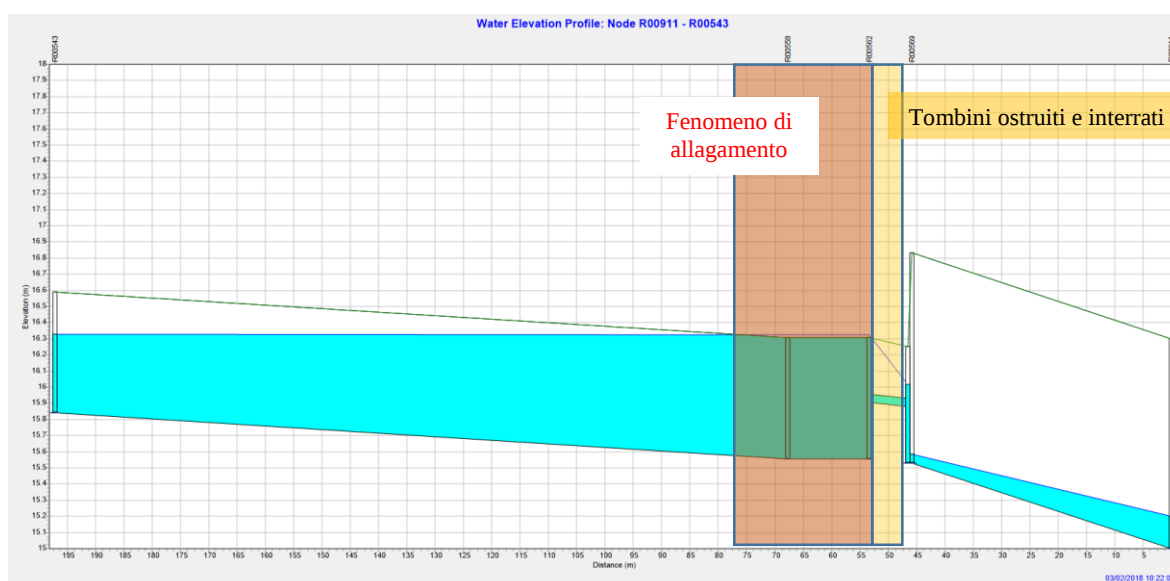


Figura B.11: Profilo longitudinale da pozzetto R00911 a R00543 della rete di bonifica che smaltisce le acque meteoriche dell'ambito in esame.

2) Rete di drenaggio posta nel tratto centrale di Via Trattori.

Il modello idraulico rappresenta in modo chiaro i frequenti allagamenti che si verificano lungo l'intero tratto analizzato. Ugualmente al segmento di rete descritto nel paragrafo precedente, il rilievo effettuato in loco, ha evidenziato la presenza di tratti in contropendenza e di tombini interriti ed ostruiti da vegetazione dovuti allo scarso stato manutentivo della rete di drenaggio. Inoltre, nel tratto meridionale del sistema di scolo analizzato, in corrispondenza del nodo R00837, il cambio di pendenza delle livellette produce un avvallamento che provoca il ristagno delle acque meteoriche e l'allagamento delle aree limitrofe.

Dalla Figura B. 12 alla Figura B.15 vengono riportate la planimetria di dettaglio dell'ambito d'esame ed i relativi profili longitudinali. Come si può notare i tratti tombati generano una strozzatura che provoca l'innalzamento dei tiranti idrici che raggiungono il piano campagna e l'allagamento delle aree limitrofe.

L'affossatura analizzata presenta due scarichi nello Scolo Bidoggioto; in quello posto più a sud si riversa circa il 70% del volume d'acqua collettato dalla rete di scolo.

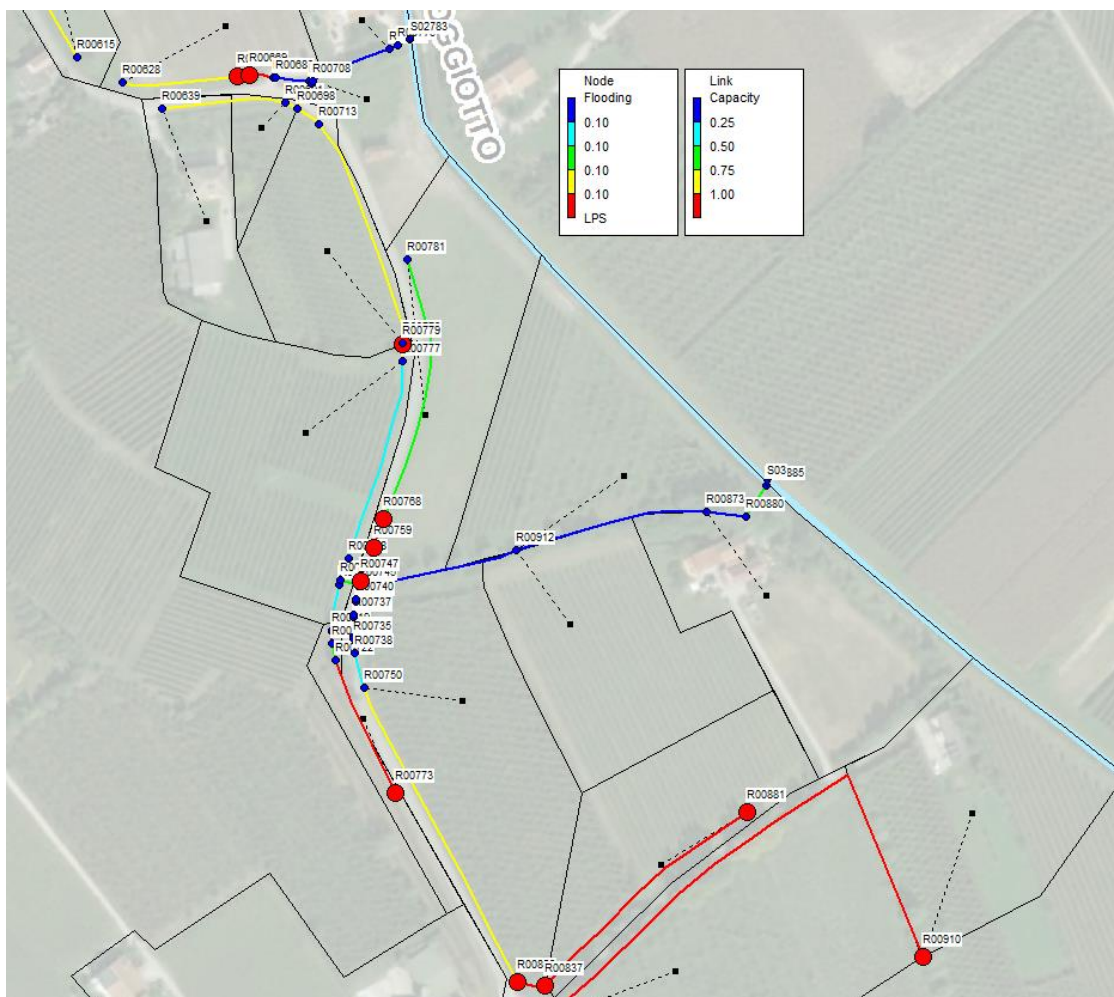


Figura B.12: Dettaglio palimetria della rete di bonifica che smaltisce le acque meteoriche dell'ambito in esame.

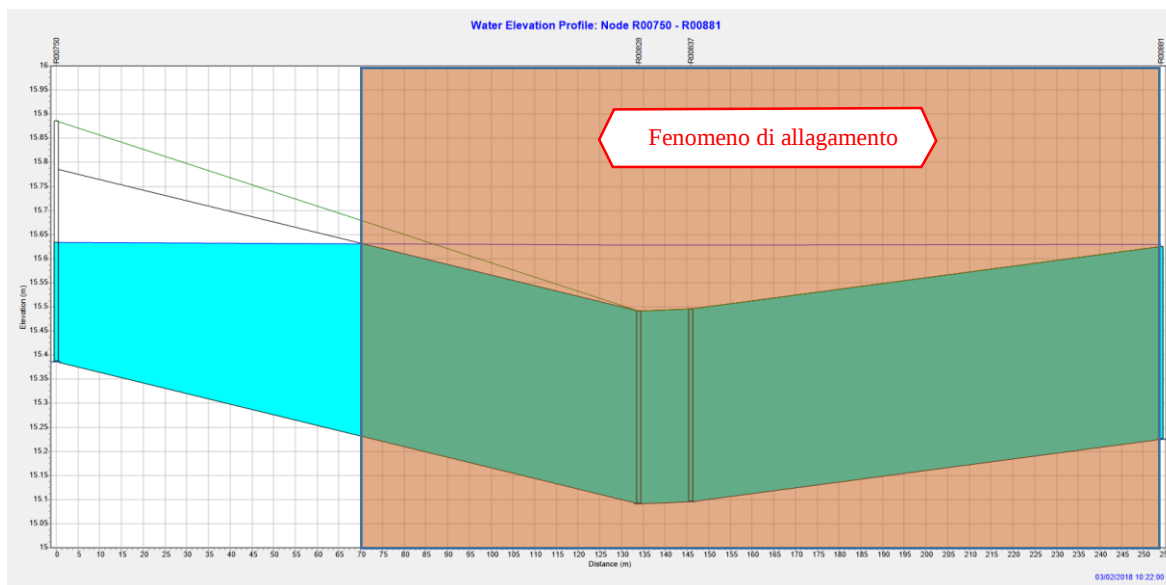


Figura B13: Profilo longitudinale da pozzetto R00750 a R00881 della rete di bonifica che smaltisce le acque meteoriche dell'ambito in esame.

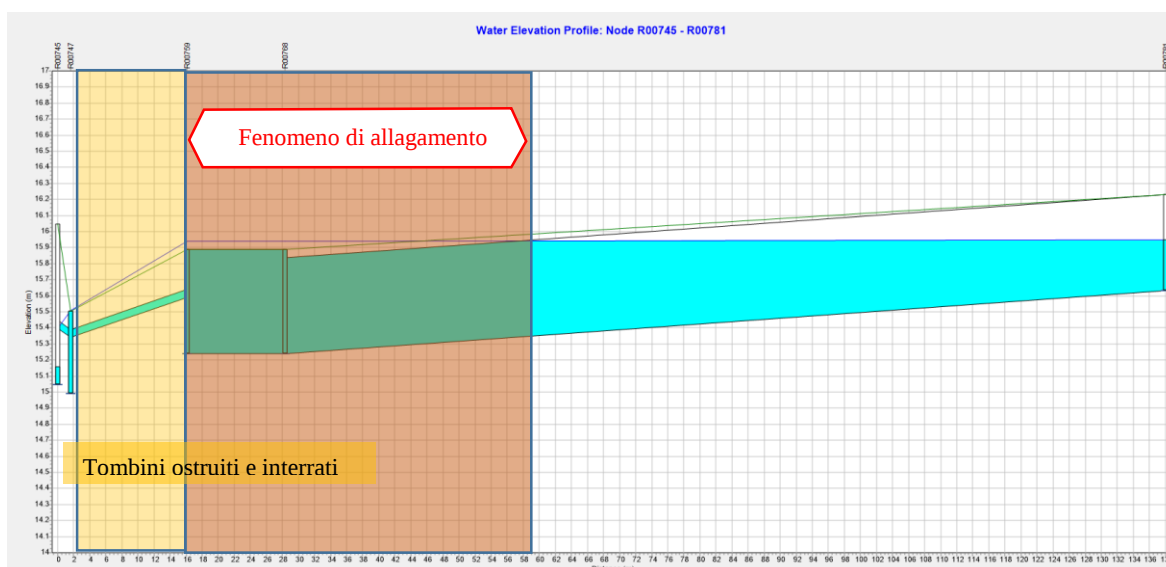


Figura B.14: Profilo longitudinale da pozzetto R00745 a R00781 della rete di bonifica che smaltisce le acque meteoriche dell'ambito in esame.

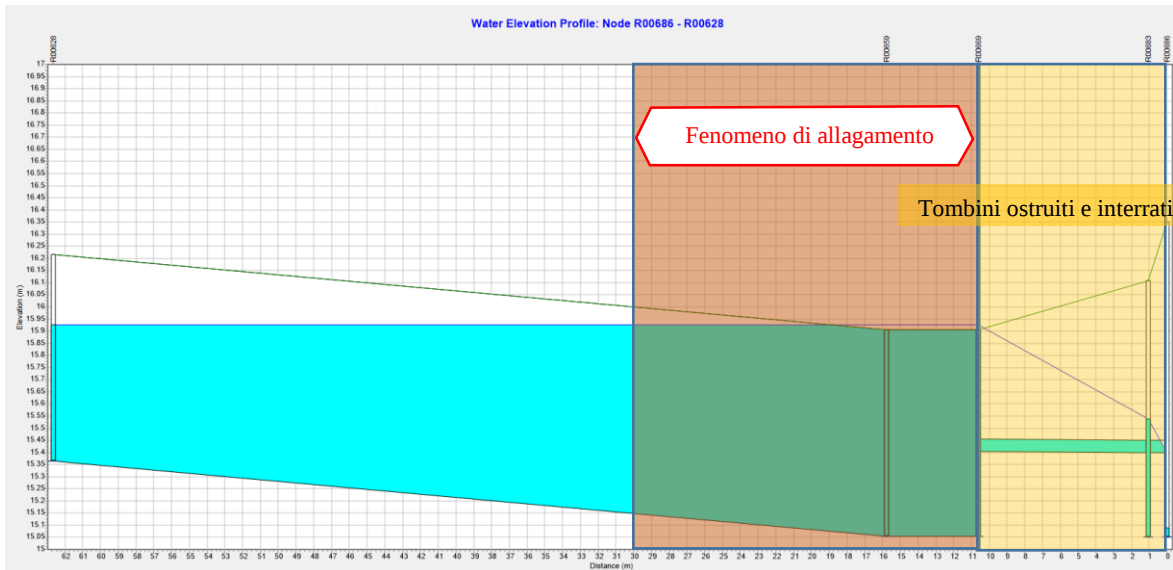


Figura B.15: Profilo longitudinale da pozzetto R00686 a R00628 della rete di bonifica che smaltisce le acque meteoriche dell'ambito in esame.

3) Rete di drenaggio posta nel tratto meridionale di Via Trattori.

Il modello idraulico rappresenta in modo chiaro i frequenti allagamenti che si verificano lungo l'intero tratto analizzato. Il rilievo effettuato in loco, ha evidenziato la presenza di tratti in contropendenza e di tombini interrati ed ostruiti da vegetazione dovuti allo scarso stato manutentivo della rete di drenaggio.

Dalla Fig.B.16 alla Figura B.17 vengono riportate la planimetria di dettaglio dell'ambito d'esame ed i relativi profili longitudinali. Come si può notare i tratti tombati generano una strozzatura che provoca l'innalzamento dei tiranti idrici che raggiungono il piano campagna e l'allagamento delle aree limitrofe.

L'affossatura analizzata presenta un unico scarico nel Canale Bidoggia.

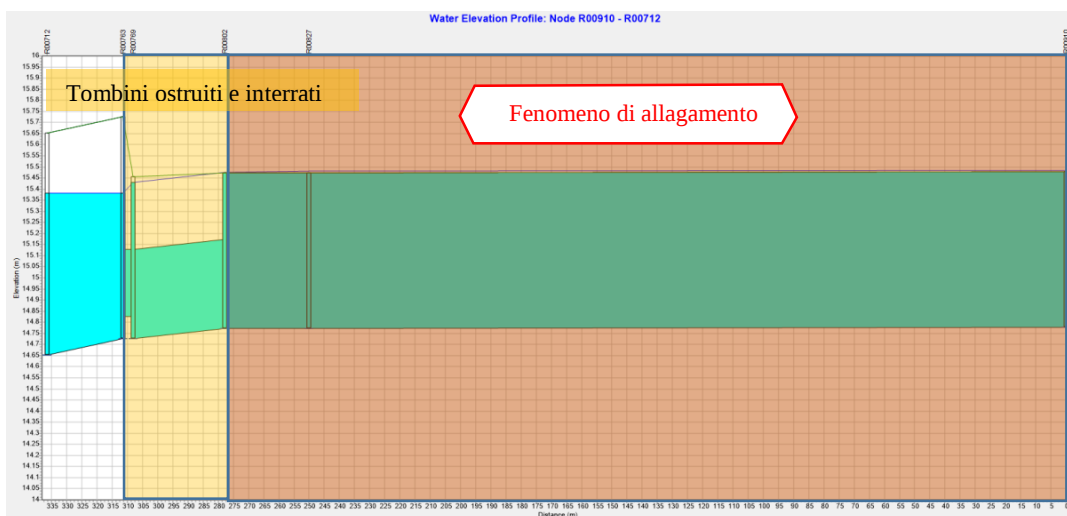


Figura B.16: Profilo longitudinale da pozzetto R00910 a R00712 della rete di bonifica che smaltisce le acque meteoriche dell'ambito in esame.

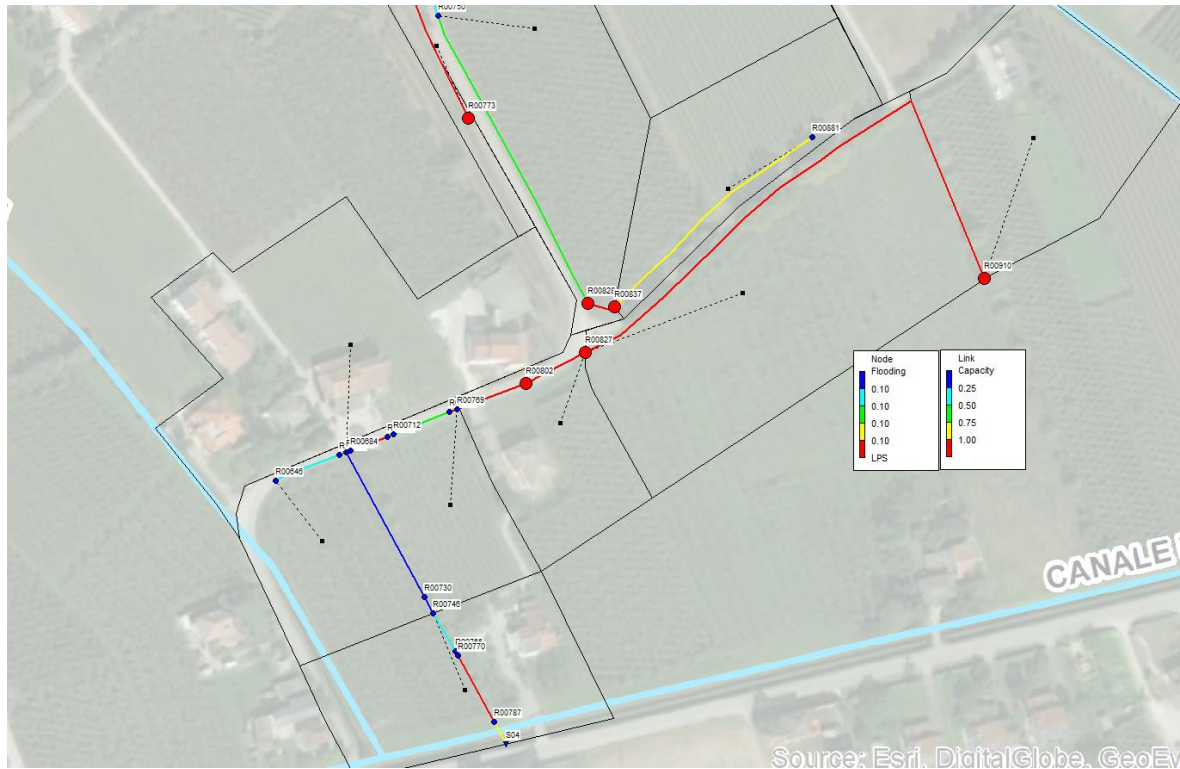


Figura B.17: Dettaglio palimetria della rete di bonifica che smaltisce le acque meteoriche dell'ambito in esame.

B.2.5 Analisi idrologica – idraulica dello stato di progetto

Proposte progettuali

L'area oggetto di studio idrologico idraulico approfondito, come precedentemente descritto, ha mostrato negli anni frequenti fenomeni di allagamento segnalati dai tecnici comunali e suffragati dai risultati ottenuti dall'implementazione del modello. Alla luce di queste insufficienze della rete di smaltimento si sono elaborate delle proposte progettuali volte a risolvere al meglio le criticità esistenti.

A tale scopo si sono analizzate singolarmente tutte le criticità e si sono elaborate delle specifiche proposte progettuali. In Fig. B.18 sono riportati tutti gli interventi che si intendono proporre a soluzione delle criticità esistenti nel territorio comunale.

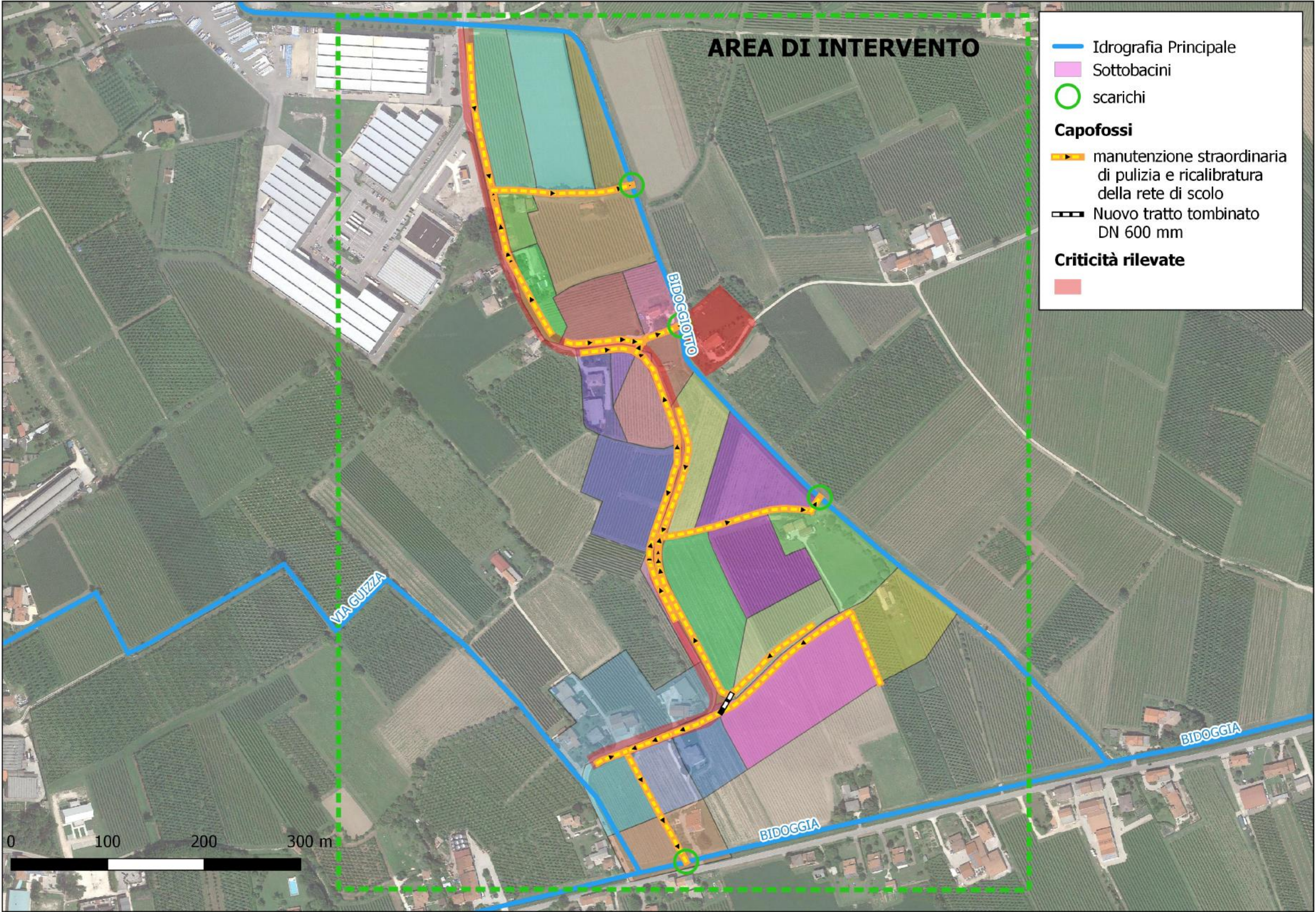


Figura B.18: Rappresentazione di tutte le proposte progettuali previste dal progetto

Di seguito si analizzano nel dettaglio gli interventi proposti dal piano supportati dai risultati ottenuti dall'implementazione delle proposte di progetto nel modello idrologico idraulico.

Nello specifico a soluzione delle criticità si propone:

- Di provvedere alla manutenzione dell'intera rete di scolo, facendo particolare attenzione alla pulizia dei tombini presenti che allo stato attuale risultano molto ostruiti, e alla ricalibratura dei tratti di fosso a cielo aperto in modo tale che la livelletta risulti il più uniforme possibile.
- La realizzazione di tratto tombato del diametro DN 600 mm che colleghi il nodo R00837 del sistema di scolo posto centralmente rispetto a via Trattori, caratterizzato dalla presenza di un avvallamento che impedisce il deflusso delle acque di scolo, con il nodo R00827 della rete di drenaggio posta più a sud. Attraverso tale collegamento le acque defluenti nella porzione meridionale del sistema di scolo centrale sono immesse nella rete che serve il tratto terminale di via Trattori e scaricate nel Canale Bidoggia.

Di seguito di riportano i risultati dello stato di progetto ottenuti dalla modellazione idraulica a confronto con lo stato di fatto per un certo evento meteorico caratterizzato da un tempo di pioggia pari a 6 ore con tempo di ritorno di 20 anni. Come si nota dalle figure sottostanti, le proposte progettuali risolvono completamente le insufficienze idrauliche che si verificano allo stato di fatto.

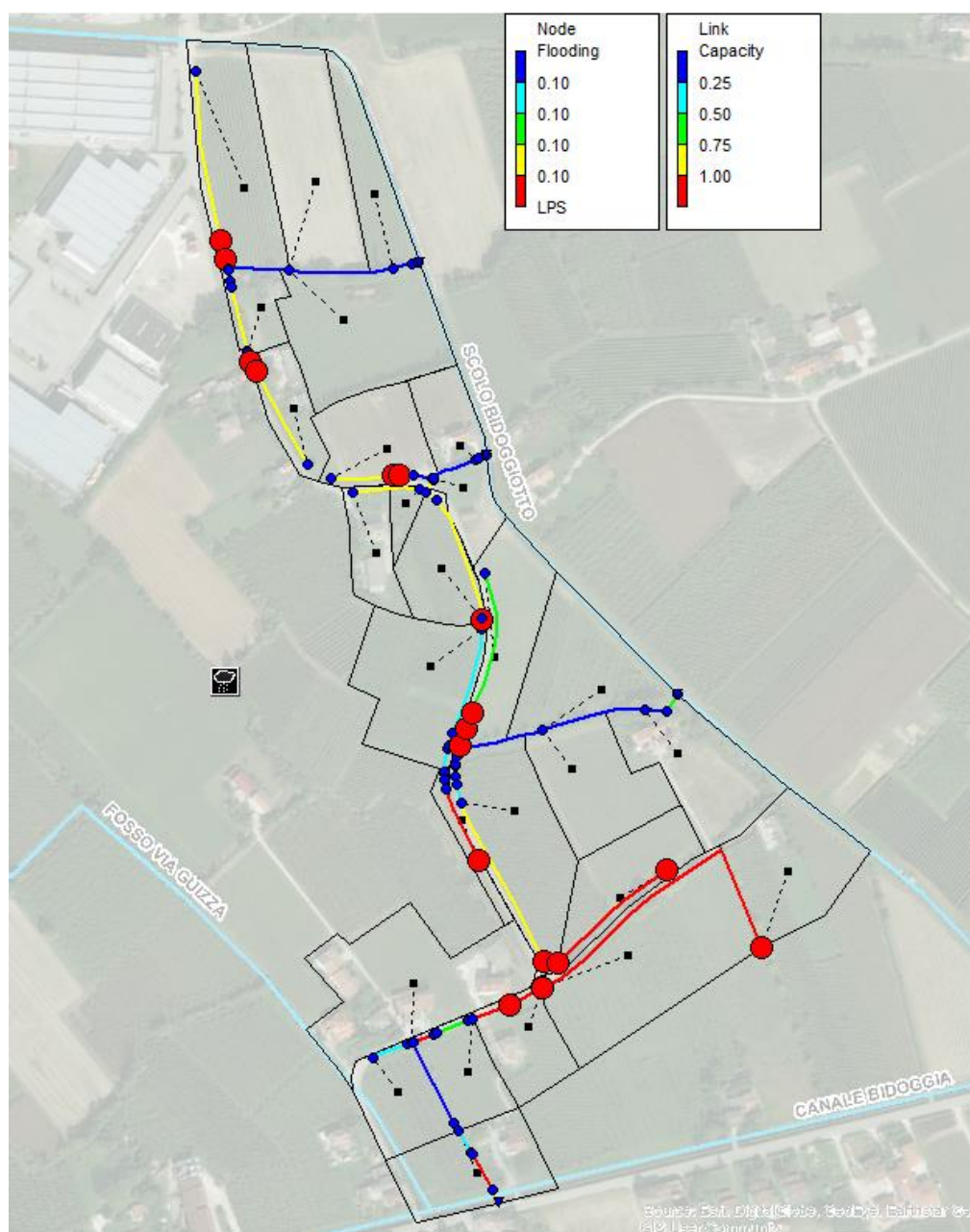


Figura B.19: Rappresentazione planimetrica dei risultati allo stato attuale con precipitazioni di 6 ore e TR 20 anni

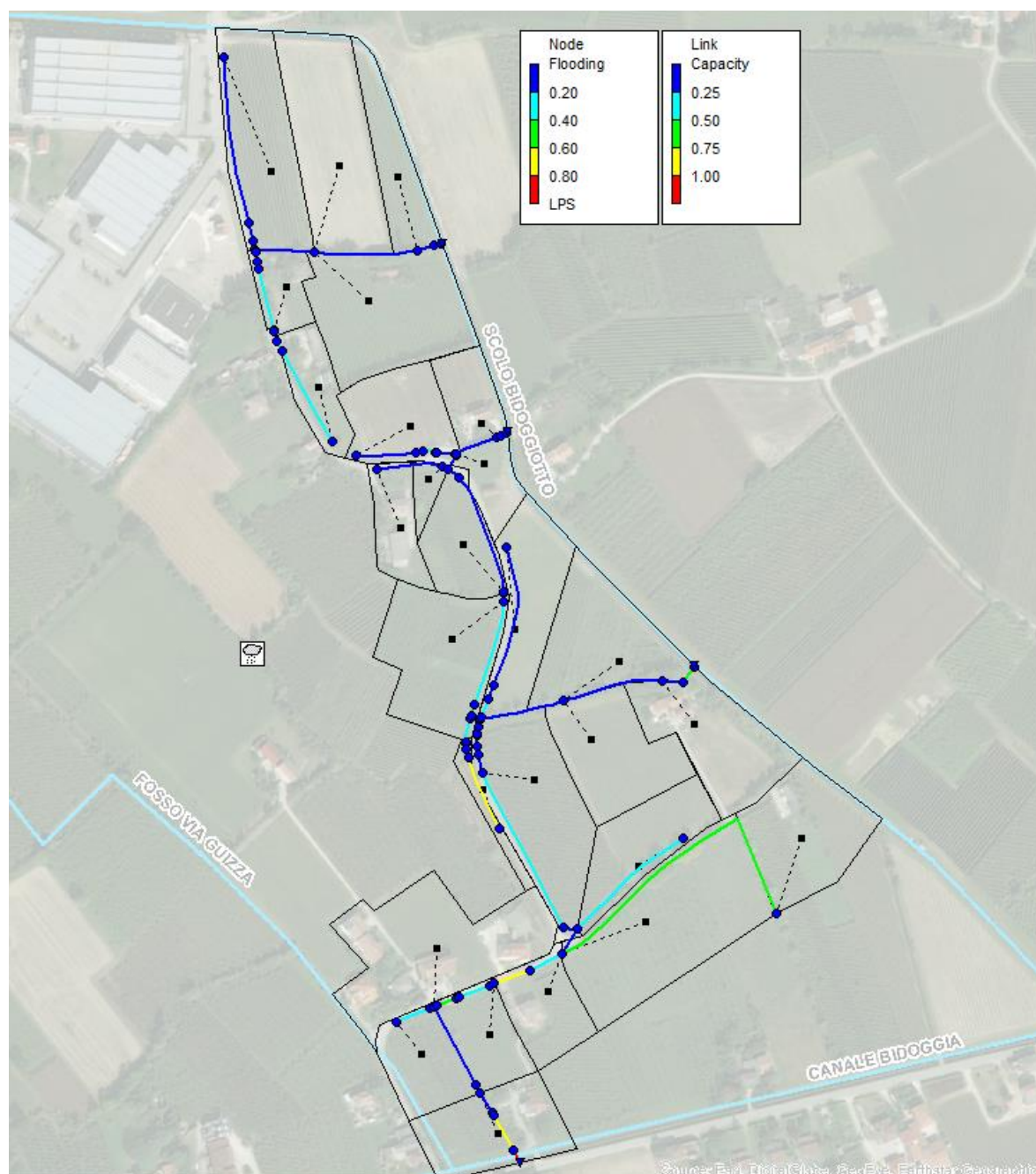


Figura B.20: Rappresentazione planimetrica dei risultati allo stato di progetto con precipitazioni di 6 ore e TR 20 anni

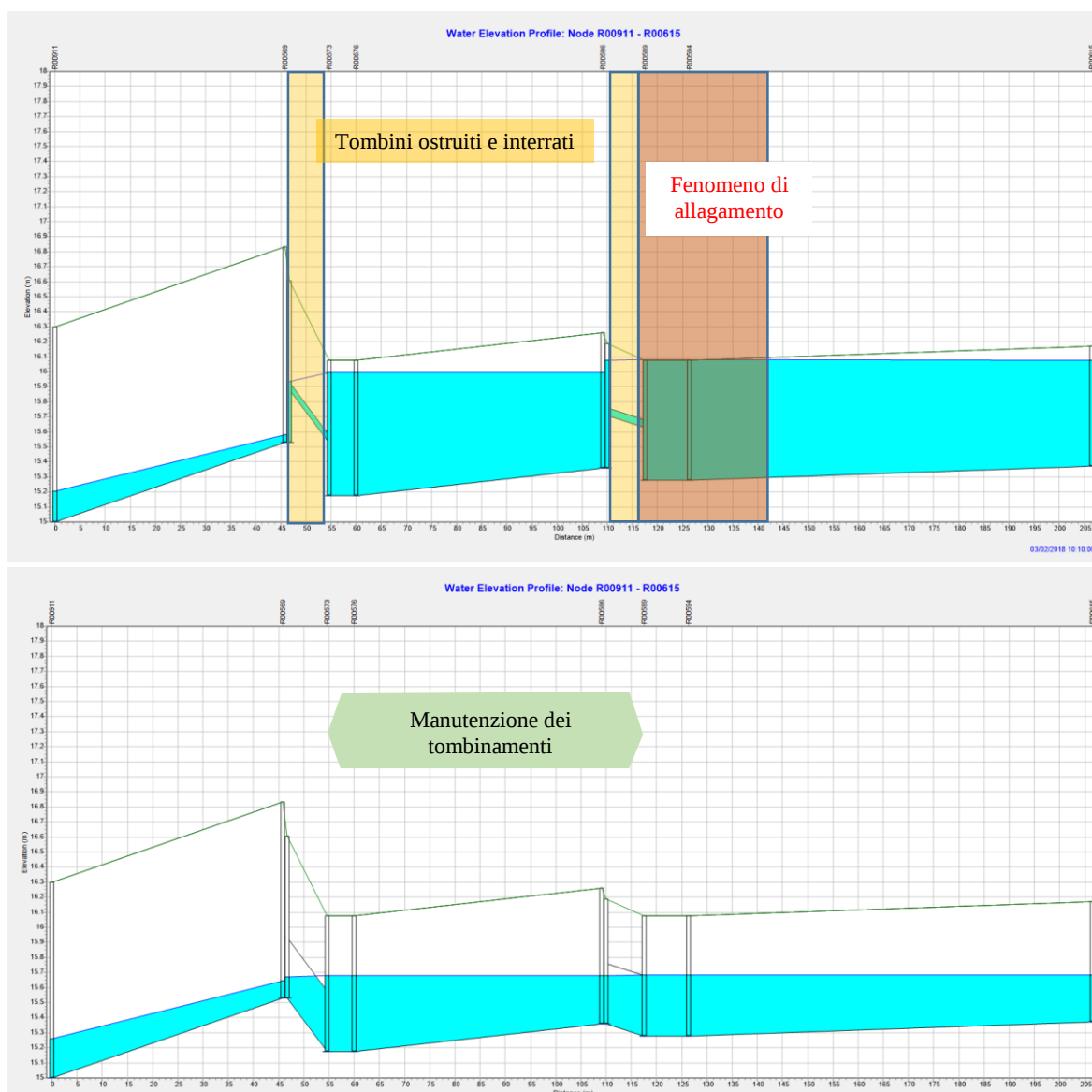


Figura B.21: Profili longitudinali stato di fatto e di progetto del tratto compreso tra il nodo R00615 e R00911

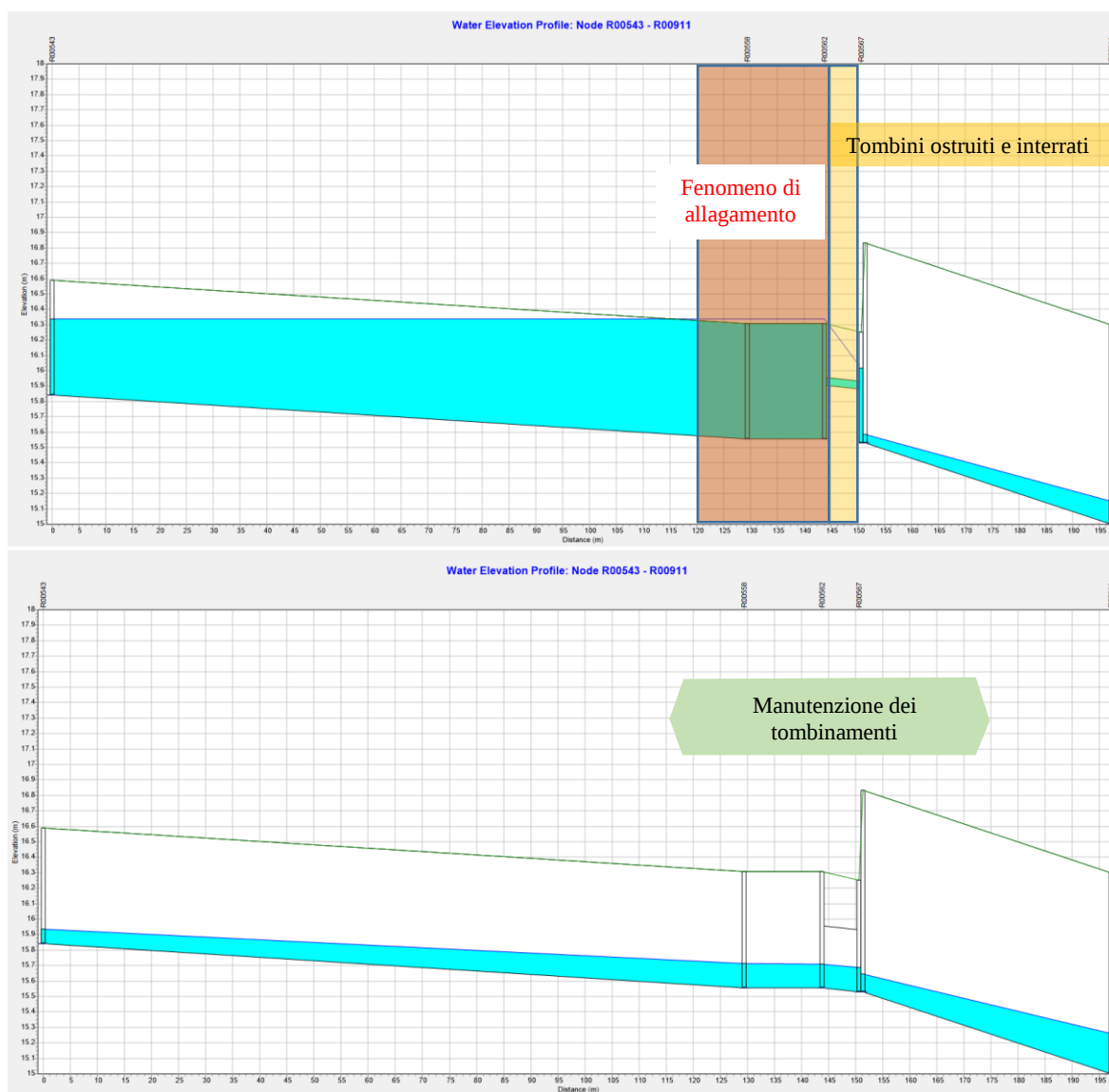


Figura B.22: Profili longitudinali stato di fatto e di progetto del tratto compreso tra il nodo R00543 e R00911

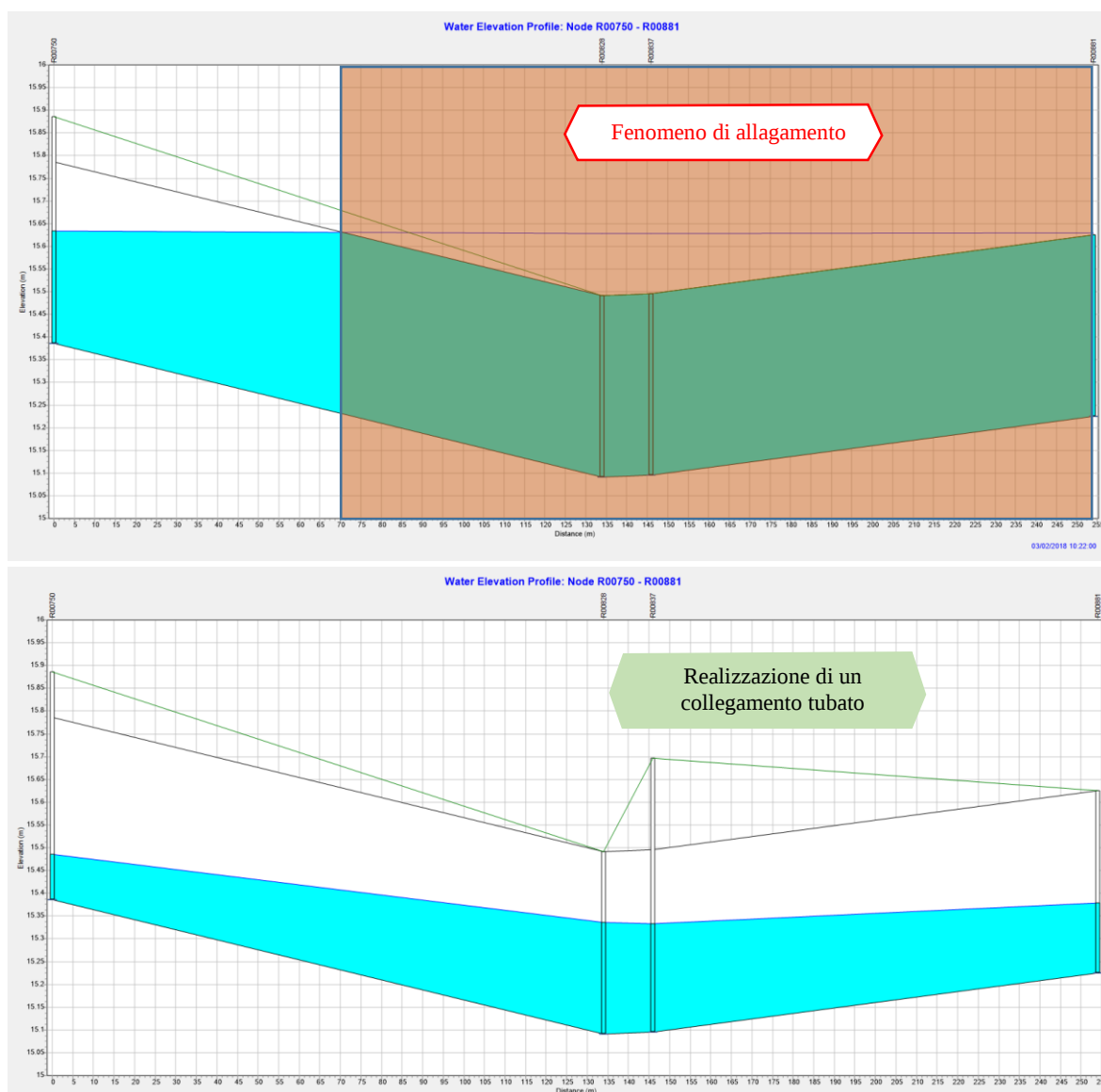


Figura B.23: Profili longitudinali stato di fatto e di progetto del tratto compreso tra il nodo R00750 e R00881

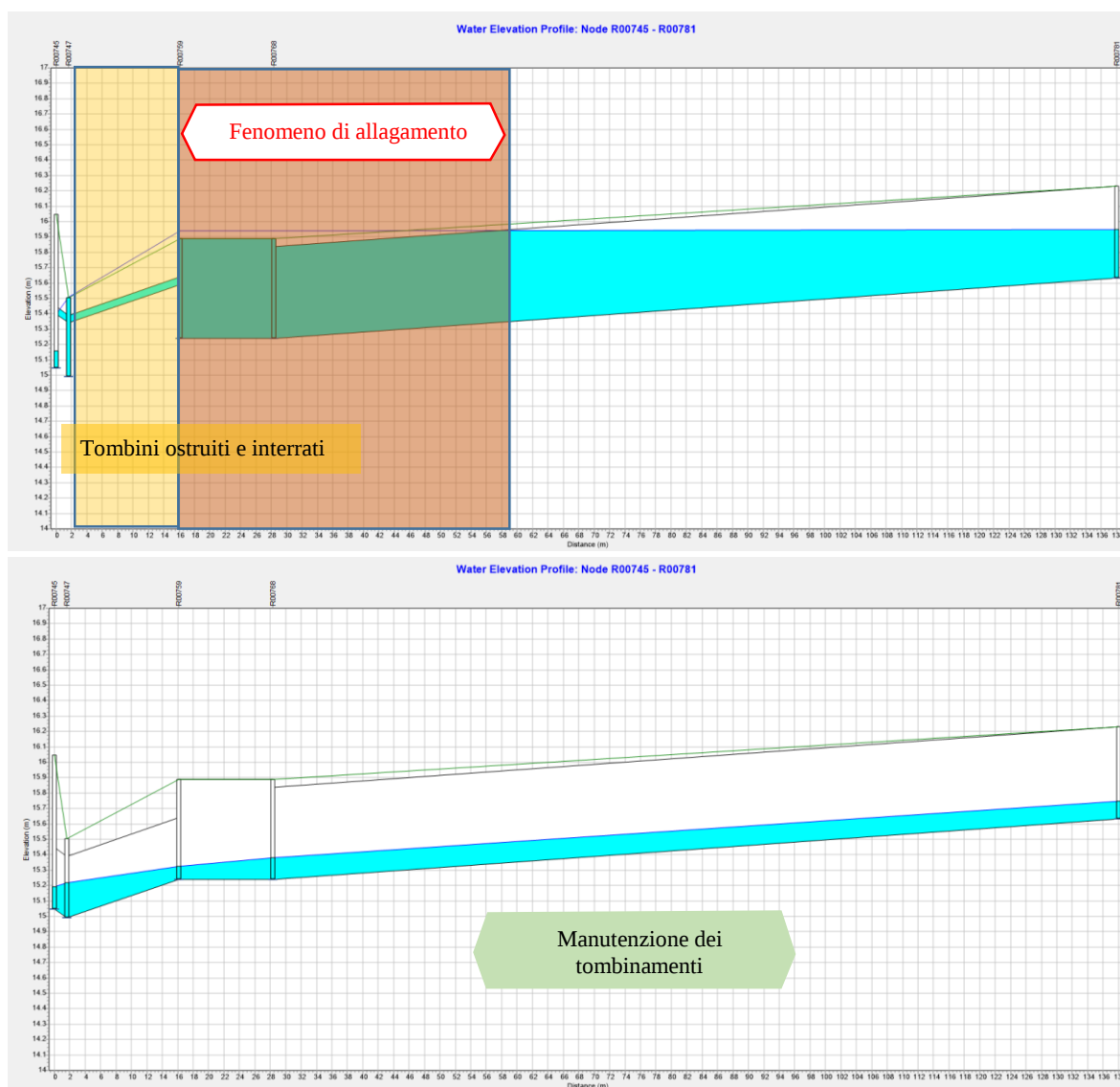


Figura B.24: Profili longitudinali stato di fatto e di progetto del tratto compreso tra il nodo R00745 e R00781

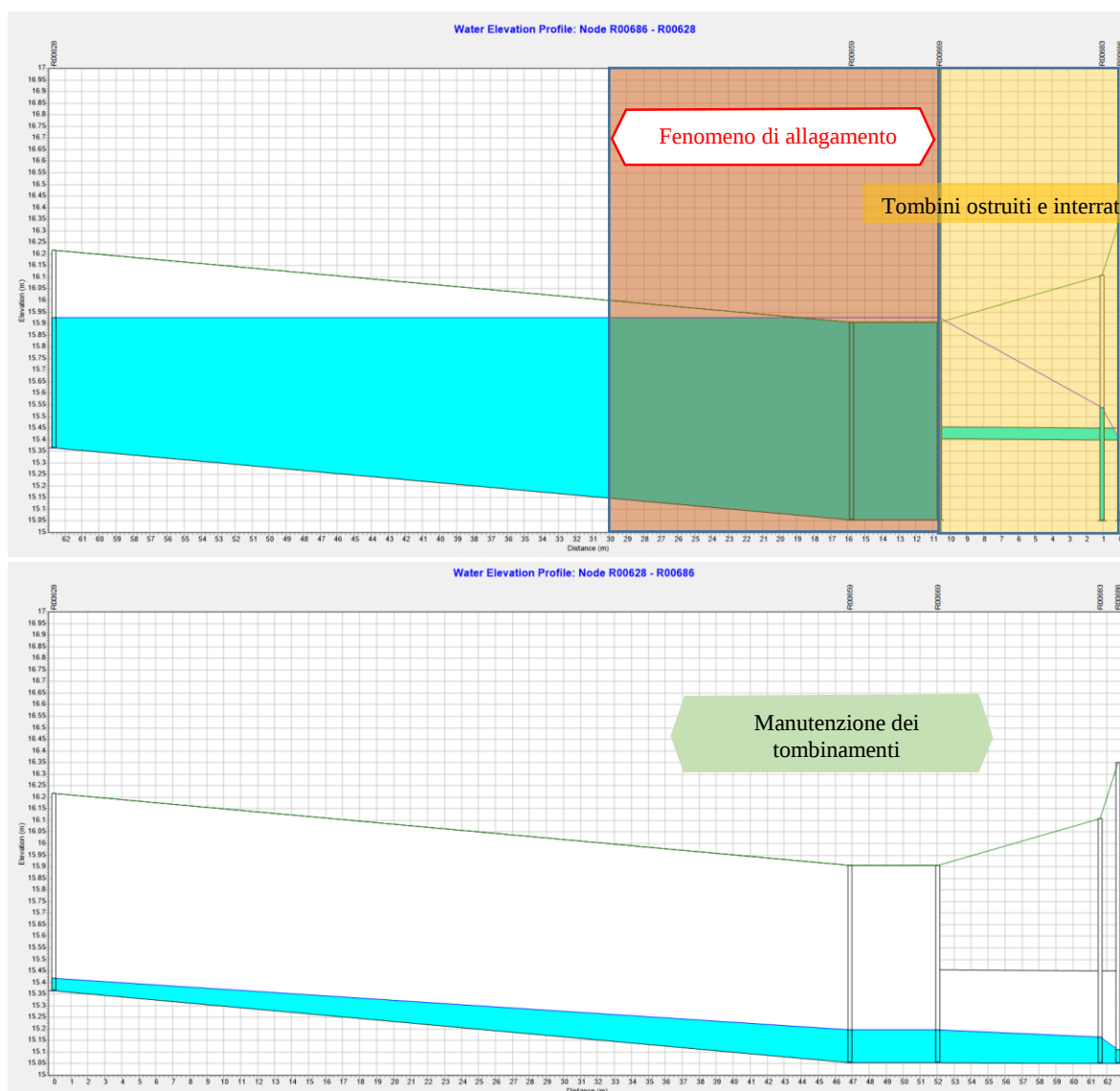


Figura B.25: Profili longitudinali stato di fatto e di progetto del tratto compreso tra il nodo R00686 e R00628

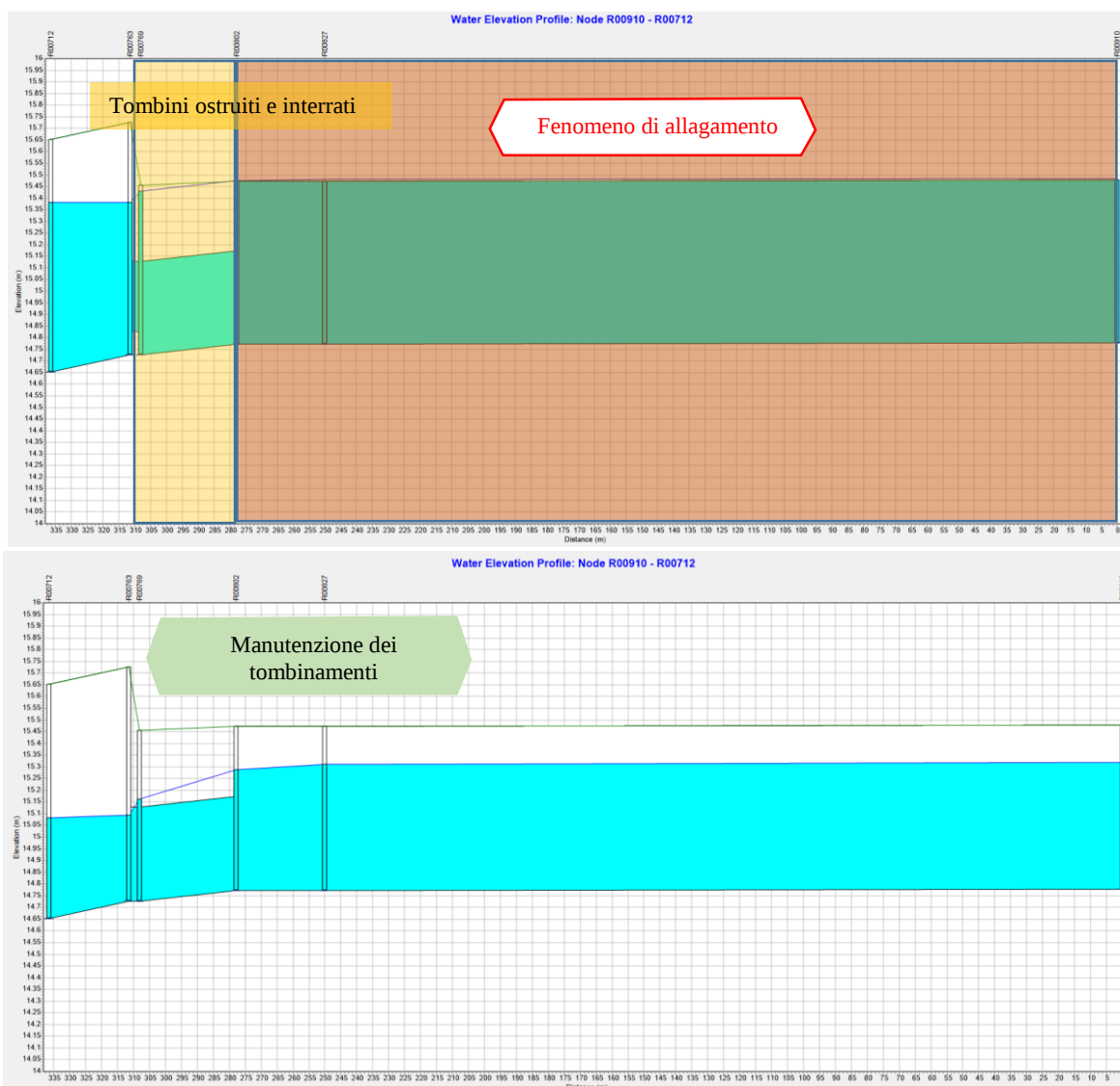


Figura B.26: Profili longitudinali stato di fatto e di progetto del tratto compreso tra il nodo R00910 e R00712