



Autorità di bacino Distrettuale
delle Alpi Orientali

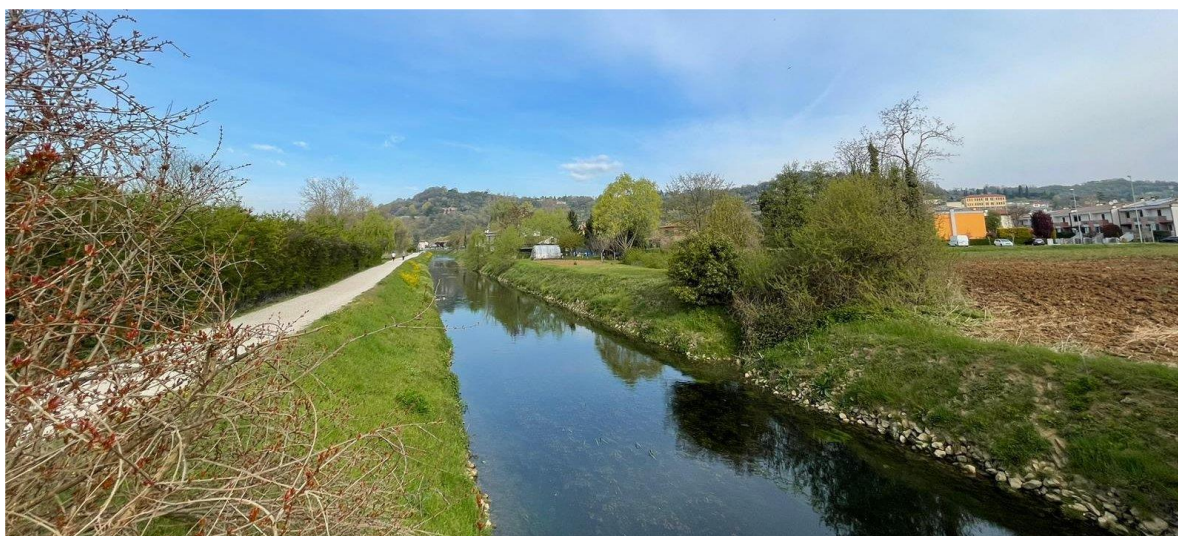


Comune di Creazzo
AREA III - TERRITORIO E LAVORI PUBBLICI
SETTORE LAVORI PUBBLICI e SERVIZI

STUDIO

STUDI ED INDAGINI DI DETTAGLIO NECESSARI PER RICHIEDERE L'AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA) NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CREAZZO (VI)

CIG ZCA3B3A5E7



4.1

Relazione idraulica

Scala

-

Progettazione

Il responsabile del progetto



WATER AND NATURAL
RESOURCES
CONSULTANTS

BETA Studio srl
Ing. Paolo MARTINI



Via Guido Rossa, 29/A
35020 Ponte S. Nicolò
Padova - Italia
info@betastudio.it
www.betastudio.it
tel +390498961120
fax +390498961090

0	Prima emissione	Nov2023	ing. S.SIGNORE	ing. S.SIGNORE	ing. P.MARTINI
rev.	motivo	data	redatto	verificato	approvato

cod. el. 1335ST0401

file 1335ST0401_00.docx

Indice

	Pag.
1. Modellazione idraulica	1
1.1 Geometria di calcolo	2
1.1.1 Aree emerse – dominio 2D	2
1.1.2 Rete idrografica – dominio 1D	3
1.1.3 Opere idrauliche inserite nel modello	3
1.1.3.A Ponti	3
1.1.3.B Briglie.....	4
1.1.3.C Sottopassi/tombini lungo il rilevato ferroviario e autostradale.....	4
1.2 Scabrezze	5
1.3 Condizioni al contorno e scenari analizzati	6
1.3.1 Idrogrammi in ingresso	6
1.3.2 Condizione di valle	6
2. Risultati ottenuti	8
2.1 Portate e livelli in alcune sezioni significative	8
2.2 Carte degli allagamenti	14
3. Mappatura aree pericolosità idraulica	16
3.1 Risultato aree di pericolosità.....	16
3.2 Confronto aree di pericolosità PGRA e proposta nuova mappatura	17
4. Conclusioni.....	20

Figure

	Pag.
Figura 1.1: In viola i limiti del dominio 2D della modellazione idraulica; in rosso il limite comunale di Creazzo.....	1
Figura 1.2: Creazione della mesh sul dominio 2D. Le dimensioni dei triangoli di calcolo sono dipendenti dal modello del terreno e dalle variazioni di quota.	2
Figura 1.3: Esempio di ponte di via Palazzetto sul f. Retrone inserito nel modello idraulico.	4
Figura 1.4: Esempio di briglia sul f. Retrone a monte della roggia Casalina inserita nel modello.	4
Figura 1.5: Alcuni dei sottopassi esistenti. A sinistra sottopasso ferroviario SP34 in destra Retrone; a destra sottopasso autostradale via della Colombaretta in sinistra Retrone.	5
Figura 1.6: Localizzazione della linea ferroviaria e autostradale in prossimità dell'area di studio.	5
Figura 1.7: Estratto della tavola 2.3 Digital Elevation Model e sottobacini con la posizione dei nodi in cui sono stati imposti gli idrogrammi in ingresso del modello idraulico.	6
Figura 1.8: Andamento dei livelli alla confluenza tra il fiume Retrone e il fiume Bacchiglione al variare dei tempi di ritorno.....	7
Figura 2.1: Portate e livelli per tr 30, 100, 300 anni sul f. Retrone a valle del ponte sulla SP35 tra Sovizzo e Creazzo. Portate estratte sulla sola sezione 1D.....	8
Figura 2.2: Immagine da Google Earth con l'indicazione della posizione del ponte SP35 tra Sovizzo e Creazzo.....	9
Figura 2.3: Sezione a valle del ponte SP35 tra Sovizzo e Creazzo e massimo tirante per TR 300 anni. Sezione RETRONE 1 del rilievo IRICAV 2021.	9
Figura 2.4: Portate e livelli per tr 30, 100, 300 anni sul f. Retrone a monte del ponte SR11. Portate estratte sulla sola sezione 1D.....	10
Figura 2.5: Immagine da Google Earth con l'indicazione della posizione del ponte SR11- via Olmo sul f. Retrone.	11
Figura 2.6: Sezione a monte del ponte SR11 e massimo tirante per TR 300 anni. Sezione RETRONE 13 del rilievo del Comune di Altavilla Vicentina del 2017.....	11
Figura 2.7: Portate e livelli per tr 30, 100, 300 anni sullo scolo Piazzon all'altezza di via A. De Gasperi. Portate estratte sulla sola sezione 1D.....	12
Figura 2.8: Immagine da Google Earth con l'indicazione della sezione all'altezza di via A. De Gasperi sullo scolo Piazzon.....	13

Figura 2.9: Sezione all'altezza di via A. De Gasperi sullo scolo Piazzon e massimo tirante per TR 300 anni. Sezione P05 del rilievo del Comune di Creazzo del 2023.	13
Figura 2.10: Estratto della carta degli allagamenti per tr 30 anni.....	14
Figura 2.11: Estratto della carta degli allagamenti per tr 100 anni.....	14
Figura 2.12: Estratto della carta degli allagamenti per tr 300 anni.....	15
Figura 2.13 Esempio di presenza di aree di allagamento isolate generate da errori numerici/ errori sul DTM.	15
Figura 3.1: Matrice di BUWAL modificata per la definizione della pericolosità per alluvioni nel territorio di pianura.....	16
Figura 3.2: Estratto della carta delle aree di pericolosità idraulica proposta.....	17
Figura 3.3: Aree di pericolosità secondo il PGRA vigente nei pressi dell'area di studio (evidenziata in rosso). In verde classe di pericolosità P1, in giallo classe di pericolosità P2 e in arancione classe di pericolosità P3A e P3B.....	17
Figura 3.4: Confronto tra la mappa della pericolosità vigente e la proposta di nuova mappatura.	18
Figura 3.5: Zoom in prossimità del f. Retrone del confronto tra la mappa di pericolosità vigente e quella proposta.....	19
Figura 3.6: Zoom in prossimità dello scolo Piazzon del confronto tra la mappa di pericolosità vigente e quella proposta.....	19
Figura 3.5: Ampliamento della zona P2 in due nuove zone (zona piscine e zona via Pisocche).	21

Tabelle

Pag.

Tabella 3.1 Confronto della estensione delle aree a differente pericolosità nel Comune di Creazzo.....	18
--	----

Introduzione

Il Comune di Creazzo (VI) (n. Prot. 0013694 del 03/07/2023), ha affidato a BETA Studio s.r.l. l'incarico di svolgere l'attività di "Studi ed indagini di dettaglio necessari per richiedere l'aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)" del Distretto idrografico delle Alpi Orientali, attualmente, vigente.

Nelle Norme tecniche di attuazione (NTA) del PGRA è previsto dall'articolo 6 la possibilità di aggiornamento delle previsioni del Piano per nuove conoscenze a seguito di studi o indagini di dettaglio.

In particolare, seguendo le indicazioni delle NTA, l'analisi è stata condotta producendo:

- una relazione idrologica per i tempi di ritorno di 30, 100, 300 anni;
- la modellazione con modello bidimensionale a fondo fisso sulla base degli idrogrammi di cui al punto precedente;
- una relazione idraulica comprensiva della descrizione dell'attività modellistica effettuata;
- la proposta di mappatura della pericolosità.

Il presente studio è composto dal seguente elenco elaborati di supporto:

1. Relazione illustrativa;
- 2.1 Relazione topografica;
- 2.2 Carta idrografica;
- 2.3 Digital Elevation Model e sottobacini;
- 2.4 Pericolosità idraulica vigente (PGRA);
- 3 Relazione idrologica;
- 4.1 Relazione idraulica;
- 4.2 Massimi tiranti TR 30 anni;
- 4.3 Massimi tiranti TR 100 anni;
- 4.4 Massimi tiranti TR 300 anni;
- 4.5 Proposta di mappatura della pericolosità idraulica.

Il presente elaborato rappresenta la **Relazione Idraulica** dello studio.

L'analisi è un approfondimento degli studi idrologici e degli studi idraulici svolti dalla scrivente BETA Studio nell'ambito della progettazione definitiva della linea AV/AC – Attraversamento di Vicenza, studi positivamente assentiti dall'Autorità di Distretto Idrografico con pareri 10177/2022 del 07/10/2022 e 13422/2022 del 15/12/2022. In estrema sintesi, la presente analisi, rispetto agli studi del 2022 sopracitati, si basa su un maggiore dettaglio topografico e copre tutto il territorio comunale di pianura.

1. Modellazione idraulica

Per analizzare la modalità di propagazione della piena è stato implementato il modello matematico InfoWorks ICM distribuito dall'azienda inglese Innovyze (ex HR Wallingford Software).

InfoWorks ICM è un applicativo software per la verifica e la progettazione di sistemi idraulici complessi costituiti da reti idrauliche e corsi d'acqua di tipo naturale. Il software consente di costruire e risolvere in regime di moto vario:

- modelli idraulici di tipo monodimensionale (1D) per lo studio della propagazione dell'onda di piena in alveo;
- modelli idraulici di tipo puramente bidimensionale (2D) che consentono la valutazione della propagazione dell'esondazione in aree su cui è definita una griglia di elementi triangolari sulla base topografica costituita da un modello digitale del terreno (DTM);
- modelli idraulici combinati (1D – 2D) con la modellazione ibrida monodimensionale nel canale e bidimensionale nelle aree inondabili.

Date le caratteristiche dell'area di studio e dei dati a disposizione, si è scelto di implementare un modello idraulico combinato 1D - 2D.

La modellazione idraulica è stata effettuata su tutto il bacino del f. Retrone fino alla confluenza con il f. Bacchiglione.

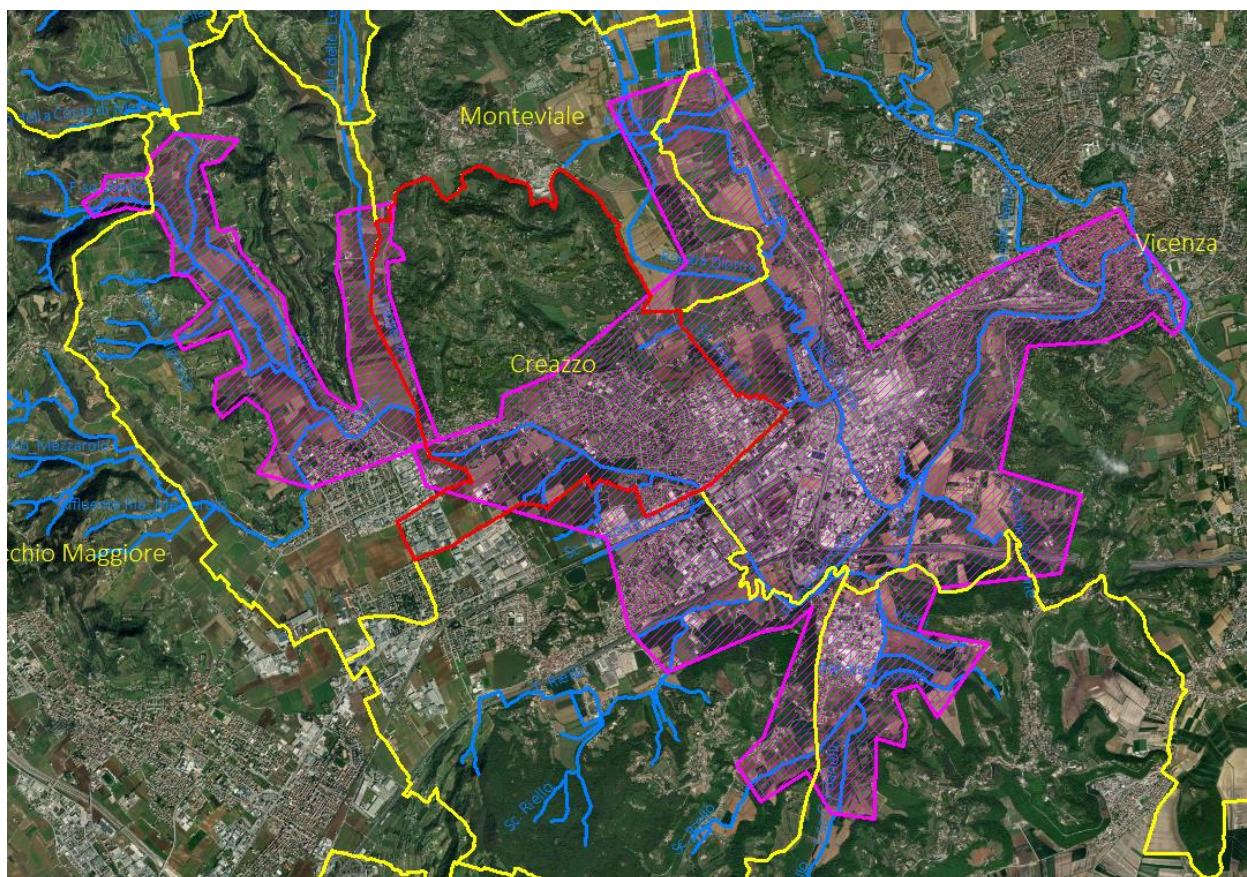


Figura 1.1: In viola i limiti del dominio 2D della modellazione idraulica; in rosso il limite comunale di Creazzo.

Per semplicità si riportano nella presente relazione i dati ed i risultati esclusivamente all'interno del Comune di Creazzo, ma si tenga in conto che tali risultati fanno parte di uno studio idraulico ed idrologico molto più esteso,

come si vede dalla Figura 1.1.

1.1 Geometria di calcolo

1.1.1 Aree emerse – dominio 2D

Il dominio 2D del reticolo di calcolo è stato costruito a partire dai punti derivanti da scansione LiDAR su piattaforma aerea 2009/2012 con risoluzione a terra 1 metro acquisito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito del Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale scaricato dal sito della Regione Veneto.

Sono stati inoltre inseriti opportuni elementi di discontinuità (cd *breaklines*, null'altro che linee di appoggio per la costruzione del reticolo di calcolo) per avere una maggiore precisione del reticolo in particolari punti di interesse come viabilità, rilevato ferroviario ecc...

Rispetto al modello realizzato nell'ambito del progetto definitivo della linea AV/AC – Attraversamento di Vicenza, il modello elaborato per il presente studio risulta essere di maggiore dettaglio in quanto è stata affinata la mesh di calcolo riducendo la dimensione dei triangoli.

Le caratteristiche della mesh sono le seguenti:

- Massima area triangolo 100 m²;
- Minima area triangolo 5 m²;
- Massima variazione di altezza 0.2 m.

Quest'ultimo limite consente di ottenere un reticolo con la dimensione dei triangoli che dipende dal modello del terreno e dunque di ottenere una maglia di calcolo che simuli al meglio le variazioni di quota all'interno del dominio 2D (vedi Figura 1.2).



Figura 1.2: Creazione della mesh sul dominio 2D. Le dimensioni dei triangoli di calcolo sono dipendenti dal modello del terreno e dalle variazioni di quota.

1.1.2 Rete idrografica – dominio 1D

Sono stati simulati come tratti fluviali 1D i seguenti corsi d'acqua:

- Torrente Onte;
- Torrente Mezzarolo;
- Roggia Casalina;
- Roggia Poletto;
- Torrente Valdiezza;
- Torrente Riello;
- Fosso Cordano;
- Roggia Dioma;
- Scolo Piazzon.

Per la realizzazione del presente studio sono stati forniti dal comune di Creazzo delle sezioni risultanti da un rilievo integrativo (2023) effettuato lungo il f. Retrone, il fosso lungo via Spino, le rogge Casalina e Poletto e lo scolo Piazzon.

Sono state inoltre utilizzate per definire le geometrie dei canali 1D le sezioni provenienti da altre fonti a disposizione dello scrivente che sono sotto riportate (cfr. 2.2 Carta idrografica e dei sottobacini):

- sezioni di IricavDUE 2021;
- sezioni del Comune di Altavilla Vicentina 2017;
- sezioni del Genio Civile 2013-2014-2015 per il Retrone;
- sezioni della Regione Veneto – Settore Difesa del Suolo del 2011 e 2002 per il Retrone;
- sezioni della rete minore consortile (Cordano, Riello, etc....) da LiDAR e PGBTTR;
- sezioni dei Ponti sul f Retrone in città da: Magistrato alle Acque, 1984; Regione Veneto 2002; Italferr 2014.

Nei casi in cui si avessero a disposizione sezioni da più fonti e nella stessa posizione planimetrica si è scelto di utilizzare la sezione proveniente dal rilievo più recente.

Rispetto al modello realizzato nell'ambito del progetto definitivo della linea AV/AC – Attraversamento di Vicenza, il modello elaborato per il presente studio risulta essere di maggiore dettaglio grazie al rilievo realizzato dal comune di Creazzo, il quale ha permesso di modellare in 1D lo scolo Piazzon, la roggia Casalina, la roggia Poletto e il fosso lungo via Spino. Inoltre, rilevando i profili arginali in prossimità dei ponti lungo il f. Retrone, è stato possibile effettuare delle correzioni sulla quota delle sponde del modello.

Per maggiori dettagli vedere gli elaborati 2.1 Relazione topografica e 2.2 Carta idrografica.

1.1.3 Opere idrauliche inserite nel modello

Per rappresentare al meglio lo stato di fatto dell'area di studio, sono stati inseriti nel modello idraulico i ponti, tratti tombati, briglie e sottopassi/tombini presenti.

1.1.3.A Ponti

Nel modello effettuato sono stati inseriti i ponti presenti lungo i corsi d'acqua come anche i tratti tombati (presenti in roggia Dioma e scolo Piazzon).

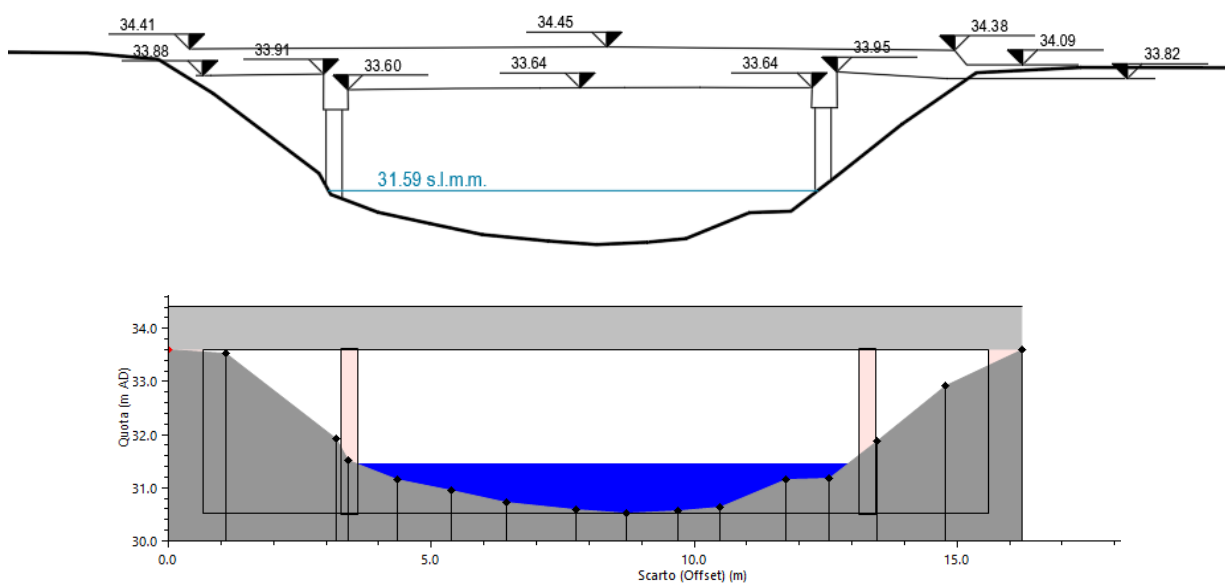


Figura 1.3: Esempio di ponte di via Palazzetto sul f. Retrone inserito nel modello idraulico.

1.1.3.B Briglie

Nel modello effettuato sono state inserite le briglie presenti lungo i corsi d'acqua.

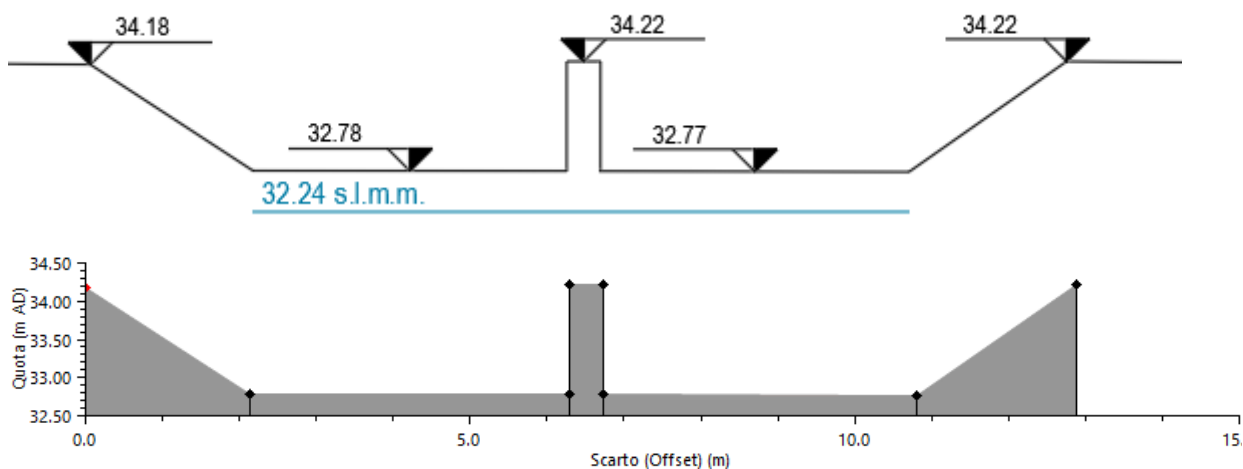


Figura 1.4: Esempio di briglia sul f. Retrone a monte della roggia Casalina inserita nel modello.

1.1.3.C Sottopassi/tombini lungo il rilevato ferroviario e autostradale

Nell'area di studio sono presenti il rilevato ferroviario (linea Verona-Vicenza) e il rilevato autostradale (E70). La corretta modellazione di tali elementi è essenziale per ottenere dei buoni risultati. Non sarebbe corretto simulare tali rilevati come elementi impermeabili essendoci vari sottopassi e tombini idraulici che consentono il deflusso (nord-sud) delle acque esondate attraverso gli stessi.



Figura 1.5: Alcuni dei sottopassi esistente. A sinistra sottopasso ferroviario SP34 in destra Retrone; a destra sottopasso autostradale via della Colombaretta in sinistra Retrone.

Pertanto sono stati inseriti lungo il rilevato ferroviario e quello autostradale le interferenze idrauliche minori (tombini) e stradali (sottopassi e varchi di continuità).

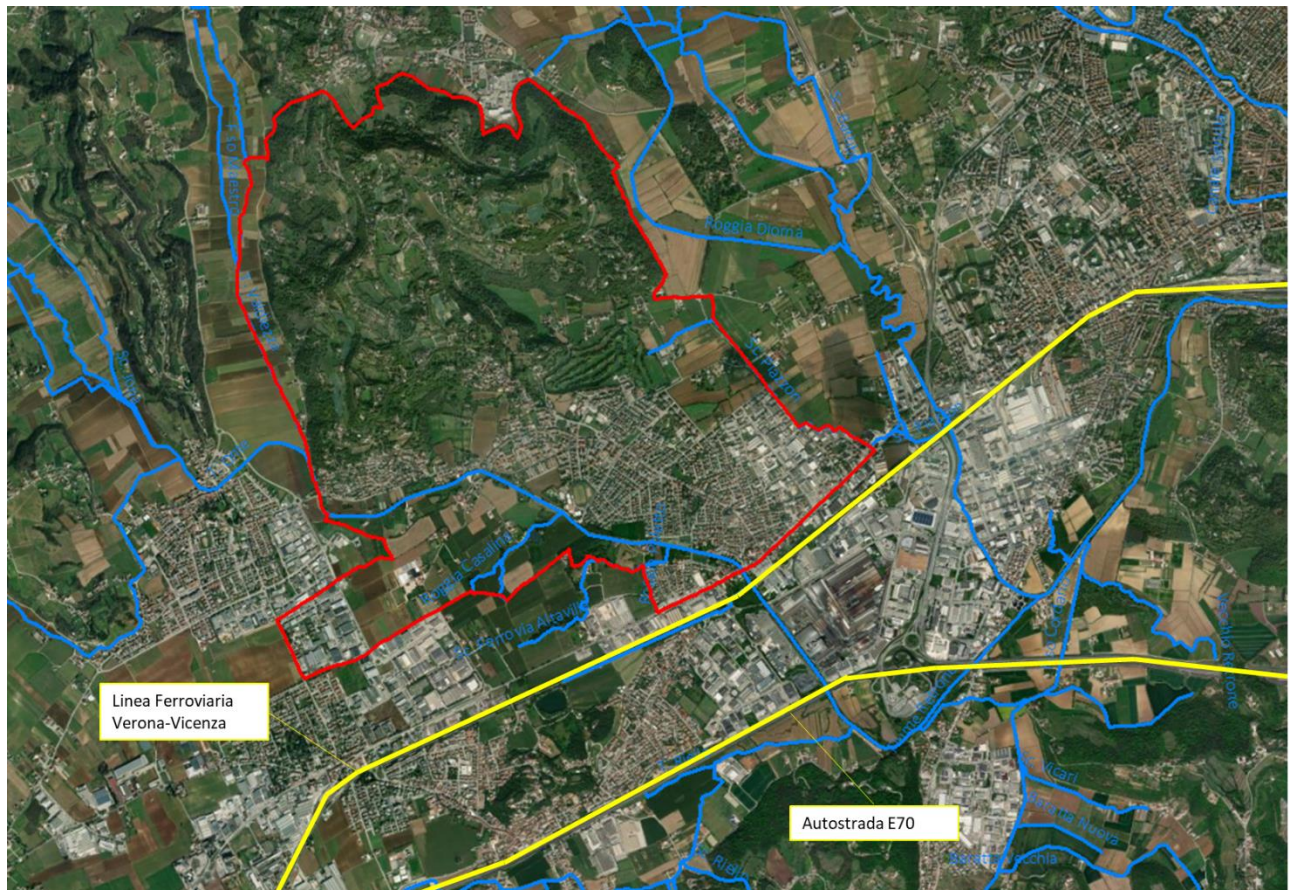


Figura 1.6: Localizzazione della linea ferroviaria e autostradale in prossimità dell'area di studio.

1.2 Scabrezze

Per le simulazioni sono stati utilizzati i seguenti valori di scabrezza:

- Scabrezza di Strickler nelle sezioni 1D del Retrone in città in cui c'è una presenza prevalente di tratti rivestiti in muratura: $30 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ (in analogia a modello 2d1d redatto per AdB nel 2011 dall'ing. Martini);
- Scabrezza di Strickler nelle sezioni 1D del Retrone altrove: $20 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$.

Tale valore di scabrezza è stato assegnato al T. Onte, T. Mezzarolo, R. Casalina, T. Valdiezza, Scolo Riello, F. Cordano, f. Retrone, roggia Dioma, scola Piazzon.

- Scabrezza di Strickler nel dominio 2D tenuto conto dell'uso del suolo del territorio: $10 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$

1.3 Condizioni al contorno e scenari analizzati

1.3.1 Idrogrammi in ingresso

Le simulazioni effettuate si riferiscono a condizioni di piena con tempo di ritorno di 30, 100 e 300 anni. Come illustrato nella relazione idrologica, il tempo di pioggia utilizzato è pari a 24 ore e la distribuzione di pioggia triangolare (M2). È lo scenario che produce le portate al colmo e i volumi critici maggiori per il bacino del Retrone a Vicenza.

In vari punti del dominio di calcolo sono stati inseriti gli idrogrammi di piena ricavati dall'analisi idrologica presentati nell'elaborato 3 Relazione idrologica; la posizione dei nodi del modello in cui sono stati imposti gli idrogrammi è rappresentata nell'elaborato 2.3 Digital Elevation Model e sottobacini.

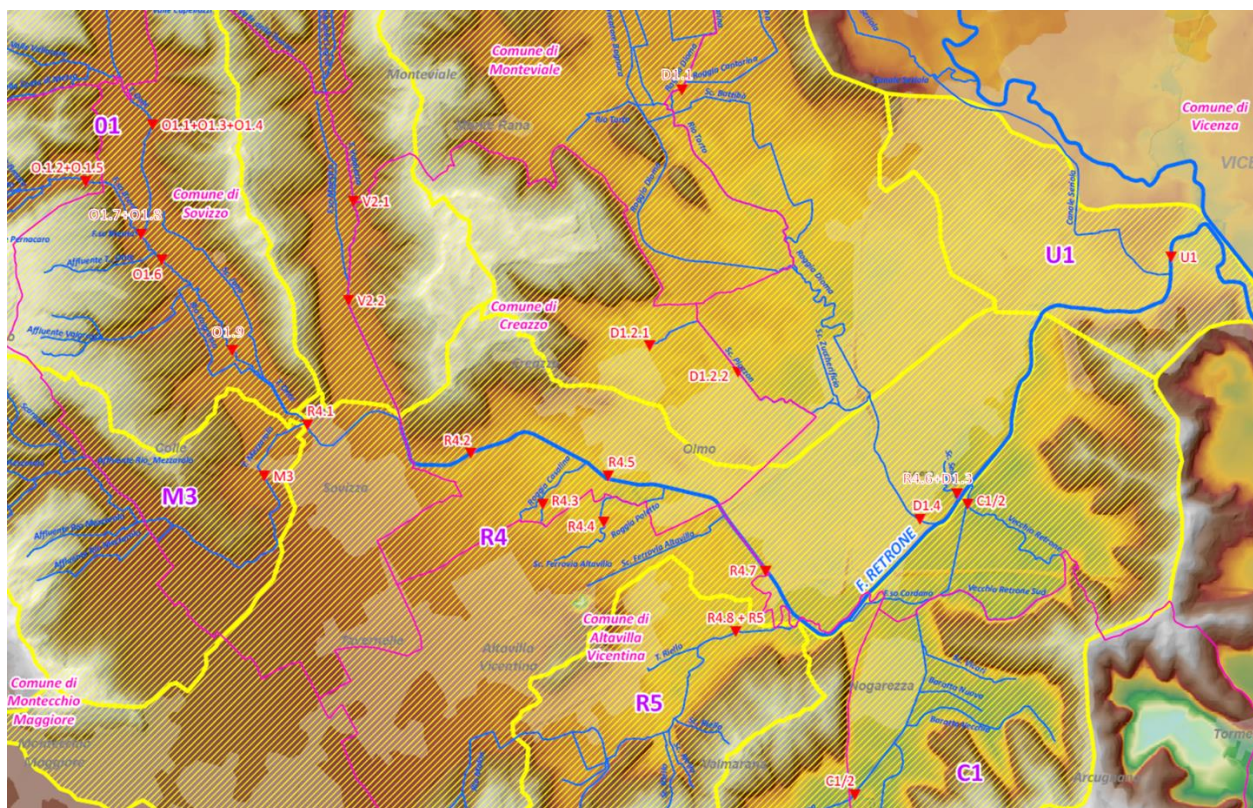


Figura 1.7: Estratto della tavola 2.3 Digital Elevation Model e sottobacini con la posizione dei nodi in cui sono stati imposti gli idroarammi in ingresso del modello idraulico.

1.3.2 Condizione di valle

Nella sezione di chiusura di valle del modello, alla confluenza tra il fiume Retrone e Bacchiglione, si è imposta come condizione al contorno l'andamento dei livelli nel tempo, per tenere conto del rigurgito causato dal Bacchiglione in condizioni di piena.

Tali valori sono stati forniti dal Distretto delle Alpi Orientali durante la progettazione della linea AV/AC – Attraversamento di Vicenza e sono stati ottenuti tramite modello idraulico AdB con argini a Vicenza e a monte di Vicenza tracimabili, Tp=24 ore e piogge di tipo M2. Cassa di Caldogno attiva.

Avendo a disposizione tali dati (Figura 1.8), l'estensione verso valle del modello idraulico si interrompe alla confluenza con il fiume Bacchiglione.

Si riportano in Figura 1.8 i livelli alla confluenza per i diversi tempi di ritorno. Non vi è differenza tra i livelli massimi al variare del Tempo di Ritorno proprio a significare che a) la modellazione AdB è avvenuta ad argini tracimabili e che a monte si verificano importanti esondazioni che uniformizzano le portate e i livelli in uscita dalla città

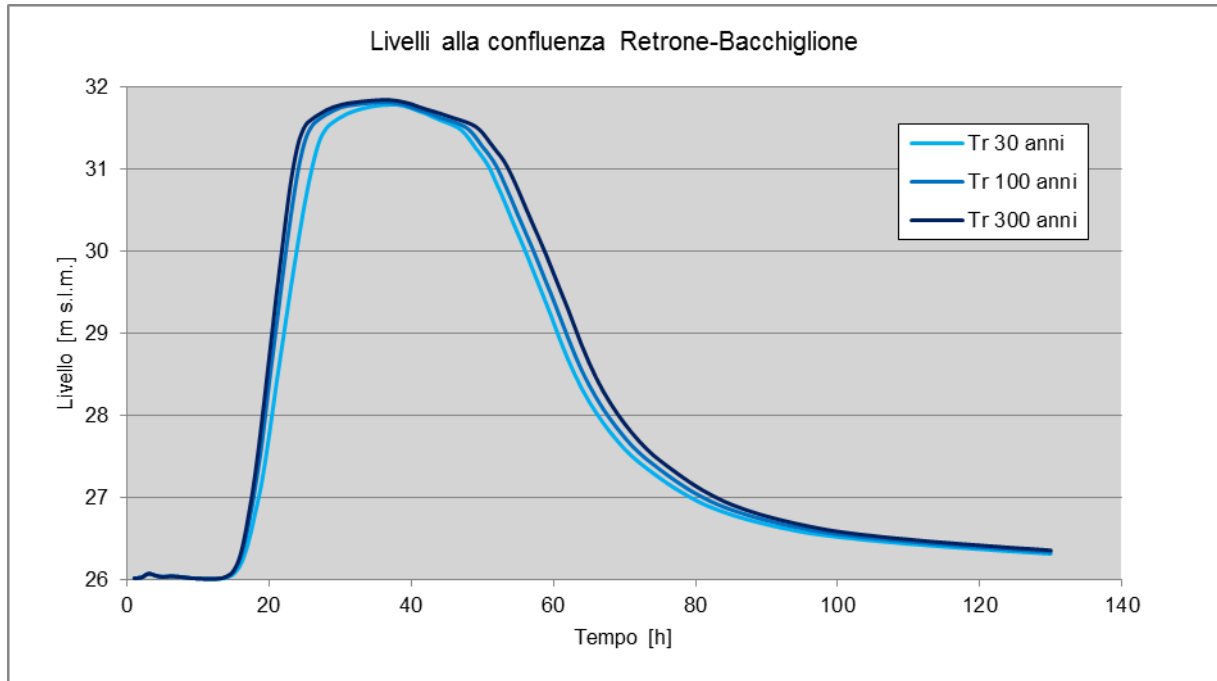


Figura 1.8: Andamento dei livelli alla confluenza tra il fiume Retrone e il fiume Bacchiglione al variare dei tempi di ritorno.

2. Risultati ottenuti

2.1 Portate e livelli in alcune sezioni significative

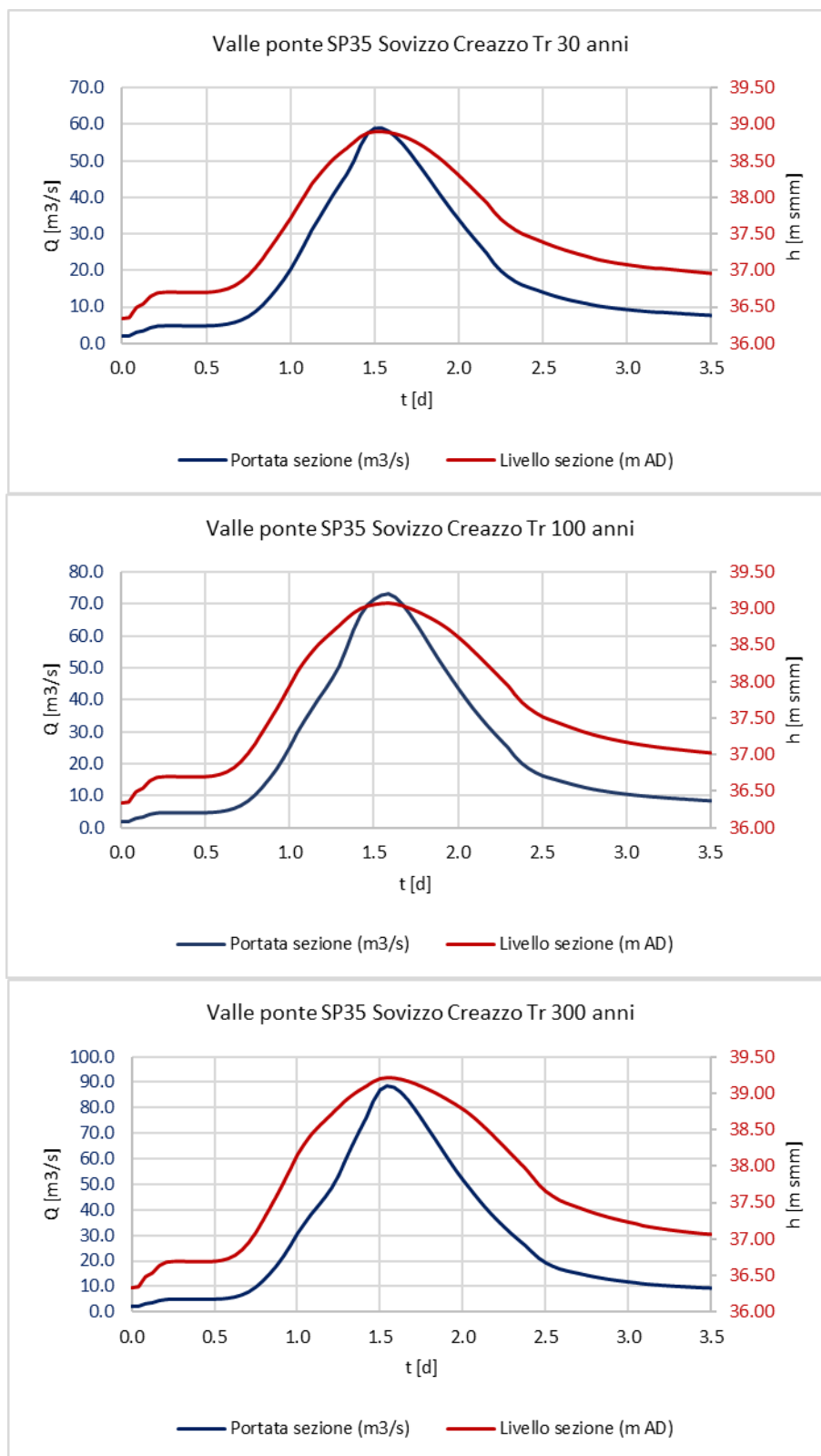


Figura 2.1: Portate e livelli per tr 30, 100, 300 anni sul f. Retrone a valle del ponte sulla SP35 tra Sovizzo e Creazzo. Portate estratte sulla sola sezione 1D.



Figura 2.2: Immagine da Google Earth con l'indicazione della posizione del ponte SP35 tra Sovizzo e Creazzo.

Dai risultati del modello risulta che le massime portate idrauliche in arrivo sul f. Retrone a valle della confluenza tra il t. Onte e il T. Valdiezza nella sezione 1D sono:

- Per Tr 30 anni pari a circa 59.0 m³/s;
- Per Tr 100 anni pari a circa 73.2 m³/s;
- Per Tr 300 anni pari a circa 88.5 m³/s.

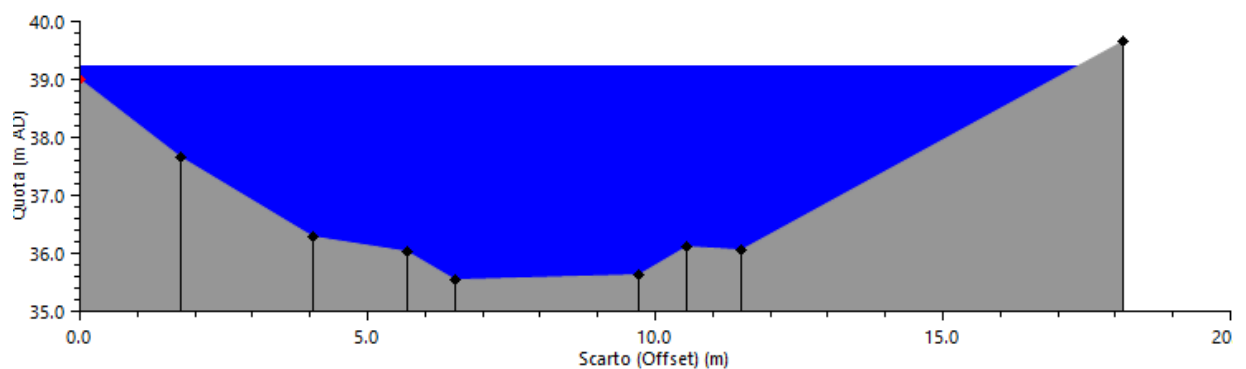


Figura 2.3: Sezione a valle del ponte SP35 tra Sovizzo e Creazzo e massimo tirante per TR 300 anni. Sezione RETRONE 1 del rilievo IRICAV 2021.

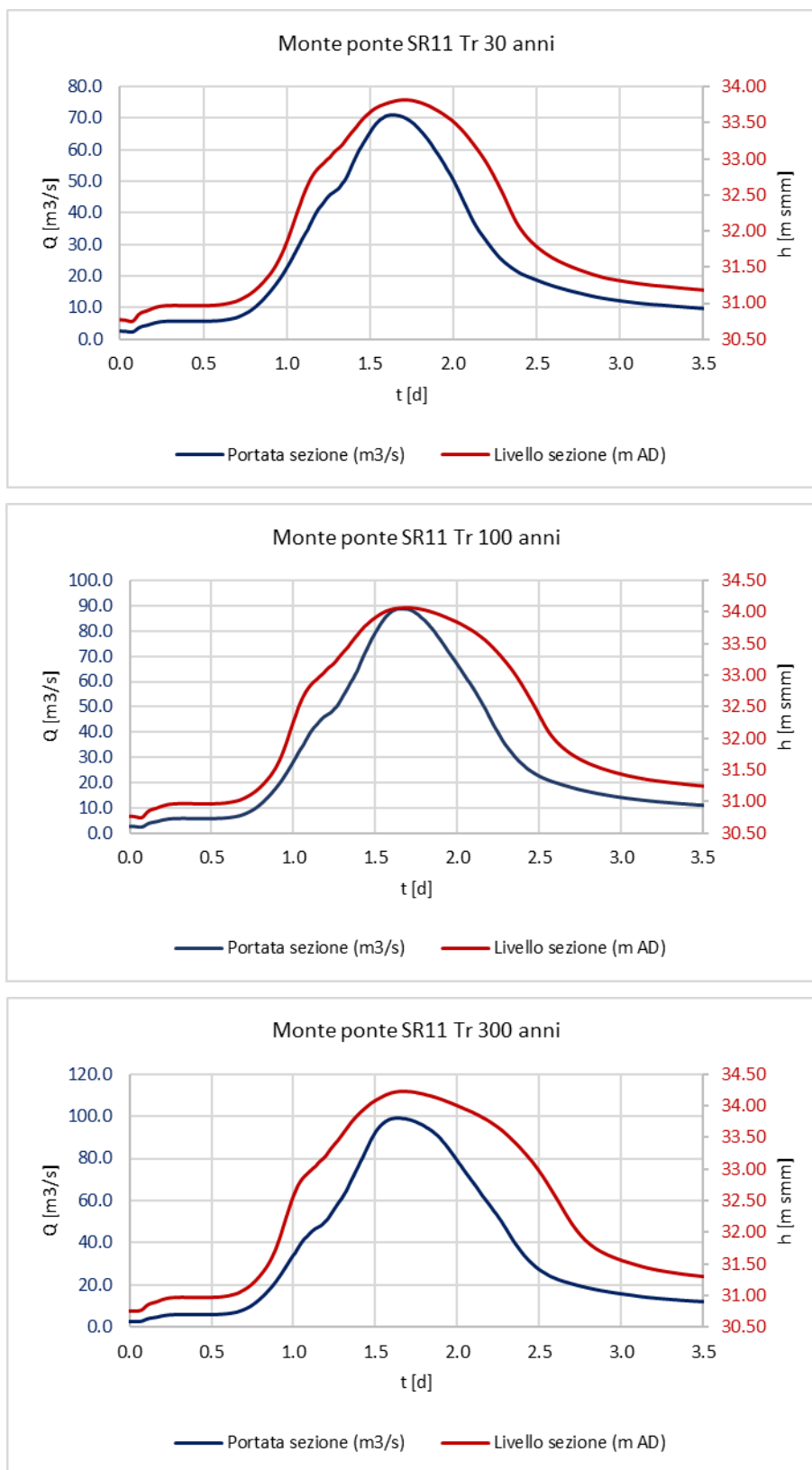


Figura 2.4: Portate e livelli per tr 30, 100, 300 anni sul f. Retrone a monte del ponte SR11. Portate estratte sulla sola sezione 1D.



Figura 2.5: Immagine da Google Earth con l'indicazione della posizione del ponte SR11- via Olmo sul f. Retrone.

Dai risultati del modello risulta che le massime portate idrauliche sul f. Retrone a monte del ponte sulla SR11 nella sezione 1D sono:

- Per Tr 30 anni pari a circa 71.0 m³/s;
- Per Tr 100 anni pari a circa 88.9 m³/s;
- Per Tr 300 anni pari a circa 99.2 m³/s.

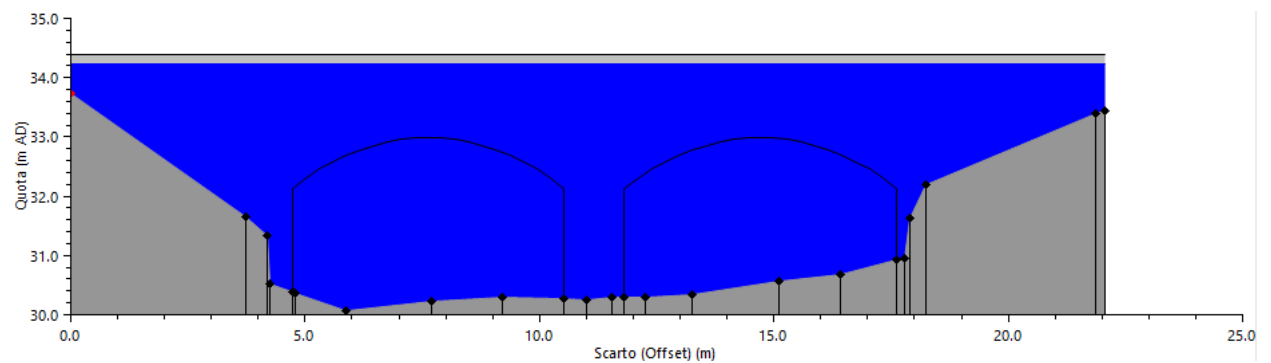


Figura 2.6: Sezione a monte del ponte SR11 e massimo tirante per TR 300 anni. Sezione RETRONE 13 del rilievo del Comune di Altavilla Vicentina del 2017.

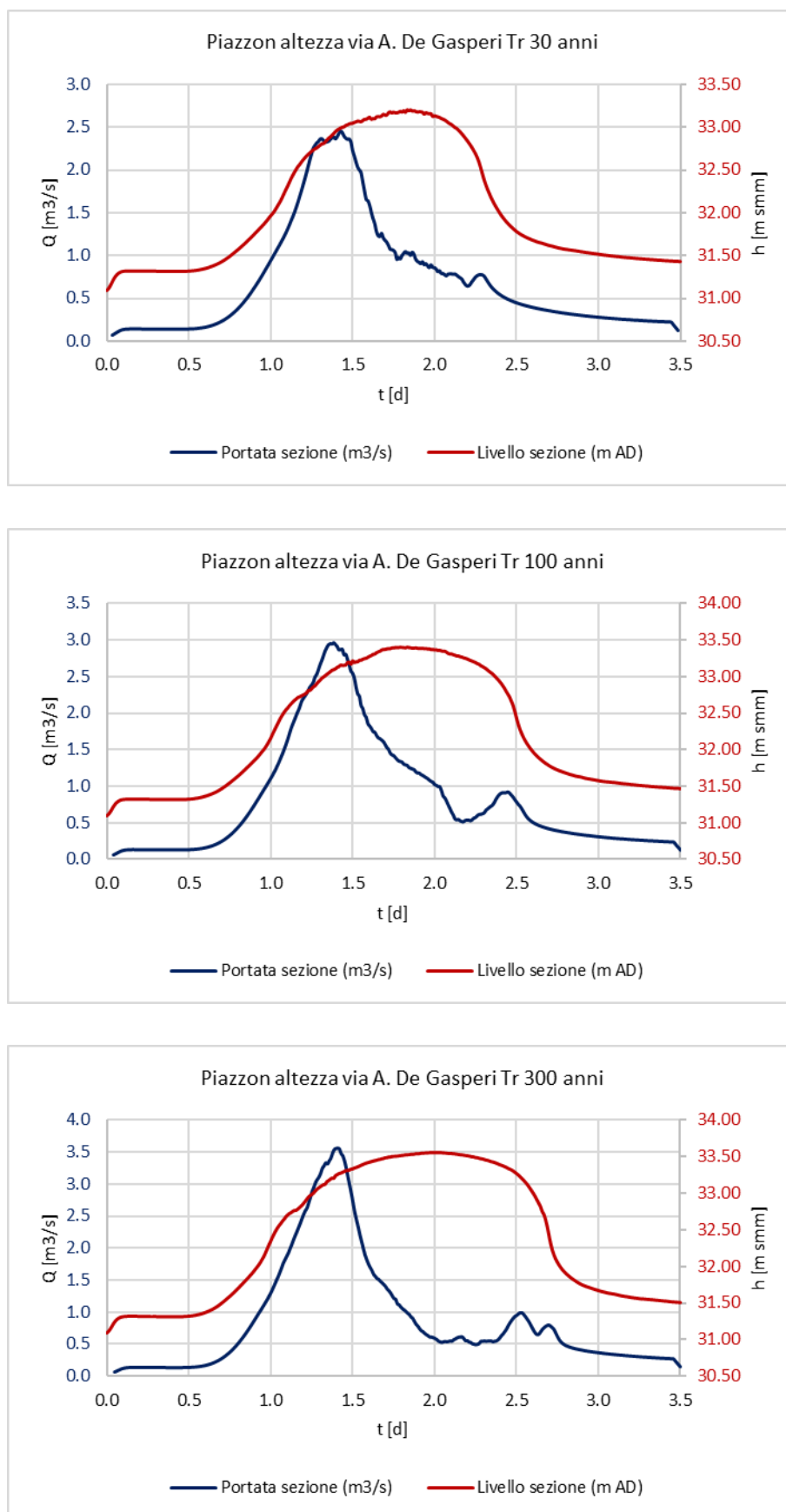


Figura 2.7: Portate e livelli per tr 30, 100, 300 anni sullo scolo Piazzon all'altezza di via A. De Gasperi. Portate estratte sulla sola sezione 1D.



Figura 2.8: Immagine da Google Earth con l'indicazione della sezione all'altezza di via A. De Gasperi sullo scolo Piazzon.

Dai risultati del modello risulta che le massime portate idrauliche sullo scolo Piazzon all'altezza di via A. De Gasperi nella sezione 1D sono:

- Per Tr 30 anni pari a circa 2.5 m³/s;
- Per Tr 100 anni pari a circa 3.0 m³/s;
- Per Tr 300 anni pari a circa 3.7 m³/s.

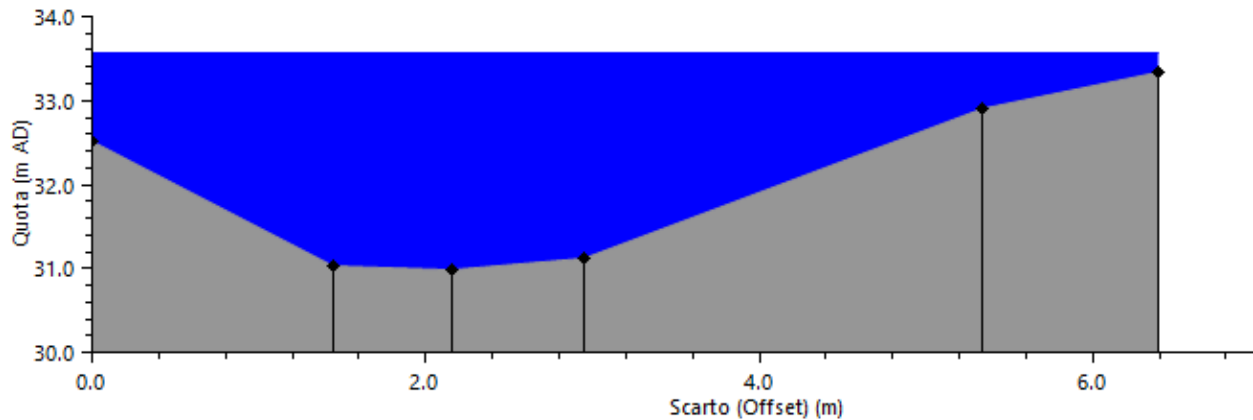


Figura 2.9: Sezione all'altezza di via A. De Gasperi sullo scolo Piazzon e massimo tirante per TR 300 anni. Sezione P05 del rilievo del Comune di Creazzo del 2023.

2.2 Carte degli allagamenti

Le carte degli allagamenti possono essere consultate negli elaborati 4.2 Massimi tiranti TR 30 anni, 4.3 Massimi tiranti TR 100 anni e 4.4 Massimi tiranti TR 300 anni.

La realizzazione delle carte viene effettuata ponendo come limite di allagamento un'altezza idrica minima di 0.01 m.

Si riportano di seguito gli estratti delle carte degli allagamenti per Tr 30, 100 e 300 anni sul comune di Creazzo.

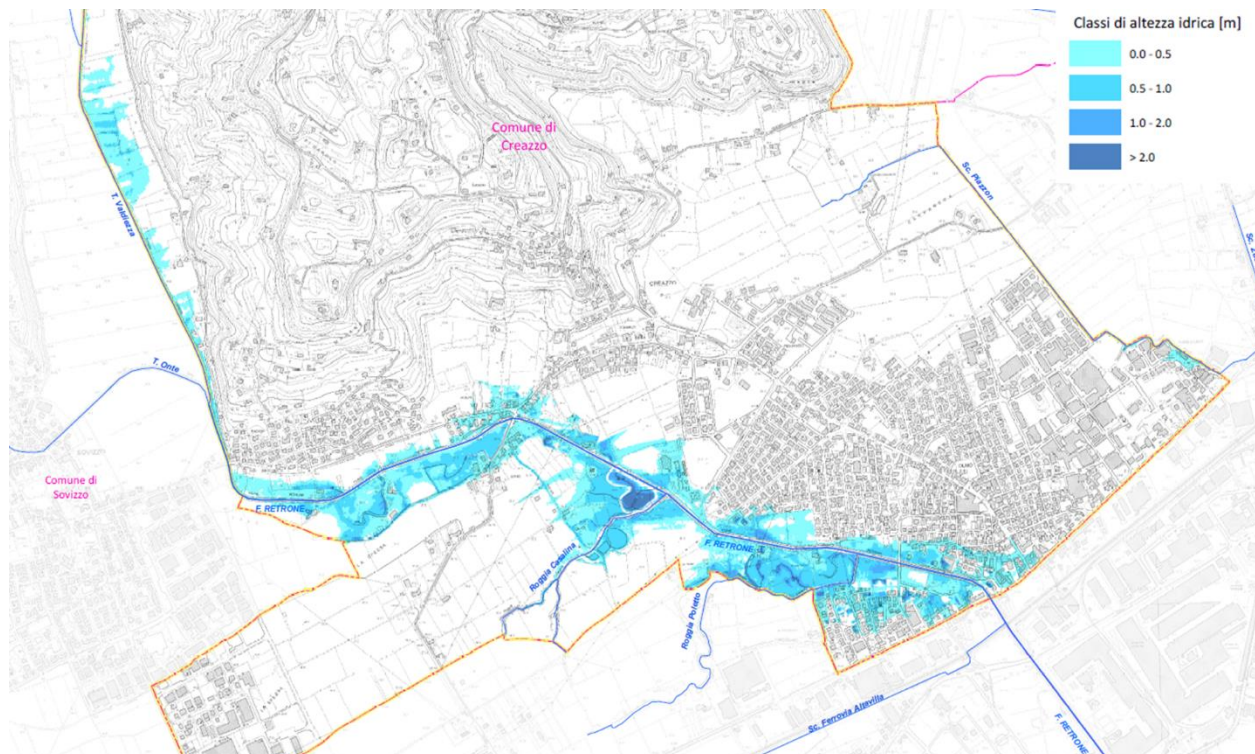


Figura 2.10: Estratto della carta degli allagamenti per tr 30 anni.

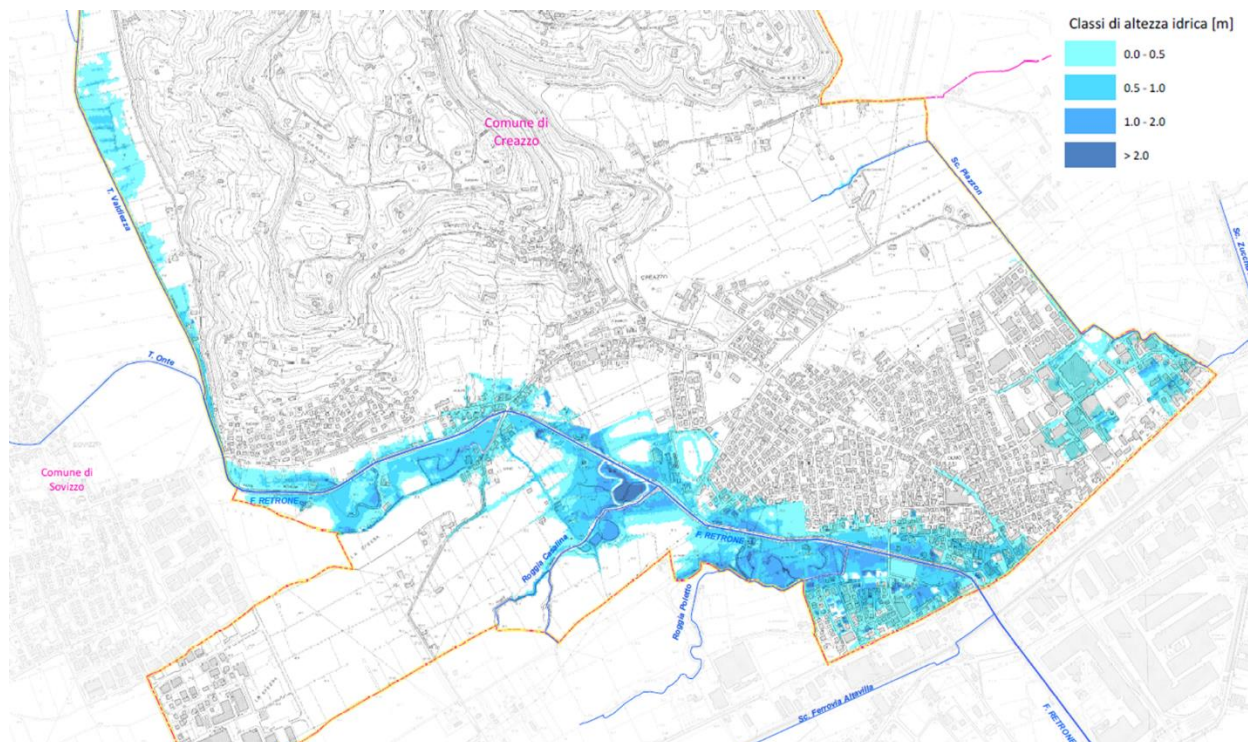


Figura 2.11: Estratto della carta degli allagamenti per tr 100 anni.

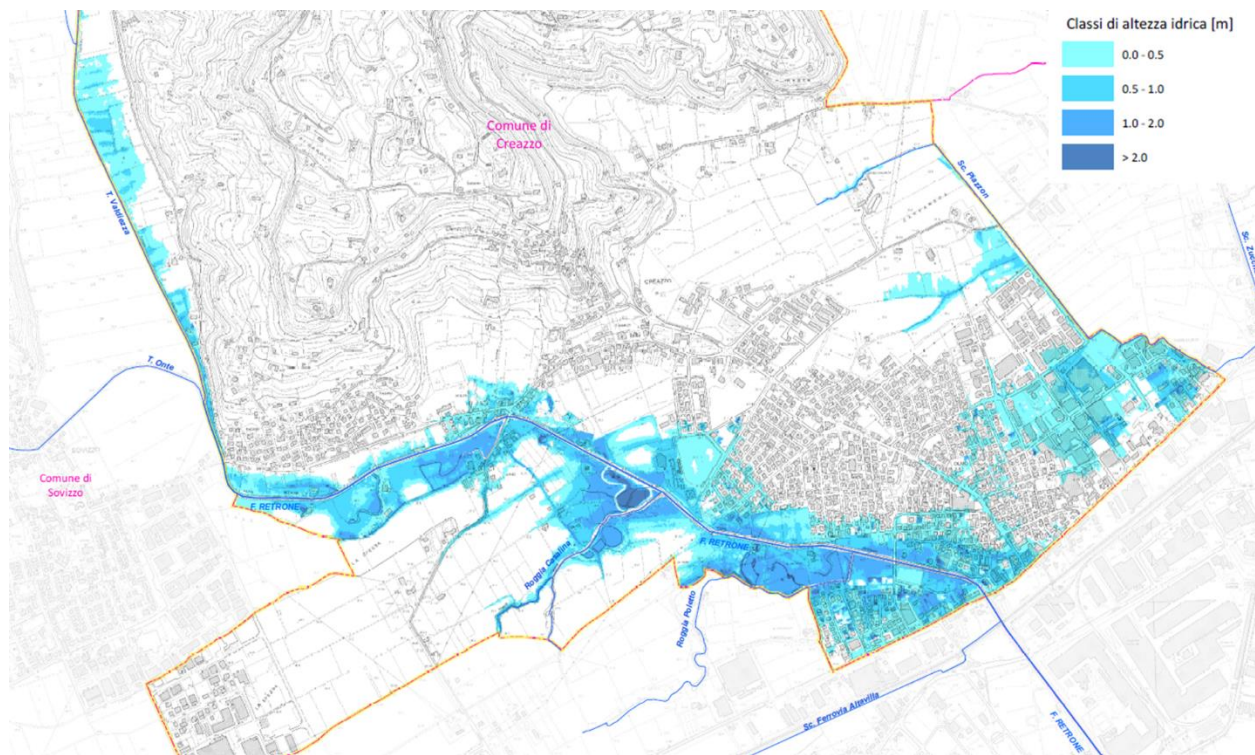


Figura 2.12: Estratto della carta degli allagamenti per tr 300 anni.

Si evidenzia la presenza di aree allagate “isolate” generate da errori numerici e altimetrici (i modelli 2d in realtà simulano fittiziamente anche quel che succede sotto il pc per meglio gestire la transizione asciutto-bagnato. Se vi sono dei buchi le acque quindi emergono), come si può vedere dalla Figura 2.13; si nota infatti che durante l’elaborazione del DTM la rimozione degli edifici ha creato delle aree ad una quota inferiore a quella effettiva del piano campagna. La maglia di calcolo del modello sarà dunque formata da triangoli che in alcuni punti hanno una quota media baricentrica inferiore a quella dei triangoli circostanti; questo genera, per quanto detto prima circa la simulazione artificiale anche di quel che c’è sotto pc, piccole aree allagate isolate con tiranti idrici superiori a quelli dei triangoli adiacenti.

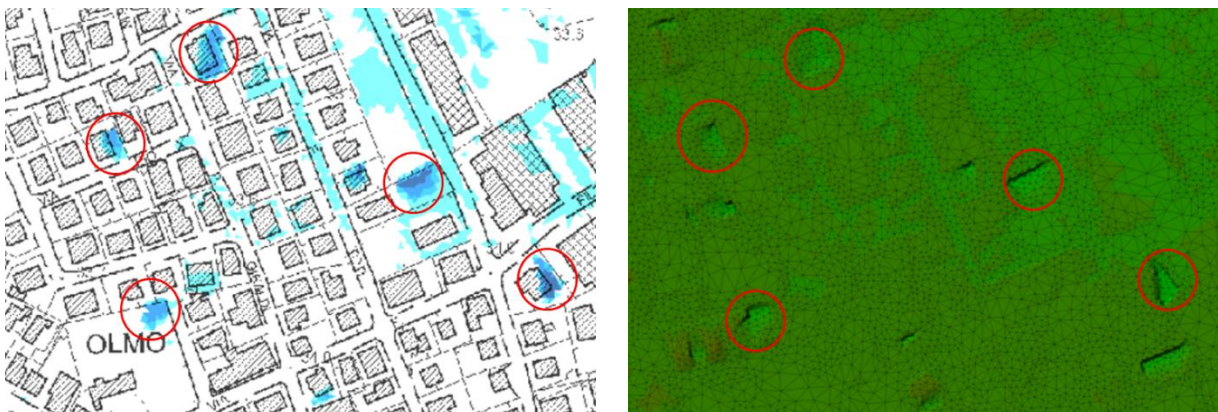


Figura 2.13 Esempio di presenza di aree di allagamento isolate generate da errori numerici/ errori sul DTM.

3. Mappatura aree pericolosità idraulica

3.1 Risultato aree di pericolosità

Per la realizzazione della mappa con le aree di pericolosità idraulica sono state seguite le indicazioni presenti nelle NTA del PGRA Allegato I.

In particolare i tre intervalli di tempo di riferimento per la valutazione della probabilità di accadimento dei fenomeni alluvionali sono:

- probabilità di accadimento elevata: $Tr \leq 30$ anni;
- probabilità di accadimento media: $30 < Tr \leq 100$ anni;
- probabilità di accadimento bassa: $100 < Tr \leq 300$ anni.

Le grandezze di riferimento per la misura dell'intensità sono il tirante, assumendo il valore di 1 m per distinguere tra l'intensità bassa e quella media, e la velocità ($v \geq 1$ m/s) per individuare tutte quelle situazioni per le quali la velocità è sicuramente di intensità elevata, superiore o uguale a tale valore. Sono pertanto individuate tre classi di intensità sulla base dei seguenti criteri idraulici:

- intensità bassa: $h < 1$ m;
- intensità media: $h \geq 1$ m;
- intensità elevata: $v \geq 1$ m/s.

Sono individuate tre classi di pericolosità, moderata (P1), media (P2) ed elevata (P3) attraverso la matrice di BUWAL modificata (Figura 3.1).

INTENSITA' (I)	elevata	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; text-align: center;">P3[*]</div>	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; text-align: center;">P3[*]</div>	<div style="background-color: #c88e3d; padding: 5px; text-align: center;">P3[*]</div>	(*) Criterio storico-geometrico (°) Criterio storico-idrogeologico <div style="background-color: #c88e3d; width: 10px; height: 10px; display: inline-block; vertical-align: middle;"></div> Non si applica il criterio idraulico
	media	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; text-align: center;">P2</div>	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; text-align: center;">P2</div>	<div style="background-color: #90ee90; padding: 5px; text-align: center;">P1</div>	
	bassa	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; text-align: center;">P2</div>	<div style="background-color: #90ee90; padding: 5px; text-align: center;">P1[°]</div>	<div style="background-color: #90ee90; padding: 5px; text-align: center;">P1[°]</div>	
		elevata ($Tr \leq 30$ a)	media ($30 < Tr \leq 100$ a)	bassa ($100 < Tr \leq 300$ a)	
PROBABILITA' DI ACCADIMENTO T_R - Tempo di ritorno					

Figura 3.1: Matrice di BUWAL modificata per la definizione della pericolosità per alluvioni nel territorio di pianura.

Si precisa che nell'area oggetto di studio non sono presenti argini con altezza superiore ad 1 m pertanto non sono state eseguite simulazioni con rotte arginali.

Inoltre le aree presenti nelle mappe di pericolosità del PGRA vigente come zone di attenzione sono state mantenute inalterate non essendo dipendenti da valutazioni idrauliche.

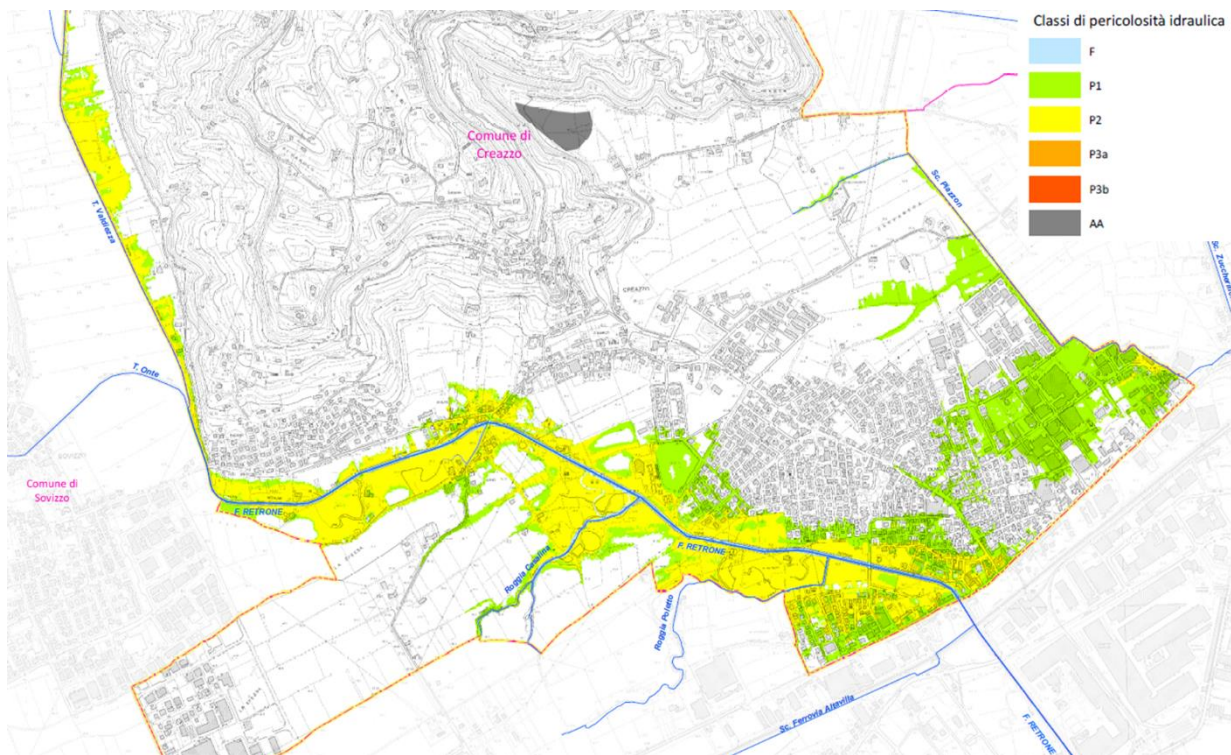


Figura 3.2: Estratto della carta delle aree di pericolosità idraulica proposta.

Il risultato presentato in Figura 3.2 mostra che nel territorio comunale di Creazzo sono presenti aree di pericolosità P1 moderata e P2 media. Le aree di pericolosità sono generate dall'esondazione del t. Valdiezza, del f. Retrone e dello scolo Piazzon.

3.2 Confronto aree di pericolosità PGRA e proposta nuova mappatura

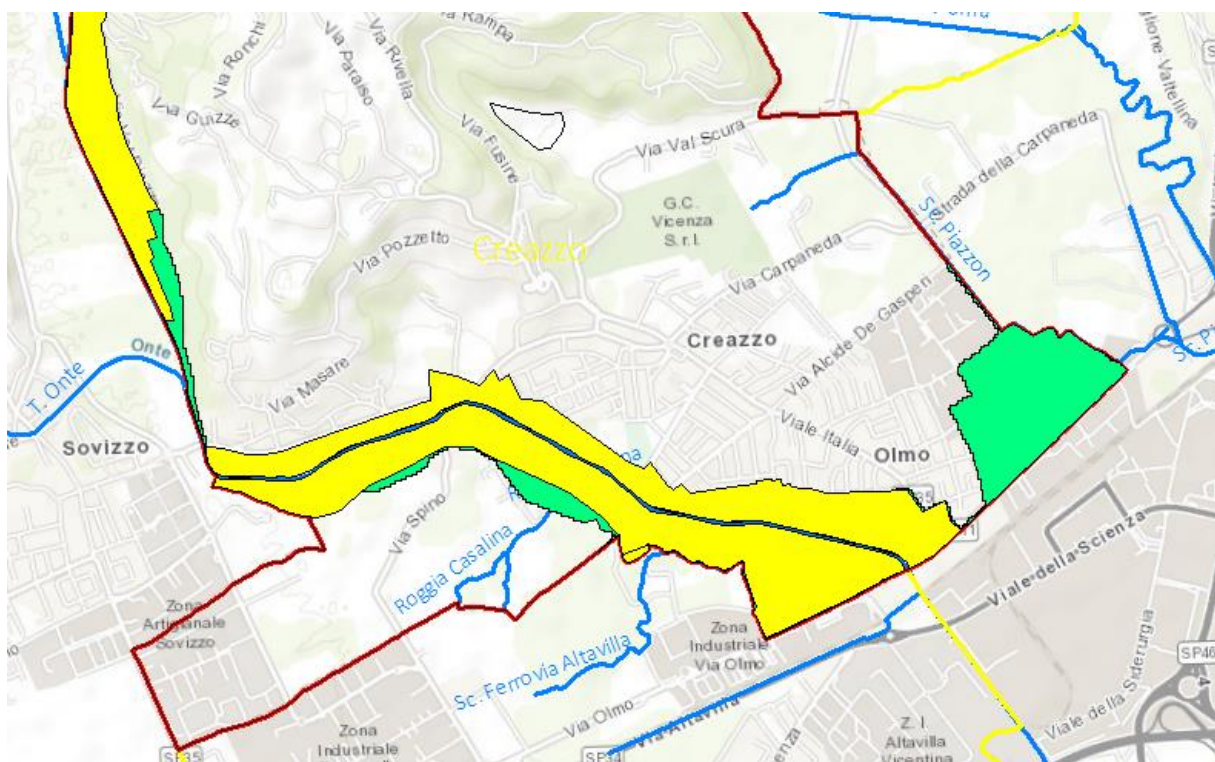


Figura 3.3: Aree di pericolosità secondo il PGRA vigente nei pressi dell'area di studio (evidenziata in rosso). In verde classe di pericolosità P1, in giallo classe di pericolosità P2 e in arancione classe di pericolosità P3A e P3B.

Da un confronto tra le aree di pericolosità del PGRA vigente e la nuova mappatura proposta si evincono alcune differenze. È evidente che lungo il f. Retrone le aree a pericolosità P2 media vengano ridotte e in alcuni casi passano a pericolosità moderata P1 mentre in altri casi escano dal perimetro con pericolosità (Tabella 3.1).

Tabella 3.1 Confronto della estensione delle aree a differente pericolosità nel Comune di Creazzo.

Classe	PGRA Vigente	PGRA Proposto	Variazione
	Sup. [km ²]	Sup. [km ²]	[%]
P1	0.456	0.694	+52
P2	1.166	0.721	-38
TOTALE	1.622	1.405	-14

Si evidenzia un aumento delle aree a pericolosità P1 di circa il 52 % mentre si ha una riduzione di circa il 38 % delle aree a pericolosità media P2.

Si nota in particolare che lungo gli affluenti minori in destra idraulica del f. Retrone (roggia Casalina, canale lungo via Spino) le aree di pericolosità aumentano; ciò è dovuto al semplice fatto che nel PGRA vigente tali corsi d'acqua non erano oggetto di modellazione idraulica (come evidenziato nell'elaborato 1 Relazione Illustrativa - paragrafo 1.3 Pericolosità idraulica vigente). La generazione di queste nuove aree di pericolosità, più estese rispetto al vigente PGRA, riguarda per lo più aree agricole in classe P1.

Analogamente per quanto riguarda lo scolo Piazzon in cui si generano zone di allagamento in destra idraulica a monte di via A. De Gasperi; anche in questo caso l'allagamento avviene in area non urbana in cui si generano zone a pericolosità moderata P1.

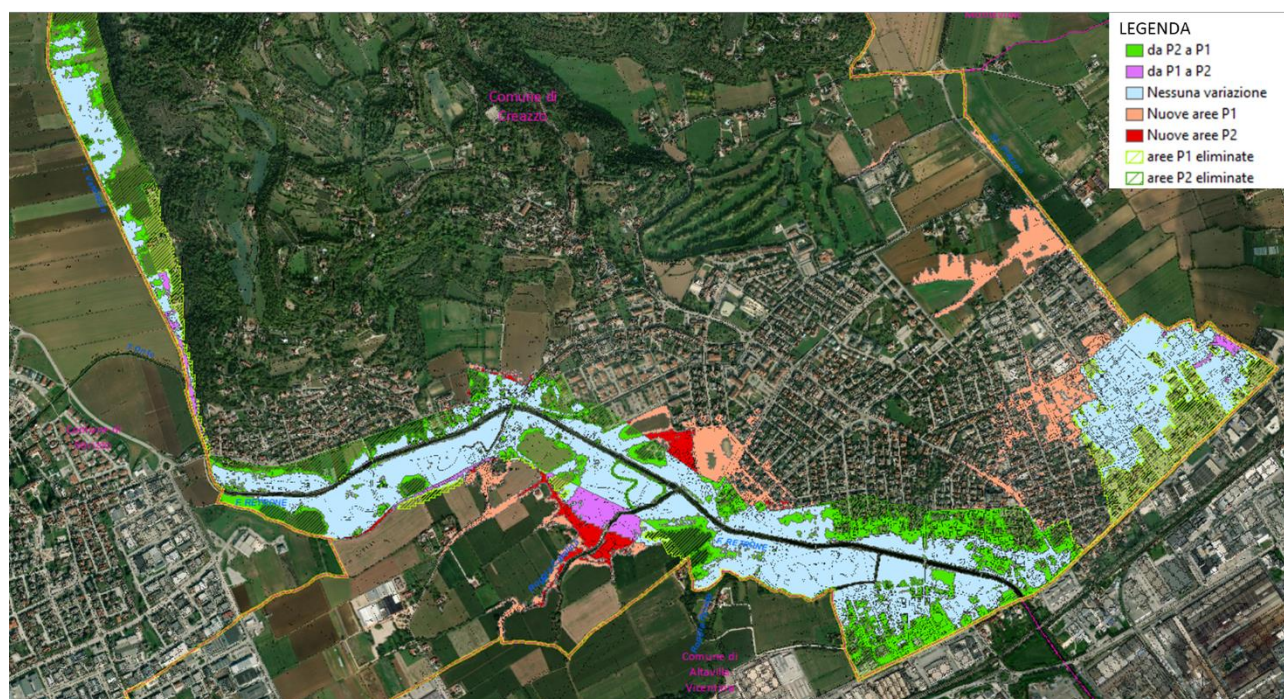


Figura 3.4: Confronto tra la mappa della pericolosità vigente e la proposta di nuova mappatura.

Simulando lo scolo Piazzon si nota anche che ci sono nuove aree a pericolosità moderata P1 che coinvolgono in parte la zona industriale/commerciale e in parte la zona residenziale tra via C Battisti e via Piazzon (vedi Figura 3.6).

Per quanto riguarda gli allagamenti del f. Retrone, si riscontra la presenza di nuove aree di pericolosità (P1 e P2) in sinistra idraulica nella zona in cui è presente il polisportivo comunale in via Torino che si estende fino all'area

residenziale più a sud prossima a via Bari e via Palermo (vedi Figura 3.5).

In particolare diverse aree in sinistra idraulica del f. Retrone non risultano essere più aree a pericolosità idraulica nella nuova proposta di mappatura. Si veda ad esempio l'area residenziale in sinistra idraulica a valle del ponte Spino e l'area in destra e sinistra idraulica a monte della SR11.

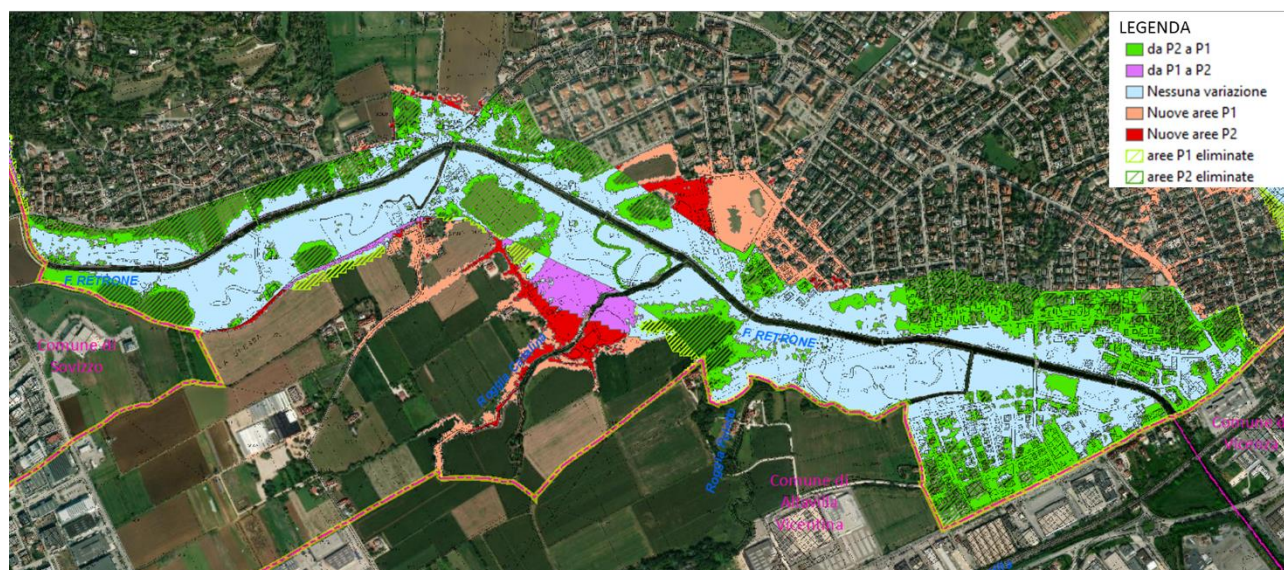


Figura 3.5: Zoom in prossimità del f. Retrone del confronto tra la mappa di pericolosità vigente e quella proposta.

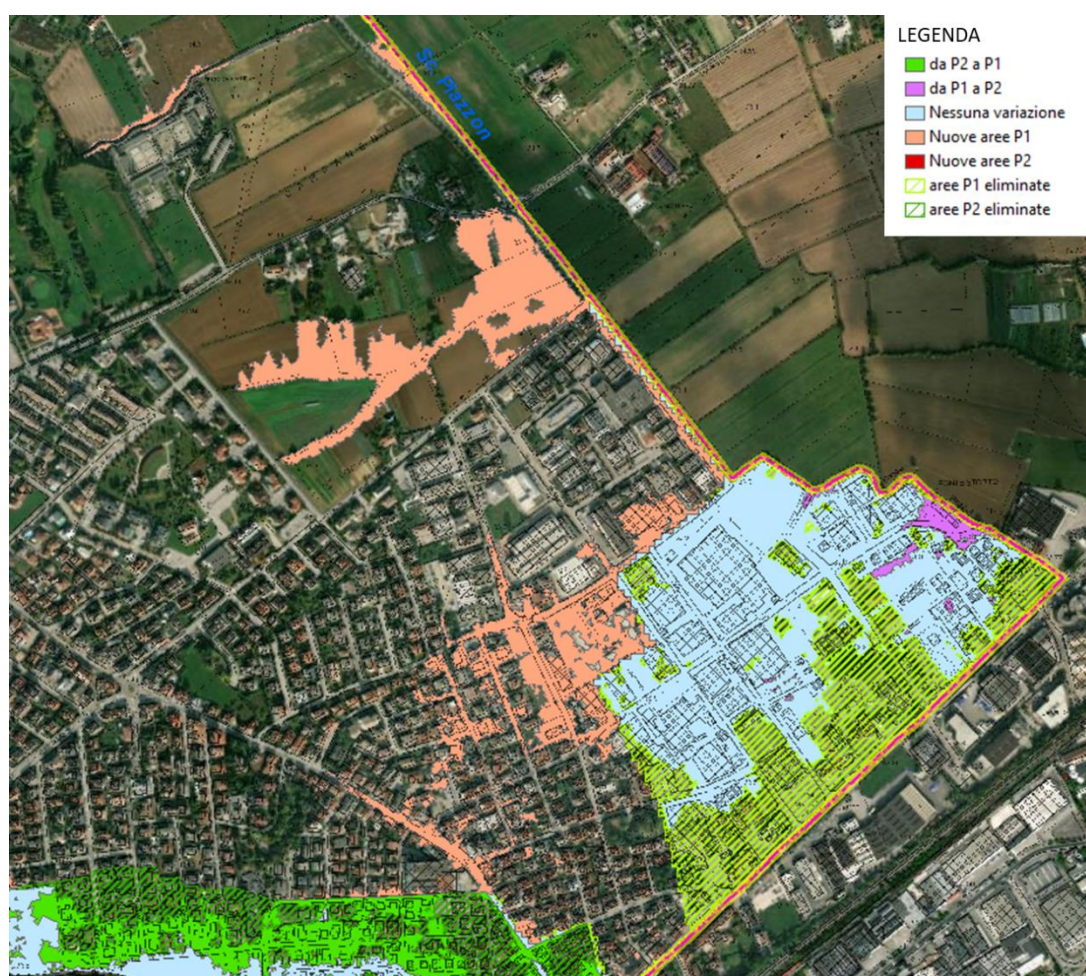


Figura 3.6: Zoom in prossimità dello scolo Piazzon del confronto tra la mappa di pericolosità vigente e quella proposta.

4. Conclusioni

Nel presente studio, che prende come punto di partenza quanto sviluppato nell'ambito del progetto definitivo della linea AV/AC – Attraversamento di Vicenza già positivamente assentita dal Distretto delle Alpi Orientali, sono state realizzate delle migliorie per la definizione della nuova proposta di mappatura delle aree a pericolosità idraulica nel Comune di Creazzo. Tra queste, è stata realizzata una maglia di calcolo più dettagliata, sono stati inseriti come dominio 1D anche lo scolo Piazzon, la roggia Poletto e la roggia Casalina ed inoltre sono stati modificati i profili arginali del f. Retrone secondo quanto ottenuto dai rilievi condotti dal Comune di Creazzo.

I risultati ottenuti evidenziano delle significative differenze rispetto alla mappa di pericolosità idraulica del PGRA vigente. Queste differenze sono dovute al fatto che, come spiegato nella sezione 1.3 della Relazione Illustrativa, nel PGRA vigente la mappatura delle aree di pericolosità all'interno del comune di Creazzo non è il risultato di una modellazione idraulica, bensì sono aree che sono state "ereditate" dal vecchio criterio geo-morfologico del PAI.

La proposta per la nuova mappatura è invece frutto di una elaborazione dei risultati derivanti dalla modellazione idraulica.

In estrema sintesi, se da una parte la nuova analisi di dettaglio ha indicato (Tabella 3.1) che l'estensione delle aree complessivamente allagabili dagli eventi PGRA $Tr=30\div300$ (1.4 km^2) è di poco inferiore (-14%) a quelle allagabili secondo il vecchio PAI/PGRA (1.6 km^2), dall'altra si deve osservare che in realtà molte aree P2 (-38%) del vecchio PAI/PGRA diventano a pericolosità P1. Il passaggio da P2 a P1 riguarda, come ben si può immaginare, le aree urbane più lontane dal corso d'acqua.

Vi è poi l'insorgenza di nuove aree a pericolosità P1 nel contesto urbano in aree apparentemente lontane dal corso d'acqua ma poste a quote relativamente basse. Ciò non deve sorprendere particolarmente dal momento che il vecchio PAI/PGRA si fermava al $Tr=100$ anni mentre ora le nuove normative arrivano fino a $Tr=300$ anni. Si tratta, in ogni caso, di lame d'acqua centimetriche, probabilmente intercettate anche dal sistema di drenaggio urbano non rappresentato/presente nel modello idraulico.

Vi è infine l'ampliamento della zona P2 in due aree. La prima in zona centro sportivo comunale in sinistra Retrone. Si tratta di un'area già destinata a servizi e quindi poco sensibile alla variazione di pericolosità e rischio (in piena non si praticano attività sportive). La seconda in zona Via Pisocche in destra Retrone lungo la direttrice della roggia Casalina, roggia che scarica non presidiata in Retrone e che quindi favorisce l'ingresso delle acque del Retrone nella piana, piana che è una zona di espansione naturale del Retrone stesso.

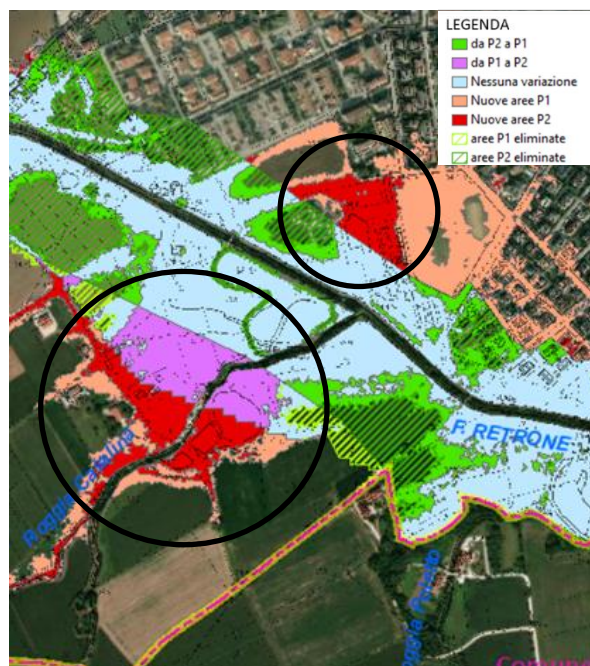


Figura 4.1: Ampliamento della zona P2 in due nuove zone (zona piscine e zona via Pisocche).

Ponte S. Nicolò (PD), 17-11-2023

Ing. Sabrina Signore

Dott. For. Marco Randi

Ing. Paolo Martini