

COMUNE DI VALLELAGHI

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

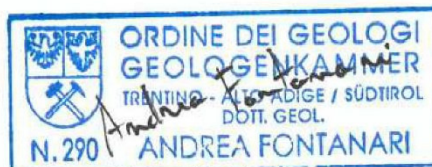


PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI VALLELAGHI -VARIANTE GENERALE 2024 VARIANTI E11 – E12

STUDIO DI COMPATIBILITÀ

COMMITTENTE: Sig.ra Garbari Maria Carla, Sig.ri Comai Alberto e Olga

Dott. Geol. Fontanari Andrea
Via dei Caldonazzi, 64 Fraz.Serso
Pergine Valsugana 38057 (TN)
andrea.fontanari@gmail.com
Tel. 3408797231



Dott. Geol. Silvio Alberti
Via S. Fabiano e Sebastiano, 16
38094 Porte di Rendena (TN)
alberti.silvio@gmail.com
Tel. 349.5132216

Ing. Tiso Christian
Ing. Gasperi Debora



Via A. Degasperi n. 77, 38123 Trento
tiso@paes.tn.it
Tel. 0461 – 1865161

Gennaio 2026

INDICE

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>4</u>
<u>2</u>	<u>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VARIANTE AL PRG</u>	<u>5</u>
<u>3</u>	<u>CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ</u>	<u>6</u>
3.1	IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ PRESENTI	12
<u>4</u>	<u>PERICOLOSITÀ TORRENTIZIA</u>	<u>22</u>
<u>5</u>	<u>ROGGIA DI PADERGNONE: BACINO IDROGRAFICO</u>	<u>23</u>
5.1	CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA	30
5.2	CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA CON JGRASS	30
5.2.1	IL MODELLO PEAKFLOW	31
5.2.2	INPUT NECESSARI AL MODELLO	31
5.2.3	I PARAMETRI DEL MODELLO	34
5.2.4	CALCOLO DELLA PORTATA LIQUIDA DI PICCO	35
5.3	VERIFICA IDRAULICA DEL TRATTO OGGETTO DI STUDIO	37
5.3.1	Tr 200 ANNI	50
5.3.2	Tr 100 ANNI	51
5.3.3	Tr 30 ANNI	52
5.3.4	CONSIDERAZIONI SUL TRATTO TOMBATO A VALLE DELLA P.ED. 217	53
<u>6</u>	<u>CLASSIFICAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ</u>	<u>54</u>
<u>7</u>	<u>CONCLUSIONI</u>	<u>58</u>
<u>8</u>	<u>ALLEGATI</u>	<u>60</u>

1 PREMESSA

Il presente studio, commissionato dalla Sig.ra Garbari Maria Carla e dai Sig.ri Comai Alberto e Olga, si rende necessario vista la variante al PRG di Vallelaghi E.11 ed E12.

N. VARIANTE	PARTICELLA/E	COMUNE CATASTALE	TIPO	DESTINAZIONE VIGENTE	DESTINAZIONE ADOTTATA
E.11	pp. ff. 145, 146/1, 146/2, 146/4 e 147	Vezzano	Nuova edificabilità	Verde privato	Area residenziale di completamento (con vincolo prima casa)
E.12	p.ed. 217	Vezzano	Nuova edificabilità	Verde privato	Area residenziale di completamento

La normativa in materia (CSP) non ammette varianti urbanistiche che determinino un aggravio rispetto alla situazione vigente in aree a penalità P4, P3 e APP, a meno che non siano supportate da uno studio di compatibilità redatto ai sensi della normativa di riferimento, oggetto appunto di tale elaborato. Lo studio andrà pertanto ad analizzare la pericolosità gravante sul sito di interesse e ne valuta sia la compatibilità della destinazione urbanistica che le criticità riscontrate, individuando se necessario, opere di mitigazione e prescrizioni.

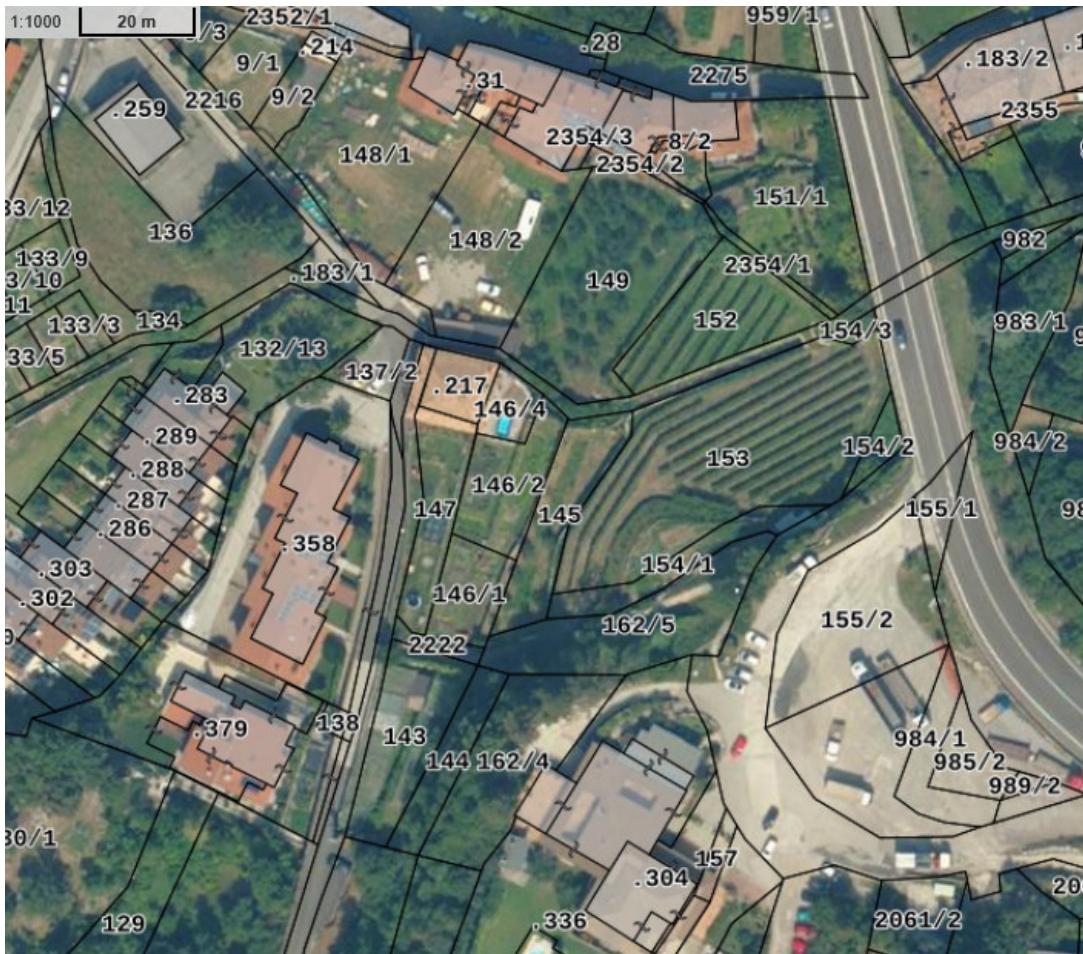


Figura 1.1 Estratto dell'area di studio su Ortofoto 2023 e mappa catastale

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VARIANTE AL PRG

L'area di studio è situata in Val dei Laghi, nel Comune di Vallelaghi, nella frazione di Vezzano in sx della Roggia di Padergnone.

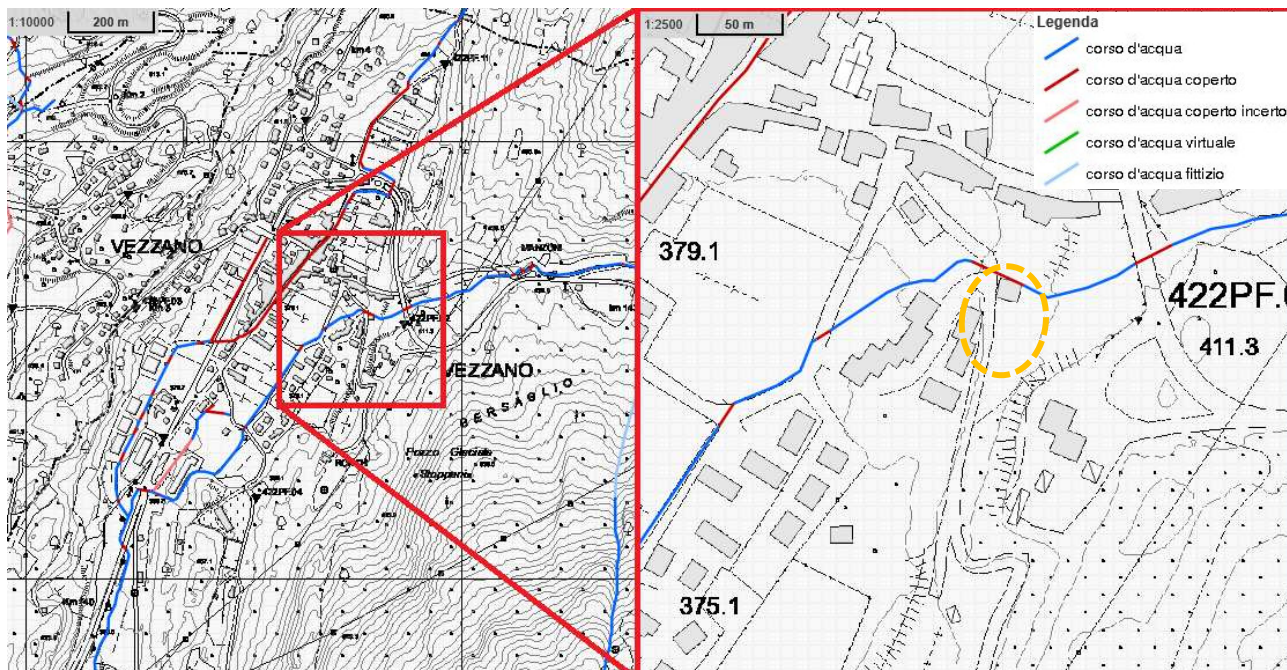


Figura 2.1 Estratto della Carta Tecnica Provinciale (CTP) relativa all'area di studio

Per l'area di interesse è proposta la destinazione urbanistica residenziale.

ESTRATTO PRG VARIANTE (scala a vista)

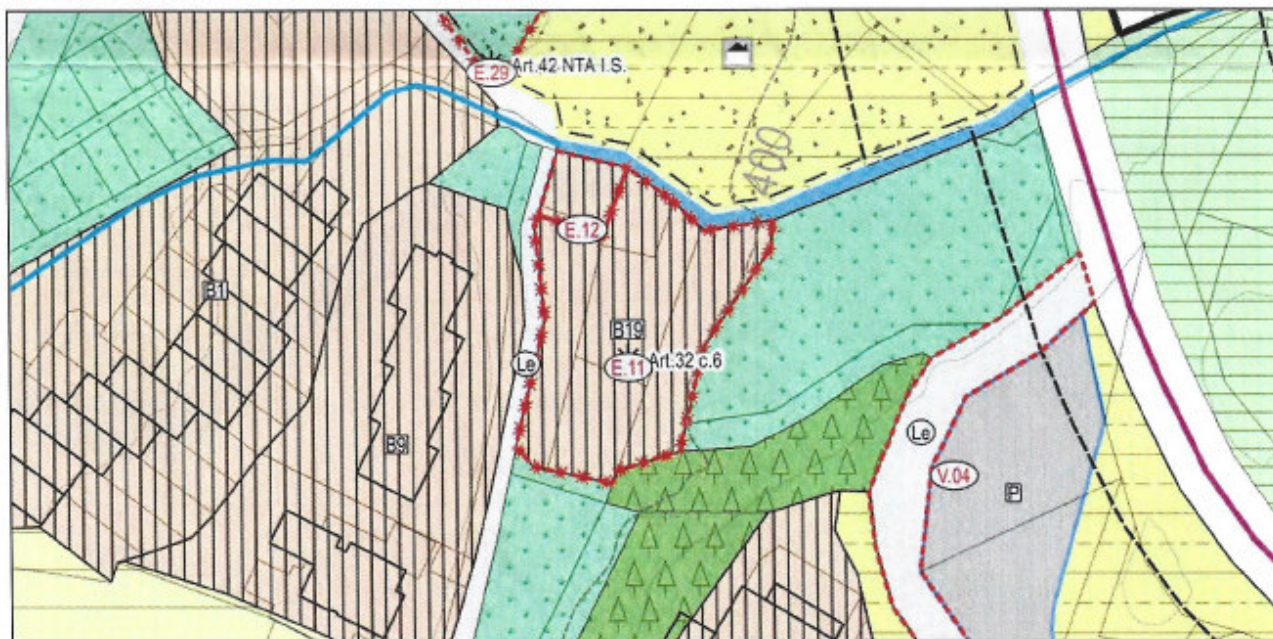


Figura 2.2 Estratto Prg di Variante

3 CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ

La Carta di Sintesi della Pericolosità (C.S.P.) rappresenta il **nuovo strumento** di riferimento per la pianificazione urbanistica e con la sua approvazione (comma 2, art. 22 della legge provinciale 4 agosto 2015, n. 15) cessano di applicarsi le disposizioni della Carta di Sintesi Geologica e le disposizioni in materia di uso del suolo del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP). La Giunta Provinciale con deliberazione n°1080 del 19 luglio 2019 ha adottato preliminarmente su tutto il territorio provinciale la CSP dando avvio alla fase di partecipazione dei comuni territorialmente interessati ai sensi del comma 7 dell'art. 10 della l.p. 9/2011 estendendo la consultazione, con possibilità di produrre osservazioni, anche ai cittadini.

Il **4 settembre 2020** sono state approvate dalla G.P. con delibera n. 1317 le Carte della Pericolosità e la Carta di Sintesi della Pericolosità su tutto il territorio provinciale. Il giorno **18 marzo 2022** con delibera **n.379** della G.P. viene modificata la delibera precedente, effettuando aggiunte, integrazioni e confermando nelle rimanenti parti la precedente. La G.P. con le deliberazioni n. 1737 e 1748 del 29/09/2023 ha approvato il primo aggiornamento delle CaP e della CSP mentre il **12/09/25** con del.1341 e **1361** ha approvato il secondo aggiornamento cartografico e delle Norme di Attuazione.

Le applicazioni alla norma sono regolate dal capitolo **4** “*Indicazioni e precisazioni applicative del capo IV delle norme di attuazione del PUP*”, mentre **le esclusioni** dal capitolo **5** “*Interventi esclusi dall'applicazione del capo IV delle norme di attuazione del PUP*”.

In premessa al capitolo **4** è riportato che:

“Ai fini dell'applicazione del Capo IV delle norme di attuazione del PUP per trasformazione urbanistica s'intende la modifica delle destinazioni d'uso del suolo mediante l'adozione di piani regolatori generali o loro varianti, di piani attuativi con effetto di variante al PRG, di autorizzazione di progetti in deroga alle destinazioni di zona. Per trasformazione edilizia si intende qualsiasi intervento di nuova costruzione edilizia o di recupero di manufatti edilizi esistenti, fatta eccezione per la manutenzione ordinaria e per la manutenzione straordinaria che non comporti cambio di destinazione d'uso o aumento delle unità immobiliare o modifica delle parti strutturali. Per edificio si intende qualsiasi manufatto che origina un volume edilizio o una superficie coperta, ai sensi dell'articolo 3 della legge provinciale per il governo del territorio. Per volume si intende il volume urbanistico, come definito dall'articolo 3 del regolamento urbanistico-edilizio provinciale.”

Nel capitolo **5** è riportato che:

I progetti edilizi o infrastrutturali devono, in generale, tenere conto dei contenuti e delle informazioni delle Carte della pericolosità; ferma restando questa condizione e fermo restando il rispetto delle disposizioni contenute nelle NTC, sono esclusi dall'applicazione del capo IV delle norme del Piano urbanistico provinciale i seguenti interventi:

a) *gli interventi di manutenzione ordinaria e di manutenzione straordinaria, restauro, risanamento conservativo e demolizione così come definiti dall'articolo 77 della l.p. 15/2015, che non comportano: aumento di volume, cambio di*

destinazione d'uso con aumento del carico antropico, aumento delle unità immobiliari, modifica delle parti strutturali direttamente esposte ai fenomeni che generano penalità;

b) le attività di edilizia libera così come definite dall'articolo 78 della l.p. 4 agosto 2015, n. 15, fatta eccezione per gli interventi di cui al comma 3, lettera k). Per tali attività, la l.p. 15/2015 fa riferimento alla tutela dal pericolo idrogeologico con riguardo al rispetto delle NTC2018, essendo attività esentate dall'applicazione del Capo IV delle Nda del PUP;

b2) la realizzazione di costruzioni accessorie nelle aree di pertinenza di edifici esistenti come definite al comma 4 dell'articolo 3 del regolamento urbanistico-edilizio provinciale;

b3) i manufatti di limitate dimensioni, ai sensi dell'art. 84 del Regolamento urbanistico ed edilizio provinciale, che ricadono in aree con sola penalità elevata di incendio boschivo;

c) gli interventi soggetti a SCIA limitatamente a quanto indicato dalle seguenti lettere del comma 1 dell'articolo 85 della l.p. n. 15/2015:

- a) i volumi tecnici;

- e) i parcheggi, da realizzare nel sottosuolo e nei locali al piano terreno degli edifici, ai fini del rispetto degli standard richiesti per le singole unità immobiliari, con esclusione degli interventi ricadenti nelle aree a pericolosità alluvionale e per fenomeni franosi (che sono comunque tenuti ad osservare i divieti di realizzazione di nuovi volumi edilizi o gli ampliamenti dei volumi edilizi esistenti anche in interrato in penalità elevata);

- f) le opere di eliminazione delle barriere architettoniche in edifici esistenti, se comportano modifiche della sagoma;

- g) le recinzioni superiori a 150 centimetri di altezza;

- h) i muri di sostegno e di contenimento fino a tre metri di altezza;

- i) la realizzazione della parte dell'intervento non ultimata nel termine stabilito, salvo che le opere corrispondenti non rientrino tra quelle soggette a permesso di costruire;

- l) i cartelli o altri mezzi pubblicitari all'esterno dei centri abitati, nel rispetto delle disposizioni contenute nel regolamento urbanistico-edilizio provinciale;

- gli interventi indicati alla lettera d) nel rispetto dei limiti di ampliamento di volume dettati dagli articoli 15 e 16 delle norme del PUP;

c2) i sottoservizi e gli impianti a rete compresi quelli a servizio di singole unità immobiliari e i manufatti edilizi di servizio con dimensioni analoghe alle costruzioni accessorie (p.e. cabine di trasformazione). Sono invece assoggettate alla disciplina prevista dalla CSP le linee elettriche come definite dall'articolo 96 comma 2 e 3 della l.p. n. 15/2015 (linee di distribuzione superiori ai 30 kV; impianti di trasmissione di energia elettrica di alta tensione) e i metanodotti principali (o dorsali) e le linee di distribuzione primaria del gas (alta pressione > 5 bar); Sono in ogni caso assoggettati alla disciplina di cui al presente allegato i sottoservizi e gli impianti a rete ricadenti nelle aree interessate da pericolosità da frane.

c3) gli impianti di radiodiffusione sonora e televisiva e di telecomunicazione comprese le relative strutture; sono inoltre esclusi i locali contenenti le apparecchiature elettroniche a servizio delle strutture esistenti e gli armadi tecnici; Si precisa che tali interventi sono comunque tenuti ad osservare le specifiche disposizioni previste nel presente documento per le aree di rispetto delle stazioni sismometriche.

c4) le piccole derivazioni assoggettate a procedura semplificata previste al Capo III ed al Capo VI del Decreto del Presidente della Provincia 23 giugno 2008 n. 22-129/Leg (Regolamento per la semplificazione e la disciplina dei procedimenti riguardanti derivazioni e utilizzazioni di acqua pubblica), le relative tubazioni o condotte, le opere di

presa e le restituzioni in alveo e le derivazioni a uso forza motrice con funzioni dimostrative o di carattere storico - didattico caratterizzate da un utilizzo saltuario e discontinuo;

d) le variazioni in corso d'opera (art. 92 del Regolamento urbanistico ed edilizio provinciale) al progetto assentito, se viene attestata dal progettista dell'intervento la coerenza con gli studi di compatibilità qualora allegati al progetto già assentito;

e) le varianti dei progetti già autorizzati, o per i quali è stato già redatto e presentato in forma asseverata lo studio di compatibilità, ai sensi delle disposizioni del capo IV delle norme di attuazione del PUP, che non comportano significative variazioni rispetto alla valutazione di compatibilità dell'intervento e non interferiscano con le opere di difesa e le misure di sicurezza mitigazione previste dallo studio di compatibilità o dalla relazione tecnica, così come attestato dal progettista dell'intervento;

f) realizzazione di interventi per la riduzione dei consumi energetici degli edifici esistenti quali coibentazione, installazione di impianti e dispositivi per la produzione di energia da fonti rinnovabili fermo restando quanto disposto dalla deliberazione della Giunta provinciale n. 2154 di data 3 settembre 2009 relativamente all'installazione di sonde geotermiche a circuito chiuso;

g) realizzazione di nuove stazioni di rilevazione scientifica quali quelle idro-meteorologiche, sismiche, di monitoraggio ambientale e idrogeologico;

h) interventi richiesti per l'adeguamento tecnologico e funzionale di servizi e pertinenze delle malghe comprese nello schedario dei pascoli trentini approvato con d.g.p. n. 944/2018 e d.g.p. 637/2019 e dei rifugi alpini ed escursionistici esistenti alla data di entrata in vigore del PUP, purché non siano previsti aumenti di ricettività e a condizione che la relazione tecnica attesti che gli interventi non contribuiscono a incrementare il carico insediativo esposto a pericolo;

i) le attività di gestione forestale ai sensi degli articoli 55, comma 3, e 56, comma 1, della l.p. n. 11/2007, nonché la realizzazione di opere e di interventi di sistemazione idraulico-forestale ai sensi dell'art. 10 comma 4, della l.p. n. 11/2007;

j) manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture per la mobilità esistenti con consolidamento di rampe e scarpate e sistemazione della sezione viaria, compresa la regimazione delle acque mediante cunette e drenaggi, la sistemazione di parapetti - o barriere antirumore;

j2) realizzazione di sentieri alpini e sentieri alpini attrezzati, vie ferrate e vie alpinistiche, percorsi escursionistici di cui all'articolo 11, comma 1, lett. h) del Regolamento urbanistico-edilizio provinciale, compresi i tracciati alpini di cui all'articolo 8 della l.p. n. 8/1993 e gli itinerari idonei alla fruizione ciclo-escursionistica di cui all'art. 22 bis della l.p. 8/1993 (rete provinciale dei percorsi in mountain bike);

Come si evince dallo stralcio di fig.3.1 l'area è cartografata parzialmente con una penalità **“APP– da approfondire”** torrentizia da reticolo ed in parte come **“P2 – bassa”** da crolli.

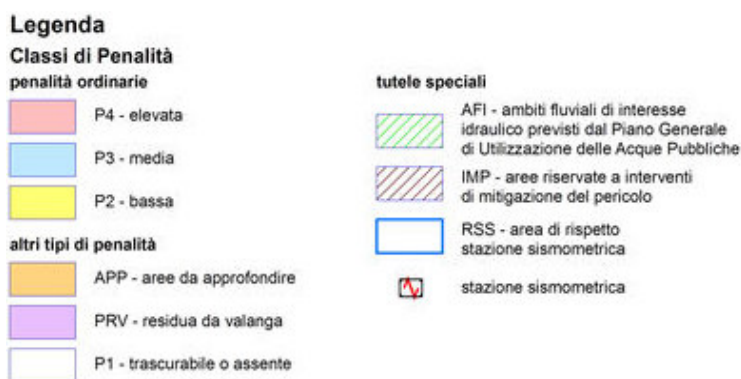




Figura 3.1 Estratto dalla Carta di Sintesi della Pericolosità con CTP e Catasto

La penalità “APP” è regolamentata dall’art.18 del capitolo 4 mentre la P2 dall’art.17.

Negli articoli 17 e 18 si riporta che:

Articolo 17 Aree con penalità basse	(In breve Aree P2)
2. Nelle aree con penalità basse sono ammessi, oltre agli interventi consentiti ai sensi degli articoli 15 e 16, le sole attività di trasformazione urbanistica ed edilizia aventi caratteristiche costruttive e di utilizzazione compatibili con le locali condizioni di pericolo, secondo quanto previsto dai piani regolatori generali, tenuto conto dei criteri stabiliti dalla Giunta provinciale ai sensi dell’articolo 14, comma 3, e delle disposizioni della legge urbanistica. I relativi progetti sono corredati da un'apposita relazione tecnica che attesta la compatibilità e assicura l'adozione degli accorgimenti necessari per garantirne la funzionalità anche al manifestarsi degli eventi attesi.	La relazione, prevista dall’articolo 17, comma 2 è asseverata dal tecnico incaricato, secondo le modalità di cui al capitolo 3 del presente documento e allegata al progetto oggetto di comunicazione o titolo edilizio, al fine del deposito presso il Comune

Articolo 18 - Aree con altri tipi di penalità	
1. Nella carta di sintesi della pericolosità prevista dall'articolo 14 sono opportunamente rappresentate anche le aree con altri tipi di penalità, tra cui in particolare quelle associate alla presenza di pericolosità residua, potenziale e trascurabile.	Le aree con altri tipi di penalità comprendono: ■ aree da approfondire; ■ aree con penalità residua da valanga; ■ aree riservate a interventi di mitigazione del pericolo; ■ aree con penalità legate alla pericolosità sismica; ■ aree con penalità trascurabile o assente.
	Aree da approfondire (in breve Aree APP) Le aree da approfondire hanno un carattere di salvaguardia volto ad assicurare specifici studi prima della realizzazione degli interventi ammessi. Questa classe di pericolosità, tenuto conto del fatto che il territorio provinciale, per le sue caratteristiche naturali, presenta un fondo naturale di pericoli tipici dell'ambiente alpino, è stata adottata per le porzioni di territorio per cui non è disponibile la relativa classificazione ordinaria della pericolosità. Questa classe è stata adottata anche per i tratti di corsi d'acqua coperti, vista la difficoltà di valutazione delle caratteristiche idrauliche/strutturali delle opere. Nel caso delle previsioni urbanistiche vigenti gli interventi di trasformazione edilizia in tali aree sono subordinati a specifici studi di compatibilità, finalizzati ad approfondire le dinamiche degli eventi attesi e a individuare, con riferimento all'area oggetto di intervento, la corrispondente pericolosità secondo le classi previste dalla deliberazione della Giunta provinciale n. 2759 del 2006 e s.m. nonché la penalità secondo la deliberazione della Giunta provinciale concernente "Disposizioni tecniche per la redazione della 'Carta di sintesi delle pericolosità' in attuazione di quanto disposto dall'articolo 14 della legge provinciale 27 maggio 2008, n. 5 'Approvazione del nuovo piano urbanistico provinciale'. Considerata la classe di penalità risultante da detti studi si applica all'area di intervento la disciplina d'uso del suolo corrispondente alla rispettiva penalità e le relative precisazioni contenute nel presente documento. Lo studio necessario per la definizione della pericolosità nelle aree da approfondire (APP) è sottoposto direttamente alla valutazione tecnica della struttura competente per tipologia di pericolo. Nel caso in cui l'intervento necessiti di autorizzazione il Servizio di merito trasmetterà il progetto al Servizio Urbanistica e tutela del paesaggio per l'avvio del procedimento di autorizzazione di cui agli artt. 15 e 16. In deroga a quanto previsto nei paragrafi precedenti, si stabiliscono le seguenti specifiche disposizioni: a) nelle aree da approfondire <u>legate al solo reticolo idrografico</u> (in breve <u>Aree APP da reticolo</u>), rimane ferma la necessità di verificare preventivamente l'ammissibilità rispetto alla disciplina delle invarianti del Piano urbanistico provinciale e alle disposizioni sulla polizia idraulica di cui al Capo I della l.p. n. 18 del 1976. Per gli interventi ammissibili lo studio allegato al piano o al progetto deve attestare (mediante asseverazione per i progetti) la compatibilità della previsione o dell'intervento con l'assetto del corso d'acqua, il pericolo atteso e le caratteristiche strutturali e idrauliche delle sezioni di deflusso, anche se il corso d'acqua è coperto o tombinato, senza che ciò comporti l'aggiornamento della classe di penalità dell'area. b) nelle aree da approfondire interessate da fenomeni valanghivi (in breve Aree APP da valanga) lo studio asseverato consiste in una relazione nivologica che, analizzando nel dettaglio il fenomeno atteso, possa escludere il verificarsi di fenomeni valanghivi in grado di interessare le zone oggetto di intervento o, in

	alternativa, individui gli accorgimenti costruttivi, le opere di difesa o le misure gestionali atti a tutelare l'incolumità delle persone, senza che ciò comporti l'aggiornamento della classe di penalità dell'area. c) <u>per gli interventi non elencati all'articolo 80 della l.p. 15/2015</u>, che interessano aree da approfondire legate a fenomeni torrentizi "non da reticolo" (in breve APP non da reticolo), rimane ferma la necessità di identificare le classi di penalità risultanti dall'approfondimento e quindi di verificare preventivamente l'ammissibilità rispetto alla disciplina del Piano urbanistico provinciale e alle disposizioni sulla polizia idraulica di cui al Capo I della l.p. n. 18 del 1976. Per gli interventi ammissibili lo studio allegato al piano o al progetto deve attestare mediante asseverazione la compatibilità (mediante asseverazione per i progetti) della previsione o dell'intervento con l'assetto del corso d'acqua, il pericolo atteso e le caratteristiche strutturali e idrauliche delle sezioni di deflusso, anche se il corso d'acqua è coperto o tombinato, senza che ciò comporti l'aggiornamento della classe di penalità dell'area. Lo studio, richiesto per la presentazione o il rilascio del titolo edilizio degli interventi nelle aree da approfondire, di cui ai precedenti punti a), b) e c), <u>è asseverato dal tecnico incaricato, secondo le modalità di cui al capitolo 3 del presente documento e allegato al progetto oggetto di comunicazione o titolo edilizio</u>. Una volta concluso l'iter edilizio il comune trasmette lo studio di compatibilità – in formato digitale .pdf -alla Provincia per l'integrazione del registro delle relazioni. Nel caso di adozione di nuove previsioni urbanistiche e di autorizzazione in deroga di opere pubbliche o di interesse pubblico nelle aree da approfondire, il piano o il progetto sono supportati da uno studio che, con riferimento al contesto, assicuri l'approfondimento degli eventi attesi e la classificazione (solo per le APP non da reticolo) dell'area oggetto di modifica secondo la disciplina delle classi di penalità. A seguito dell'approvazione degli strumenti urbanistici si rinvia all'aggiornamento periodico delle carte della pericolosità e della Carta di sintesi della pericolosità. Analogamente, nel caso di procedimenti di deroga urbanistica, l'aggiornamento della Carta di sintesi della pericolosità è condotto secondo la procedura di aggiornamento periodico. Al fine dell'aggiornamento della Carta nonché per l'integrazione del registro delle relazioni, nel caso di deroghe urbanistiche di competenza comunale, il comune trasmette il provvedimento finale alla Provincia, unitamente allo studio di compatibilità, in formato .pdf.
--	---

Si ricorda che le strutture provinciali competenti per le diverse tipologie di pericolo, con riferimento all'attuale assetto organizzativo, sono:

- **Servizio Bacini montani:** per pericolosità fluviali, torrentizie e lacuali;
- **Servizio Geologico:** per frane, crolli rocciosi, deformazioni gravitative profonde di versante, ghiacciai e Piccola Età Glaciale, aree soggette a permafrost, caratteristiche litogeomorfologiche e sismicità,
- **Servizio Prevenzione rischi e CUE:** per valanghe e ordigni bellici inesplosi;
- **Servizio Foreste:** per incendi boschivi.

Nella presente viene valutata unicamente, come prescritto dalla norma in fase di variante, la pericolosità e la compatibilità torrentizia. La compatibilità da crolli dovrà essere valutata in fase progettuale.

3.1 IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ PRESENTI

Nella CaP è riportata la pericolosità “HP” torrentizia e “H2” da crolli.



Figura 3.2 Estratto dalla Carta della pericolosità da crolli con Catasto



Figura 3.3 Estratto Carta della Pericolosità torrentizia con catasto

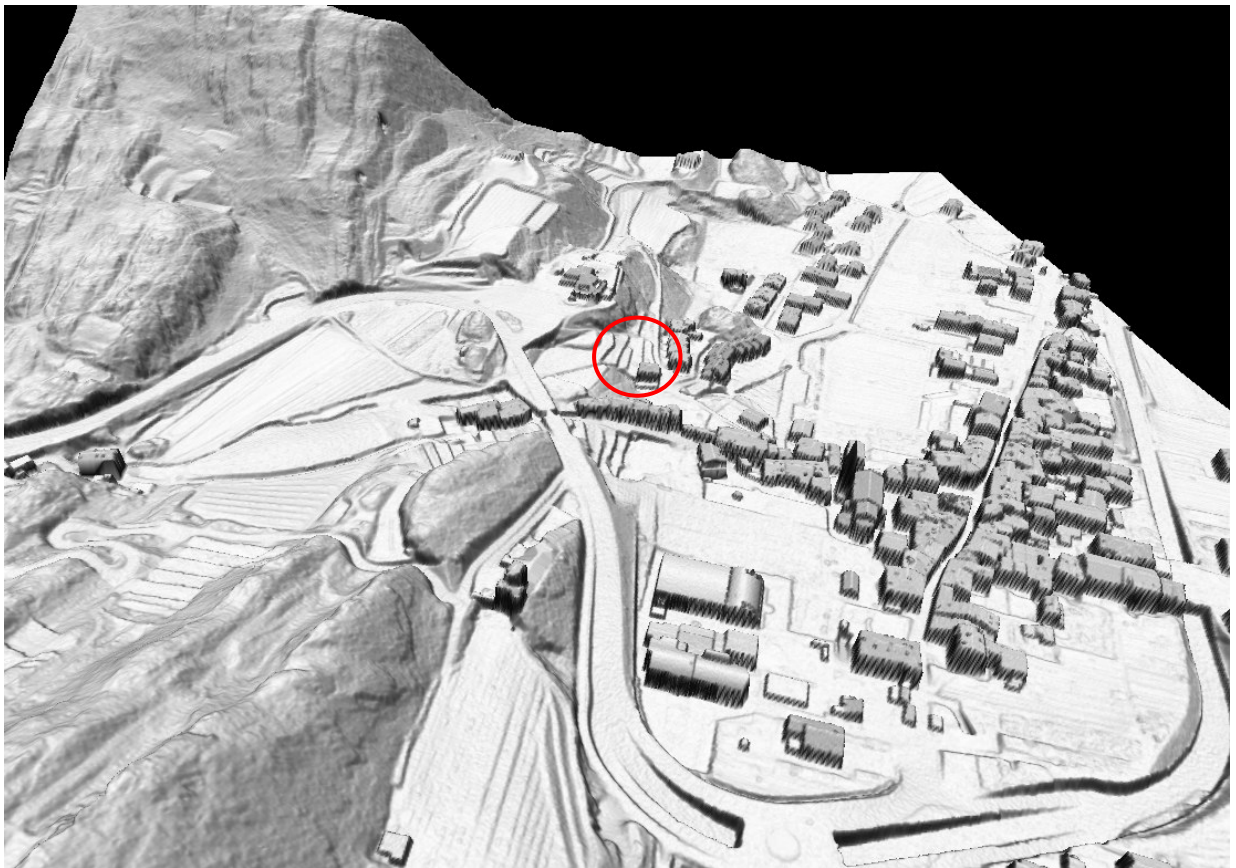
Si riporta, al fine di meglio individuare le caratteristiche del sito, un estratto della carta dell'ombreggiamento ottenuta da dati LiDAR PAT 2014 del sito.



Figura 3.4 Estratto Lidar DBM 2014

Geomorfologicamente l'area presenta un'inclinazione da media a lieve. Netta la presenza di affioramenti e creste rocciose in senso N-S. Intuibile il solco di scorrimento ed i tratti tombinati della Roggia di Padergnone. Apprezzabile la presenza di superfici terrazzate e l'orlo di scarpata dove è mappata la pericolosità da crolli insistente sul sito.

Si riporta di seguito una vista 3D da Est del sito ricavate dal Lidar PAT 2014.



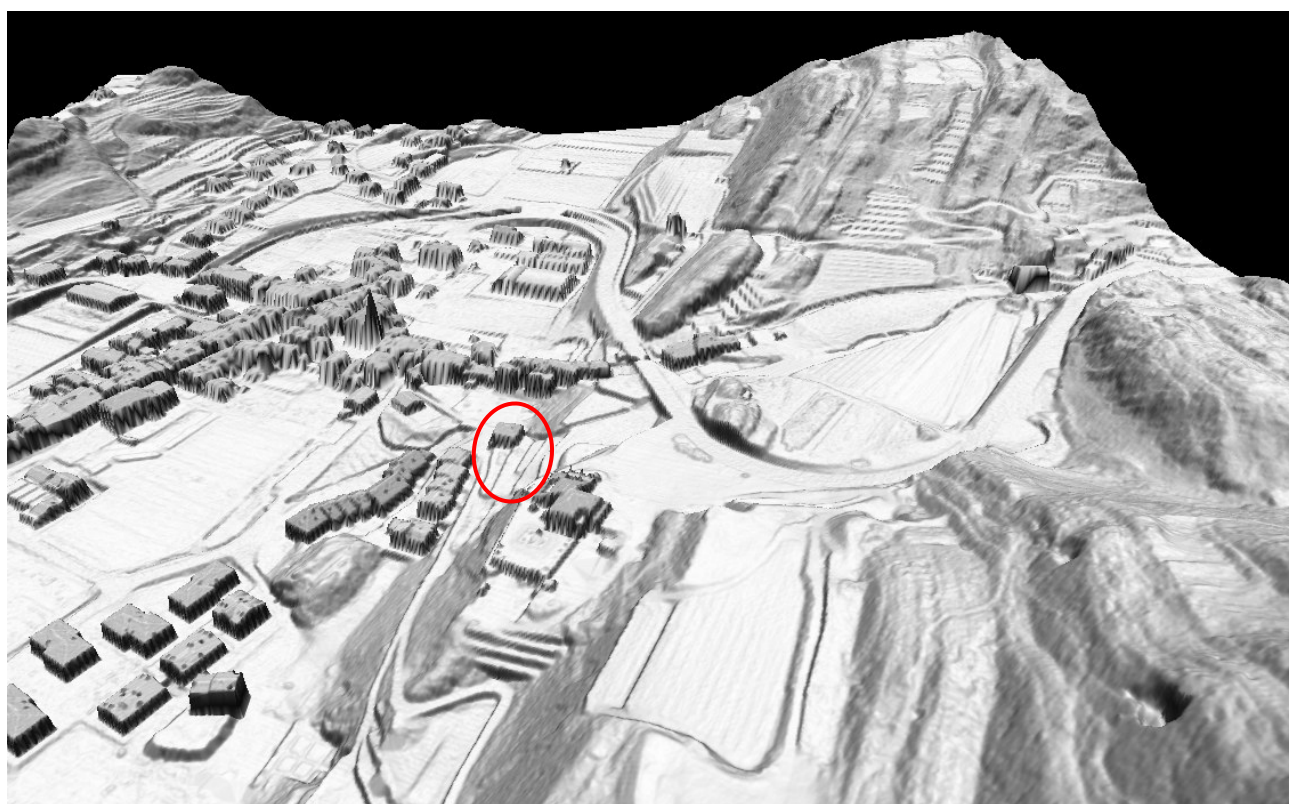
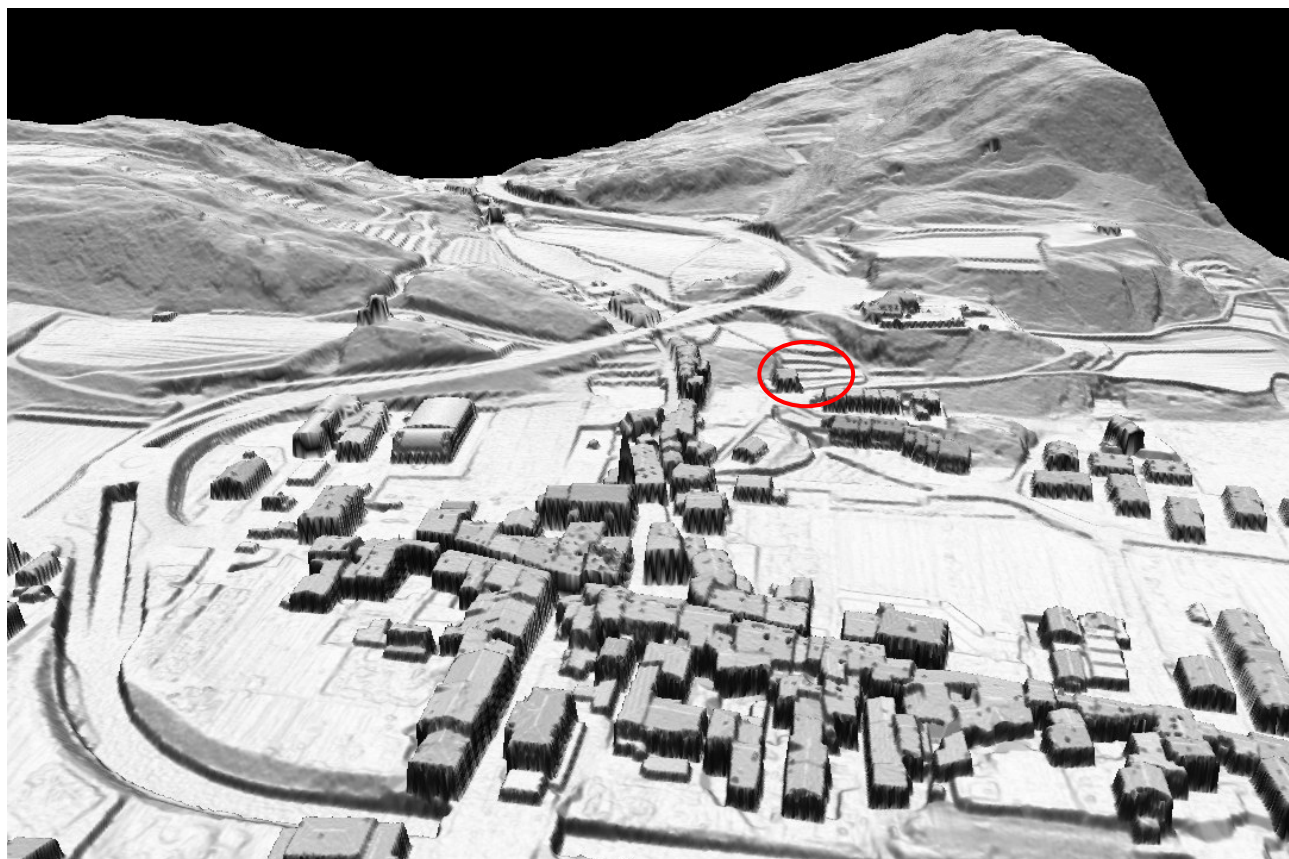
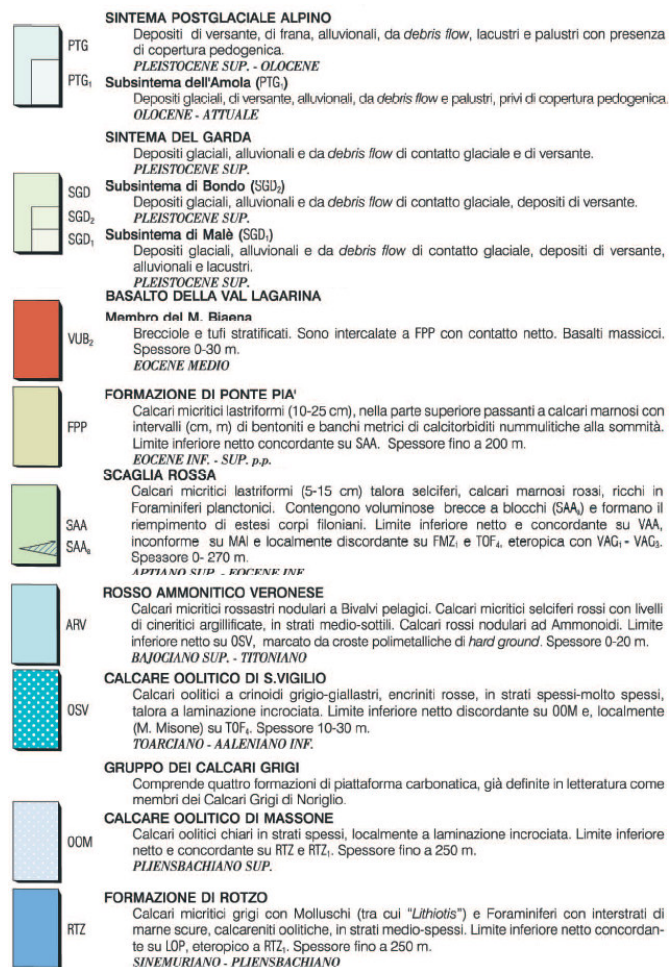
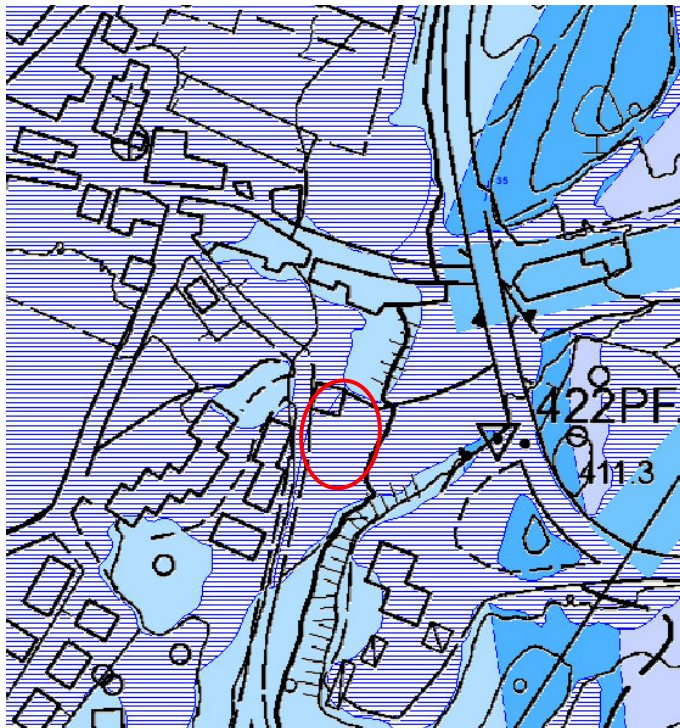


Figura 3.5 Viste 3d elaborate dal Lidar 2014 (Est, Nord, Ovest e Sud).



Si riporta, per avere delle informazioni litologiche generali, un estratto della C. Geologica N. 60090 "Baselga di Vezzano" relativa all'area di studio e legenda e colonna stratigrafica del Foglio Carg 59.

Figura 3.6 Estratto Carta Geologica PAT N. 60090 "Baselga di Vezzano" relativa all'area di studio e legenda e colonna stratigrafica del Foglio Carg "80" Riva

Osservando la Carta Geologica in Figura 3.6 si nota che l'area in progetto è cartografata come un deposito di conoide alluvionale e/o fluvio-glaciale, avente tessitura **GS** (Ghiaie e Sabbie) appartenente a SGD₁₂ (Subsistema di Lisignago).

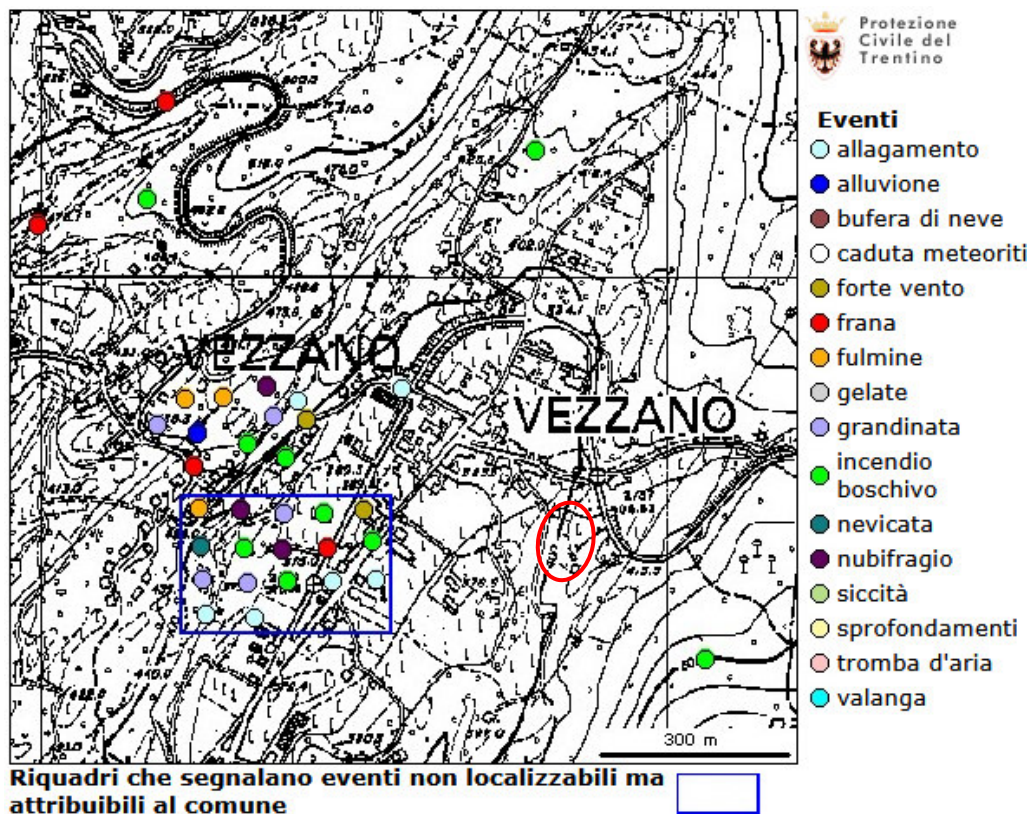
I conoidi sono situati nella fascia di collegamento tra montagna e pianura oppure allo sbocco delle valli laterali tributarie in una valle più importante. Le conoidi sono caratterizzate da una diminuzione nella granulometria dei sedimenti da monte a valle, causata da una graduale perdita di energia e di conseguenza di capacità di carico della corrente per una riduzione della velocità della corrente. Per questo motivo, i sedimenti più grossolani (sabbie grosse e ghiaie) tendono a disporsi nella parte apicale mentre sedimenti via via più fini si dispongono verso la parte basale (caso di progetto).

Il substrato e gli affioramenti lungo il versante appartengono al Gruppo dei Calcarei Grigi, nel particolare alla Formazione di Rotzo, Calcere

Oolitico di Loppio ed alla Formazione di Monte Zugna.

Al fine di ottenere ulteriori informazioni sul sito si è effettuata un'indagine storica.

Nella cartografia del “Progetto Arca” (Archivio Storico online degli Eventi Calamitosi della Provincia Autonoma di Trento) sono segnalati allagamenti a Vezzano il 26/10/1953 ed il 20/08/2005.



Allagamenti in quel di Vezzano

Con il persistere della pioggia alla periferia di Vezzano, si sono verificati alcuni allagamenti di campagne e di strade. Le località maggiormente allagate sono Pontesel, Castel, Casoni e la strada per Lusan. Sono pure allagate molte cantine di edifici situati nella parte meridionale del paese. La via Nanghel, che porta al cimitero, è stata interrotta causa lo straripamento della roggia denominata « Rio Nanghel » che scende dal sovrastante sobborgo di Ciago. Il sindaco di Vezzano, Giobatta Tonelli, ha provveduto a mandare alcuni tecnici e funzionari in sopralluogo alla casa della signora Zeni Armellina che aveva denunciato un grave infiltrazione d'acqua nell'edificio di sua proprietà. Da oltre un trentennio nella zona del vezzanese, non si era verificata una inondazione così grave.

zeria Lillà. Anche a Vezzano la pioggia ha invaso le strade trascinando ghiaia. Alcune fognature stradali sono saltate, ma i vigili hanno subito rimesso tutto a posto.

Figura 3.7 Estratto cartografico e verbali-articoli dal progetto ARCA

Nella cartografia del “Progetto IFFI” (Inventario dei fenomeni franosi d’Italia) non sono riportati eventi franosi (Figura 3.8).

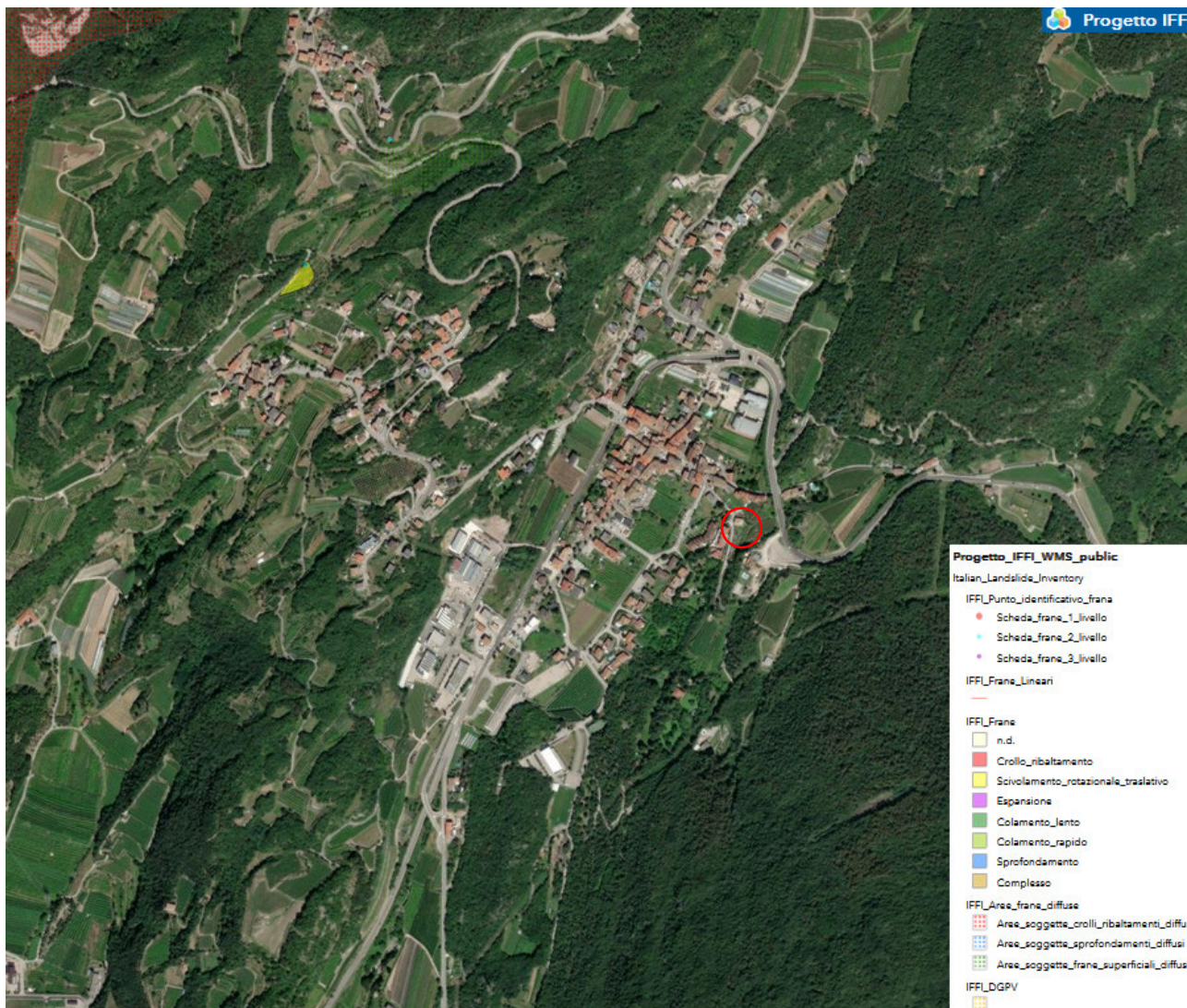


Figura 3.8 Estratto cartografico dal Progetto IFFI

Non disponibile l’accesso al portale del progetto **Life Franca** “*La difesa dalle alluvioni in Trentino*”.

Si riporta di seguito un confronto tra l’ortofoto del 1973 e del 2023 ed un estratto da “*Immagini a volo d’uccello degli insediamenti in Trentino (1985 ca)*” dai quali si evince la trasformazione urbanistica dell’area.

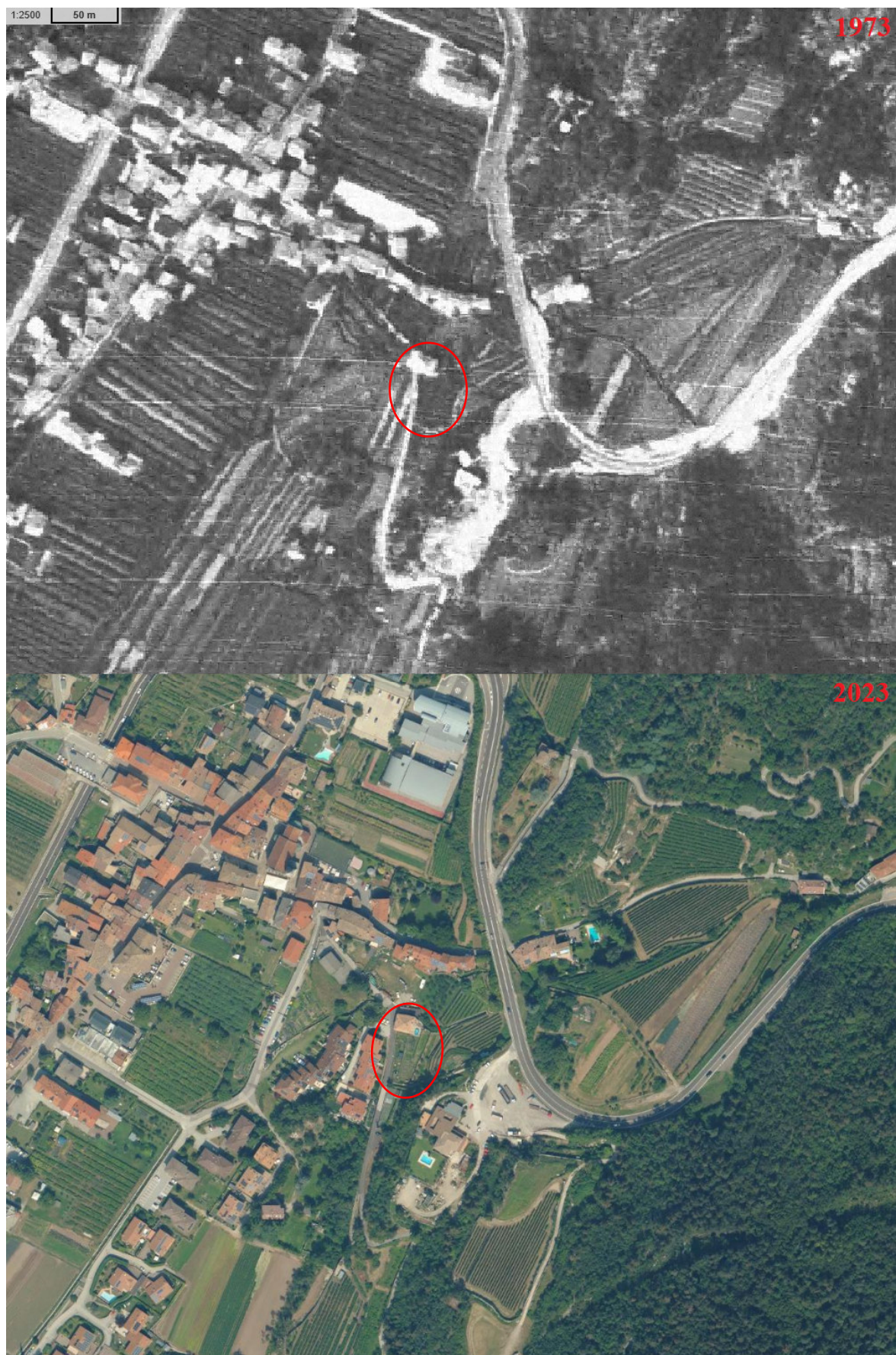


Figura 3.9: Ortofoto del 1973 e del 2023 dell'area.



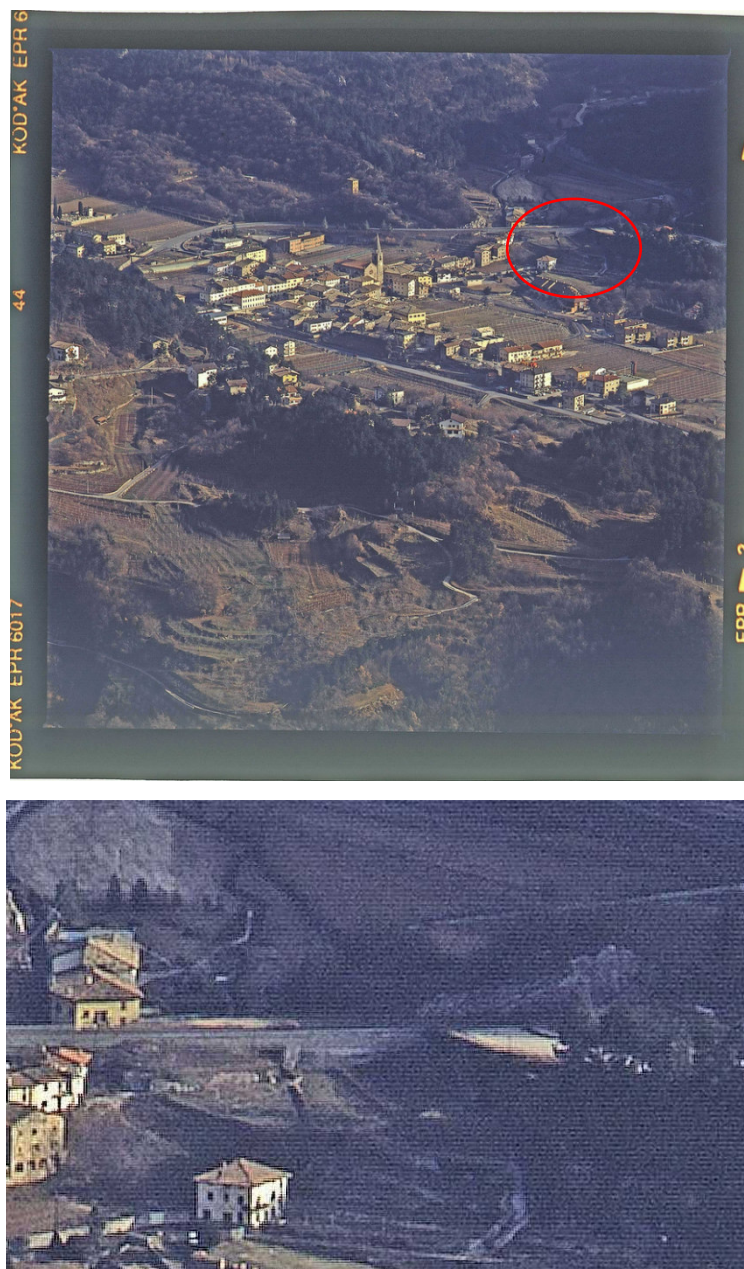


Figura 3.10: Immagini a volo d'uccello degli insediamenti in Trentino (1985 ca)".

Dopo questo inquadramento normativo e sulle pericolosità segnalate, nel cap. 4 viene definita la pericolosità torrentizia HP. La presente è redatta secondo quanto disposto dalle *“Indicazioni e precisazioni per l'applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate, medie o basse e le aree con altri tipi di penalità”* come riportato nel Piano Urbanistico Provinciale, norme di attuazione (allegato B della l.p. n. 5 del 2008) della Legge provinciale per il governo del territorio (l.p. n. 15 del 2015, articolo 22) per la valutazione del pericolo. Gli scenari studiati riguardano eventi di piena relativi a tempi di ritorno di 30, 100 e 200 anni, come previsto dalla l.p.2008, n.5. La pericolosità da crolli come espressa in precedenza dovrà essere analizzata a livello progettuale e non di pianificazione.

4 PERICOLOSITÀ TORRENTIZIA

L'area oggetto di studio, come descritto nei paragrafi precedenti, è classificata secondo la CSP come "Area da approfondire (APP)" e classe di pericolosità potenziale (HP) secondo la CaP per fenomeni alluvionali torrentizi. Pertanto, al fine della classificazione della pericolosità nell'area di studio è necessario studiare dal punto di vista idrologico e idraulico il sito.

L'impostazione metodologica del presente studio segue quanto elencato di seguito:

- Inquadramento generale dell'area di studio
- Estrazione cartografica del bacino in analisi;
- Analisi geomorfologica e idrologica per la determinazione dell'idrogramma di piena liquida per i tempi di ritorno significativi (30, 100 e 200 anni);
- Verifiche idrauliche e dove necessaria modellazione bidimensionale del fenomeno di onda di piena nel tratto di torrente soggetto di tale studio;
- Identificazione delle classi di pericolosità;

Al fine di pervenire ad una quanto più precisa modellazione finale del corso d'acqua, è necessario avvalersi di dati meteorologici, informazioni cartografiche, strumenti informatici di gestione del territorio e di analisi, in particolare:

- **Indagini di campo.** Vengono condotte mediante accurati sopralluoghi sul sito interessato dallo studio. Queste indagini risultano di supporto alla definizione delle caratteristiche idrauliche e morfologiche del sito quali granulometria, scabrezza, presenza di vegetazione, individuazione di zone di erosione e deposito e identificazione di eventuali affluenti non attivi.
- **Analisi storiche.** L'esame delle informazioni riguardanti precedenti eventi di dissesto idrogeologico è fondamentale per una prima analisi delle zone critiche e per comprendere meglio il comportamento degli eventi di onda di piena che hanno interessato la zona. Le fonti principali sono costituite dall'archivio storico della Provincia Autonoma di Trento, costituito dai riferimenti agli articoli delle principali testate giornalistiche della regione.
- **Analisi cartografiche.** Attraverso l'uso di specifici strumenti GIS (GRASS, GlobalMapper, Qgis), sono state condotte analisi sulle informazioni geografiche e cartografiche esistenti al fine di definire le principali caratteristiche geomorfologiche del bacino di interesse e preparare con metodologia rigorosa i dati di ingresso nei software di modellazione. In particolare, si è fatto uso dei seguenti strumenti:
 - Carta Topografica Generale 1:10.000 con definizione a 254 punti per pollice, cod. agg.1.1/00, di proprietà della Provincia Autonoma di Trento;

- Modello Digitale del Terreno 1:10.000 con passo di campionamento 0.5 m, cod. 1.2/96, di proprietà della Provincia Autonoma di Trento;
- Cartografia on-line della P.A.T. (<http://www.gis.provincia.tn.it>), con i tematismi riguardanti l'idrografia e gli sfondi delle Ortofoto a Colori del Volo Italia 2000;

Strumenti utilizzati:

- ***Estrazione cartografica del bacino.*** Mediante il software Udig-Peakflow è stata realizzata l'estrazione cartografica del bacino di interesse a partire dal DTM dell'area di interesse.
- ***Analisi idrologiche.*** Gli idrogrammi di piena sono stati realizzati mediante l'utilizzo del modello afflussi-deflussi implementato all'interno del software "Udig" denominato "Peakflow". Questo è un modello idrologico semi-distribuito integrato in JGrass che lavora utilizzando come base d'approccio GIUH e calcola sia la portata massima che la durata della precipitazione che massimizza la portata stessa.
- ***Modellazione matematica.*** Le analisi di pericolo sono state condotte a partire dai dati elaborati nelle precedenti fasi, mediante il software "HEC-RAS". Questo software permette la modellazione di fenomeni di piena a fondo fisso.

Nei prossimi paragrafi verranno descritti con maggiore dettaglio, suddivisi per sotto-capitoli, gli aspetti precedentemente esposti.

5 ROGGIA DI PADERGNONE: BACINO IDROGRAFICO

Il sito oggetto si colloca in sinistra idrografica della roggia di Padergnone nell'abitato di Vezzano, subito a valle dell'attraversamento tra il rio e la SS45Bis a est del paese in direzione Trento. La roggia attraversa le abitazioni mediante tratti a cielo aperto e tratti tombati di diametri differenti.

Dal punto di vista idrogeologico la roggia di Padergnone si sviluppa interamente nel comune di Vallelaghi in senso contrario alla roggia di Calavino; l'orientamento è di tipo N - S e raccoglie le acque della Valle dei Laghi, in particolare lungo il tratto che si estende da Covelo a Padergnone.

La roggia nasce dalle sorgenti di una piccola valle che scorre trasversalmente alla SS45Bis e che collega quest'ultima a Covelo in direzione Nord. Nel canale confluiscono anche il rio di Covelo che nasce a monte della frazione di Covelo ed il rio Castin che però si collega alla roggia a valle del paese di Vezzano.

Il rio di Covelo raccoglie le acque del versante est del Monte Gaza, ma di fatto dal sopralluogo fatto e dall'analisi dell'idrografia della PAT non risultano presenti segni di alveo inciso, tanto che nel

paese di Covelo è identificato come tratto fittizio (Figura 5.1). Tale aspetto è da considerare nella determinazione della portata di picco.



Figura 5.1 A sinistra il rio di Covelo a valle della località di Covelo; a destra la roggia di Padergnone in Località Naran a valle della confluenza

A valle la roggia prosegue in direzione ovest fino a Vezzano parallelamente alla viabilità stradale e ciclabile presente fino ad attraversare la SS45Bis della Gardesana mediante sottopasso di notevoli dimensioni (Figura 5.3). A valle della quale la roggia presenta alveo regimato a sezione rettangolare rivestito in pietra; la roggia attraversa alcune aree coltivate fino a raggiunge mediante tratti a forte pendenza il primo tratto tombato che attraversa parte del paese di Vezzano (Figura 5.3 in basso) proprio in corrispondenza della p.ed. 217 oggetto di variante. (Figura 5.3 in basso)



Figura 5.2 Roggia di Padergnone lunga la SS45Bis a monte di Vezzano a sinistra e roggia di Padergnone nel paese di Vezzano a destra



Figura 5.3 Roggia di Padergnone nell'area di studio nell'abitato di Vezzano

Il rio Castin raccoglie anch'esso le acque del versante Sud del Monte Gaza ed è il bacino parallelo al rio di Covelo; questo attraversa prima località Ciago e successivamente il centro di Vezzano mediante tratto tombato. A valle di questo, dove sorgono i primi capannoni della zona industriale si

ha la confluenza tra la roggia di Padergnone e il rio Castin. Questa scorre in direzione Sud con sezione completamente regimata e sistemazione a cunetta attraverso prati coltivati fino a raggiungere la località di Padergnone.



Figura 5.4 Confluenza tombata del rio Castin e della roggia di Padergnone lungo la SS45Bis a valle di Vezzano

Quest'ultima è anch'essa caratterizzata da lunghi tratti tombati della roggia che torna a cielo aperto solamente a valle della frazione. Si sottolinea che la parte più a valle del paese di Padergnone è contraddistinta da tratti a cielo aperto e tratti tombati. In Figura 5.5 si riporta il tratto a monte del centro abitato che presenta tratti tombati a causa della viabilità e tratti a cielo aperto.



Figura 5.5 Tratti tombati e a cielo aperto del canale Rimone lungo il paese di Padergnone

Il tratto terminale è contraddistinto da un attraversamento mediante scatolare in calcestruzzo che attraversa la SS45Bis e tratto canalizzato fino a sfociare nel lago di Santa Massenza.



Figura 5.6 Tratto di valle della roggia di Padergnone. A sinistra lo scatolare sottostante la SS45Bis, mentre a destra l'ultimo tratto prima dell'immissione nel lago di Santa Massenza

Al fine di identificare eventuali condizioni di pericolosità in relazione ad eventi di piena sulla roggia di Padergnone è necessario identificare il bacino idrografico che contribuisce alla formazione del picco di piena. A partire dal DTM dell'area di studio ricampionato ad una risoluzione di 7X7m sono state eseguite le classiche operazioni di analisi GIS finalizzate alla perimetrazione dei confini dei sottobacini idrologici e si sono ottenute:

- la mappa delle direzioni di drenaggio (Figura 5.7) che indica, per ogni porzione di suolo considerato, verso quale direzione si orienta l'acqua nella sua discesa verso valle, è inoltre necessaria per la successiva estrazione del reticolo idrografico;

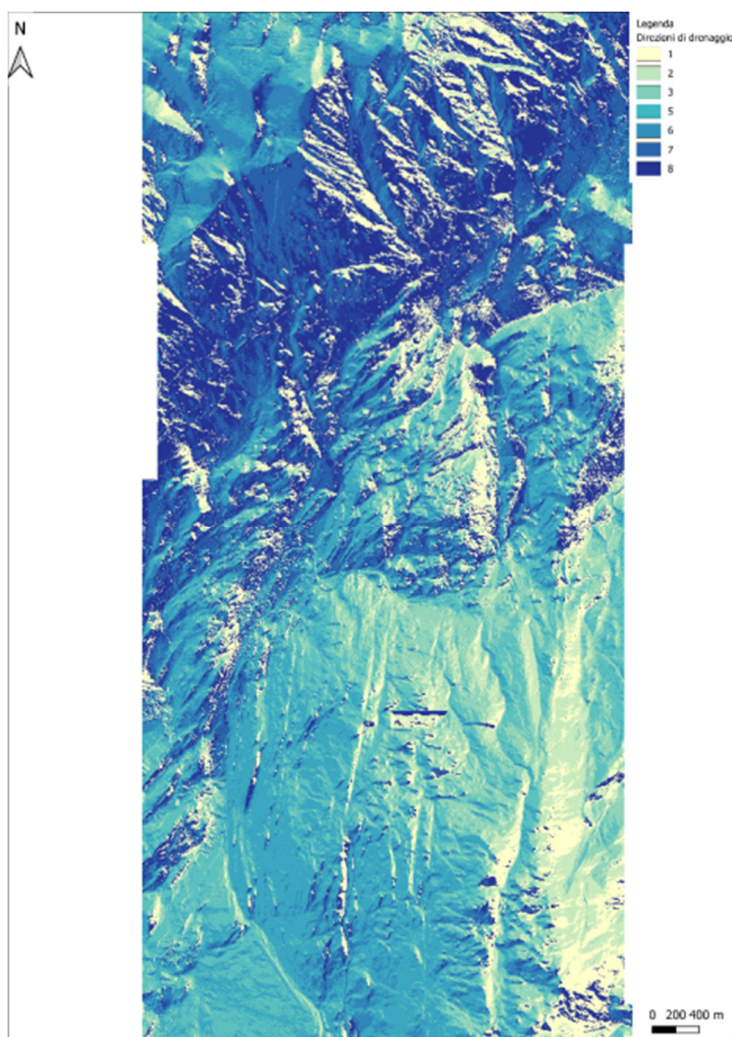


Figura 5.7 la mappa delle direzioni di drenaggio dell'area in esame calcolata con il GIS JGrass

- la mappa delle aree totali contribuenti (Figura 5.8) che rappresenta per ogni cella, il totale espresso in numero di celle presenti a monte e che drenano nella porzione di suolo considerata;

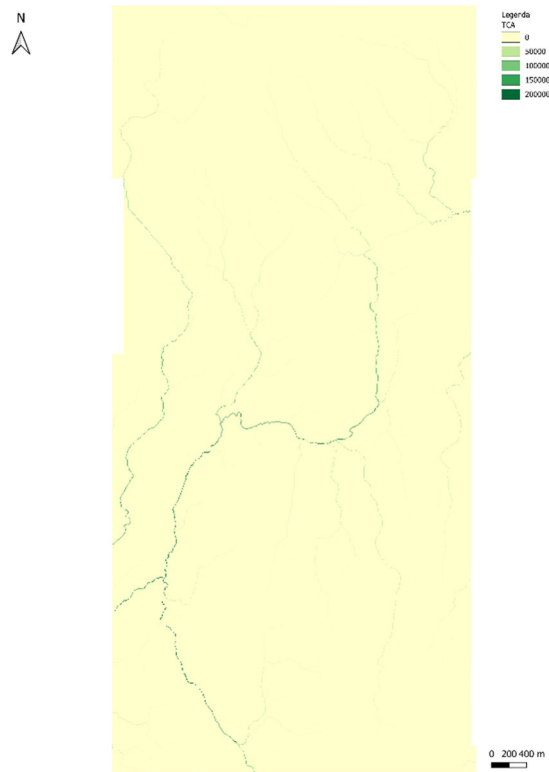


Figura 5.8 la mappa delle aree contribuenti totali sull'area di studio espressa in forma logaritmica per poter apprezzare la variabilità dei valori nelle celle

- la mappa raster di prima approssimazione della rete idrografica ottenuta scegliendo un valore di soglia di area contribuyente totale per ogni cella al fine di differenziare le aree classificate come versante da quelle classificate come canale (Figura 5.9);

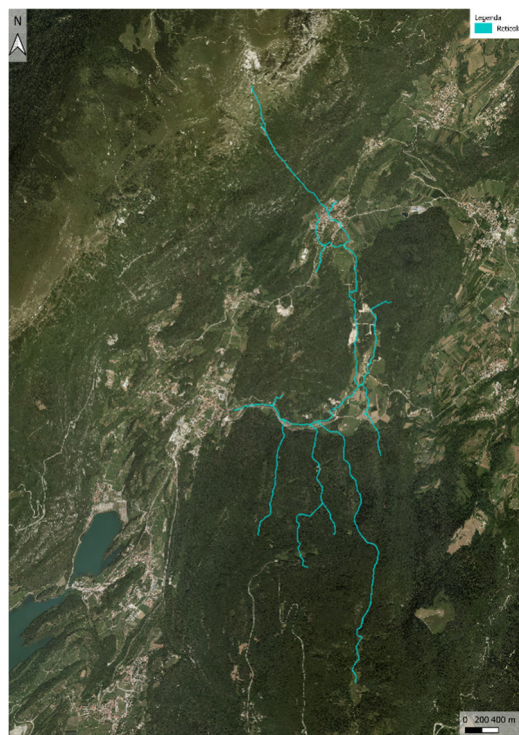


Figura 5.9 Mappa del reticolo idrografico

- la mappa vettoriale contenente il punto che identifica la sezione di chiusura del bacino (Figura 5.10).

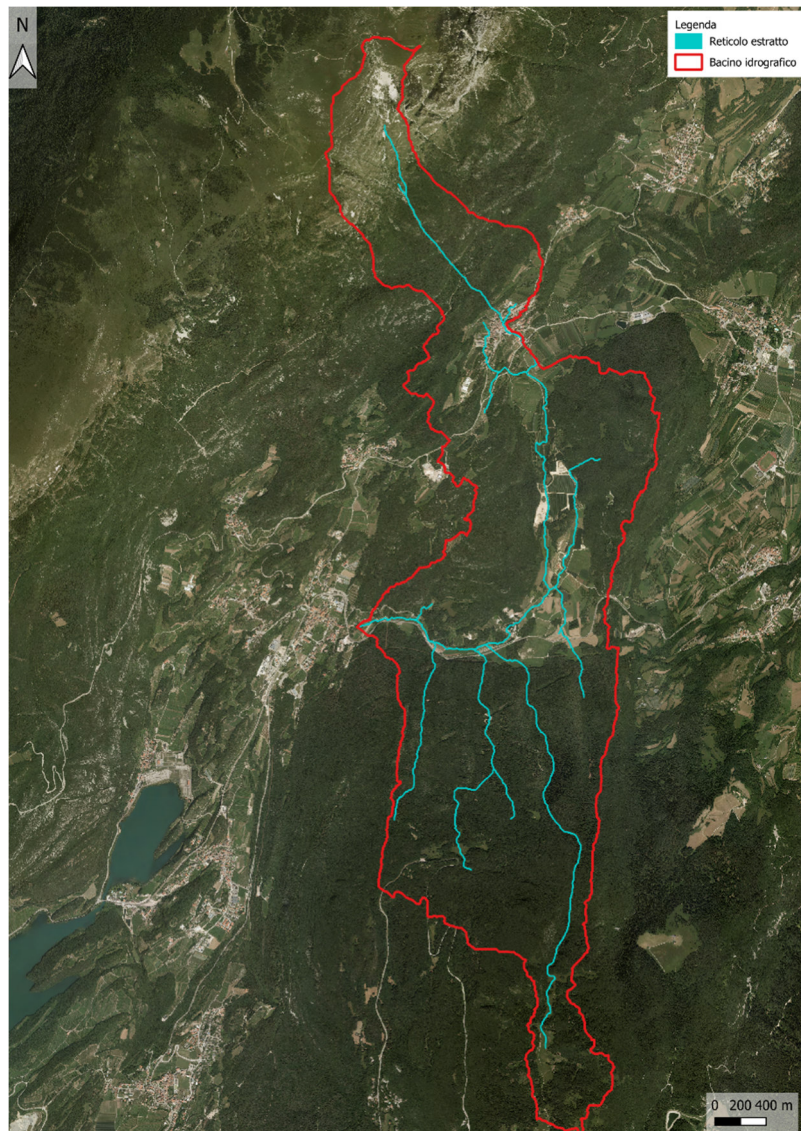


Figura 5.10 Sezione di chiusura del bacino della roggia di Padergnone

In particolare, quest'ultima viene realizzata sotto la completa supervisione dell'utente in quanto le sezioni di chiusura vengono scelte in corrispondenza dei pixel canale della mappa raster della rete idrografica. Si noti che in alcune aree di fondovalle il DTM non risulta sufficientemente rappresentativo del reale andamento planimetrico del corso d'acqua e le procedure di estrazione della rete producono mappe non coerenti nei tratti a pendenza prossima allo zero. Di conseguenza, nella scelta delle coordinate delle sezioni di chiusura è necessario prediligere i punti in corrispondenza di un tratto di alveo reale, guidando tale scelta mediante l'uso di ortofotocarte. In questo caso la scelta della sezione di chiusura è stata imposta a monte delle particelle oggetto di analisi di compatibilità., in questo modo si ottiene, mediante analisi idrologica la portata di picco

che compete al tratto di roggia di valle. In Figura 5.11 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** vengono riportate le caratteristiche principali del bacino identificato e dell'asta principale del reticolo idrografico. Il bacino della roggia di Padergnone si può dividere in cinque tratti omogenei, escludendo i tratti di versante del rio di Covelo e rio Castin che contribuiscono alla formazione del picco di piena. Il primo tratto da dove nasce la roggia fino a monte di Vezzano è caratterizzato da pendenze ridotte (1-3%); queste aumentano (10-11%) in prossimità del centro abitato in quanto quest'ultimo si trova a quote inferiori; proseguendo verso valle la roggia riprende pendenze tipiche del fondovalle (1-2%) fino all'altezza della confluenza con il rio Castin. Nel tratto che collega Padergnone con la confluenza data la morfologia del territorio le pendenze aumentano (circa 11-12%) scorrendo lungo prati e campi agricoli, fino ad arrivare nel centro abitato di Padergnone che ormai non si trova a quote molto maggiori rispetto al lago di Santa Massenza, punto in cui la roggia sfocia. Infatti, nel tratto in paese di Padergnone, almeno lungo i tratti a cielo aperto le pendenze del rio si attestano attorno a 1-2% fino a ridursi progressivamente alla quota del Lago.

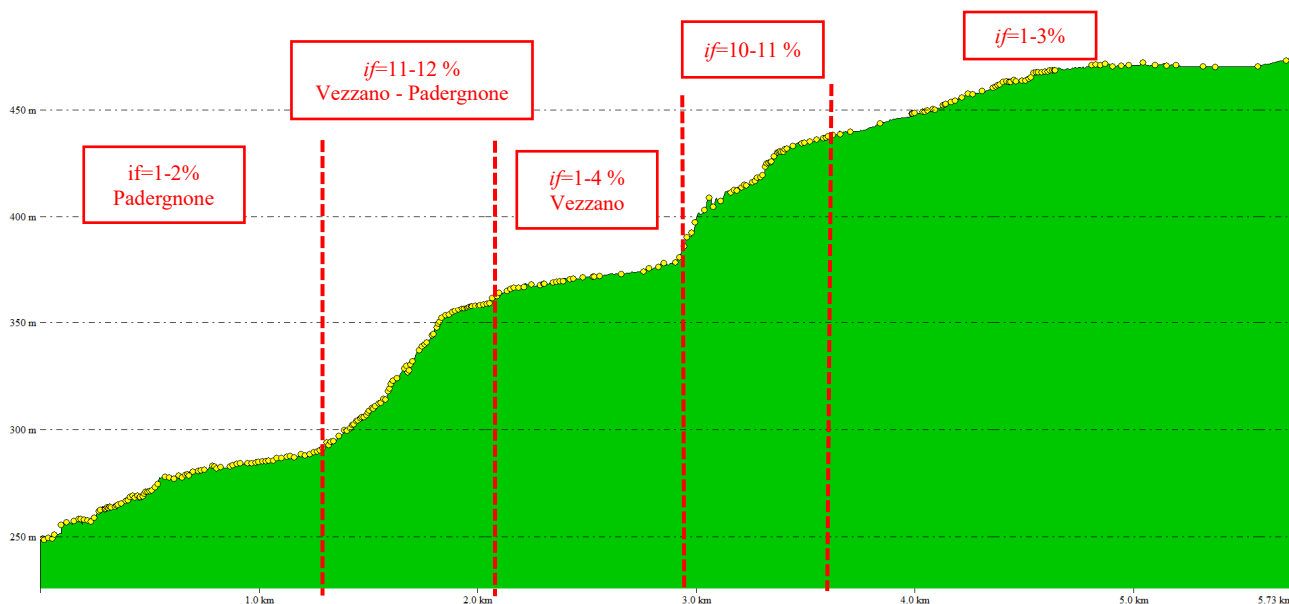


Figura 5.11 Profilo longitudinale dell'asta principale della roggia di Padergnone o Canale di Rimone

5.1 CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA

In tale capitolo verrà descritto il calcolo degli idrogrammi di piena in relazione agli assegnati tempi di ritorno. Per tale trattazione è stato utilizzato JGrass e nello specifico il modello Peakflow.

5.2 Calcolo della portata di massima piena con JGrass

A seguito dell'analisi geologica-geomorfologica, validata anche da sopralluoghi effettuati in situ, si è scelta la sezione di chiusura del bacino attorno ai 318 m s.l.m., ovvero in una sezione a monte

dell'area oggetto di intervento, laddove è stata individuata la sezione critica della roggia per una possibile esondazione, in particolare a valle dello scatolare che attraversa la SS45Bis. In questo modo è possibile determinare l'idrogramma della portata di massima piena per i tempi di ritorno di 30, 100 e 200 anni che transita nell'alveo in adiacenza all'area oggetto di trasformazione urbanistica.

Nonostante il bacino presenti numerosi tratti tombati che attraversano i numerosi centri abitati della valle, a favore di sicurezza si è deciso di considerare l'intera area come contribuente alla formazione del colmo di piena. Tuttavia, i tratti tombati rappresentano una sezione critica al normale deflusso dell'onda di piena con possibili esondazioni a monte degli stessi, contribuendo di fatto alla laminazione del picco in caso di alveo completamente a cielo aperto. Per considerare tale fenomeno ci si è basati sulla taratura del modello andando a modificare i parametri idraulici che governano l'analisi idrologica in modo da allungare l'evento e ridurre l'intensità. Infine, c'è da precisare come, anche nel caso di esondazione a monte, il deflusso, per caratteristiche morfologiche della Valle potrebbe rientrare totalmente in alveo.

Il calcolo del picco di piena è stato eseguito utilizzando un modello geomorfologico semidistribuito e fisicamente basato adatto a riprodurre la risposta del bacino a scala di evento. Tale modello, Peakflow, è integrato nel GIS JGRASS e permette di determinare l'idrogramma di piena nella sezione di chiusura, relativamente all'evento considerato.

5.2.1 Il modello Peakflow

Il modello Peakflow calcola la portata aggregando i deflussi precedentemente separati in superficiali e subsuperficiali sulla base della saturazione del terreno. L'ipotesi di base è che le sole aree sature contribuiscano al deflusso superficiale, mentre quelle insature contribuiscono al deflusso subsuperficiale, generalmente più lento. La trattazione geomorfologica consente di differenziare, punto per punto nel bacino, sia il tipo di deflusso (superficiale e subsuperficiale) che il tempo necessario all'acqua per raggiungere la sezione di uscita e contribuire al picco di piena. Tale approccio è implementato attraverso il calcolo della funzione di ampiezza, ovvero la distribuzione dei tempi di residenza del bacino considerato.

5.2.2 Input necessari al modello

Al fine di generare un idrogramma di piena nella sezione di chiusura del bacino è necessaria la determinazione, in primo luogo, il valore di saturazione iniziale del terreno. Si è ipotizzata una percentuale di saturazione iniziale pari al 15%. Con tale assunzione è possibile scindere le zone

sature da quelle insature mediante l'utilizzo dell'indice topografico, che descrive la tendenza di un pixel a saturarsi in funzione della pendenza locale e dell'estensione dell'area a monte in esso drenante. Su questa mappa di indice topografico, corretta rispetto alle aree pianeggianti, viene svolta un'analisi statistica per determinare la distribuzione dell'indice topografico rispetto alle celle del bacino e la relativa probabilità cumulata. Sul relativo grafico, riportato in Figura 5.12, in corrispondenza del valore complementare a 100 della percentuale di saturazione fissata (ovvero 85%, se si è ipotizzata una percentuale di saturazione pari al 15%), si legge, sull'asse delle ascisse, il valore di indice topografico. Tutte le celle del bacino aventi valore di indice topografico superiore al valore così determinato sono, secondo le ipotesi fatte, saturi e contribuiscono al deflusso superficiale.

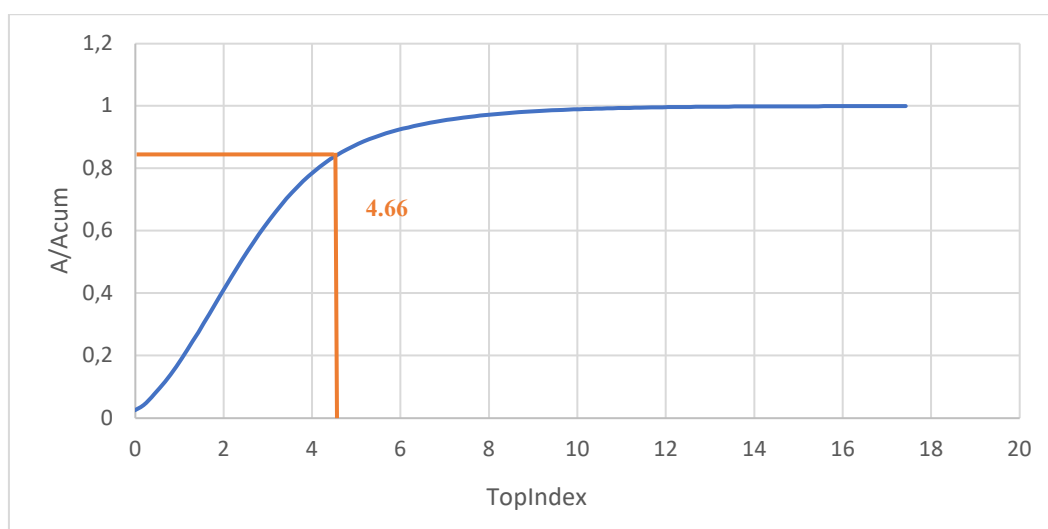


Figura 5.12 Frequenza cumulata dell'indice topografico calcolato sul bacino della roggia di Padergnone

Relativamente al bacino della roggia di Padergnone sono state fatte numerose prove con percentuali di saturazione diverse, e alla fine si è ipotizzato uno scenario con saturazione iniziale pari al 15%, a cui corrisponde un unico valore di soglia di indice topografico per l'intero bacino pari a 4.66. La scelta della percentuale di saturazione del bacino costituisce l'unico parametro del modello che richiede la sensibilità nella sua stima. Tale parametro è stato utilizzato per calibrare l'onda di piena in modo da ottenere valori sia in termini di durata dell'evento che di portata massima compatibili con la roggia in analisi e le sue caratteristiche. In Figura 5.13 viene riportata la mappa dell'indice topografico evidenziando le aree sature da quello non sature.

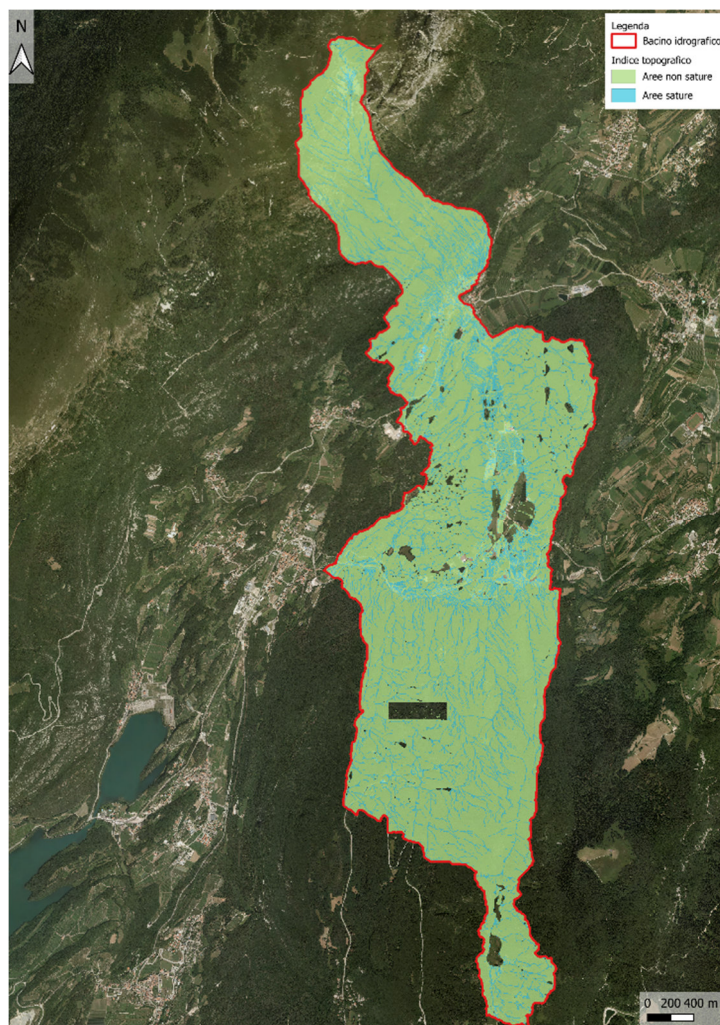


Figura 5.13 Indice Topografico del bacino della roggia di Padergnone

Il calcolo delle distanze riscalate relativamente ai siti saturi ed insaturi è funzionale al calcolo della funzione d'ampiezza. Questa descrive la distribuzione di probabilità delle distanze di ogni singola cella dalla sezione di chiusura, misurate lungo i vari percorsi di drenaggio (versante + canale). Anche in questo caso il parametro r che permette di differenziare il tempo di risposta dei versanti dal tempo di risposta dei canali, è ipotizzato prevalentemente superficiale, utilizza valori di r dell'ordine di 20, mentre per le zone non sature, dove il deflusso è prevalentemente subsuperficiale, r è dell'ordine 100.

La suddivisione del bacino in aree sature ed insature viene svolto applicando un filtro sulle celle il cui valore di indice topografico risulta superiore alla soglia di saturazione fissata.

In Figura 5.14, si riportano le mappe delle distanze riscalate rispettivamente, per il deflusso superficiale (relativo alle sole porzioni sature) e quello subsuperficiale (delle sole porzioni non sature) relative ad una saturazione del bacino del 15%.

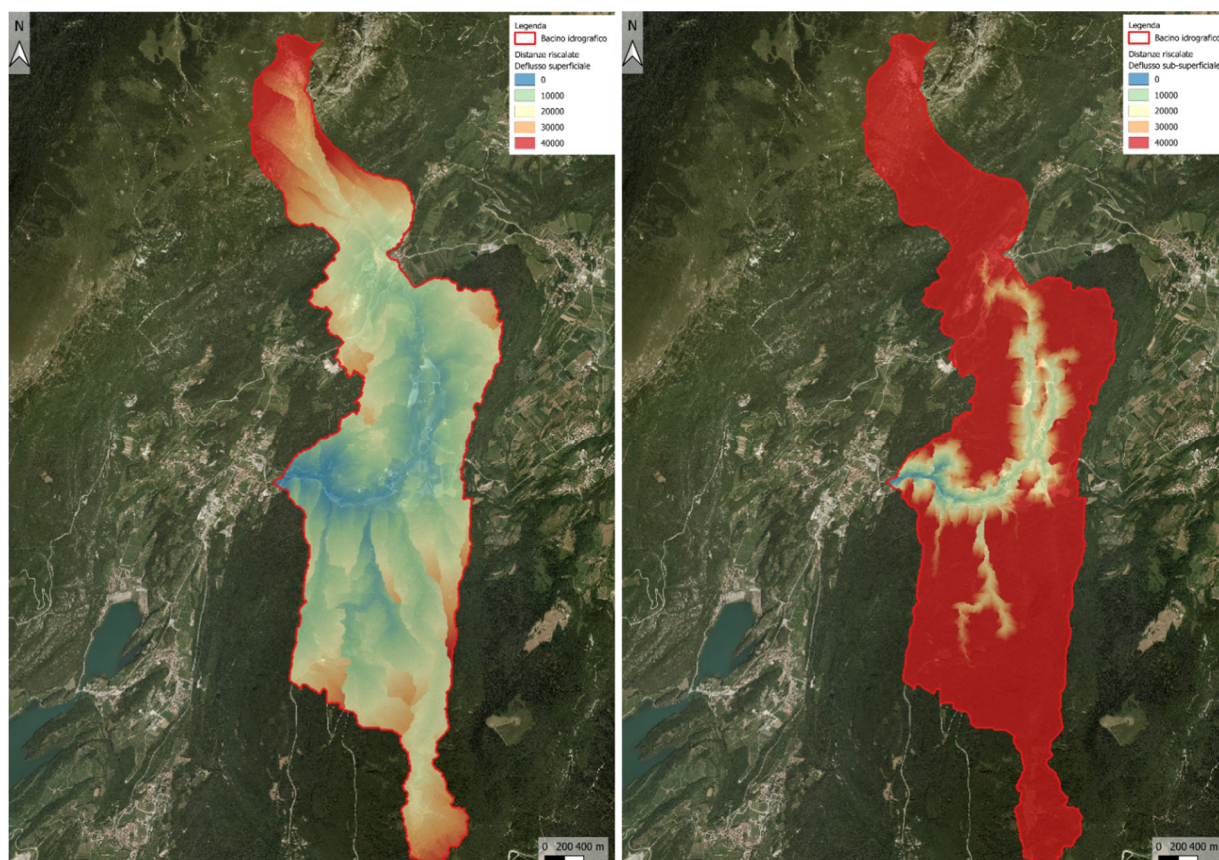


Figura 5.14 Mappa della distanza riscalata per il deflusso superficiale della roggia, $r=20$ (a sinistra) e per il deflusso subsuperficiale $r=100$ (a destra), relative ad una saturazione del sottobacino pari al 15%

5.2.3 I parametri del modello

I parametri idraulici permettono di definire in maniera mediata per il bacino la velocità dell'acqua nei canali e le caratteristiche del moto dell'onda di piena. Per il sottobacino in esame sono state eseguite numerose prove considerando velocità medie comprese tra 1 e 2 m/s e coefficienti di dispersione idrodinamica variabili tra 100 e 1000 m²/s. Al termine di queste prove effettuate su tutti i sottobacini dell'intera area di studio si è deciso di utilizzare un valore comune pari a 2 m/s per quanto riguarda la velocità media dell'acqua all'interno della rete dell'intero bacino e 1000 m²/s per il coefficiente di dispersione idrodinamica. La scelta di un valore comune per tutta l'area di studio è dettata dal fatto che non è stato possibile utilizzare dei valori misurati per la taratura dei suddetti parametri, e dal fatto che la geomorfologia dei vari sottobacini analizzati è simile.

In Tabella 5.1 vengono riassunti i principali parametri utilizzati nel modello PeakFlow.

<i>Parametri modello Peakflow</i>	
<i>Velocità media nel canale</i>	2 m/s
<i>Coefficiente di dispersione idrodinamica</i>	1000 m ² /s
<i>Saturazione del terreno</i>	15 %

Tabella 5.1 Parametri utilizzati nel modello Peakflow

I parametri delle curve di possibilità pluviometrica a (funzione dello spazio e del tempo di ritorno) e n (funzione solo dello spazio) relativi all'intera area di studio sono ricavati tramite l'analisi statistica delle precipitazioni e seguono l'equazione:

$$h = a \cdot t^n$$

La PAT ha reso disponibili le mappe su una griglia regolare dei dati spazialmente distribuiti del coefficiente pluviometrico a , dell'esponente n e del coefficiente di variazione globale V relative alle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica distribuite sull'intero territorio provinciale.

Mediante un processo di interpolazione spaziale effettuato attraverso il modello dell'Ordinary Kriging si sono ricavati i parametri delle L.S.P.P. utilizzati nella stima dell'idrogramma di piena per tre tempi di ritorno.

	a	n
<i>Tr= 30 anni</i>	34.13	0.360
<i>Tr=100 anni</i>	39.92	0.360
<i>Tr=200 anni</i>	43.23	0.360

Tabella 5.2 Parametri delle L.S.P.P. del rio

5.2.4 Calcolo della portata liquida di picco

Come descritto in precedenza, grazie della morfologia e ai sopralluoghi effettuati, la reale area che contribuisce alla formazione del picco di piena è quella identificata posizionando la sezione di chiusura a monte dell'area oggetto di intervento. L'idrogramma di piena calcolato verrà utilizzato nelle successive modellazione e per la realizzazione della carta della pericolosità.

Utilizzando i parametri descritti nei paragrafi precedenti, sono state condotte diverse simulazioni con il modello *Peakflow* che hanno dato origine agli idrogrammi di piena, riportati per i vari tempi di ritorno.

I valori relativi alla portata massima rilevata in funzione dei diversi tempi di ritorno, il tempi di picco dell'evento, la durata della pioggia tale da determinare il picco, il grado di saturazione del bacino imbrifero utilizzato e il coefficiente udometrico sono riportati in Tabella 5.3.

Tr [anni]	Saturazione [%]	Ql [m³/s]	Area [km²]	Coefficiente Udometrico [m³/s/km²]	Tpicco [h]
30	15	12.20	9.80	1.25	4.33
100	15	14.27	9.80	1.46	4.33
200	15	15.45	9.80	1.58	4.33

Tabella 5.3 Risultati della portata di picco per differenti tempi di ritorno per la roggia di Padergnone

Come si osserva nella precedente tabella, le portate di picco oscillano tra valori di 12 m³/s e 15.5 m³/s per tempi di ritorno rispettivamente di 30, 100 e 200 anni. Il tempo di picco è nell'ordine di poco più di 4 ore, mentre il coefficiente udometrico, che esprime la portata per unità di superficie, è compreso tra 1.25-1.60 m³/s/km², che rappresentano risposte idrologiche del bacino lente. Tali valori possono essere considerati coerenti con la morfologia del bacino della roggia, caratterizzato da ridotte pendenze e da molteplici tratti tombinati che attraversano i paesi della valle che in occasione di fenomeni di precipitazione estrema possono occludersi e di fatto rallentare l'onda di piena in termini temporali e di intensità.

In Figura 5.15 viene rappresentato l'idrogramma di piena liquido ottenuto mediante il modello Peakflow considerando una saturazione iniziale del terreno pari al 15%, per la parte di bacino idrologico che realmente contribuisce alla formazione del picco di piena.

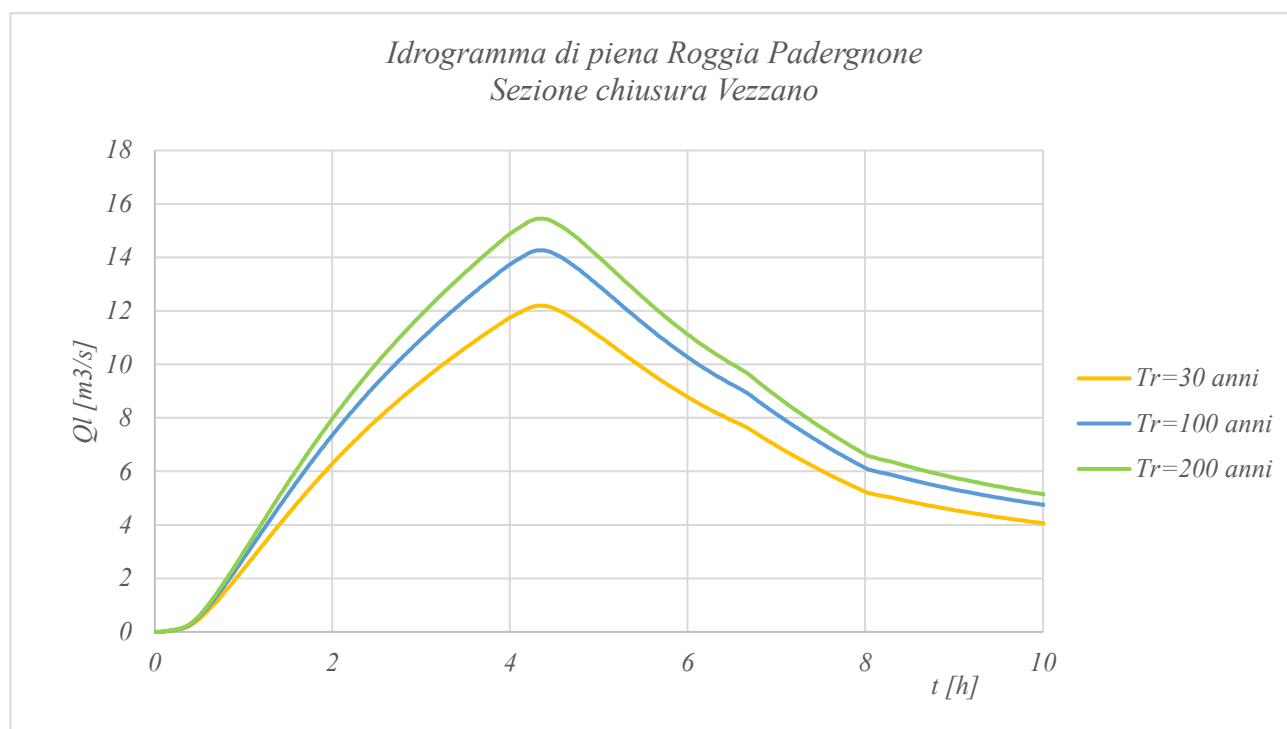


Figura 5.15 Idrogramma di piena liquida della roggia di Padergnone per differenti tempi di ritorno

5.3 VERIFICA IDRAULICA DEL TRATTO OGGETTO DI STUDIO

Come descritto nei precedenti paragrafi lo studio mira ad analizzare la compatibilità tra la variante urbanistica E.11 ed E.12 e la pericolosità attesa dovuta alla piena della roggia di Padergnone.

In particolare sono state identificate alcune sezioni critiche come evidenziato in



Figura 5.16, in particolare:

- **Tratto 0.** Nel tratto immediatamente a monte dell'attraversamento della S.S. 45bis, l'alveo della roggia si presenta di dimensioni contenute, con sezione naturale stretta e sviluppo planimetrico irregolare. Le sponde risultano fortemente colonizzate da vegetazione spontanea, che ne limita significativamente l'accessibilità e la visibilità, rendendo difficoltose le operazioni di rilievo.
- **Tratto 1.** Alla quota di circa 404 m s.l.m., il corso d'acqua intercetta la viabilità della Gardesana, attraversandola mediante un manufatto in sottopasso a sezione irregolare, di dimensioni rilevanti. Il manufatto presenta una larghezza pari a circa 2.50 m e un'altezza minima di circa 3.50 m. In questo tratto l'alveo assume una sezione rettangolare regolare, con pendenza pressoché costante pari a circa il 3%, garantendo un buon deflusso delle portate ordinarie.

- **Tratto 2.** A valle dell'attraversamento stradale, l'alveo diventa morfologicamente più irregolare, con presenza diffusa di massi sul fondo e sviluppo di vegetazione spontanea sia in alveo sia sulle sponde. La larghezza della sezione rimane pari a circa 2.50 m, mentre l'altezza delle sponde si riduce a circa 1.30 m. Le sponde risultano stabilizzate mediante massi lapidei, con funzione di contenimento e protezione dall'erosione.
- **Ponte agricolo.** Procedendo verso valle si intercetta un attraversamento agricolo caratterizzato da sezione idraulica ridotta, funzionale all'accesso al fondo agricolo ubicato in destra idrografica del corso d'acqua. Il manufatto presenta una larghezza di circa 1.65 m; l'altezza utile è pari a 1.30 m nella parte verticale e raggiunge 1.60 m in corrispondenza della porzione centrale ad arco. A monte dell'opera è presente un salto di fondo, finalizzato al raccordo altimetrico tra le quote di monte e di valle, con probabile funzione di dissipazione dell'energia.
- **Tratto 3.** A valle del ponte agricolo, la roggia si sviluppa con larghezza pressoché costante pari a circa 1.80 m e altezza delle sponde di circa 1.50 m. L'alveo, a sezione rettangolare regolare, presenta una pendenza costante compresa tra il 3% e il 3,5%. Il fondo e le sponde risultano interamente rivestiti in pietrame, configurando un alveo artificializzato e stabilizzato, idoneo al convogliamento controllato delle portate.
- **Tratto 4 – Cascata.** Proseguendo verso valle si osserva un repentino aumento della pendenza, che si manifesta mediante un salto morfologico di alcuni metri, configurabile come una piccola cascata. In questo tratto l'alveo risulta profondamente inciso nel terreno, con una profondità variabile tra 2 e 3 m, e si sviluppa con una leggera curvatura verso nord in prossimità dell'edificio esistente individuato dalla p.ed. 217.
- **Tratto 5.** Superato il tratto in cascata, la sezione dell'alveo torna più regolare, così come il fondo, sviluppandosi in diretta adiacenza alle pareti dell'edificio esistente. Nel settore più occidentale dell'edificio la roggia prosegue all'interno di un tratto interrato, con larghezza variabile da circa 1.30 m al piede a circa 1.50 m alla testa e altezza pari a circa 1.30 m. Tale condotta accompagna il corso d'acqua fino a valle della strada di via Ronch, oltre la quale la roggia riprende il proprio sviluppo verso valle.



Figura 5.16 Estratto planimetrico della roggia di Padergnone in centro al paese e sezioni critiche rilevate

0







3



4





5



Figura 5.17 Sezioni critiche della roggia di Padergnone nell'area oggetto di studio

Data la regolarità della sezione di seguito si riporta il calcolo del tirante massimo ottenuto per ciascun tempo di ritorno considerando valida l'ipotesi di moto uniforme. La verifica è stata eseguita su tutte le sezioni omogenee identificate salvo per il “Tratto 4” che presenta pendenze molto elevate e geometria fortemente irregolare dove non si possono applicare le ipotesi di moto uniforme valide per le altre sezioni.

TRATTO 1



Dati		
Larghezza	L=	2.5 m
Altezza sponde	H=	3.5 m
Pendenza	if=	0.036
Scabrezza	Ks=	45 m ^{1/3} s ⁻¹

	Portata Ql [m ³ /s]	Tirante h [m]
Tr 30 anni	12.2	0.89
Tr 100 anni	14.27	0.99
Tr 200 anni	15.45	1.05

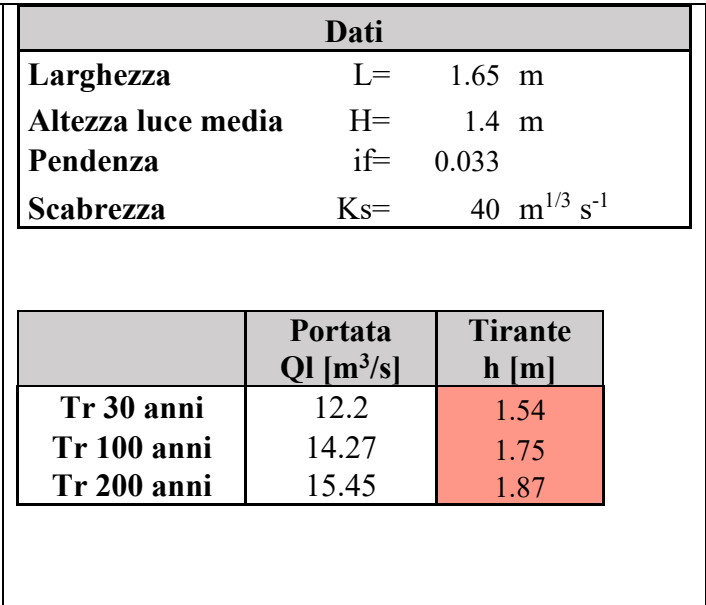
TRATTO 2



Dati		
Larghezza	L=	2.5 m
Altezza sponde	H=	1.3 m
Pendenza	if=	0.036
Scabrezza	Ks=	40 m ^{1/3} s ⁻¹

	Portata Ql [m ³ /s]	Tirante h [m]
Tr 30 anni	12.2	0.96
Tr 100 anni	14.27	1.08
Tr 200 anni	15.45	1.15

PONTE



TRATTO 5

Dati		
Larghezza	L=	1.3 m
Altezza sponde	H=	1.3 m
Pendenza	if=	0.05
Scabrezza	Ks=	$50 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$

	Portata Ql [m ³ /s]	Tirante h [m]
Tr 30 anni	12.2	1.43
Tr 100 anni	14.27	1.63
Tr 200 anni	15.45	1.75

Per la sezione “ponte” è stata calcolata la portata massima transitabile (in ipotesi di moto uniforme e assenza di trasporto di materiale solido/vegetale flottante che può parzializzare la sezione stessa)

ovvero pari a **10.7 m³/s**. Tale portata risulta compatibile anche con i tratti a valle: “Tratto 3” e “Tratto 5” come riportato in **Tabella 5.4**.

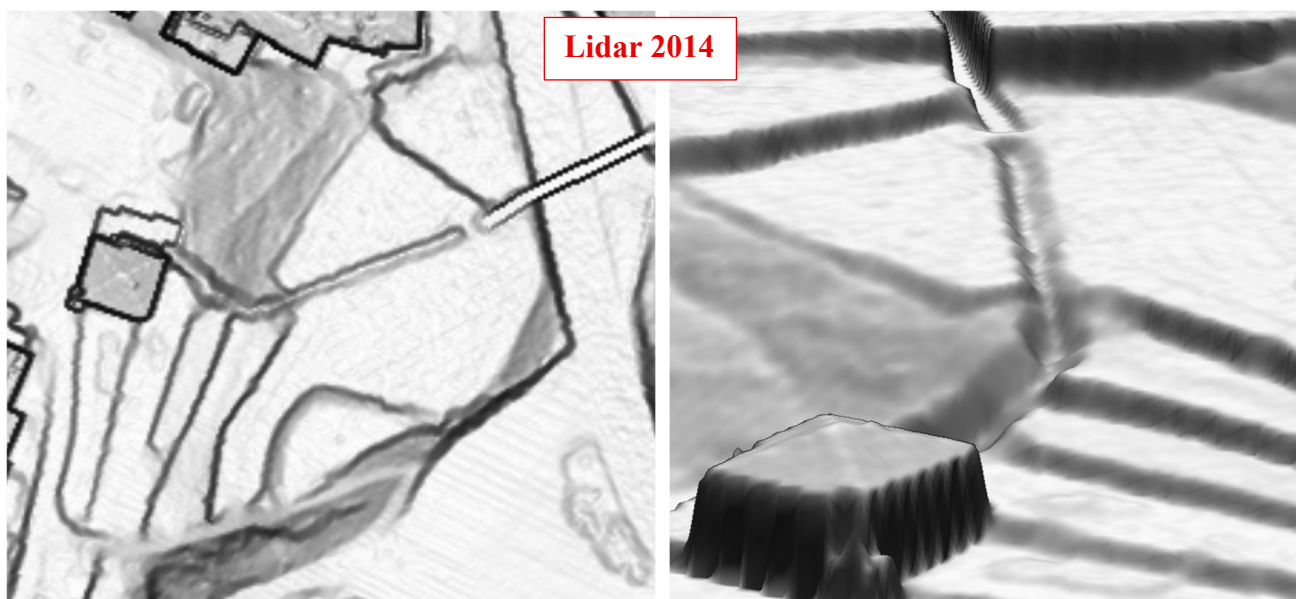
	Portata critica [m ³ /s]	h [m]	H _{sponda} [m]
Ponte	10.7	1.38	1.4
Tratto3	10.7	1.21	1.5
Tratto5	10.7	1.28	1.3

Tabella 5.4 Valori di tirante massimi per la portata critica

Al fine di valutare l'estensione del fenomeno e le intensità attese nella porzione di interesse si è optato per una simulazione bidimensionale del fenomeno mediante il software HEC-RAS.

In tale modellazione idraulica è stato utilizzato il Lidar fornito dalla Provincia Autonoma di Trento del 2014 con risoluzione 0.5x0.5 m opportunamente modificato per considerare la reale sezione della roggia e la presenza di muri arginali come si osserva in Figura 5.18. Si è inserito unicamente il muro in sx in quanto in dx il Lidar presenta già così quote superiori.

A favore di sicurezza si è considerato il tratto che scorre a nord dell'edificio della p.ed. 217 completamente occluso e il ponte a est che divide l'area agricola occluso.



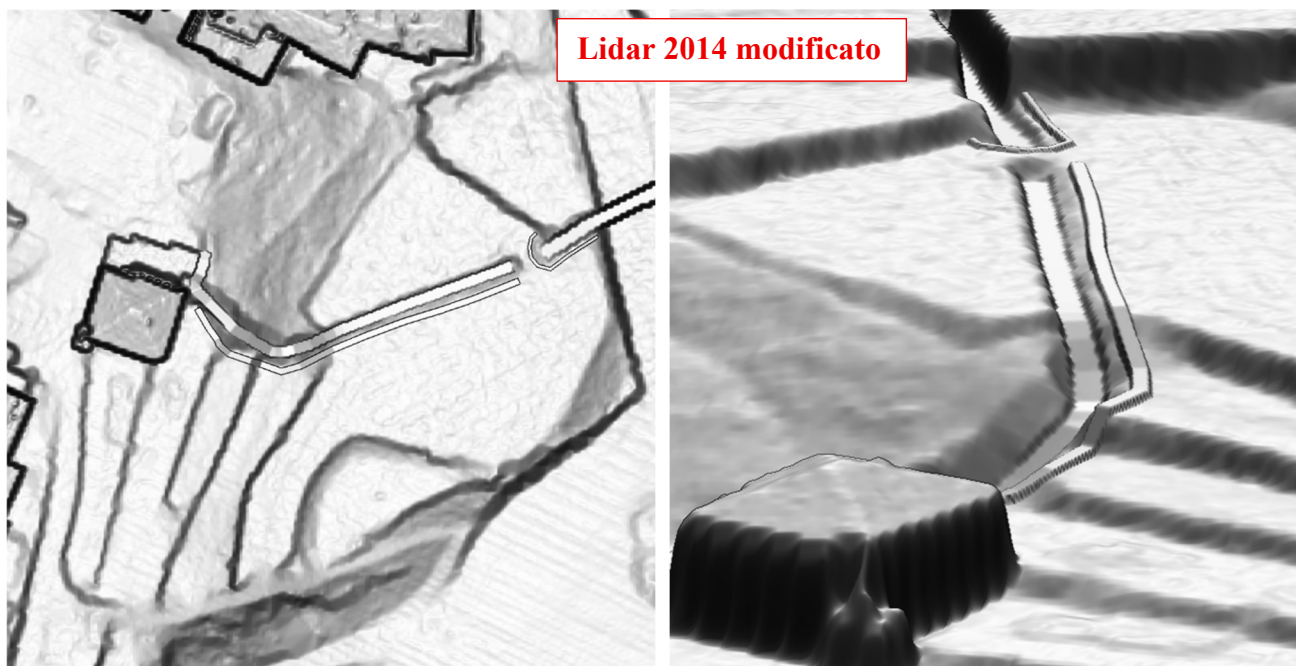


Figura 5.18 Estratto 2D e 3D dell'area di studio

Per la parte idrologica è stato considerato solo la parte dell'idrogramma dove la portata eccede quella critica calcolata in precedenza, ovvero $10.7 \text{ m}^3/\text{s}$.

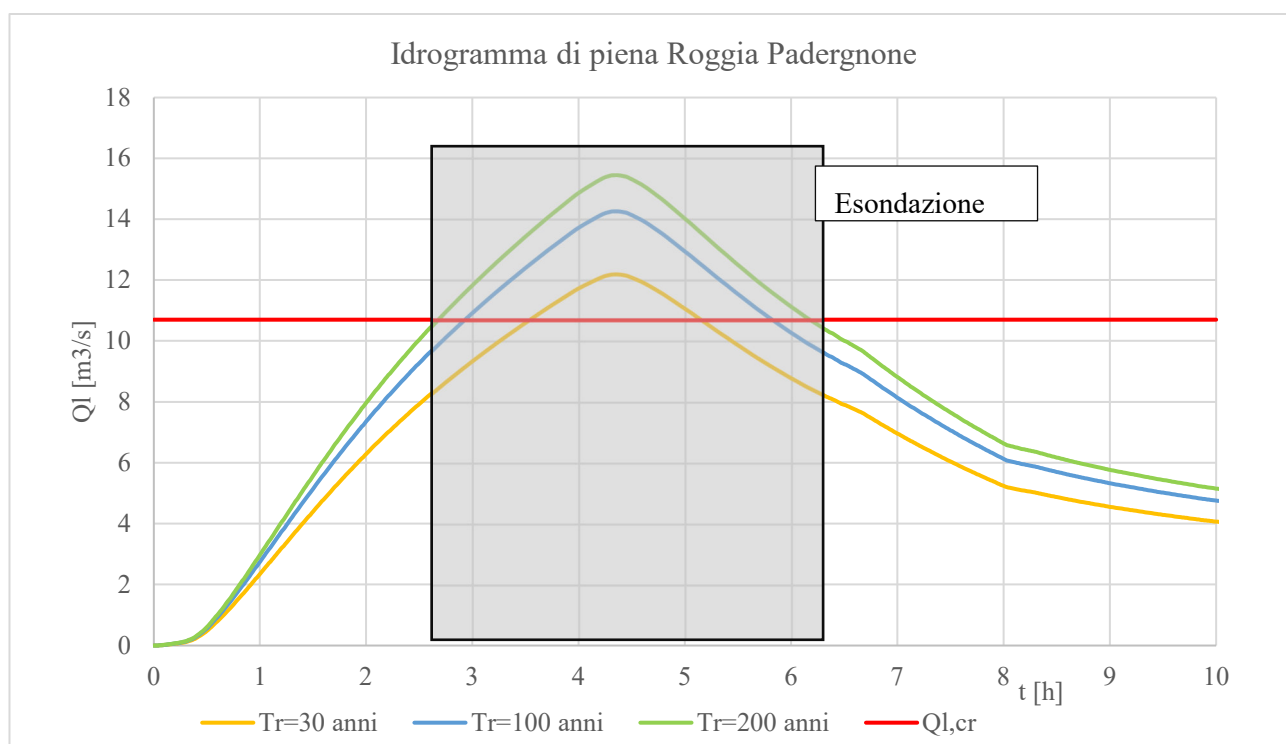


Figura 5.19 Idrogramma di piena sulla roggia di Padergnone. In grigio la porzione di idrogramma utilizzata per la modellazione in HEC-RAS

Di seguito si riporta il dominio utilizzato per la modellazione bidimensionale.

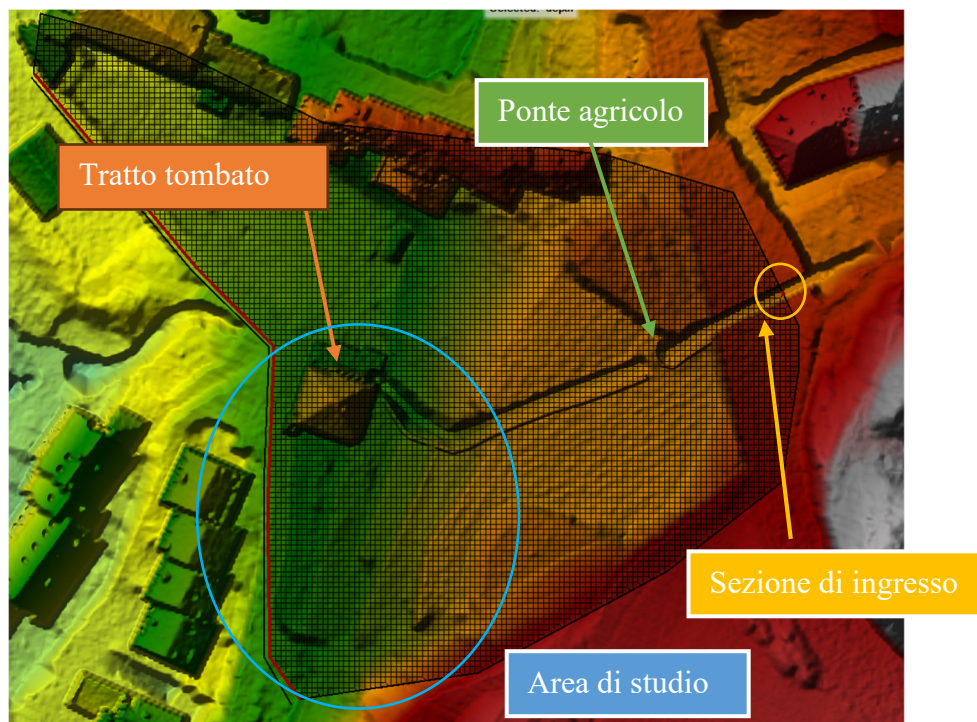


Figura 5.20 Dominio di calcolo utilizzato per la modellazione idraulica

Nei paragrafi successivi vengono riportati i risultati ottenuti, per ciascun tempo di ritorno in analisi (30, 100 e 200 anni) di un evento di piena liquida sulla roggia di Padergnone.

5.3.1 Tr 200 anni

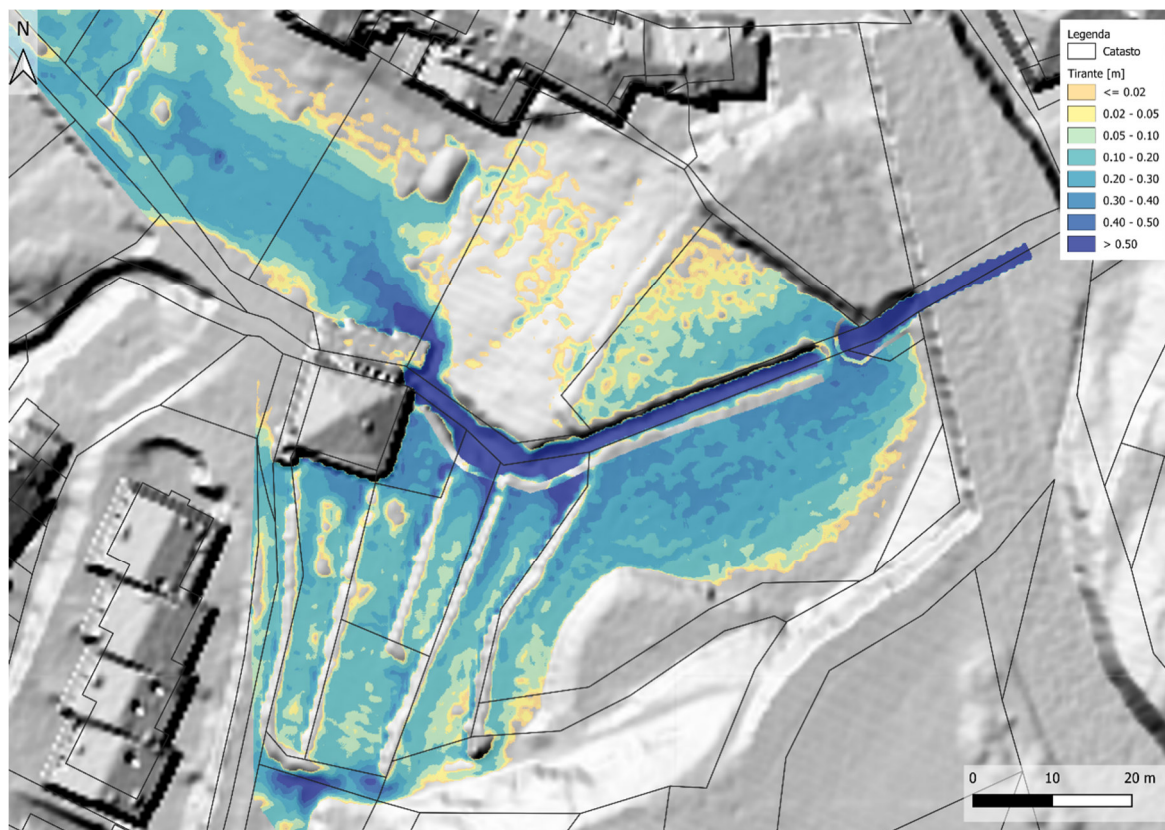


Figura 5.21 Modellazione bidimensionale in HEC-RAS- Roggia di Padergnone – Tirante massimo, Tr 200 anni

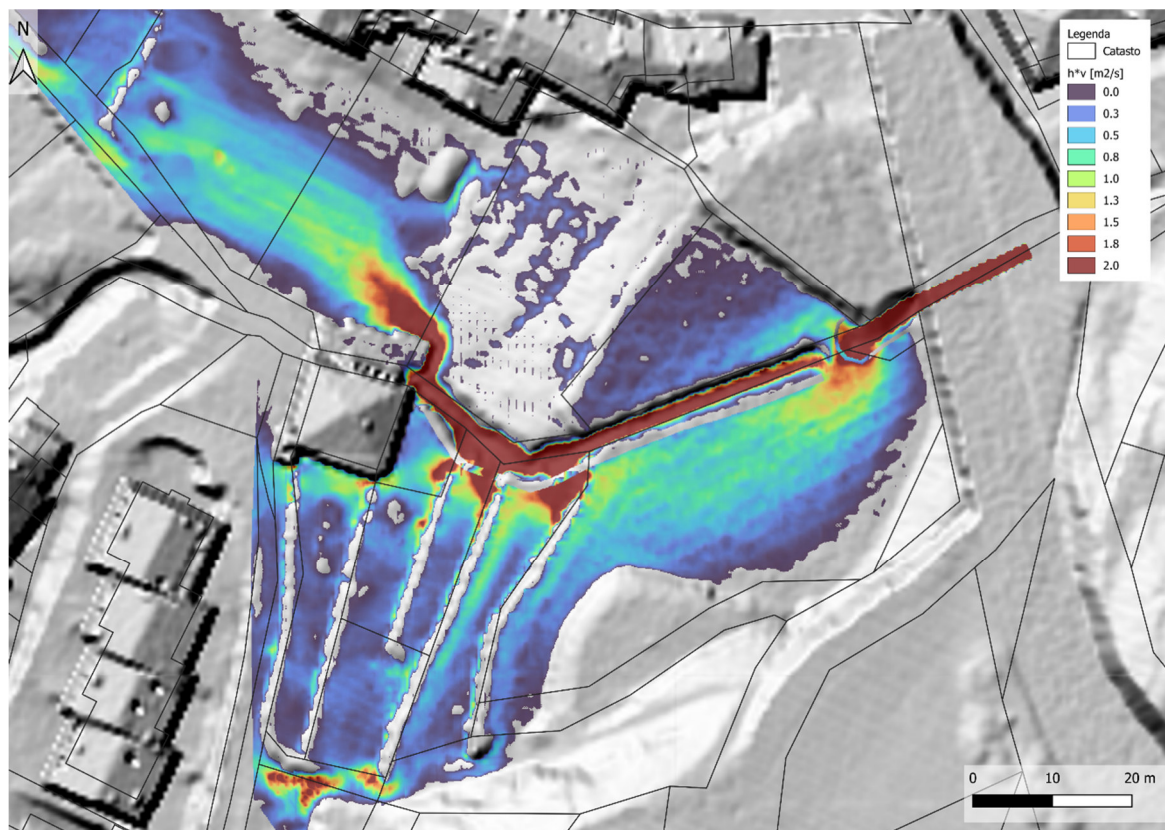


Figura 5.22 Modellazione bidimensionale in HEC-RAS- Roggia di Padergnone – H^*V massimo, Tr 200 anni

5.3.2 Tr 100 anni

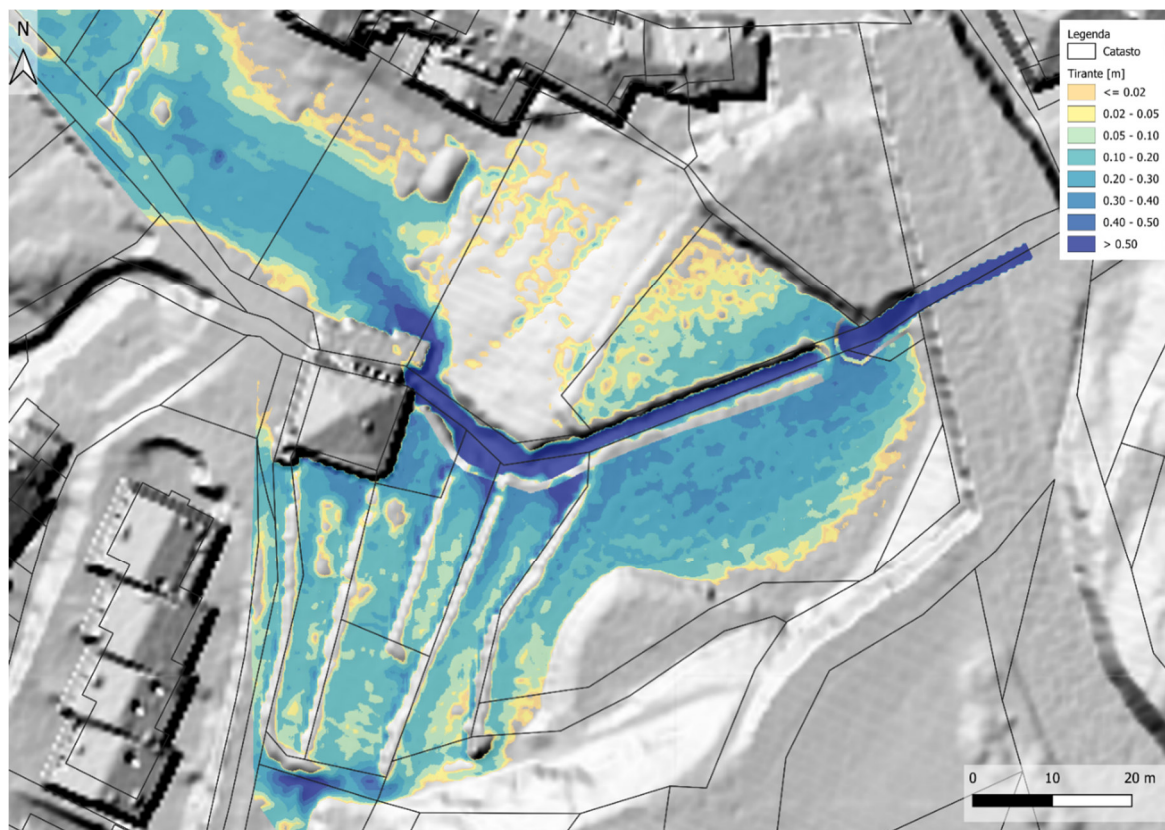


Figura 5.23 Modellazione bidimensionale in HEC-RAS- Roggia di Padergnone – Tirante massimo, Tr 100 anni

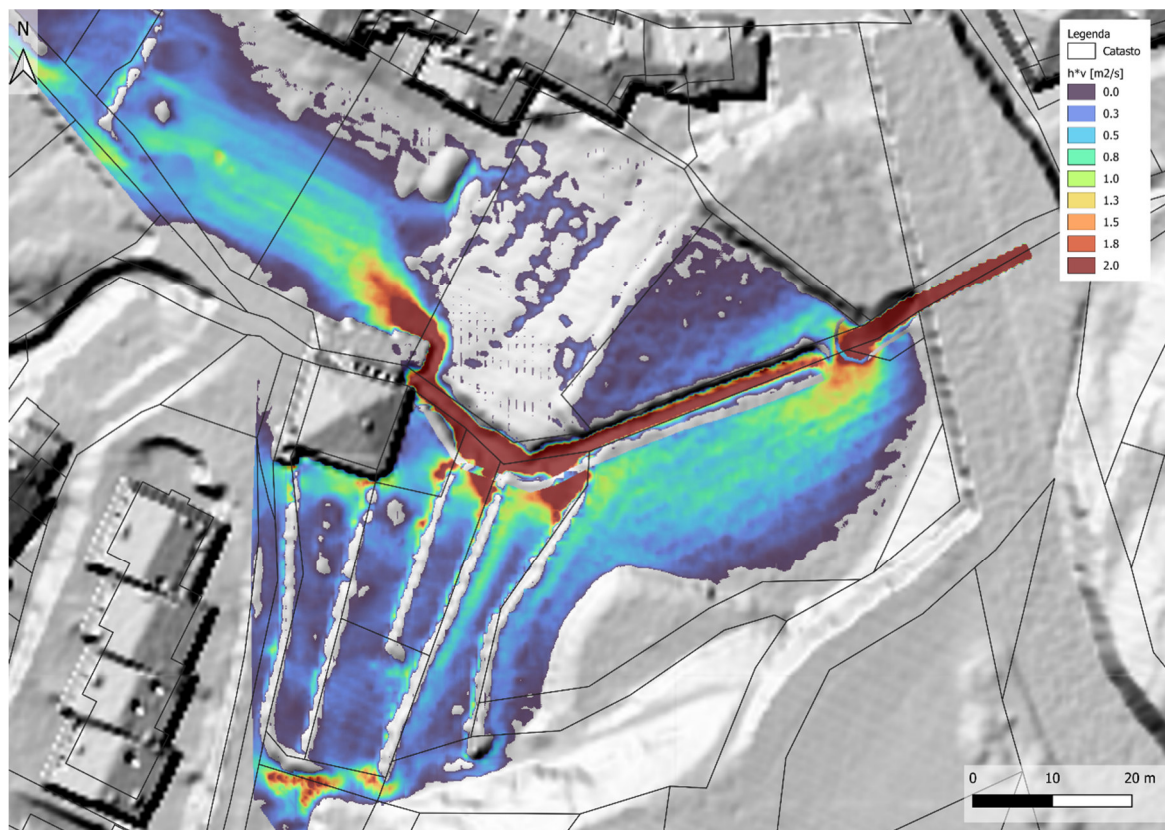


Figura 5.24 Modellazione bidimensionale in HEC-RAS- Roggia di Padergnone – H^*V massimo, Tr 100 anni

5.3.3 Tr 30 anni

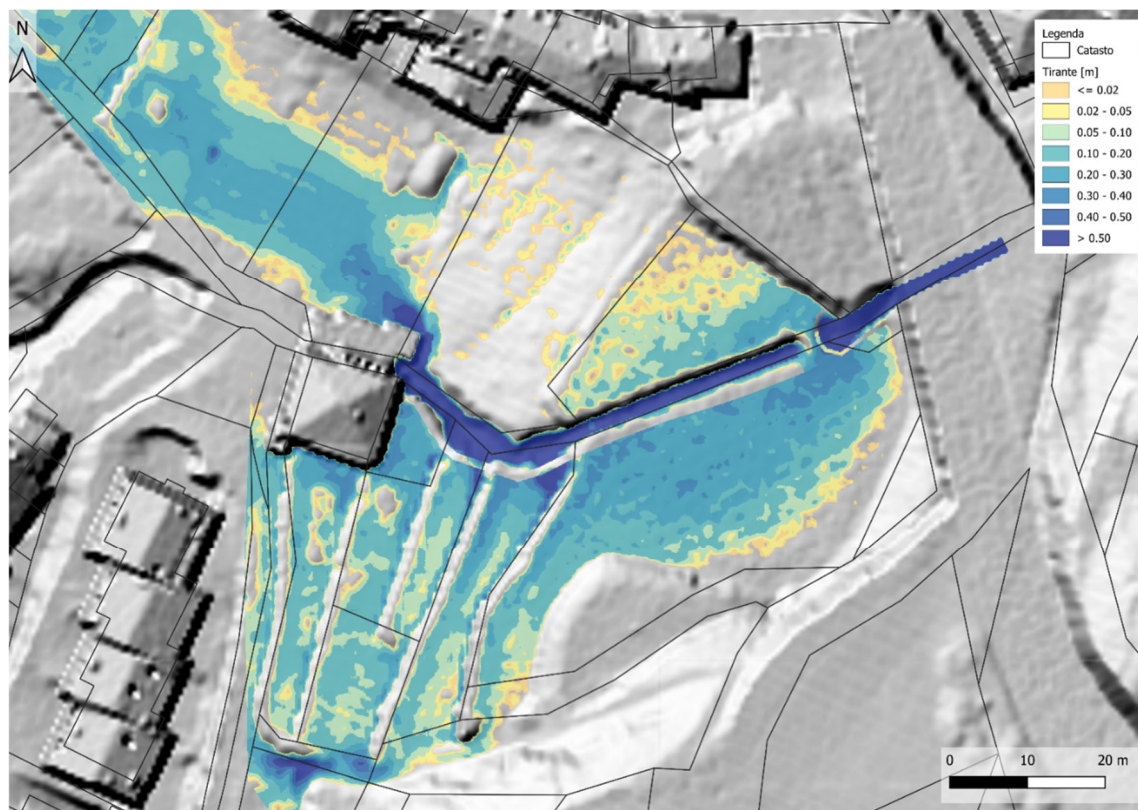


Figura 5.25 Modellazione bidimensionale in HEC-RAS- Roggia di Padergnone – Tirante massimo, Tr 30 anni

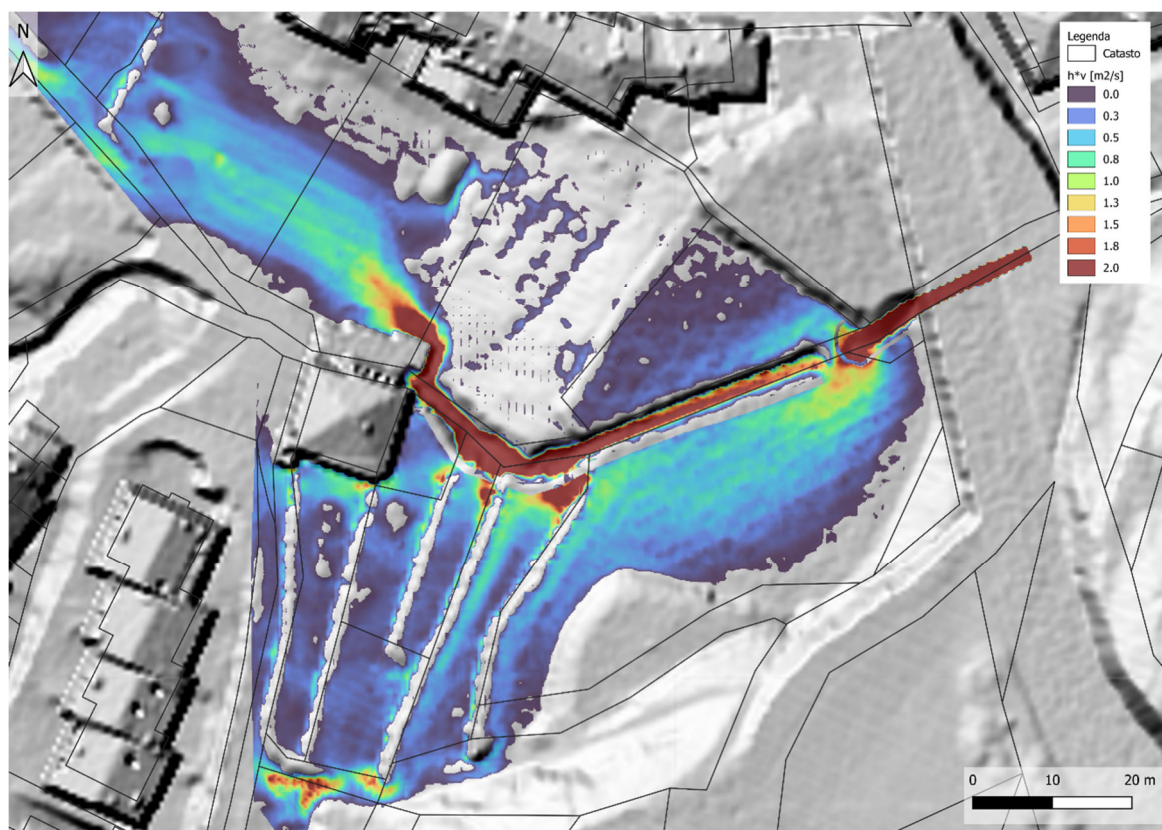


Figura 5.26 Modellazione bidimensionale in HEC-RAS- Roggia di Padergnone – H*V massimo, Tr 200 anni

Come si osserva dalle mappe sopra riportate:

- l'estensione del fenomeno è la medesima per tutti i tempi di ritorno considerati, mentre le intensità si riducono all'aumentare della frequenza;
- si ha esondazione sia in destra che in sinistra idrografica con intensità maggiori verso quest'ultima in quanto il terreno risulta maggiormente depresso. Il flusso principale rimane all'interno della roggia con tiranti e velocità elevate (specie nella parte a elevata pendenza).
- i tiranti nell'area agricola a monte della zona di studio variano da valori massimi pari a circa 0.4 m in prossimità dell'alveo e si riducono progressivamente verso sud in quanto il flusso si allarga e perde di intensità;
- la piena prosegue verso valle superando i vari terrazzamenti presenti con tiranti maggiori a nord e inferiori a sud. Da notare che le zone rosse (elevato rapporto di $H \cdot V$) sono attribuibili alle elevate velocità che si registrano sui muri dei terrazzamenti.
- tutta l'area di studio risulta interessata dal fenomeno di piena con intensità variabili spazialmente; la parte a nord, in prossimità della roggia, è caratterizzata da tiranti massimi di 0.3-0.4 m (salvo valori elevati al cambio pendenza a valle dei muretti) e rapporto tra h e v inferiori a $1 \text{ m}^2/\text{s}$ (salvo valori localmente elevati a valle dei muri); nella parte a sud le intensità di riducono con valori di tirante massimo pari a 0.1-0.15 m e rapporto tra h e v inferiori a $0.5 \text{ m}^2/\text{s}$.
- il flusso che rimane confinato nella roggia, trovando la parte tombata completamente occlusa si alza fino a raggiungere il piano campagna a nord dell'alveo che è a quote inferiori rispetto al terreno posto a sud dello stesso.

5.3.4 CONSIDERAZIONI SUL TRATTO TOMBATO A VALLE DELLA P.ED. 217

Come descritto nei precedenti paragrafi il lato nord dell'edificio collocato sulla p.ed. 217 funge da argine sinistro della roggia di studio. Subito a valle il tratto risulta tombato con sezione ad arco con larghezza e altezza massima paria 1.3 m. Nel caso di portate superiori a quella critica (circa $10.7 \text{ m}^3/\text{s}$) o nel caso di trasporto di materiale flottante l'attraversamento può venire facilmente occluso portando al rigurgito delle portate verso monte. In considerazione di ciò si è considerato unicamente in via cautelativa la peggior casistica (occlusione totale).

Come evidenziato dalle curve di livello mostrate in Figura 5.27 la zona in destra idrografica a monte del tratto tombato è a quote inferiori (più di 1.5 m) rispetto a quelle dell'area di studio che quindi risulterebbe poco interessata dal fenomeno descritto.

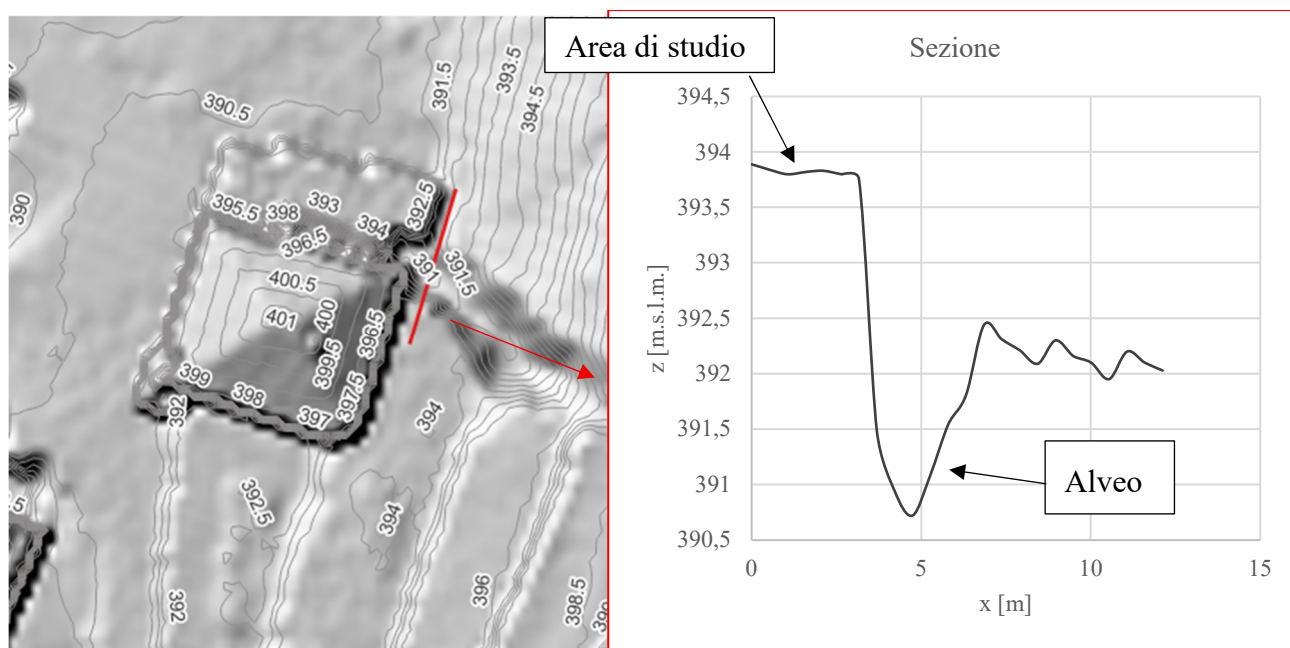


Figura 5.27 Curve di livello nei pressi della roggia e dell'edificio esistente sulla p.ed. 217

6 CLASSIFICAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ

Scopo di tale studio è quello di classificare la pericolosità dell'area oggetto di studio allo stato attuale classificata come aree a pericolosità potenziale (HP) ovvero aree da approfondire (APP).

La valutazione della pericolosità viene condotta in coerenza con il documento *“Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità (art. 10, comma 5, l.p. 1° luglio 2011 n. 9)”* [1]. I risultati della modellazione bidimensionale a fondo mobile in regime di colata di detriti per i tre tempi di ritorno permettono di realizzare la Carta di Sintesi della pericolosità definendo in primo luogo la perimetrazione dell'area classificandola secondo le classi di pericolosità individuate dalla normativa vigente.

La pericolosità è intesa come la possibilità che in un certo punto del territorio si verifichi un evento di una data intensità (I) in un assegnato tempo di ritorno (T). La pericolosità (Hazard – H) è espressa secondo quattro classi ordinarie e quattro straordinarie, come evidenziato in Figura 6.1.

	pericolosità	simbolo	consegna
classi ordinarie	elevata	H4	rosso
	media	H3	blu
	bassa	H2	giallo
	trascurabile	H1	verde chiaro

Figura 6.1 Classificazione e campitura della pericolosità (Fonte: "Criteri e metodologie per la redazione delle Carte della Pericolosità - art. 5, co. 5, l.p. 1 luglio 2011 n.9")

Secondo i criteri e le metodologie fornite dalla Provincia di Trento per l'aggiornamento delle carte

Intensità (I)			
elevata	9	8	7
media	6	5	4
bassa	3	2	1
	elevata	media	bassa
	Probabilità (P)		

della pericolosità, ciascuna classe di pericolosità ordinaria è superata dalle altre in base al superamento di valori di soglia delle grandezze di riferimento, anche secondo matrici di interazione come quella di Buwal valida per il pericolo idrogeologico riportata in Figura 6.2.

Figura 6.2 Matrice di interazione per la determinazione della pericolosità associata ai fenomeni idrogeologici
(Fonte: "Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità")

Le classi di pericolosità ordinarie, pertanto, vengono determinate sulla base del superamento dei valori di soglia dei parametri idraulici fondamentali ottenuti dalle modellazioni idrauliche bidimensionali esposte nel paragrafo precedente.

Il concetto di pericolosità alluvionale comprende tutti i fenomeni che comportano la fuoriuscita di un fiume, di un torrente o di un lago in piena. Nello specifico sono presi in considerazione fenomeni quali: piena liquida, piena con trasporto solido e colata detritica:

- Piena liquida con trasporto solido (o bedload): la miscela solido-liquida non può più essere considerata come fluido viscoso monofasico. Nelle piene idriche con trasporto solido, infatti, la frazione trasportata al fondo ha velocità diversa da quella con l'acqua con sedimento in sospensione in cui è immersa. In queste tipologie di pericolosità la concentrazione volumetrica dei sedimenti risulta inferiore al 15%;
- Piena iperconcentrata e colata di detriti: nel primo caso le interazioni tra granuli sono meno rilevati rispetto alla colata di detriti; infatti, la concentrazione volumetrica è compresa generalmente tra il 15-30%. Nel caso di colate la miscela ad alta concentrazione volumetrica raggiunge valori compresi tra il 30-70%.

La matrice di interazione da utilizzare è quella mostrata in Figura 6.2, la quale interseca il concetto di probabilità e di intensità del fenomeno. La probabilità va suddivisa nelle seguenti classi in funzione del tempo di ritorno degli eventi considerati:

- Elevata, per eventi con tempo di ritorno fino a 30 anni;
- Media, per eventi con tempo di ritorno tra 30 e 100 anni;
- Bassa, per eventi con tempo di ritorno tra 100 e 200 anni.

L'intensità del fenomeno è definita dalla combinazione di alcune grandezze fondamentali come: altezza dei tiranti liquidi e/o solidi fuori alveo (h), velocità dei deflussi liquidi e solidi fuori alveo

(v), effetto combinato di velocità del flusso (v) e tirante idrico, spessore del deposito fuori dall'alveo (M) e profondità dell'erosione fuori dall'alveo (d).

In Figura 6.3 viene riportata la classificazione dell'intensità dell'evento per l'evento di piena.

intensità	profondità della corrente - h (m)		prodotto tra la profondità e la velocità della corrente - vh (m^2/s)
Elevata	$h > 2$	oppure	$vh > 2$
Media	$0,5 < h < 2$	oppure	$0,5 < vh < 2$
Bassa	$h < 0,5$	oppure	$vh < 0,5$

Tab. 3.1.1: Intensità dell'evento per inondazione da piena.

Figura 6.3 Intensità dell'evento per inondazione da piena (Fonte: "Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità)

Di seguito si riportano la mappa del BUWAL ricavate dall'applicazione della matrice prima descritta per il rio oggetto di studio.

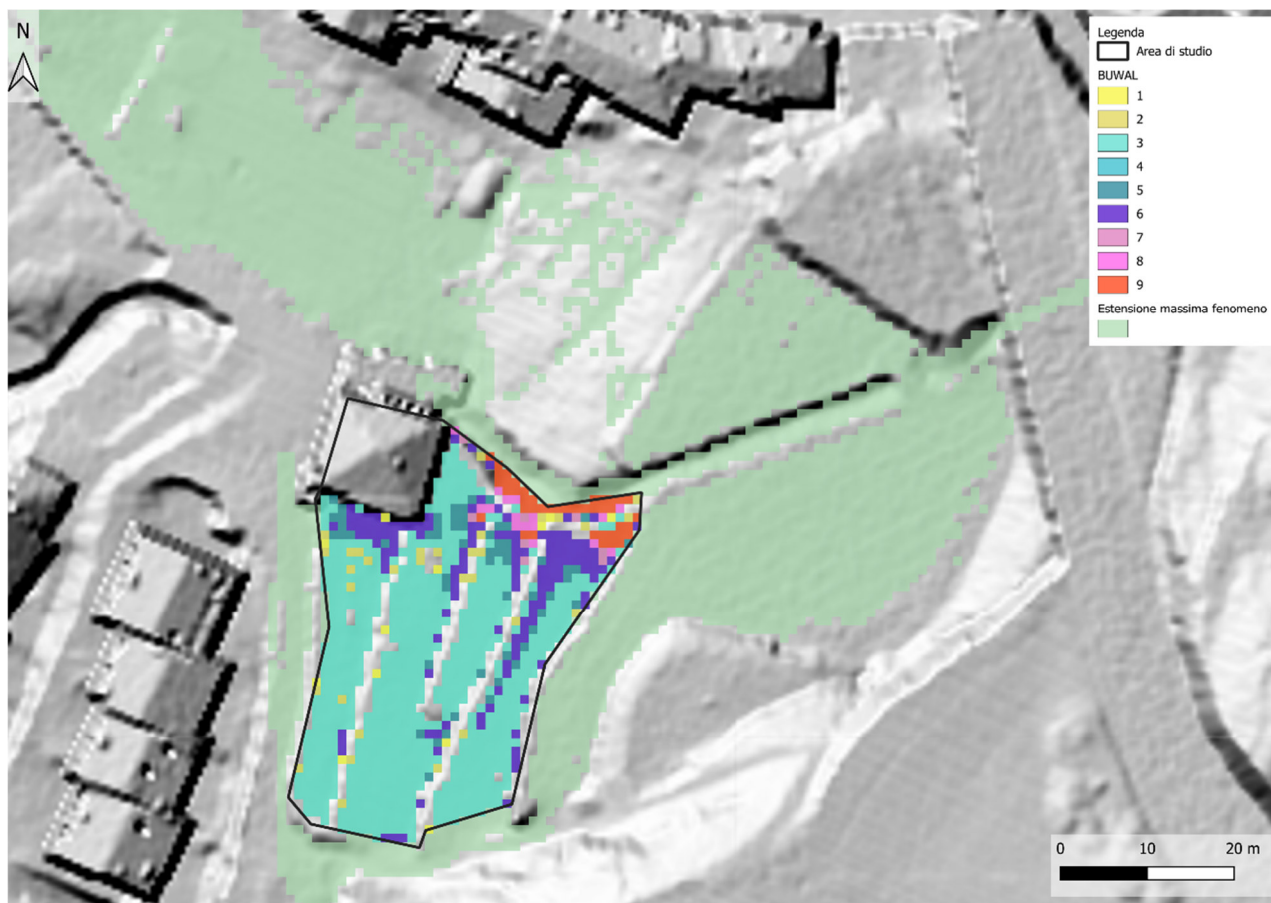


Figura 6.4 Estratto dei valori di pericolosità ottenuti dalla modellazione numerica del fenomeno. Tale classificazione deve essere oggetto di interpretazione e analisi di dettaglio per la definizione della pericolosità reale nell'area di intervento.

La mappa precedentemente riportata è il risultato della pura applicazione dei valori di soglia dei parametri idraulici e della matrice di Buwal derivati dalla modellazione numerica del fenomeno nell'area. Questo risultato viene analizzato nel dettaglio solo per la porzione oggetto di classificazione, interpretando ed analizzando con maggiore grado di approfondimento le intensità delle variabili idrauliche in gioco per una definizione della pericolosità che meglio approssima l'evento simulato. Questa mappa rappresenta il risultato della modellazione numerica in funzione dei parametri scelti e descritti nei precedenti paragrafi allo stato attuale della conoscenza e rappresentazione morfologica del territorio (cartografia Lidar più recente).

Come si osserva dalla mappa l'area di studio è caratterizzata da elevata pericolosità nella zona nord, media nella zona centrale e sud. Va notato che le aree con valore di Buwal 9 sono quelle all'interno della roggia, mentre le zone classificate con pericolosità classe 6 sono dovute ai cambi di pendenza dovuti alla morfologia dei luoghi. La maggior parte dell'area è classificata con classe 3 ovvero pericolosità media ma attribuibile **non all'intensità del fenomeno ma bensì alla frequenza dello stesso.** La Carta di Sintesi della Pericolosità in vigore classifica l'area di intervento "Area a pericolosità potenziali (HP), da reticolo". Dalle analisi sopra esposte, considerando le intensità in gioco l'area oggetto di intervento si colloca parzialmente in zone di esondazione compatibili con aree a **pericolosità media (H3) secondo la CaP traducibile in "Area a penalità media (P3)"** secondo la CSP. **Si ricorda che tale classificazione è attribuibile alla frequenza dell'evento Tr 30 anni atteso e non all'intensità.**

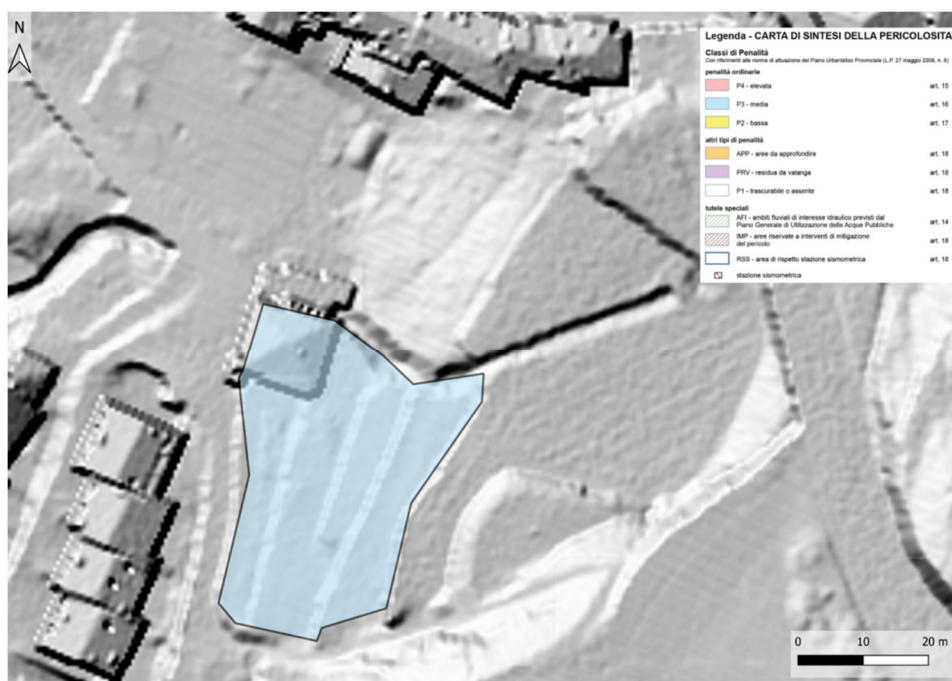


Figura 6.5 Proposta di classificazione della pericolosità secondo la CaP per la sola area oggetto di studio allo stato attuale

7 CONCLUSIONI

Su incarico della Sig.ra Garbari Maria Carla e dei Sig.ri Comai Alberto e Olga si è effettuato uno studio di compatibilità sulle penalità segnalate dalla CSP nei confronti della richiesta di Variante al PRG E11 ed E12.

La definizione della pericolosità torrentizia si rende necessario in quanto l'area è mappata con una penalità "APP" da "reticolo" relativa al pericolo torrentizio indotto dalla roggia di Padergnone.

Il sito oggetto si colloca in sinistra idrografica della roggia di Padergnone nell'abitato di Vezzano, subito a valle dell'attraversamento tra il rio e la SS45Bis a est del paese in direzione Trento. La roggia attraversa le abitazioni mediante tratti a cielo aperto e tratti tombati di diametri differenti.

Dal punto di vista idrogeologico la roggia di Padergnone si sviluppa interamente nel comune di Valledaghi in senso contrario alla roggia di Calavino; l'orientamento è di tipo N - S e raccoglie le acque della Valle dei Laghi, in particolare lungo il tratto che si estende da Covelo a Padergnone.

Dall'analisi idrologica sono state calcolate porte di picco variabili tra 12.2 m³/s e 15.45 m³/s relativamente per Tr 30 anni e 200 anni per un bacino sotteso di circa 9.8 km² (sezione di chiusura a Vezzano).

La roggia nel tratto oggetto di studio presenta forma rettangolare con alveo rivestito in pietra, salvo per un tratto a cascata dove la sezione è irregolare e le pendenze sono molto elevate. Nel tratto interessato sono stata individuate n. 6 sezioni rappresentative: Tratto 1 (attraversamento sotto la SS45bis), Tratto 2, Ponte, Tratto 3, Tratto 4 e Tratto 5 (tratto tombato a valle della p.ed. 217). Per ciascuna di queste sezioni è stata fatta la verifica idraulica considerando l'ipotesi di moto uniforme come rappresentativa del moto. Dalle analisi è emerso che la sezione del ponte agricolo risulta insufficiente per il transito della portata di picco per tutti e tre gli eventi considerati; pertanto, ci si aspetta che quando nella roggia la portata supera la portata critica pari a 10.7 m³/s si abbia esondazione nelle aree circostanti compresa quella di studio.

Per studiare le intensità attese in questi scenari è stata condotta una modellazione bidimensionale a fondo fisso mediante il software "HEC-RAS". Dalle modellazioni è emerso come tutta l'area di studio risulta interessata dal fenomeno di piena con intensità variabili spazialmente; la parte a nord, in prossimità della roggia, è caratterizzata da tiranti massimi di 0.3-0.4 m (salvo valori elevati al cambio pendenza a valle dei muretti) e rapporto tra h e v inferiori a 1 m²/s (salvo valori localmente elevati a valle dei muri); nella parte a sud le intensità di riducono con valori di tirante massimo pari a 0.1-0.15 m e rapporto tra h e v inferiori a 0.5 m²/s.

Dalle analisi sopra esposte, considerando le intensità in gioco l'area oggetto di intervento si colloca parzialmente in zone di esondazione compatibili **con aree a pericolosità media (H3)** secondo la CaP traducibile in "Area a penalità media (P3)" secondo la CSP. **Si ricorda che tale classificazione è attribuibile alla frequenza dell'evento, Tr 30 anni, atteso e non all'intensità**

Al fine della compatibilità per la variazione urbanistica si ritiene necessario sottolineare:

- la classificazione è attribuibile alla frequenza dell'evento, Tr 30 anni, atteso e non all'intensità;
- la modellazione è cautelativa visto che si considerano completamente occlusi sia il tratto tombato in corrispondenza della p.ed.217 che il tratto in corrispondenza del ponte agricolo inoltre non vengono presi in considerazioni eventuali occlusioni/alluvionamenti a monte della SS45bis;
- si prescrive l'esecuzione di una modellazione del fenomeno allo stato di progetto futuro per verificare le intensità presenti nella conformazione proposta sia nel lotto che sui lotti adiacenti; infatti modifiche topografiche importanti fungono da deviatori per i flussi;
- porre particolare cautela nella successiva fase progettuale circa le scelte di accesso ad eventuali locali interrati, prese di aereazione – intercapedini degli stessi e più in generale ai franchi delle aperture a livello del piano campagna.

Tanto si relaziona in ossequio dell'incarico ricevuto.

Pergine Valsugana, gennaio 2026

Dott. Geol. Andrea Fontanari



8 ALLEGATI



VARIANTE n. E.11

TIPO DI VARIANTE: NUOVA EDIFICABILITA'

DESTINAZIONE URBANISTICA:

- PRG VIGENTE: Verde privato
- PRG VARIANTE: Area residenziale di completamento + Vincolo 1a casa

NOTE: -

CSP: APP,P2,P1

NUM.STUDIO COMPATIBILITA: 05a

ESTRATTO C.S.P. (scala a vista)



ESTRATTO PRG VARIANTE (scala a vista)





VARIANTE n. E.12

TIPO DI VARIANTE: NUOVA EDIFICABILITA'

DESTINAZIONE URBANISTICA:

- PRG VIGENTE: Verde privato
- PRG VARIANTE: Area residenziale di completamento

NOTE: -

CSP: APP.P1

NUM.STUDIO COMPATIBILITA': 05b

ESTRATTO C.S.P. (scala a vista)



ESTRATTO PRG VARIANTE (scala a vista)

