

ENTE PROPONENTE

Comune di Belluno
sindaco Jacopo Massaro
ass. all'Urbanistica, Rigenerazione urbana Franco Frison



Piazza Duomo 1 - 32100 Belluno
tel. 0437.913111 e-mail: info@comune.belluno.it

RESPONSABILE
DEL PROGRAMMA

Alfonsina Tedesco

UFFICIO
URBANISTICA-MOBILITÀ

Anna Ribul Olzer, Sara Gnech, Zoella Uliana
Aquilino Chinazzi e Federica Mis

PROGETTAZIONE
GENERALE

Archpiùdue architetti associati
Paolo Miotto, Mauro Sarti

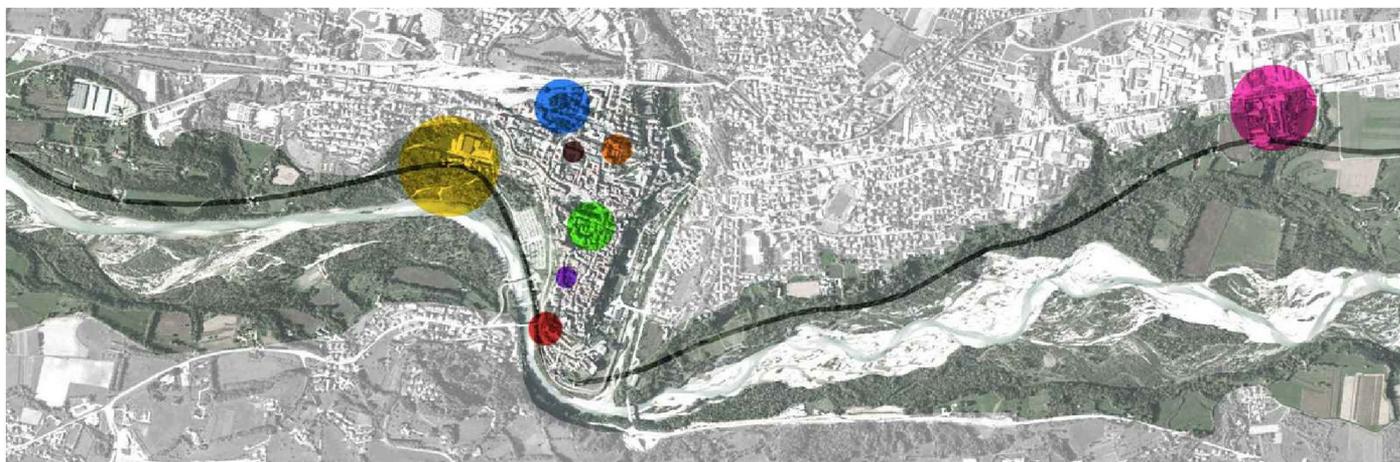
via Germania 7/14 - 35010 Vigonza (Pd)
tel. 049.7380542 e-mail info@archpiudue.com

Progetto per la Riqualificazione Urbana di Belluno Capoluogo

Progetto Belluno, da periferia del Veneto a capoluogo delle Dolomiti

Proposta di Progetto utile ai fini del Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia

PROGETTO PRELIMINARE



AZIONE 1_IL PARCO DELLA PIAVE

INTERVENTO 1B_Lido di Belluno

SOGGETTO ATTUATORE

Comune di Belluno

RESPONSABILE DEL PROGETTO

Alfonsina Tedesco

PROGETTISTA

SAAS
Alessandro Sacchet

CON

Archpiùdue architetti associati
Paolo Miotto, Mauro Sarti

CONSULENZA IDRAULICA

API Associazione Professionale Ingegneri
Mario Andreella, Gaspare Andreella, Gaetano Slongo



Piazza Duomo 1 - 32100 Belluno
tel. 0437.942272 e-mail: info@comune.belluno.it

via Mezzaterra 63 - 32100 Belluno
tel. 0437.942272 e-mail: alessandrosacchet@yahoo.it

via Germania 7/14 - 35010 Vigonza (Pd)
tel. 049.7380542 e-mail: info@archpiudue.com

Viale Pedavena 46 - 32032 Feltre (BL)
tel. e fax 0439 302404 email: info@studioandreella.com

TITOLO
RELAZIONE IDRAULICA

ELABORATO

B

scala

data

agosto 2016

INDICE

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO GENERALE E AMBITO D'INDAGINE	3
3	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	5
4	IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME PIAVE	7
4.1	Il concetto di rischio	7
4.2	Il Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Piave (PAI)	8
5	ANALISI IDROLOGICA	10
6	ANALISI IDRAULICA	12
6.1	Dati topografici.....	13
6.2	Geometria del modello.....	14
6.3	Scabrezza dell'alveo	14
6.4	Condizioni al contorno	15
6.5	Risultati del modello	16
7	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO	18
8	COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO CON LE NTA DI PAI	20
	BIBLIOGRAFIA	22

1 PREMESSA

La presente relazione specialistica idraulica di progetto preliminare fa parte del "Progetto per la Riqualificazione Urbana di Belluno Capoluogo - Progetto per la Riqualificazione Urbana di Belluno Capoluogo - Proposta di Progetto utile ai fini del Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia – AZIONE 1 – Il Parco della Piave – Intervento 1B Lido di Belluno.

In particolare, come descritto negli elaborati di progetto, è prevista la realizzazione di un'area destinata ad attività di balneazione e dei relativi collegamenti infrastrutturali con la città di Belluno, situata lungo la riva destra del Fiume Piave a valle del parcheggio di Lambioi.

Nella presente relazione vengono valutate le portate attese che caratterizzano il fiume Piave interferenti con le opere in progetto e viene giustificata la risoluzione delle interferenze individuate. Essa viene redatta secondo quanto indicato all'art. 19 del DPR n.207 5/10/2010.

2 INQUADRAMENTO GENERALE E AMBITO D'INDAGINE

Come indicato in Figura 1, l'area oggetto di intervento si trova lungo il letto del fiume Piave in destra idrografica. Essa ricade nelle tavole 063074 e 063071 della Cartografia Tecnica Regionale (C.T.R. 1:5 000).

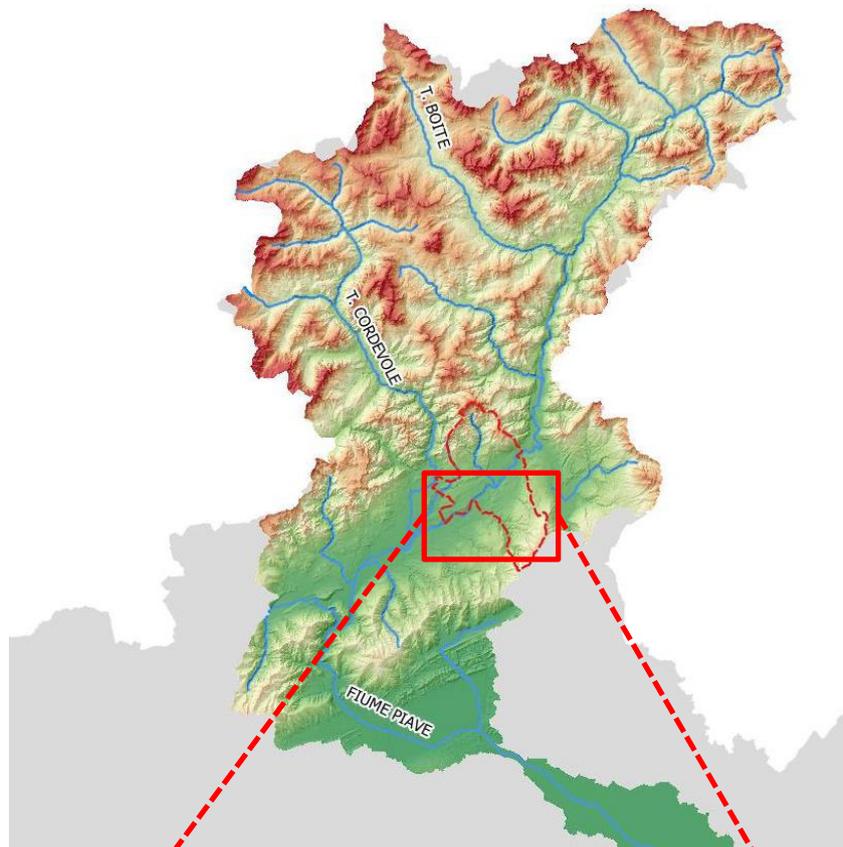


Figura 1 – Area oggetto di intervento

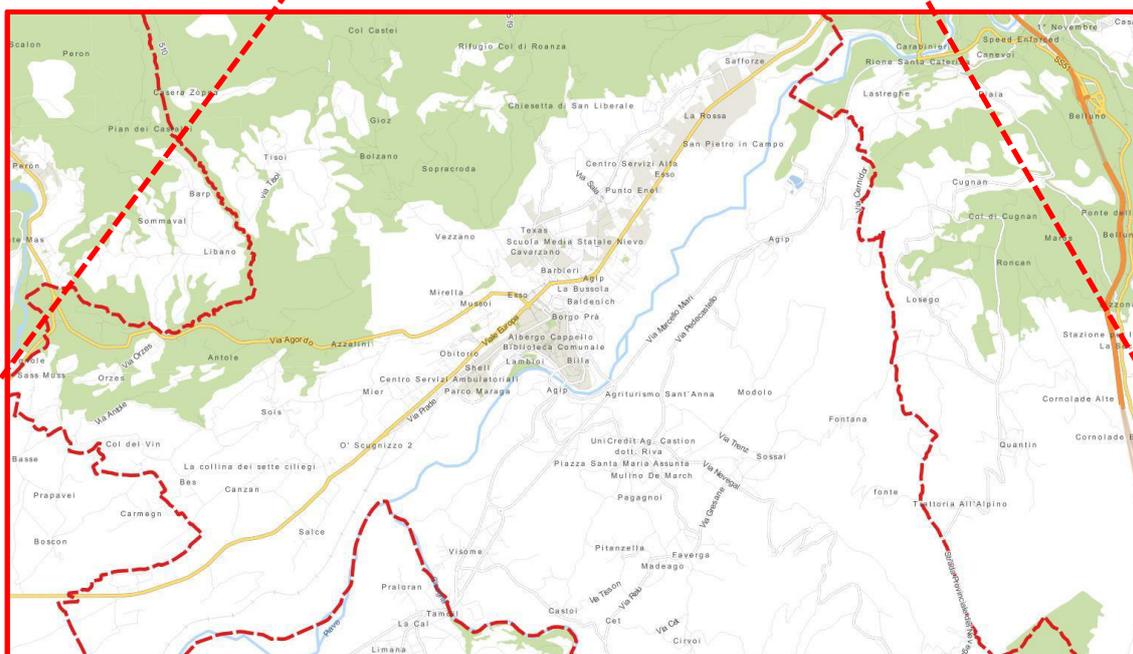


Figura 2 – corografia dell'area di intervento su base Openstreetmap©

In particolare, come indicato negli elaborati grafici di progetto, l'interferenza idraulica di cui tratta la presente relazione di progetto preliminare riguarda il parallelismo con il fiume Piave lungo l'intero percorso di collegamento dell'area destinata alla balneazione con il ponte di Via dell'Anta sul Torrente Ardo, affluente di destra del Fiume Piave.

3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Come indicato negli elaborati progettuali, il parallelismo con il fiume Piave del percorso in progetto coinvolge l'intero tratto di intervento.

Partendo da monte, in corrispondenza del ponte su Via dell'Anta in destra idrografica del torrente Ardo, fino al ponte della Vittoria, il fiume Piave è costretto in una forra (Figura 3) con morfologia che tende al tipo unicursale (tipo C vedi Figura 4).

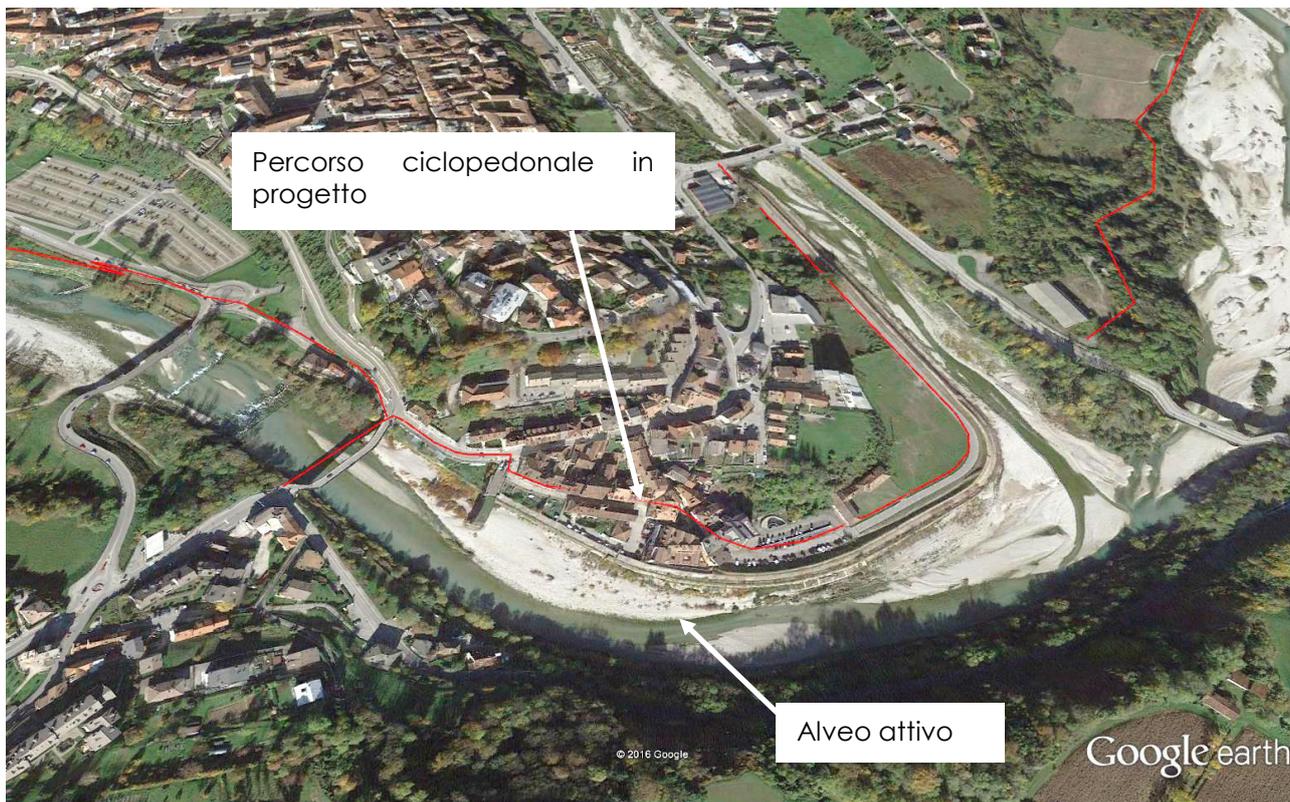


Figura 3 – tratto dalla confluenza con il torrente Ardo ai parcheggi di Lambioi

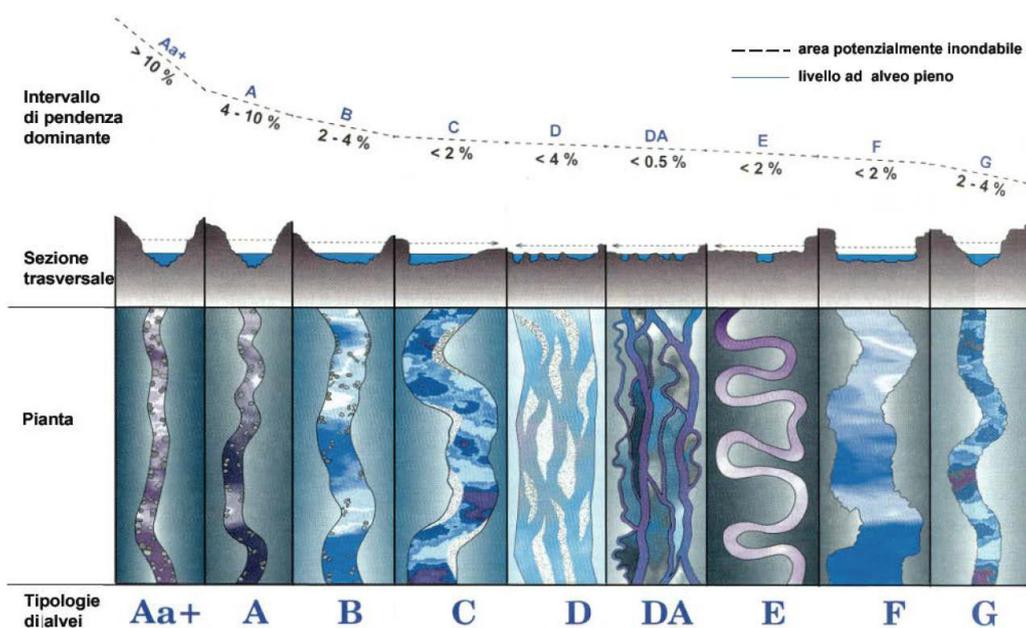


Figura 4 – Classificazione delle forme fluviali secondo Rosgen (1994)

Procedendo verso valle, il fiume Piave curva in direzione Nord Ovest e in direzione Sud Ovest, mantenendo la stessa morfologia in cui le portate di magra e morbida modellano nell'alveo dei canali meandrici, creando alternativamente delle zone di erosione e di accumulo.

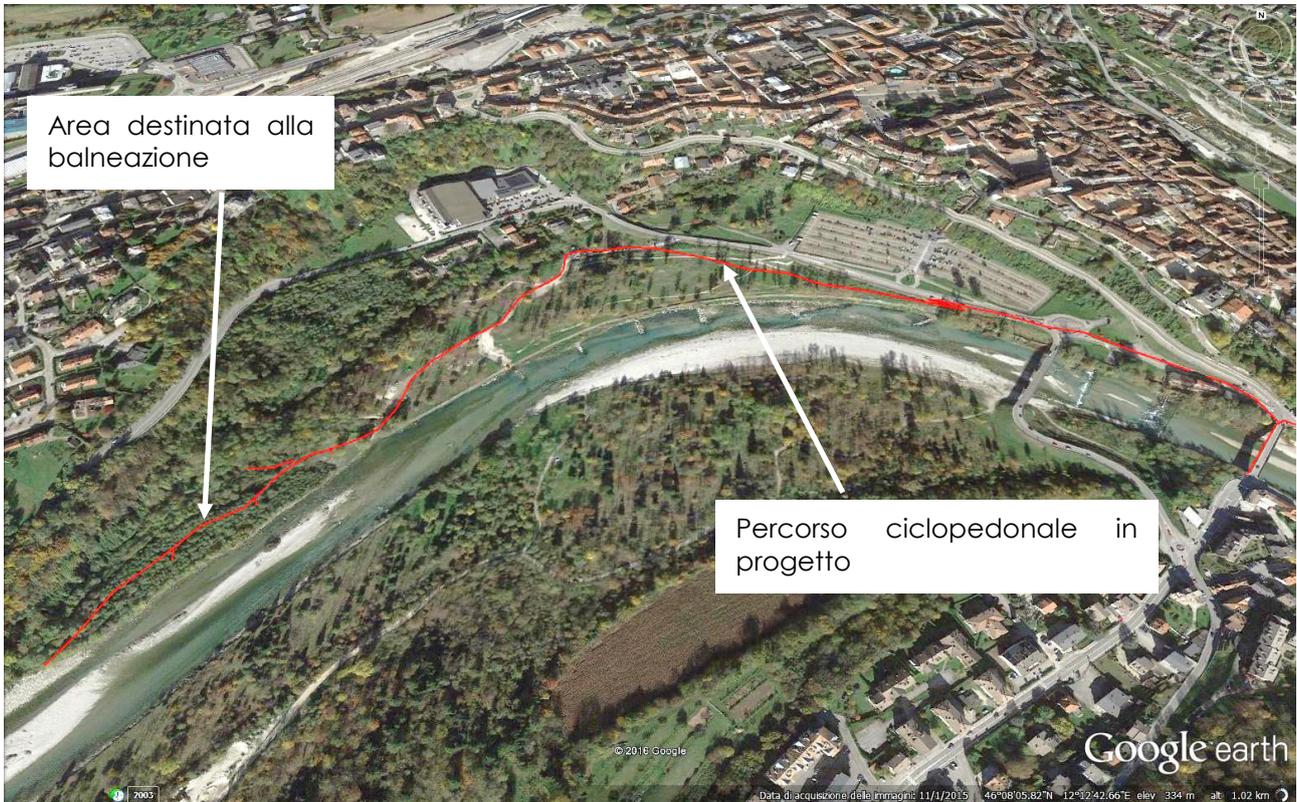


Figura 5 – Tratto dal parcheggio di Lambioi a Località Maraga

4 IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME PIAVE

4.1 Il concetto di rischio

Con il termine di rischio, ed in riferimento a fenomeni di carattere naturale, si intende il prodotto di tre fattori: la pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (P); la pericolosità di un elemento va pertanto riferita al periodo di ritorno T_r , che esprime l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento calamitoso viene superata mediamente una sola volta; il valore degli elementi a rischio intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale (E); la vulnerabilità degli elementi a rischio (V), cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso.

Generalmente il rischio può esprimersi mediante un coefficiente compreso tra 0 (assenza di danno o di pericolo) e 1 (massimo pericolo e massima perdita). Si definisce danno il prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità:

$$D = E \times V$$

In definitiva "la formula che descrive il rischio" assume il seguente aspetto:

$$R = P \times E \times V = P \times D.$$

Pertanto, si può dire che il rischio sia la combinazione di un certo livello di danno potenziale con un certo livello di pericolosità.

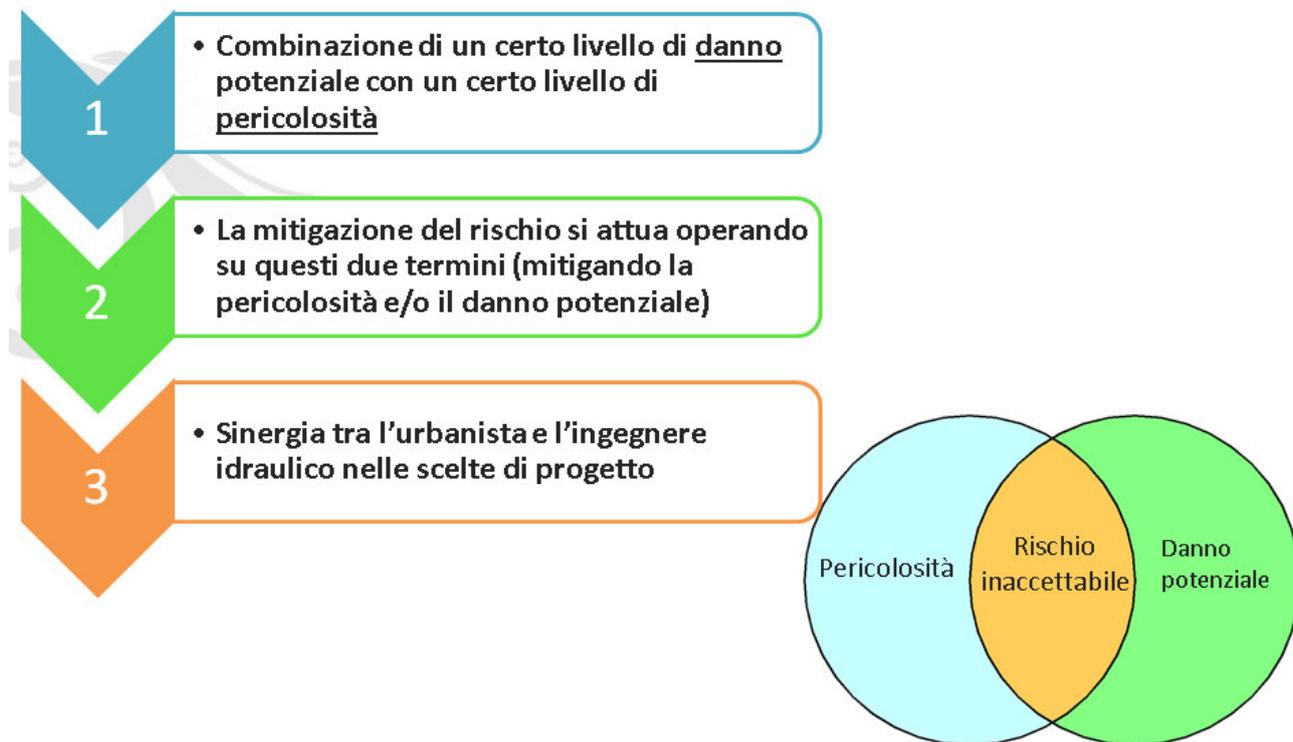


Figura 6 – Il concetto di rischio

La mitigazione del rischio si attua operando su questi due termini (mitigando la pericolosità e/o il danno potenziale).

4.2 Il Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Piave (PAI)

Al fine di caratterizzare l'effettiva attitudine delle aree oggetto di studio ad essere soggetta ai fenomeni di esondazione è necessario fare riferimento ai documenti ufficiali di pianificazione a scala di bacino redatti da parte dell'autorità idraulica competente.

Nel caso in esame il documento di riferimento è il "Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione" (PAI) (http://pai.adbve.it/PAI_4B_2012/idro_piave.html), realizzato dall'Autorità di Bacino dell'Alto Adriatico (2004) aggiornato nel giugno 2007 e adottato in via definitiva nel Novembre 2012 con delibera n.3 del Comitato istituzionale.

La fase propositiva del (PAI) descrive le modalità con le quali il piano, sulla base degli "Atti di indirizzo e di coordinamento" di cui al D.P.C.M. 29.9.1998, ha inteso affrontare le problematiche di cui alla L. 267/1998 e della L. 365/2000.

In tal senso il PAI definisce, quali fondamentali punti di partenza, la caratterizzazione del territorio in termini di pericolosità (effetti sulla pianificazione del territorio), nonché la schematizzazione da attribuire al territorio in funzione dell'uso (programmazione per la rimozione delle cause e la mitigazione degli effetti).

Pertanto, già in fase di classificazione del territorio, in termini di pericolosità, si può stabilire una priorità di interventi che, in sede di classificazione del territorio in termini di rischio, potrà essere ulteriormente affinata. La cartografia allegata al PAI, riporta la perimetrazione delle aree aventi pericolosità idraulica differenziandole per livello di pericolosità, le aree fluviali e le "zone di attenzione", definite nell'art. 5 delle NTA del PAI, per le quali vi sono informazioni di possibili situazioni di dissesto a cui non è ancora stata associata alcuna classe di pericolosità e che sono individuate in cartografia con apposito tematismo e le relative norme tecniche sulle aree perimetrale che devono essere recepite dagli strumenti urbanistici di scala inferiore.

Nel caso in esame, le aree interessate dal presente intervento ricadono nella Tavola 36 e del PAI idraulico datata febbraio 2012.

Nel luglio 2014, l'Autorità di Bacino ha formulato una proposta di associazione delle classi di pericolosità in tali aree, di cui si riporta uno stralcio nelle figure che seguono, attualmente vigente.

La proposta è stata convertita in legge con Decreto Segretariale n. 54 del 03/11/2014.

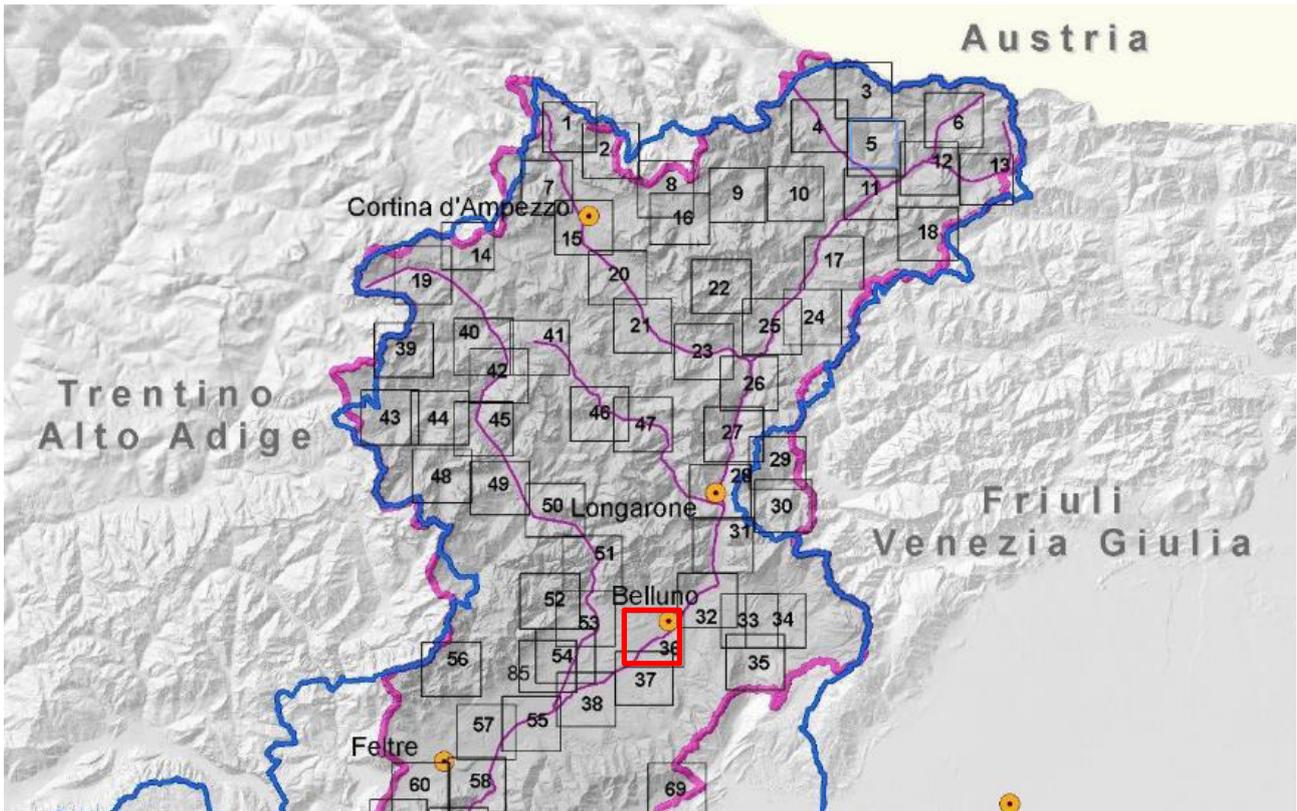


Figura 7 – Quadro di unione della cartografia del PAI del fiume Piave - Pericolosità idraulica con evidenziate le tavole ricadenti nell'area di intervento

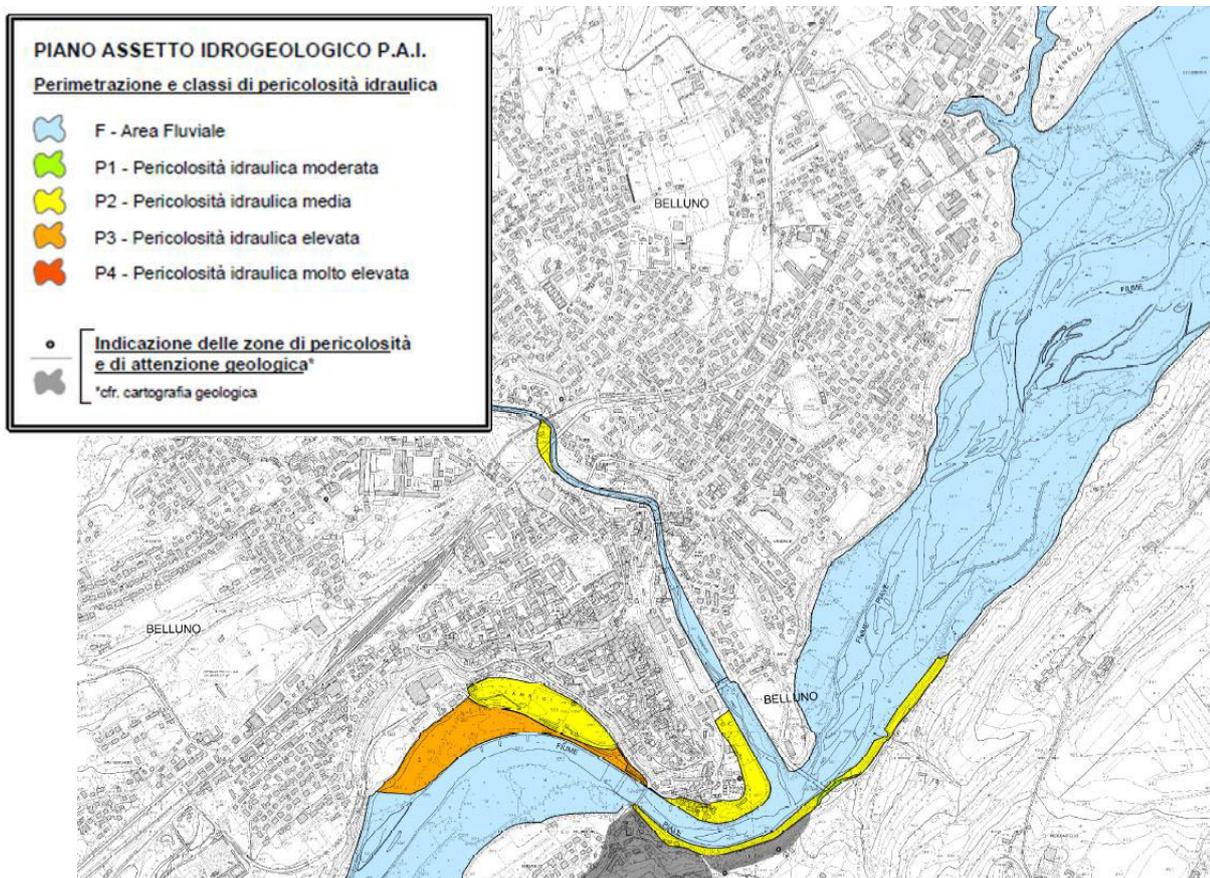


Figura 8 – Stralcio tavola 36

5 ANALISI IDROLOGICA

Per quanto riguarda i dati utilizzati per l'idrologia di piena, si è fatto riferimento alle relazioni relative alla prima fase (1993) e seconda fase (1996) dello studio effettuato dalla Società SICEM e dall'Ing. Susin su incarico della stessa Autorità di Bacino al fine della redazione del Piano Stralcio per la Sicurezza del medio e basso corso del fiume Piave.

Gli studi idrologici dell'Ing. Susin sono stati effettuati negli anni 1993 e 1996 ed hanno avuto per fine la stima di portate, volumi e onde di piena nelle varie sezioni di interesse del Piave, in corrispondenza di preassegnati valori del tempo di ritorno.

I dati utilizzati sono stati prevalentemente quelli osservati alla stazione di Busche ($S = 3066 \text{ Km}^2$), in quanto sembrano essere i soli realmente affidabili.

Nello Studio vengono presentati un modello matematico di trasformazione afflussi - deflussi e uno di propagazione delle piene studiato per il fiume Piave e tarato su dati idrologici osservati.

Il modello di trasformazione afflussi-deflussi si basa su una schematizzazione di tipo concettuale del fenomeno e simula il comportamento del bacino come quello di un insieme di serbatoi e canali lineari per tenere conto dei fenomeni di invaso e di corrivazione. Gli idrogrammi calcolati alle sezioni di chiusura dei singoli sottobacini vengono sovrapposti in corrispondenza delle confluenze, considerando anche gli effetti di eventuali propagazioni.

L'evento di progetto per cui si è analizzato il tratto allo studio mediante l'applicazione del modello bidimensionale descritto nel seguente capitolo corrisponde a tempo di ritorno pari a 100 anni con tempo di pioggia pari a 24 ore.

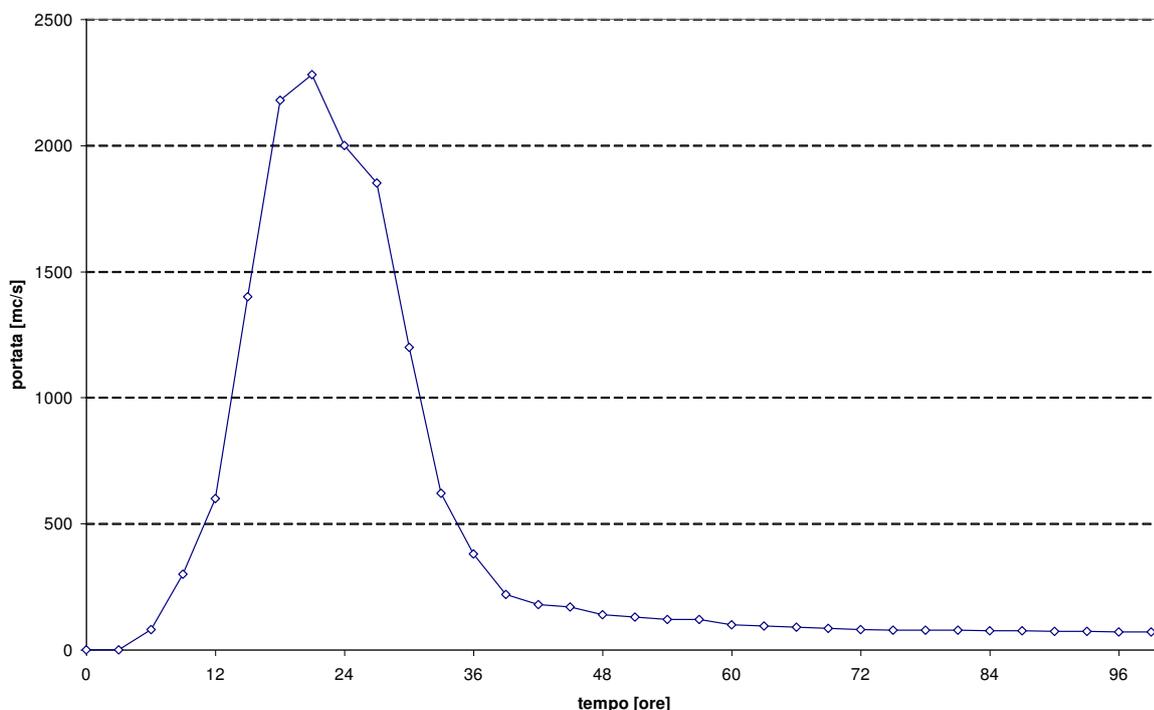


Figura 9 – Idrogramma per Tr100 tp24 ore in ingresso al modello idraulico (Susin Surian 1996).

Il valore massimo delle portate stimate per la sezione di testa del Piave (a Ponte nelle Alpi) per l'evento di piena con tempo di ritorno di 100 anni è pari a $2\,280\text{m}^3/\text{s}$.

Si riporta di seguito in Figura 9 il grafico dell'idrogramma corrispondente a T_r100 tp 24 ore così come inserito nel modello idraulico.

Non sono stati considerati gli apporti degli affluenti minori in quanto ininfluenti al fine dello scopo dello studio idraulico.

6 ANALISI IDRAULICA

Per individuare le potenziali interferenze tra il percorso ciclopedonale in progetto e il regime idrometrico che caratterizza il fiume Piave in occasione degli eventi di piena eccezionale è stata condotta un'indagine secondo il criterio idrodinamico con modello bidimensionale a moto vario.

L'obbiettivo dell'attività è quello di individuare la quota di sicurezza per ciascun tratto di percorso ciclopedonale in progetto o, nel caso in cui siano potenzialmente possibili degli allagamenti, di indicare il livello idrometrico atteso sul sedime dello stesso percorso.

Pertanto, in analogia con quanto riportato nella relazione tecnica di PAI (Comitato Istituzionale 9 Novembre 2012), le aree di pericolosità idraulica sono state perimetrate mediante l'applicazione del criterio idrodinamico in occasione dell'evento con $tr=100$ anni.

I risultati delle elaborazioni condotte sono riportati nell'Elaborato B1 della presente relazione specialistica idraulica di progetto preliminare in termini di altezze d'acqua al suolo in scala cromatica e di livelli idrometrici massimi attesi mediante curve di livello.

I livelli idrometrici risultanti possono essere confrontati con le quote dell'asse del percorso in progetto riportate nello stesso elaborato, come indicato nella seguente figura. Si riporta anche a titolo di confronto, la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica indicate nel PAI vigente.

Le caratteristiche del modello sono riportate nel sito www.tuflow.com.

Per la struttura delle directories di lavoro e per le convenzioni sul tipo di files e per la loro nomenclatura e si è fatto riferimento a quanto indicato nel sito dedicato:

http://wiki.tuflow.com/index.php?title=Naming_Convention

http://wiki.tuflow.com/index.php?title=TUFLOW_file_types

Per la validazione del modello si può fare riferimento ai test sui vari software di modellazione idraulica bidimensionale disponibili sul mercato eseguiti dall'agenzia governativa del Regno Unito "UK Environmental Agency" nell'anno 2012 (Benchmarking of 2D Hydraulic Modelling), scaricabili dal seguente link:

<http://www.tuflow.com/Download/Publications/2012.06%20UK%20EA%202D%20Benchmarking%20Results.TUFLOW%20Products.pdf>

Inoltre si può fare riferimento alla serie di modelli demo presentati alla Flood Managers Association (FMA) Conference in Sacramento, USA, nel 2012. L'obbiettivo dell'evento era quello di stabilire la differenza sui risultati in termini di aree allagabili utilizzando diversi modelli idraulici 2D. WBM ha presentato 3 demo scaricabili dai seguenti link

[Challenge 1](#): An urban environment with the main channel concrete lined with numerous structures.

[Challenge 2](#): A coastal river and floodplain with two exits to the ocean during a flood.

Challenge 3: A levied river within an alluvial fan in an arid, irrigated area.

LEGENDA

-  Opere idrauliche in progetto
-  Percorso naturalistico in progetto
-  Tracciato
-  Quote da CTR [mslm]
-  Confine comunale
-  Curve di livello da CTR [m slm]

Risultati modello idraulico TR=100 anni

-  Livello idrometrico massimo [m slm]
- Massime altezze d'acqua al suolo [m]**

-  0.000000
-  1.250000
-  2.500000
-  3.750000
-  5.000000

Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) vigente

Classificazione delle aree a pericolosità idraulica

-  F Area fluviale
-  P1 Pericolosità idraulica moderata
-  P2 Pericolosità idraulica media
-  P3 Pericolosità idraulica elevata
-  P4 Pericolosità idraulica molto elevata

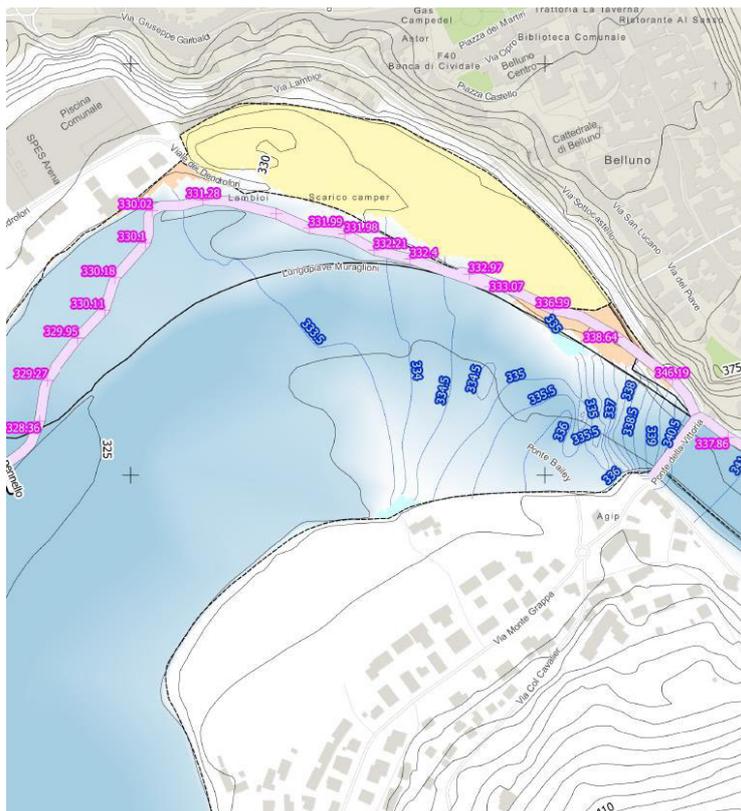


Figura 10 – Stralcio dell'elaborato B.1 - Visualizzazione dei risultati

6.1 Dati topografici

Per la modellazione del tratto fluviale oggetto di indagine si è preliminarmente fatto riferimento al al DTM regionale a maglia 5m scaricabile dal geoportale regionale cliccando [qui](#). La seguente figura illustra graficamente il DTM ottenuto:

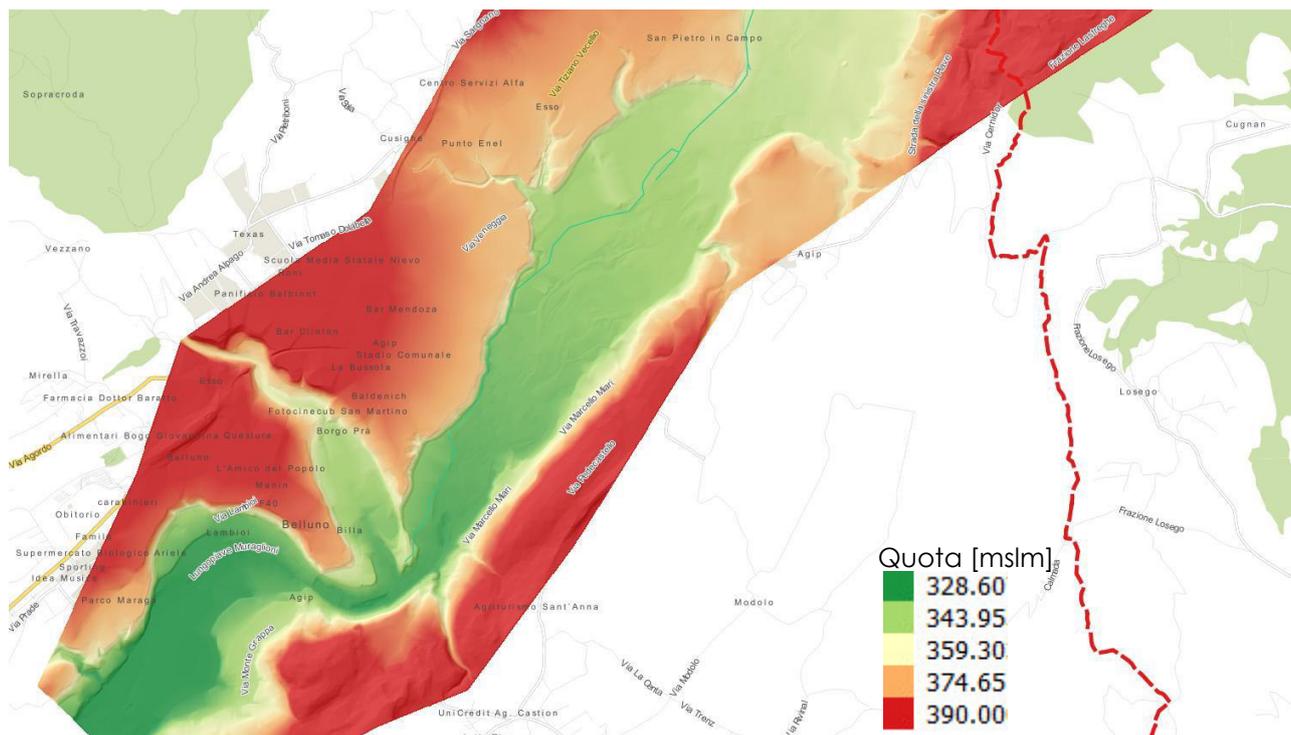


Figura 11 – DTM del fiume Piave in corrispondenza della zona di intervento

6.2 Geometria del modello

Con l'ausilio degli strumenti di pre e post processing presenti nel sistema GIS in uso, l'area di intervento è stata discretizzata con una griglia di 870 800 celle quadrate di lato 5 m, rappresentato nelle seguenti figure.

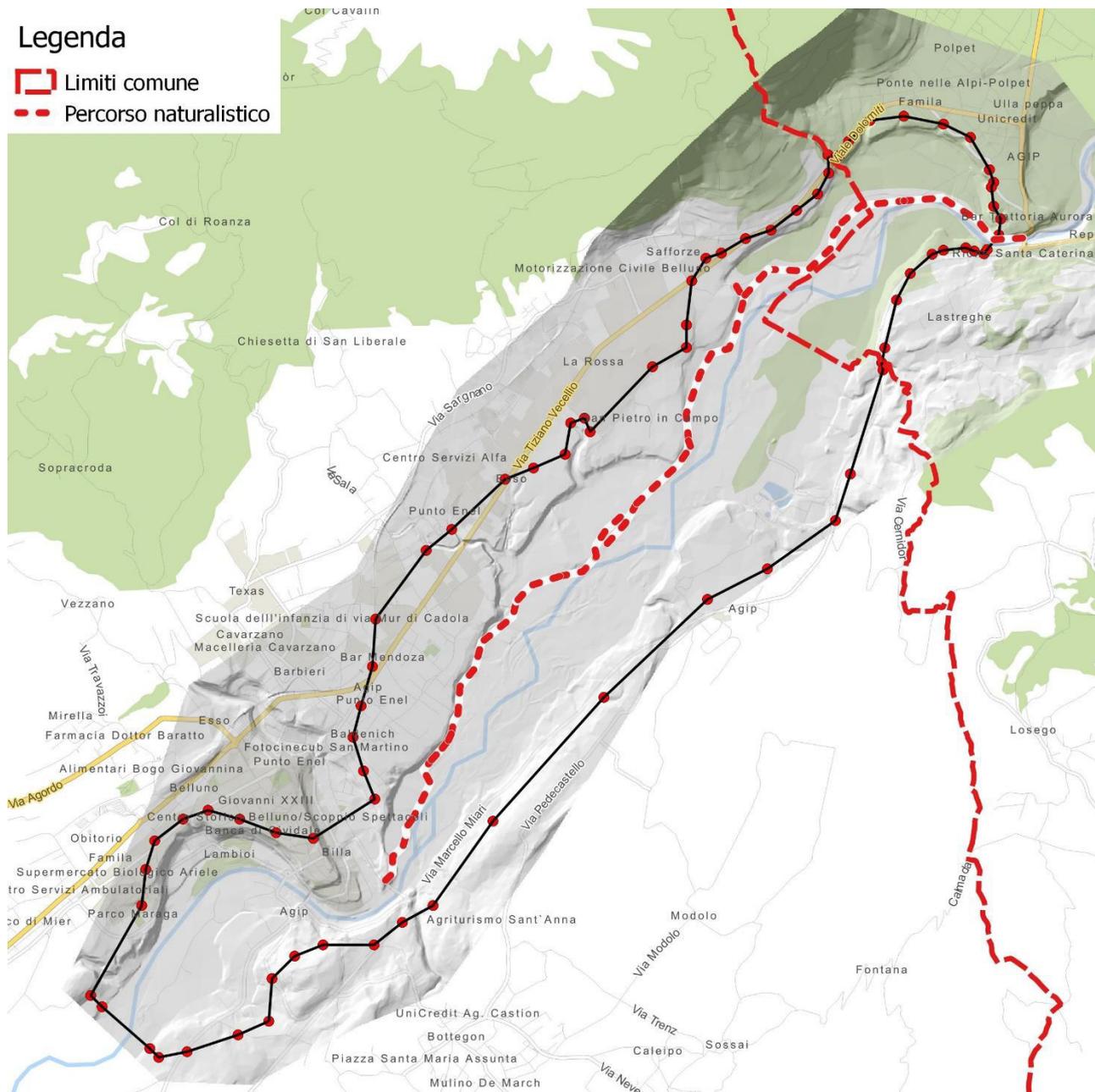


Figura 12 - Modello bidimensionale dell'area di studio

6.3 Scabrezza dell'alveo

La scabrezza del corso d'acqua è espressa attraverso il coefficiente di Manning n e rappresenta uno dei parametri fondamentali dell'equazione del moto:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

con A area della sezione di deflusso, RH raggio idraulico e i pendenza del fondo. In mancanza di specifici valori sperimentali dedotti sulla base di apposite indagini, si è fatto riferimento ai dati di letteratura e a quelli utilizzati con soddisfacenti risultati in uguali simulazioni numeriche condotte su ambienti fluviali di analoghe caratteristiche. Tale attività ha condotto all'assegnazione di un coefficiente di Strickler pari a 33 m^{1/3}/s (n=0.03 di Manning) in accordo con le indicazioni normalmente reperibili in letteratura (U.S. Department of Agricultur 1929, 1934; Ven Te Chow, 1973, M. Hanif Chaudhry, 1993).

6.4 Condizioni al contorno

In analogia con quanto indicato nell'Allegato A alla DGR 2948/2009, l'evento preso come riferimento per la verifica di sicurezza dell'area è la piena con tempo di ritorno 100 anni.

Le portate in ingresso nel modello del sono state schematizzate con gli idrogrammi di portata in ingresso determinati nel precedente capitolo 5 e riportato nella seguente figura

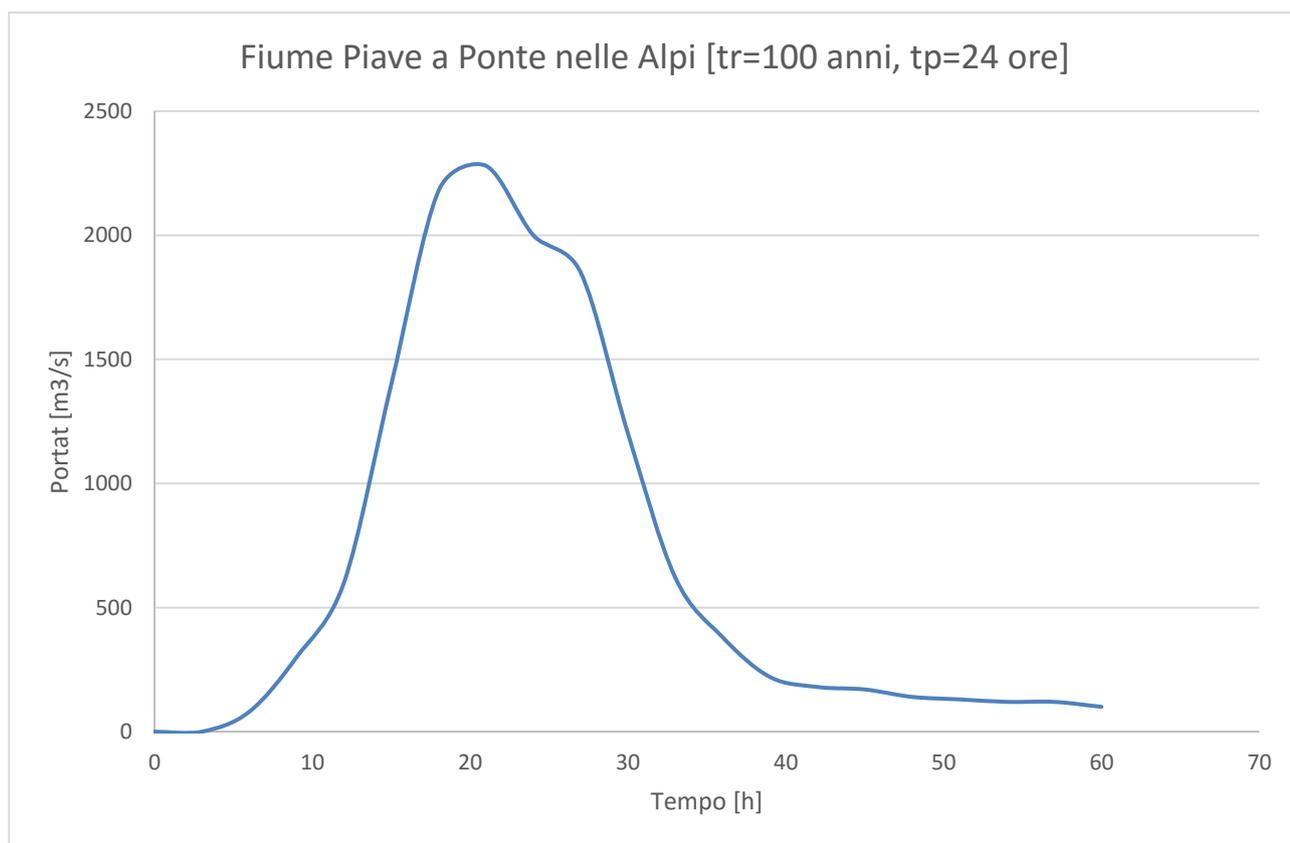


Figura 13 – Condizione al contorno di monte

Relativamente alla condizione di valle dei modelli, è stata assunto il livello idrometrico a moto uniforme della sezione di chiusura con la pendenza del 0.5 %. Nella seguente Figura 14 si riportano gli schemi di sintesi delle condizioni al contorno applicate.

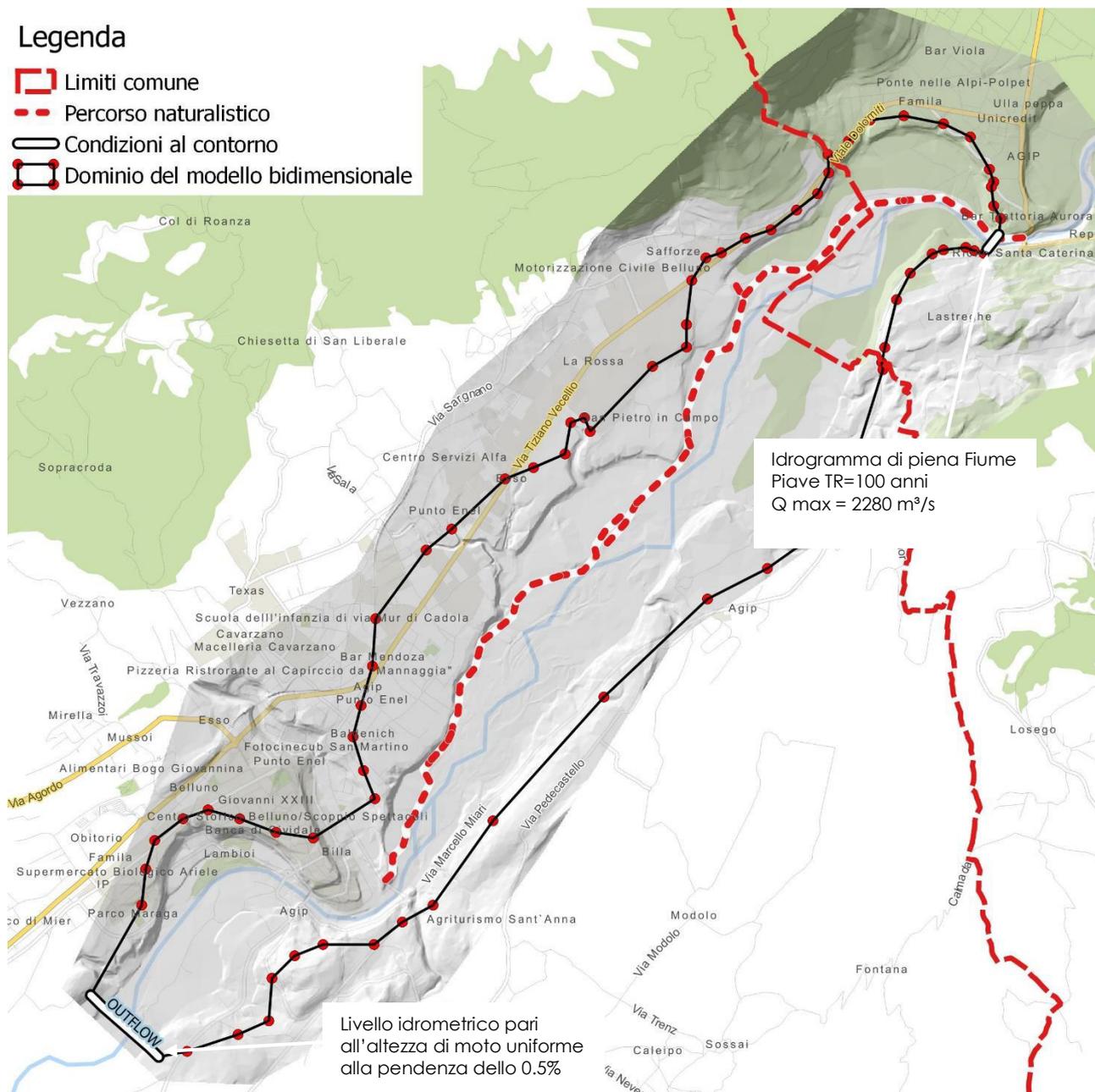


Figura 14 - Condizioni al contorno del modello Val Gallina – Provagna

6.5 Risultati del modello

Le applicazioni modellistiche condotte hanno consentito di individuare preliminarmente le interferenze tra il percorso ciclopeditonale in progetto e la piena centenaria del fiume Piave nell'area di indagine, con la possibilità di visualizzare per ogni istante di calcolo la mappa delle altezze d'acqua, velocità, portate e livelli idrici nel tempo.

Tali risultati dovranno essere affinati nelle successive fasi di progettazione eseguendo la stessa simulazione su una base topografica più precisa del modello digitale del terreno in uso ricavato dalla carta tecnica regionale, come precedentemente descritto (paragrafo 6.1)

Come accennato, è possibile individuare il franco idraulico tra il sedime della percorso ciclopeditonale e la piena centenaria confrontando la quota dell'asse della pista con le isolinee che

indicano il massimo livello idrometrico raggiunto dalla piena durante la simulazione numerica eseguita indicati nell'elaborato B.1 in allegato alla presente relazione.

Come indicato nel ciato elaborato, l'area allagabile risultante risulta grossomodo pari all'area vincolata come fluviale nel PAI del fiume Piave.

La piena tende ad occupare l'alveo fino allo scalino geomorfologico che delimita l'alveo attivo. Il percorso ciclopedonale oggetto di intervento viene interessato dall'allagamento per quasi tutto il suo sviluppo con tiranti idraulici che vanno da 0 a 3m di altezza.

Pertanto, gli interventi di progetto sono stati sviluppati tenendo conto di tali eventualità sia dal punto di vista della sicurezza idraulica degli utilizzatori, sia della durabilità delle strutture destinate alla fruibilità dei luoghi, come descritto nel seguente capitolo.

7 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Come precedentemente accennato, dall'analisi dei documenti pianificatori esistenti (PAI) e dall'analisi idraulica condotta è emerso come l'area oggetto di indagine sia potenzialmente soggetta ad allagamento in occasione degli eventi eccezionali. Nel caso in esame, in analogia con quanto descritto nella relazione tecnica del PAI, l'evento considerato è stato quello con tempo di ritorno pari a 100 anni.

Pertanto, gli interventi destinati alla fruizione dell'area sono stati sviluppati tenendo conto di tali eventualità sia dal punto di vista della sicurezza idraulica degli utilizzatori, sia della durabilità delle strutture.

Come indicato nell'elaborato 3.4, per rendere fruibile l'alveo attivo del fiume Piave in condizioni normali è prevista la realizzazione di n. 4 pennelli realizzati con massi ciclopici per consolidare la sponda favorendo il deposito di materiale a tergo della struttura.

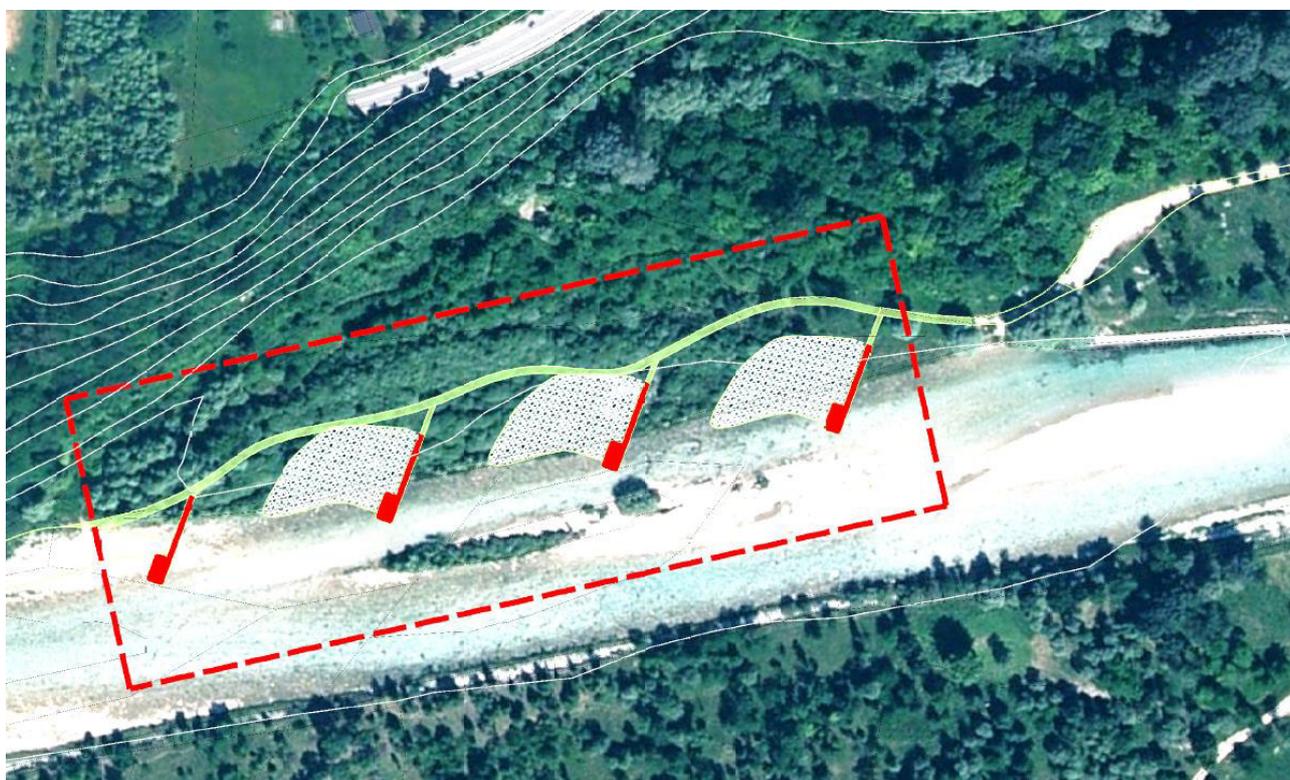


Figura 15 – Stralcio dell'Elaborato 3.4 – Planimetria dei pennelli in progetto

I pennelli saranno di tipo classico sommergibile e, in occasione della piena centenaria, essi verranno sovrastati da un tirante idraulico variabile.

Tuttavia, essi saranno dotati di una soletta in cls alla sommità, in modo da renderli percorribili e fruibili in regime ordinario, come indicato nelle seguenti figure.

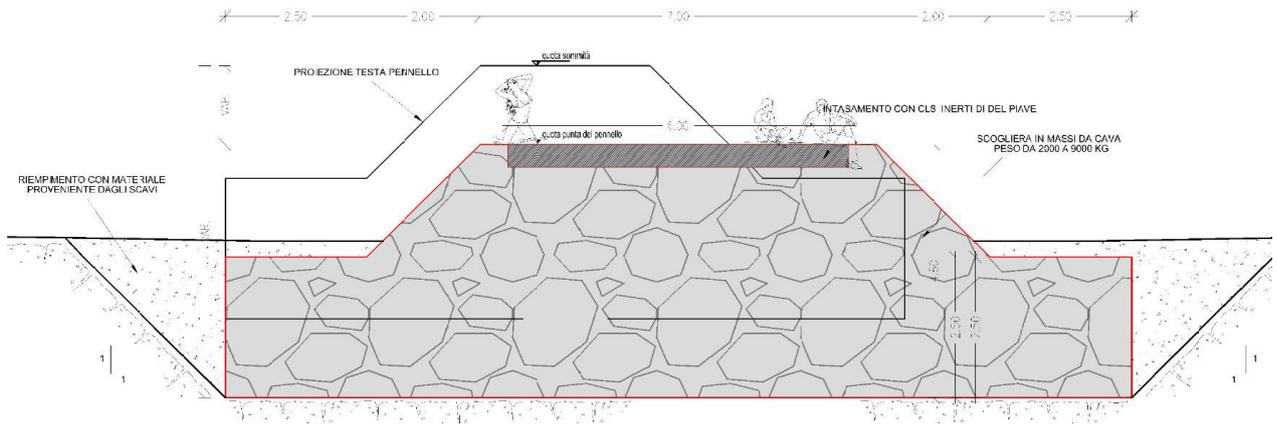


Figura 16 – Sezione tipo della punta dei pennelli in progetto

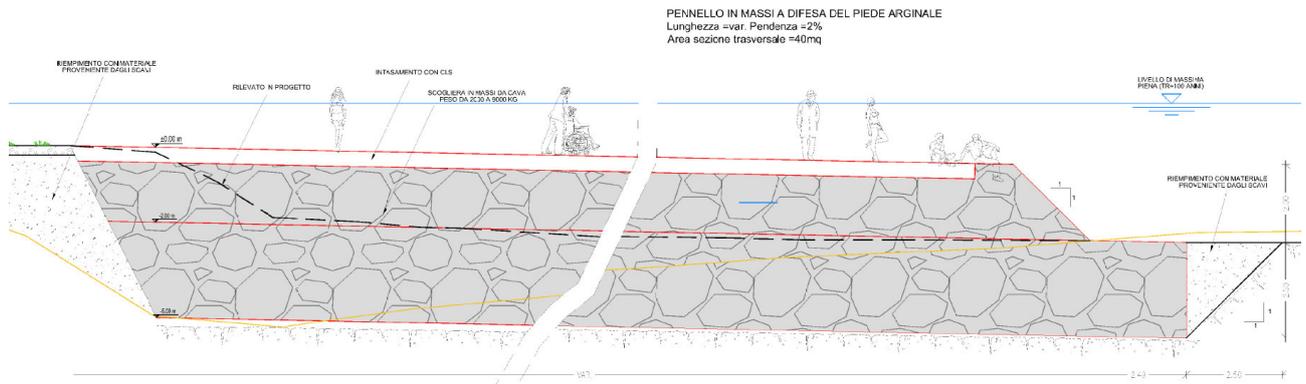


Figura 17 – Profilo longitudinale tipo dei pennelli in progetto

8 COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO CON LE NTA DI PAI

Facendo riferimento al Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Piave vigente, alcuni tratti di percorso ciclopedonale oggetto di intervento ricadono in zone perimetrare come aree a pericolosità idraulica media P2, elevata P3 e aree fluviali.

Per tutte queste aree valgono le prescrizioni indicate nell'art.8 delle NTA, e, in particolare, quelle di cui agli art. 11 e 12 per le aree classificate come P2 e P3, all'art. 13 per le aree ricadenti in zona fluviale.

Come descritto negli elaborati di progetto, l'intervento consiste nella realizzazione degli interventi atti a convertire una parte della viabilità esistente a percorso ciclopedonale, senza prevedere né scavo o abbassamenti del piano campagna, né la realizzazione di opere di captazione, collettamento e scarico verso la rete idrografica esistente.

Pertanto, possono ritenersi rispettate le prescrizioni contenute nell'art. 8 delle NTA di PAI.

Relativamente alle prescrizioni di cui agli art. 13, più restrittivo degli artt. 11 e 12, si precisa che il progetto prevede l'ampliamento di quella che può essere definita come un'"*infrastruttura a rete*" non delocalizzabile, priva di strutture che possano costituire un ostacolo alla libera divagazione delle piene. L'intervento inoltre non prevede la formazione di rilevati che possano ridurre il volume invasabile

Le Norme Tecniche di Attuazione del PAI, consentono questo tipo di intervento nelle aree classificate come fluviali a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza.

Nel caso in esame il tracciato del percorso è stato esaminato dal punto di vista idraulico e i relativi livelli idrometrici massimi in occasione della piena di riferimento sono stati indicati nell'elaborato B.1 come curve di livello.

Pertanto, dotando il tratto di percorso ciclopedonale di opportuna segnaletica di avvertimento in corrispondenza delle interferenze individuate nell'analisi idraulica condotta nel presente studio, il progetto appare compatibile con le NTA di PAI.

Si precisa, infine, che le opere previste per la fruizione dell'alveo attivo da parte dei cittadini sono opere di tipo idraulico atte alla stabilizzazione delle sponde con caratteristiche di dimensioni e di durabilità compatibili con la piena centenaria.

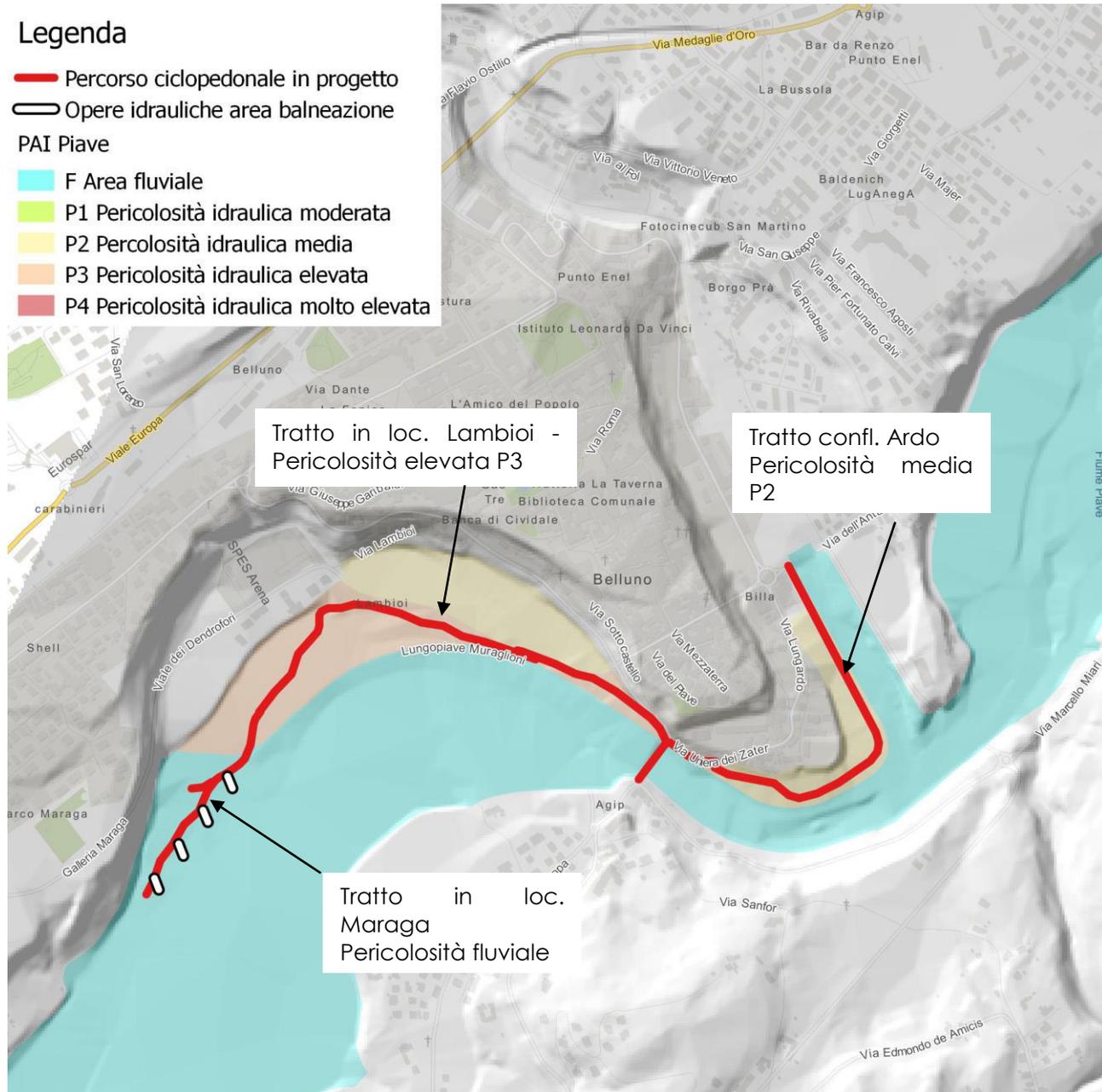


Figura 18 –Aree di intervento ricadenti nelle aree perimetrate nel PAI vigente

BIBLIOGRAFIA

Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (2007) – Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione – Prima variante - Comitato Istituzionale 09/11/2012;

Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta - Bacchiglione (1999) - Studio preliminare del Progetto di Piano per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del F. Piave - Prof. U. Maione - Ing. G.M. Susin, 1999.

Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto (2009) – Valutazione di Compatibilità idraulica – Linee Guida.

Soil Conservation Service (1972): National Engineering Handbook, Section 4, Hydrology. U.S.

ROSGEN, D.L. (1994). A classification of natural rivers. Catena, Vol. 22, 169-199. Elsevier Science, B.V., Amsterdam.