

COMUNE DI ALA

PROVINCIA DI TRENTO

COMMITTENTE
SEGA MARIO

VARIANTE AL PRG DELLE PP.FF. 409/1, 410/1, 411/3 E 424/1
C.C. PILCANTE



STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

					ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO dott. ing. MATTEO GIULIANI <small>ing. civile e ambientale, industriale e dell'informazione</small> <small>iscriz. Albo N°2459 - Sez. A degli ingegneri</small>	
0	Emissione	SCH	LTT-GLN	10/2023	LINGUA	PAGINE
REV	DESCRIZIONE	EMESSO	APPROV.	DATA	I	27

SIGLA 462_Studio compatibilità idraulica .docx

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di questo studio (legge 22 aprile 1941, n 633-art 2575 e segg. c.c.)

Indice

1	Oggetto	4
2	Descrizione della variante al PRG.....	5
3	Carta di Sintesi della Pericolosità.....	7
4	Analisi eventi storici del rio Biolca.....	9
5	Rio Biolca.....	10
5.1	Descrizione del rio.....	10
5.2	Analisi idrologica	18
5.2.1	Caratteristiche del bacino imbrifero	18
5.2.2	Modello idrologico e dati di input	19
5.2.3	Portata di progetto	22
5.3	Verifica idraulica	24
6	Conclusioni.....	26
7	Bibliografia.....	27

1 Oggetto

La presente relazione costituisce lo studio di compatibilità idraulica relativa alla variante 2023 al PRG del Comune di Ala che interessa le pp.ffa. 409/1, 410/1, 411/3 e 424/1 in C.C. Pilcante; le particelle elencate si trovano in comune di Ala a Pilcante in loc. Capitelli.

Le particelle di cui sopra sono di proprietà esclusiva del sig. Sega Mario e fanno parte, insieme alle contigue p.ed. 296 (abitazione) e p.ed. 342 (catastralmente identificata nella categoria C/6), di un'area di sua proprietà.

La Carta di Sintesi della Pericolosità colloca le particelle oggetto di variante tutte in area “*APP – da approfondire*” in tema di pericolosità torrentizia legata alla presenza dell'adiacente rio Biolca.

In sede di presentazione della variante in esame è necessario, quindi, allegare uno studio di compatibilità redatto ai sensi dell'art. 18 delle NTA della CSP.

2 Descrizione della variante al PRG

La prima adozione della variante 2023 al PRG del comune di Ala prevede la modifica della classificazione di parte delle p.f. 409/1, 410/1, 411/3 e 424/1 in C.C. Pilcante.

Attualmente, secondo il PRG 2019 vigente, le particelle in esame risultano classificate come “*Aree agricole di rilevanza locale*” (Art. 53 NTA) a meno di una piccolissima porzione lungo il margine ovest sia della p.f. 409/1 che della p.f. 424/1 che risulta già classificata come “*Aree residenziali consolidate*”, in continuità con la p.ed. 296 che rappresenta l’abitazione del proponente.

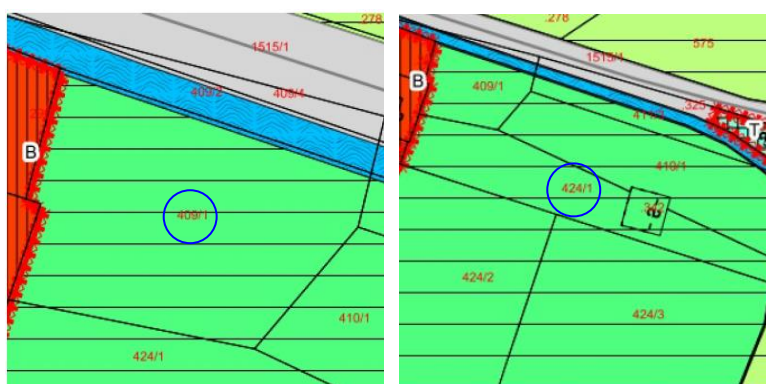


Figura 2.1: PRG vigente (2019), Tav. B5, con evidenziate in BLU le pp.ff. 409/1 e 424/1 classificate come “*Aree agricole di rilevanza locale*”, la cui porzione ovest risulta già nelle “*Aree residenziali consolidate*”.

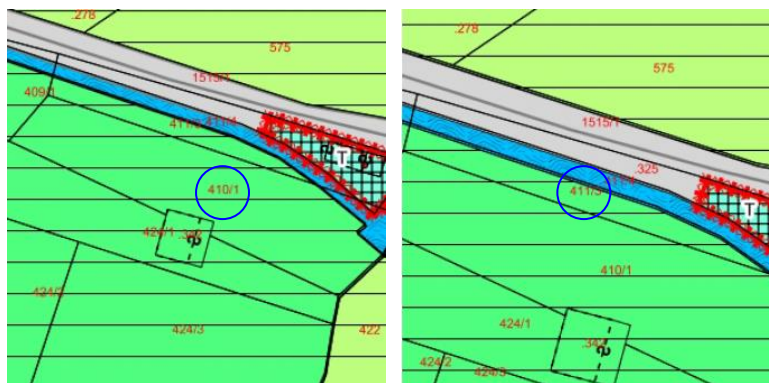


Figura 2.2: PRG vigente (2019), Tav. B5, con evidenziate in BLU le pp.ff. 410/1 e 411/3 interamente classificate come “*Aree agricole di rilevanza locale*”.

La prima adozione della variante 2023 al PRG ha modificato la classificazione vigente come da immagine sotto riportata, inserendo parte delle pp.ff. in esame nelle “*Aree residenziali di completamento*” (art. 37). Rispetto a tale adozione è stata presentata dal proprietario un’osservazione relativa alla modifica della classificazione di tutte le pp.ff. in esame.

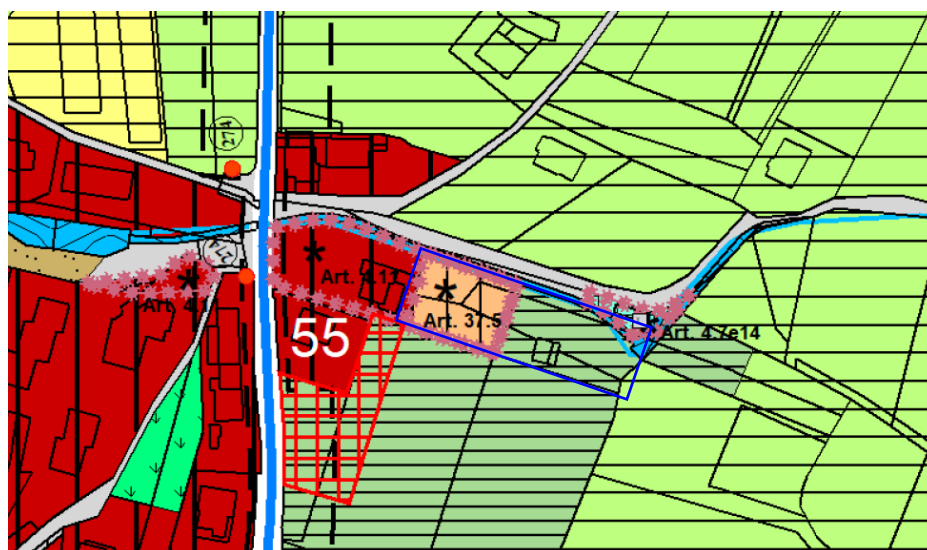


Figura 2.3: Prima adozione della variante 2023 al PRG, Tav. B5, con evidenziate in BLU tutte le pp.ffa. in esame.

A supporto della richiesta di variante originaria e della successiva osservazione, nel presente studio si trattano le pp.ffa. 409/1, 410/1, 411/3 e 424/1 in C.C. Pilcante nella loro interezza e totalità (vedasi immagine seguente).



Figura 2.4: Particelle considerate nel presente studio su ortofoto 2020 PAT.

3 Carta di Sintesi della Pericolosità

In data 04/09/2020 sono state approvate dalla Giunta Provinciale le Carte della Pericolosità e la Carta di Sintesi della Pericolosità su tutto il territorio provinciale.

Sulla base della classificazione della pericolosità dei fenomeni geologici, idrologici e nivologici o forestali, derivante dalla combinazione dei fattori di pericolo e condotta nelle carte della pericolosità previste dalla legge in materia di protezione civile, la Carta di sintesi della pericolosità individua le aree con diversi gradi di penalità (elevata, media, bassa e altri tipi di penalità), dettandone la relativa disciplina urbanistica attraverso gli articoli 15-16-17-18 delle norme del PUP.

Con l'entrata in vigore, in data 02/10/2020, delle Carte della Pericolosità e della Carta di Sintesi della Pericolosità su tutto il territorio provinciale cessano di applicarsi le disposizioni in materia di uso del suolo del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque pubbliche (assetto idrogeologico del PGUAP).

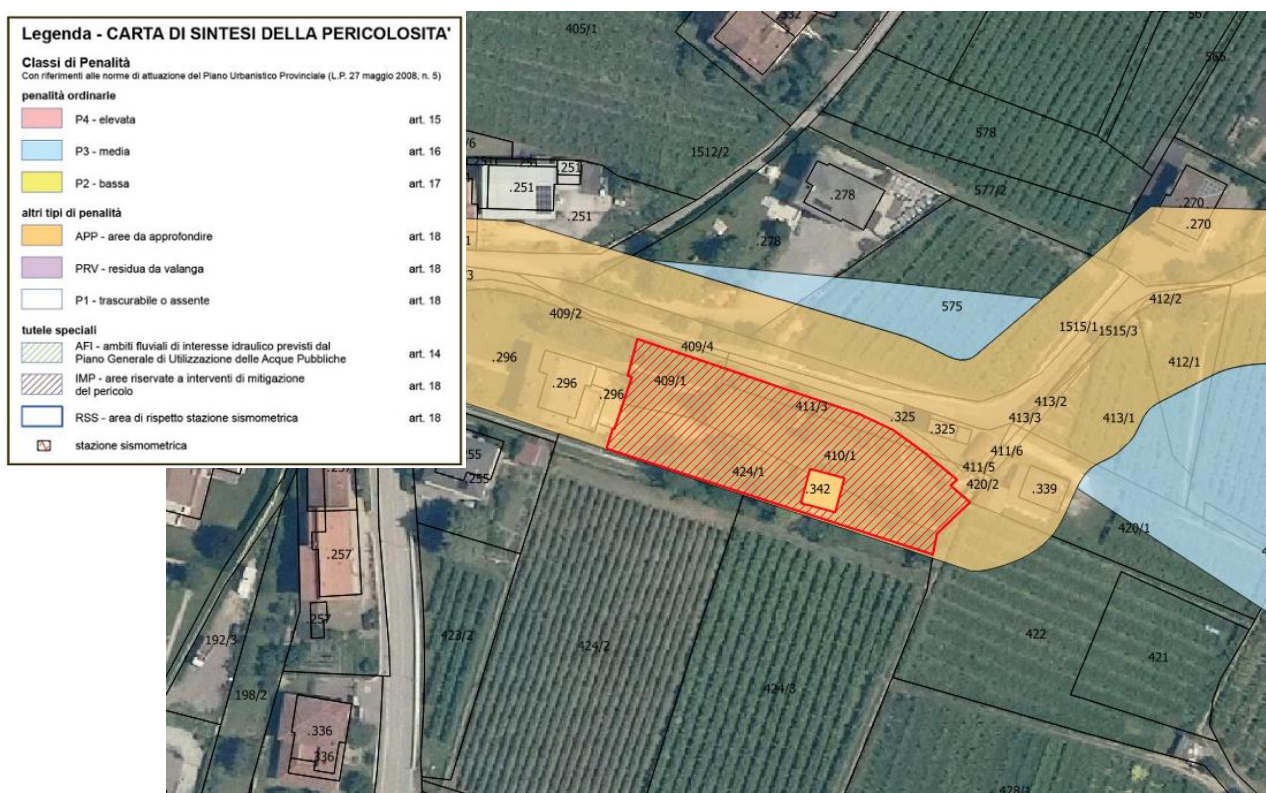


Figura 3.1: Estratto della CSP con evidenziate in ROSSO le pp.ff. in esame.

Le pp.ff. oggetto di variante si collocano tutte in area “APP – da approfondire” in tema di pericolosità torrentizia legata alla presenza dell’adiacente rio Biolca.

In riferimento nello specifico alla Carta della pericolosità alluvionale torrentizia, che descrive e classifica le porzioni del territorio interessate dai fenomeni alluvionali legati al reticolo idrografico torrentizio, si segnala la classificazione di tutte le pp.ff. in esame in area “HP – potenziale” per il rio Biolca.

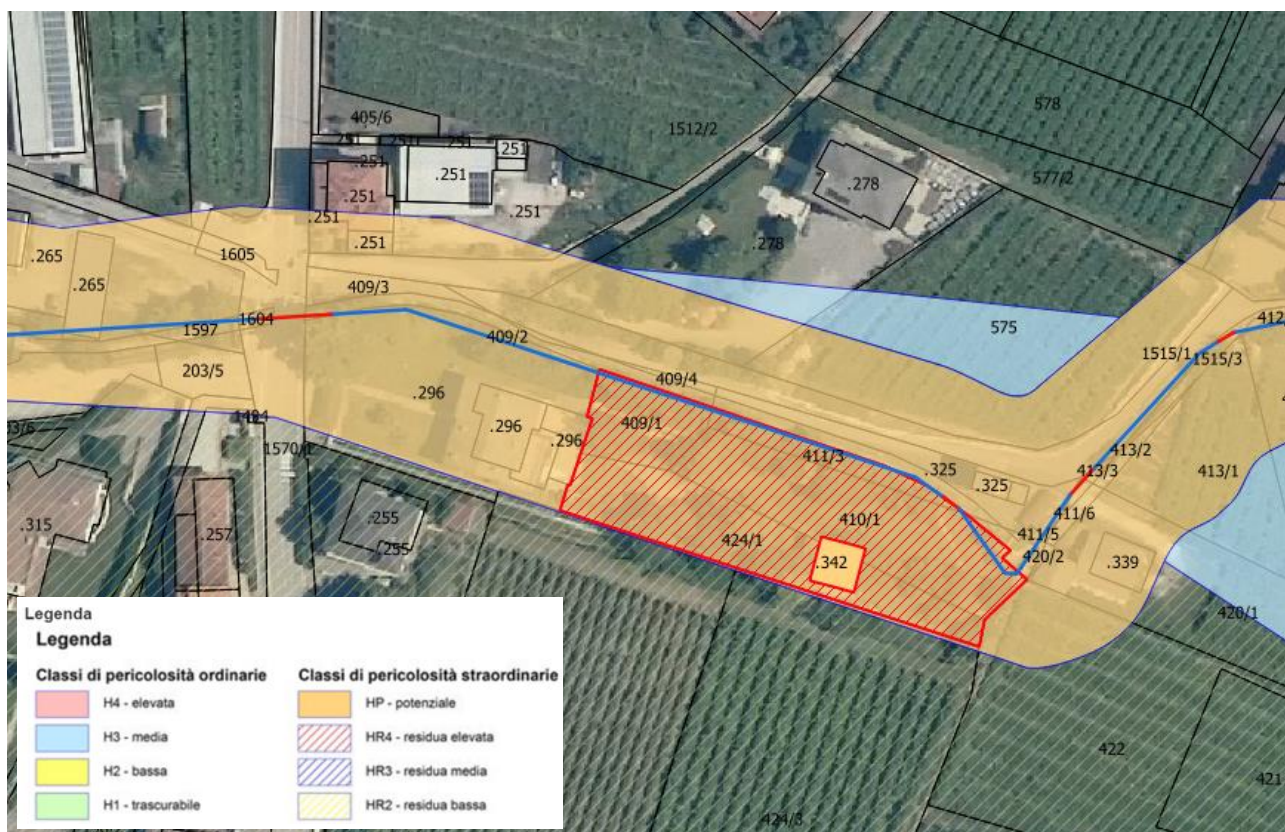


Figura 3.2: Estratto della Carta della pericolosità alluvionale torrentizia; in ROSSO le pp. ff. in esame.

4 Analisi eventi storici del rio Biolca

Facendo riferimento al database del Progetto ARCA (Archivio Eventi Calamitosi) della Protezione Civile del Trentino è possibile ricercare informazioni in merito agli eventi calamitosi più recenti verificatisi in corrispondenza della località Capitelli del comune di Ala.

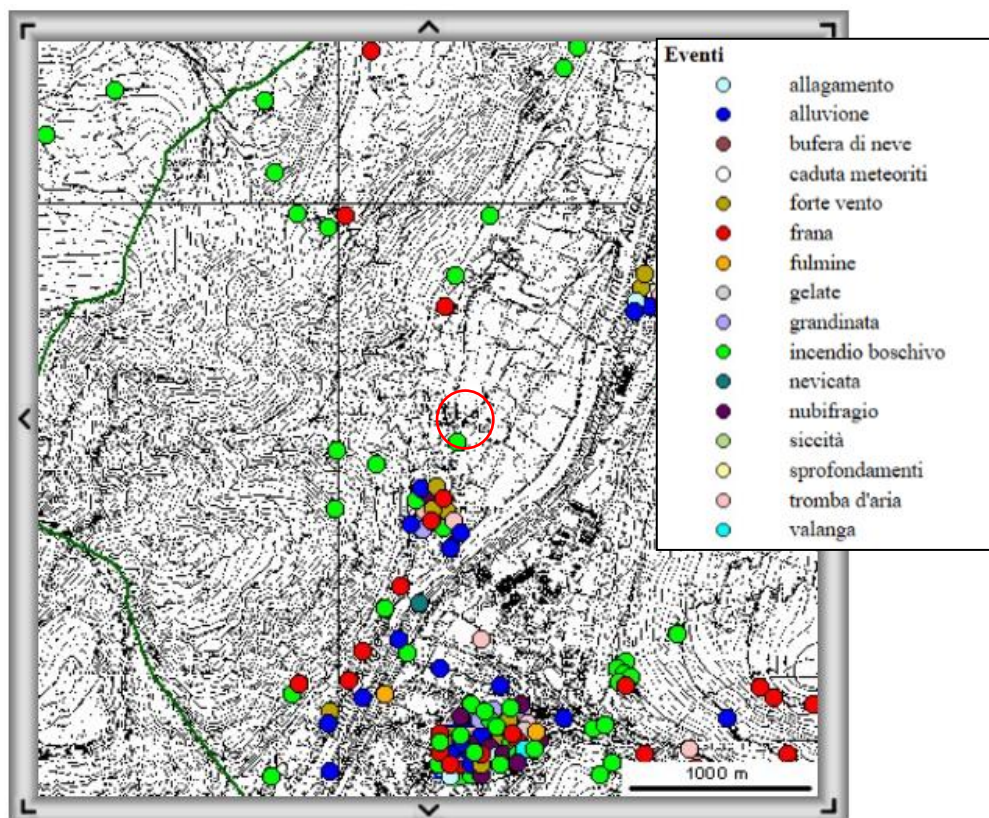


Figura 4.1: Eventi calamitosi in corrispondenza della loc. Capitelli del C.C. Pilcante [Fonte: Progetto ARCA Protezione Civile TN].

Come visibile dall'immagine sopra riportata, non vi sono eventi recenti, riportati nel progetto ARCA, di tipo alluvionale che abbiano interessato l'area in esame.

5 Rio Biolca

5.1 Descrizione del rio

Il rio Biolca (codice Acqua Pubblica IDR001_1559) scende lungo la Val de la Biolca e confluisce nel fiume Adige dopo aver superato la loc. Capitelli del comune di Ala (C.C. Pilcante) e la successiva piana in destra idrografica dell'Adige. Complessivamente esso presenta una superficie del bacino imbrifero di circa 3.14 kmq.

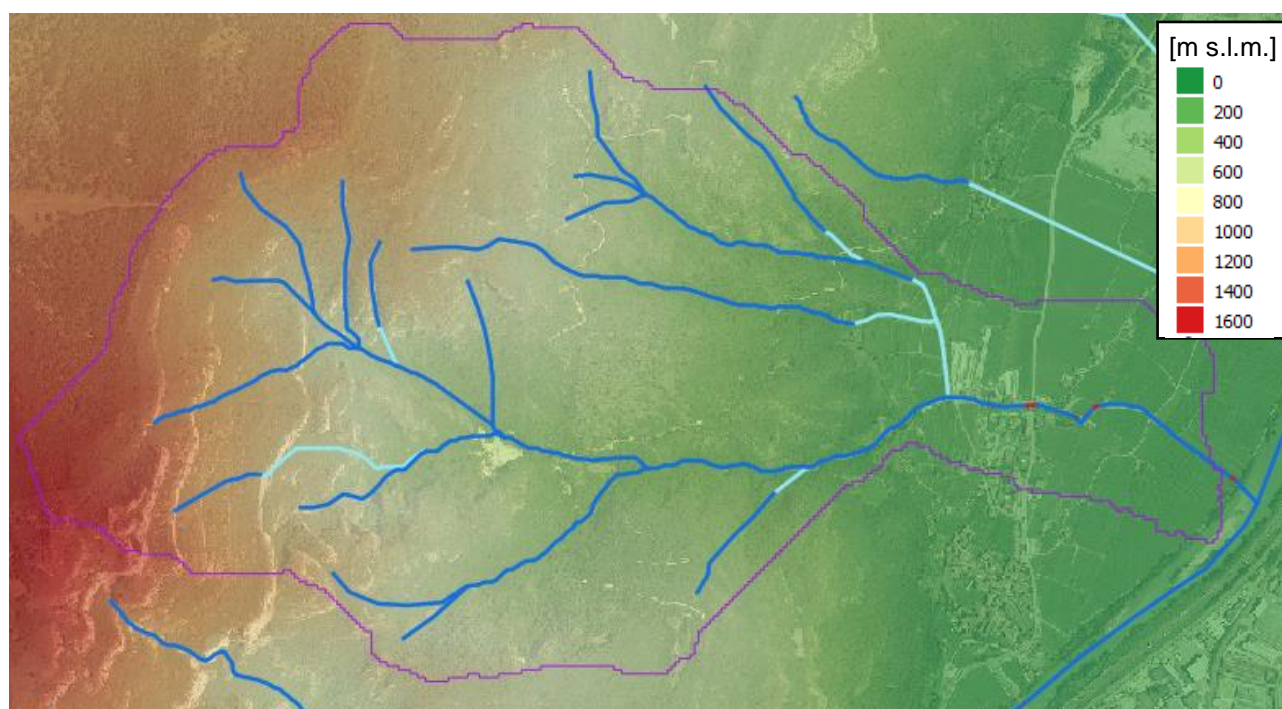


Figura 5.1: Individuazione del bacino imbrifero del rio Biolca su ortofoto.

Procedendo da monte verso valle, nel tratto in attraversamento dell'abitato il rio Biolca presenta numerose opere di sistemazione dell'alveo e di trattenuta del trasporto solido eventualmente in arrivo da monte, realizzate negli ultimi decenni dal Servizio Bacini Montani. In particolare, come illustrato nell'immagine seguente, vi sono 6 briglie in cls, dei tratti di muro arginale in cls su entrambe le sponde, una vasca di deposito di volume pari a circa 900 mc, un cunettone a sezione trapezia di lunghezza pari a circa 190 m e pendenza dell'8%.

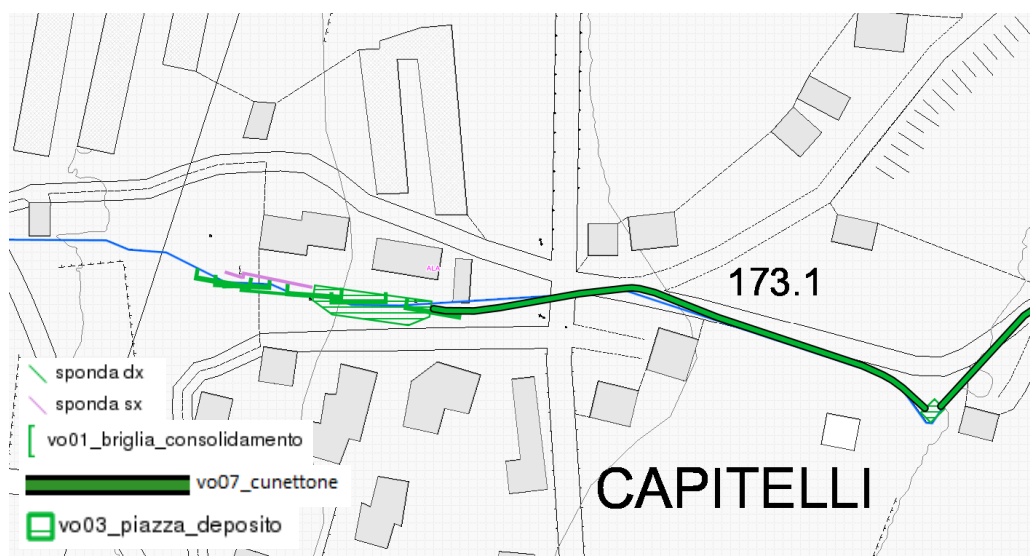


Figura 5.2: Opere idrauliche presenti lungo il rio Biolca nel tratto in attraversamento dell'abitato di Pilcante.

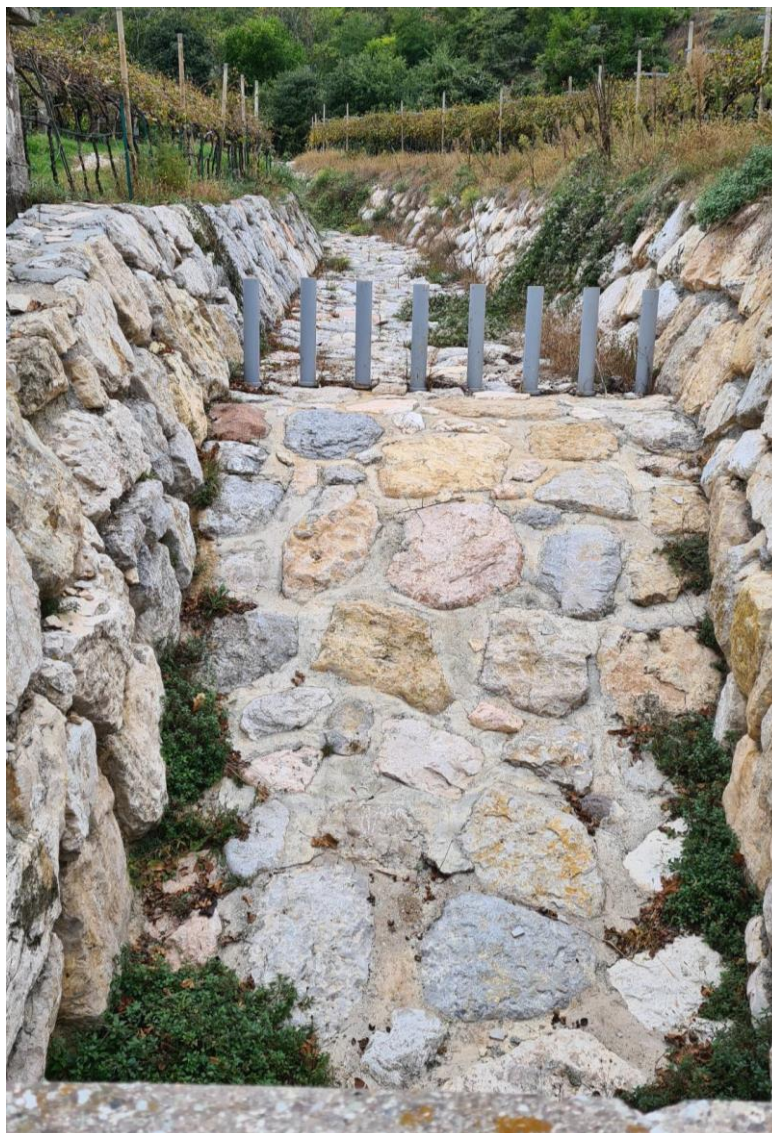


Figura 5.3: Soglia con pettine per la trattenuta del materiale grossolano a monte dell'abitato di Pilcante.



Figura 5.4: Vista da valle della vasca di deposito e delle briglie a monte della stessa in loc. Capitelli a Pilcante.



Figura 5.5: Vista dalla sponda destra della vasca di deposito e delle briglie a monte della stessa in loc. Capitelli a Pilcante.



Figura 5.6: Vista verso valle del tratto in arrivo alla vasca di deposito in loc. Capitelli a Pilcante.



Figura 5.7: Tratto subito a monte dell'attraversamento della SP90 in loc. Capitelli a Pilcante.

In corrispondenza dell'attraversamento della SP90 il rio sottopassa la viabilità tramite uno scatolare in cls che presenta un imbocco di altezza pari alle sponde (altezza sponda pari a 0.95 m) e uno sbocco di altezza maggiore, pari a 1.50 m (impalcato orizzontale e fondo in pendenza).



Figura 5.8: Attraversamento della SP90 in loc. Capitelli a Pilcante.

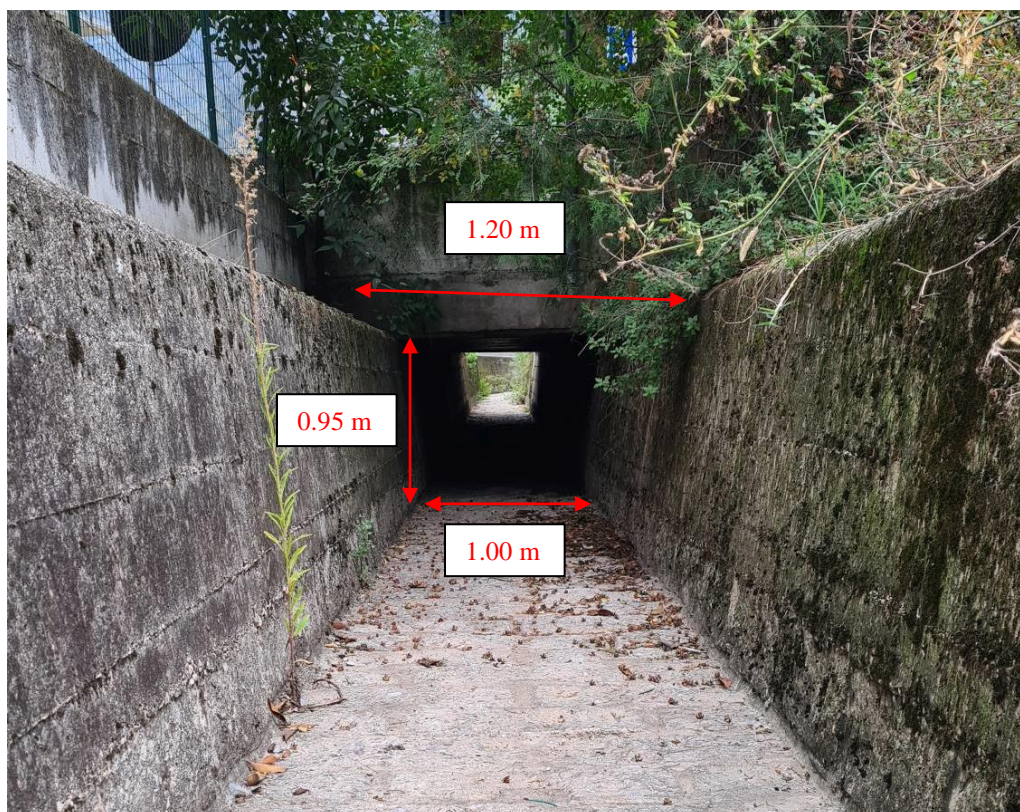


Figura 5.9: Imbocco di monte dello scatolare di attraversamento della SP90 in loc. Capitelli a Pilcante.



Figura 5.10: Imbocco di valle dello scatolare di attraversamento della SP90 in loc. Capitelli a Pilcante.

A valle dell'attraversamento della SP90 il rio prosegue con la stessa conformazione dell'alveo, con sezione trapezia di larghezza 1 metro, sponde quasi verticali e fondo cementato.

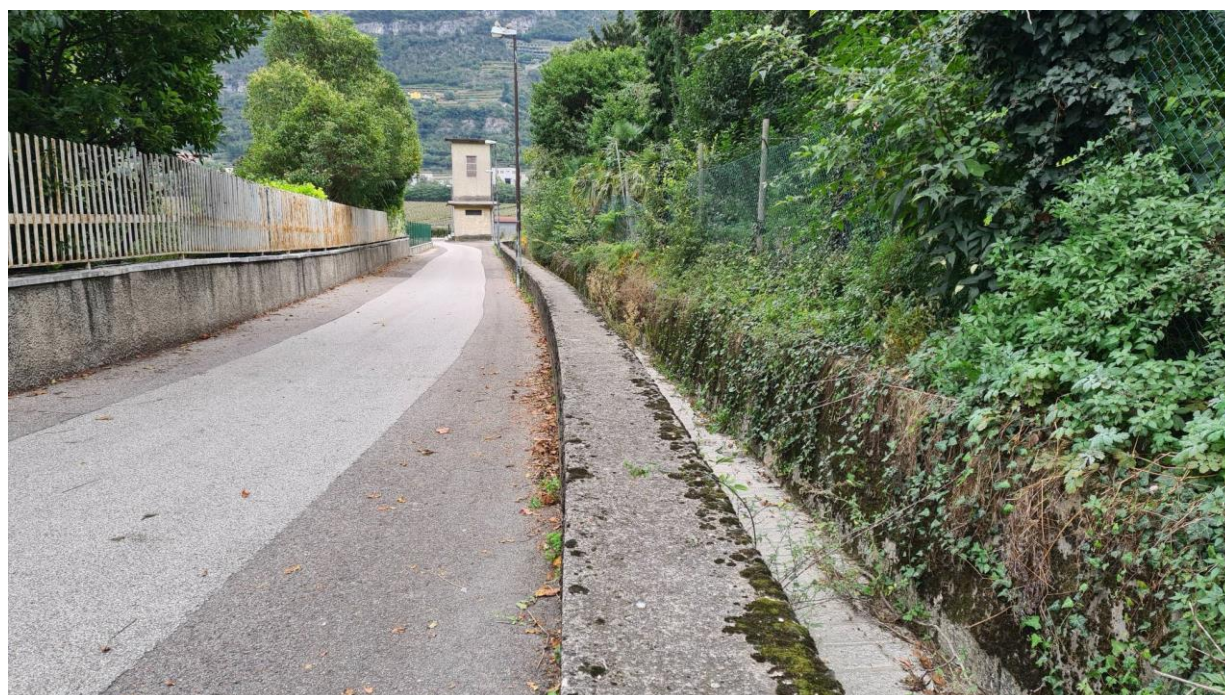


Figura 5.11: Rio Biolca a valle dell'attraversamento della SP90 in loc. Capitelli a Pilcante.

Nel tratto in corrispondenza delle pp. ff. in esame la sponda sinistra del rio è caratterizzata dalla presenza della strada (Via Capitelli), separata dal corso d'acqua da un muretto arginale in calcestruzzo (larghezza in testa 50 cm) di altezza pari a 60 cm (vedasi immagine seguente).



Figura 5.12: Vista verso monte del Rio Biolca in corrispondenza delle pp. ff. in esame in loc. Capitelli a Pilcante.

La sponda sinistra, dove si trovano le particelle in esame, risulta più alta della sponda destra (via Capitelli), come visibile dalle sezioni seguenti estratte dal rilievo Lidar 2014 PAT in corrispondenza del tratto in esame.

In particolare, al termine del tratto in esame il piano campagna in corrispondenza delle particelle raggiunge i 4.50-5.00 m di dislivello rispetto al fondo alveo, mentre nel tratto iniziale il dislivello si attesta sui 2.50-3.00 m.

Il tratto in esame del rio Biolca termina poi in un'altra vasca di deposito, di superficie pari a circa 35 mq.

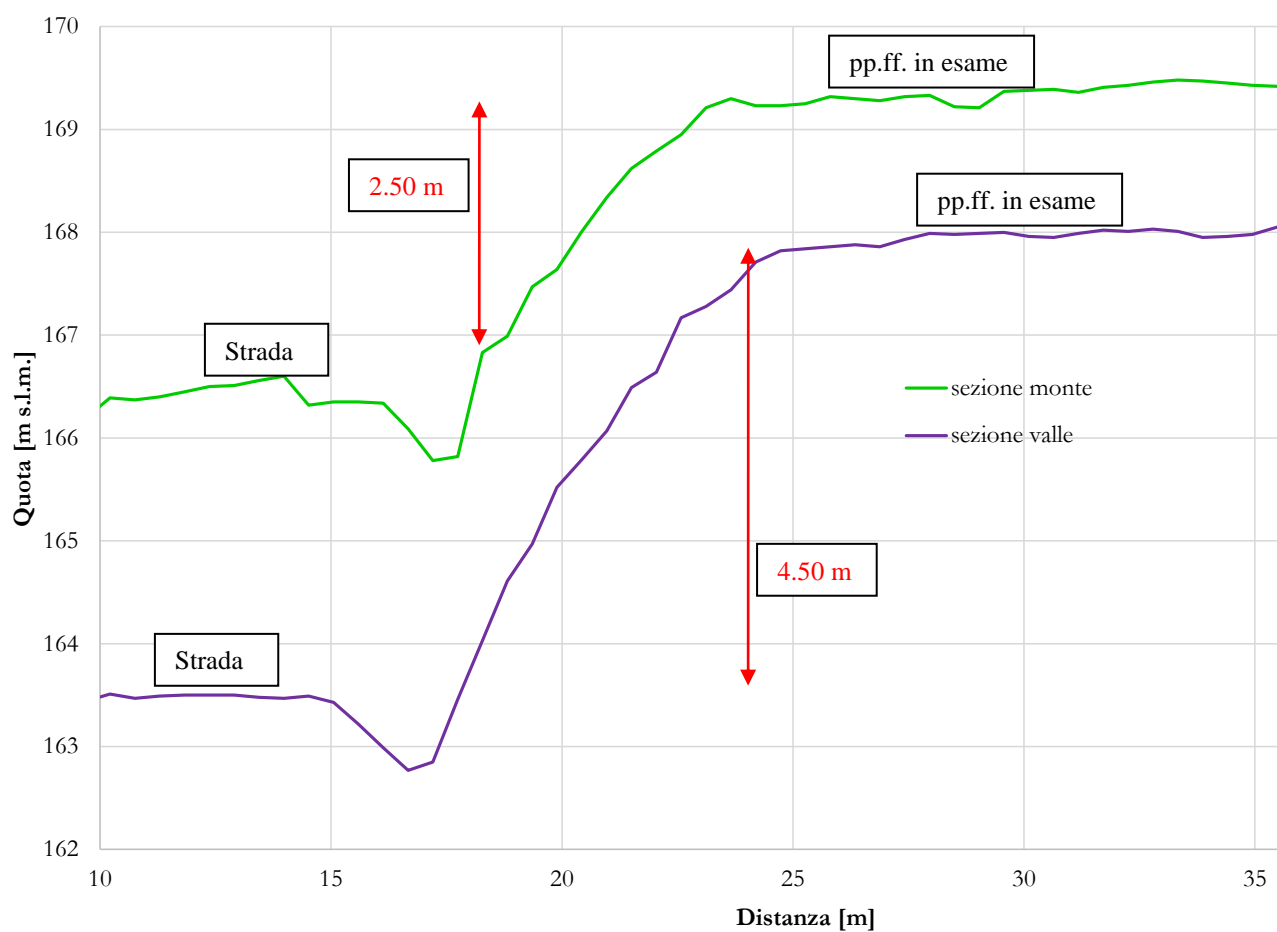


Figura 5.13:Sezioni (da monte verso valle) dell'alveo e delle sponde nel tratto in corrispondenza delle pp.ff. in esame.

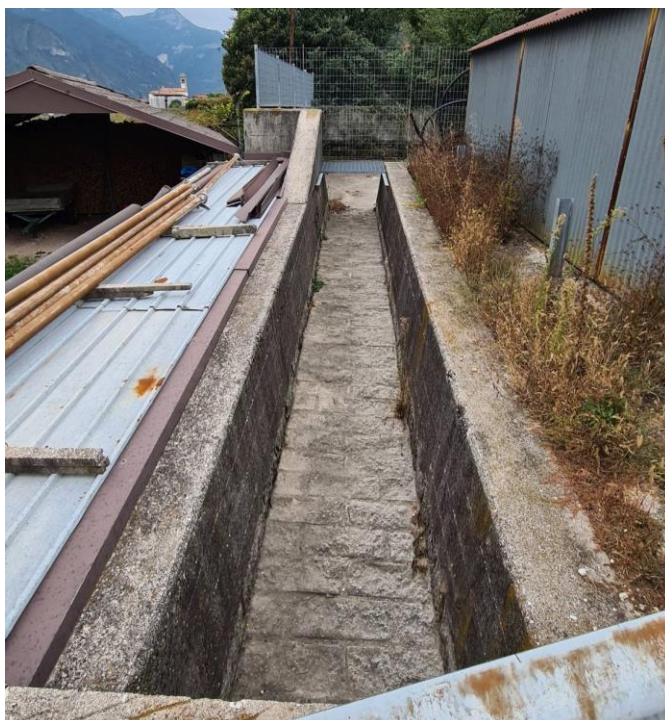


Figura 5.14:Vasca di deposito a valle del tratto in esame in loc. Capitelli a Pilcante.

5.2 Analisi idrologica

L'analisi idrologica ha per obiettivo la definizione dell'onda di piena di progetto riferita al tempo di ritorno di 200 anni, conformemente a quanto previsto dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche [2].

5.2.1 Caratteristiche del bacino imbrifero

Nel presente lavoro si fa riferimento al bacino imbrifero del rio Biolca chiuso in corrispondenza della vasca di deposito presente a valle delle particelle in esame; le caratteristiche morfometriche principali del suddetto bacino drenante sono riassunte nella seguente tabella.

Area Bacino [km ²]	1,82
Altitudine minima [m s.l.m.]	159,09
Altitudine massima [m s.l.m.]	1603,80
Altitudine media [m s.l.m.]	818,89
Pendenza media [°]	93,61

Tabella 5.1: caratteristiche geografiche del bacino del rio Biolca chiuso in corrispondenza della vasca di deposito a valle delle pp.ff. in esame.

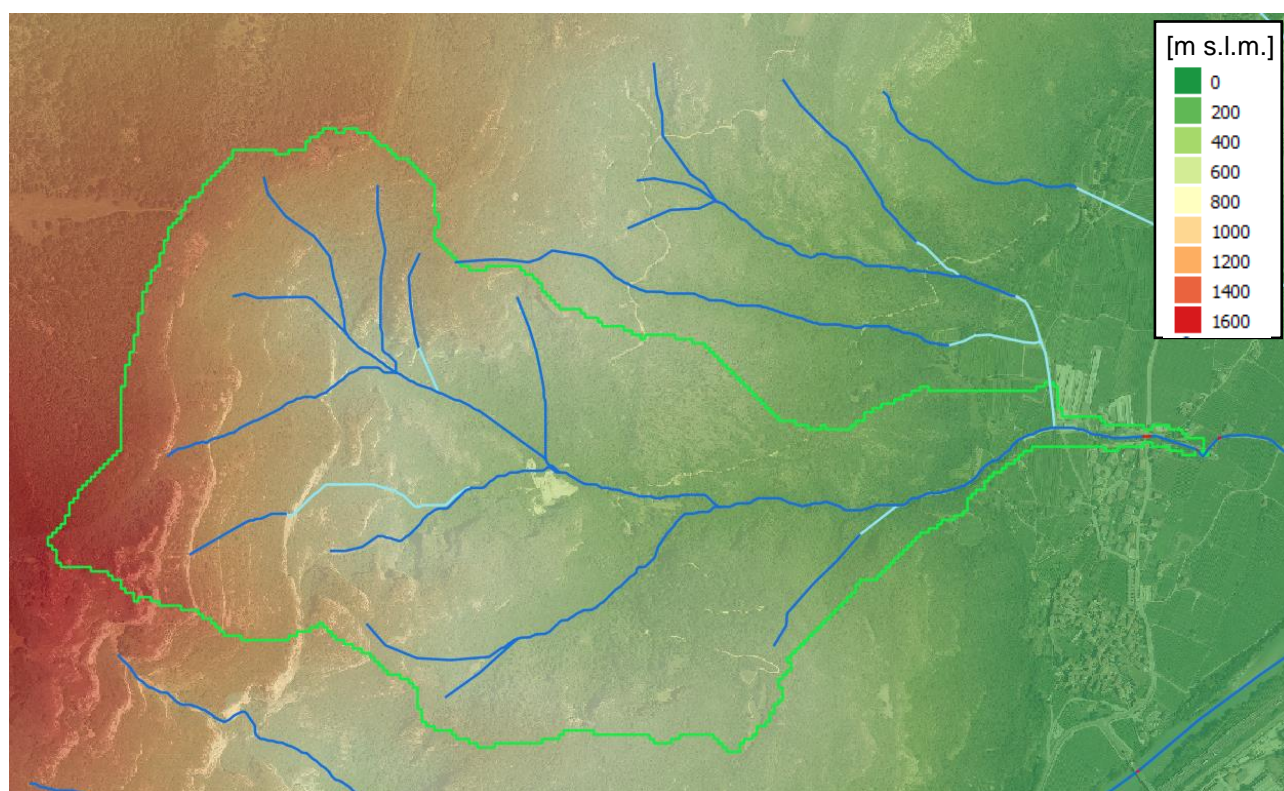


Figura 5.15: delimitazione su ortofoto del bacino oggetto di studio.

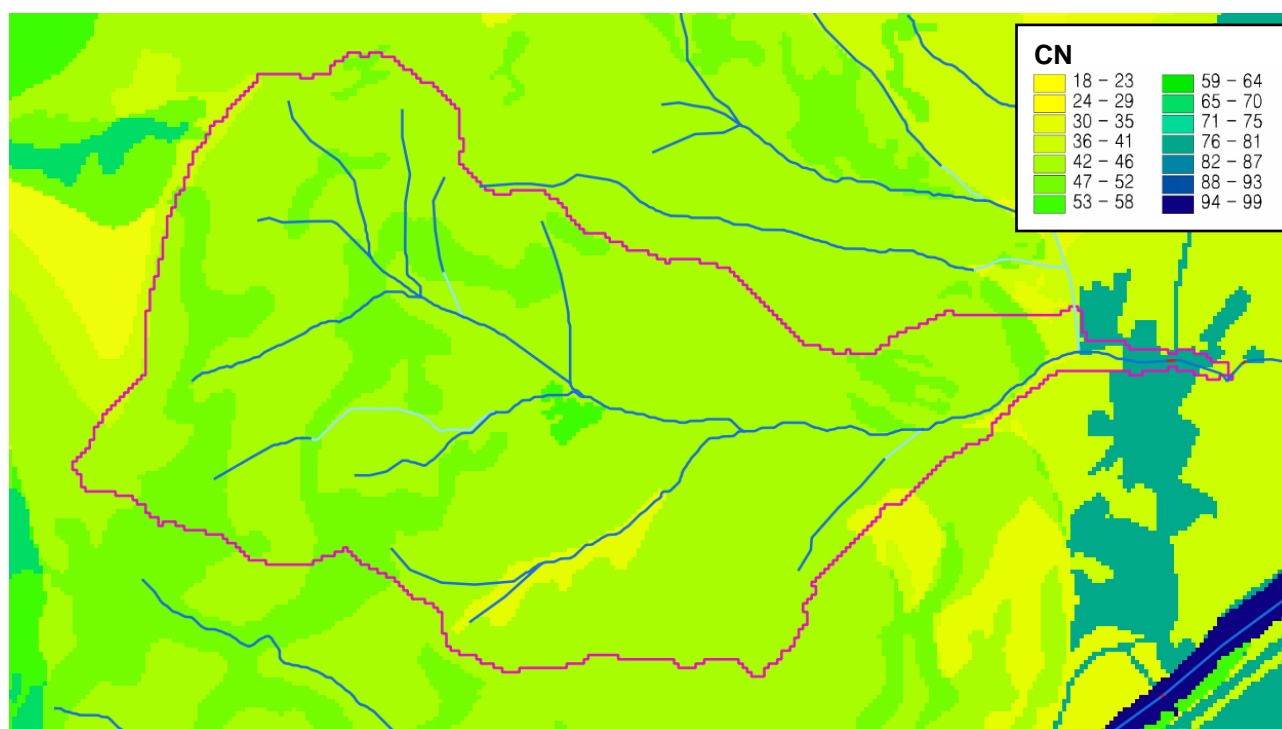


Figura 5.16: bacino imbrifero oggetto di studio su carta del parametro CN.

5.2.2 Modello idrologico e dati di input

Il calcolo della portata di picco è stato effettuato tramite un modello afflussi-deflussi denominato AdB-Toolbox realizzato a cura del Ministero dell'Ambiente; l'estensione Analisi Idrologiche, compresa nel *software* consente il calcolo della portata di progetto su specifiche sezioni della rete idrografica (AdB-Toolbox¹).

Per eseguire le simulazioni sono dati necessari i seguenti livelli informativi [3]:

- il modello digitale del terreno per definire la direzione di deflusso, l'area contribuyente, il reticolo idrografico;
- la carta del CN;
- i parametri cinematici della propagazione dell'onda di piena ossia la velocità media sul versante e nel canale, di norma rispettivamente prossimi a 0,02 m/s e 2 m/s;
- la curva di possibilità pluviometrica.

A partire dal **modello digitale del terreno** (DTM) si creano gli altri raster per il modello afflussi-deflussi denominati UPSLOPE e FLOWDIR, che sono rispettivamente la carta delle aree cumulate e la carta delle direzioni di drenaggio.

Anche la **carta del Curve Number** è costituita da un raster, che unisce le informazioni della cartografia provinciale in formato shapefile della geologia e dell'uso del suolo.

¹ AdB-ToolBox (versione 1.8) con Estensione ANALISI IDROLOGICHE (AI) - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Direzione Generale per la Difesa del Suolo.

Per il caso in esame si è fatto riferimento alle mappe già predisposte dal Servizio Bacini Montani PAT sull'intero territorio provinciale con risoluzione 10 m.

La scelta dei **parametri cinematici** (nel software indicati come “parametri avanzati”) è stata guidata dalla calibrazione dei parametri cinematici del modello afflussi-deflussi effettuata dalla Provincia Autonoma di Trento nel 2003 [1]. Per gli altri parametri per i quali non esistono in letteratura indicazioni specifiche, si sono mantenuti i valori di default suggeriti dal software.

I parametri utilizzati per la propagazione del deflusso sono riassunti di seguito:

Velocità versante min/max [ms ⁻¹]	0.025 – 0.05
Velocità canale [ms ⁻¹]	2
Area soglia versante / canale min/max [km ²]	0 – 0.01
Forma dello ietogramma	triangolare
Classe AMC	3
Step output dell'idrogramma	5 min

Tabella 5.2: parametri cinematici utilizzati per l'analisi idrologica.

I **valori delle curve di possibilità pluviometrica** sono stati forniti dalla Provincia Autonoma di Trento - Dipartimento Protezione Civile e Infrastrutture - Servizio Prevenzione Rischi - Ufficio Previsioni e Pianificazione sotto forma di file raster. Si tratta di tre file raster (a_I , n , CV) che coprono la superficie dei bacini imbriferi esaminati ciascuno dei quali descrive la distribuzione spaziale di un singolo parametro. Il modello scala-invariante utilizzato è quello di Gumbel e la linea segnalatrice di probabilità pluviometrica è descritta dalla seguente equazione:

$$h_T(d) = a_1 \cdot \left(1 - \frac{CV \cdot \sqrt{6}}{\pi} \cdot (\varepsilon + y_T) \right) \cdot d^n \quad \text{con} \quad y_T = \ln \left(\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right)$$

con $h_T(d)$ valore di precipitazione caratterizzato da un tempo di ritorno T per una durata di pioggia d , n , CV e a_1 parametri stimati come di seguito riportato, ε numero di Eulero pari a 0,5772157.

I valori dei parametri a_I , n , CV sono stati stimati sulla base dei dati delle altezze di pioggia massime annuali di durata compresa nell'intervallo 1-24 ore.

I valori dei parametri n e a_I , vengono determinati tramite regressione lineare dei logaritmi delle medie campionarie delle altezze di pioggia massime annuali relative alle diverse durate rispetto ai logaritmi delle corrispondenti durate. Il valore del coefficiente di variazione globale CV viene calcolato come media dei quadrati dei coefficienti di variazione calcolati per i massimi annuali relativi alle durate comprese fra 1 e 24 ore. Per quanto riguarda gli scrosci l'esponente di scala n si può ritenere costante sull'intero territorio trentino, con valore pari a 0,366.

Le procedure di analisi sono state applicate sulla base dei valori massimi annuali di precipitazione di breve durata registrati tra il 1923 ed il 2009 in 62 stazioni pluviografiche ubicate nel territorio provinciale. Dette 62 stazioni sono quelle caratterizzate da numerosità campionaria almeno pari a 15 anni per tutte le durate comprese nell'intervallo 1h-24h. Per quanto riguarda il problema di estrapolazione spaziale delle linee segnalatrici, al fine di rendere più affidabile tale valutazione nelle zone “di bordo” prossime ai confini amministrativi provinciali sono stati utilizzati dati di precipitazione massima annuale relativi a diverse stazioni ubicate in province limitrofe (Brescia, Bolzano, Belluno e Vicenza). I valori di pioggia di progetto utilizzati per il calcolo delle curve di possibilità pluviometrica sono indicati in Tabella 5.3.

Tempo [h]	Tr [anni]							
	2	5	10	20	30	50	100	200
0,25	13.9	17.0	19.1	21.1	22.3	23.7	25.7	27.6
0,50	17.9	21.9	24.6	27.2	28.7	30.6	33.1	35.6
0,75	20.7	25.4	28.6	31.6	33.3	35.4	38.3	41.2
1,00	23.0	28.3	31.7	35.1	37.0	39.4	42.6	45.8
2,00	32.0	39.3	44.2	48.8	51.5	54.8	59.3	63.8
3,00	38.9	47.7	53.6	59.2	62.4	66.5	71.9	77.4
4,00	44.6	54.8	61.5	67.9	71.6	76.3	82.5	88.8
5,00	49.6	60.9	68.4	75.5	79.7	84.8	91.8	98.7
6,00	54.1	66.4	74.6	82.4	86.9	92.5	100.1	107.7
7,00	58.2	71.5	80.3	88.7	93.5	99.6	107.8	115.9
8,00	62.1	76.2	85.6	94.5	99.7	106.1	114.8	123.5
9,00	65.7	80.6	90.5	100.0	105.4	112.3	121.5	130.7
10,00	69.0	84.8	95.2	105.1	110.9	118.1	127.7	137.4
11,00	72.2	88.7	99.6	110.0	116.0	123.5	133.7	143.8
12,00	75.3	92.4	103.8	114.7	121.0	128.8	139.3	149.9
13,00	78.2	96.0	107.8	119.2	125.7	133.8	144.8	155.7
14,00	81.0	99.5	111.7	123.4	130.2	138.6	150.0	161.3
15,00	83.8	102.8	115.5	127.6	134.5	143.2	155.0	166.7
16,00	86.4	106.0	119.1	131.6	138.7	147.7	159.8	171.9
17,00	88.9	109.2	122.6	135.4	142.8	152.0	164.5	176.9
18,00	91.4	112.2	125.9	139.2	146.8	156.3	169.1	181.8
19,00	93.8	115.1	129.2	142.8	150.6	160.3	173.5	186.6
20,00	96.1	117.9	132.4	146.3	154.3	164.3	177.8	191.2
21,00	98.3	120.7	135.5	149.8	157.9	168.2	182.0	195.7
22,00	100.5	123.4	138.6	153.1	161.5	171.9	186.0	200.1
23,00	102.7	126.1	141.6	156.4	164.9	175.6	190.0	204.4
24,00	104.8	128.7	144.5	159.6	168.3	179.2	193.9	208.6

Tabella 5.3: Altezza di pioggia di progetto [mm] per vari tempi di ritorno per il bacino in esame.

Con questi valori di altezza di pioggia si ricavano le curve di possibilità pluviometrica illustrate in Figura 5.17, che corrispondono ai valori di a ed n indicati in Tabella 5.4.

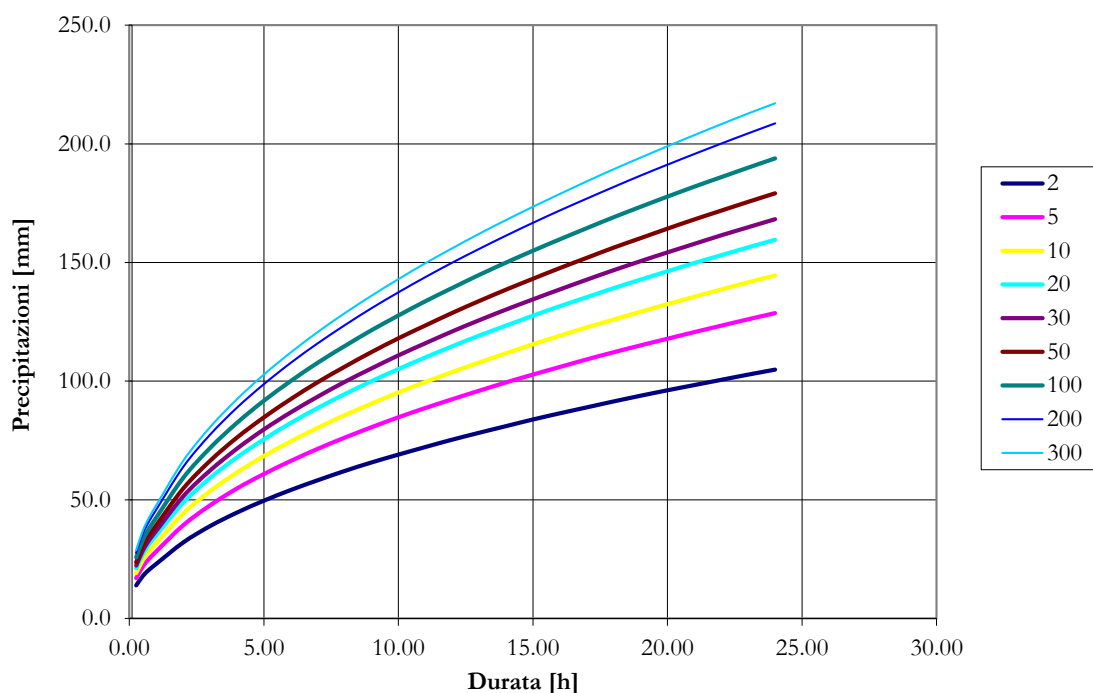


Figura 5.17: curva di possibilità pluviometrica al variare del tempo di ritorno.

Tempo di ritorno [anni]	a	$n (<1h)$	$n (>1h)$
200	45.825	0,366	0,477

Tabella 5.4: Valori di a e n della curva di possibilità pluviometrica per il bacino in esame per un tempo di ritorno di 200 anni.

5.2.3 Portata di progetto

Il codice AdB-ToolBox ha permesso di valutare l'idrogramma liquido di piena con Tr 200 anni per il bacino esaminato e di stimare la portata al picco.

Bacino rio Biolca	Tr 200 anni
Portata al picco [m^3/s]	5,31

Tabella 5.5: Portata teorica al colmo della piena per un tempo di ritorno di 200 anni per il bacino in esame.

Lo ietogramma di progetto e l'idrogramma di piena per il bacino imbrifero analizzato sono riportati nelle figure che seguono. Preme precisare che l'idrogramma sotto riportato è l'idrogramma liquido, cioè non comprendente un'eventuale presenza di trasporto solido che sarà, invece, computata nel seguito del presente paragrafo.

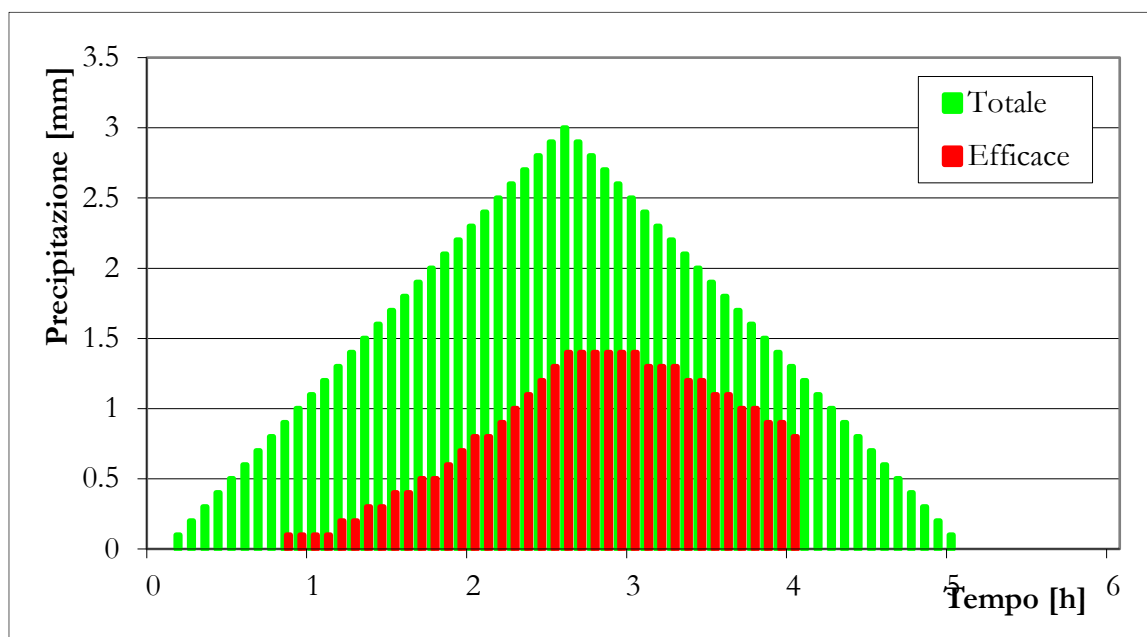


Figura 5.18: ietogramma di progetto utilizzato per la determinazione dell'idrogramma di piena.

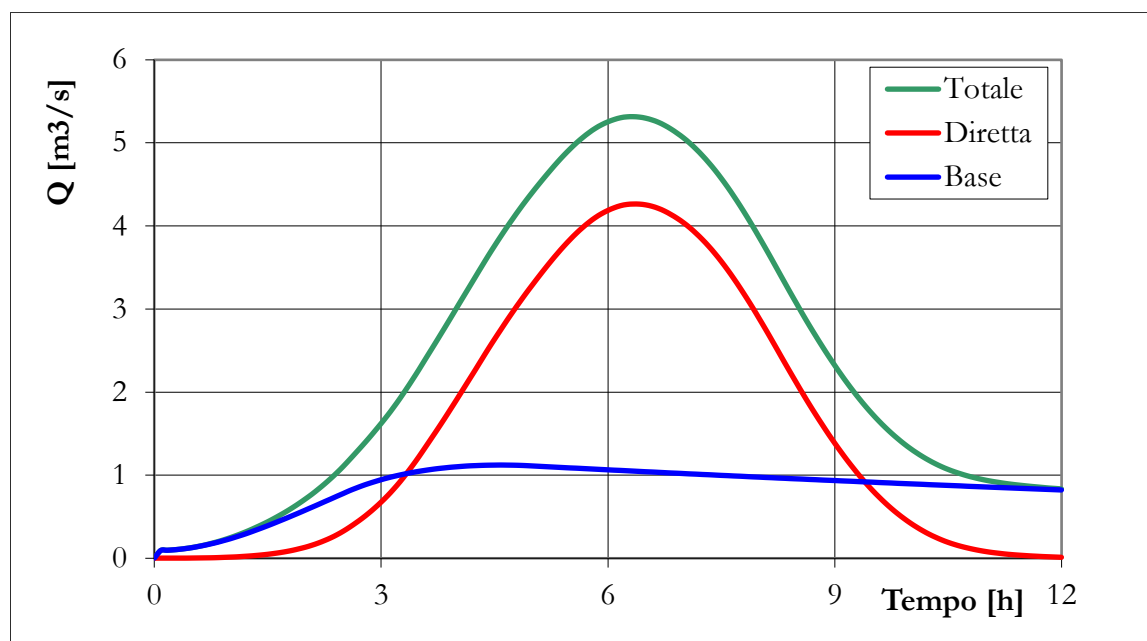


Figura 5.19: Idrogramma di piena. “Base” indica il deflusso profondo, “Diretta” quello superficiale, “Totale” è la somma dei precedenti.

Come è stato ricordato in precedenza il tratto di corso d’acqua oggetto di studio presenta una sezione inerodibile e nel tratto subito a monte presenta numerose opere deputate a trattenere l’eventuale trasporto solido in arrivo da monte.

Per questo motivo è dato che la mappatura APP della Carta delle Penalità Alluvionali Torrentizie fa riferimento al reticolo idrografico e non ad un conoide, nel presente studio si considera la propagazione di un’onda di piena liquida con lo sviluppo di fenomeni di trasporto solido di fondo o iper-concentrato.

Di seguito viene valutata, pertanto, l'entità del trasporto solido come aliquota aggiuntiva di portata liquida.

La concentrazione in volume (C_v) dei sedimenti trasportati può essere in prima approssimazione stimata tramite la seguente relazione:

$$C_v \cong 2.5 i^{1.6}$$

dove i rappresenta la pendenza del cunettone nel tratto in corrispondenza dell'area di studio, pari a circa il 7% arrotondato a favore di sicurezza al 10%; risultano concentrazioni in volume di sedimenti durante le fasi più intense dell'evento intorno al 6.3%.

Il fattore di concentrazione, f_b , che rappresenta il coefficiente per il quale bisogna moltiplicare la portata liquida dedotta dai calcoli idrologici per ottenere la portata solido-liquida complessiva si valuta tramite la seguente relazione [4]:

$$f_b = \frac{1}{1 - C_v}$$

Nel caso in esame, con i valori di C_v sopra riportati, risulta un valore di f_b pari a 1,07.

Considerando tale valore di f_b la portata al colmo del compluvio viene incrementata del 7%, ottenendo un valore cautelativo di 5,67 m³/s che sarà utilizzato per la verifica idraulica.

5.3 Verifica idraulica

La verifica idraulica della capacità di smaltimento del tratto di rio Biolca in esame è stata sviluppata utilizzando le formule di moto uniforme in una sezione trapezia di base 1.0 m, sponda subverticale, pendenza del fondo pari al 7% e coefficiente Ks di scabrezza di Gauckler-Strickler pari a 50 m^{1/3}s⁻¹.

La portata di progetto, pari a 5.67 mc/s, transita nel tratto in corrispondenza delle particelle in esame con un tirante di 82 cm; pertanto, l'evento di piena con tempo di ritorno 200 anni non interessa le particelle anzidette e il **franco minimo è pari a circa 2 metri**.

Dato che la sponda sinistra è molto più bassa della sponda destra, un'eventuale fuoriuscita si può verificare da questo lato lungo via Capitelli (vedasi immagini seguenti).

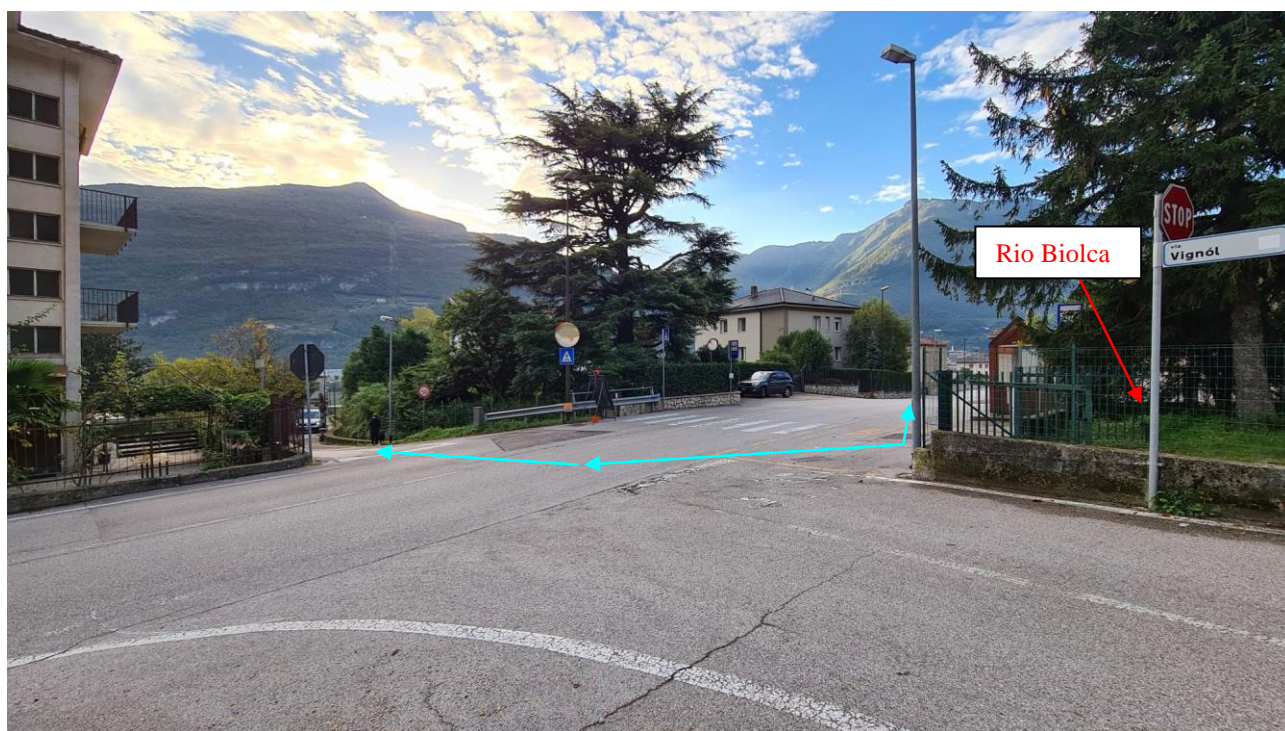


Figura 5.20: Vista dell'incrocio SP90-via Vignol-via Capitelli con indicazione delle linee preferenziali di deflusso in base alla pendenza del terreno, in caso di ostruzione dello scatolare.



Figura 5.21: Vista da monte della SP90 con indicazione delle linee preferenziali di deflusso in base alla pendenza del terreno, in caso di ostruzione dello scatolare.

6 Conclusioni

Nel presente studio è stata sviluppata l'analisi idraulica del rio Biolca nel tratto in corrispondenza delle pp. ff. 409/1, 410/1, 411/3 e 424/1 in C.C. Pilcante, oggetto di modifica della destinazione urbanistica nell'ambito della variante 2023 al PRG del Comune di Ala.

Il rio nel tratto in attraversamento dell'abitato si presenta stabile, oggetto di sistemazioni di recente realizzazione e ben conservate, e con la presenza di numerose opere finalizzate alla trattenuta del materiale solido eventualmente in arrivo da monte in caso di evento straordinario con tempo di ritorno di 200 anni.

Nel tratto in corrispondenza delle particelle oggetto di modifica urbanistica la portata di piena di un tale evento risulta contenuta in alveo senza alcun tipo di problematica rispetto alla sponda destra sulla quale sono collocate le aree di interesse. Le aree oggetto di studio risultano, invece, assolutamente in sicurezza in quanto altimetricamente molto più elevate rispetto all'alveo del rio Biolca: al termine del tratto in esame il piano campagna in corrispondenza delle particelle raggiunge i 4.50-5.00 m di dislivello rispetto al fondo alveo, mentre nel tratto iniziale il dislivello si attesta sui 2.50-3.00 m.

Anche in caso di ostruzione dello scatolare di attraversamento della SP90 presente qualche decina di metri a monte delle pp. ff. in esame, il deflusso della piena non andrebbe ad interessare le aree di interesse: infatti, l'andamento del terreno in corrispondenza dell'attraversamento della SP90 risulta in discesa in direzione sud lungo la viabilità stessa e le proprietà presenti ad est che si affacciano sulla strada presentano una piccola rampa di accesso che rende estremamente improbabile una divagazione del flusso idrico in direzione delle abitazioni e in particolare delle particelle in esame.

Inoltre, la prima abitazione in prossimità dell'attraversamento, di proprietà dello stesso proponente della variante, presenta un muro di confine lungo la SP90 di altezza minima pari a 60 cm (vedasi precedente Figura 5.8), che garantisce un'ulteriore protezione rispetto al deflusso di un'eventuale piena in arrivo da monte che dovesse mettere in crisi lo scatolare esistente.

Sulla base delle considerazioni sopra espresse **si ritiene la trasformazione urbanistica delle pp. ff. 409/1, 410/1, 411/3 e 424/1 in C.C. Pilcante compatibile con il livello di pericolosità alluvionale torrentizia legata alla presenza del rio Biolca.**

7 Bibliografia

- [1] Associazione Italiana di Idronomia, Calibrazione dei parametri cinematici del modello afflussi-deflussi, Relazione tecnico scientifica, 2003.
- [2] Provincia Autonoma di Trento, Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche, 2005.
- [3] Manuale d'uso del software applicativo AdB-ToolBox (versione 1.5 e superiori) Estensione ANALISI IDROLOGICHE (AI).
- [4] Takahashi, T., 1978. Mechanical characteristics of debris flow, J.Hydraulic Div., ASCE, Vol 104, NoHY8, pp.1153-1169.