



PROGETTO AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA
di ingg. Maurizio Lutterotti e Matteo Giuliani

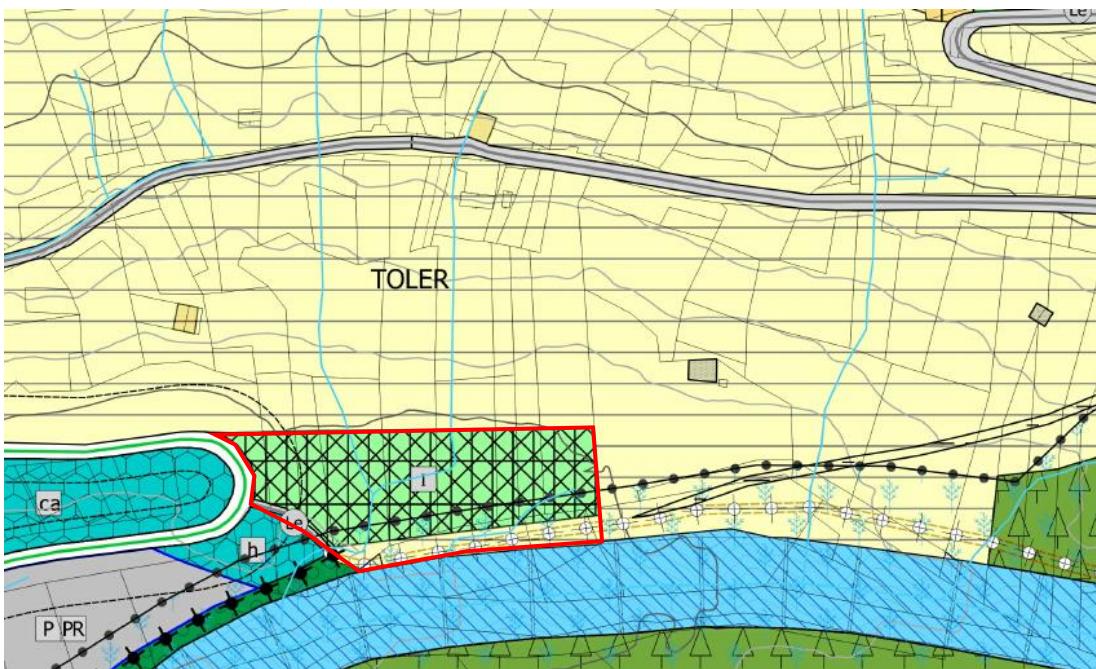
corso Buonarroti, 43/2 - 38122 Trento
tel 0461/262819 fax 178/6069391 P.I. 02021940222
www.progettoambiente.tn.it - info@progettoambiente.tn.it

COMUNE DI PALÙ DEL FERSINA

PROVINCIA DI TRENTO

COMMITTENTE
COMUNE DI PALÙ DEL FERSINA

PIANO REGOLATORE GENERALE - VARIANTE GENERALE 2021
VARIANTE PUNTUALE N. 370, 371, 372, 374, 378, 379, 380, 381, 382



STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

0	Emissione	TST	LTG-GLN	05/2023	LINGUA	PAGINE
REV	DESCRIZIONE	EMESSO	APPROV.	DATA	I	26
SIGLA 431_Studio_compatibilita_idraulica_VarPRG_TOLER						

**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO**
dott.ing. MAURIZIO LUTTEROTTI
ISCRIZIONE ALBO N°2153

Indice

1	Oggetto	4
2	Inquadramento programmatico Variante puntuale	5
3	Carta di Sintesi della Pericolosità.....	6
4	Descrizione dei rii d'interesse	8
4.1	Inquadramento fotografico varianti puntuali	10
5	Analisi degli eventi storici.....	16
6	Analisi idrologica	18
6.1	Caratteristiche principali dei bacini imbriferi oggetto d'analisi	18
6.2	Geolitologia, uso del suolo e CN	19
6.3	Idrogramma liquido.....	22
7	Considerazioni idrauliche	23
7.1	Interventi di mitigazione idraulica.....	23
8	Conclusioni.....	25
9	Bibliografia.....	26

1 Oggetto

Il presente documento costituisce lo studio di compatibilità idraulica relativo alla proposta di cambio destinazione d'uso delle pp.ff. 135/3, 1601/1, 1602/1, 1603/1, 1604/1, 2008/3, 1998/1, 1605/2, 1612/2, 1615/1, 1615/2, 1615/5, 1997/1, 1944/1 CC Palù del Fersina (varianti puntuali 370, 371, 372, 374, 378, 379, 380, 381, 382) nell'ambito della Variante Generale 2021 al PRG del comune di Palù del Fersina.

La Carta di Sintesi della Pericolosità colloca la suddetta particella all'interno di aree “P3 – penalità media” e “APP – da approfondire” in tema di pericolosità torrentizia legata alla presenza di rii minori, in area “P3 – penalità media” in tema di pericolosità frane ed in area “P1 – penalità trascurabile o assente” in tema di incendi boschivi e per fenomeni di natura litogeomorfologica.

Pertanto, sulla scorta indicazioni e precisazioni applicative del capo IV delle norme di attuazione del PUP si rende necessario sviluppare uno studio di compatibilità idraulica in conformità con la deliberazione Giunta Provinciale n. 1630 del 7 settembre 2018 modificata con D.G.P. n. 379 del 18.03.2022.

2 Inquadramento programmatico Variante puntuale

L'inquadramento delle Varianti puntuali n. 370, 371, 372, 374, 378, 379, 380, 381, 382 è riportato schematicamente nella seguente tabella e nelle successive figure che rappresentano gli estratti delle cartografie tematiche di interesse; la zona in esame è individuata da un poligono rosso.

Particelle catastali interessate	pp.ff. 2135/3, 1601/1, 1602/1, 1603/1, 1604/1, 2008/3, 1998/1, 1605/2, 1612/2, 1615/1, 1615/2, 1615/5, 1997/1, 1944/1
Località	Toler
Destinazione urbanistica VIGENTE	Viabilità esistente di quarta categoria, viabilità locale di potenziamento, eliporto, Piste ciclabili e percorsi pedonali, Zona agricola di tutela ambientale e Zona parcheggio camper
Destinazione urbanistica DI VARIANTE	Zona impianti agricoli-ittico, viabilità locale esistente

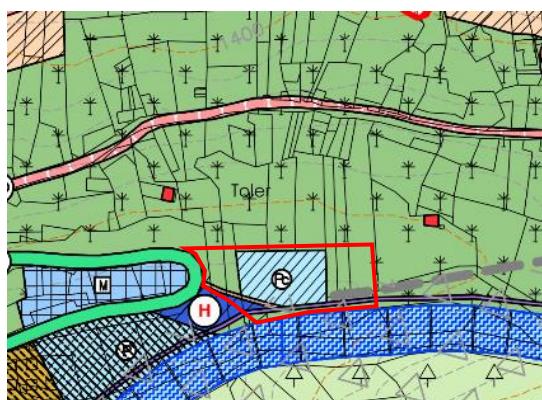


Figura 2.1: PRG vigente.



Figura 2.2: foto aerea 2020.

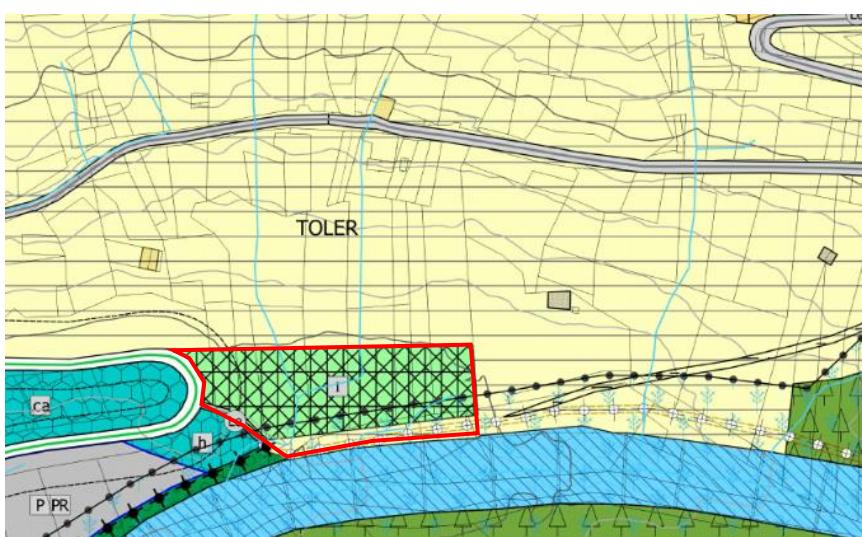


Figura 2.3: PRG Variante Generale 2021.

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).

In base alle indicazioni di tale cartografia, la zona interessata dalle Varianti Puntuali 370, 371, 372, 374, 378, 379, 380, 381, 382 ricade in area “P3 – penalità media” e “APP – da approfondire” in tema di pericolosità torrentizia legata alla presenza di rii minori, in area “P3 – penalità media” in tema di pericolosità frane ed in area “P1 – penalità trascurabile o assente” in tema di incendi boschivi e per fenomeni di natura litogeomorfologica.

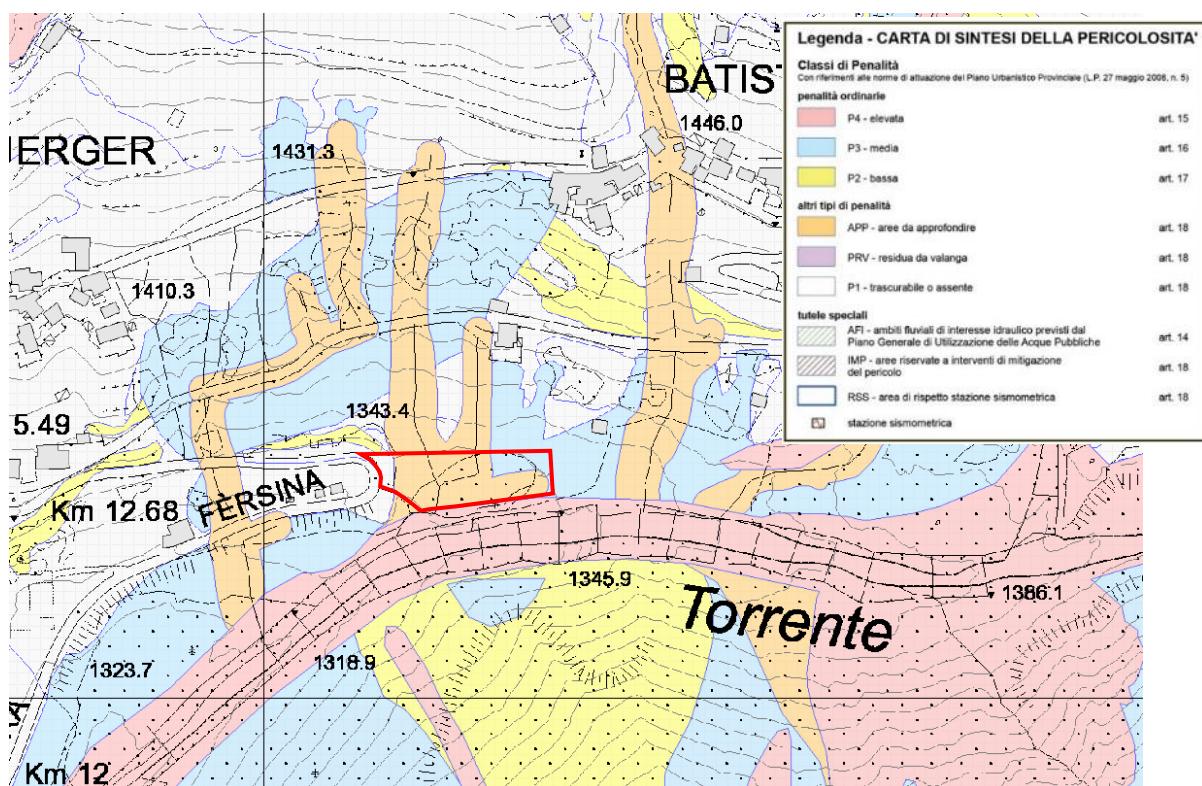


Figura 3.1: Estratto della CSP per l'area di interesse (in rosso l'area interessata dalle varianti puntuali 370, 371, 372, 374, 378, 379, 380, 381, 382).

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 collocazione dell'area interessata dalla variazione di destinazione di uso del suolo in area “P3 – penalità media” ed in area “APP- da approfondire”.

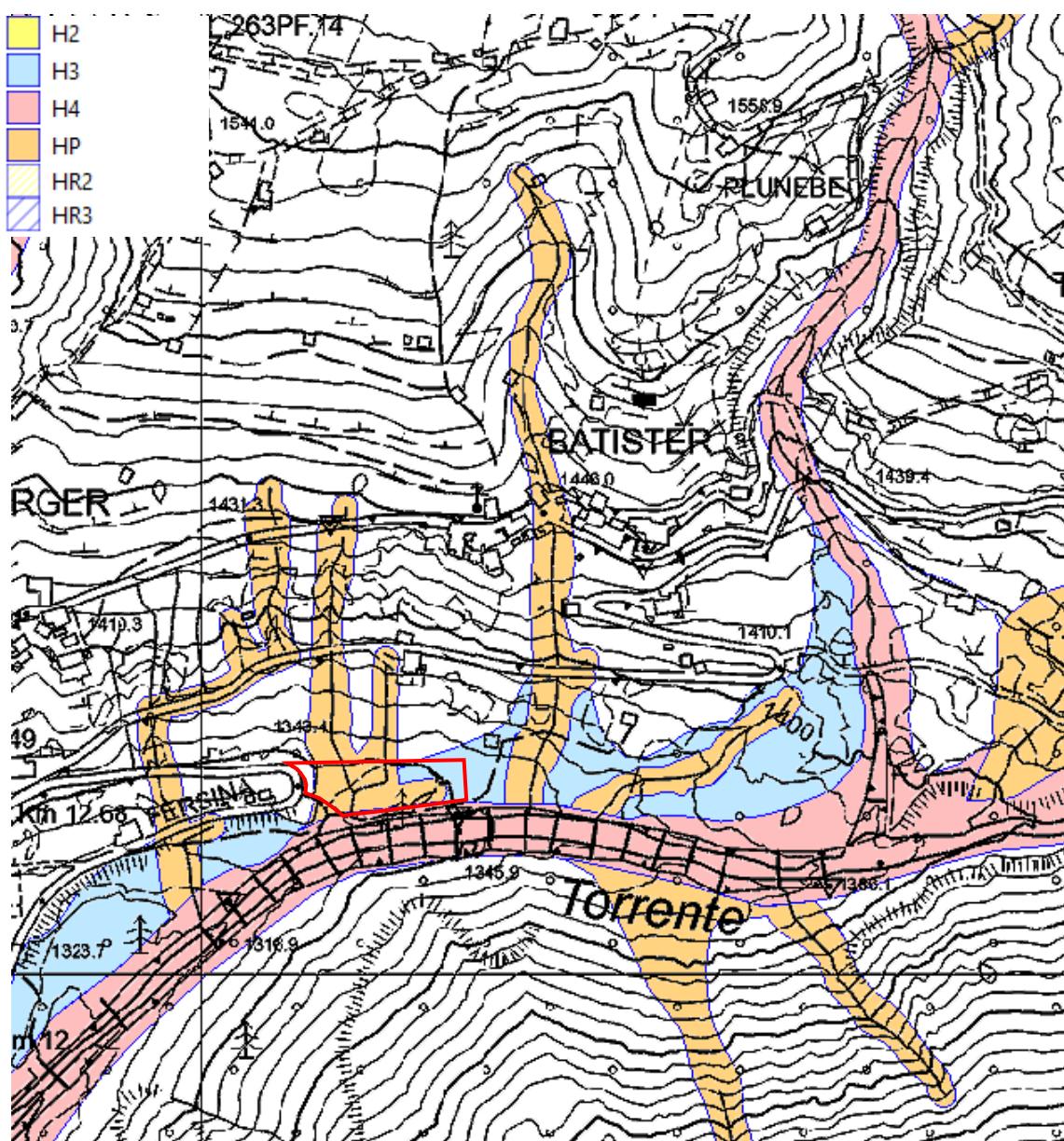


Figura 3.2: Estratto della pericolosità alluvionale torrentizia per l'area di interesse (in rosso l'area interessata dalle varianti puntuali 370, 371, 372, 374, 378, 379, 380, 381, 382).

4 Descrizione dei rii d'interesse

I rii d'interesse sono collocati nella parte nord-orientale del bacino del torrente Fersina, a monte della frazione di Lenzi, all'interno del comune di Palù del Fersina.

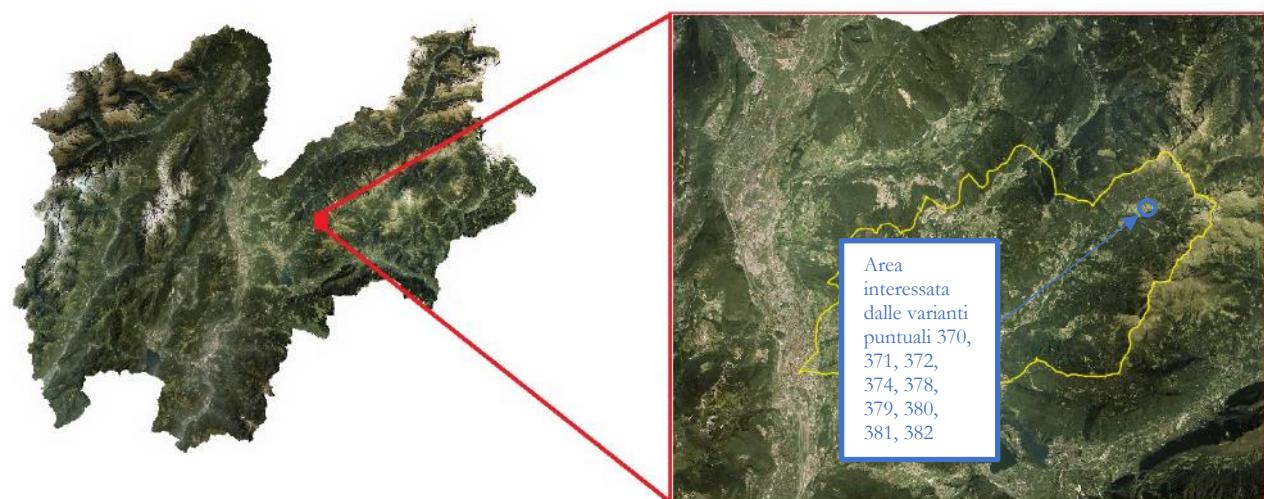


Figura 4.1: Inquadramento del bacino del torrente Fersina (bacino in giallo) su ortofoto provinciale, con indicata in azzurro l'area interessata dalle varianti puntuali al PRG in oggetto.

I primi due rii (IDR003_A201A200040010010001, IDR003_A201A200060010010001), posti a distanza di 53 m l'uno dall'altro, alimentano una zona umida a valle del versante, prospiciente al torrente Fersina, e non si immettono direttamente nel torrente.

Il terzo ed ultimo rio è l'unico affluente diretto, in destra idrografica, del torrente Fersina.

Il primo rio, procedendo verso est, presenta due rami che confluiscono tra loro poco prima di giungere alla zona umida. L'asta principale presenta una lunghezza di circa 280 m ed è alimentato da un bacino imbrifero di circa 0.034km².

Il secondo rio presenta un unico ramo idrografico di lunghezza circa 158 m ed è caratterizzato da un bacino imbrifero di circa 0.013km².

Il terzo ed ultimo rio, che dista dal secondo circa 90m, è alimentato da un bacino di 0.130 km² e presenta un'asta principale di lunghezza circa 514 m.

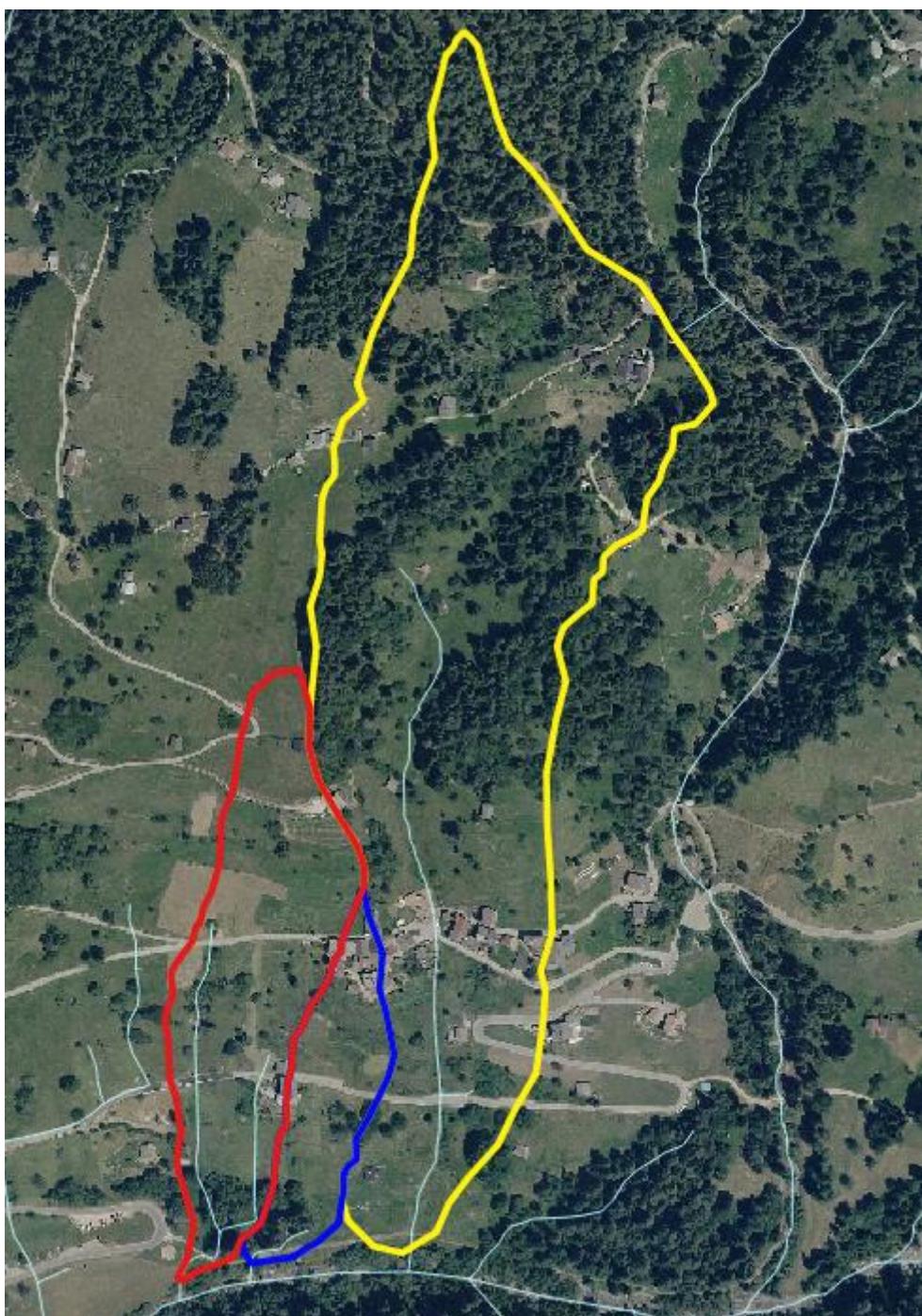


Figura 4.2: Inquadramento dei bacini imbriferi su ortofoto provinciale.

I rii d'interesse, privi di affluenze secondarie, presentano bacini imbriferi di moderate dimensioni, acclivi (30-37%) caratterizzati da una modesta antropizzazione, con copertura prevalentemente erbacea e boschiva a macchie, per la parte alta del terzo bacino. Il deflusso ordinario dell'ordine di grandezza dei litri al secondo avviene all'interno di modeste incisioni nel terreno. Con particolare riferimento ai primi due rii, l'assenza di un vero e proprio alveo testimonia il ridotto apporto idrico dei rii anche in condizioni di piena.

4.1 Inquadramento fotografico varianti puntuali

L'area oggetto di trasformazione urbanistica è attualmente destinata ad area agricola di tutela ambientale e ad area parcheggio camper. Allo stato attuale l'accesso all'area prativa avviene tramite una strada bianca.

Dal punto di vista idraulico è presente, come è stato ricordato in precedenza, un'area sortumosa nei pressi del tornante e sono visibili accumuli non rilevanti di materiale litico al piede del versante, imputabili allo scivolamento dello strato corticale di terreno (50-60cm) saturato nel corso d'eventi meteorici intensi.

Gli attraversamenti stradali avvengono mediante condotte di diametro 600-800 mm.

Nell'immagine sotto riportata vengono indicati i punti di scatto delle foto più significative effettuate nell'area di interesse durante il sopralluogo.

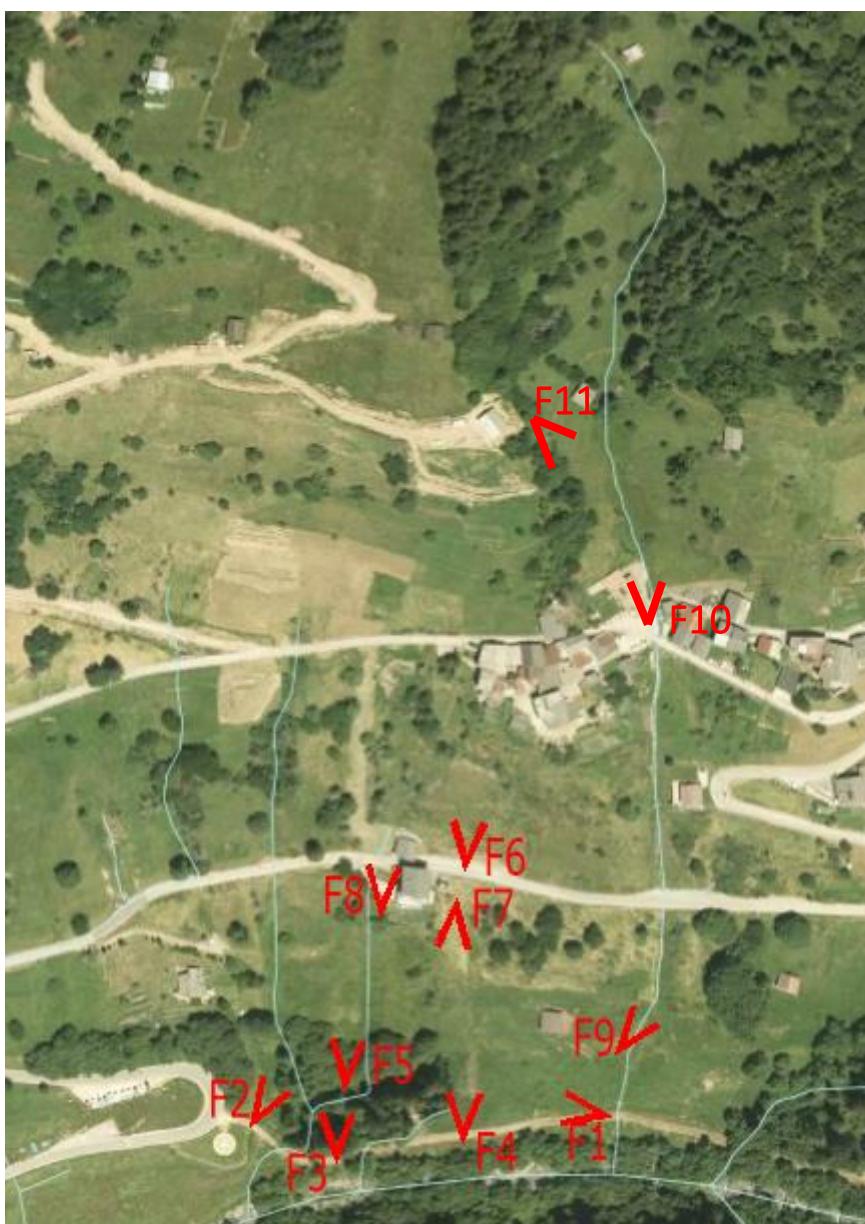


Figura 4.3: Area d'interesse con i punti di scatto delle foto.

Di seguito vengono presentate le foto sopra indicate con la ricostruzione dei tracciati dei rii in analisi in azzurro.

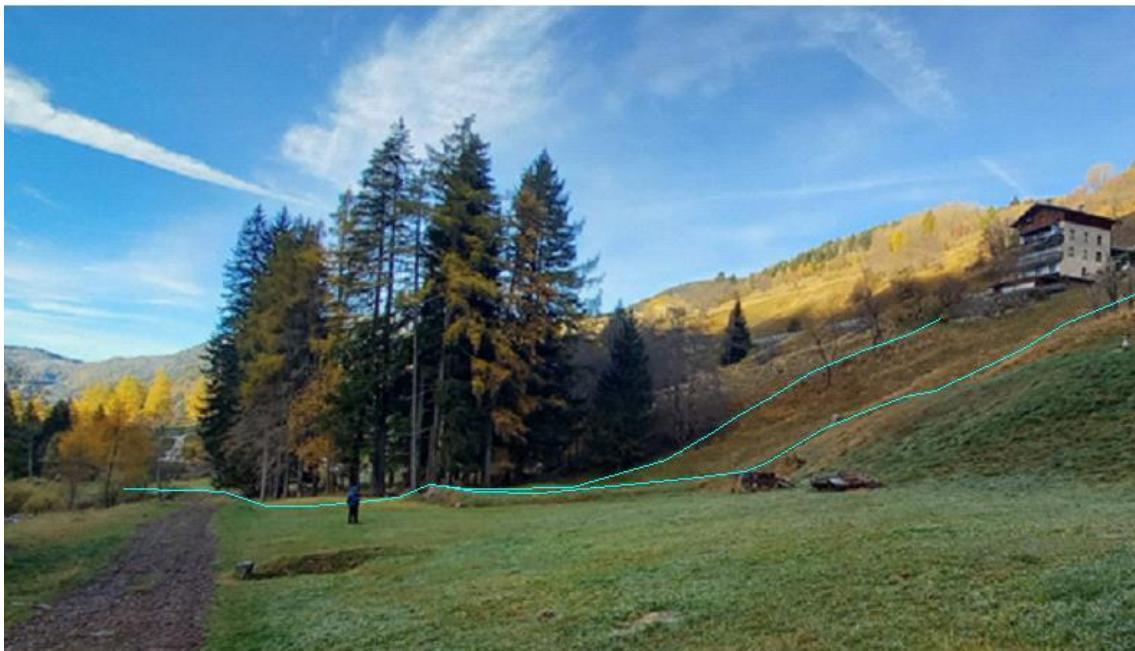


Figura 4.4: F1 – Parte bassa dei bacini imbriferi, in cui è prevista la variante al PRG.



Figura 4.5: F2 – Area pianeggiante di accumulo delle acque nella parte bassa del bacino rosso, vicino alla confluenza tra i due rami del rio.



Figura 4.6: F3 – Vista da valle del ramo principale del rio il cui bacino è delimitato in rosso.



Figura 4.7: F4 – Vista da valle del rio il cui bacino è identificato in blu.



Figura 4.8: F6 – Vista da valle del ramo principale del rio il cui bacino è delimitato in rosso compreso tra i due attraversamenti della strada asfaltata.



Figura 4.9: F7 – Vista da monte del ramo principale del rio nella parte bassa del bacino rosso.



Figura 4.10: F8 – Vista della condotta interrata DN600 dell'attraversamento stradale del rio il cui bacino è delimitato in blu.



Figura 4.11: F10 – Vista della sistemazione apicale del rio a valle con la presenza di diversi drenaggi del terreno (bacino giallo).



Figura 4.12: F11 – Vista della posizione pratica della parte alta del bacino delimitato in giallo; si può notare la presenza di diversi drenaggi del terreno (bacino giallo).



Figura 4.13: F9 – Vista da valle del rio il cui bacino è delimitato in giallo.

5 Analisi degli eventi storici

Le informazioni sugli eventi storici sono reperibili attraverso una ricerca nel Database del Progetto Arca (Archivio Eventi Calamitosi) del Servizio Geologico della PAT e nel webgis del progetto LifeFranca.

Secondo l'archivio ARCA i bacini sono stati interessati da eventi calamitosi fransosi ma non di natura idraulica, come è visibile dall'immagine sotto riportata; mentre nell'archivio lifeFranca vale la pena menzionare un evento di colata all'interno del bacino imbrifero più grande che non ha interessato l'area in esame.

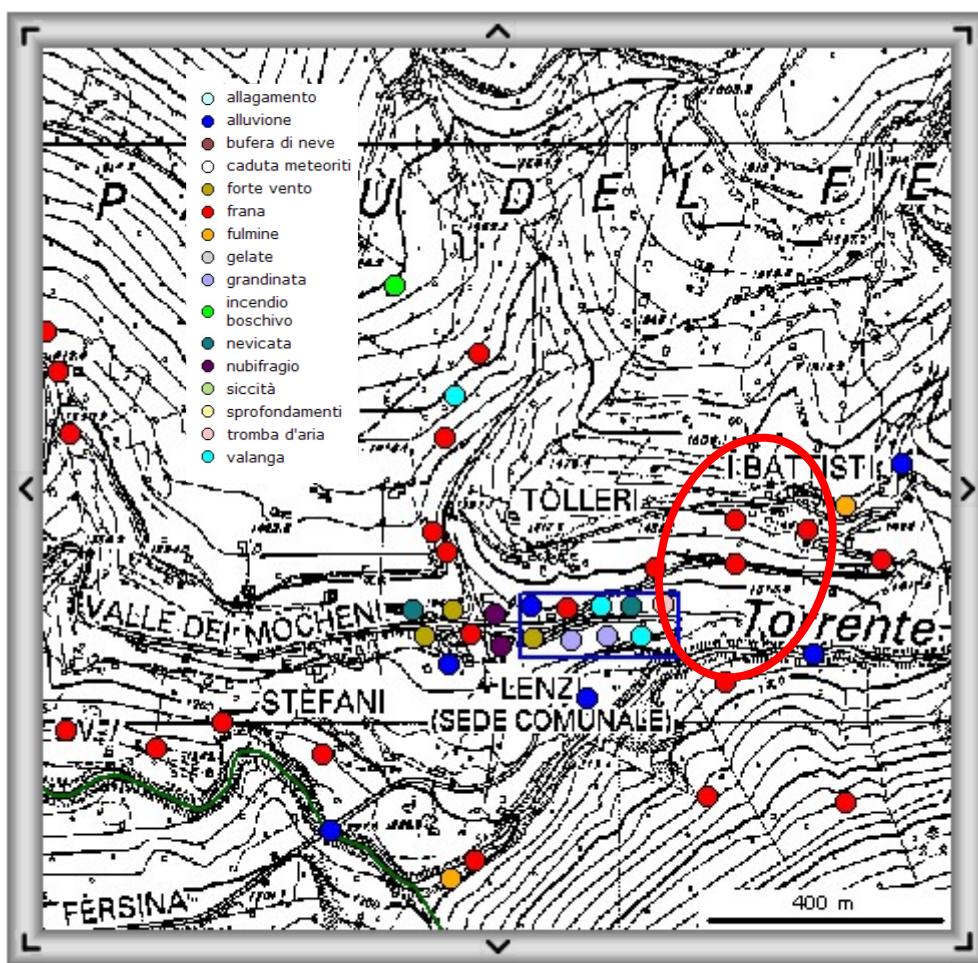


Figura 5.1: Eventi calamitosi nei pressi dell'area di studio in località Toler [Fonte: Progetto ARCA - Servizio Geologico].

Eventi Storici: A201A2_1

Id Evento	A201A2_1
Tipo Evento	COLATA DETRITICA
Attribuzione Tipo	CERTA
Data Evento	12 nov 1951
Attribuzione Data	CERTA
Località	Strada fra Tollerì e Fratten - Palù del Fersina
Attribuzione Località	CERTA
Descrizione	causata da prolungato maltempo e infiltrazioni
Danni	Gravi danni alla strada per una lunghezza di 700m
Fonte	ARCA
Id Fonte	1329
CORSO D'ACQUA	RIO VAL BATTISTI
Altitudine	1442.09

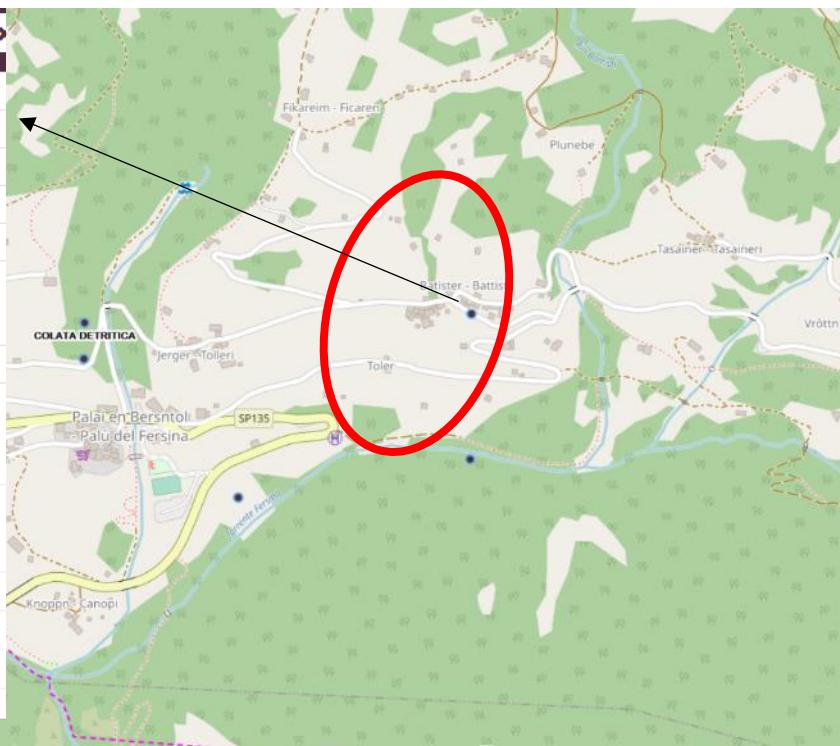


Figura 5.2: Estratto della mappa degli eventi calamitosi disponibile tramite WEBGis del progetto LifeFranca.

6 Analisi idrologica

La modellazione idrologica ha per obiettivo la determinazione delle onde di piena di progetto per un tempo di ritorno di 200, 100 e 30 anni, come previsto dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche-PGUAP [1].

6.1 Caratteristiche principali dei bacini imbriferi oggetto d'analisi

I bacini imbriferi dei rii d'interesse sono stati chiusi immediatamente a monte delle confluenze con il torrente Fersina, come mostrato in Figura 6.1.

Nella seguente tabella vengono riportate le principali caratteristiche morfometriche dei bacini imbriferi oggetto d'analisi.

	Bacino 1 (rosso)	Bacino 2 (blu)	Bacino 3 (giallo)
Area Bacino [km ²]	0.034	0.013	0.130
Altitudine minima [m s.l.m.]	1338	1354	1359
Altitudine massima [m.s.l.m.]	1510	1446	1641

Tabella 6.1: Caratteristiche dei bacini d'interesse.

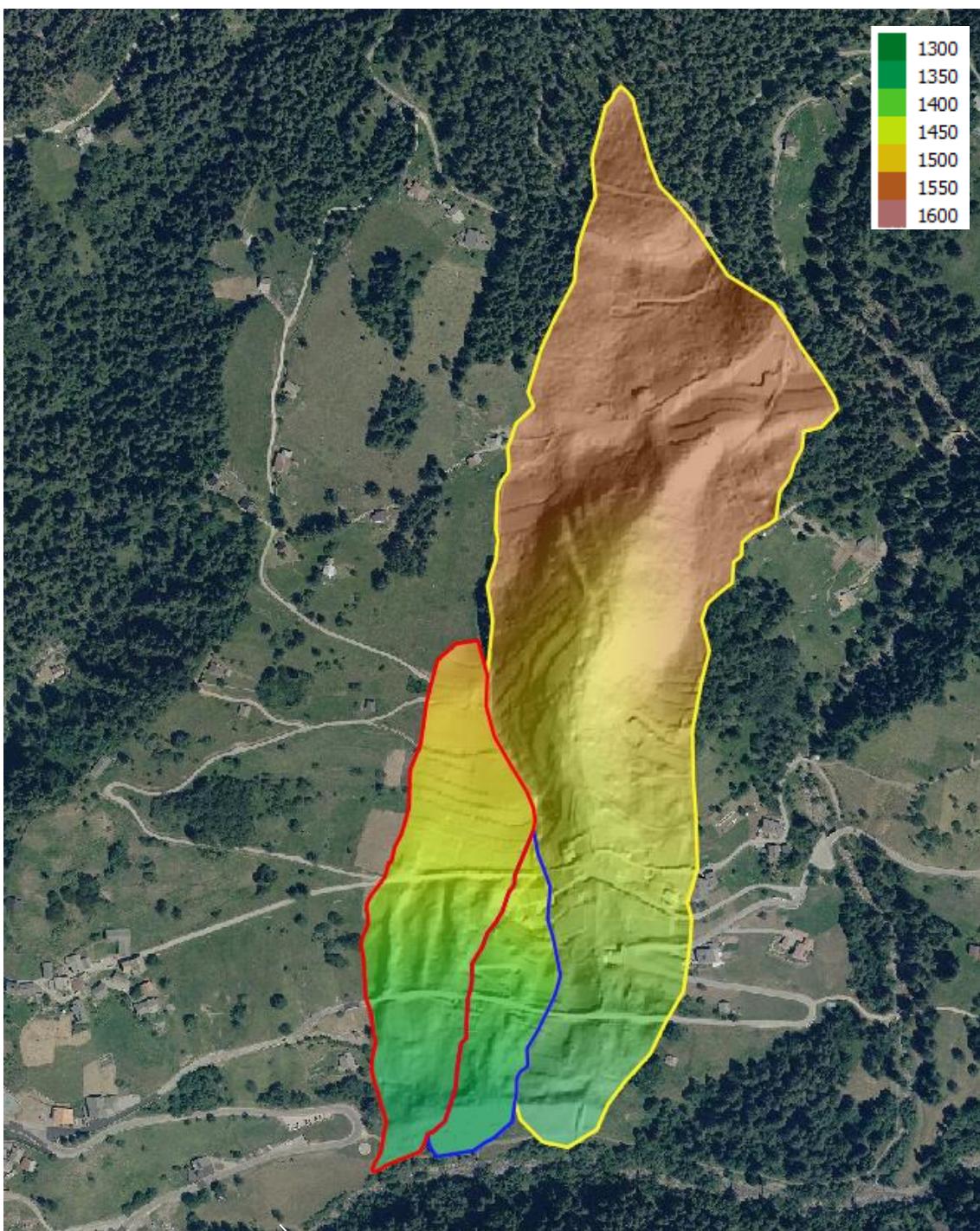


Figura 6.1: DTM dei bacini imbriferi oggetto di analisi con inquadramento su ortofoto.

6.2 Geolitologia, uso del suolo e CN

Le carte della litologia e dell'uso del suolo del bacino idrografico permettono di definire la capacità drenante del sistema suolo-soprassuolo e di procedere contestualmente alla determinazione dello ietogramma efficace ai fini del deflusso superficiale. La suddivisione delle piogge viene effettuata attraverso il metodo SCS, valutando il valore del parametro CN, indicatore dell'attitudine del complesso suolo-soprassuolo a produrre deflusso superficiale.

La carta dell'uso del suolo permette di caratterizzare la capacità di deflusso del soprassuolo, mentre la carta della permeabilità è rappresentativa del substrato geolitologico, che è dotato di una permeabilità primaria, collegata alle caratteristiche intrinseche della roccia, e di una permeabilità secondaria, rappresentativa dello stato di fratturazione.

La carta della permeabilità può essere desunta da una riclassificazione della carta geolitologica in quattro gruppi idrologici:

- A. Permeabilità alta, bassa capacità di deflusso, suoli con elevata infiltrabilità anche se completamente saturi, conducibilità idraulica alta (rocce calcaree fossilifere organogene molto fratturate, depositi alluvionali, falde e coni di detrito, tufi incoerenti, ceneri);
- B. Permeabilità medio-alta, suoli con moderata infiltrabilità se saturi, tessitura medio grossolana, conducibilità idraulica media (morene, coltri eluviali e colluviali, sabbie conglomerati e sabbioni cementati, rocce in genere molto fratturate);
- C. Permeabilità medio-bassa, suoli con bassa infiltrabilità se saturi, tessitura medio fine, conducibilità idraulica bassa (rocce sedimentarie compatte, rocce dolomitiche compatte, rocce calcaree compatte, rocce fratturate);
- D. Permeabilità bassa, alta capacità di deflusso, suoli con ridottissima infiltrabilità se saturi, suoli ricchi di argilla rigonfiante, conducibilità idraulica estremamente bassa (rocce eruttive intrusive e magmatiche, rocce argillose, rocce metamorfiche).

	CLASSE DI PERMEABILITÀ	CN			
		A	B	C	D
USO DEL SUOLO	Fustaia densa di conifere	18	27	40	50
	Fustaia rada di conifere	23	32	50	55
	Ceduo scadente	35	45	58	68
	Lariceti, cembrete e larici-cembrete	40	48	63	75
	Pascoli nudi o arborati	37	50	68	75
	Prati e colture agrarie	41	47	65	76
	Improduttivo nudo	45	55	70	80
	Aree urbanizzate	80	85	90	95
	Rupi boscate	40	50	65	75
	Arbusteti e mughete	38	45	60	70
	Bosco di latifoglie	25	36	50	55
	Pinete di Pino silvestre e/o Pino nero	38	49	64	73
	Piste da sci	50	65	75	80
	Zone incendiate	70	75	80	88
	Laghi e corsi d'acqua	99	99	99	99
	Paludi e zone umide	90	90	90	90
	Ghiacciai	95	95	95	95

Tabella 6.2: Parametro CN in funzione dell'uso del suolo e della permeabilità.

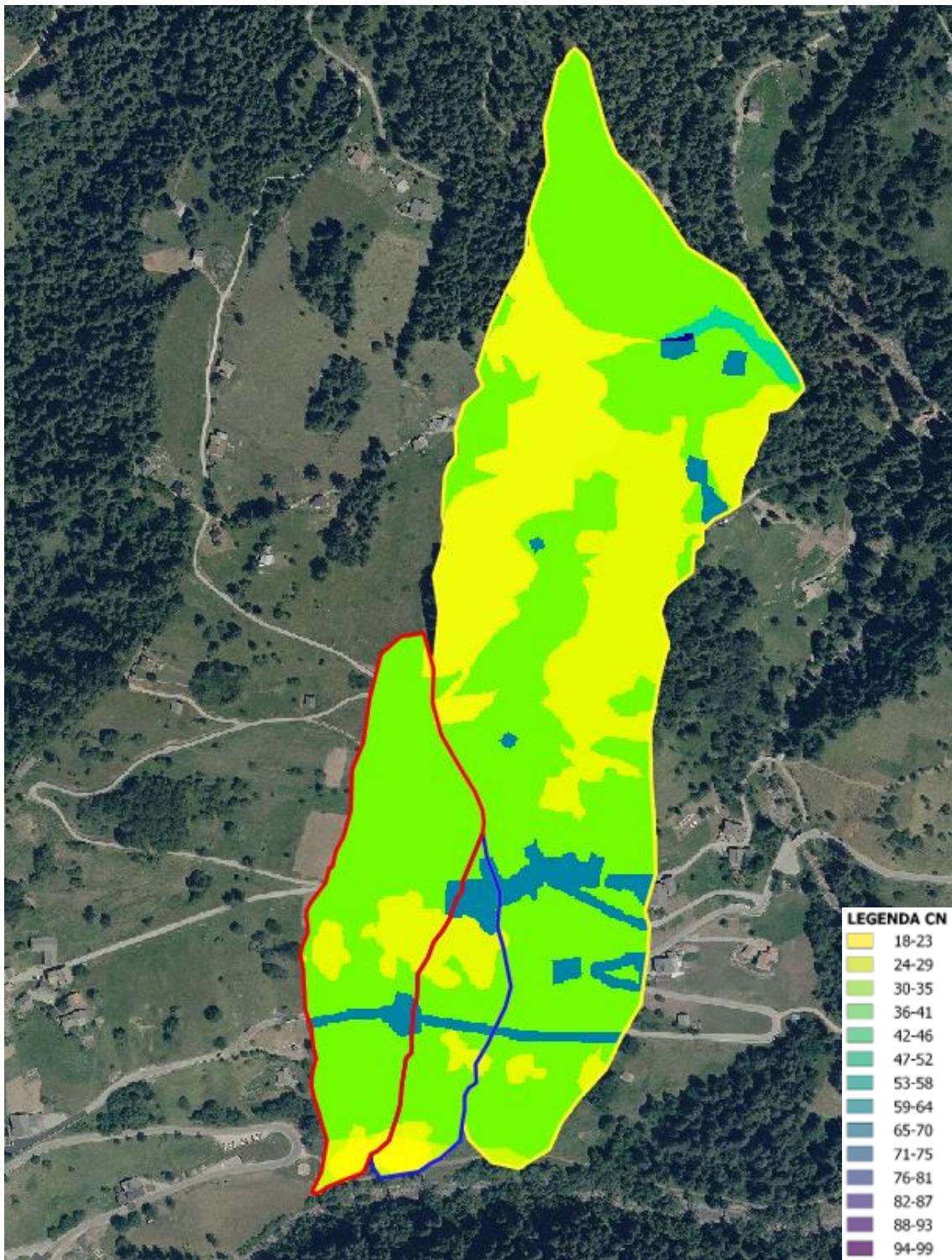


Figura 6.2: Carta del Curve Number per l'area dei due bacini imbriferi esaminati.

6.3 Idrogramma liquido

Il calcolo della portata al colmo è stato effettuato a partire dal coefficiente udometrico per il tempo di ritorno duecentennale del bacino estratto per mezzo dell'applicativo AdBToolbox sul vicino rio Lenzi. La geologia dell'area e la vicinanza tra i bacini giustificano l'uso del medesimo coefficiente udometrico per l'analisi dei bacini di interesse.

Il coefficiente udometrico per il tempo di ritorno duecentennale del bacino del rio Lenzi è pari a $2.62 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$, pertanto, note le aree dei bacini di interesse, è stato possibile calcolare le portate liquide al colmo della piena dei rii.

Tempo di ritorno [anni]	Bacino- Area[km^2]	Q picco [m^3/s]
200	1 – 0.034	0.090
200	2 – 0.013	0.034
200	3 – 0.130	0.341

Tabella 6.3: Portata teorica al colmo della piena per un tempo di ritorno di 200 anni per i bacini in analisi.

Il valore sopra riportato fa riferimento all'idrogramma liquido, cioè non comprendente un'eventuale presenza di trasporto solido.

In virtù delle modeste portate al colmo della piena duecentennale e tenuto conto della fenomenologia dei processi idrogeologici che interessano l'area, prevalentemente di tipo franoso, non ci si aspetta rilevanti incidenze del trasporto solido nelle dinamiche dei corsi d'acqua nel tratto oggetto di studio.

7 Considerazioni idrauliche

I compluvi dei primi due rii d'interesse sono caratterizzati da modeste incisioni del versante, non sempre riconoscibili. Le dimensioni trascurabili dei compluvi rendono difficile l'individuazione di sezioni di deflusso, mentre le modeste entità delle portate a colmo della piena rendono poco significativa valutazione idraulica dei rii in esame.

I suddetti rii al momento alimentano un'area sortumosa e non presentano un accesso diretto al torrente Fersina; il deflusso idrico avviene per infiltrazione nel terreno.

Il terzo rio, riferito al bacino delimitato da una linea gialla, presenta portate con Tr200 anni più significative rispetto agli altri due; in virtù della modesta sezione di deflusso del rio, della bassa pendenza del fondo nel tratto pianeggiante prima dell'immissione nel torrente Fersina, nonché dei valori confrontabili di pendenza dell'area in esame in direzione parallela e ortogonale al torrente Fersina (10-15%), il rio darà luogo a tracimazioni in destra idrografica con parziale interessamento dell'area di intervento sebbene il rio disti circa 70 m dall'area in esame.

Viste le portate in gioco si tratta comunque di tracimazioni con livelli idrici di pochi centimetri.

7.1 Interventi di mitigazione idraulica

In conseguenza a quanto sopra riportato si ritiene necessario prevedere i seguenti interventi nell'area oggetto di trasformazione urbanistica:

- ✓ alla base dei due rii occorrerà realizzare una piazza di deposito di modeste dimensioni (rettangolo magenta in Figura 7.1) con fondo in materiale lapideo drenante con il duplice scopo di drenare le acque scolanti e smaltirle nel torrente Fersina mediante un tubo microfessurato e di garantire un'area di accumulo per il materiale solido eventualmente trasportato dai rii o riconducibile a eventuali colamenti/franamenti superficiali di versante, in recepimento di quanto previsto nello studio di compatibilità geologica;
- ✓ lungo il confine est (linea gialla in Figura 7.1) occorrerà realizzare un muretto di confine o un tomo arginale di modeste dimensioni al fine di evitare l'allagamento dell'area in caso di tracimazione del terzo rio oggetto di analisi.



Figura 7.1: Planimetria con individuazione degli interventi di mitigazione idraulica.

8 Conclusioni

Lo studio idrologico-idraulico dei rii presenti all'interno dell'area oggetto di intervento di trasformazione urbanistica in località Toler, contraddistinta dalle varianti puntuali n. 370, 371, 372, 374, 378, 379, 380, 381, 382 ha permesso di definire la portata liquida dei rii con tempo di ritorno di 200 anni e di valutare il comportamento idraulico dei corsi d'acqua, stabilendo la necessità di porre in atto alcune misure di mitigazione idraulica per rendere compatibile la previsione urbanistica con la pericolosità del fenomeno atteso.

Nonostante i rii in esame, in virtù delle modeste portate di piena, non diano a luogo a fenomeni torrentizi di rilievo, appare opportuno prevedere alcuni interventi di mitigazione del pericolo nella zona in esame al fine di poter confermare il cambio di destinazione urbanistica:

- alla base dei due rii occorrerà realizzare una piazza di deposito di modeste dimensioni (rettangolo magenta in Figura 7.1) con fondo in materiale lapideo drenante con il duplice scopo di drenare e smaltire le acque scolanti nel torrente Fersina mediante un tubo microfessurato e di garantire un'area di accumulo per il materiale solido eventualmente trasportato dai rii o riconducibile a eventuali colamenti/franamenti superficiali di versante, in recepimento di quanto previsto nello studio di compatibilità geologica;
- lungo il confine est (linea gialla in Figura 7.1) occorrerà realizzare un muretto di confine o un tomo arginale di modeste dimensioni al fine di evitare l'allagamento dell'area in caso di tracimazione del terzo rio oggetto di analisi.

Il dimensionamento dei suddetti interventi andrà approfondita nel corso dell'iter di progettazione ed autorizzazione delle potenziali strutture realizzabili, confermando e/o approfondendo con riferimento al contesto, quanto indicato all'interno del presente studio.

La trasformazione urbanistica proposta non appare in grado di variare il pericolo potenziale presente (alluvione torrentizio), e di conseguenza, alla luce delle considerazioni sopraesposte, **si ritiene sussista la compatibilità della previsione urbanistica relativa alla nuova destinazione urbanistica con la pericolosità del fenomeno atteso.**

9 Bibliografia

- [1] Provincia Autonoma di Trento, Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche, 2005.
- [2] Manuale d'uso del software applicativo AdB-ToolBox (versione 1.5 e superiori) Estensione ANALISI IDROLOGICHE (AI).