



PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO

COMUNITA' DELLE
GIUDICARIE



COMUNE PORTE DI RENDENA



PIANO REGOLATORE GENERALE VARIANTE 2023

VERIFICA DELLE VARIANTI SULLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA'

PIANO PER LA CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO TRADIZIONALE
MONTANO ART. 104 L.P. 4 AGOSTO 2015, N.15

**Tabella varianti urbanistiche adottate e classi di penalità.
ai sensi allegato C delibera n.1317 d.d. 04.09.2020**

PRIMA ADOZIONE DELIBERA CONSILIARE n.17 D.D. 23.04.2024
SECONDA ADOZIONE DELIBERA CONSILIARE ____ D.D. ____
APPROVATO CON D.G.P. N. ____ DI DATA ____

arch. Marco Piccolroaz

MARCO PICCOLROAZ ARCHITETTO

MP_A

via Benacense, 13
IT 38068 Rovereto - TRENTO
Tel/Fax 0464 / 486375
email: info@mp-a.it



Marzo, 2025

con
Ing. Giovanbattista D'Ambros

N_V	DES_PROG	DES_VIG	Classi penalità CSP
OS001	Scheda CdM ve032 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM ve032 (irrecuperabile)	P1
OS002	Scheda CdM ve019b (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda - NOTA SCHEDA PRESCRITTIVA: base catastale planimetrica non ancora aggiornata, si veda p.ed.373 secondo accatastamento n.1529.001.2024 dd 11.01.2024)	Scheda CdM ve019b (irrecuperabile)	P1
OS003 - OS020	Scheda CdM vg092 + Area agricola locale	Area agricola locale	P4- P3
OS004	Scheda CdM j127 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM j127 (irrecuperabile)	P2
OS005		Bosco	P2- P1
OS006		Scheda CdM ve006 (NTA - vedere NTA)	P1
OS007	Scheda CdM: vi155b (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda - CORREZIONE SCHEDA PER DIMENSIONI EDIFICIO RILEVATE 5,10x6,40)	Scheda CdM vi155b (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda) - I ADOZIONE ex variante 018 e CI09	P1
OS008	Scheda CdM vg035 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM vg035 (irrecuperabile) - I ADOZIONE ex variante CI09	P1
OS009	Scheda CdM vi210 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM vi210 (irrecuperabile)	P1
OS010	Scheda CdM vg039 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM vg039 (irrecuperabile) - I ADOZIONE ex variante CI09	P1
OS011	Scheda CdM vi158 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM vi158 (irrecuperabile)	P1
OS012	Scheda CdM vi159 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda - CORREZIONE SCHEDA PER TIPOLOGIA FUNZIONALE stalla-fienile)	Scheda CdM vi159 (irrecuperabile)	P1

OS013	Scheda CdM j095 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda - CORREZIONE SCHEDA PER INDICAZIONE ERRATA EX CATEGORIA INTERVENTO recuperabile)	Scheda CdM j095 (ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	P2
OS014	Scheda CdM ve094 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda - NOTA SCHEDA PRESCRITTIVA: possibilità spostamento sedime massimo 20m rispetto al confine)	Scheda CdM ve094 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda) - I ADOZIONE ex variante C104-A	P2
OS015	Scheda CdM j157 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM j157 (irrecuperabile)	P2
OS016-1	Scheda CdM vg028 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM vg028 (irrecuperabile)	P1
OS016-2	Scheda CdM vg029 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM vg029 (irrecuperabile)	P1
OS017-1	Art.31 NTA - Zona verde pubblico attrezzato	Scheda CdM vi228 (R3 Ristrutturazione) - I ADOZIONE ex variante CI08	P2
OS017-2	Art.31 NTA - Zona verde pubblico attrezzato	Scheda CdM vi229 (R3 Ristrutturazione) - I ADOZIONE ex variante CI08	P1
OS018	Scheda CdM ve100 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda) + Bosco	Bosco	P2- P1
OS019-1	Scheda CdM vg039 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM j024 (irrecuperabile)	P3
OS019-2	Scheda CdM vg039 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM j025 (irrecuperabile)	P3
OS019-3		Scheda CdM j026 (irrecuperabile)	P3
OS021	Scheda CdM vg018 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda - NOTA SCHEDA PRESCRITTIVA: possibilità posizione foro porta su lato lungo in deroga a schemi tipologici)	Scheda CdM vg018 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda) - I ADOZIONE ex variante 061	P1
OS022	Scheda CdM vg013 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda - NOTA SCHEDA PRESCRITTIVA: l'intervento è subordinato all'autorizzazione cambio coltura)	Scheda CdM vg013 (irrecuperabile) - I ADOZIONE ex variante CI09	P1
OS023		Scheda CdM vg084 (irrecuperabile) - I ADOZIONE ex variante CI09	P1

OS024		Scheda CdM vg085 (irrecuperabile) - I ADOZIONE ex variante CI09	P1
OS025		Scheda CdM vg086 (irrecuperabile) - I ADOZIONE ex variante CI09	P1
OS026	Scheda CdM vi067 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda - NOTA SCHEDA PRESCRITTIVA: base catastale planimetrica non ancora aggiornata, si veda p.ed.697 secondo richiesta frazionamento n.PED697SUB0VILLARENDENA dd 25.02.2025)	Scheda CdM vi067 (irrecuperabile)	P1
OS027		Scheda CdM j200 (irrecuperabile)	P2
140-1 + PAT01	Scheda CdM j072 (irrecuperabile)	Scheda CdM j072 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda) - I ADOZIONE ex variante 140-1	P1
140-2 + PAT02	Scheda CdM j073 (irrecuperabile)	Scheda CdM j073 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda) - I ADOZIONE ex variante 140-2	P1
149 + PAT03	Scheda CdM j014 (irrecuperabile)	Scheda CdM j014 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda) - I ADOZIONE ex variante 149	P2
005-2 + PAT04	Pascolo	Scheda CdM d005 - I ADOZIONE ex variante 005 + Pascolo	P3
007 + PAT05	Bosco	Scheda CdM d007 - I ADOZIONE ex variante CI09 + Bosco	P4- P3- P1
PAT06	Art.22 NTA - Aree turistico-ricettive alberghiere	Scheda CdM j051 + Art.22 NTA - Aree turistico-ricettive alberghiere	P3- P1
PAT07	Scheda CdM vi072 (irrecuperabile)	Scheda CdM vi072 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda) - I ADOZIONE ex variante CI04-A	P1
PAT08	Scheda CdM vi076 (irrecuperabile)	Scheda CdM vi076 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda) - I ADOZIONE ex variante CI05-A	P2
106 + PAT09	Scheda CdM vi199 (irrecuperabile) + Pascolo	Scheda CdM vi199 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda) - I ADOZIONE	P1

		ex variante CI05-A + Pascolo	
005-1 + PAT10-1	Pascolo	Scheda CdM d004 - I ADOZIONE ex variante 005 + Pascolo	P3
PAT10-2	Pascolo	Scheda CdM j122 (R3 Ristrutturazione)	P2
011 + PAT10-3	Area agricola PUP	Scheda CdM j253 - I ADOZIONE ex variante 011 + Area agricola PUP	P2
PAT10-4	Art.41 C.12 NTA AG - Aree per impianti agricoli Agriturismo + Area agricola PUP	Scheda CdM j253 (R3 Ristrutturazione) - I ADOZIONE ex variante CI08 + Art.41 C.12 NTA AG - Aree per impianti agricoli Agriturismo + Area agricola PUP	P2
127 + PAT10-5	Art.41 NTA - Z Aree per impianti agricoli: impanto zootecnico + Pascolo	Scheda CdM ve096 - I ADOZIONE ex variante 127 e CI08 + Art.41 NTA - Z Aree per impianti agricoli: impanto zootecnico + Pascolo	P2- P1
128 + PAT10-6	Art.41 NTA - Z Aree per impianti agricoli: impanto zootecnico + Pascolo	Scheda CdM ve097 - I ADOZIONE ex variante 128 e CI08 + Art.41 NTA - Z Aree per impianti agricoli: impanto zootecnico + Pascolo	P1
PAT10-7	Scheda CdM vi015 (Art.4 NTA PEM - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda)	Scheda CdM vi015 (irrecuperabile)	P2

arch. Marco Piccolroaz

MARCO PICCOLROAZ ARCHITETTO

MP_Avia Benacense, 13
IT 38068 Rovereto - TRENTO
Tel/Fax: 0464 / 486375
email: info@mp-a.it

VG092

COMUNE DI PORTE DI RENDENA

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



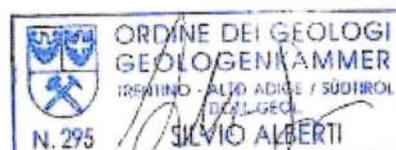
**OSSERVAZIONE IN MERITO ALLA VARIANTE
SOSTANZIALE AL P.R.G. PER LA FORMAZIONE DEL
NUOVO P.E.M.**

- STUDIO DI COMPATIBILITÀ -

COMMITTENTE: Sig. Giovanni Penasa

GRUPPO DI LAVORO:

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



Luglio 2024

INDICE

1	<u>PREMESSA</u>	5
2	<u>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VARIANTE AL PRG</u>	6
3	<u>CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ</u>	7
3.1	IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ PRESENTI	13
4	<u>PERICOLOSITÀ CROLLI</u>	21
4.1	PARAMETRI ROCKYFOR3D	24
4.2	ESITO MODELLAZIONE	27
5	<u>PERICOLOSITÀ FLUVIALE</u>	29
5.1	BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SARCA	31
5.2	ANALISI IDROLOGICA: PORTATA DI MASSIMA PIENA	37
5.2.1	CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA CON JGRASS	37
5.2.2	IL MODELLO PEAKFLOW	37
5.2.3	INPUT NECESSARI AL MODELLO	38
5.2.4	I PARAMETRI DEL MODELLO	42
5.2.5	CALCOLO DELLA PORTATA LIQUIDA DI PICCO	43
5.3	ANALISI IDRAULICA TORRENTE SARCA: MODELLAZIONE NUMERICA	45
5.3.1	MODELLO NUMERICO: BASEMENT	45
5.4	FIUME SARCA: MODELLAZIONE NUMERICA	49
5.4.1	TR 200 ANNI	54
5.4.2	TR 100 ANNI	55
5.4.3	TR 30 ANNI	56
6	<u>CONCLUSIONI</u>	60
7	<u>ALLEGATI</u>	65
7.1	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	65
7.2	ELABORATI CARTOGRAFICI	79

1 PREMESSA

Il presente studio, commissionato dal Sig. Giovanni Penasa, si rende necessario vista la variante sostanziale al PRG per la formazione del nuovo P.E.M. che attualmente non prevede la possibilità di recupero della P.Ed. 335/2 in C.C. Vigo.

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 Ortofoto 2020 con mappa catastale attuale e storica relativa al rudere di cui si richiede il recupero

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VARIANTE AL PRG

L'area di studio è situata nel fondovalle della Val Rendena, in sinistra orografica, nel Comune di Porte di Rendena, in loc. "Pra da le Part".

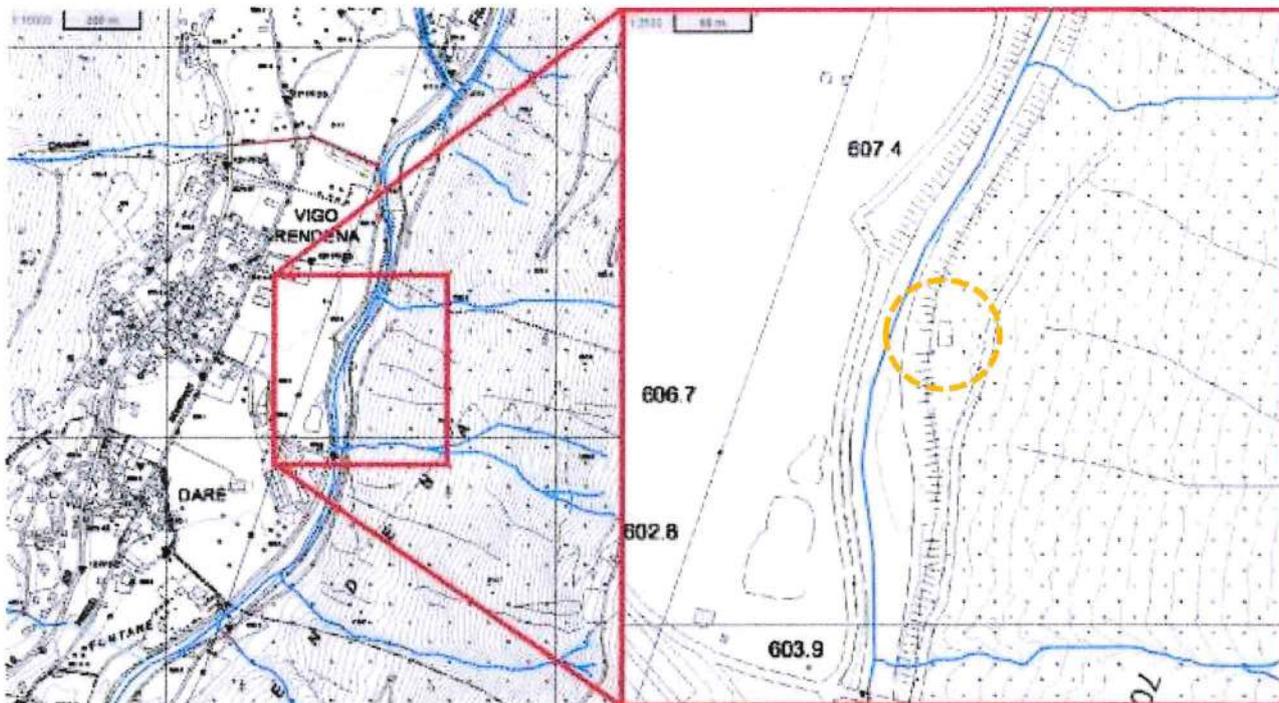


Figura 2.1 Estratto della Carta Tecnica Provinciale (CTP) relativa all'area di studio

L'edificio di interesse è indicato in "Zone agricole di livello locale".

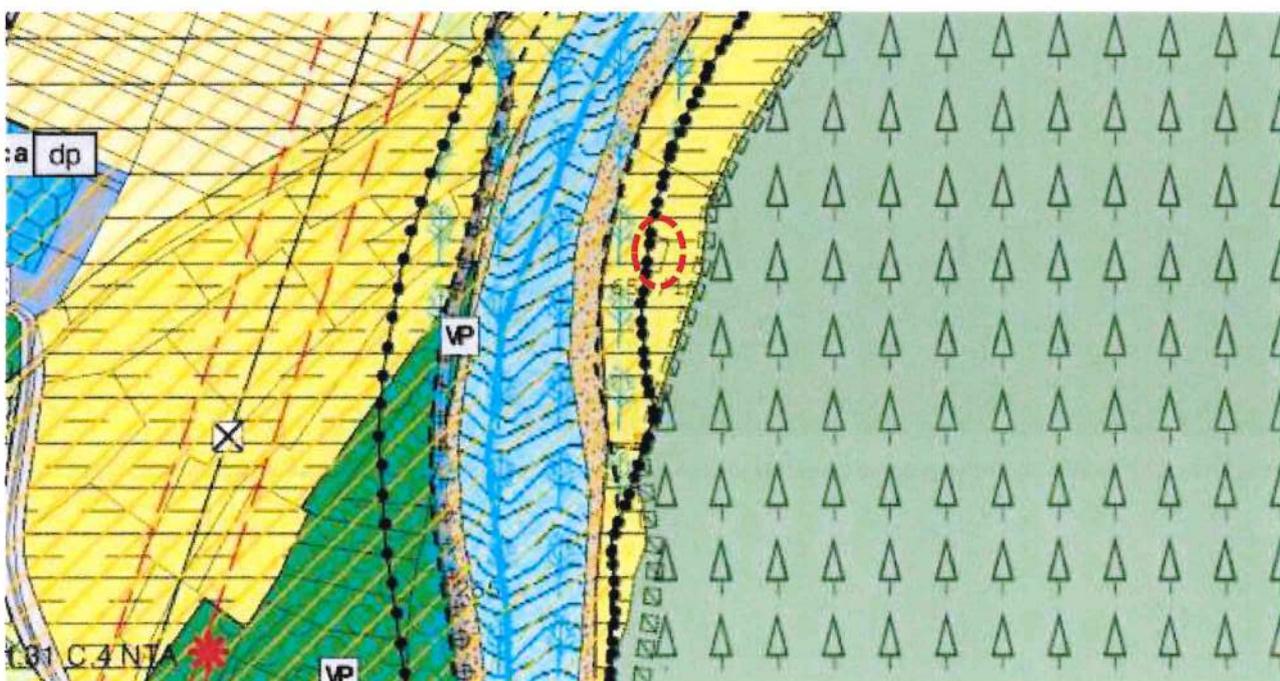


Figura 2.2 Estratto PRG nell'area di interesse

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, che sono entrate in vigore su tutto il territorio provinciale dal **6/10/2023**. **Le applicazioni** alla norma sono regolamentate 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 comportino 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.”

Come si evince dallo stralcio di **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** l'edificio è cartografato parzialmente con una penalità “**P3– media**” da crolli e “**P4 – fluviale**”.

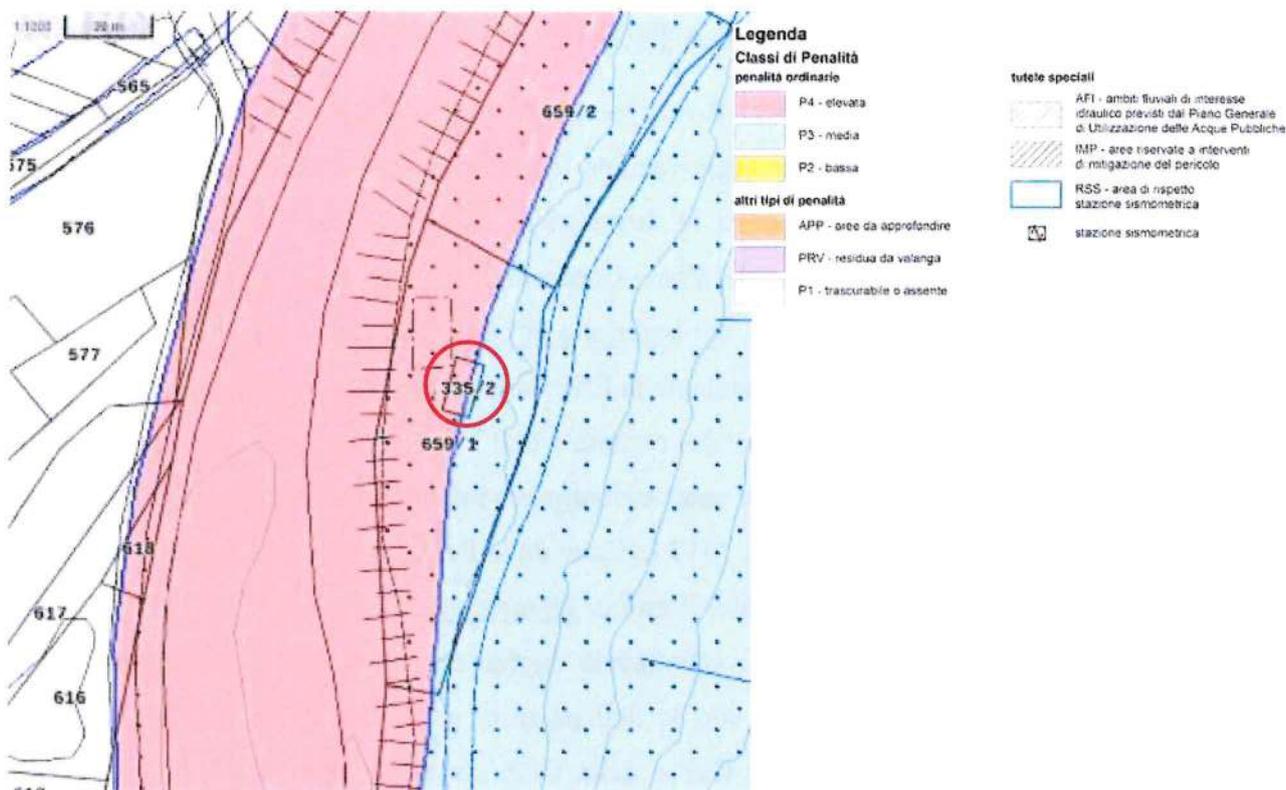


Figura 3.1 Estratto dalla Carta di Sintesi della Pericolosità con CTP e Catasto

La penalità “P3” è regolamentata dall’art.16 del capitolo 4 mentre la P4 dall’art.15.

Negli articoli 15 e 16 si riporta che:

Norme di attuazione del Piano urbanistico provinciale (PUP) - Capo IV – Carta di sintesi della pericolosità	Indicazioni e precisazioni applicative delle norme PUP
Articolo 15 – Aree con penalità elevate	<i>In breve, aree P4</i>
<p>2. Nelle aree con penalità elevate è vietata ogni attività di trasformazione urbanistica ed edilizia, fatte salve le opere di difesa e prevenzione volte alla riduzione o all’eliminazione del pericolo.</p>	<p>Trasformazione urbanistica ed edilizia. L’articolo 15, comma 2 vieta, nelle aree con penalità elevate, “ogni attività di <u>trasformazione urbanistica ed edilizia</u>, fatte salve le opere di difesa e prevenzione volte alla riduzione o all’eliminazione del pericolo” e gli interventi di cui al successivo comma 3, subordinatamente alle condizioni ivi espresse. Per trasformazione urbanistica e trasformazione edilizia si rinvia a quanto precisato per l’applicazione del Capo IV.</p>
<p>3. In deroga al comma 2 e a condizione che un apposito studio di compatibilità allegato al progetto analizzi dettagliatamente le condizioni di pericolo e definisca gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi e quelli per la loro utilizzazione atti a tutelare l’incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità dei</p>	<p>In deroga a quanto previsto dall’articolo 15, comma 2 e dalle disposizioni di cui sopra, l’adozione di <u>nuove previsioni urbanistiche</u>, l’autorizzazione in deroga di opere pubbliche o di interesse pubblico e la realizzazione degli interventi già previsti dai piani regolatori generali vigenti, riguardanti aree con penalità elevata, sono ammissibili solo se relative agli interventi elencati nell’articolo 15, comma 3 delle norme di attuazione del PUP e <u>subordinatamente allo</u></p>

<p>beni, possono essere realizzati, <u>previa autorizzazione della Provincia:</u></p>	<p><u>studio di compatibilità.</u> Nei casi in cui non sia prevista l'autorizzazione della Provincia, lo studio di cui all'articolo 15, comma 3 è asseverato dal tecnico incaricato e allegato al progetto.</p>
<p>4. Gli edifici esistenti alla data di entrata in vigore di questo piano urbanistico provinciale che ricadono in aree con penalià elevate possono formare oggetto di interventi di ristrutturazione ai sensi della legge urbanistica, senza aumento di volume, se sono adottati accorgimenti costruttivi o di utilizzazione degli edifici sulla base di una specifica relazione tecnica che dimostri la loro idoneità a ridurre la vulnerabilità delle persone e dei beni, fatto salvo quanto previsto dalle lettere c) e d) del comma 3. Gli stessi edifici possono essere demoliti e ricostruiti, anche su diverso sedime, se la relazione tecnica dimostra che l'intervento consente di ridurre significativamente il grado di esposizione al pericolo o di realizzare opere di difesa e prevenzione, previa autorizzazione della Provincia.</p>	<p>Interventi sugli edifici esistenti. Gli edifici esistenti alla data di entrata in vigore delle disposizioni del PUP relative alla Carta di sintesi della pericolosità, che ricadono nelle aree con penalià elevate possono formare oggetto di interventi di recupero ai sensi della legge urbanistica, <u>senza aumento di volume</u>, fatto salvo quanto indicato alla lettera d) del comma 3 dell'art. 15 se sono adottati accorgimenti costruttivi o di utilizzazione degli edifici sulla base di una specifica relazione tecnica che dimostri la loro idoneità a ridurre la vulnerabilità e il rischio per le persone e i beni. La relazione, prevista dall'articolo 15, comma 4 per gli interventi sugli edifici esistenti, è asseverata dal tecnico incaricato e allegata al progetto oggetto del titolo edilizio, secondo le modalità di cui al capitolo 3 del presente documento, al fine del deposito presso il Comune.</p> <p>La demolizione e ricostruzione su diverso sedime di edifici esistenti in aree con penalià P4 è ammessa, nei limiti dell'intervento di ristrutturazione edilizia – di cui all'articolo 77 della l.p. n. 15/2015 - oppure nell'ambito di una variante al PRG che localizzi l'intervento di ricostruzione; in entrambi i casi l'intervento edilizio o la previsione urbanistica sono ammessi se la relazione tecnica dimostra che l'intervento consente di ridurre significativamente il grado di esposizione al pericolo o di realizzare opere di difesa o prevenzione. Il progetto edilizio e la relazione tecnica sono presentati alla Provincia per acquisire la <u>preventiva autorizzazione delle strutture provinciali competenti</u>, se l'intervento rileva ai sensi dell'articolo 58, comma 3 del regolamento urbanistico-edilizio provinciale, comportando la demolizione e ricostruzione di più del 50 per cento dell'altezza delle murature perimetrali. Per l'applicazione della Carta di sintesi della pericolosità si adottano le seguenti definizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>edificio esistente:</u> qualsiasi manufatto che origina un volume edilizio o una superficie coperta, ai sensi della legge provinciale per il governo del territorio, esistente alla data di entrata in vigore della Carta di sintesi della pericolosità o dei suoi aggiornamenti; - <u>volume:</u> l'articolo 15, comma 4 vieta aumenti di volume degli edifici esistenti. Al fine dell'applicazione del Capo IV delle norme del PUP si considera volume il volume urbanistico, come definito dall'articolo 3 del regolamento urbanistico-edilizio provinciale; compatibilmente con gli esiti della relazione tecnica la modifica del piano di spiccato è ammissibile se funzionale alle misure di mitigazione della pericolosità idraulica. <p>Nelle sole aree soggette a pericolosità elevata con penalià elevate per</p>

fenomeni di esondazione fluviale e per fenomeni franosi, con esclusione dei crolli rocciosi, sono vietati i nuovi volumi edilizi o gli ampliamenti dei volumi edilizi esistenti anche in interrato;

*- **cambio di destinazione d'uso:** ai fini dell'applicazione dell'articolo 15, comma 4 sono consentiti cambi di destinazione d'uso degli edifici esistenti, o parti di essi, che non comportano l'aumento del carico antropico esposto al pericolo o consentono l'utilizzo dell'edificio per funzioni diverse da quelle originarie ma comunque compatibili con il livello di pericolo esistente per quel determinato manufatto. Per **carico antropico** si intende la misura della presenza umana in una determinata area, o immobile, o esposta a una determinata situazione; detta misura è data convenzionalmente dal numero di persone potenzialmente presenti e dalla durata presunta della loro permanenza in relazione alla funzione svolta. La pericolosità di un fenomeno in ragione del carico antropico a cui è esposto determina il rischio dell'area corrispondente. E' ammesso il cambio di destinazione d'uso di porzioni di edifici, o loro pertinenze, già prevalentemente destinati a funzioni insediative (es. residenziali, ricettive, produttive, terziarie, commerciali, servizi), se non determinano la creazione di nuove unità immobiliari e se le nuove funzioni corrispondono a quelle prevalenti nell'edificio, non determinando un aumento dell'esposizione al pericolo delle persone e dei beni. La compatibilità del cambio di destinazione d'uso va attestata dal professionista incaricato nella relazione tecnica, facendo riferimento anche agli accorgimenti costruttivi di carattere localizzativo e/o strutturale o di utilizzazione degli edifici idonei a ridurre il rischio per le persone e i beni. Nel caso di recupero di edifici ricompresi nel patrimonio edilizio montano non è ammesso il cambio d'uso a fini residenziali anche se non permanente. È fatta eccezione per gli edifici ricompresi nelle aree a penalità elevata per soli eventi valanghivi, per cui si rinvia a quanto sopra specificato in corrispondenza dell'articolo 15, comma 3, lettera c) e nelle aree a penalità elevata per la sola pericolosità da incendi per cui si rinvia a quanto sopra specificato in corrispondenza dell'articolo 15, comma 3, lettera d). Negli interventi di recupero degli edifici esistenti è ammessa la realizzazione dei volumi tecnici, come definiti dall'articolo 3 della l.p. n. 15/2015. Sono altresì volumi tecnici le cabine elettriche, le cabine di pompaggio di acquedotti o impianti fognari, quelle di decompressione di gasdotti, quelle degli impianti di depurazione delle acque di scarico e degli aeriformi in emissione anche degli stabilimenti industriali, i silos e in genere tutte le strutture simili necessarie al funzionamento delle reti tecnologiche o dei pubblici servizi. Spetta in ogni caso alla relazione tecnica dimostrare l'idoneità degli interventi previsti, in ragione delle diverse tipologie di pericolo, al fine di ridurre il rischio per le persone e i beni.*

Articolo 16 – Aree con penalità medie	<i>In breve, aree P3</i>
2. Nelle aree con penalità medie è vietata ogni attività di trasformazione urbanistica ed edilizia, fatte salve le opere di difesa e prevenzione volte alla riduzione o all'eliminazione del pericolo.	
3. In deroga al comma 2 e a condizione che un apposito studio di compatibilità allegato al progetto analizzi dettagliatamente le condizioni di pericolo e definisca gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi e quelli per la loro utilizzazione atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità dei beni, possono essere realizzati:	Lo studio di compatibilità contiene l'analisi dettagliata delle condizioni di pericolosità a cui risultano esposti gli interventi di cui si propone la realizzazione.
c) gli interventi ammessi ai sensi del comma 4 dell'articolo 15, con possibilità di ampliamento, per gli edifici esistenti alla data di entrata in vigore di questo piano urbanistico provinciale, non superiore al dieci per cento del volume esistente;	Sono disciplinati dal comma 3, lett. c) gli interventi di ristrutturazione sugli edifici esistenti alla data di entrata in vigore delle disposizioni del PUP relative alla Carta di sintesi della pericolosità, che ricadono nelle aree con penalità medie, <u>con ampliamento fino al 10 per cento del volume esistente</u> . L'articolo 48, comma 11 delle norme di attuazione del PUP chiarisce che la "possibilità di ampliamento prevista dall'articolo 16, comma 3, lettera c), non si applica per gli interventi su edifici che ne hanno già usufruito in base a quanto previsto dal piano urbanistico approvato con legge provinciale 9 novembre 1987, n. 26 e modificato con la variante approvata con legge provinciale 7 agosto 2003, n. 7." Per la definizione di volume si intende quanto precisato riguardo all'articolo 15, comma 4.
d) gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, diversi da quelli di cui alle lettere a), b) e c) e già previsti dai vigenti piani regolatori generali alla data di entrata in vigore di questo piano urbanistico provinciale, purché siano realizzate apposite opere difensive che consentano il declassamento della pericolosità o siano adottate, in relazione ai fenomeni attesi, adeguate misure di sicurezza afferenti all'utilizzazione degli immobili in relazione ai fenomeni attesi. <u>Queste opere o misure devono essere realizzate prima dell'inizio dei lavori; se ciò non risulta tecnicamente possibile è ammessa la loro realizzazione prima della fine dei lavori o del collaudo, sulla base di un programma temporale e finanziario da riportare nello studio di compatibilità.</u>	Sono disciplinati dal comma 3, lett. d) gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia già previsti dai PRG vigenti; in particolare per quanto riguarda gli interventi sugli edifici esistenti, <u>sono disciplinati dalla lettera d) gli ampliamenti eventualmente ammessi dal PRG superiori al 10 per cento del volume esistente.</u> Gli interventi sono subordinati alla realizzazione di "apposite opere difensive che consentano il declassamento della pericolosità o siano adottate, in relazione ai fenomeni attesi, adeguate misure di sicurezza afferenti all'utilizzazione degli immobili in relazione ai fenomeni attesi". Lo studio di compatibilità deve dimostrare, in relazione all'analisi della situazione locale, che l'intervento è compatibile attraverso opere difensive specifiche e/o misure di sicurezza. Le opere devono consentire il declassamento , inteso come riduzione del livello di penalità dell'area oggetto di intervento. La realizzazione degli interventi ammessi sulla base dello studio di compatibilità non determina la modifica della Carta, che sarà eventualmente valutata dalla Provincia nell'ambito del suo aggiornamento periodico. Le misure

	<p>possono anche configurarsi come regole gestionali a cui subordinare l'utilizzo degli interventi in fase di esercizio; sono altresì misure, in ragione dell'analisi della situazione locale, gli accorgimenti costruttivi di carattere localizzativo e/o strutturale atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità degli immobili. Lo studio di compatibilità, previsto dall'articolo 16, comma 3, per gli interventi sugli edifici esistenti (lett. c) e per gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia già previsti dai vigenti piani regolatori generali (lett. d), è asseverato dal tecnico incaricato e allegato al progetto oggetto del titolo edilizio, al fine del deposito presso il Comune.</p>
<p>4. Gli interventi di <u>trasformazione urbanistica</u> ed edilizia previsti da <u>nuovi strumenti di pianificazione o loro varianti</u> in aree con penalità media sono ammessi solo se questi strumenti di pianificazione prevedono la realizzazione di apposite opere difensive che consentano il <u>declassamento della pericolosità o l'adozione di misure di sicurezza adeguate in relazione ai fenomeni attesi</u>. A tal fine gli strumenti di pianificazione e le loro varianti devono essere supportati dallo studio di compatibilità previsto dal comma 3. <u>Le strutture provinciali competenti</u>, in sede di esame delle previsioni degli strumenti di pianificazione secondo le procedure previste dalla legge urbanistica, <u>si esprimono al riguardo con parere vincolante</u>.</p>	<p><u>L'adozione di nuove previsioni urbanistiche e l'autorizzazione in deroga di opere pubbliche o di interesse pubblico</u>, riguardanti aree con penalità media, sono ammissibili subordinatamente alla realizzazione di opere difensive che <u>consentano il declassamento della pericolosità o l'adozione di misure di sicurezza adeguate in relazione ai fenomeni attesi</u>. A tal fine gli strumenti di pianificazione e le loro varianti devono essere supportati dallo studio di compatibilità che è sottoposto al parere vincolante delle strutture provinciali competenti, in sede di esame di detti strumenti di pianificazione o provvedimenti, secondo quanto indicato al paragrafo 8.3 "Approvazione degli strumenti urbanistici". Per le procedure di <u>deroga urbanistica</u> di competenza comunale, preliminarmente al provvedimento di adozione, <u>va preventivamente acquisito il parere delle strutture provinciali competenti</u> riguardo allo studio di compatibilità. Riguardo al <u>declassamento della pericolosità</u> si richiama quanto precisato per l'articolo 16, comma 3, lett. d). Le nuove previsioni urbanistiche, approvate dalla Provincia in base ai risultati dello studio di compatibilità, sono evidenziate e disciplinate in maniera specifica nel PRG sulla base delle indicazioni e delle prescrizioni contenute nello studio di compatibilità stesso.</p>

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.

3.1 IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ PRESENTI

Nella CaP è riportata la pericolosità “H3” da crolli e “H4” fluviale.

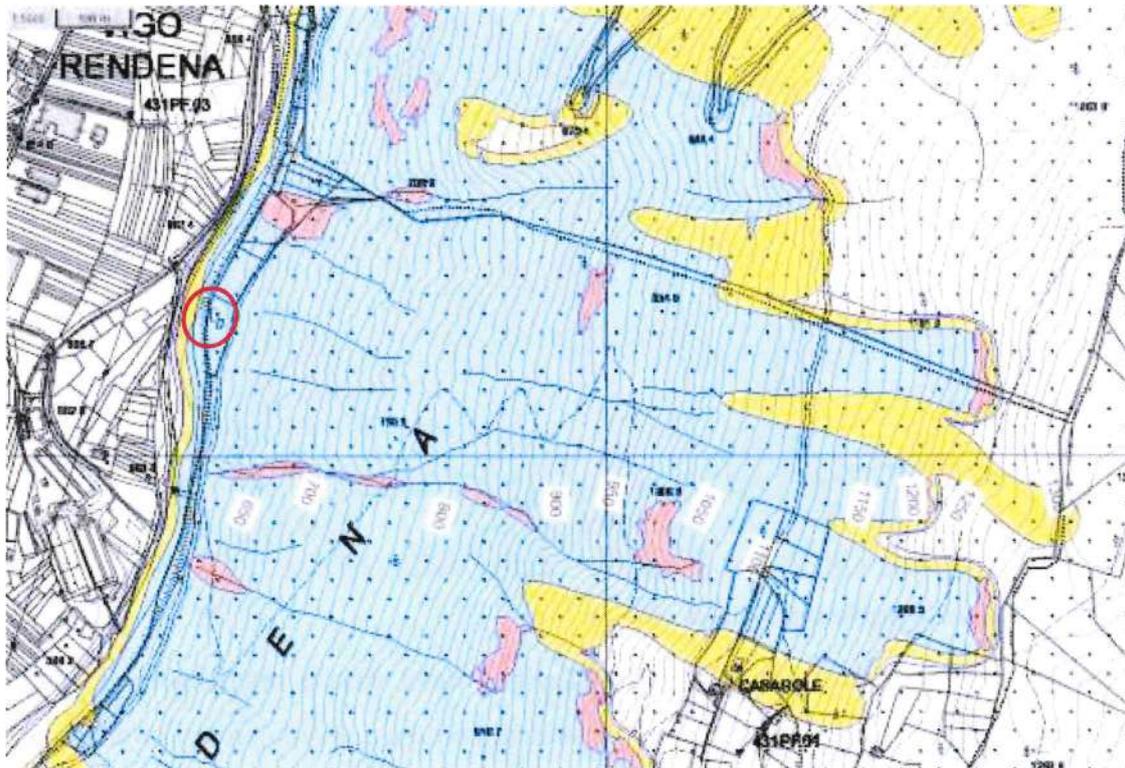


Figura 3.2 Estratto dalla Carta della pericolosità da crolli con CTP 2020 e Catasto

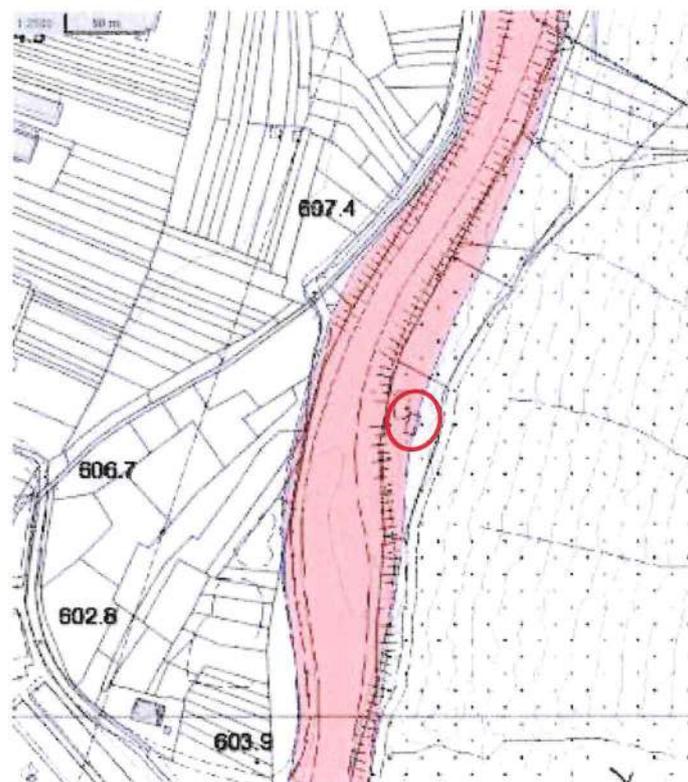


Figura 3.3 Estratto Carta della Pericolosità fluviale con CTP 2020 e catasto

Si riporta, al fine di meglio individuare le caratteristiche del sito, un estratto dell'ombreggiamento del sito.



Figura 3.4 Estratto ombreggiamento sito con isoipse a 10 m

Geomorfologicamente l'area presenta un'inclinazione lieve fino a raggiungere il ripido fianco vallivo. Netto l'argine in destra mentre quello in sinistra presenta diversi ordini. Intuibile la presenza di diversi canali con senso E – O sul versante più o meno accennati. Apprezzabile un lieve cono di debris flow NE rispetto l'edificio. Difficilmente individuabili gli affioramenti rocciosi lungo il versante. A questa scala visibili intorno alle quote 900, 1000 e 1090 m. Si riporta di seguito una vista 3D da Est del sito ricavate dal Lidar PAT 2014.



Figura 3.5 Viste 3d da Nord e da Sud elaborate dal Lidar 2014

Si riporta, per avere delle informazioni litologiche generali, un estratto della C. Geologica N. 59090 “Pelugo” relativa all’area di studio e legenda e colonna stratigrafica del Foglio Carg 59.

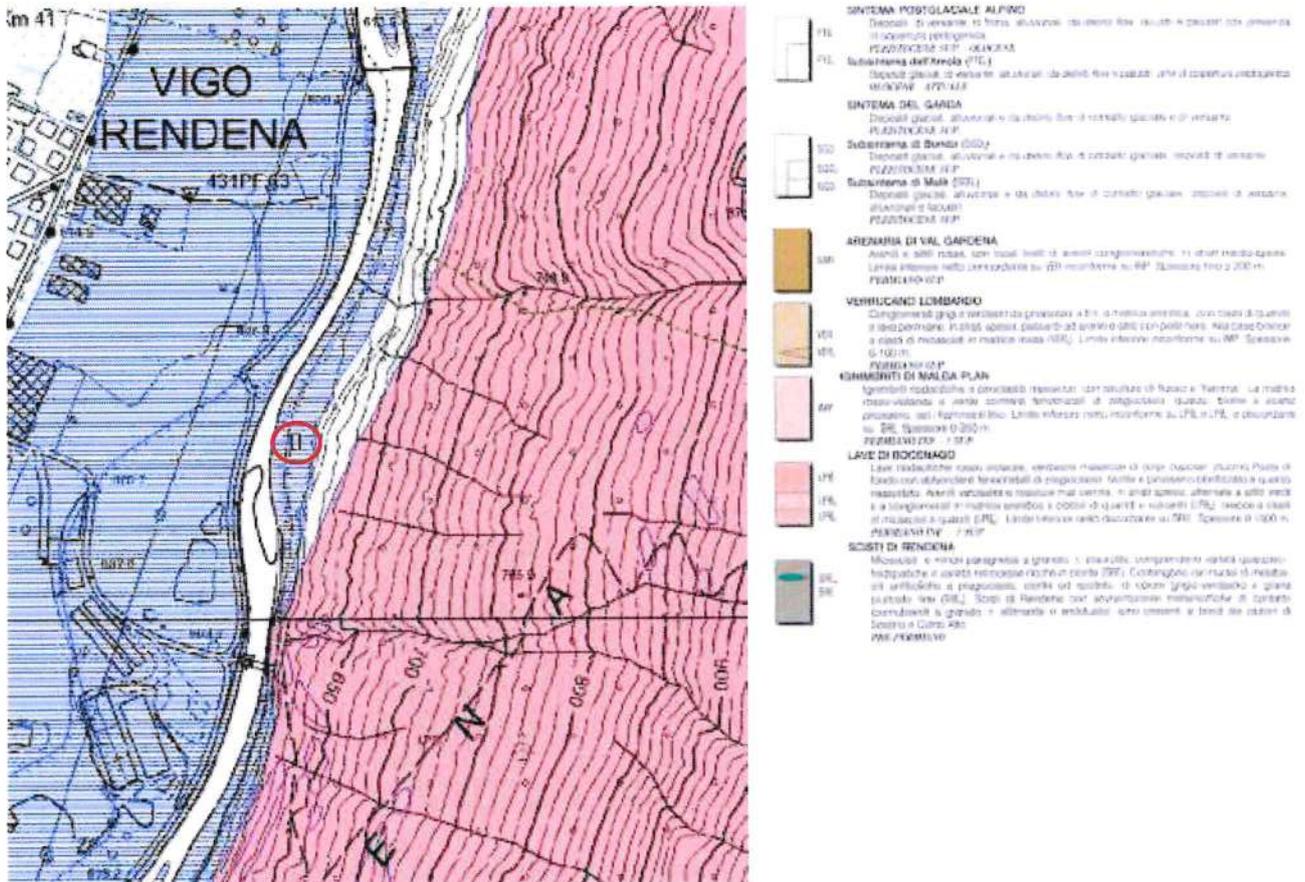
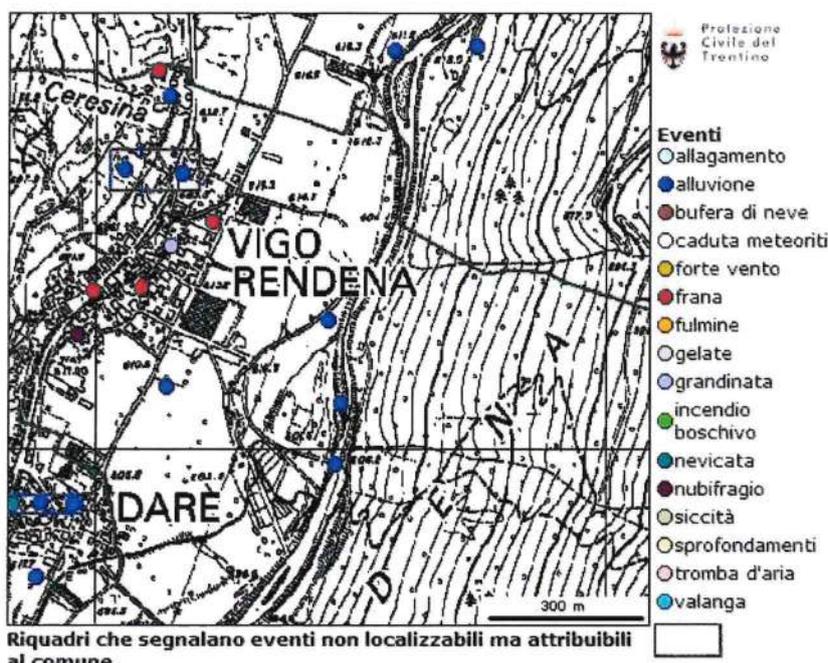


Figura 3.6 Estratto Carta Geologica PAT N. 59090 “Pelugo” relativa all’area di studio e legenda e colonna stratigrafica del Foglio Carg “59” Tione

Osservando la Carta Geologica in Figura 3.6 si nota che l’area in progetto è cartografata come un deposito alluvionale appartenente a POI e con una tessitura BGS (Blocchi, Ghiaie e Sabbie) appartenenti a PTG. I depositi alluvionali appartenenti a PTG sono descritti nelle Note Illustrative del Foglio 059 come “costituiti da ghiaie e da sabbie generalmente grossolane, con lamine e stratificazione di norma superiore al 50% e dove subordinate sono le granulometrie fini nell’ambito delle sabbie”. Stimato, visto quanto osservato in scavi nella piana alluvionale del F. Sarca mappati con lo stesso marker a “blocchi” (vedi foglio Carg 59 Tione di Trento), la presenza di un deposito costituito da blocchi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa. Presenti ad Est depositi di versante misti a glaciale. In genere i depositi di versante sono costituiti da ghiaie o ghiaie e blocchi con clasti da centimetrici a decimetrici angolosi e subangolosi con struttura aperta o parzialmente aperta e matrice da sabbioso-ghiaiosa a sabbioso-limosa in quantità variabile in funzione dei litotipi coinvolti. Il substrato e gli affioramenti lungo il versante sono interessati dalle Lave di Bocenago (LPB) fino a circa 1200 m di quota per poi passare alle Ignimbriti di Malga Plan (IMP).

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 nell'area diversi fenomeni alluvionali sul Sarca (17/09/1882, 16/09/1960, 20/09/1999) attribuiti per la maggiore ai canali laterali (valle delle Stanghe o al Rio Bedù).



Riquadri che segnalano eventi non localizzabili ma attribuibili al comune

nale del Caffaro. Poco oltre le acque del Giois hanno spazzato via una casa di proprietà dei fratelli Alessio e Francesco Schivalocchi i quali, messi tempestivamente in salvo, lamentano 7 milioni di lire di danni.

Nella stessa piaga sono andati distrutti parecchi casolari adibiti a deposito di fieno e attrezzi agricoli e sono stati recati sensibili danni anche alla stessa carreggiata della Statale d.1 Caffaro — a tratti erosi e chiavate dalle tumultuose acque dei torrenti e dei fiumi che scorrono vicini — iadove ha rischiato di essere schiantato anche il ponte sul Chiese a Creto di Pieve di Bono che è stato salvato mercè l'intervento dei vigili del fuoco della borgata.

Due morti in Val Rendena

Ma il nubifragio, come abbiamo detto in principio, si è scatenato con altrettanta, terribile, furia anche sulle Giudicarie e sulla Rendena, le cui campagne e le cui borgate presentavano seri un aspetto quanto mai desolante.

Qui i disastri sono stati provocati dalla piena del fiume Sarca e dei suoi affluenti.

In Val Rendena il Sarca ha provocato il crollo di parti di legno, di ferro e persino di cemento armato a Dare, Javre,

Vigo, Pelugo, in località Nambone — verso Madonna di Campiglio e a Spiazzo.

In quest'ultima borgata, nel crollo di parte della carreggiata del ponte San Vigilio, sono rimasti uccisi due giovani rendenesi: l'operaio Giacomo Masè di 21'anno di Strembo e il contadino Mansueti Alimonta di 16 anni di Mortaso.

Costoro assieme a numerose altre persone erano convenute sul ponte — costruito da una grande arcata centrale e da due piccole arcate laterali — per osservare l'impressionante spettacolo del Sarca in piena, le cui acque trasportavano tronchi, rami e sassi che avevano finito per ostruire una delle arcate minori: quella della riva destra verso la piazza del paese. Alcuni vigili del fuoco erano intenti ad eliminare il pericoloso ingorghi e un loro collega, Marcello Terzi, si dava da fare per indurre i curiosi a sgomberare la carreggiata del manufatto e i due imbocchi. Frattanto, sotto la tremenda spinta delle acque il materiale d'ingorghi aveva provocato il cedimento delle spallette di sostegno della piccola arcata di destra, sicché sulla sovrastante carreggiata rimasta senza sostegno, si aprì improvvisamente una larga breccia. Una specie di voragine di forma circolare, larga circa due

metri nella quale precipitarono il Masè e l'Alimonta che vennero subito travolti e inghiottiti dalle acque del fiume.

Le loro salme non sono state ancora recuperate.

La ferale notizia fu recata alla famiglia dell'Alimonta (composta dai genitori e da un fratello, di nome Adolfo, di 23 anni) da un conoscente e al congiunti del Masè da un loro parente che aveva assistito alla terribile disgrazia.

Tuttavia la luttuosa comunicazione fu sottaciata al padre del Masè, di nome Martino, di 60 anni, il quale, perciò, per tutta la giornata è rimasto ignaro della morte del figlio e anzi ne ha atteso impazientemente il ritorno sulla soglia di casa. A tutti coloro che conoscevano il suo Giacomo e che erano reduci da Spiazzo, il povero genitore chiedeva notizie del figliolo, mentre ai forestieri si limitava a domandare se avessero incontrato lungo la strada un giovane con la maglia a scacchi che viaggiava su un motoscooter.

A tarda notte ha purtroppo conosciuto la tragica realtà.

Distrutta la pescicoltura

Oltre alla distruzione dei ponti prima citati, in Val Rendena si lamentano gravissimi danni agli argini del Sarca e a parecchi stabilimenti che sorgevano sulle due rive.

È stata completamente distrutta la pescicoltura di Pemono Basso, verso Campiglio, con un danno di trenta milioni di lire per il proprietario Renato Colini di Pinzolo e la stessa sorte è toccata ad un analogo impianto di Iavre di cui era proprietario il signor Domenico Dorna.

Il Sarca ha infine distrutto settanta metri di carreggiata della strada Spiazzo-Mortaso, una casa e una stalla a Caderzone dove sono rimaste allagate la vasta piaga della pineta e della località Molino provocando oltre cento milioni di lire di danni.

Vigo Rend. Oltresarca
 " " Val S. Valentino
 " " Sotto Poase

Asportazione ponte sul Sarca
 Asportazione di ml.100 di strada ononima
 Asportazione terreni su Ha.0,5 di inghiai-
 amento su Ha.2

RELAZIONE TECNICA

L'ondata di maltempo che ha imperversato nel giorno 20 del mese di settembre è stata caratterizzata da precipitazioni particolarmente intense e violente che hanno determinato un aumento spropositato della portata del fiume Sarca, provocando, lungo tutta l'asta, diverse esondazioni e numerose erosioni che hanno compromesso l'efficienza e la stabilità delle strutture idrauliche esistenti.

La presente relazione, riguarda la descrizione succinta degli effetti causati dall'ondata di piena verificatisi in data 20 e 21 settembre sul fiume Sarca nel tratto compreso fra la confluenza del Sarca di Genova con il Sarca di Nambino e le Terme di Comano.

Nei giorni successivi all'evento di piena sono stati effettuati alcuni sopralluoghi, lungo il tratto di fiume sopraccitato, per rendersi conto dei danni provocati alle strutture originali esistenti, e per consentire la predisposizione del Verbale di Somma Urgenza necessario per permettere l'avvio dei pronti interventi, con mezzi d'opera e materiali, nei tratti considerati più pericolosi ed a rischio per la pubblica incolumità.

Il verbale di Somma Urgenza redatto in data 22 settembre 1999, riporta l'elenco dei punti, nei quali è necessario intervenire immediatamente e senza indugio, al fine di tamponare la situazione di pericolo che si era venuta a creare con l'evento di piena.

In particolare si dovrà con urgenza provvedere ad effettuare:

- 5) Svasi materiale per ripristino sezione di deflusso a valle del ponte di Pelugo sul fiume Sarca e fugatura della scogliera esistente in sponda destra;
- 6) Svaso del materiale ostruente la sezione di deflusso a monte del ponte di Vigo Rendena e consolidamento con massi in sponda destra a protezione della ciclabile a valle del ponte medesimo;
- 7) Consolidamento della scogliera esistente in sponda destra del fiume Sarca con gettata di massi e calcestruzzo e realizzazione di sette traverse in massi e calcestruzzo, per ripristinare la livellata originale del fondo alveo.
- 8) Realizzazione di un diaframma in massi e calcestruzzo a sostegno della traversa-soglia situata a monte della froccultura Valentini;
- 9) Consolidamento con gettata di massi e calcestruzzo della briglia a protezione del collettore provinciale Villa Rendena - Ragoli a valle del ponte di Villa Rendena, posa in opera delle copertine in granito mancanti della briglia stessa e ricostruzione scogliera con massi e calcestruzzo in sponda destra del fiume a monte ed a valle della briglia anzidetta.

Tranto, 1 ottobre 1999

I progettisti:
 geom. Bruno Bisceglia - geom. Lino Casati

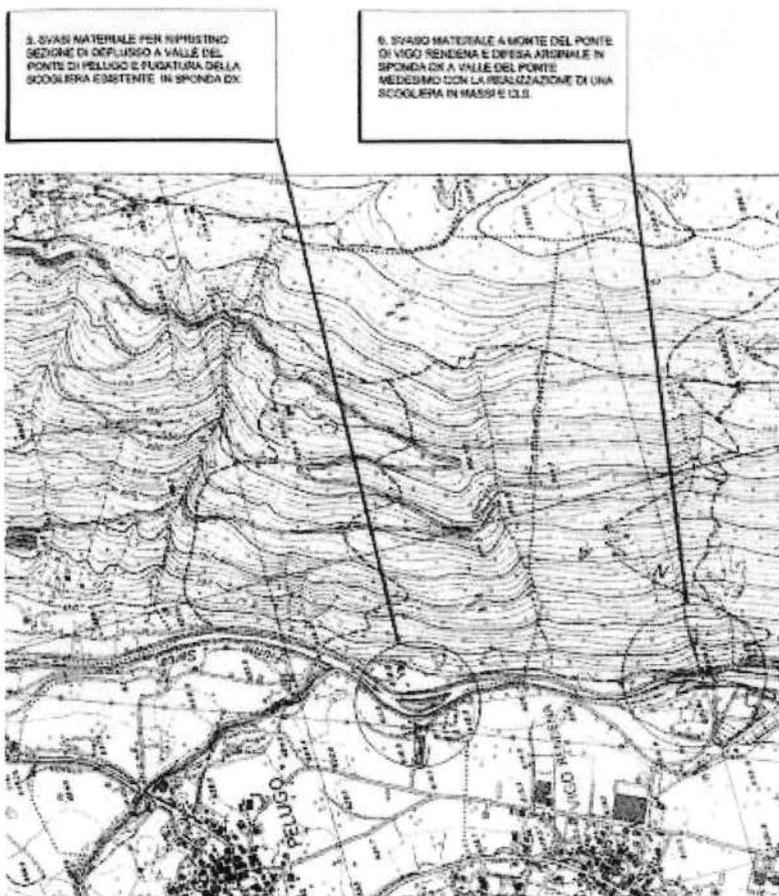


Figura 3.7 Estratto cartografico e verbali-articoli dal progetto ARCA

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

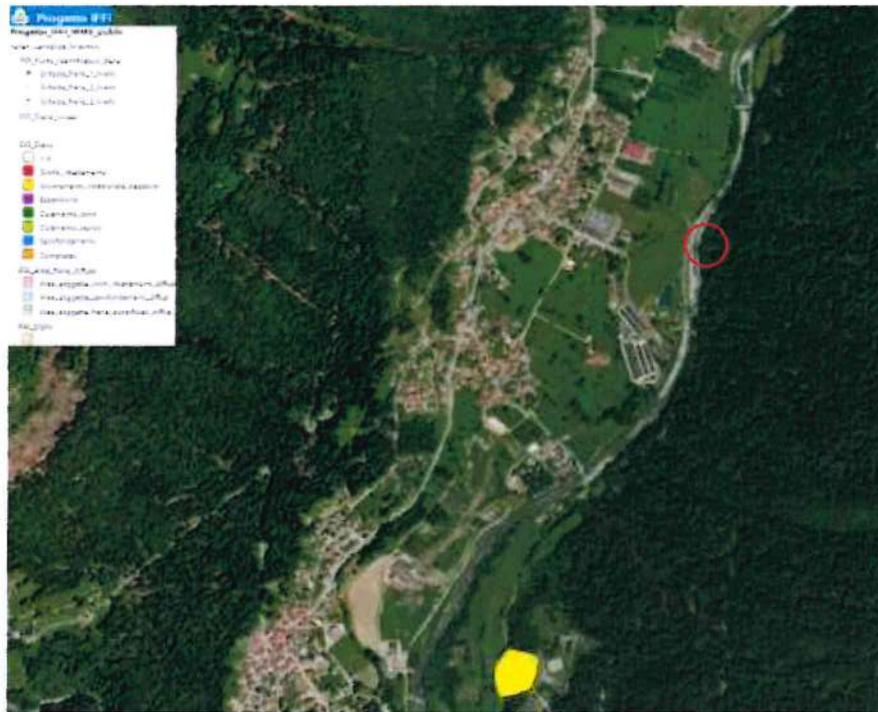


Figura 3.8 Estratto cartografico dal Progetto IFFI

Sul portale del progetto **Life Franca** “*La difesa dalle alluvioni in Trentino*” è riportato l’evento del 1960 già citato nel Catasto Arca.

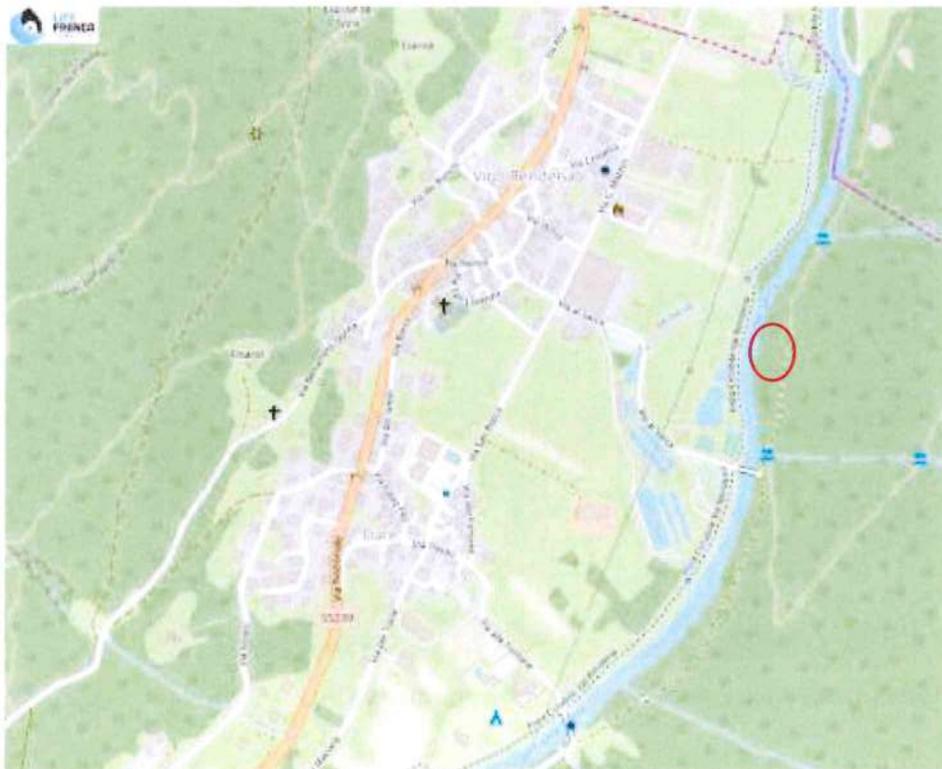


Figura 3.9 Estratto cartografico dal Progetto Life Franca “*La difesa dalle alluvioni in Trentino*”



Figura 3.10 Ortofoto 1973, 1994, 2015, 2020 PAT

L'edificio è facilmente individuabile fino all'ortofoto del 1994, quando la zona era ancora coltivata e sfalcata. Visibili le murature nell'ortofoto del 2015 e solo intuibile la posizione in quella del 2020. Apprezzabili anche i lavori spondali in dx sul F. Sarca e la formazione/distruzione di una barra in sx a monte dell'attraversamento (da notare come negli anni la barra si sia spostata dal

centro alla sponda destra con la messa a nudo e la rivegetazione senza evidenziare erosioni spondali particolari).



Figura 3.11 Ortofoto 1988 a sinistra – 2006 (Min. Ambiente) a destra.



Figura 3.12 Estratto Immagine raccolta “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 da crolli mentre nel cap. 5 quella fluviale.

4 PERICOLOSITÀ CROLLI

Secondo quanto riportato nel documento “*Criteri e metodologia per la redazione e l’aggiornamento delle carte della pericolosità*” 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 4.1:

	pericolosità	simbolo	campitura
classi ordinarie	elevata	H4	rosso
	media	H3	blu
	bassa	H2	giallo
	trascurabile	H1	verde chiaro
classi straordinarie	residua	HR4	tratteggio rosso a 45°
		HR3	tratteggio blu a 45°
		HR2	tratteggio giallo a 45°
	potenziale	HP	arancione

Figura 4.1 Classificazione e campitura della pericolosità (Fonte: “Criteri e metodologia per la redazione delle carte della pericolosità - art. 10, co.5, l.p. 1° luglio 2011, n.9).

In termini **qualitativi** le classi di pericolosità individuate (**H3 – H2 – HR2**) sono così descritte:

Pericolosità bassa (H2)

intensità / probabilità	aree in cui l’evento assume bassa intensità la cui probabilità di accadimento non supera il valore medio
massimi effetti previsti	<ul style="list-style-type: none"> - lesioni o disagi di modesta entità per le persone con scarsa probabilità di perdita di vite umane - danni modesti a strutture e infrastrutture senza compromissione prolungata di funzionalità - assenza di grave pericolo sia all’esterno che all’interno degli edifici
azioni di mitigazione del pericolo	la valutazione della pericolosità tiene conto della possibilità di attuare efficaci misure di mitigazione del pericolo

Pericolosità media (H3)

intensità / probabilità	aree in cui l'evento assume intensità media, o anche bassa se con probabilità di accadimento elevata
massimi effetti previsti	<ul style="list-style-type: none">- gravi lesioni o forte disagio per le persone fino alla perdita di vite umane- danni gravi (senza distruzione) a strutture e infrastrutture- esposizione delle persone a grave pericolo prevalentemente all'esterno degli edifici
azioni di mitigazione	la valutazione della pericolosità tiene conto della possibilità di attuare efficaci misure di mitigazione del pericolo

Pericolosità residua (HR)

descrizione	<p>E' riferita alle porzioni di territorio che possono subire effetti dannosi per la presenza di particolari morfologie o strutture capaci di alterare la dinamica degli eventi e quindi di indurre un comportamento anomalo degli stessi che non trova adeguata rappresentazione con le classi di tipo ordinario.</p> <p>Le aree a pericolosità residua sono quindi individuate ad integrazione delle classi di pericolosità ordinarie, in particolare per rappresentare scenari che tengono conto dell'indeterminatezza e dei limiti delle metodologie analitiche applicate o anche dell'azione mitigante di particolari opere di difesa (vedi cap. 2.3).</p>
-------------	---

Si rimanda all'estratto in Figura 3.2 dove si possono osservare i risultati delle modellazioni eseguite a livello provinciale. Queste modellazioni considerano una "pericolosità ordinaria" che simula l'originarsi di blocchi da $2 - 5 \text{ m}^3$ da aree sorgenti $> 50 \text{ m}^2$ ed una "pericolosità straordinaria" che simula blocchi da 50 m^3 da aree sorgenti $> 500 \text{ m}^2$. Le pareti con superfici minori di 50 m^2 non sono quindi considerate come peraltro la mobilitazione di blocchi presenti nella copertura (spesso temibili visto le taglie, litologie e forme). Osservando nel particolare l'esito delle modellazioni si nota come la pericolosità ordinaria H3 coinvolga totalmente l'area in oggetto arrestandosi nel solco del F. Sarca con una pericolosità H2.

Successivamente allo studio della bibliografia presente e dopo aver inquadrato i fenomeni potenziali si sono individuati i parametri di ingresso necessari per lo sviluppo di una modellazione di caduta massi con l'ausilio del *software* Rockyfor3d. In precedenza, per facilitare l'individuazione delle possibili pareti sorgenti durante il sopralluogo, si è ricavata una carta con l'ombreggiatura e le pendenze del versante (vedi Allegati).

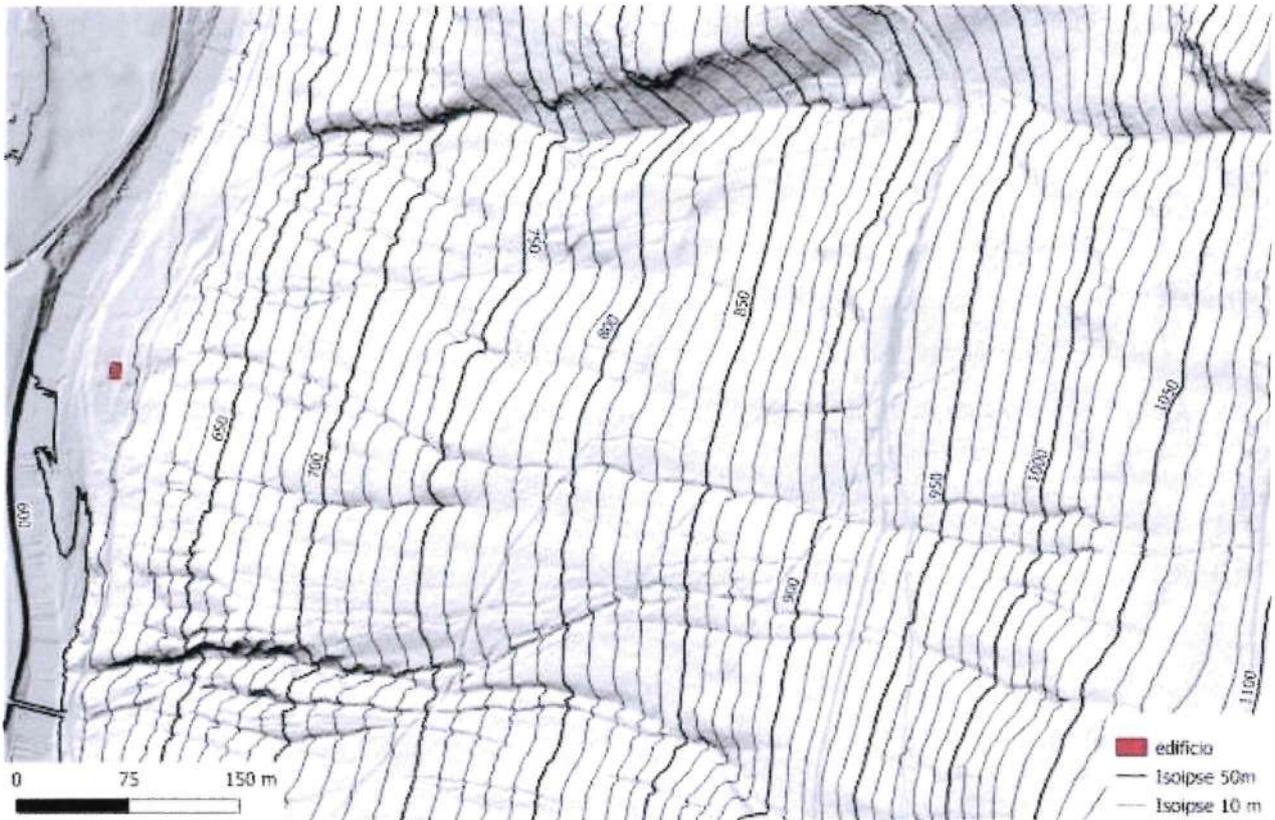


Figura 4.2 Ombreggiamento con isoipse a 10 m

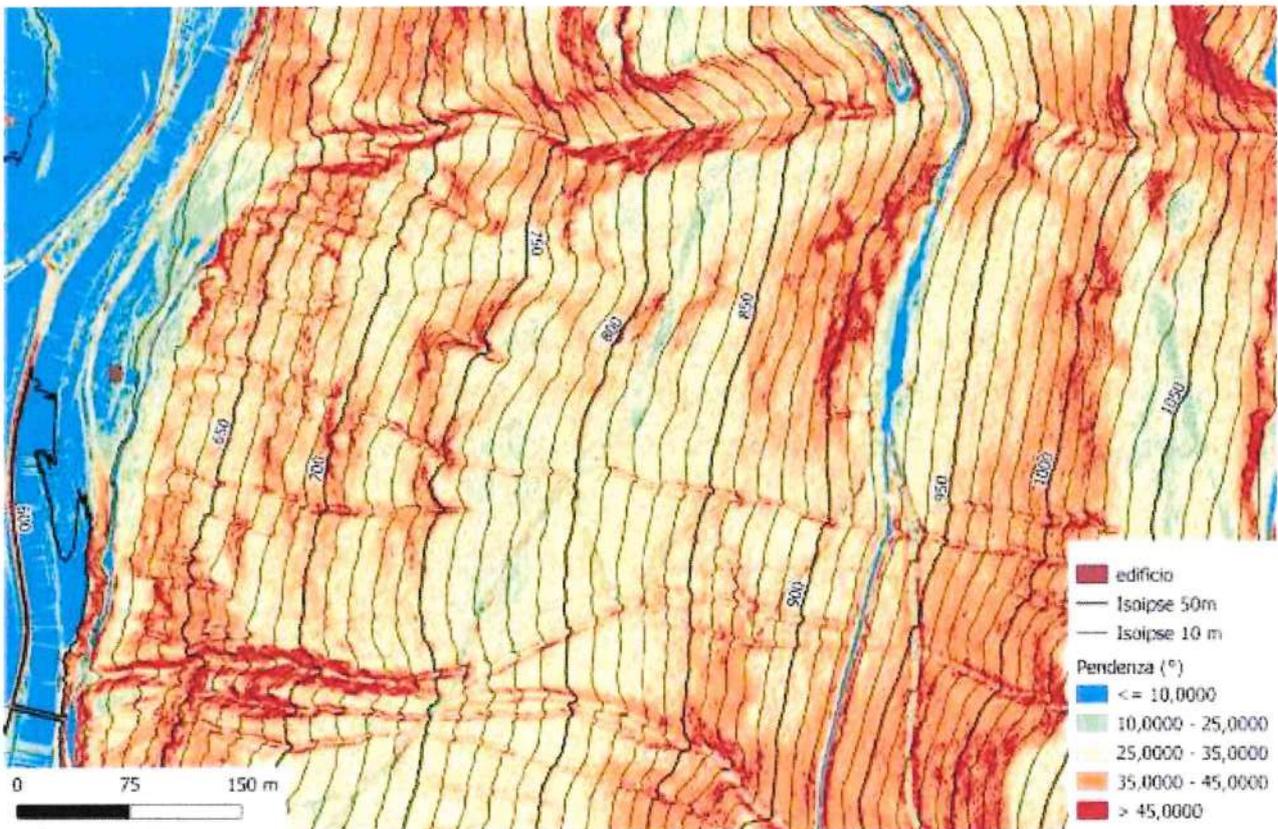


Figura 4.3 Carta delle Pendenze (Lidar DBM PAT 2014).

La modellazione sarà realizzata con l'ausilio del *software* Rockyfor 3d. Chiaramente la presente modellazione non può che avere carattere probabilistico stante la molteplicità dei fattori incidenti sul fenomeno, non ultima la differente volumetria degli elementi in moto, il diverso comportamento dei massi all'impatto anche in base alla quota di distacco, ed infine gli ostacoli che possono frapporsi lungo il percorso di discesa, anche per il continuo variare delle condizioni di scabrosità del terreno, in assenza di un preciso rilievo topografico. Nonostante ciò, si ritiene di aver individuato verosimili parametri attraverso un rilevamento delle condizioni geologiche, geomorfologiche e dei testimoni muti/indicatori di crollo presenti lungo il versante.

4.1 Parametri Rockyfor3d

I parametri necessari per lo sviluppo di una modellazione sono i seguenti:

- caratteristiche del blocco;
- tipo di suolo;
- scabrezza della superficie inclinata;
- foresta;
- indicatori di attività di caduta massi.

Nelle “caratteristiche del blocco” va indicata la forma, la dimensione e la densità.

Immediata in Figura 3.5 e Figura 4.3 l'individuazione delle pareti rocciose che coinvolgono potenzialmente il sito. Durante il sopralluogo si sono osservate le pareti rocciose ed il versante tra l'area e quest'ultime. Notati blocchi di limitate dimensioni sparsi sia lungo il versante che a piedi delle pareti stesse. In particolar modo si notano blocchi freschi lungo il solco dei canali presenti (fenomeni misti?) e nelle zone di sradicamento di piante ad alto fusto. I blocchi visionati tuttavia non superano i 0,2 – 0,3 m³. Le pareti – subaffioramenti osservate posseggono caratteristiche di RMR variabili. Molte porzioni si presentano molto compatte (non sorgenti di crollo a meno di considerare lievi porzioni litiche) mentre altre più fratturate. Più temibili invece porzioni sui fianchi dei canali dove sono visibili talvolta sistemi di blocchi dislocati.

A titolo indicativo, utilizzando parametri medi ricavati dall'osservazione degli affioramenti verso monte si fornisce una parametrizzazione speditiva, con l'ausilio del *software Roclab* della *Rocscience*.

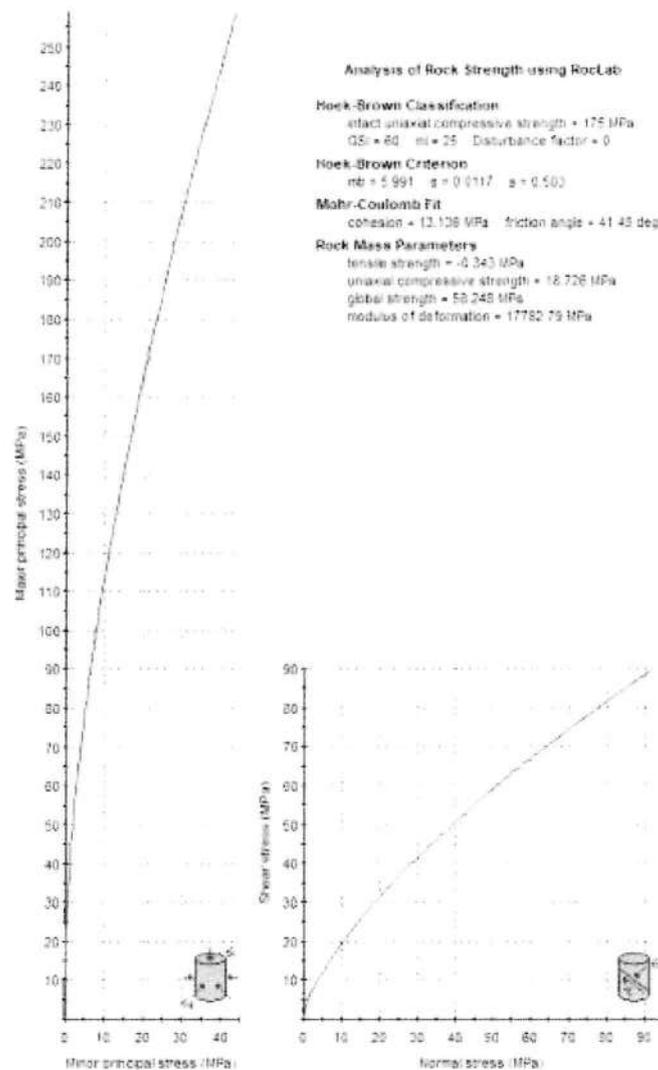


Figura 4.4 Parametri geotecnici relativi ad SRE, forniti con il *software* Roclab della Rocscience.

Da segnalare lungo il versante la presenza sparsa di **blocchi granodioritici di origine glaciale** (spesso temibili per le taglie e le forme rotondeggianti) nella copertura. In considerazione di quanto osservato si è utilizzato cautelativamente nel modello un “blocco tipo 1” (con una forma a parallelepipedo) avente una densità di **2600 kg/m³** e dimensioni di **1 m³** con una variazione di volume **±20%**.

Per la voce “tipo di suolo” sono stati individuati cinque “*soiltype*” differenti (vedi all.V):

- *soiltype* 0: fiume;
- *soiltype* 1: materiale fine (spessore > ~ 100 cm);
- *soiltype* 3: detrito di falda ($\varnothing < \sim 10$ cm); suolo compatto con piccoli massi; strade forestali;
- *soiltype* 4: detrito di versante ($\varnothing > \sim 10$ cm); o suolo compatto con grandi massi;
- *soiltype* 6: substrato roccioso;
- *soiltype* 7: strade asfaltate.

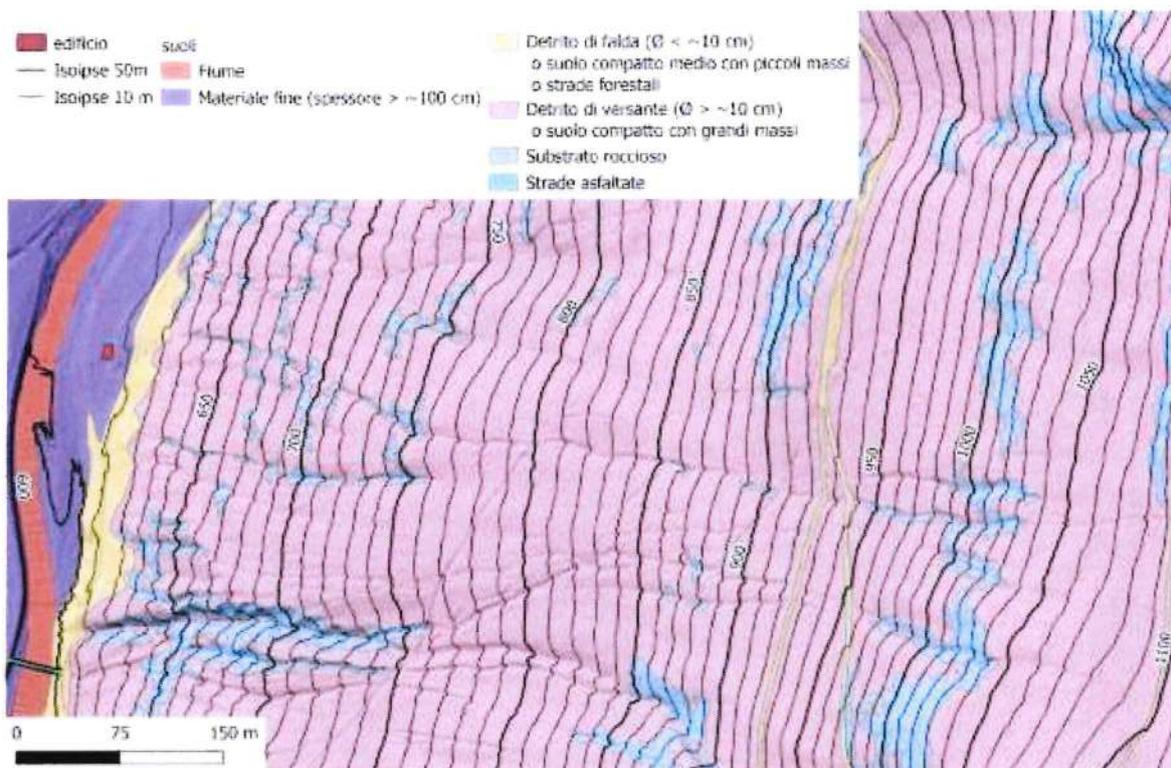


Figura 4.5 Carta dei suoli

Per la voce “scabrezza della superficie inclinata” sono stati forniti i seguenti parametri medi di Moh 70%, Moh 20% e Moh 10% a partire dalla tipologia di soiltype coinvolta (vedi pg. 25-26-27 della guida Rockyfor3d disponibile online).

Tabella 4.1 Parametri di scabrezza della superficie inclinata

Tipo di Suolo	Moh 70%,	Moh 20%	Moh 10%
<i>soiltype 0</i>	100	100	100
<i>soiltype 1</i>	0,00	0,00	0,00
<i>soiltype 3</i>	0,00	0,05	0,10
<i>soiltype 4</i>	0,00	0,20	0,35
<i>soiltype 6</i>	0,05	0,10	0,25
<i>soiltype 7</i>	0,00	0,00	0,00

Gli ultimi due parametri, “foresta” e “indicatori di attività di caduta massi” **non sono stati considerati**.

4.2 Esito Modellazione

Di seguito si riportano i risultati delle modellazioni del numero dei passaggi per cella (scendimenti), con i parametri di input esposti nel cap.4.1. Si rimanda agli allegati.

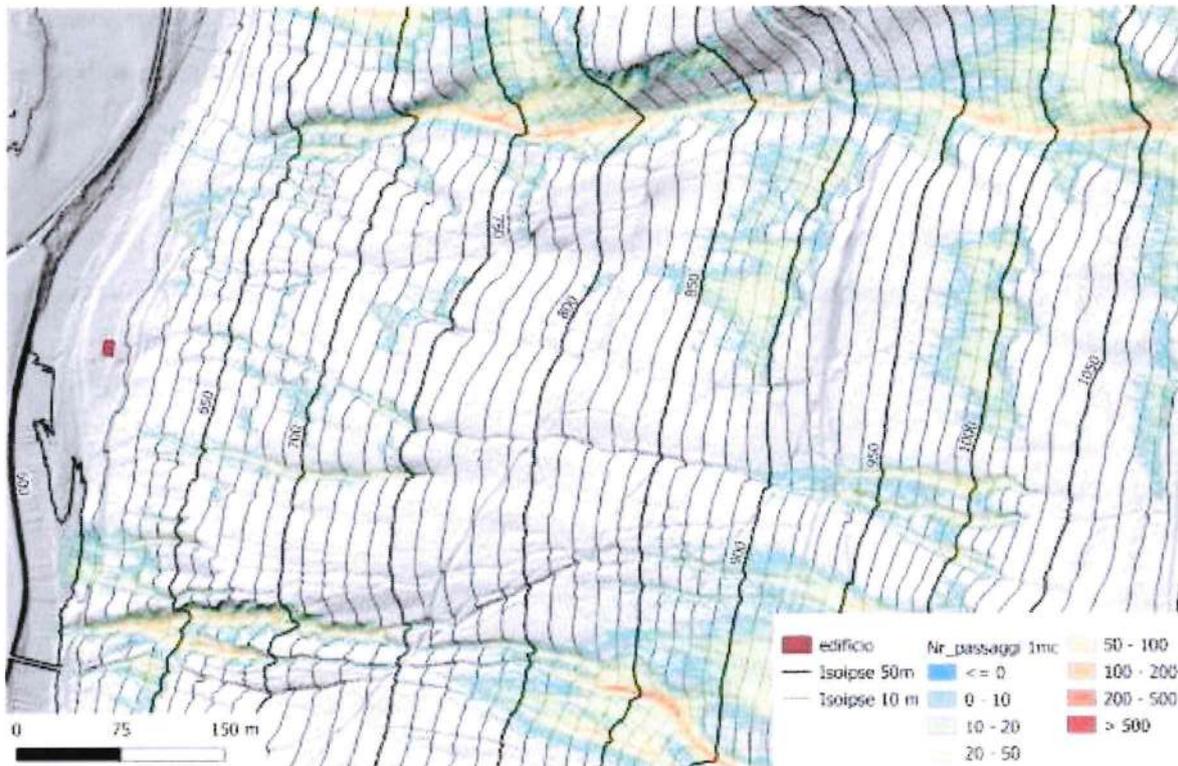


Figura 4.6 Carta degli scendimenti

Dall'osservazione delle modellazioni si può notare che:

- **l'edificio ed il terrazzo alluvionale di proprietà limitrofo all'edificio non sono interessati dai blocchi** “tipo” simulati;
- i blocchi si concentrano, ove presenti, **nelle vallecole ed incisioni presenti**;
- il modello di caduta massi non ricalca propriamente gli indicatori di crolli recenti; questo può essere dovuto ad una maggior rugosità del suolo o per il contributo della vegetazione (*picea abies*, *larix decidua*, *fagus sylvatica* e *corylus avellana* per la maggiore) nell'arresto dei blocchi.

Si ricorda che per la redazione della CSP sono utilizzati principalmente i seguenti parametri:

- pericolosità ordinaria simulazioni con blocchi da **2 – 5 m³** e con aree sorgenti **> 50 m²**;
- pericolosità straordinaria simulazioni con blocchi da **50 m³** con **aree sorgenti > 500 m²**.

Osservando nel particolare i risultati delle simulazioni si nota come la Cap da Crolli sia significativamente differente ai risultati ottenuti. Probabilmente questo è dovuto, oltre alla riduzione nelle taglie e a diversi valori nella scabrezza del suolo, ad una più **fine scelta delle aree sorgenti**. Non considerate per ovvie ragioni volumetrie di blocchi che interessano eventi con alti tempi di

ritorno. Inoltre, come espresso in precedenza, cautelativamente, **non è stata considerata la presenza della copertura arborea** presente e di cui è dimostrata l'efficacia nell'arrestare o nella riduzione di taglia dei blocchi in movimento lungo il versante. Si ricorda che la modellazione eseguita considera e simula il comportamento di un singolo blocco in movimento, non eventi misti o che coinvolgono crolli di pareti rocciose (analisi qui effettuata e richiesta dalle Norme di attuazione della CSP).

Si ritiene visto quanto osservato e dai risultati ottenuti che non sussistano problematiche nei riguardi dei crolli rocciosi per l'edificio in oggetto sul sedime esistente ed anche nel caso di un suo spostamento nelle aree individuate incrociate considerando anche la pericolosità fluviale (vedi Figura 6.4).

5 PERICOLOSITÀ FLUVIALE

L'area oggetto di studio, come descritto nei paragrafi precedenti, è classificata secondo la CSP con diverse penalità ed è potenzialmente influenzata dal F. Sarca. Pertanto, al fine della variazione urbanistica dell'area 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 liquido per i tempi di ritorno significativi (30, 100 e 200 anni);
- Determinazione della portata solida;
- Modellazione bidimensionale del fenomeno di onda di piena nel tratto di fiume soggetto di tale studio;

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;
 - Dati forniti dal Servizio Bacini Montani. Su richiesta dello scrivente sono stati forniti dal Servizio Bacini Montani n. 2 studi idrologici¹ del fiume Sarca con sezioni di chiusura rispettivamente a Caderzone, Ponte Pià e Comano Terme. Gli studi del 2011 e del 2022 redatti dallo studio Progetto Ambiente sono stati utilizzati per un confronto sui parametri udometrici rispetto al presente elaborato.
- Oltre a queste analisi sono stati forniti dati di tipo topografico, in particolare le sezioni sul fiume Sarca che sono stati utili per un confronto rispetto alla cartografia del Lidar 2014.

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. Per la definizione degli idrogrammi di piena sono state confrontate due metodologie:
 - il 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 numerica. Le verifiche idrauliche sono state realizzate a partire dai dati elaborati nelle precedenti fasi, mediante il software "BASEMENT V. 4.1.". Questo software permette la modellazione di fenomeni di piena a trasporto solido valido su torrente a ridotta pendenza come il Sarca.

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

¹ "Studio idraulico del torrente Sarca compreso tra la località Magri di Pinzolo e l'entrata in Caderzone e di un tratto del torrente Sarca di Genova tra la località S.Stefano di Carisolo e la confluenza con il Sarca di Campiglio - Progetto Ambiente 2011"

"Studio idraulico del corso inferiore del fiume Sarca- FASE A: Analisi idrologica del corso inferiore del fiume Sarca – Progetto Ambiente 2022"

5.1 BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SARCA

Il fiume Sarca nasce dalla confluenza del Sarca di Campiglio, dal Sarca di Nambrone e dal Sarca di Genova, rispettivamente dal gruppo del Brenta, della Presanella. Il fiume scorre prevalentemente in direzione N-S fino a Tione lungo la Val Rendena, fino alla confluenza con il torrente Arnò dove prevale una direzione E-O attraverso le Giudicarie esteriori fino a Sarche. Successivamente riprende a scorrere verso SUD fino a sfociare nel Lago di Garda.

Il fiume Sarca all'altezza di Vigo Rendena presenta geometria variabile, con alternanza di sponde naturali o soggette a sistemazione a scogliera e presenza di opere di sistemazione quali briglie chiuse. In alveo sono presenti barre caratteristiche del regime fluviale che, come evidenziato nelle ortofoto storiche sono oggetto di movimentazione specie durante gli eventi di piena che coinvolgono un maggiore trasporto di sedimenti.

Il progetto oggetto di studio prevede la variante sostanziale al PRG per la formazione del nuovo P.E.M. che attualmente non prevede la possibilità di recupero della P.Ed. 335/2 in C.C. Vigo.

Al fine di poter verificare la compatibilità dell'opera con il pericolo atteso è necessario implementare uno studio idraulico ad hoc per la determinazione dei tiranti massimi raggiunti nelle sezioni critiche e in particolare se vi è interazione tra la piena del fiume e l'area di intervento.

A tale scopo è necessario identificare il bacino idrografico che contribuisce alla formazione del picco di piena.

Per definizione un bacino idrografico è quella porzione di suolo all'interno del quale ogni goccia d'acqua caduta sulla superficie, confluisce necessariamente verso un unico punto posto più a valle definito come "sezione di chiusura" del bacino.

L'estrazione dei confini del bacino genera un tematismo cartografico che evidenzia una porzione chiusa di un territorio che congiunge le creste dei rilievi circostanti una o più valli tra questi comprese. Questa operazione può essere condotta a varie scale (versante, bacino idrografico, insieme di bacini) e nel presente caso di studio si è operato a partire da una sezione di chiusura posta a valle.

L'estrazione del bacino idrografico mediante procedura informatica supervisionata, si basa sull'elaborazione del dato di elevazione digitale del terreno ed è necessaria per la calibrazione dell'onda di piena. In particolare, si è fatto uso del modello digitale del terreno in uso presso la Provincia Autonoma di Trento con risoluzione 0.5x0.5m.

A partire dal DTM dell'area di studio ricampionato ad una risoluzione di 10x10 m sono state eseguite le classiche operazioni di analisi GIS finalizzate alla perimetrazione dei confini dei sottobacini idrologici.

Il software utilizzato è JGrass un GIS libero e open source basato sul più famoso GIS Grass. È sviluppato in java da HydroloGIS (che si occupa del suo coordinamento) e il CUDAM, il Centro Universitario per la Difesa dell'Ambiente Montano dell'Università di Trento. Anche in JGrass sono presenti una serie di strumenti per l'analisi geomorfologica e idrologica dei dati di elevazione digitale del terreno.

La metodologia seguita dal software utilizzato consiste nell'elaborare una serie di nuove mappe ricavate applicando funzioni matematiche al dato originale dell'elevazione altimetrica, in particolare si ottengono:

- la mappa delle direzioni di drenaggio (Figura 5.1) 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 5.1 la mappa delle direzioni di drenaggio dell'area in esame calcolata con il GIS JGrass

- la mappa delle aree totali contribuenti (Figura 5.2) che rappresenta per ogni cella, il totale espresso in numero di celle presenti a monte e che drenano nella porzione di suolo considerata;

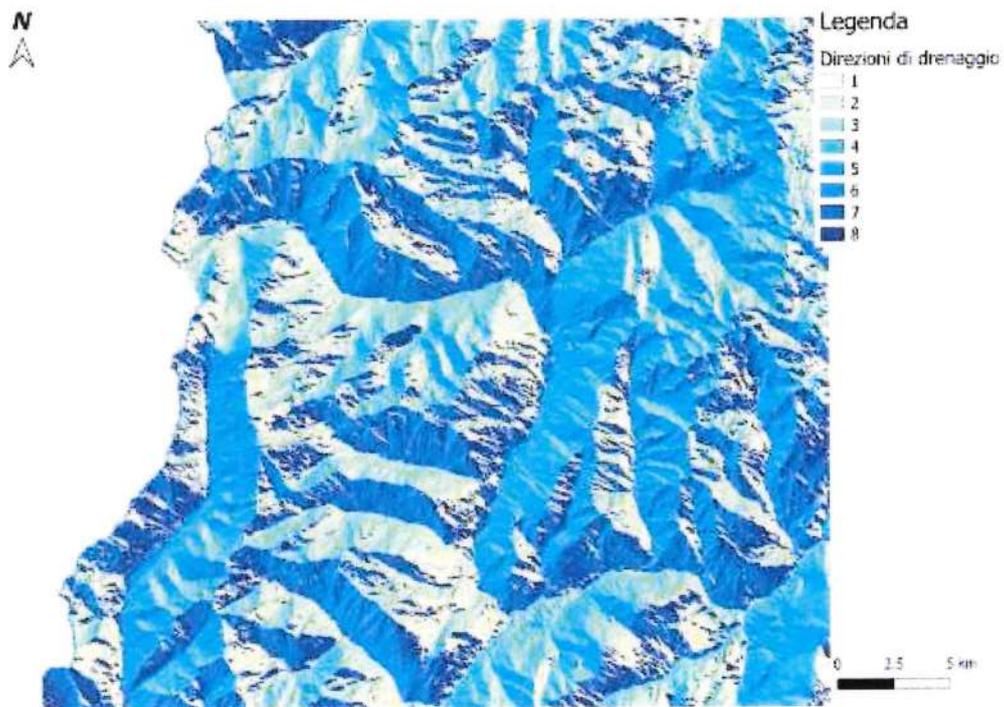


Figura 5.2 la mappa delle aree contribuenti totali sull'area di studio espressa in forma logaritmica per poter apprezzare la variabilità dei valori nelle celle

- 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 5.2);

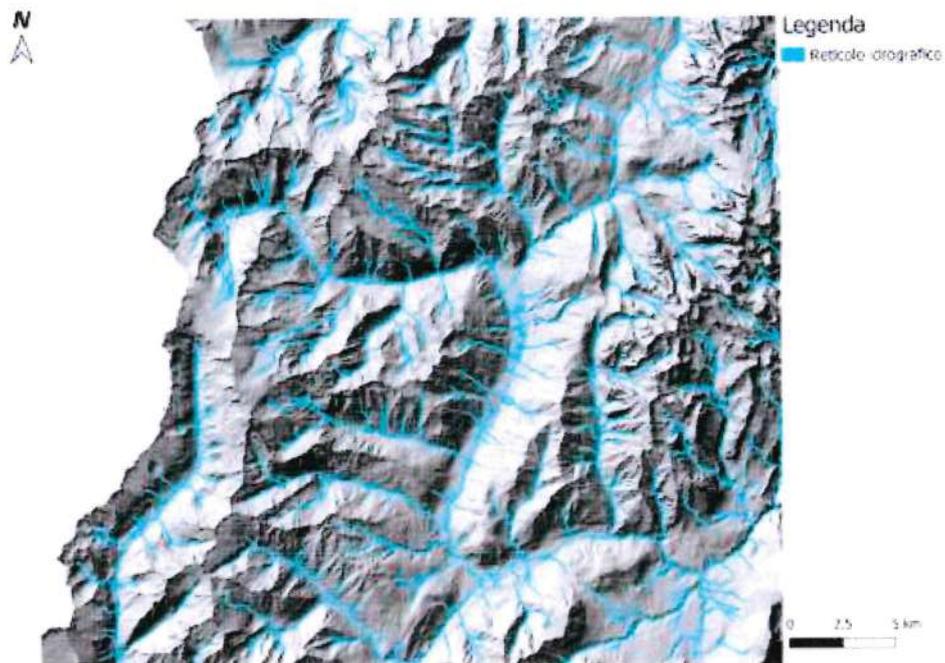


Figura 5.3 Mappa del reticolo idrografico

- la mappa vettoriale contenente il punto che identifica la sezione di chiusura del bacino (Figura 5.4).

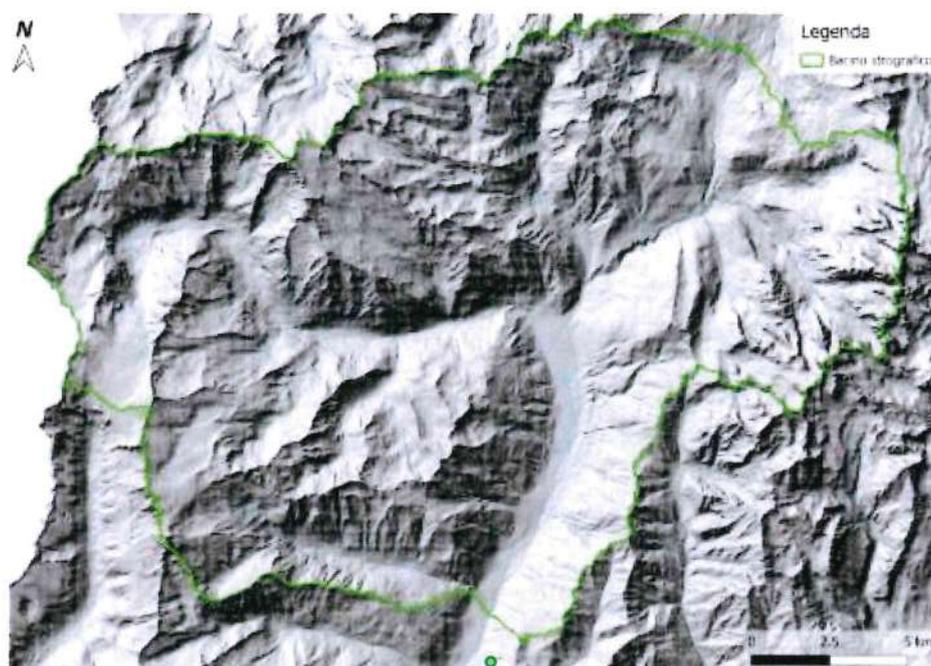


Figura 5.4 Sezione di chiusura del bacino del fiume a monte dell'area oggetto di intervento

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 scelta poco a valle della confluenza tra il Sarca e il rio Bedù di Pelugo, in questo modo si ottiene, mediante analisi idrologica la portata di picco che compete al tratto di fiume di valle.

In Tabella 5.1 vengono riportate le caratteristiche principali del bacino identificato e dell'asta principale del reticolo idrografico.

Tabella 5.1 Caratteristiche morfometriche del bacino e dell'asta principale del fiume

<i>Bacino idrografico</i>		<i>Asta principale del fiume dalla confluenza Sarca Campiglio – Sarca Val di Genova e Tione</i>	
Quota minima	612 m s.l.m.	Lunghezza	14.65 km
Quota massima	3547 m s.l.m.	Quota massima	758 m s.l.m.
Pendenza media	29° (56 %)	Quota minima	403 m s.l.m.
Superficie	350 km ²	Pendenza media alveo	0.95° (1.65 %)

In Figura 5.6 viene riportata la curva ipsometrica adimensionale che fornisce la distribuzione delle superfici nelle differenti fasce altimetriche. La forma di tale curva dà delle indicazioni circa il grado di evoluzione del bacino, in particolare (Figura 5.5):

- la linea superiore identifica uno stadio “giovane” del bacino, caratterizzato in generale da elevata attività erosiva, equilibrio tra evoluzione tettonica e dinamica di tipo erosiva;
- la linea intermedia è tipica di un bacino “maturo” caratterizzato da media attività erosiva e condizioni di equilibrio;
- la linea inferiore caratterizza un bacino “vecchio” con modesta attività erosiva e la quasi completa asportazione dei terreni erodibili.

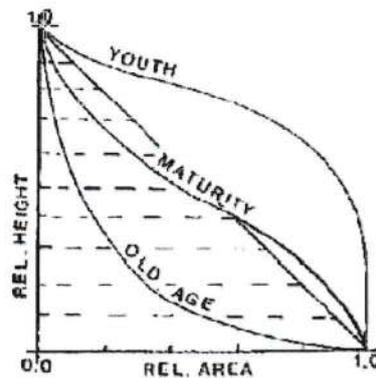


Figura 5.5 Differenti forme della curva ipsometrica adimensionale di un bacino idrografico

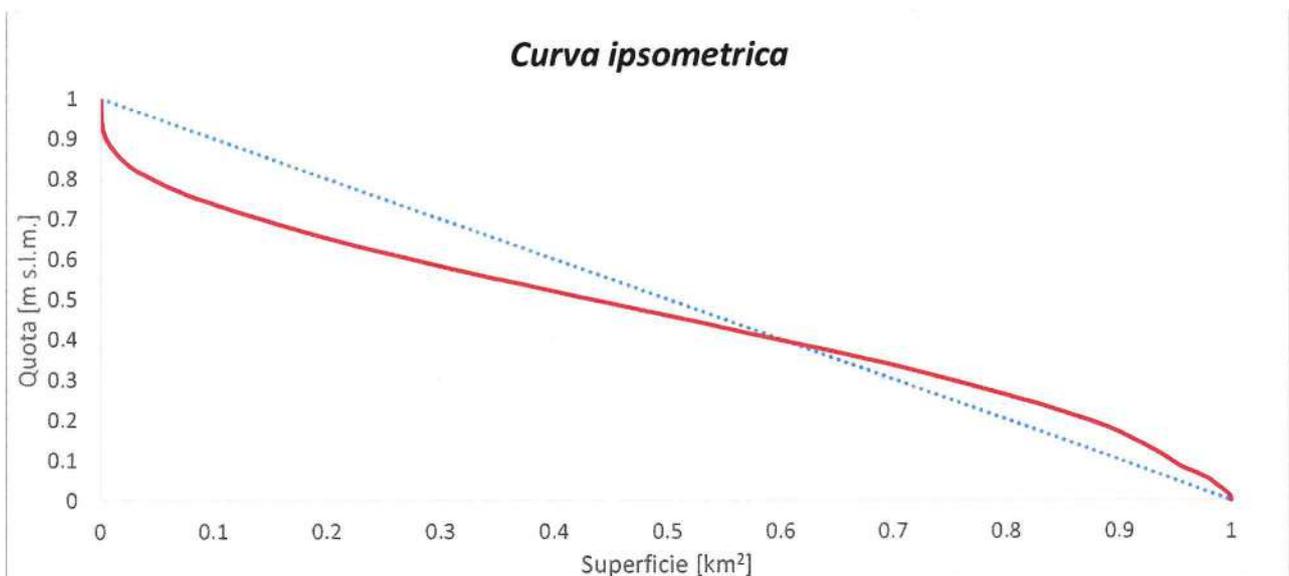


Figura 5.6 Curva ipsometrica adimensionale del bacino idrografico del fiume Sarca

Come si osserva dal grafico precedente il bacino del fiume Sarca si colloca in una configurazione di tipo “matura” caratterizzata da attività erosiva limitata e condizioni di equilibrio.

Dall'analisi delle pendenze medie del bacino invece si possono fare considerazioni circa la natura degli eventi che possono caratterizzare il torrente in particolare attraverso l'indice di Melton. Infatti, da tale indice è possibile determinare se i bacini in analisi sono predisposti per la formazione di eventi di debris flow. In particolare, l'indice di Melton è un indicatore morfologico che permette di distinguere i bacini soggetti a trasporto solido da quelli soggetti a colata (D'Agostino V, 1996):

$$M_e = \frac{H_{max} - H_{min}}{\sqrt{A}} = 0.13$$

Dove H_{max} e H_{min} sono rispettivamente la quota massima e minima del bacino, mentre A l'area dello stesso. L'indice di Melton per il fiume individuato dall'analisi cartografica è pari a 0.13 (inferiore di 0.5), pertanto vi è la propensione ad eventi piena con trasporto solido.

Marchi et al (1993) e successivamente D'Agostino (1996) hanno messo in correlazione l'indice di Melton con la pendenza del conoide al fine di determinare il tipo di trasporto principale del bacino (Figura 5.7).

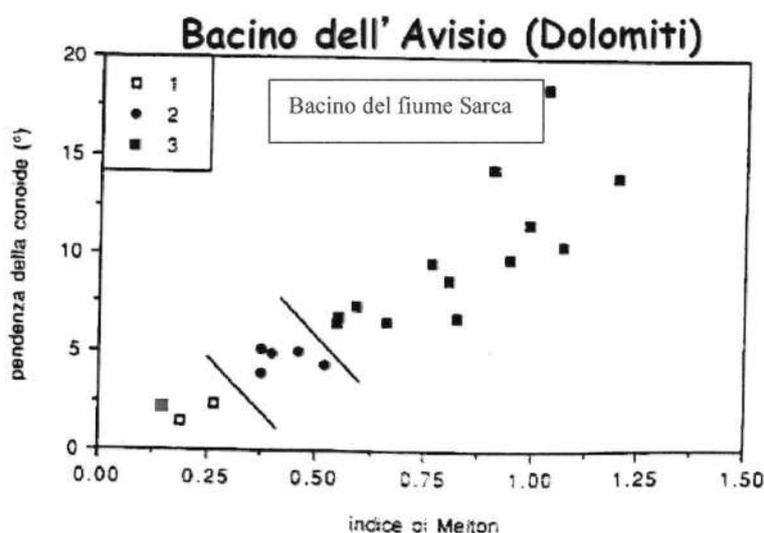


Fig. 6 - Classificazione delle conoidi alluvionali in base alla loro pendenza e all'indice di Melton: 1) conoidi da trasporto selettivo; 2) conoidi di tipo misto; 3) conoidi da debris flow.

Figura 5.7 Determinazione del tipo di trasporto in funzione dell'indice di Melton (D'Agostino 1996)

L'alveo del fiume Sarca presenta una pendenza media di circa 1°, pertanto si colloca nella categoria da conoide da trasporto selettivo (punto in rosso nell'immagine precedente).

Di fronte a tali considerazioni si ritiene opportuno studiare come fenomeno atteso un evento di piena a trasporto solido come rappresentativo del fiume Sarca nell'area di intervento.

5.2 ANALISI IDROLOGICA: 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.

In particolare, come verrà descritto con maggiore dettaglio nei paragrafi successivi, il bacino idrografico descritto in precedenza verrà ridotto sulla base delle caratteristiche geomorfologiche del bacino e sulle osservazioni di campo che hanno permesso di localizzare la sezione di chiusura del bacino in un punto più reale al fine di avere un valore di portata di picco realistico.

Per quanto riguarda invece la metodologia di calcolo del bilancio di massa idrica verrà delineata nei paragrafi seguenti insieme alla descrizione delle condizioni al contorno e dei parametri utilizzati. Le procedure di calcolo dell'idrogramma della portata di massima piena del bacino vengono eseguite a valle dell'estrazione dei confini del bacino idrografico ed utilizzano le mappe ottenute mediante la procedura di analisi morfologica descritte nel paragrafo e riprese parzialmente nei capitoli successivi.

5.2.1 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 612 m s.l.m., poco a valle dell'immissione del rio Bedù di Pelugo. 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 ristrutturazione edilizia.

5.2.2 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.

5.2.3 Input necessari al modello

Al fine di generare un'idrogramma di piena nella sezione di chiusura del bacino è necessaria la determinazione di alcune funzioni intermedie, la definizione di alcuni parametri e la disponibilità di dati pluviometrici; in particolare gli input del modello sono:

- funzione d'ampiezza del deflusso superficiale;
- funzione d'ampiezza del deflusso subsuperficiale;
- velocità dell'acqua nei canali (media per il bacino) [m/s];
- parametro di diffusione idrodinamica [m²/s];
- parametri delle curve di possibilità pluviometrica;

Al fine di determinare le funzioni d'ampiezza relative ai due tipi di deflusso, occorre stabilire in primo luogo la percentuale di saturazione del bacino; questa viene ipotizzata sulla base di:

- considerazioni morfologiche, quali distribuzione delle pendenze, presenza di zone concave e convesse;
- considerazioni geologiche, quali tipo di depositi (granulometria e permeabilità da valori di letteratura), presenza di affioramenti;
- considerazioni climatologiche, precipitazioni medie annue, tempo di ritorno dell'evento studiato.

Scelta tale percentuale di saturazione, per differenziare le zone del bacino sature da quelle insature si è utilizzato l'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. Tale indice è definito come il logaritmo naturale del rapporto tra l'area contribuente per unità di contorno, TCA/b , e la pendenza locale del pixel ∇z :

$$TopIndex = \ln \left(\frac{TCA}{\nabla z \cdot b} \right)$$

Poiché tale indice non è definibile nei punti pianeggianti dove $\nabla z = 0$, è necessario definire un valore massimo di indice topografico da assegnare a tali punti. 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 5.8, in corrispondenza del valore complementare a 100 della percentuale di saturazione fissata (ovvero 60%, se si è ipotizzata una percentuale di

saturazione pari al 40%), 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, sature e contribuiscono al deflusso superficiale.

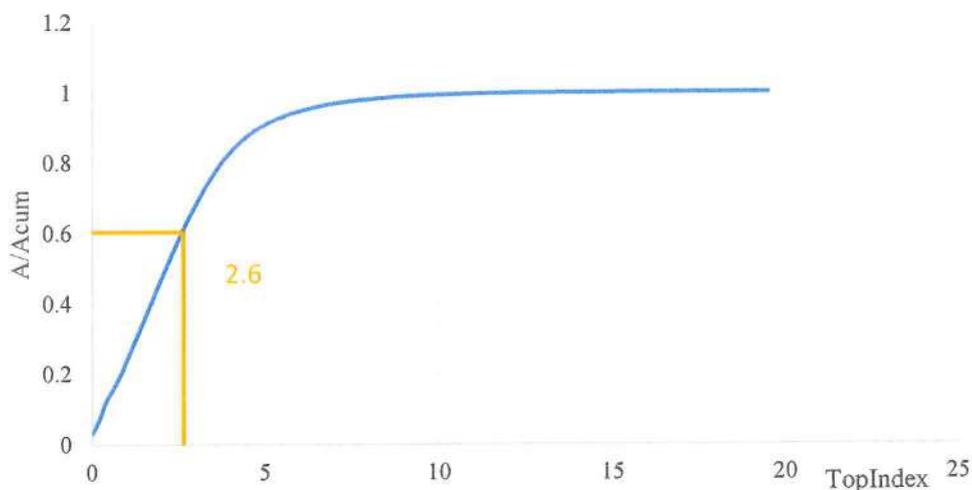


Figura 5.8 Frequenza cumulata dell'indice topografico calcolato sul bacino del rio

Relativamente al bacino del rio, sono state fatte numerose prove con percentuali di saturazione diverse, e alla fine si è ipotizzato uno scenario con saturazione iniziale pari al 40%, a cui corrisponde un unico valore di soglia di indice topografico per l'intero bacino pari a 2.60. La scelta della percentuale di saturazione del bacino costituisce l'unico parametro del modello che richiede la sensibilità nella sua stima.

Data la geologia del sito presenza di zone di detrito di versante intervallate a substrati meno permeabili e data l'assenza di zone concave si è ritenuto opportuno utilizzare valori di saturazione iniziale del terreno tipici dei bacini di grandi dimensioni.

In Figura 5.9 viene riportata la mappa dell'indice topografico evidenziando le aree sature da quello non sature.

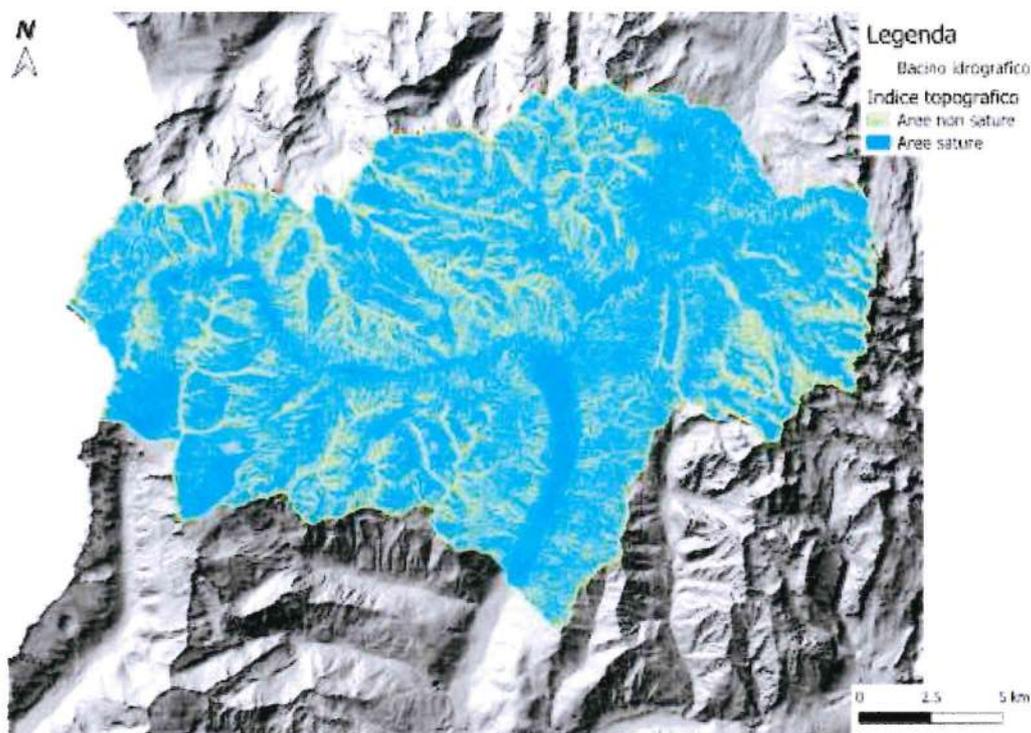


Figura 5.9 Indice Topografico del bacino del fiume Sarca

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). Al fine di differenziare le celle versante dalle celle canale, che contribuiscono al deflusso con tempi differenti, si calcolano le distanze riscalate e successivamente la funzione di ampiezza per queste nuove distanze.

$$x = x_{canali} + x_{versanti} \cdot r$$

$$r = \frac{V_{canali}}{V_{versanti}}$$

r è il parametro che permette di differenziare il tempo di risposta dei versanti dal tempo di risposta dei canali. Il suo valore viene scelto in base all'ordine di grandezza della conducibilità idraulica media dei versanti. Il calcolo delle distanze riscalate per le celle saturate del bacino, ovvero per quelli in cui il deflusso è ipotizzato prevalentemente superficiale, utilizza valori di r dell'ordine di 10, mentre per le zone non saturate, dove il deflusso è prevalentemente subsuperficiale, r è dell'ordine 200.

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

L'elaborazione statistica delle mappe delle distanze riscalate permette di ottenere le funzioni di ampiezza relative alle celle in cui si produce deflusso superficiale e a quelle in cui si produce deflusso subsuperficiale.

L'applicazione del modello al bacino del fiume è finalizzata alla stima dell'idrogramma della portata di picco in corrispondenza della sezione di chiusura scelta per il bacino.

In Figura 5.10 e Figura 5.11, si riportano le mappe delle distanze riscalate rispettivamente, per il deflusso superficiale e quello subsuperficiale relative ad una saturazione del bacino del 40%.

Nelle mappe si osserva che i percorsi relativi al deflusso subsuperficiale sono molto più lunghi rispetto a quelli superficiali, ragionevolmente con valori di velocità molto differenti. Inoltre, quello che appare chiaro è che la distanza dei pixel dalla sezione di chiusura per il deflusso superficiale si estende in maniera regolare man mano che ci si allontana dall'asta principale; al contrario per quanto riguarda il deflusso profondo solo le celle poste in prossimità dell'alveo hanno una distanza riscalata ridotta, mentre allontanandosi di poco dal corso d'acqua le distanze raggiungono valori molto elevati, in accordo con velocità molto ridotte.

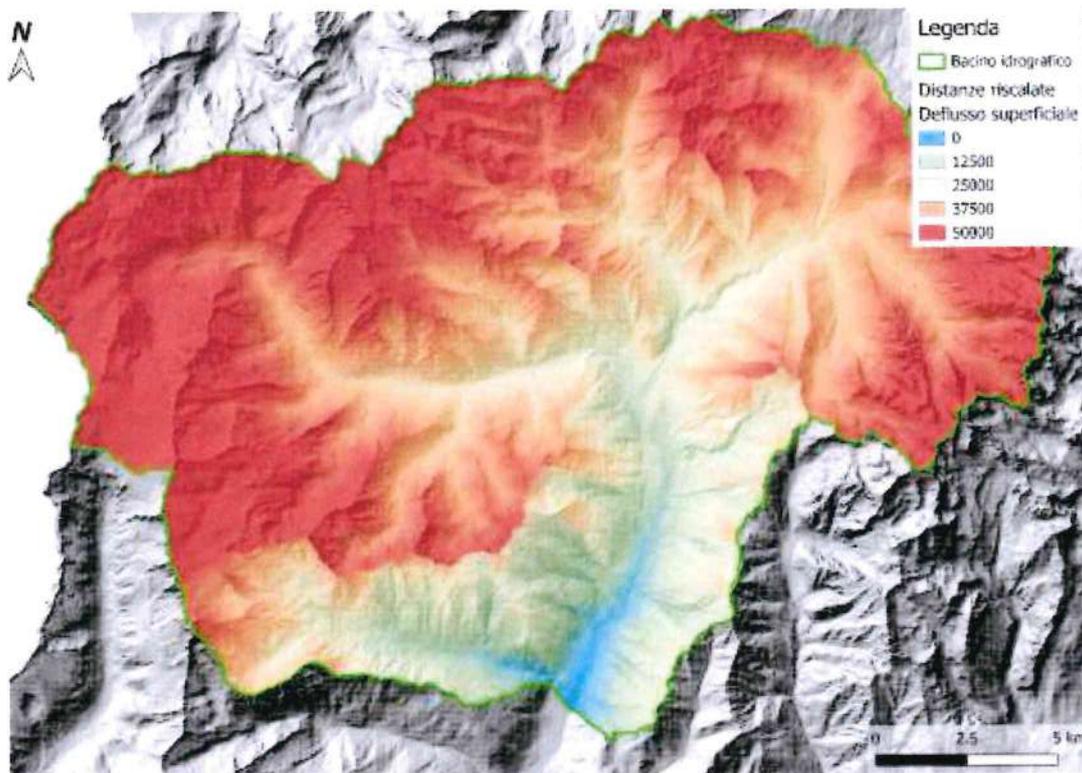


Figura 5.10 Mappa della distanza riscalata per il deflusso superficiale del fiume, $r=10$, relative ad una saturazione del sottobacino pari al 40%

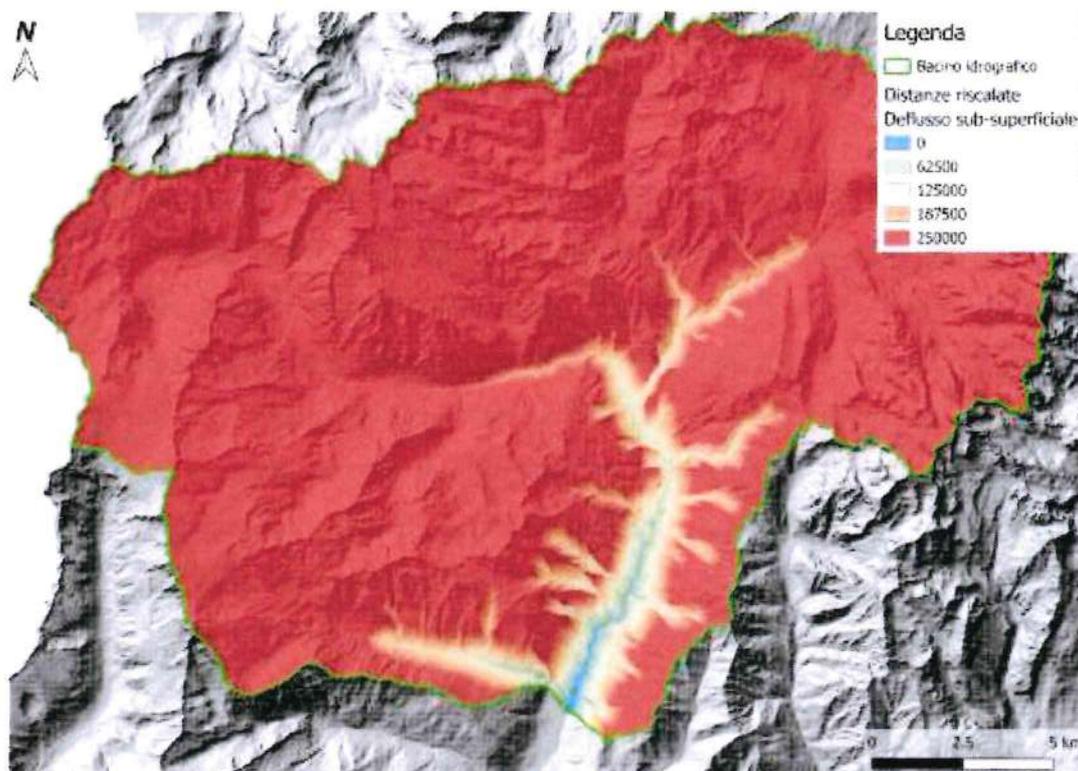


Figura 5.11 Mappa della distanza riscaldata per il deflusso subsuperficiale del fiume, $r=200$, relative ad una saturazione del sottobacino pari al 40%

5.2.4 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 2.5 m/s e coefficienti di dispersione idrodinamica variabili tra 100 e 1000 m^2/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 m^2/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 5.2 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>	40 %

Tabella 5.2 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>	26.90	0.507
<i>Tr=100 anni</i>	31.92	0.507
<i>Tr=200 anni</i>	34.78	0.507

Tabella 5.3 Parametri delle L.S.P.P. del fiume

5.2.5 Calcolo della portata liquida di picco

Come descritto in precedenza, grazie allo studio della geologia, 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 del tratto conoidale. L'idrogramma di piena calcolato verrà utilizzato nella successiva modellazione e per la valutazione della pericolosità del sito.

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 tempo 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 5.4.

Tr [anni]	Saturazione [%]	QI [m³/s]	Area [km²]	Coefficiente Udometrico [m³/s/km²]	Tpicco [h]
30	40	368.90	350.00	1.05	9.31
100	40	437.65	350.00	1.25	9.31
200	40	477.00	350.00	1.36	9.31

Tabella 5.4 Risultati della portata di picco per differenti tempi di ritorno per il torrente

Come si osserva nella precedente tabella, le portate di picco oscillano tra valori di **369 m³/s** e **477 m³/s** per tempi di ritorno rispettivamente di 30 e 200 anni. Il tempo di picco è nell'ordine di **nove ore**, mentre il coefficiente udometrico, che esprime la portata per unità di superficie, è compreso tra 1.05 e 1.36 m³/s/km², che rappresentano risposte idrologiche lente date le dimensioni del bacino sotteso.

Tali coefficienti udometrici trovano riscontro rispetto agli studi sopra citati e forniti dal Servizio Bacini Montani. (Progetto Ambiente 2010 e 2020).

In Figura 5.12 viene rappresentato l'idrogramma di piena liquido ottenuto mediante il modello Peakflow considerando una saturazione iniziale del terreno pari al 40%, per la parte di bacino idrologico che realmente contribuisce alla formazione del picco di piena.

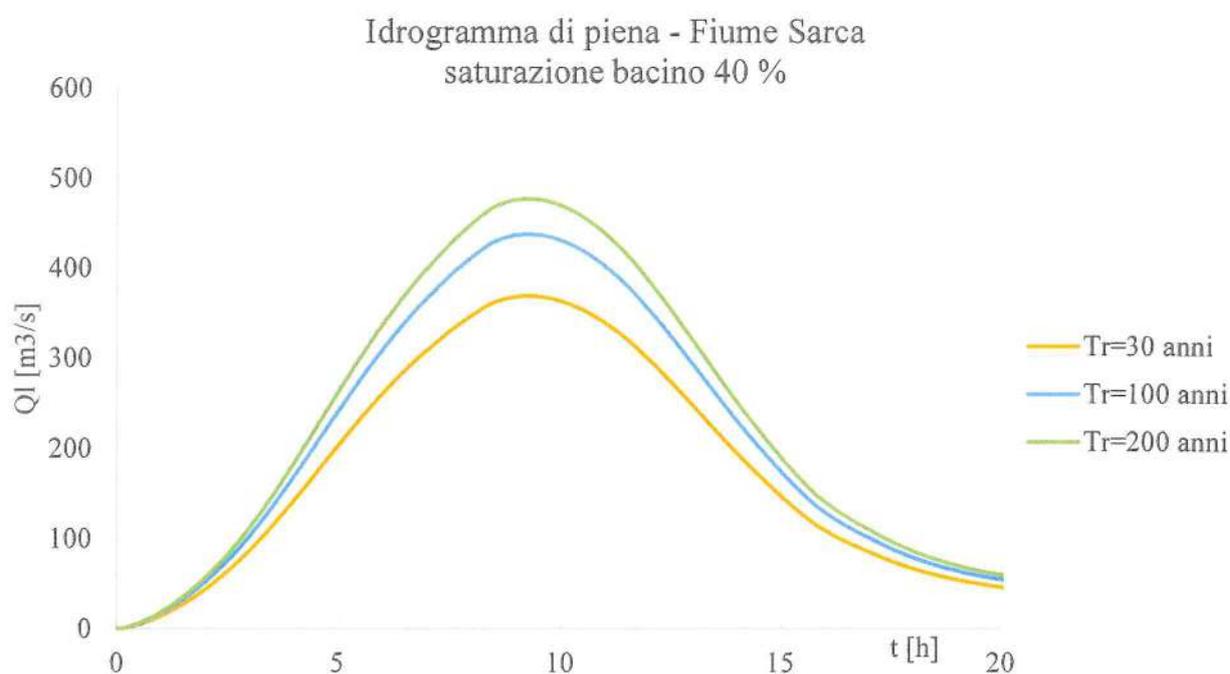


Figura 5.12 Idrogramma di piena liquida del fiume per differenti tempi di ritorno

5.3 ANALISI IDRAULICA TORRENTE SARCA: MODELLAZIONE NUMERICA

5.3.1 MODELLO NUMERICO: BASEMENT

Come descritto precedente al fine della verifica idraulica dell'opera di progetto e il rilascio della compatibilità in relazione al pericolo atteso è necessario analizzare nel dettaglio i tiranti massimi che si ottengono nelle sezioni critiche durante l'evento più gravoso: evento con probabilità di accadimento duecentennale.

A tale scopo è stato utilizzato il software *BASEMENT Versione 4*, uno strumento di simulazione freeware per la modellazione idrodinamica e morfodinamica in alveo e ridotta pendenza sviluppato presso il Laboratorio di Idraulica, Idrologia e Glaciologia (VAW) dell'ETH di Zurigo.

Il modello si costituisce in tre step principali: pre-processing, la simulazione vera e propria e il post-processing (visualizzazione e analisi dei risultati).

PRE-PROCESSING

In questa fase devono essere definiti tre tipologie di dati esterni necessari per la simulazione: i dati topografici, l'idrologia e il sedimento coinvolto.

Il modello numerico si basa sulla discretizzazione della topografia del dominio di calcolo in una *mesh* non strutturata composta da elementi triangolari (modelli 2D).

L'idrologia del dominio viene specificata nelle condizioni al contorno e può essere un valore costante (es. condizioni iniziale) oppure un idrogramma di piena.

Infine, il modello può considerare sia il trasporto di fondo che quello in sospensione conoscendo il diametro caratteristico dei sedimenti. Il software permette il calcolo del sedimentogramma in ingresso al dominio di calcolo in funzione delle equazioni che vengono proposte (Smart & Jäggi, Mayer Peter e Muller, Grass, ...).

SIMULAZIONE

Il sistema software *BASEMENT* comprende la simulazione numerica, composta da sottosistemi numerici, file binari eseguibili e interfacce al software infrastrutturale come i pre e post processor.

Dal punto di vista teorico, si tratta di un modello alle acque basse (*shallow water*) che permette di governare un ampio range di fenomeni quali monodimensionale, attraverso le equazioni del De Saint-Venant e bidimensionali mediante le equazioni alle acque basse (SWE) come ad esempio:

- idrodinamica fluviale;
- propagazione delle onde di piena;
- analisi delle inondazioni.

Il modello bidimensionale (SWE) si basa sulle seguenti ipotesi:

- l'acqua è considerata un fluido incomprimibile;
- le variazioni di velocità dell'acqua in verticale sono molto più piccole di quelle longitudinali; pertanto, la distribuzione delle pressioni è idrostatica;
- la pendenza del fondo è ridotta tale da approssimare le coordinate longitudinali con l'orizzontale.

Le equazioni di governo sono ottenute in condizioni di acque poco profonde che impongono la conservazione della massa per le fasi fluida e solida e il principio di conservazione del momento per un flusso in un canale aperto con un fondo fisso.

$$\begin{cases} \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial q_x}{\partial x} + \frac{\partial q_y}{\partial y} = S_h \\ \frac{\partial q_x}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{q_x^2}{h} + \frac{1}{2}gh^2 \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{q_x q_y}{h} \right) + gh(S_{bx} + S_{fx}) + T_x = 0 \\ \frac{\partial q_y}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{q_y q_x}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{q_y^2}{h} + \frac{1}{2}gh^2 \right) + gh(S_{by} + S_{fy}) + T_y = 0, \end{cases}$$

Al fine di risolvere il precedente sistema di equazioni viene utilizzata la relazione di chiusura relativa alla tensione al fondo e alla portata in ingresso e uscita.

$$S_{fx} = \frac{u|\bar{u}|}{gc_f^2 h} \quad ; \quad S_{fy} = \frac{v|\bar{v}|}{gc_f^2 h}$$

Per maggiori dettagli si rimanda al manuale.

Per poter comprendere al meglio i sistemi fluviali e la loro evoluzione anche in caso di eventi di piena è importante non limitarsi all'analisi idrodinamica dell'evento ma considerare l'evoluzione morfologica dell'alveo (zone di scavo e/o deposito). Per tale obiettivo il software *BASEMENT* permette di considerare il trasporto solido di fondo e in sospensione.

Per quanto riguarda il trasporto solido di fondo (prevalente rispetto a quello in sospensione che viene di norma trascurato) viene accoppiato il sistema di equazione di conservazione della massa liquida, solida e del momento con la conservazione della massa totale. Le equazioni di Exner permettono di descrivere l'evoluzione del fondo dell'alveo in seguito a erosione e deposito con variazione della quota del fondo:

$$(1 - p) \frac{\partial z_B}{\partial t} + \frac{\partial q_{B_x}}{\partial x} + \frac{\partial q_{B_y}}{\partial y} - S l_b = S_s$$

L'equazione di Exner viene risolta in maniera disaccoppiata, il che significa che le equazioni alle acque basse e quella di Exner vengono risolte in sequenza; tale approccio assume che il trasporto di sedimenti sia più lento rispetto a quello dell'acqua.

Al fine di quantificare la mobilità del sedimento viene utilizzato il parametro di Shield circa le condizioni di moto incipiente:

$$\theta = \frac{|\bar{\tau}_b|}{(\rho_s - \rho)gd}$$

Dove lo sforzo al fondo viene stimato mediante relazioni di chiusura e empiriche o semi-empiriche. Anche in questo caso sono necessarie relazioni di chiusura per poter risolvere il sistema di equazioni. Per l'equazione di Exner è necessario quantificare la portata solida;

La capacità di trasporto può essere calcolata mediante formule per il calcolo del trasporto solido come ad esempio:

- Meyer-Peter e Müller (1948)

$$q_B = \alpha(\theta - \theta_{cr})^m \sqrt{(s - 1)gd^3}$$

- Smart & Jäggi (1983)

$$q_B = \frac{\alpha}{(s - 1)} \left(\frac{d_{90}}{d_{30}} \right)^{0.2} J^{0.6} |\bar{q}| (J - J_{cr})$$

- Engelund e Hansen (1972)

$$q_B = 0.05 \sqrt{(s - 1)gd^3} \cdot c_f^2 \theta^{2.5}$$

Definite le relazioni di chiusura si hanno ora tre equazioni in tre incognite (h, qx e qy) pertanto il sistema può essere risolto. Le condizioni al contorno necessarie a tale scopo possono essere di differenti tipi:

- Standard: ovvero definite sul contorno del dominio di calcolo;

- Linked: ovvero localizzate sia sul bordo che interne al dominio;
- Internal: condizioni interne al dominio.

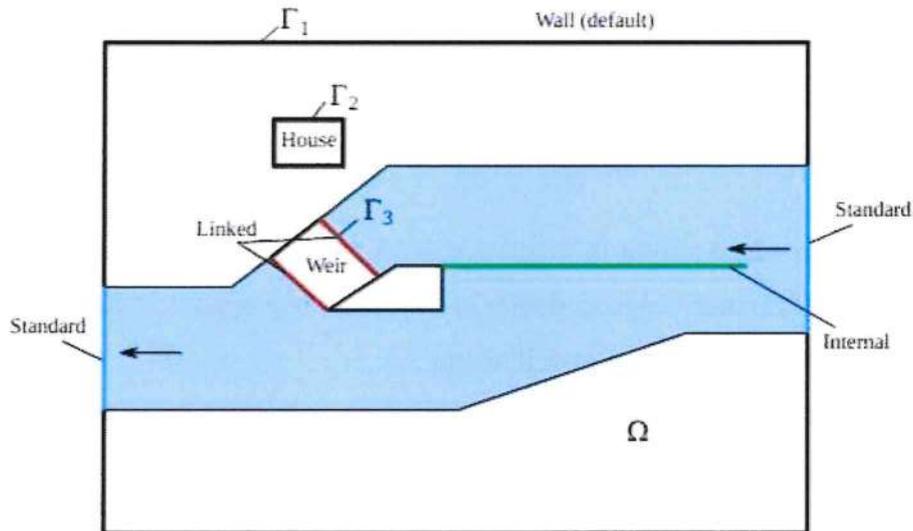


Figura 5.13 Dominio di calcolo e tipologia di condizioni al contorno

Per quanto riguarda le condizioni “Standard” per la componente idrologica:

- Condizioni in ingresso. Tali condizioni prevedono di specificare la portata liquida in ingresso al dominio di calcolo. In caso di corrente supercritica è possibile specificare il valore del tirante (moto uniforme, dal numero di Froude, valore fisso).
- Condizioni in uscita. Per la sezione di uscita è necessario specificare il valore del tirante mediante differenti possibilità quali l’assunzione del moto uniforme, equazioni di stramazzo, scala delle portate.

Anche per la componente morfologica è necessario impostare le condizioni al contorno:

- Condizioni di monte.
 - Equilibrio; dopo aver impostato una quota di erosione o deposito questa garantisce le condizioni di equilibrio a fondo fisso;
 - Sedimentogramma;
 - Capacità di trasporto; viene calcolata la portata solida in relazione alla capacità di trasporto caratteristica dello stato idraulico nelle celle di contorno.
- Condizioni di valle. Viene ipotizzata una quota fissa che garantisce le condizioni di equilibrio con le celle precedenti.

5.4 FIUME SARCA: MODELLAZIONE NUMERICA

Seguendo quanto illustrato nel paragrafo precedente in tale capitolo vengono riportati i dati in ingresso utili alla modellazione, la topografia utilizzata (dominio e mesh di calcolo), idrogramma in ingresso e stima della portata solida nonché i risultati ottenuti.

In primo luogo, è stata pertanto definita la base morfologica dell'area oggetto di intervento. La *mesh* di calcolo è stata discretizzata a raffinata laddove si voleva avere maggiore precisione di calcolo e per poter classificare al meglio l'uso del suolo, la sua scabrezza (alveo, golena, campi, urbanizzato, ...) e l'erosione massima. Si segnala che la base topografica utilizzata è quella del Lidar 2009 fornito dalla PAT in quanto le quote sono caratterizzate da maggiore coerenza rispetto ai punti fiduciali nelle aree circostanti (rispetto al Lidar 2014).

Material ID	Tipologia	Scabrezza [$m^{1/3}/s$]	Erosione massima [m]
1	Alveo	20	0.5
2	Sponda naturale	21	5
3	Aree prative	25	0.5
4	Golena	22	5
5	Sponda cementata	40	0
6	Scogliera	38	0

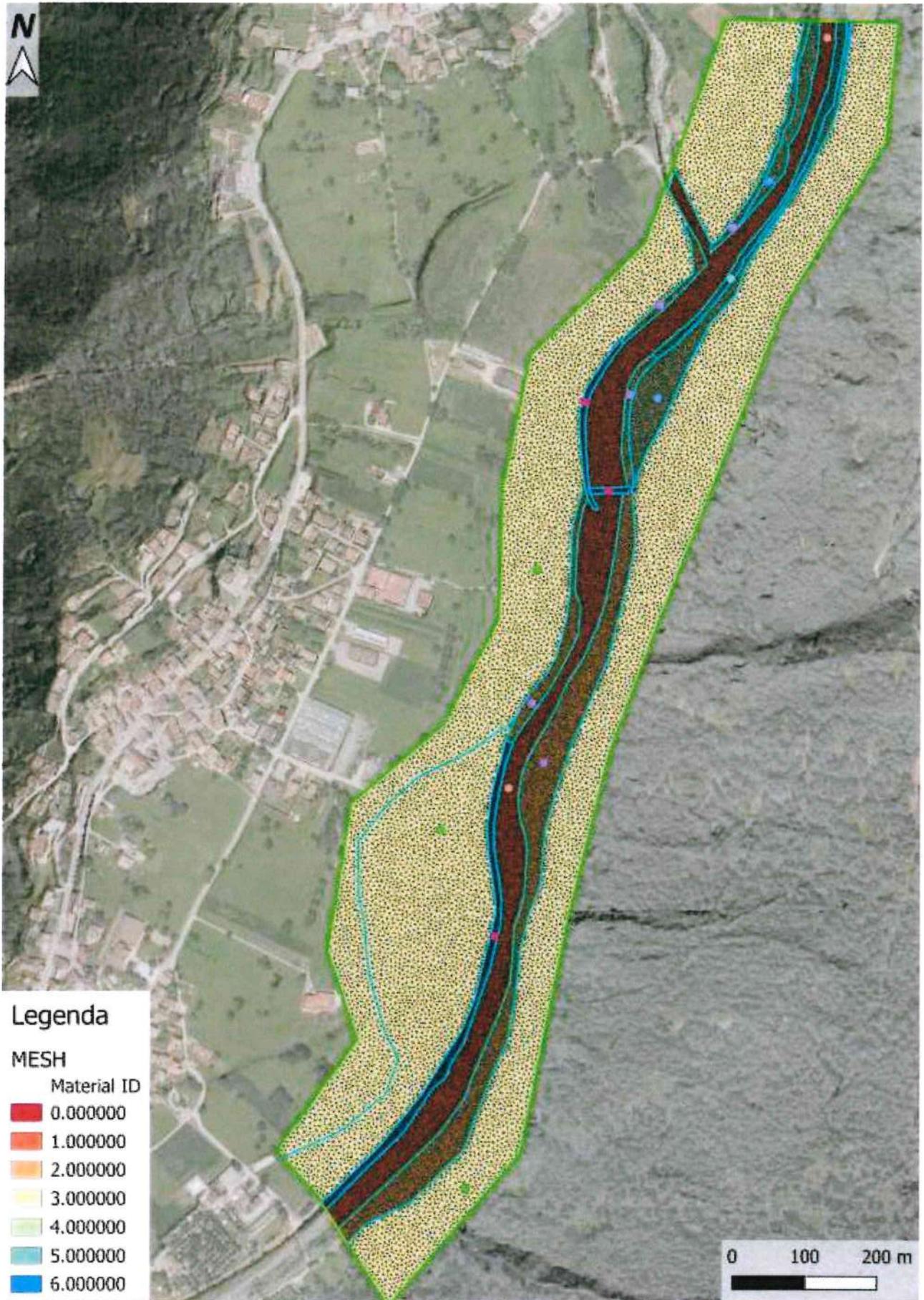




Figura 5.14 Area oggetto di intervento: fiume Sarca

Ulteriori parametri necessari per la simulazione dell'evento sono le condizioni al contorno: di monte di valle.

Condizioni di monte

Per la componente idraulica si è ipotizzato in un primo momento una portata di base costante per poter bagnare le celle e dare maggiore stabilità al modello pari a $100 \text{ m}^3/\text{s}$ e successivamente è stata utilizzata la condizione al contorno di equilibrio utilizzando l'idrogramma della portata liquida calcolato nel paragrafo dedicato.

Per la componente morfologica invece è stata utilizzata la condizione al contorno relativa alla capacità di trasporto mediante la formula di Mayer Peter e Müller in coerenza con la pendenza del 1.3 % dell'alveo.

Di seguito si riporta l'idrogramma della portata liquida e solida utilizzati per l'analisi del fenomeno duecentennale. Si osserva come l'idrogramma sia stato accorciato e simulato solo l'intorno del picco per poter ottimizzare i tempi computazionali della simulazione e allo stesso tempo analizzare il picco di piena e i tiranti massimi.

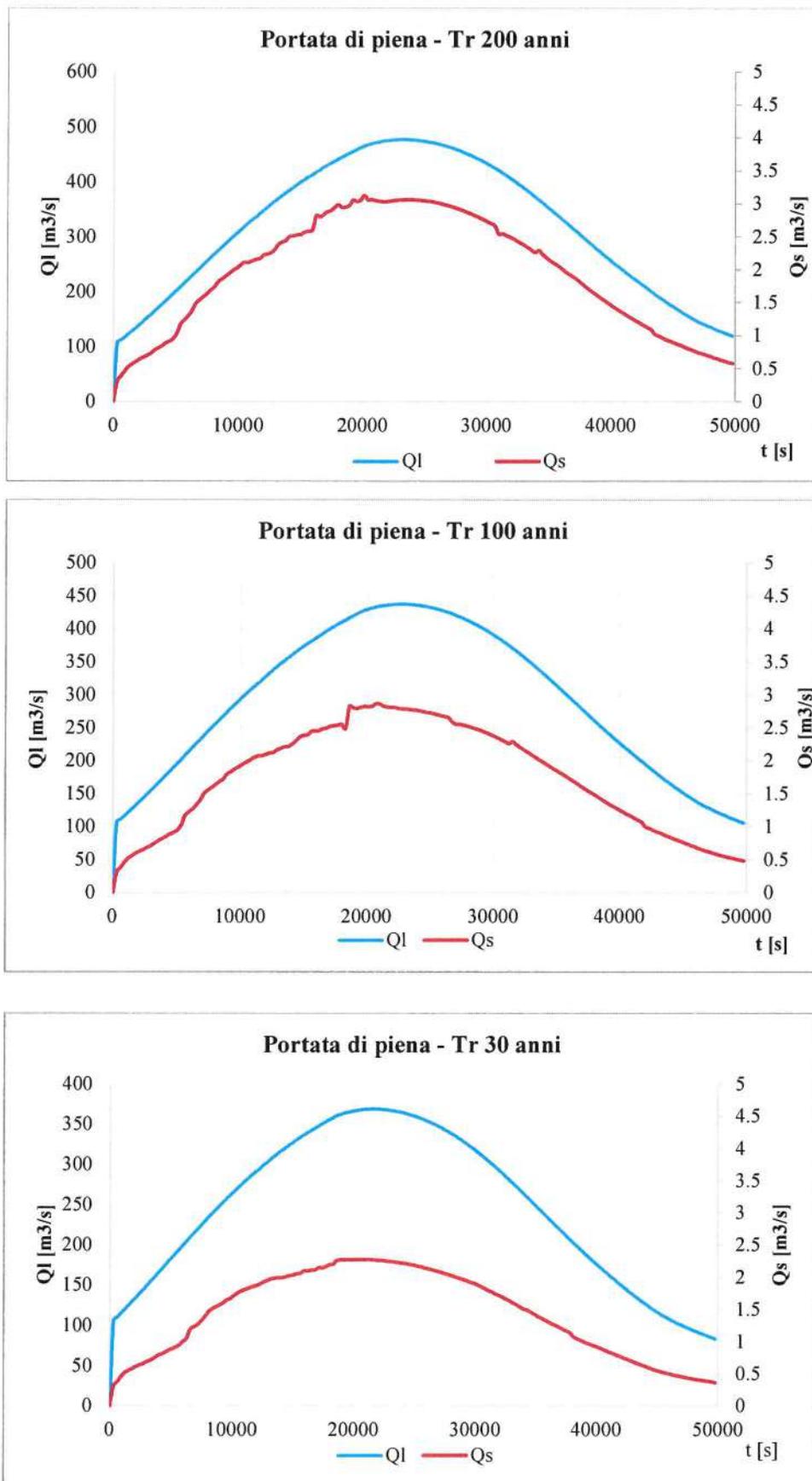


Figura 5.15 Idrogramma della portata liquida e solida in ingresso per ciascun tempo di ritorno considerato

Si ricorda che per la modellazione dell'evento di piena non è stato preso in considerazione l'eventuale scenario legato a possibili apporti di materiale solido proveniente dagli affluenti laterali che potrebbero creare sbarramenti temporanei con esondazione del fiume.

Condizioni di valle

Sono state identificate differenti sezioni di uscita, in alveo, nelle zone golenali e lungo le possibili zone di alluvionamento. Per ciascuna di queste sono stati attribuiti la quota del fondo e la pendenza che compete al tratto.

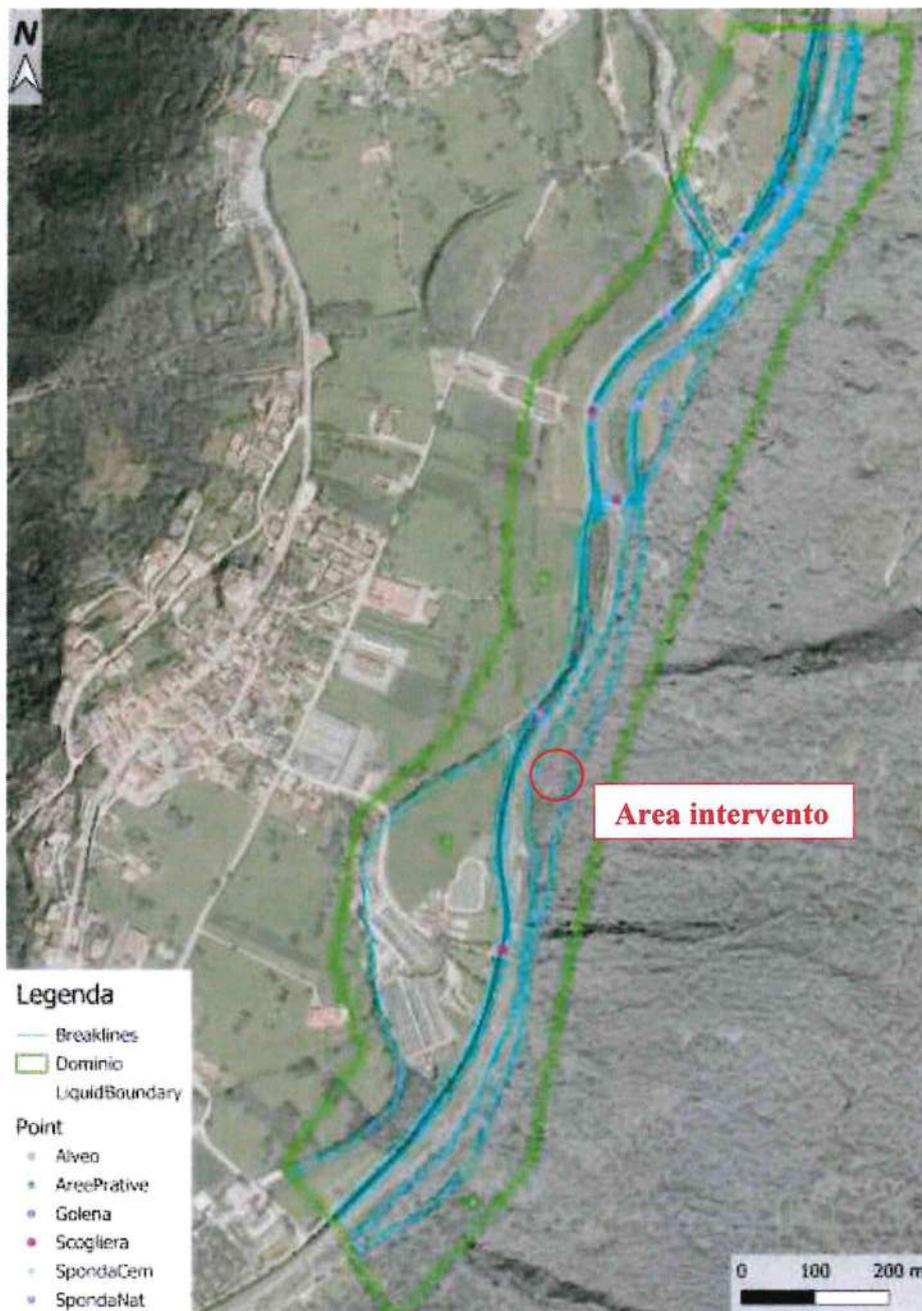


Figura 5.16 Dominio di calcolo, breaklines per la definizione di vincoli come alveo, sponde, strade e condizioni al contorno

Infine, è necessario ipotizzare il diametro del sedimento caratteristico. Dalle analisi sul campo si è ritenuto opportuno utilizzare un diametro pari a 0.06 m.

Di seguito vengono riportati i risultati principali della modellazione numerica del fenomeno atteso per i tre tempi di ritorno:

- Tirante massimo;
- Velocità massima;
- Deposito e scavo massimi.

5.4.1 Tr 200 anni

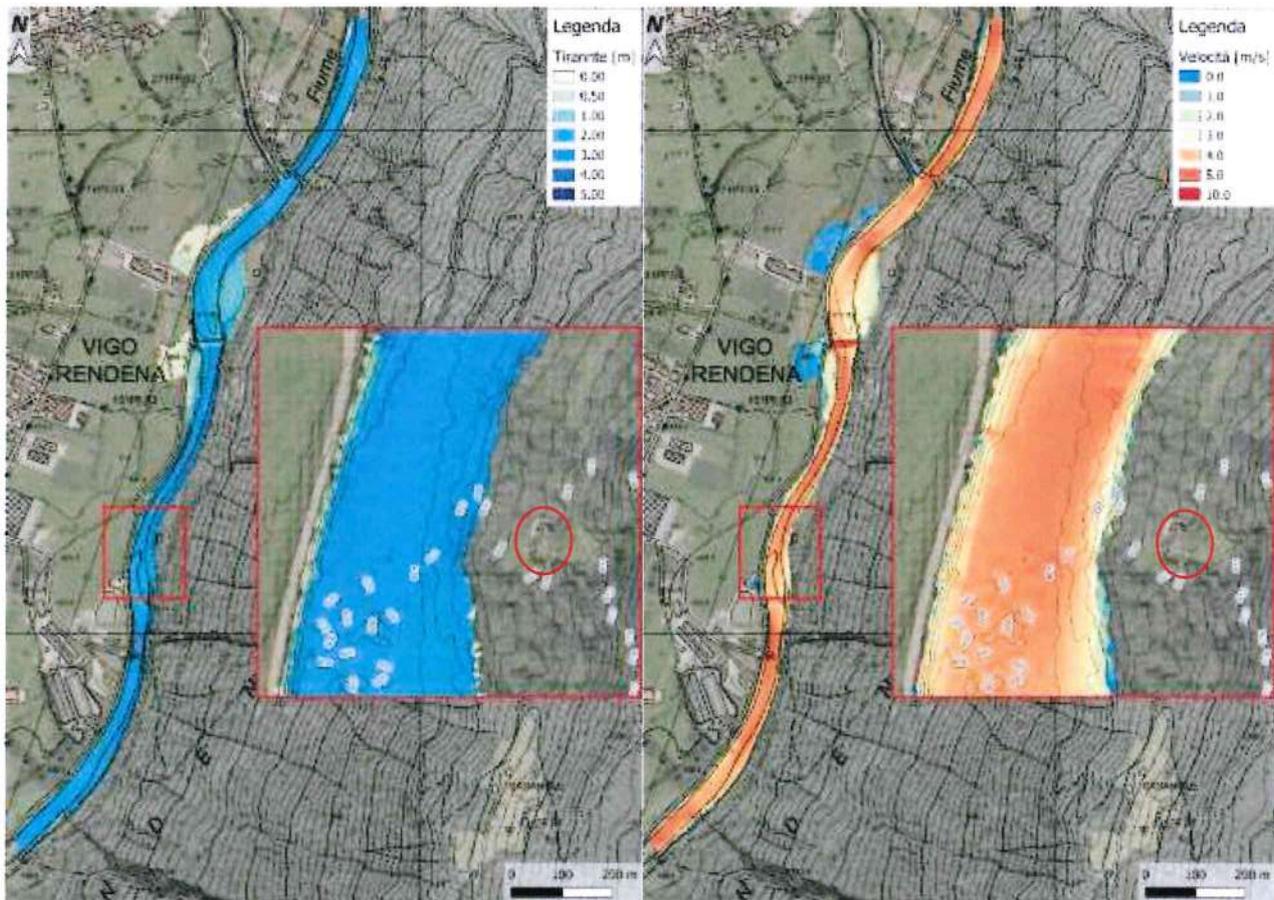


Figura 5.17 Tirante e velocità massima nel fiume Sarca per l'evento duecentennale

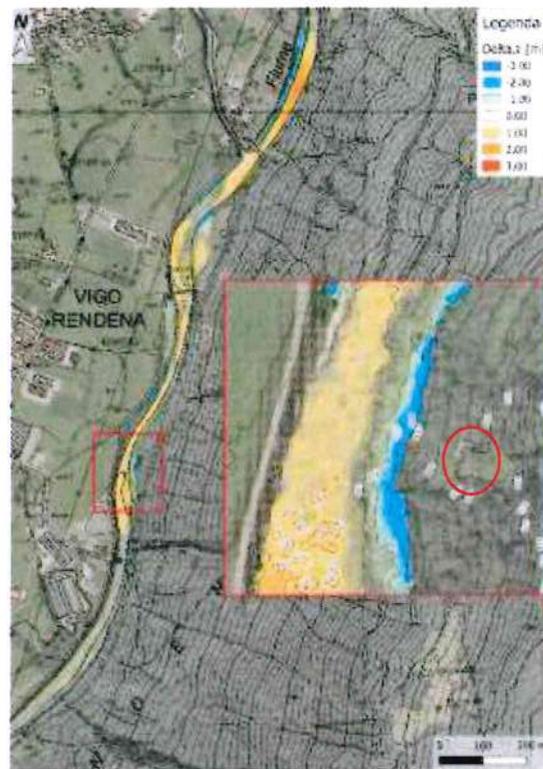


Figura 5.18 Depositi e scavi massimi in prossimità del picco di piena – evento duecentennale

5.4.2 Tr 100 anni

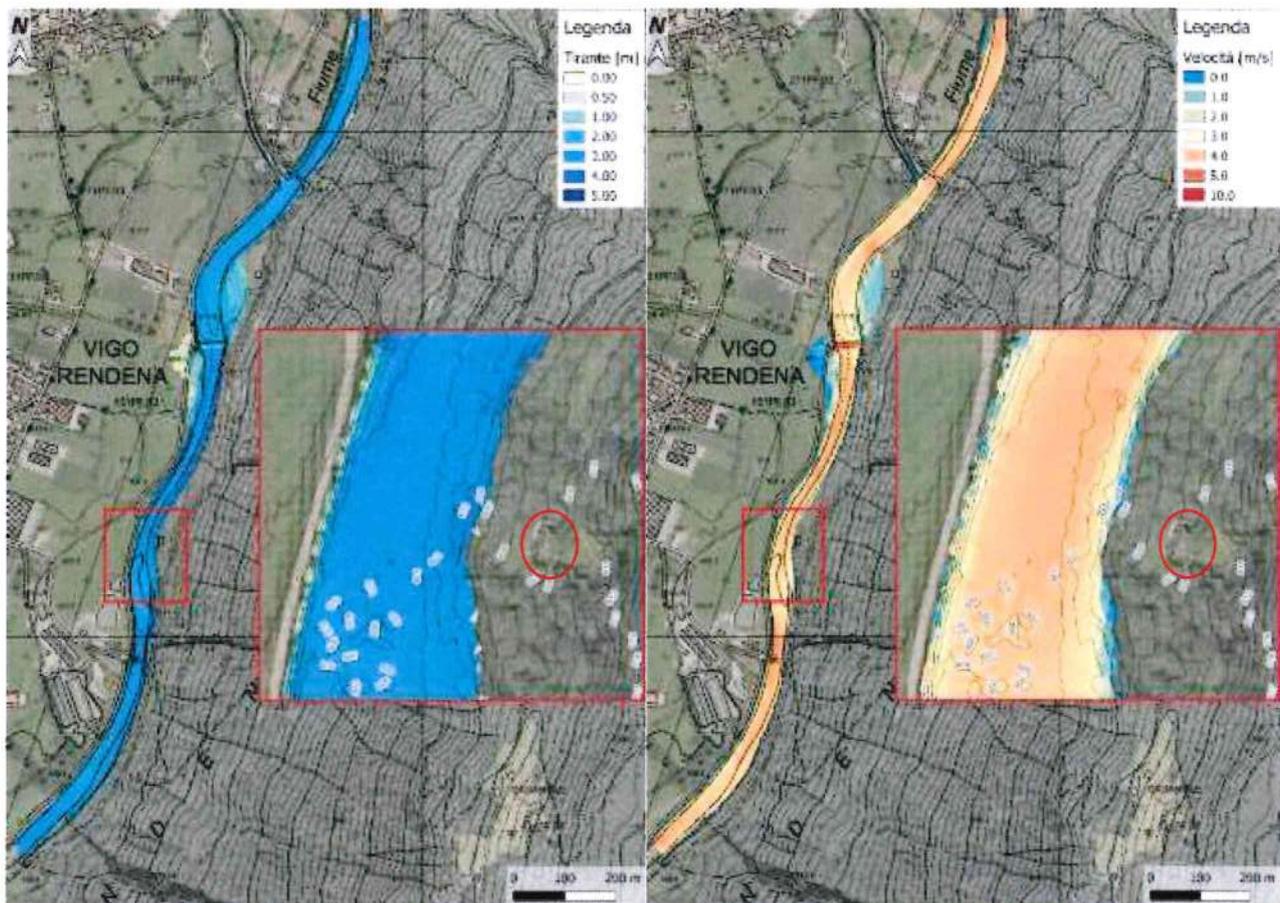


Figura 5.19 Tirante e velocità massima nel fiume Sarca per l'evento centennale

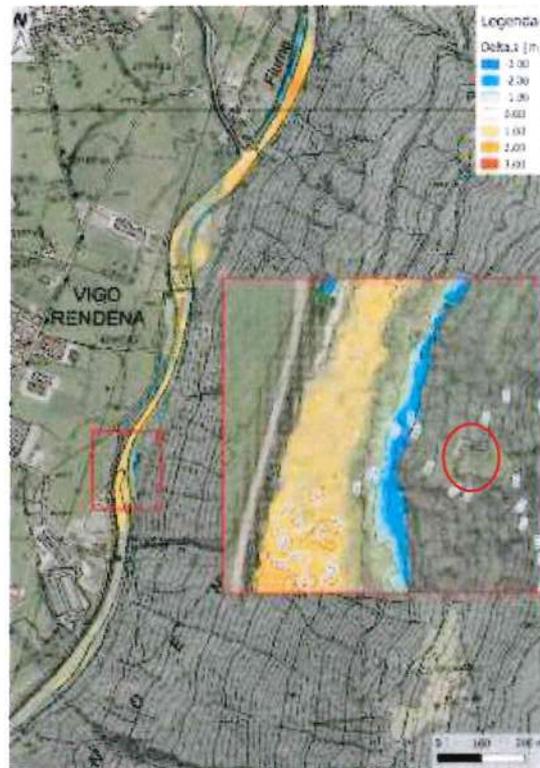


Figura 5.20 Depositi e scavi massimi in prossimità del picco di piena – evento centennale

5.4.3 Tr 30 anni

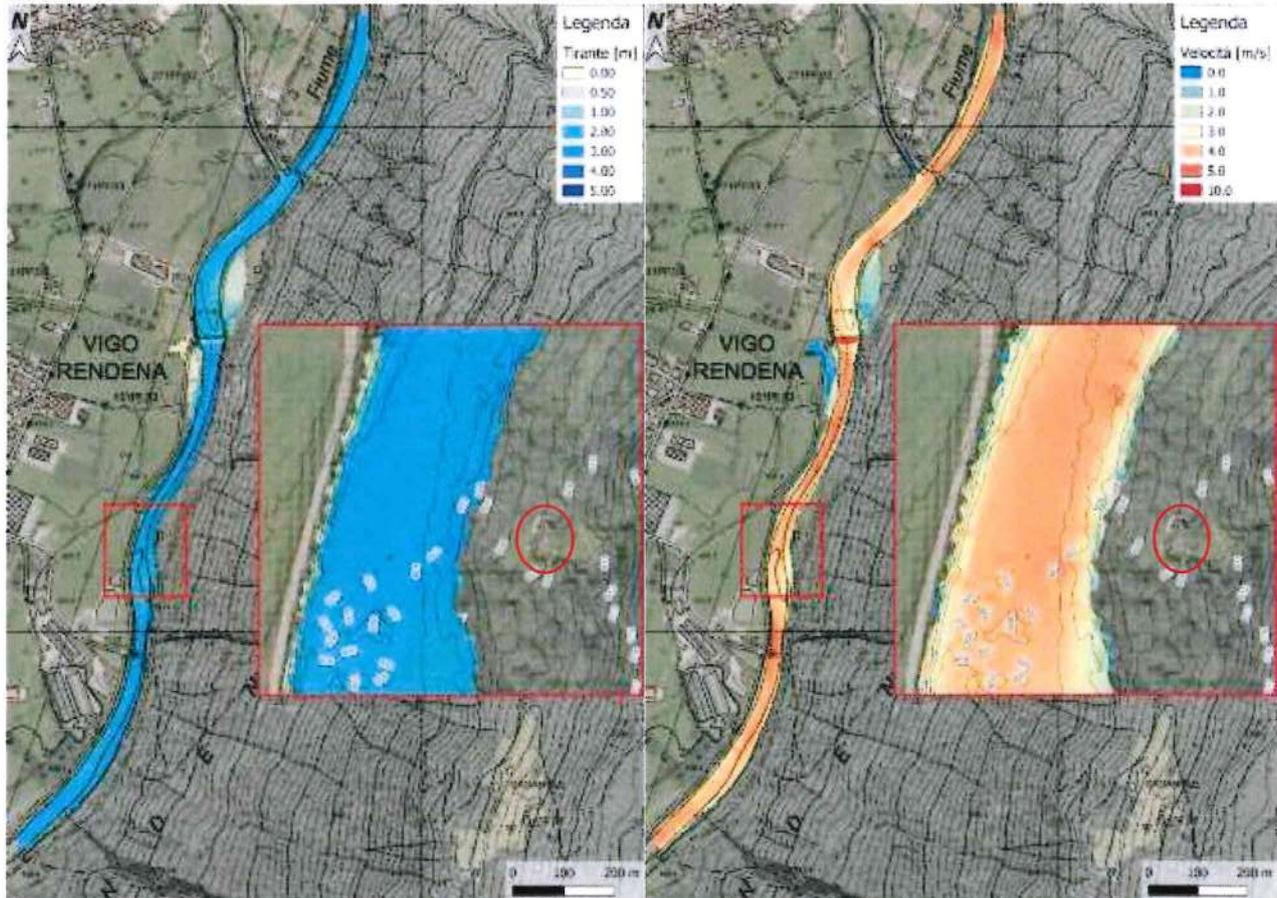


Figura 5.21 Tirante e velocità massima nel fiume Sarca per l'evento trentennale

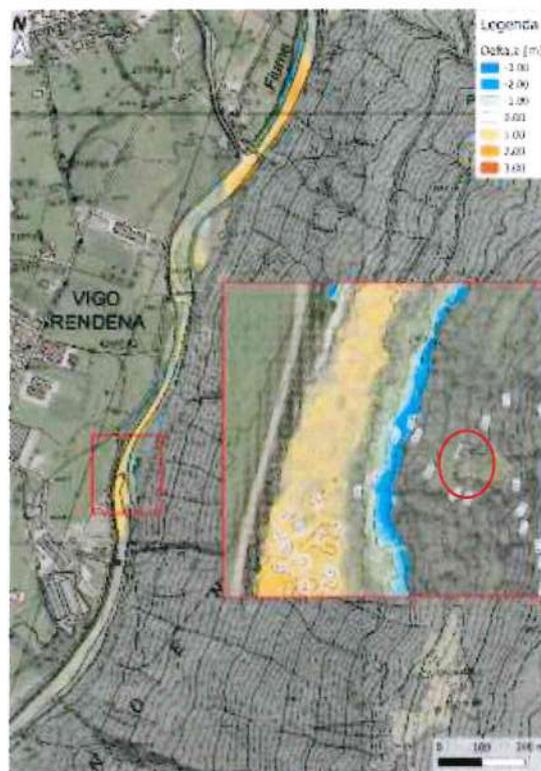


Figura 5.22 Depositi e scavi massimi in prossimità del picco di piena – evento trentennale

I risultati della simulazione mediante Basement evidenziano risultati simili in termini di estensione per ciascun tempo di ritorno nell'area di studio. A monte dell'area di intervento si osservano zone critiche di esondazione sia in sinistra che in destra idrografica con il flusso che si allarga nelle aree agricole in particolare poco a valle con la confluenza con il rio Bedù di Pelugo. Lungo l'alveo si osservano valori di tirante variabili tra 1-3 m nelle zone più strette. La velocità in alveo è tra i 3-5 m/s e si osservano fenomeni di erosione spondale dove sono presenti cambi di pendenza e curve in assenza di protezione spondale con massi ciclopici. Variazioni morfologiche della sezione idraulica (allargamenti e restringimenti) insieme a cambi di pendenza localizzati instaurano aree in deposizione.

L'alveo nell'area di interesse si mostra in erosione lungo la sponda in sinistra (interno curva) e leggero deposito in alveo complice l'allargamento presente a valle.

Di seguito si riportano alcune sezioni (vista monte verso valle) rappresentative in prossimità dell'area per ciascun evento considerato.

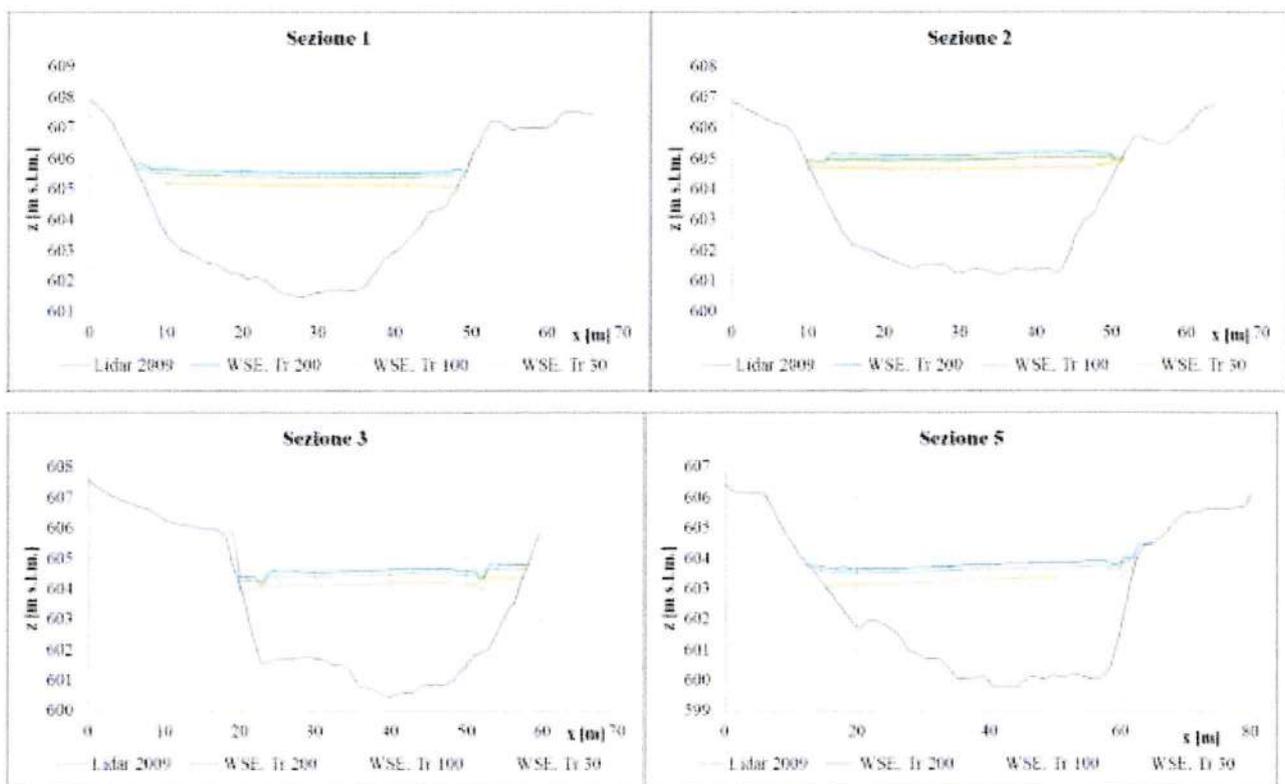


Figura 5.23 Sezioni a monte e valle dell'area di intervento con WSE massima per i tre tempi di ritorno

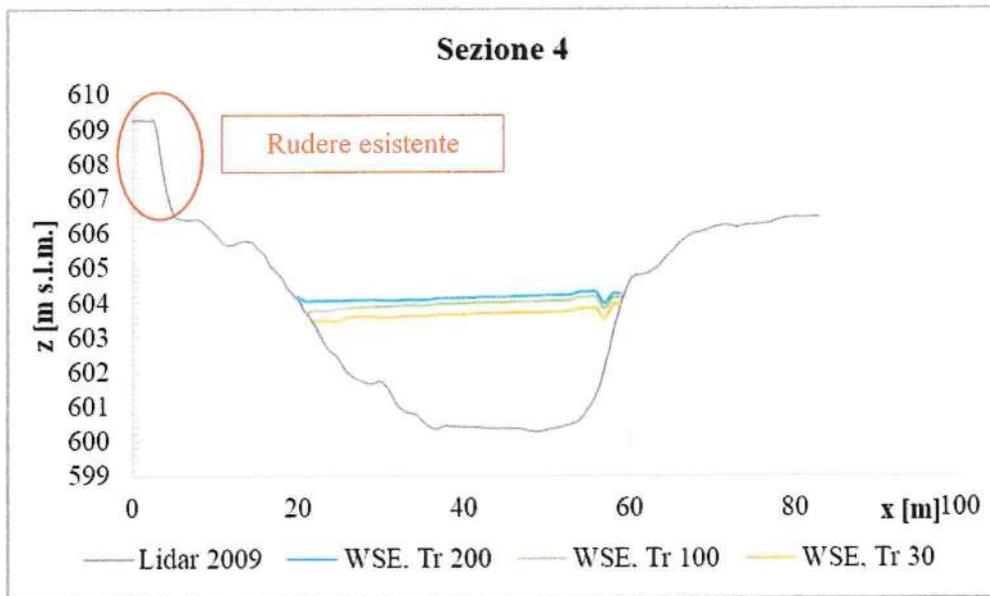


Figura 5.24 Sezione dell'area di intervento con WSE massima per i tre tempi di ritorno

Come si osserva dai grafici precedenti in nessuna delle sezioni si ha esondazione del Sarca. In particolare nella Sezione 4, in prossimità dell'area di studio, la quota massima della superficie libera è circa 2 m al di sotto della quota del rudere esistente (da Lidar).

La modellazione idraulica della piena del torrente Sarca non ha evidenziato aree critiche relativamente alla zona di intervento.

6 CONCLUSIONI

Il presente studio, commissionato dal Sig. Giovanni Penasa, si rende necessario vista la variante 2023 del PRG del Comune di Porte di Rendena per quanto riguarda il P.E.M..

Nel particolare è richiesta la possibilità di recupero della P.Ed. 352/2. in C.C. Vigo Rendena.

Questa risulta tuttavia gravata da una penalità media (P3) da crolli e parzialmente (P4) fluviale. Di conseguenza (vedi art.15 e 16) è necessario supportare la domanda con uno studio di compatibilità a supporto della variazione urbanistica.

L'area di studio è situata nel fondovalle della Val Rendena, in sinistra orografica, nel Comune di Porte di Rendena, in loc. "Pra da le Part". Il rudere è posto in prossimità dell'argine del F. Sarca ai piedi di un versante con pendenze elevate (presenza di subaffioramenti diffusi appoggiati) caratterizzato da una serie di incisioni in senso E-O sede di scorrimenti minori/saltuari e di pareti rocciose di limitate dimensioni.

Al fine di valutare la possibilità di recupero è stato condotto un sopralluogo delle sponde del F. Sarca, del versante e delle pareti rocciose sorgenti di crollo con l'obiettivo di individuare i parametri di input per eseguire una modellazione di caduta massi con *software* dedicato (*Rockyfor3d*) ed idraulica (*Basament*).

I risultati delle simulazioni da crolli con i parametri adottati indicano che il rudere non è soggetto a fenomeni di crollo, come peraltro la maggior parte della ex zona prativa (vedi ortofoto) di proprietà.

In Figura 6.1 si riportano i risultati della modellazione descritta e la CSP in vigore relativamente alle penalità da crolli.

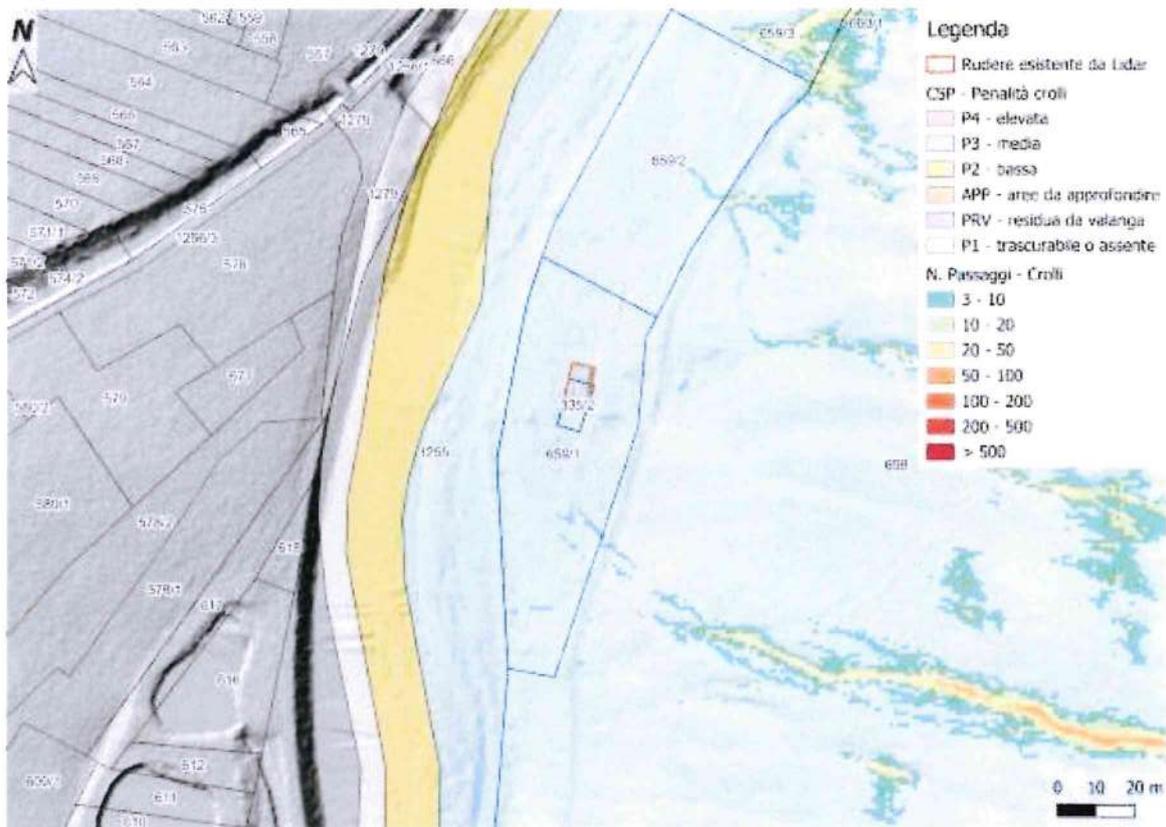


Figura 6.1 Confronto tra i risultati della simulazione per pericolosità crolli (Rockyfor3d) e la CSP per i crolli

Per quanto riguarda l'analisi relativa alla pericolosità fluviale del fiume Sarca è stata condotta in primo luogo l'analisi idrologica del bacino con sezione di chiusura poco a valle della confluenza tra il Sarca e il rio Bedù di Pelugo. Il bacino di 350 km² presenta valori di portata al picco variabili tra 369 e 477 m³/s. La modellazione bidimensionale dell'onda di piena è stata eseguita mediante il modello Basement a fondo mobile. I risultati della simulazione hanno evidenziato che nell'area di intervento il fiume Sarca non raggiunge mai le quote attuali del rudere esistente e che l'erosione spondale rimane limitata senza creare situazioni di criticità.

In Figura 6.2 si riportano i risultati della modellazione descritta e la CSP in vigore relativamente alle penalità fluviale.



Figura 6.2 Confronto tra i risultati della simulazione per pericolosità fluviale del Sarca e la CSP fluviale

Visti i vincoli riferiti all'art.15 (area P4) e i risultati della modellazione che non evidenziano criticità tra l'area e il pericolo atteso, **si propongono due alternative** differenti:

- Demolizione e ricostruzione su sedime esistente con **interpretazione del limite della pericolosità H4 per la sola area del rudere esistente** (p.ed. 335/2) **e/o una porzione della p.f. 659/1** così come previsto ai sensi dell'articolo 3, comma 5 delle norme di attuazione del PUP. Si cita: *“I perimetri delle aree indicate nella cartografia del piano urbanistico provinciale sono precisati ed interpretati, secondo le rispettive competenze, dagli strumenti di pianificazione territoriale previsti dalla legge urbanistica nonché in sede di espressione di pareri e di rilascio di provvedimenti permissivi e concessori richiesti per la realizzazione degli interventi, tenuto conto dei criteri previsti dal comma 4 dell'articolo 11 o della configurazione e morfologia degli elementi territoriali interessati. Le strutture provinciali competenti possono precisare e interpretare i perimetri tenuto conto dei criteri previsti dall'articolo 11, comma 4 delle norme di attuazione del PUP, oltre che in ragione della scala grafica o degli elementi forniti da rilievi strumentali e approfondimenti specifici.”*

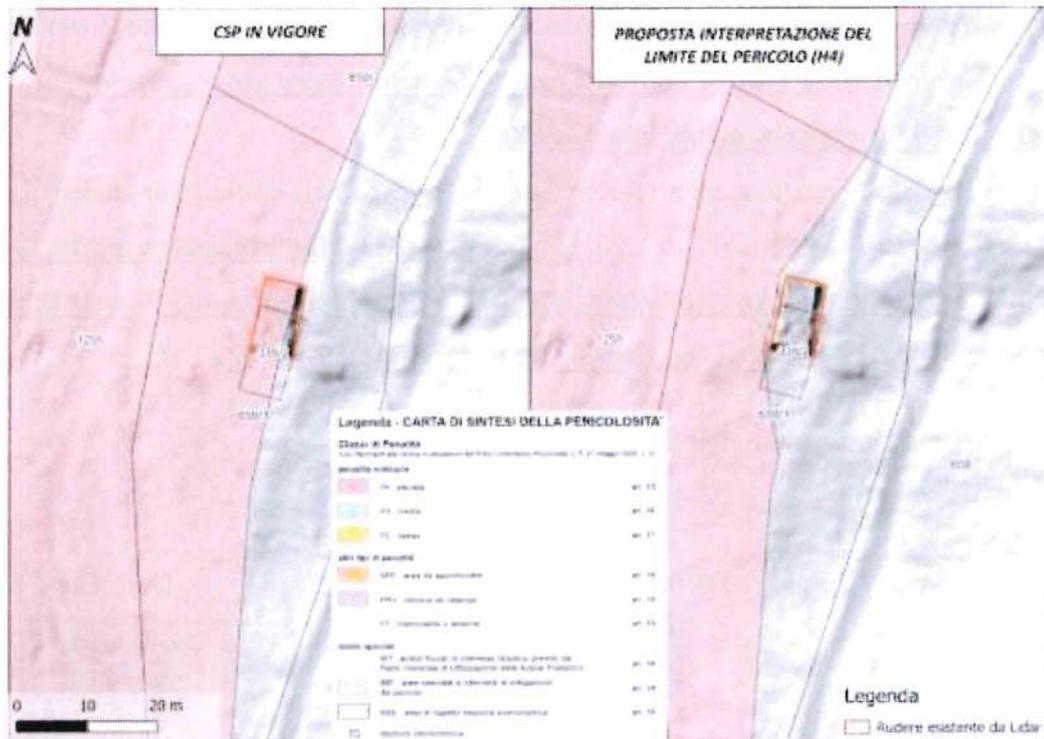


Figura 6.3 Proposta di interpretazione del limite della pericolosità (P4)

- demolizione e ricostruzione su diverso sedime al di fuori dell'area P4 nelle aree ritenute più idonee all'interno della p.f. 659/1 di proprietà compatibili sia con la pericolosità da crolli che fluviale ottenute dalle simulazioni qui svolte ed allegate, evidenziate in verde in Figura 6.4.

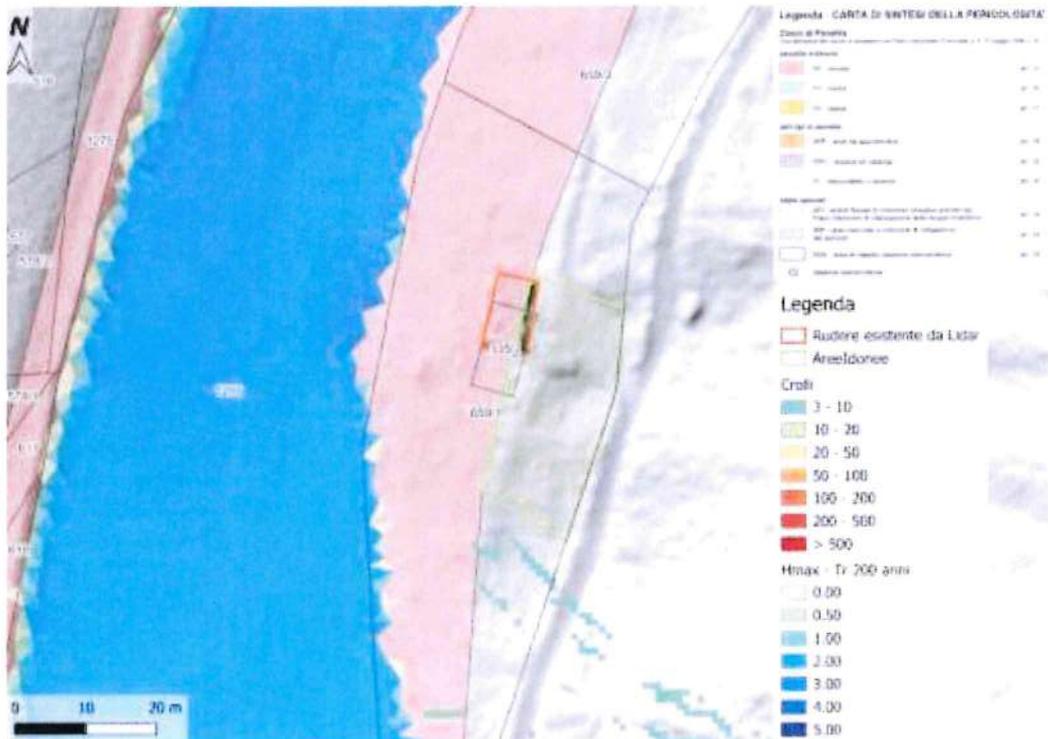


Figura 6.4 Proposta delle aree idonee per la demolizione e ricostruzione dell'edificio compatibili con il pericolo atteso

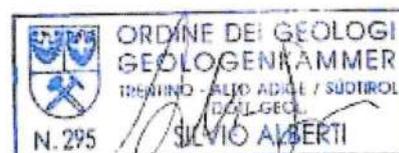
In considerazione di quanto osservato durante il sopralluogo, qui analizzato e per la tipologia di pericolosità segnalate, **si ritiene la trasformazione urbanistica in oggetto quantomeno per la parte di competenza tecnicamente compatibile.**

In ogni caso, qualora venga accolta la domanda di recupero dell'edificio, lo studio di compatibilità allegato al progetto dovrà valutare, **in considerazione della microtopografia locale e della topografia agli stati di progetto oltre che del sedime individuato, le eventuali misure di mitigazione o gli accorgimenti costruttivi ritenuti più idonei.**

Tanto si relaziona in ossequio dell'incarico ricevuto.

Porte di Rendena, luglio 2024

Dott. Geol. Silvio Alberti



7 ALLEGATI

7.1 Documentazione Fotografica



Figura 7.1 Vista da Sud



Figura 7.2: Vista da Nord



Figura 7.3: Vista da Ovest.



Figura 7.4: Tratto a Nord dove si vede la confluenza del Rio Bedù.

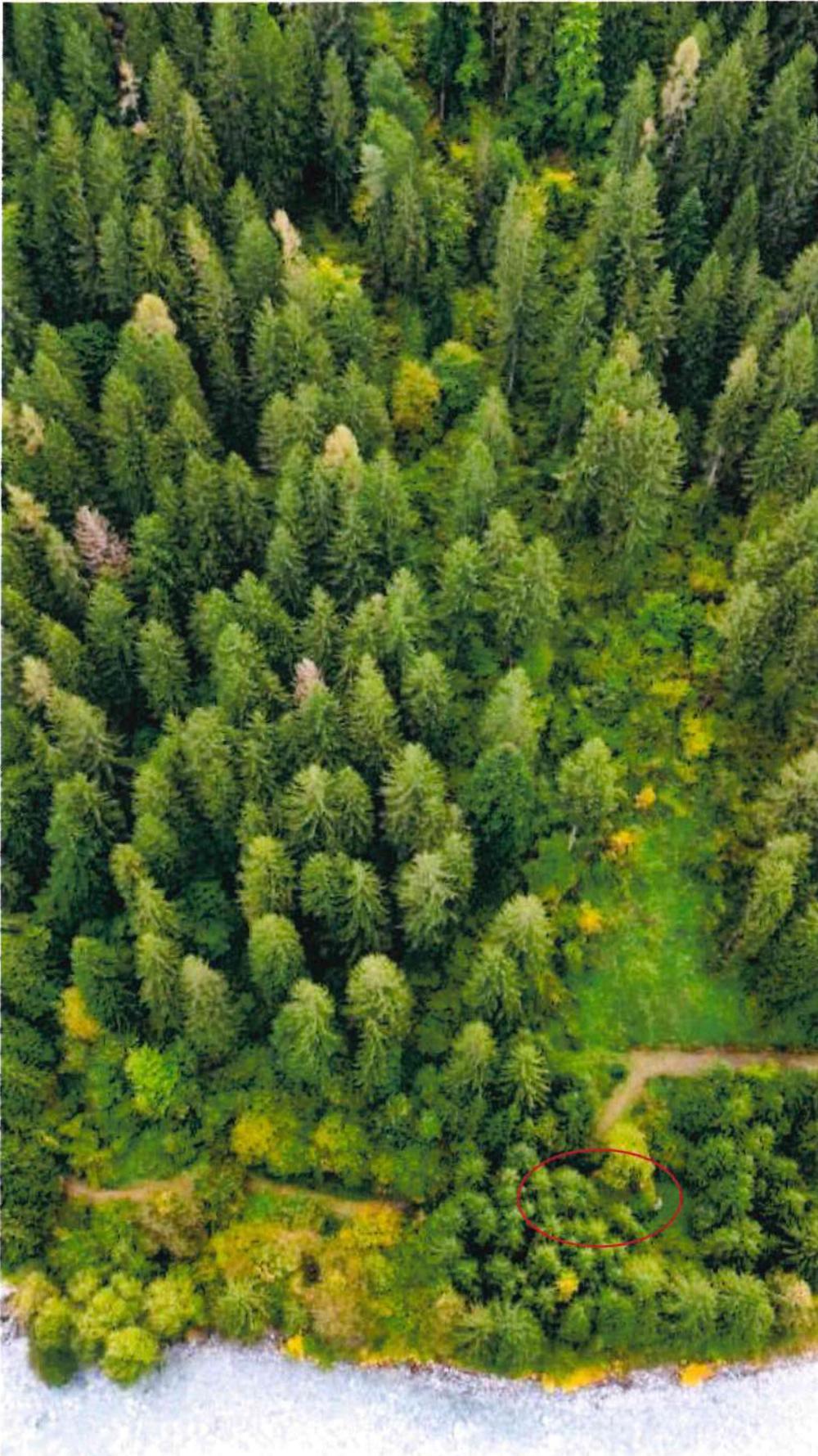


Figura 7.5 Vista dall'alto. In rosso il rudere.

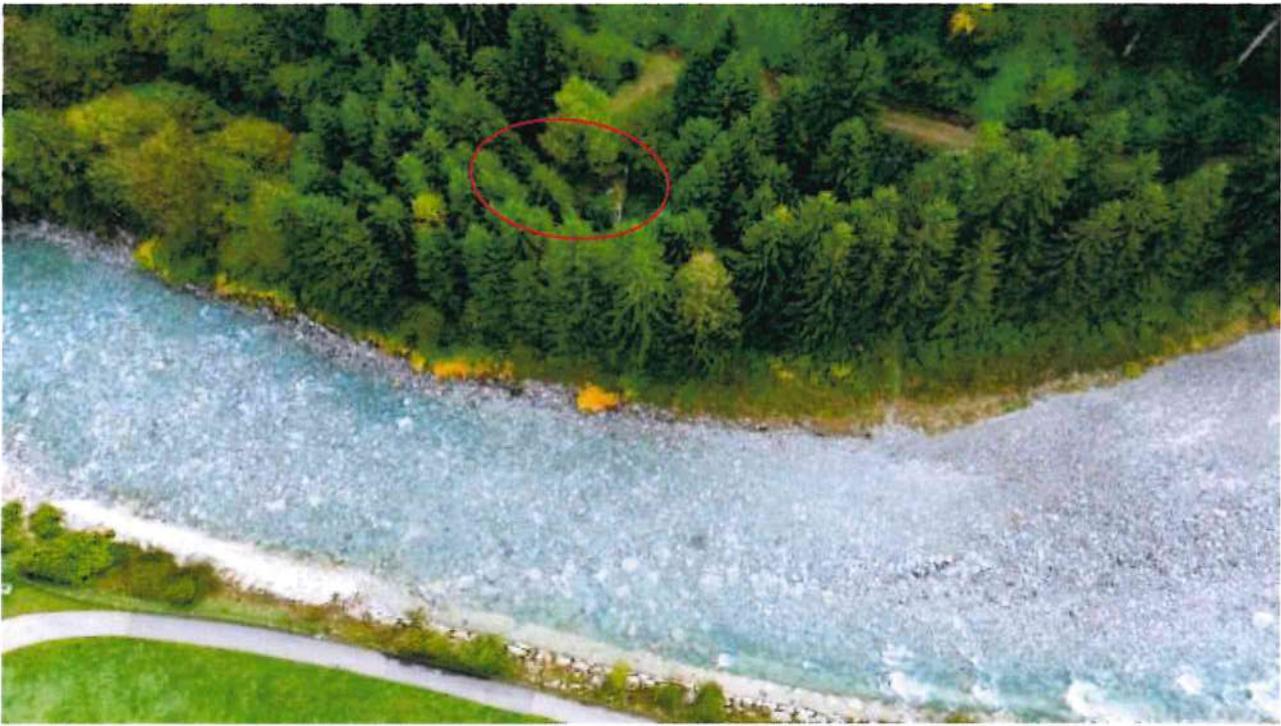


Figura 7.6 Vista da Ovest. In rosso il rudere.

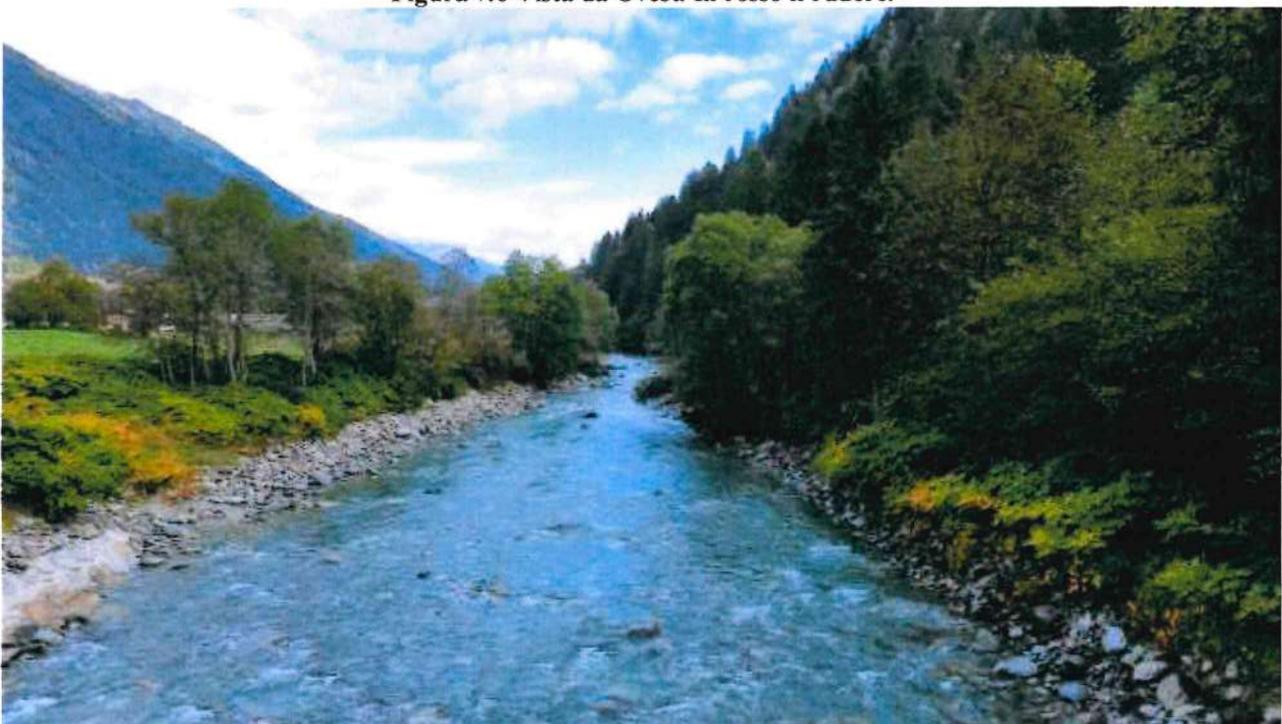


Figura 7.7 Dettagli argini in prossimità dell'area di interesse.



Figura 7.8 Dettaglio argine in dx

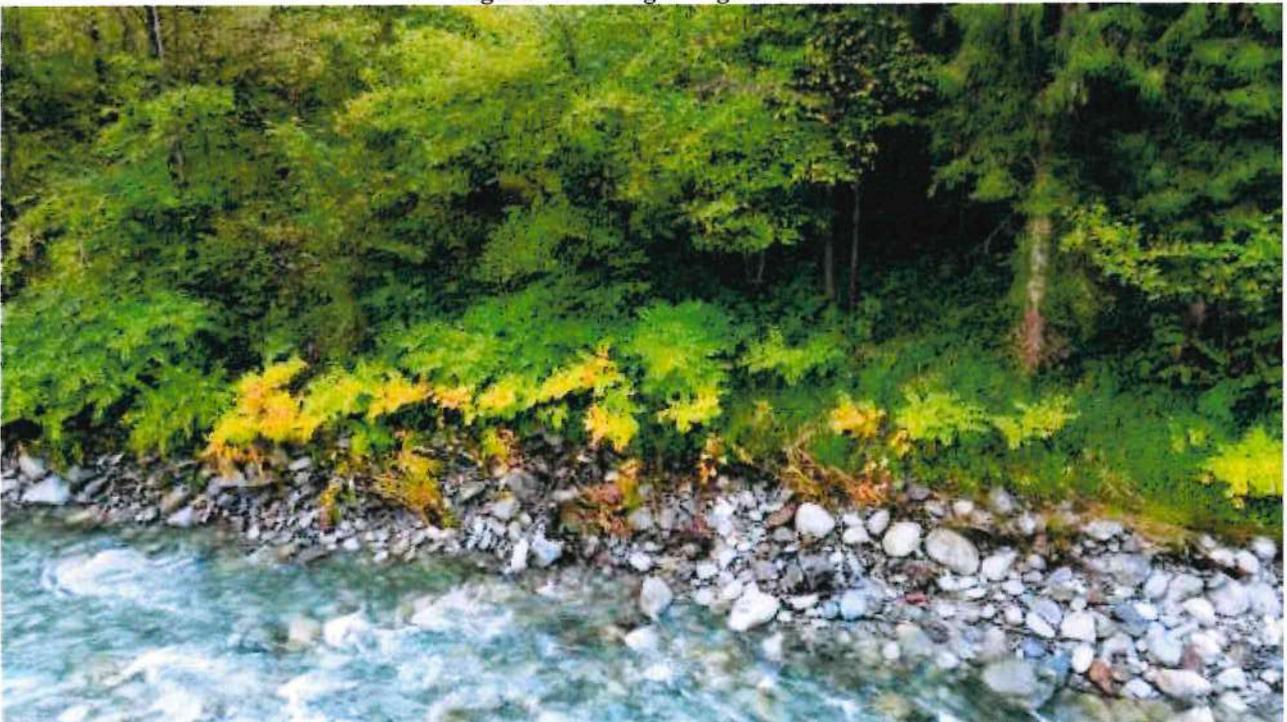


Figura 7.9 Dettaglio argine in sx.



Figura 7.10 Vista da Nord. In dx il F. Sarca. In sx il rudere.



Figura 7.11 Blocco fresco fermato da vegetazione nella porzione basale del versante. Taglie limitate.

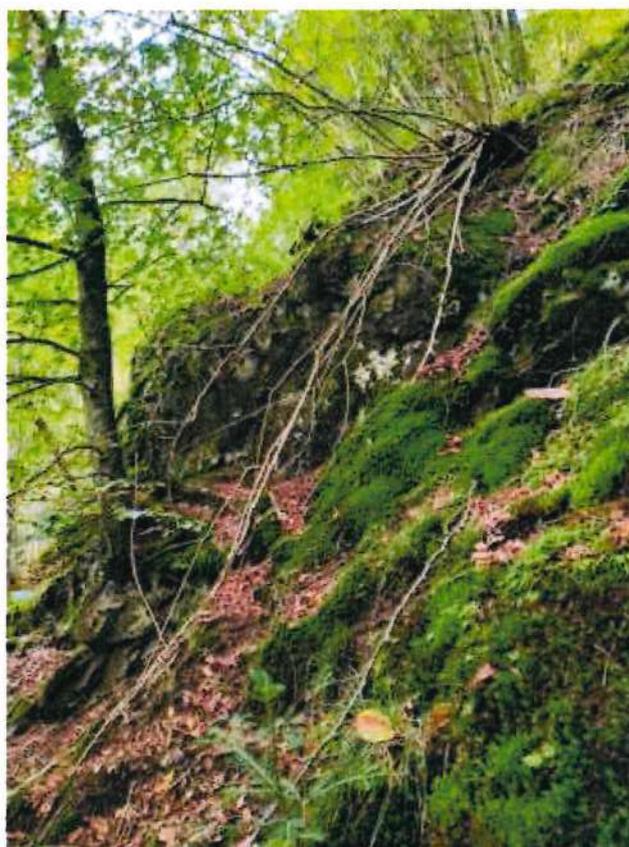


Figura 7.12 Lievi affioramenti presenti sparsi.



Figura 7.13 Lievi affioramenti sparsi



Figura 7.14 Esempio di incisione. Fondo per la maggiore in roccia



Figura 7.15 Esempio di movimentazione di blocchi/clasti in seguito allo sradicamento di piante.

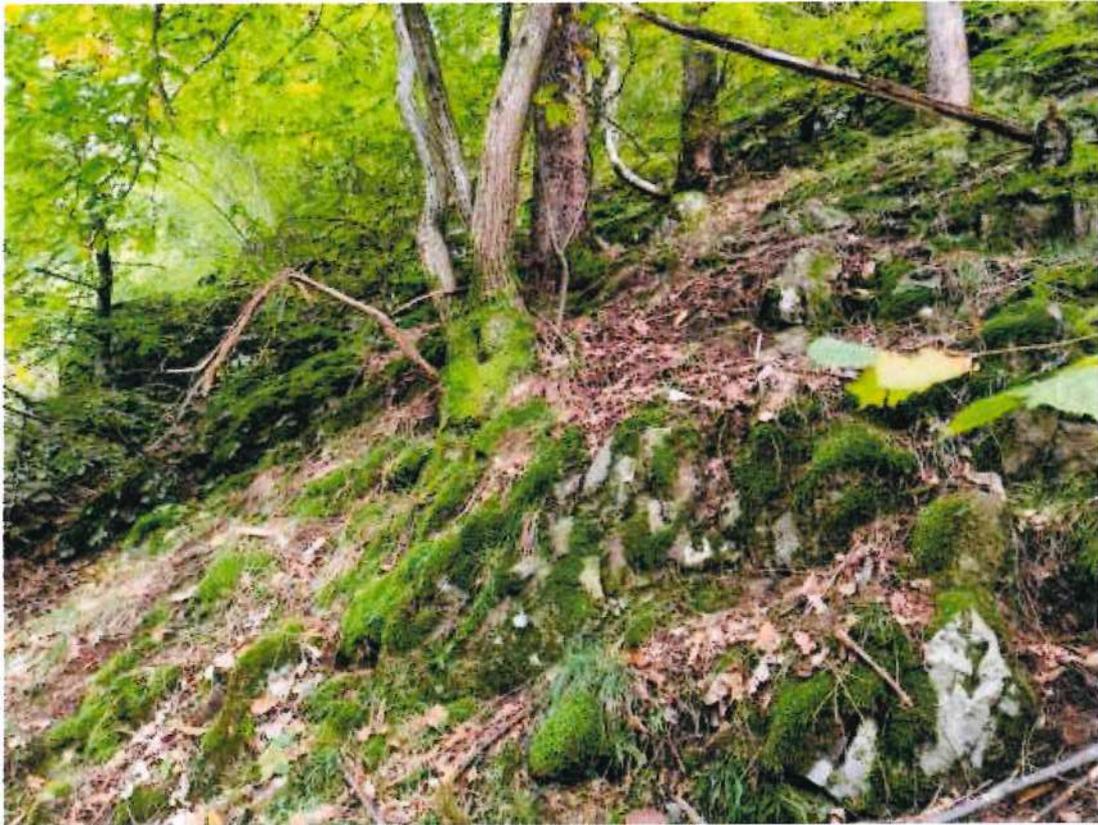


Figura 7.16 Esempio dei lievi sub-affioramenti appoggiati e ricoperti.



Figura 7.17 Esempio di blocco arrestato da vegetazione. Parte mediale del versante



Figura 7.18 Esempio di blocco arrestato da vegetazione. Parte mediale del versante

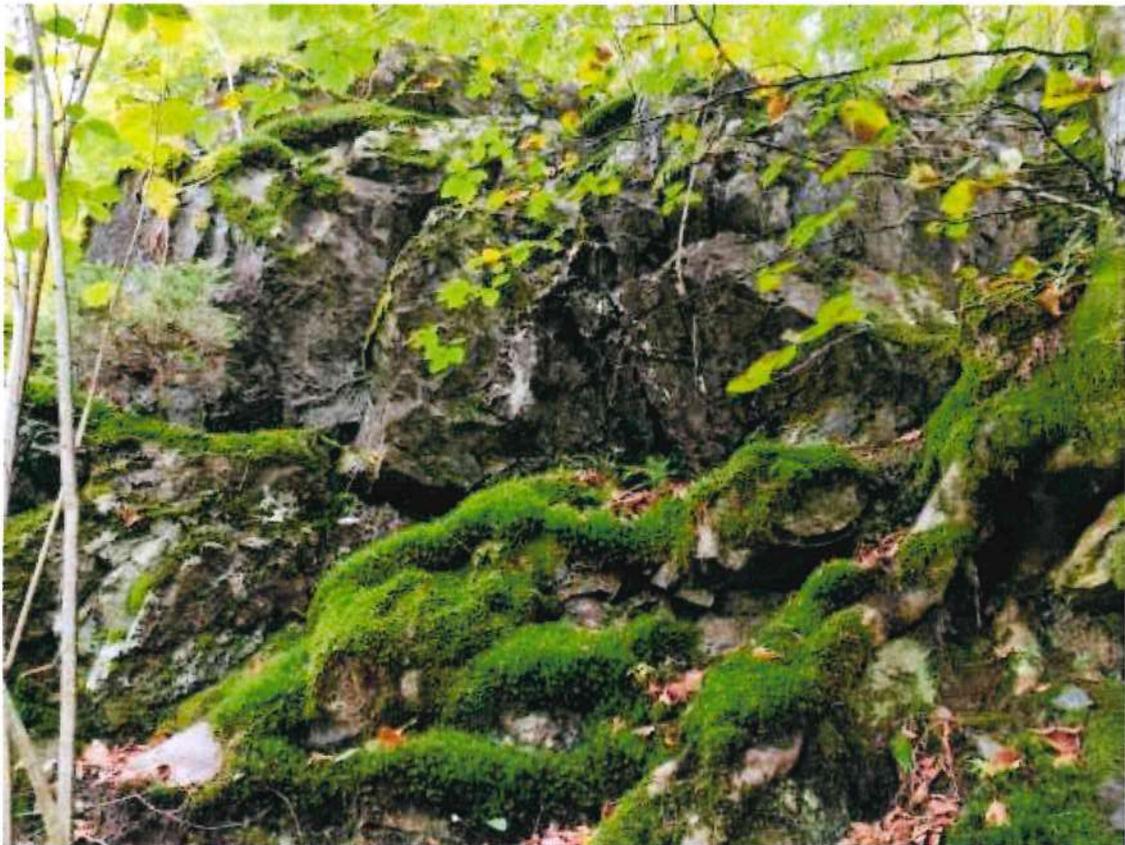


Figura 7.19 Pareti Rocciose. Da notare la presenza di pareti compatte con fessure entranti e blocchi dislocati.

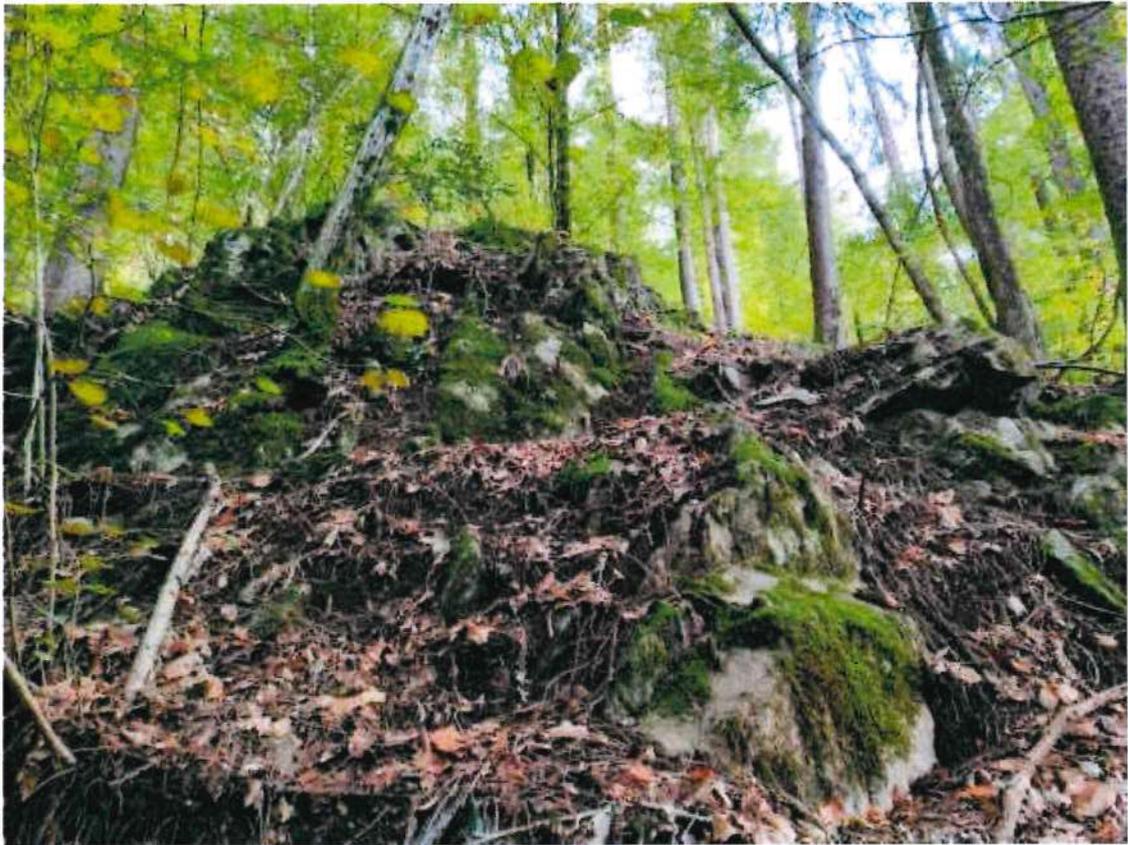


Figura 7.20 Affioramenti

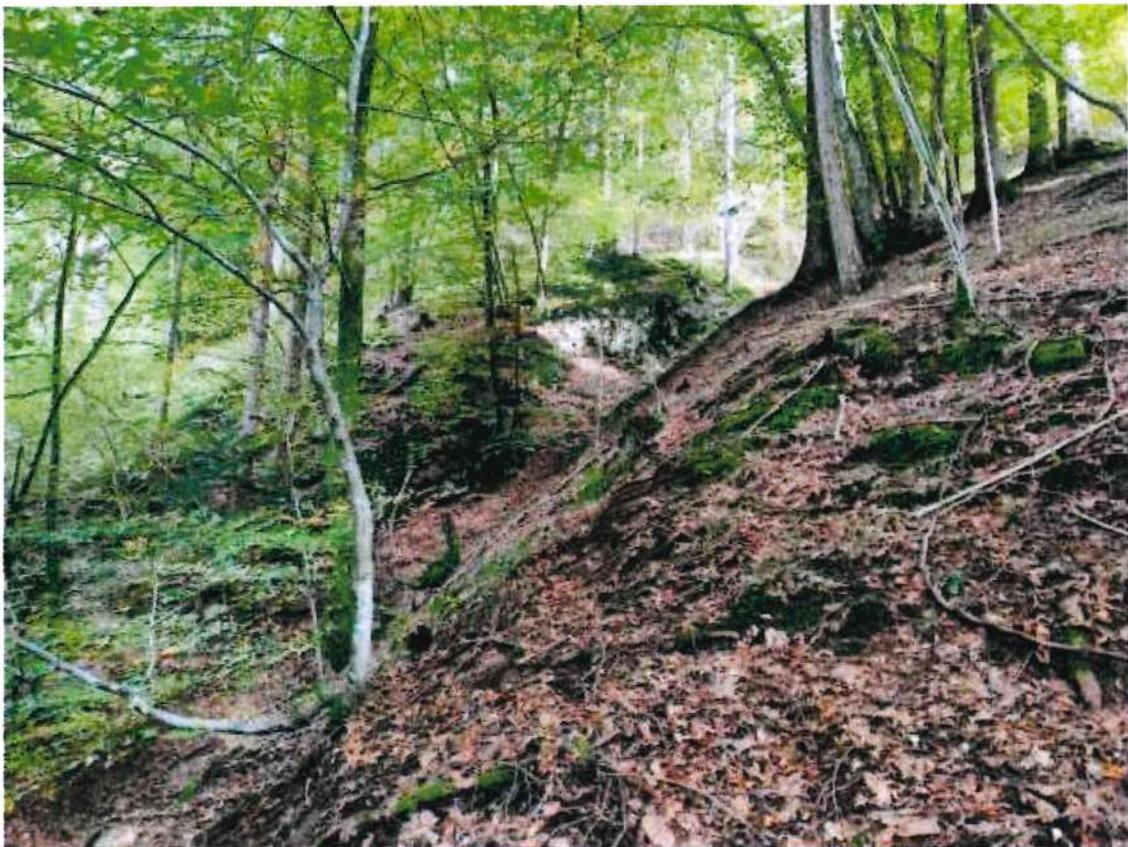


Figura 7.21 Da notare gli affioramenti in dx incisione.



Figura 7.22 Pareti superiori. Da notare la presenza di blocchi dislocati



Figura 7.23 Blocco al piede di parete rocciosa



Figura 7.24 Esempio di incisione lungo il versante



Figura 7.25 Blocco granodioritico (origine glaciale) appoggiato su una pianta



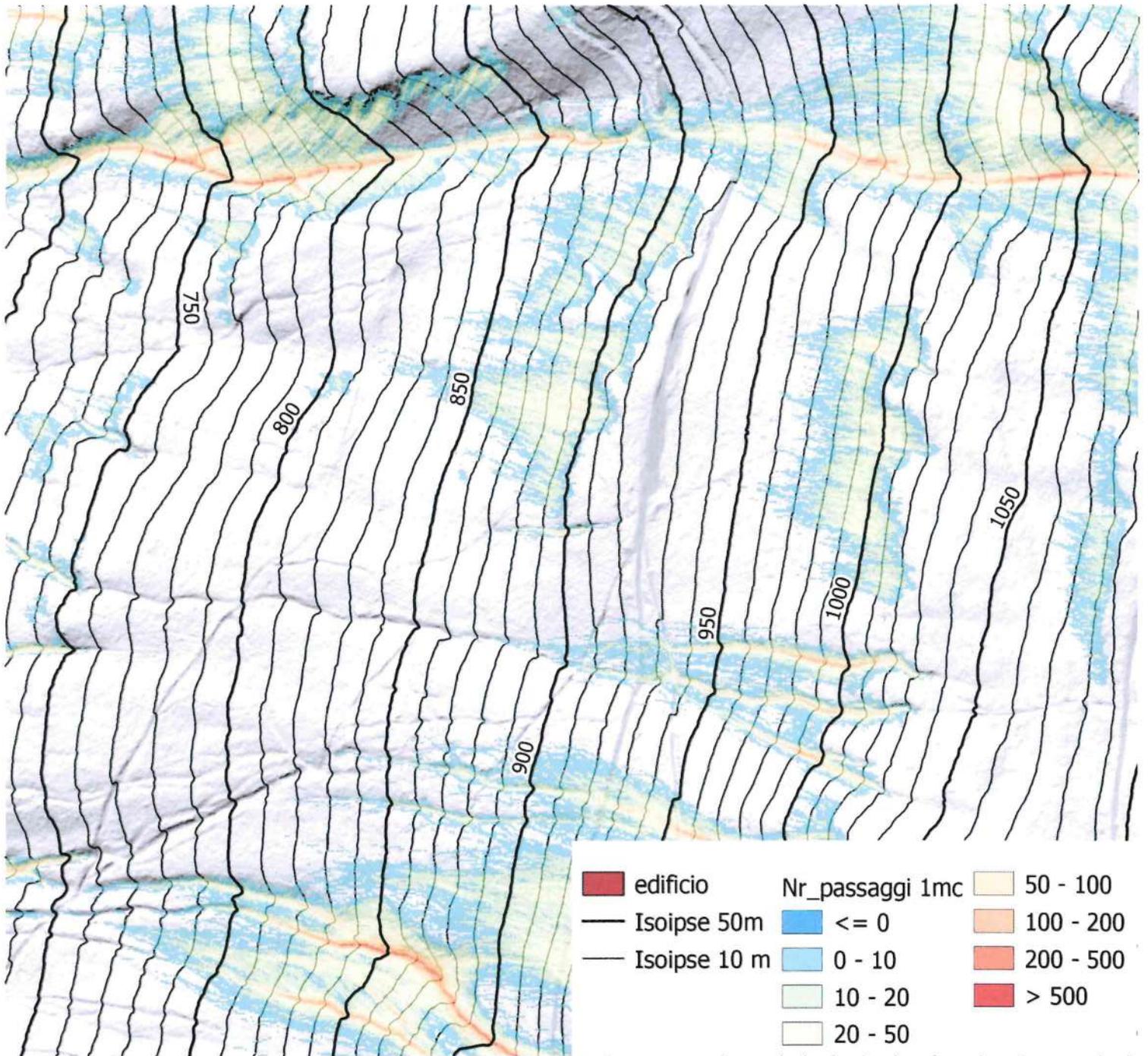
Figura 7.26 Affioramenti quote superiori



Figura 7.27 Esempio di blocco mobilizzabile in seguito a sradicamento.

7.2 ELABORATI CARTOGRAFICI

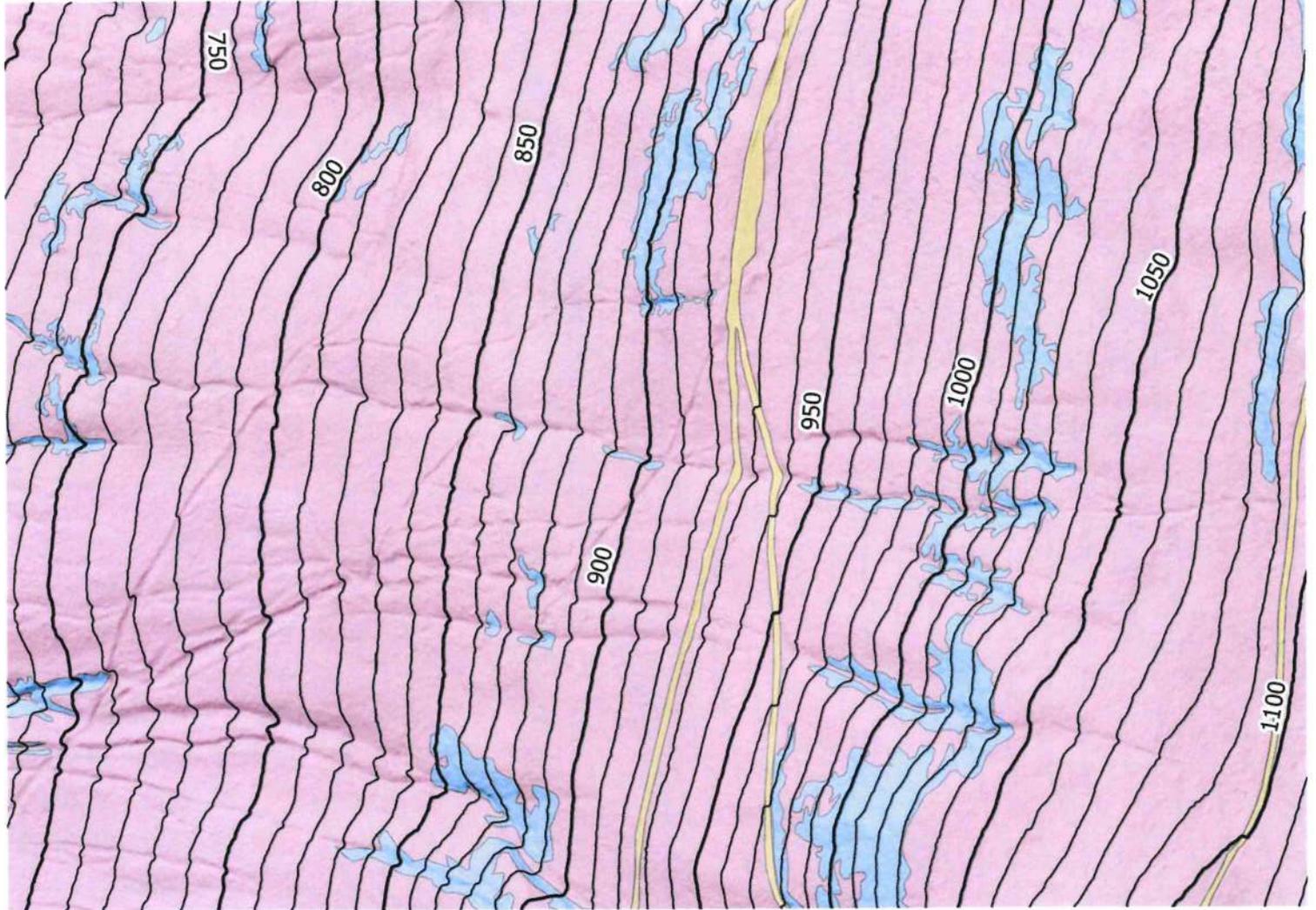
Carta degli scendimenti 1 mc



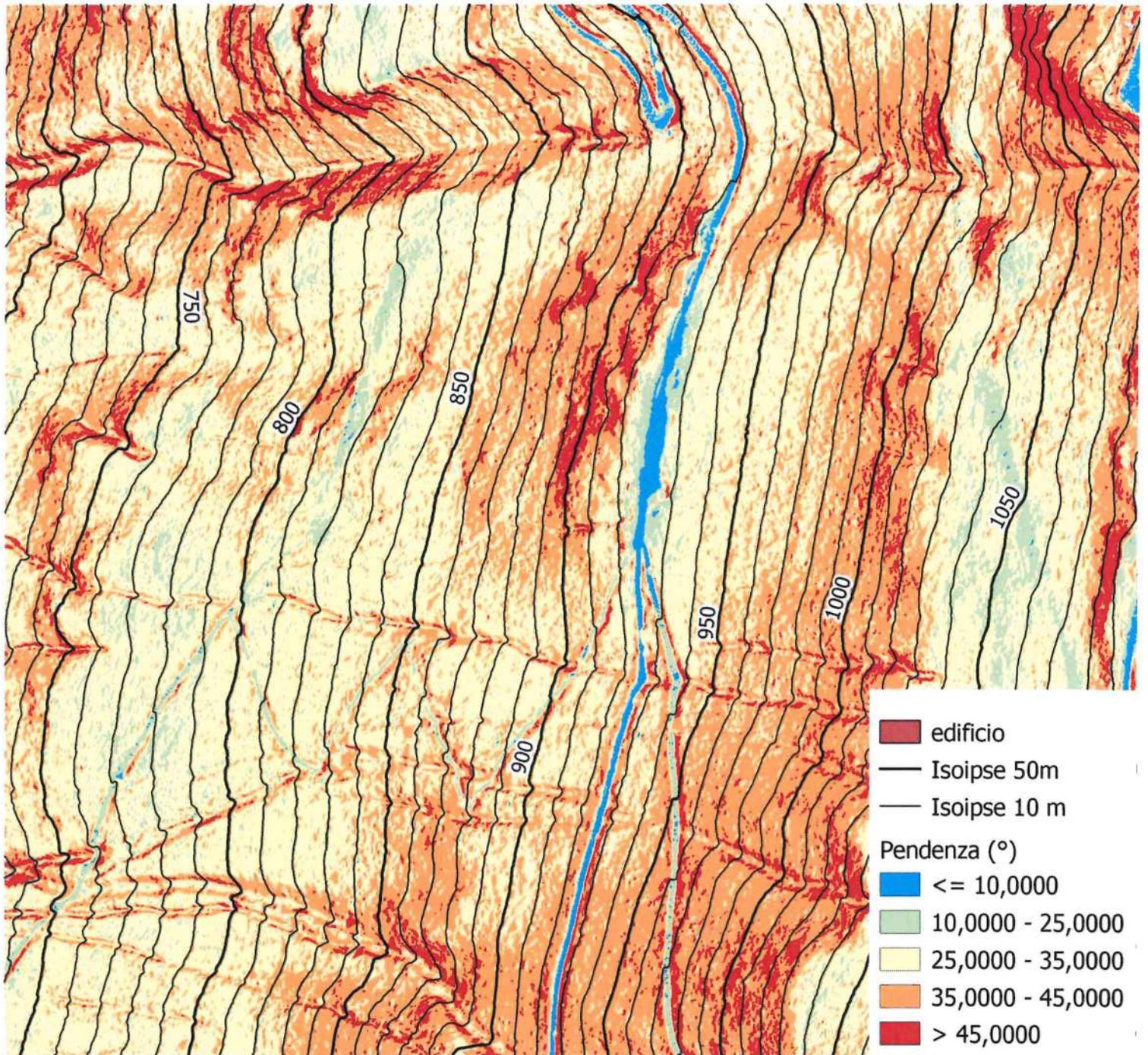
Carta della tipologia di suoli

-  Detrito di falda ($\varnothing < \sim 10$ cm)
o suolo compatto medio con piccoli massi
o strade forestali
-  Detrito di versante ($\varnothing > \sim 10$ cm)
o suolo compatto con grandi massi
-  Substrato roccioso
-  Strade asfaltate

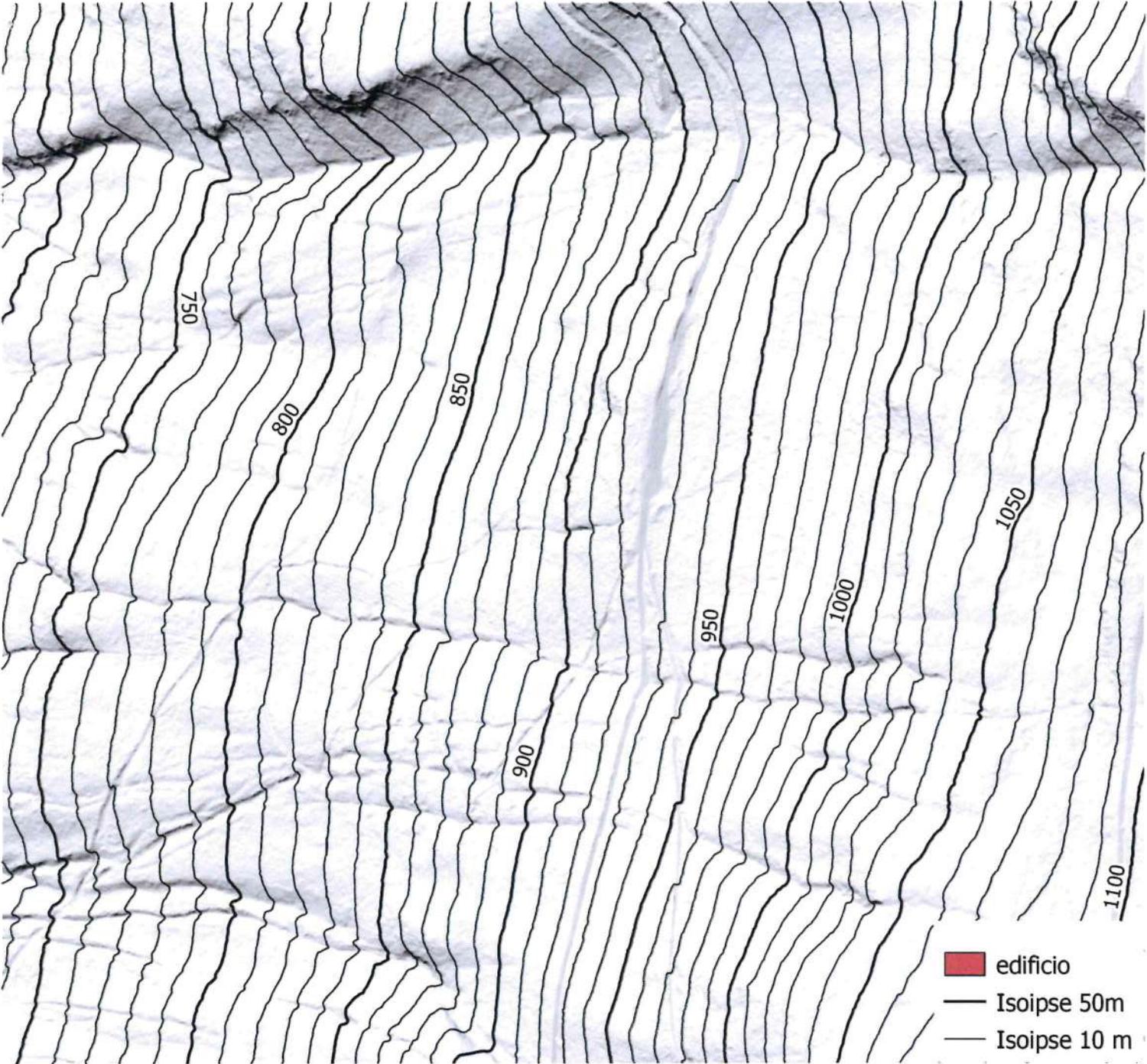
ire $> \sim 100$ cm)



Carta delle pendenze



Carta dell'ombreggiamento



i2	d3	volume	rg70	rg20	rg10	suolo
1	1	1	0,05	0,1	0,25	6 Substrato roccioso
0	0	0	100	100	100	0 Fiume
0	0	0	0	0	0	1 Materiale fine (spessore > ~100 cm)
0	0	0	0	0,05	0,1	3 Detrito di falda ($\emptyset < \sim 10$ cm); o suolo compatto medio con piccoli massi; o strade forestali
0	0	0	0,1	0,2	0,35	4 Detrito di versante ($\emptyset > \sim 10$ cm); o suolo compatto con grandi massi
0	0	0	0	0	0	7 Strade asfaltate



**Carta Sintesi della Pericolosità
in vigore**



**PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
COMUNE DI PORTE DI RENDENA**

Committente: Sig. Giovanni Penasa

OGGETTO: Osservazione in merito alla variaz per la formazione del nuovo P.E.M. - STUDIO

ELABORATO: Proposta di interpretazione del (H4) della p.ed. 335/2 C.C. Vigo Rendena



02



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
COMUNE DI PORTE DI RENDENA

Committente: Sig. Giovanni Penasa

OGGETTO: Osservazione in merito alla variar per la formazione del nuovo P.E.M. - STUDIO

ELABORATO: Proposta delle aree idonee all'i per la demolizione e ricostruzione dell'edifici il pericolo atteso (crolli e fluviale)

D010

COMUNE DI PORTE DI RENDENA

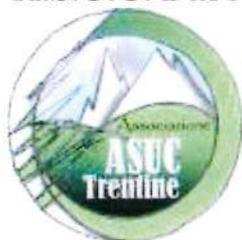
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



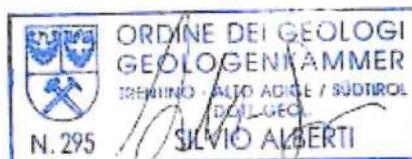
**OSSERVAZIONE IN MERITO ALLA VARIANTE
SOSTANZIALE AL P.R.G. PER LA FORMAZIONE DEL
NUOVO P.E.M. – SCHEDA D010**

STUDIO DI COMPATIBILITÀ DA CROLLI

Committente:
A.S.U.C. Darè



Dott. Geol. Silvio Alberti
Via Santi Fabiano e Sebastiano 16
Porte di Rendena 38094 (TN)
Cell. 3495132216
alberti.silvio@gmail.com
P.I. 02406490223
C.F. LBRSLV89T27L174O
Data: Gennaio 2025



INDICE

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VARIANTE AL PRG</u>	<u>4</u>
<u>3</u>	<u>CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ</u>	<u>5</u>
3.1	IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ PRESENTI	11
<u>4</u>	<u>PERICOLOSITÀ CROLLI</u>	<u>17</u>
4.1	PARAMENTRI ROCKYFOR3D	19
4.2	ESITO MODELLAZIONE	22
<u>5</u>	<u>CONCLUSIONI</u>	<u>25</u>
<u>6</u>	<u>ALLEGATI</u>	<u>26</u>
6.1	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	26
6.2	ELABORATI ROCKYFOR3D	40
6.3	SCHEDA P.E.M d010	41

1 PREMESSA

Il presente studio, commissionato dal Comitato dell'A.S.U.C. di Darè, si rende necessario vista la variante sostanziale al PRG per la formazione del nuovo P.E.M. che attualmente non prevede la possibilità di recupero della P.Ed. 175/4 in C.C. Darè.

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.

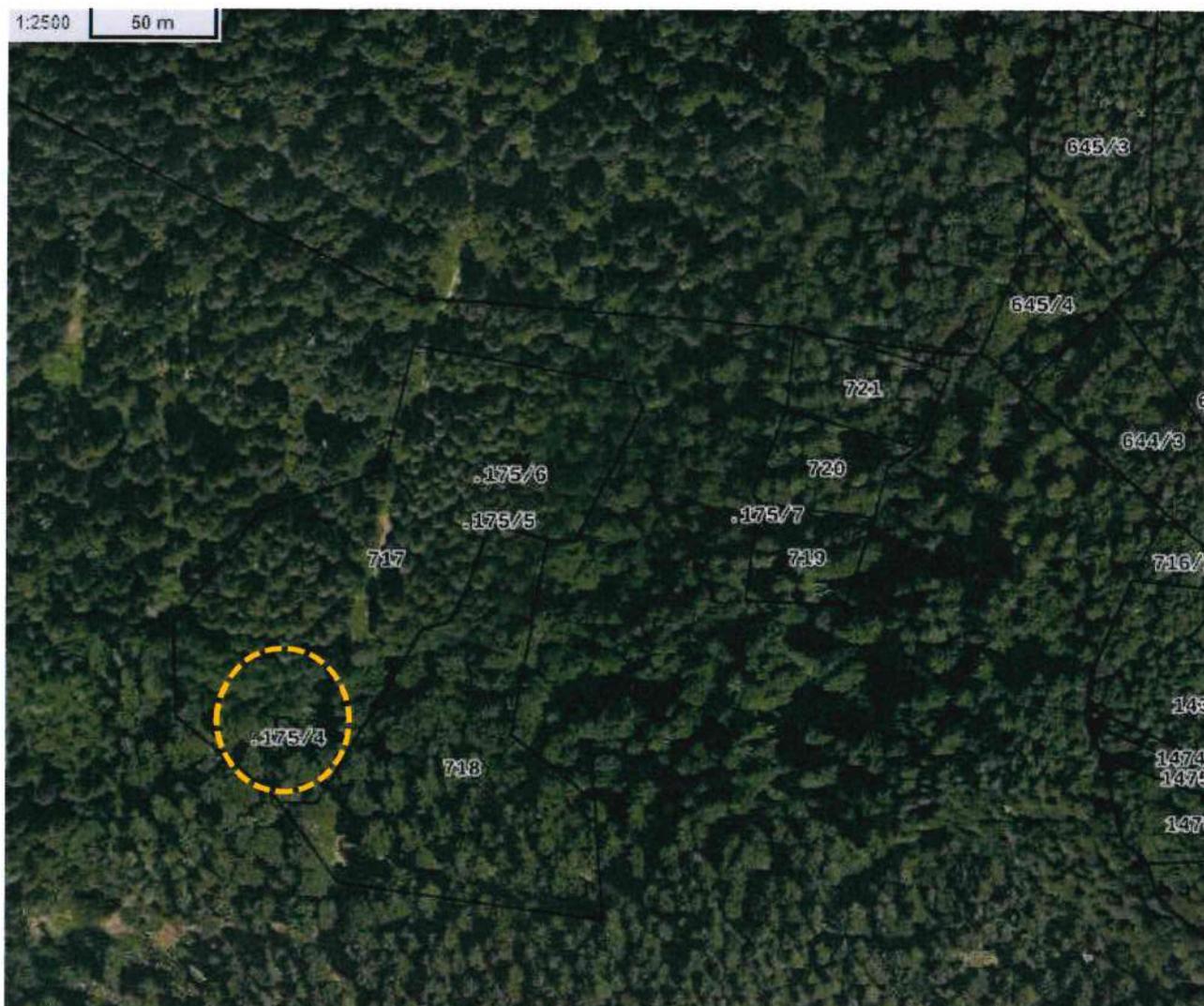


Figura 1.1 Ortofoto 2015 con mappa catastale relativa al rudere di cui si richiede il recupero

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VARIANTE AL PRG

L'area di studio è situata in Val Rendena, in sinistra orografica, nel Comune di Porte di Rendena, in loc. "Pra Calder".

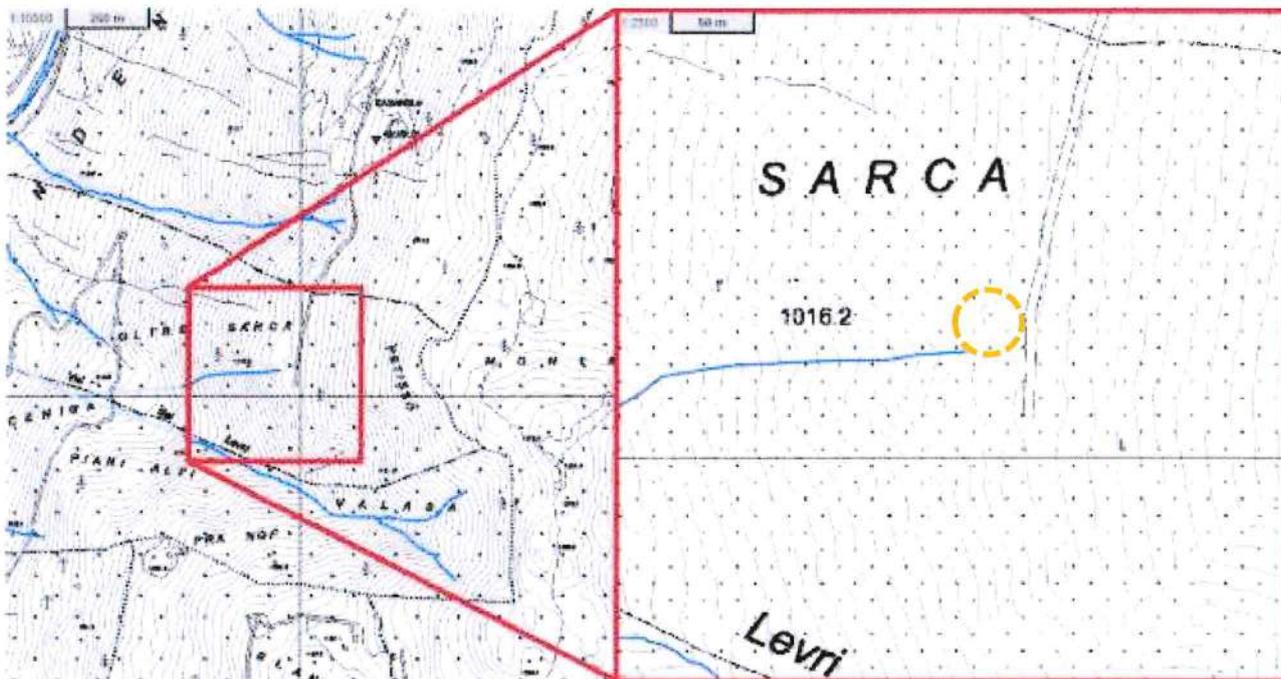


Figura 2.1 Estratto della Carta Tecnica Provinciale (CTP) relativa all'area di studio

L'edificio di interesse è schedato dalla scheda d010.

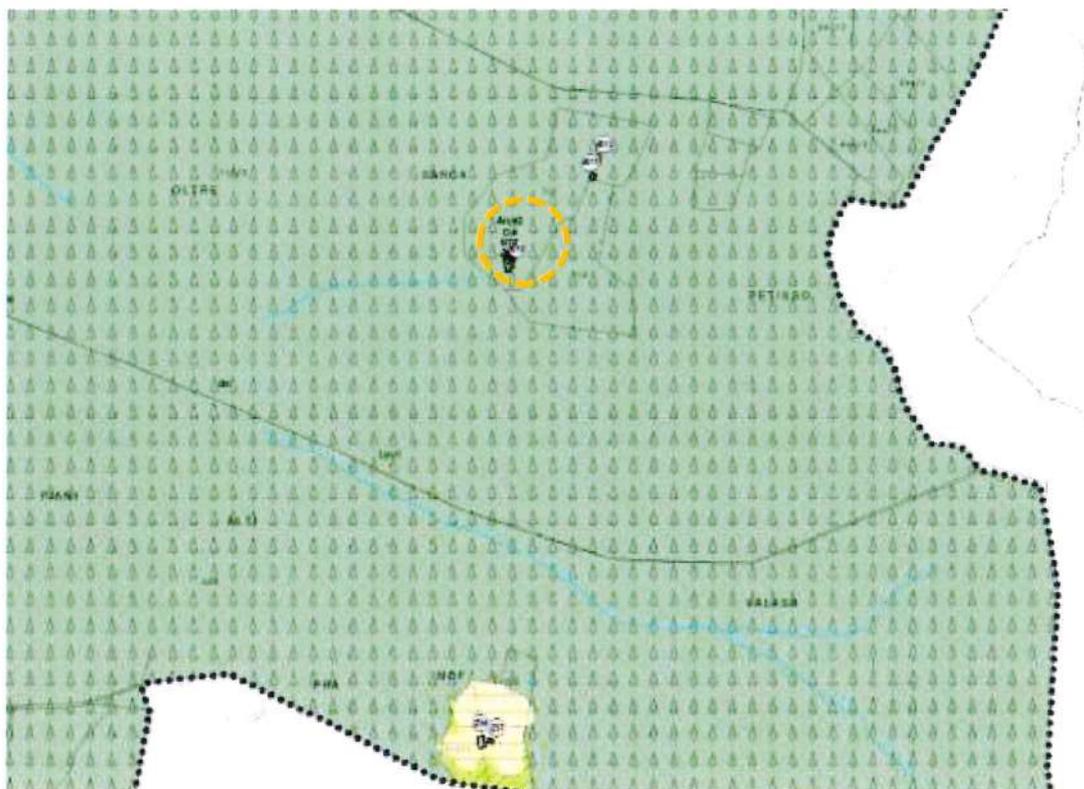


Figura 2.2 Estratto PRG 1^ adozione 2024 -P.E.M.

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, che sono entrate in vigore su tutto il territorio provinciale dal **6/10/2023**. **Le applicazioni** alla norma sono regolamentate 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 comportino 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 e risanamento conservativo 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 penali;*
- 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);*
- 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) Limitatamente alle aree con penali elevate per incendi boschivi, i manufatti di limitate dimensioni, aventi carattere di reversibilità, funzionali alla coltivazione del fondo, nei limiti del regolamento edilizio urbanistico provinciale.*
- c) gli interventi soggetti a SCIA limitatamente a quanto indicato dalle lettere a), e) con esclusione degli interventi ricadenti nelle aree a pericolosità alluvionale, f), g), h), i), l) dell'articolo 85 della l.p. 4 agosto 2015, n. 15; gli interventi indicati alla lettera d) dell'articolo 85 della l.p. 4 agosto 2015, n. 15 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 che compongono la rete di distribuzione compresi 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);*
- 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;*
- c4) le piccole derivazioni assoggettate a procedura semplificata previste al Capo III 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;*
- d) le variazioni in corso d'opera 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 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 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;

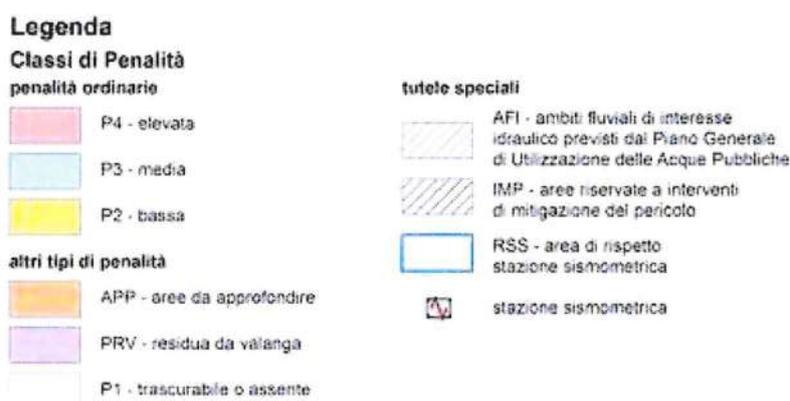
i2) gli interventi di ripristino di aree prative o pascolive di cui al comma 4 dell'articolo 86 del Regolamento Urbanistico Edilizio Provinciale.

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 cumette 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);

j3) Limitatamente alle aree con penalità elevate per incendi boschivi, i manufatti di limitate dimensioni, aventi carattere di reversibilità, funzionali alla coltivazione del fondo, nei limiti del regolamento edilizio urbanistico provinciale.

Come si evince dallo stralcio di Figura 3.1 l'area è cartografata con una penalità “**P3– media**” da crolli.



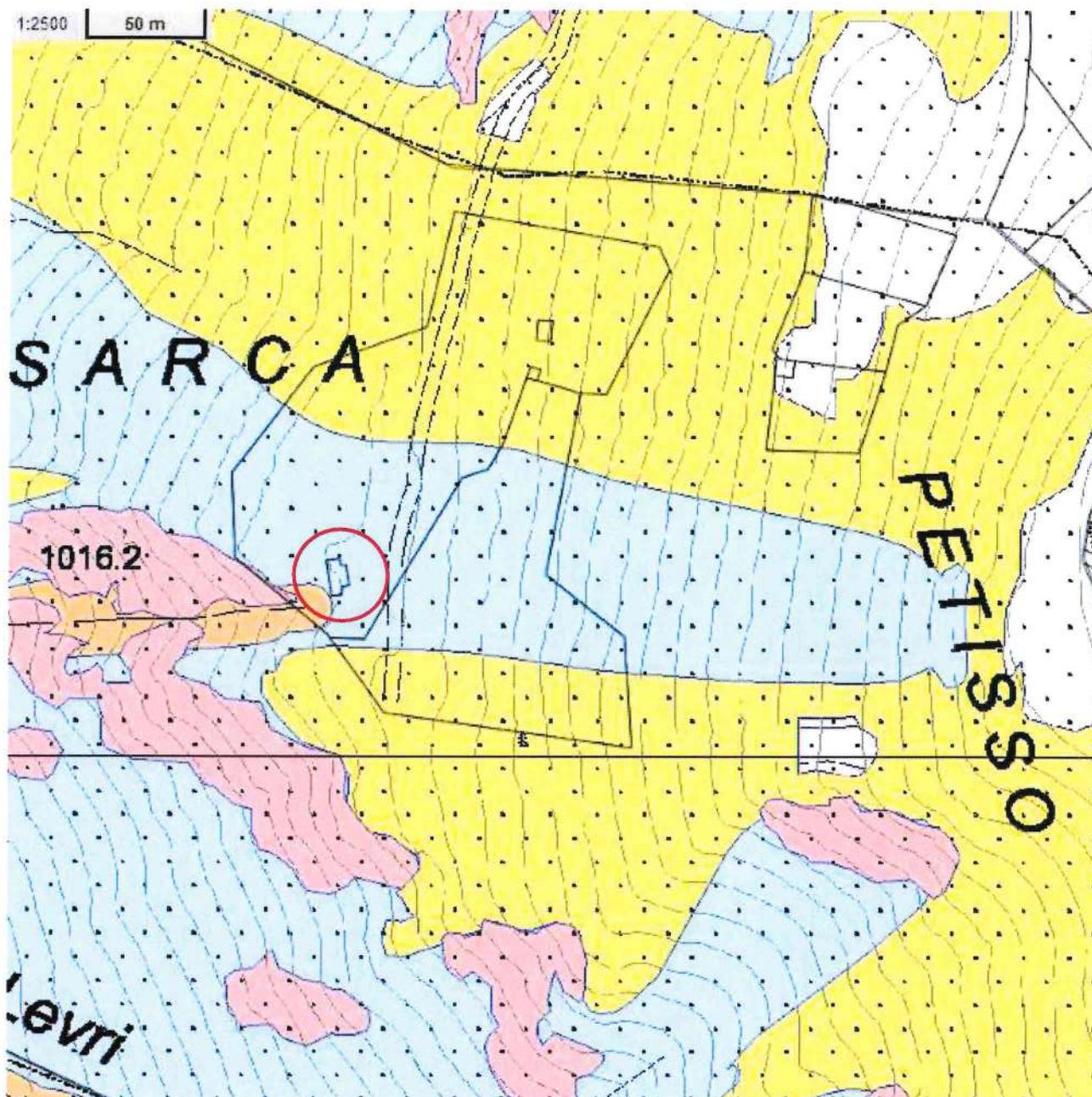


Figura 3.1 Estratto dalla Carta di Sintesi della Pericolosità

La penalità “P3” è regolamentata dall’art.16 del capitolo 4.

In seguito a quanto esposto in precedenza risulta chiaro che una variazione urbanistica non sia tra le esclusioni riportate nel capitolo 5.

Nell’articolo 16 si riporta che:

Norme di attuazione del Piano urbanistico provinciale (PUP) - Capo IV – Carta di sintesi della pericolosità	Indicazioni e precisazioni applicative delle norme PUP
2. Nelle aree con penalità medie è vietata ogni attività di trasformazione urbanistica ed edilizia, fatte salve le opere di difesa e prevenzione volte alla riduzione o all'eliminazione del pericolo.	
3. In deroga al comma 2 e a condizione che un apposito studio di compatibilità allegato al progetto analizzi dettagliatamente le condizioni di pericolo e definisca gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi e quelli per la loro utilizzazione atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità dei beni, possono essere realizzati:	Lo studio di compatibilità contiene l'analisi dettagliata delle condizioni di pericolosità a cui risultano esposti gli interventi di cui si propone la realizzazione.
c) gli interventi ammessi ai sensi del comma 4 dell'articolo 15, con possibilità di ampliamento, per gli edifici esistenti alla data di entrata in vigore di questo piano urbanistico provinciale, non superiore al dieci per cento del volume esistente;	Sono disciplinati dal comma 3, lett. c) gli interventi di ristrutturazione sugli edifici esistenti alla data di entrata in vigore delle disposizioni del PUP relative alla Carta di sintesi della pericolosità, che ricadono nelle aree con penalità medie, <u>con ampliamento fino al 10 per cento del volume esistente</u> . L'articolo 48, comma 11 delle norme di attuazione del PUP chiarisce che la "possibilità di ampliamento prevista dall'articolo 16, comma 3, lettera c), non si applica per gli interventi su edifici che ne hanno già usufruito in base a quanto previsto dal piano urbanistico approvato con legge provinciale 9 novembre 1987, n. 26 e modificato con la variante approvata con legge provinciale 7 agosto 2003, n. 7." Per la definizione di volume si intende quanto precisato riguardo all'articolo 15, comma 4.
d) gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, diversi da quelli di cui alle lettere a), b) e c) e già previsti dai vigenti piani regolatori generali alla data di entrata in vigore di questo piano urbanistico provinciale, purché siano realizzate apposite opere difensive che consentano il declassamento della pericolosità o siano adottate, in relazione ai fenomeni attesi, adeguate misure di sicurezza afferenti all'utilizzazione degli immobili in relazione ai fenomeni attesi. Queste opere o misure devono essere realizzate prima dell'inizio dei lavori; se ciò non risulta tecnicamente possibile è ammessa la loro realizzazione prima della fine dei lavori o del collaudo, sulla base di un programma temporale e finanziario da riportare nello studio di compatibilità.	Sono disciplinati dal comma 3, lett. d) gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia già previsti dai PRG vigenti; in particolare per quanto riguarda gli interventi sugli edifici esistenti, <u>sono disciplinati dalla lettera d) gli ampliamenti eventualmente ammessi dal PRG superiori al 10 per cento del volume esistente</u> . Gli interventi sono subordinati alla realizzazione di "apposite opere difensive che consentano il declassamento della pericolosità o siano adottate, in relazione ai fenomeni attesi, adeguate misure di sicurezza afferenti all'utilizzazione degli immobili in relazione ai fenomeni attesi". Lo studio di compatibilità deve dimostrare, in relazione all'analisi della situazione locale, che l'intervento è compatibile attraverso opere difensive specifiche e/o misure di sicurezza. Le opere devono consentire il declassamento , inteso come riduzione del livello di penalità dell'area oggetto di intervento. La realizzazione degli interventi ammessi sulla base dello studio di compatibilità non

	<p>determina la modifica della Carta, che sarà eventualmente valutata dalla Provincia nell'ambito del suo aggiornamento periodico. Le misure possono anche configurarsi come regole gestionali a cui subordinare l'utilizzo degli interventi in fase di esercizio; sono altresì misure, in ragione dell'analisi della situazione locale, gli accorgimenti costruttivi di carattere localizzativo e/o strutturale atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità degli immobili. Lo studio di compatibilità, previsto dall'articolo 16, comma 3, per gli interventi sugli edifici esistenti (lett. c) e per gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia già previsti dai vigenti piani regolatori generali (lett. d), è asseverato dal tecnico incaricato e allegato al progetto oggetto del titolo edilizio, al fine del deposito presso il Comune.</p>
<p>4. Gli interventi di <u>trasformazione urbanistica</u> ed edilizia previsti da <u>nuovi strumenti di pianificazione o loro varianti</u> in aree con penalità media sono ammessi solo se questi strumenti di pianificazione prevedono la realizzazione di apposite opere difensive che consentano il <u>declassamento della pericolosità o l'adozione di misure di sicurezza adeguate in relazione ai fenomeni attesi</u>. A tal fine gli strumenti di pianificazione e le loro varianti devono essere supportati dallo studio di compatibilità previsto dal comma 3. <u>Le strutture provinciali competenti</u>, in sede di esame delle previsioni degli strumenti di pianificazione secondo le procedure previste dalla legge urbanistica, <u>si esprimono al riguardo con parere vincolante</u>.</p>	<p><u>L'adozione di nuove previsioni urbanistiche e l'autorizzazione in deroga di opere pubbliche o di interesse pubblico</u>, riguardanti aree con penalità media, sono ammissibili subordinatamente alla realizzazione di opere difensive che <u>consentano il declassamento della pericolosità o l'adozione di misure di sicurezza adeguate in relazione ai fenomeni attesi</u>. A tal fine gli strumenti di pianificazione e le loro varianti devono essere supportati dallo studio di compatibilità che è sottoposto al parere vincolante delle strutture provinciali competenti, in sede di esame di detti strumenti di pianificazione o provvedimenti, secondo quanto indicato al paragrafo 8.3 "Approvazione degli strumenti urbanistici". Per le procedure di <u>deroga urbanistica</u> di competenza comunale, preliminarmente al provvedimento di adozione, <u>va preventivamente acquisito il parere delle strutture provinciali competenti</u> riguardo allo studio di compatibilità. Riguardo al <u>declassamento della pericolosità</u> si richiama quanto precisato per l'articolo 16, comma 3, lett. d). Le nuove previsioni urbanistiche, approvate dalla Provincia in base ai risultati dello studio di compatibilità, sono evidenziate e disciplinate in maniera specifica nel PRG sulla base delle indicazioni e delle prescrizioni contenute nello studio di compatibilità stesso.</p>

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.

3.1 IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ PRESENTI

Nella CaP è riportata la pericolosità "H3" da crolli.

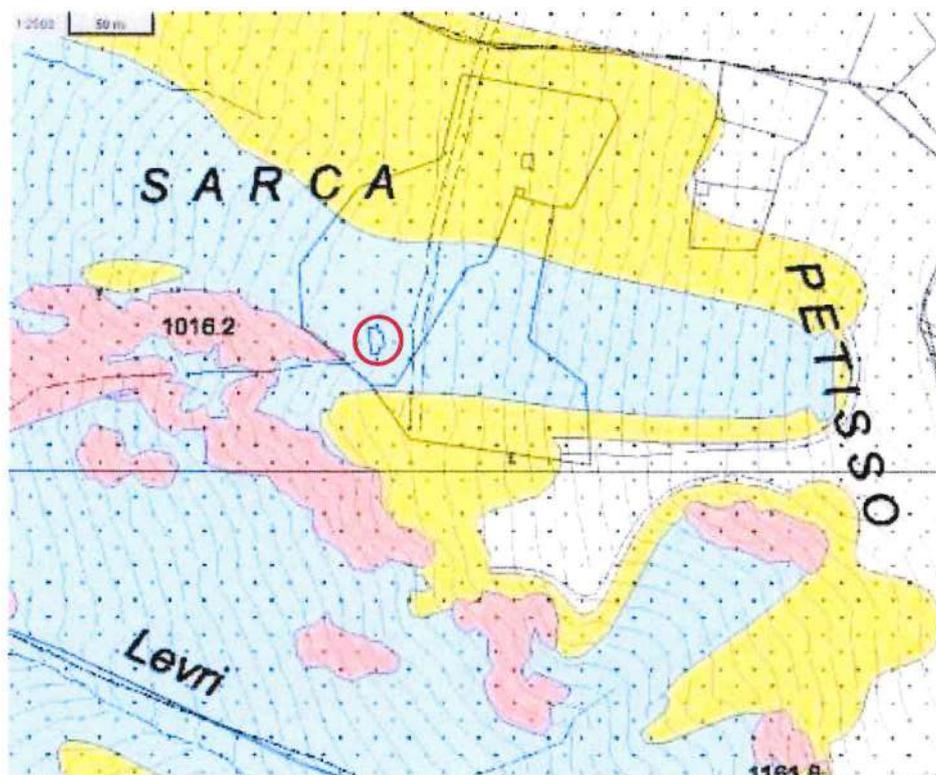


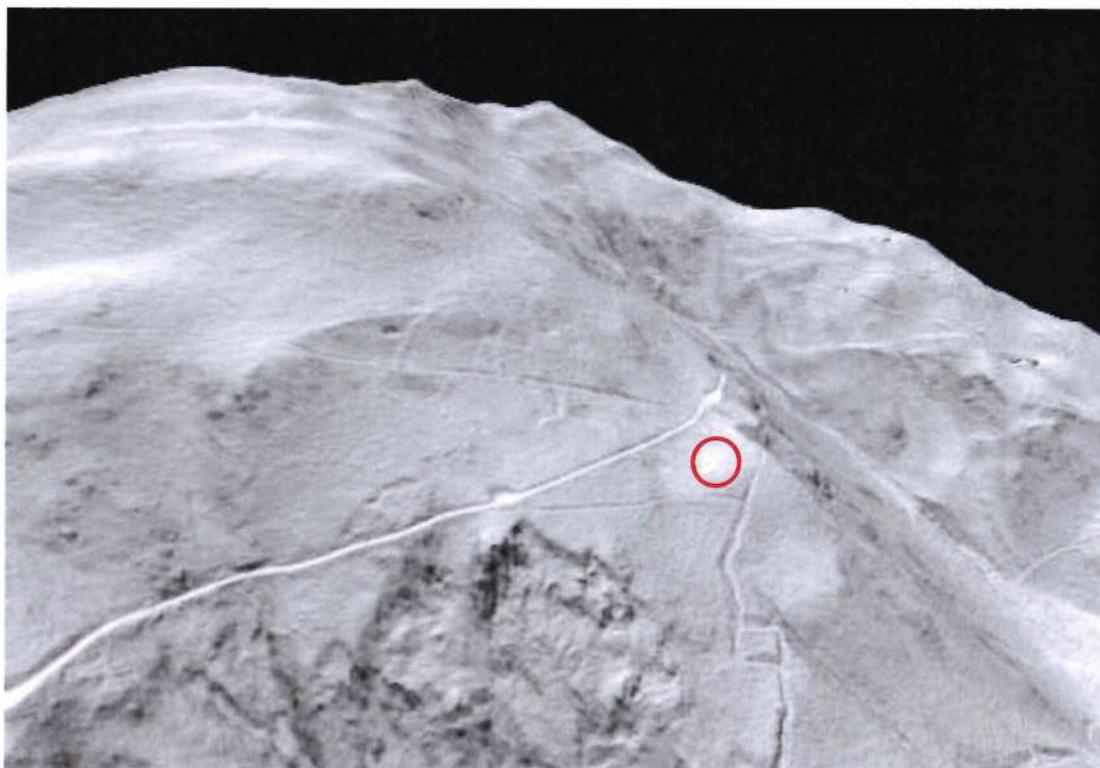
Figura 3.2 Estratto dalla Carta di Pericolosità relativa alla pericolosità da crolli

Si riporta, al fine di meglio individuare le caratteristiche del sito, un estratto dell'ombreggiamento del sito.



Figura 3.3 Estratto ombreggiamento sito.

Geomorfologicamente l'area presenta un'inclinazione elevata. Visibili diverse incisioni con orientamento E-O sede di scorrimenti minori e affioramenti rocciosi. Le maggiori incisioni sono quelle relative alla Val Dei Levri a Sud ed al reticolo E1Z6A106470 che si sviluppa ad Ovest della loc. Casarole. Apprezzabile anche a questa scala il sedime dell'edificio, le viabilità ed i sentieri presenti. Da segnalare la presenza di scorrimenti lungo il sentiero che dalla località in oggetto raggiunge il Prà dall'Asan. Si riportano di seguito alcune viste 3d del sito ricavate dal Lidar PAT 2014.



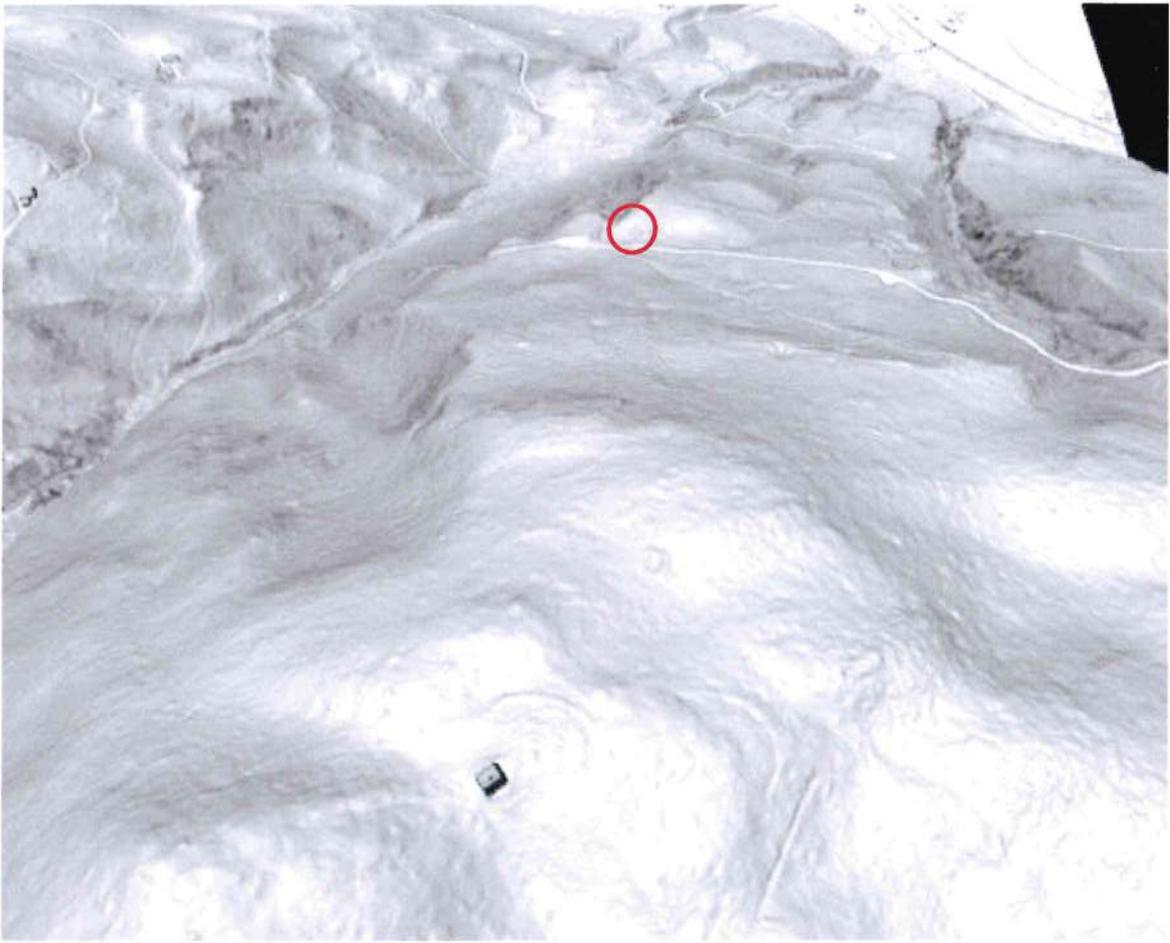


Figura 3.4 Viste 3d Sud, Nord, Est ed Ovest elaborate dal Lidar 2014

Si riporta, per avere delle informazioni litologiche generali, un estratto della C. Geologica N. 59090 “Pelugo” relativa all’area di studio e legenda e colonna stratigrafica del Foglio Carg 59.

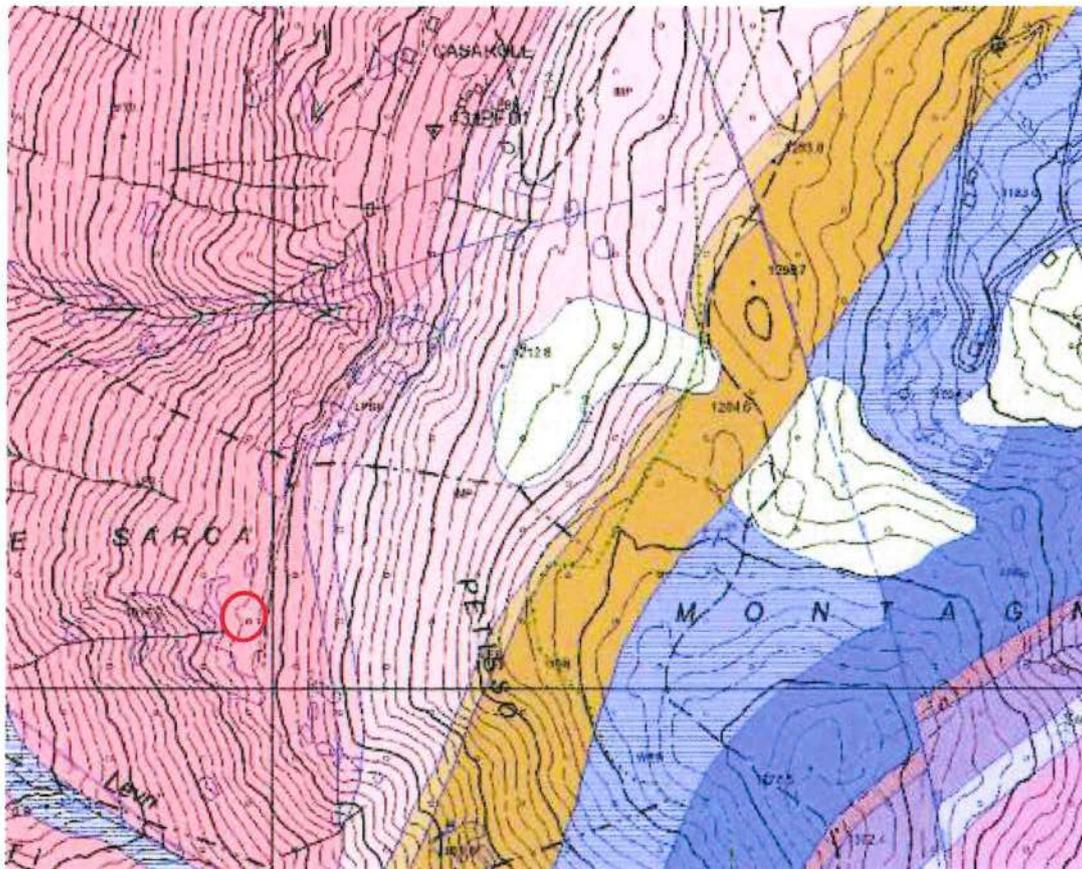


Figura 3.5 Estratto Carta Geologica PAT N. 59090 “Pelugo” relativa all’area di studio e legenda e colonna stratigrafica del Foglio Carg “59” Tione

Osservando la Carta Geologica in Figura 3.5 si nota che l'area in progetto è cartografata direttamente su roccia (LPB) fornendo già una prima indicazione sulla potenza delle coperture (scarsa). Presente una copertura caratterizzata da dep. glaciali e di versante.

Il versante è interessato da numerose formazioni. Di interesse per il sito in oggetto substrato e affioramenti di LPB, IMP, GAR e VER.

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) è segnalato nell'area un evento franoso a Nord sulla S. For. di Casarole del 26/11/2002.

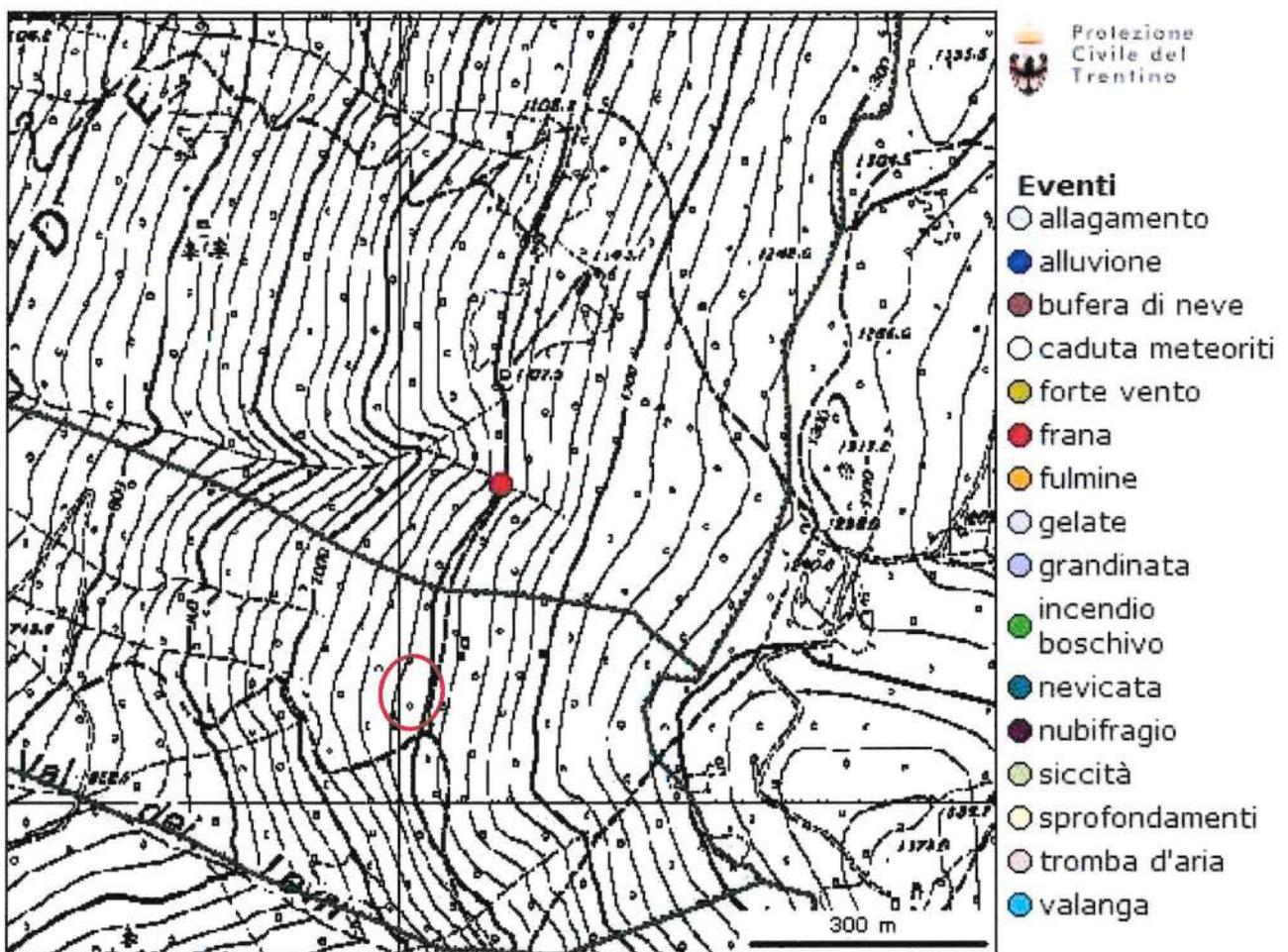


Figura 3.6 Estratto cartografico e verbali-articoli disponibili dal progetto ARCA

Nella cartografia del "Progetto IFFI" (Inventario dei fenomeni franosi d'Italia) è riportato a Nord l'evento citato nel catasto Arca (Figura 3.7).

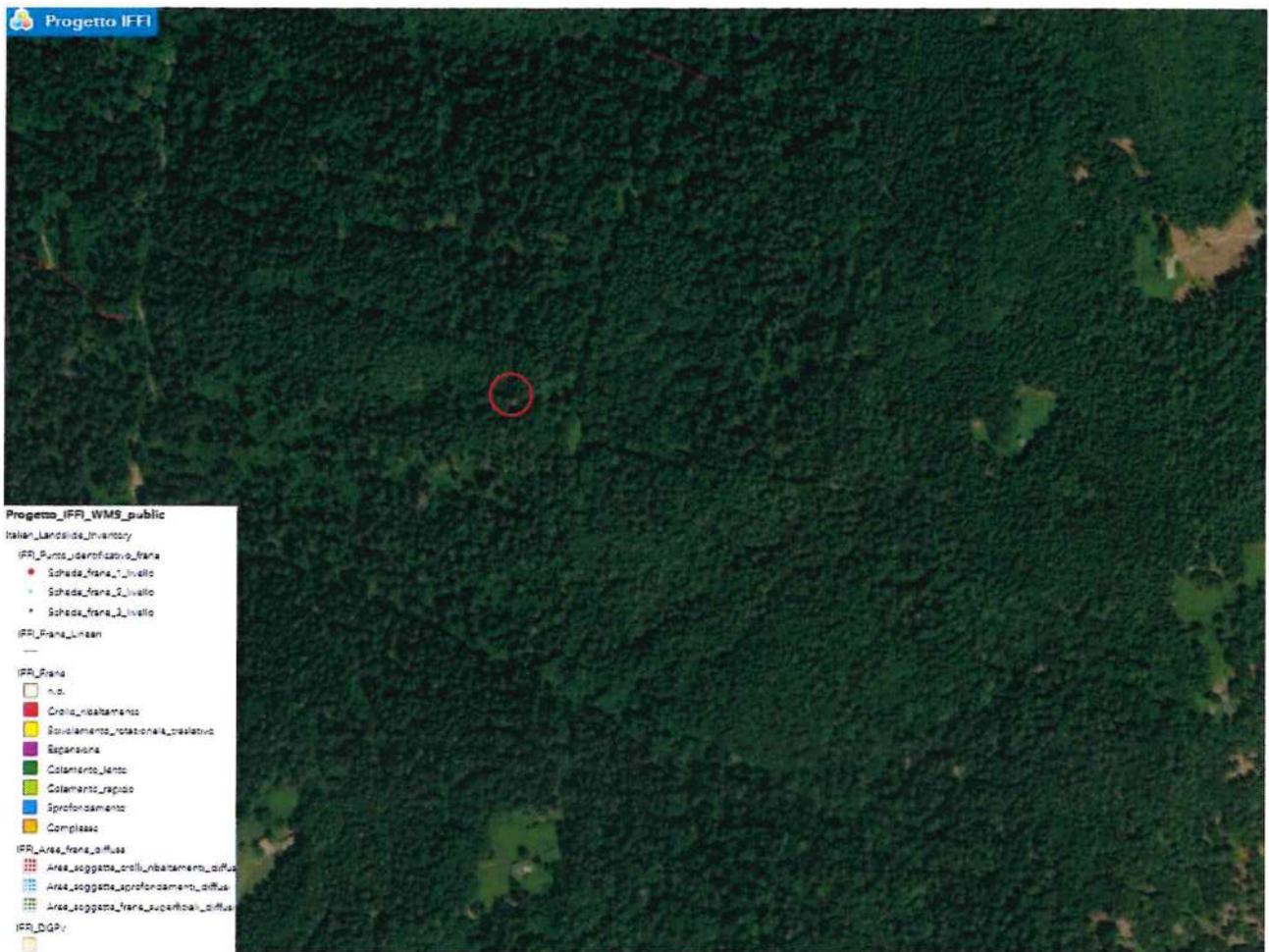
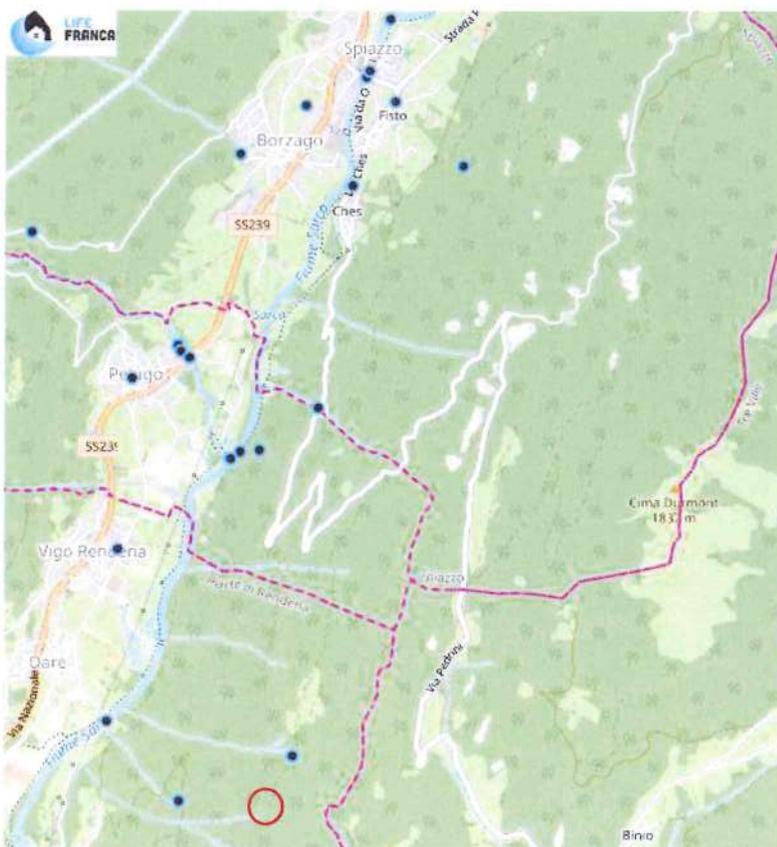


Figura 3.7 Estratto cartografico dal Progetto IFFI



Sul portale del progetto **Life Franca** “*La difesa dalle alluvioni in Trentino*” sono segnalati eventi sui canali presenti.

Figura 3.8 Estratto cartografico dal Progetto Life Franca “*La difesa dalle alluvioni in Trentino*”

Dopo questo inquadramento normativo e sulle pericolosità segnalate, nel cap. 4 viene definita la pericolosità da crolli.

4 PERICOLOSITÀ CROLLI

Secondo quanto riportato nel documento “*Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità*” 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 4.1:

	pericolosità	simbolo	campitura
classi ordinarie	elevata	H4	rosso
	media	H3	blu
	bassa	H2	giallo
	trascurabile	H1	verde chiaro
classi straordinarie	residuo	HR4	tratteggio rosso a 45°
		HR3	tratteggio blu a 45°
		HR2	tratteggio giallo a 45°
	potenziale	HP	arancione

Figura 4.1 Classificazione e campitura della pericolosità (Fonte: "Criteri e metodologia per la redazione delle carte della pericolosità - art. 10, co.5, l.p. 1° luglio 2011, n.9).

In termini **qualitativi** le classi di pericolosità individuate (**H3 – H2 – HR2**) sono così descritte:

Pericolosità media (H3)

intensità / probabilità	aree in cui l'evento assume intensità media, o anche bassa se con probabilità di accadimento elevata
massimi effetti previsti	- gravi lesioni o forte disagio per le persone fino alla perdita di vite umane - danni gravi (senza distruzione) a strutture e infrastrutture - esposizione delle persone a grave pericolo prevalentemente all'esterno degli edifici
azioni di mitigazione	la valutazione della pericolosità tiene conto della possibilità di attuare efficaci misure di mitigazione del pericolo

Pericolosità bassa (H2)

intensità / probabilità	aree in cui l'evento assume bassa intensità la cui probabilità di accadimento non supera il valore medio
massimi effetti previsti	- lesioni o disagi di modesta entità per le persone con scarsa probabilità di perdita di vite umane - danni modesti a strutture e infrastrutture senza compromissione prolungata di funzionalità - assenza di grave pericolo sia all'esterno che all'interno degli edifici
azioni di mitigazione del pericolo	la valutazione della pericolosità tiene conto della possibilità di attuare efficaci misure di mitigazione del pericolo

descrizione	E' riferita alle porzioni di territorio che possono subire effetti dannosi per la presenza di particolari morfologie o strutture capaci di alterare la dinamica degli eventi e quindi di indurre un comportamento anomalo degli stessi che non trova adeguata rappresentazione con le classi di tipo ordinario. Le aree a pericolosità residua sono quindi individuate ad integrazione delle classi di pericolosità ordinarie, in particolare per rappresentare scenari che tengono conto dell'indeterminatezza e dei limiti delle metodologie analitiche applicate o anche dell'azione mitigante di particolari opere di difesa (vedi cap. 2.3).
-------------	--

Si rimanda all'estratto in Figura 3.2 dove si possono osservare i risultati delle modellazioni eseguite a livello provinciale. Queste modellazioni considerano

una "pericolosità ordinaria" che simula l'originarsi di blocchi da $2 - 5 \text{ m}^3$ da aree sorgenti $> 50 \text{ m}^2$ ed una "pericolosità straordinaria" che simula blocchi da 50 m^3 da aree sorgenti $> 500 \text{ m}^2$. Le pareti con superfici minori di 50 m^2 non sono quindi considerate come peraltro la mobilitazione di blocchi presenti nella copertura (spesso temibili visto le taglie, litologie e forme). Osservando nel particolare l'esito delle modellazioni si nota come la pericolosità ordinaria H3 dalla loc. Petisso coinvolga totalmente l'area in oggetto proseguendo verso valle. Da segnalare l'assenza nella zona sorgente di aree H4 a indicare la dimensione limitata di quest'ultime.

Successivamente allo studio della bibliografia presente e dopo aver inquadrato i fenomeni potenziali si sono individuati i parametri di ingresso necessari per lo sviluppo di una modellazione di caduta massi con l'ausilio del software Rockyfor3d. In precedenza, per facilitare l'individuazione delle possibili pareti sorgenti durante il sopralluogo, si è ricavata una carta con l'ombreggiatura e le pendenze del versante (vedi Allegati).



Figura 4.2 Ombreggiamento con isopse a 10 m e catasto

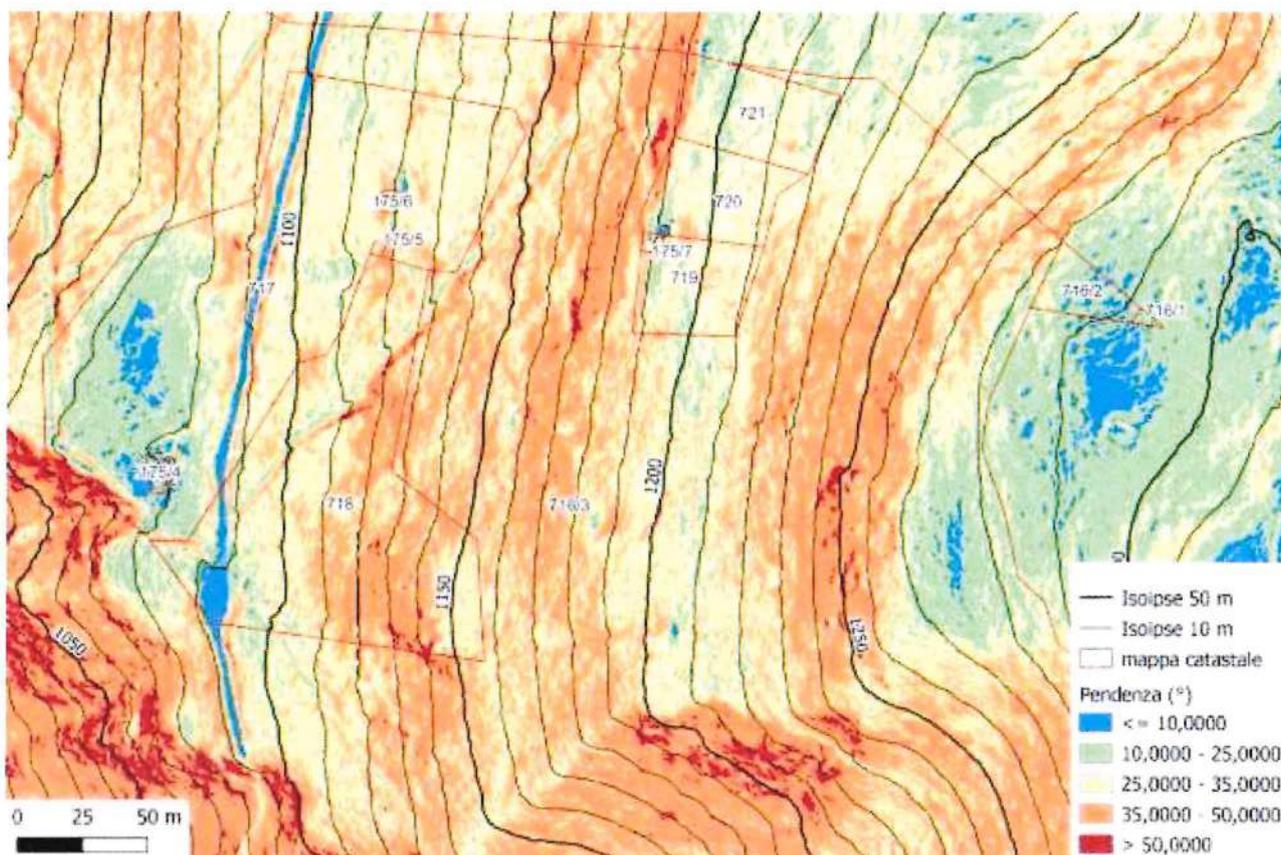


Figura 4.3 Carta delle Pendenze (Lidar DBM PAT 2014).

La modellazione sarà realizzata con l'ausilio del *software* Rockyfor 3d. Chiaramente la presente modellazione non può che avere carattere probabilistico stante la molteplicità dei fattori incidenti sul fenomeno, non ultima la differente volumetria degli elementi in moto, il diverso comportamento dei massi all'impatto anche in base alla quota di distacco, ed infine gli ostacoli che possono frapporsi lungo il percorso di discesa, anche per il continuo variare delle condizioni di scabrosità del terreno, in assenza di un preciso rilievo topografico. Nonostante ciò si ritiene di aver individuato verosimili parametri attraverso un rilevamento delle condizioni geologiche, geomorfologiche e dei testimoni muti/indicatori di crollo presenti lungo il versante.

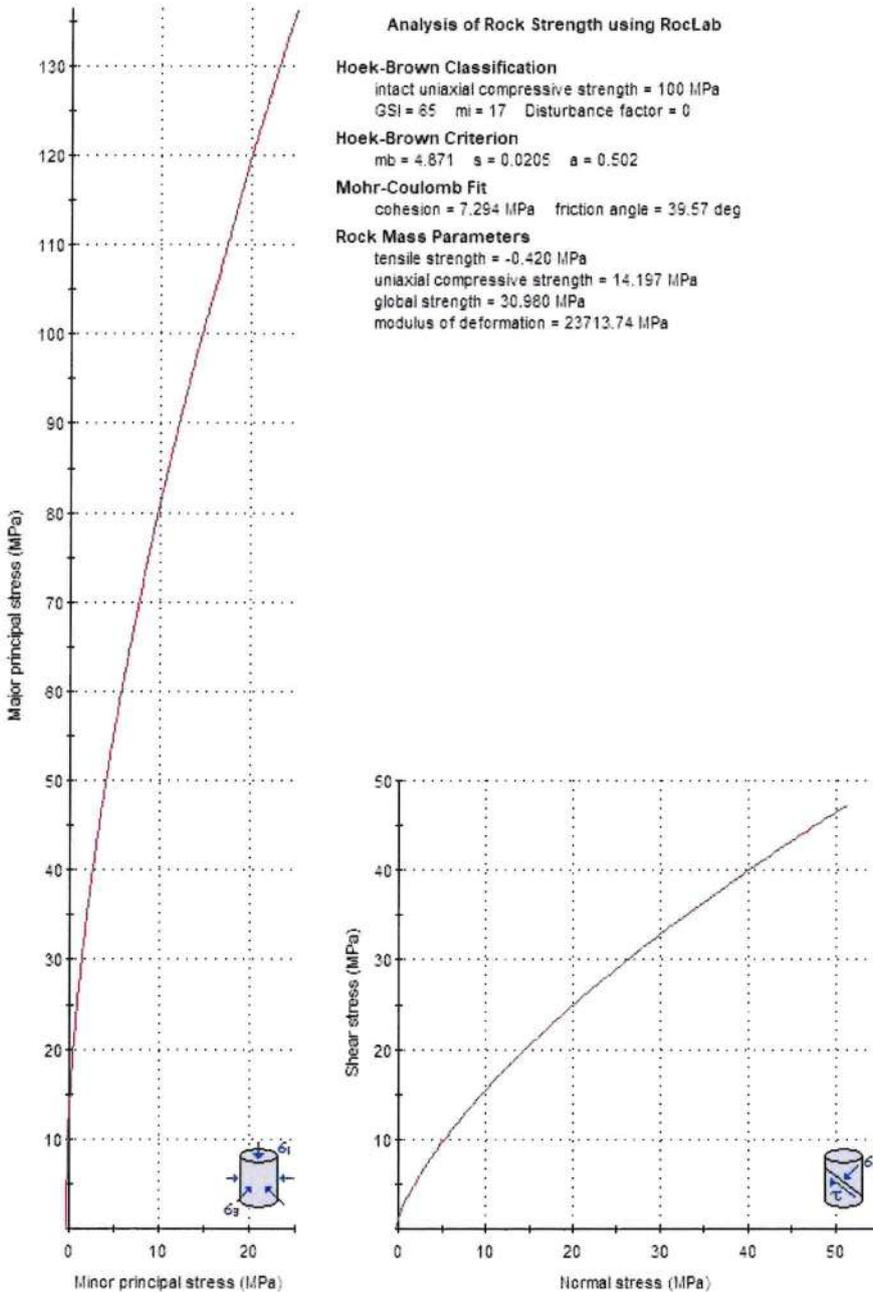
4.1 Parametri Rockyfor3d

I parametri necessari per lo sviluppo di una modellazione sono i seguenti:

- caratteristiche del blocco;
- tipo di suolo;
- scabrezza della superficie inclinata;
- foresta;
- indicatori di attività di caduta massi.

Nelle “caratteristiche del blocco” va indicata la forma, la dimensione e la densità.

Immediata in Figura 3.4 e Figura 4.3 l’individuazione delle pareti rocciose che coinvolgono potenzialmente il sito. Durante il sopralluogo si sono osservate le pareti rocciose ed il versante tra l’area e quest’ultime. Notati sparsi sul versante un numero di blocchi limitato e con taglie massime



tra i 0,1 – 0,2 m³. Da segnalare la presenza di subaffioramenti spesso appoggiati o come dei “dentoni”. Le pareti rocciose più importanti si trovano ad una certa distanza dal sito a valle della loc. Petisso. Le pareti rocciose presentano caratteristiche differenti. Si alternano porzioni molto compatte con sistemi di blocchi con fessurazioni limitate ma persistenti.

A titolo indicativo, utilizzando parametri medi ricavati dall’osservazione degli affioramenti verso monte si fornisce una parametrizzazione speditiva, con l’ausilio del software *Roclab* della *Rocscience*.

Figura 4.4 Parametri geotecnici medi relative agli affioramenti

presenti (LPB-IMP-GAR-VER), forniti con il *software Roclab* della *Rocscience*.

Da segnalare lungo il versante la presenza sparsa di blocchi granodioritici di origine glaciale (spesso temibili per le taglie e le forme rotondeggianti) nella copertura. In considerazione di quanto osservato si è utilizzato nel modello un “blocco tipo 1” (con una forma a parallelepipedo) avente

una densità di 2600 kg/m^3 e dimensioni di $0,32 \text{ m}^3$ (0,9·0,7·0,5) con una variazione di volume $\pm 20\%$. Per la voce “tipo di suolo” sono stati individuati cinque “soiltype” differenti (vedi all.V):

- soiltype 3: detrito di falda ($\varnothing < \sim 10 \text{ cm}$); suolo compatto con piccoli massi; strade forestali;
- soiltype 4: detrito di versante ($\varnothing > \sim 10 \text{ cm}$); o suolo compatto con grandi massi;
- soiltype 6: substrato roccioso;

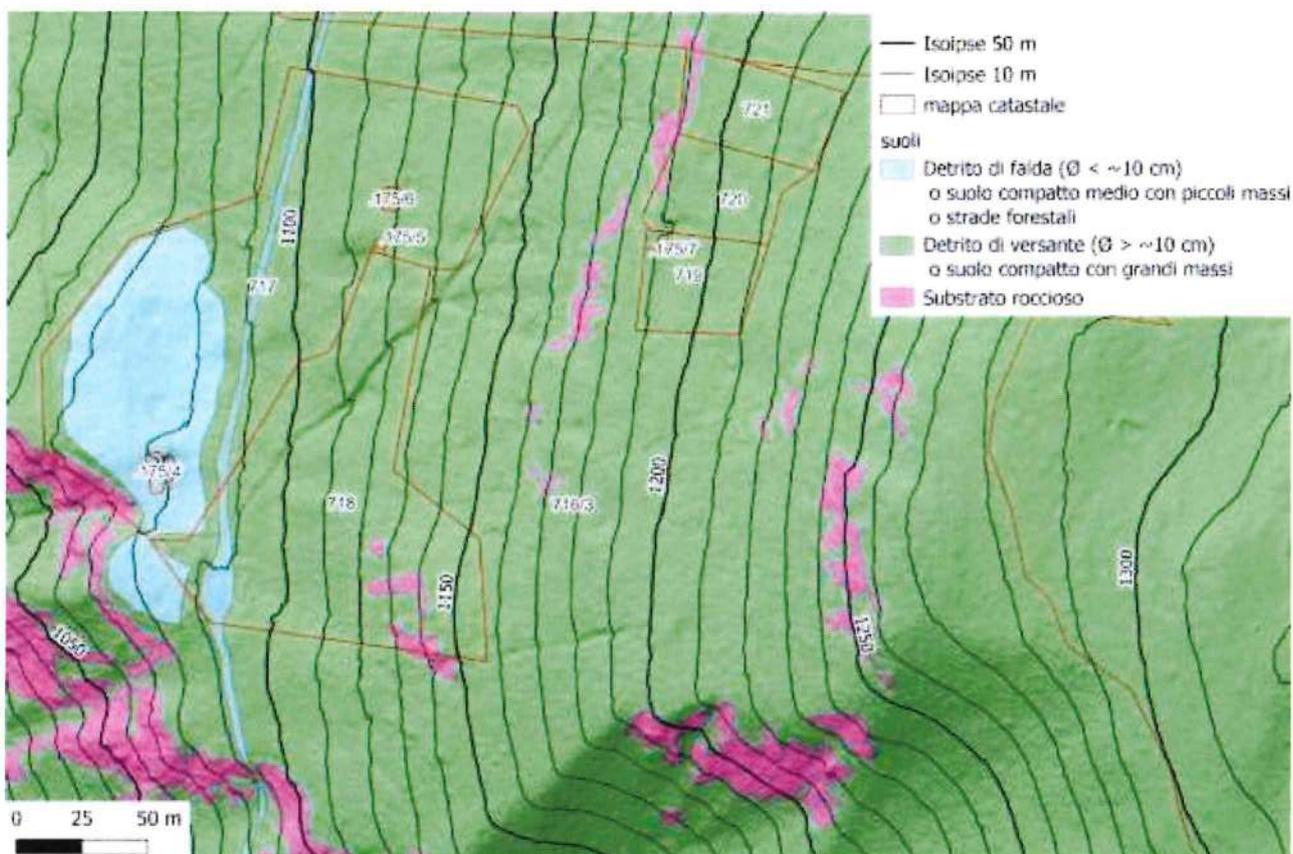


Figura 4.5 Carta dei suoli.

Per la voce “scabrezza della superficie inclinata” sono stati forniti i seguenti parametri medi di Moh 70%, Moh 20% e Moh 10% a partire dalla tipologia di soiltype coinvolta (vedi pg. 25-26-27 della guida Rockyfor3d disponibile online).

Tipo di Suolo	Moh 70%,	Moh 20%	Moh 10%
soiltype 3	0,00	0,05	0,15
soiltype 4	0,05	0,15	0,25
soiltype 6	0,00	0,05	0,10

Tab.4.1.2: Parametri di scabrezza della superficie inclinata.

Gli ultimi due parametri, “**foresta**” e “indicatori di attività di caduta massi” **non sono stati considerati**.

4.2 Esito Modellazione

Di seguito si riportano i risultati delle modellazioni del numero dei passaggi per cella (scendimenti), con i parametri di input esposti nel cap.4.1. Si rimanda agli allegati.

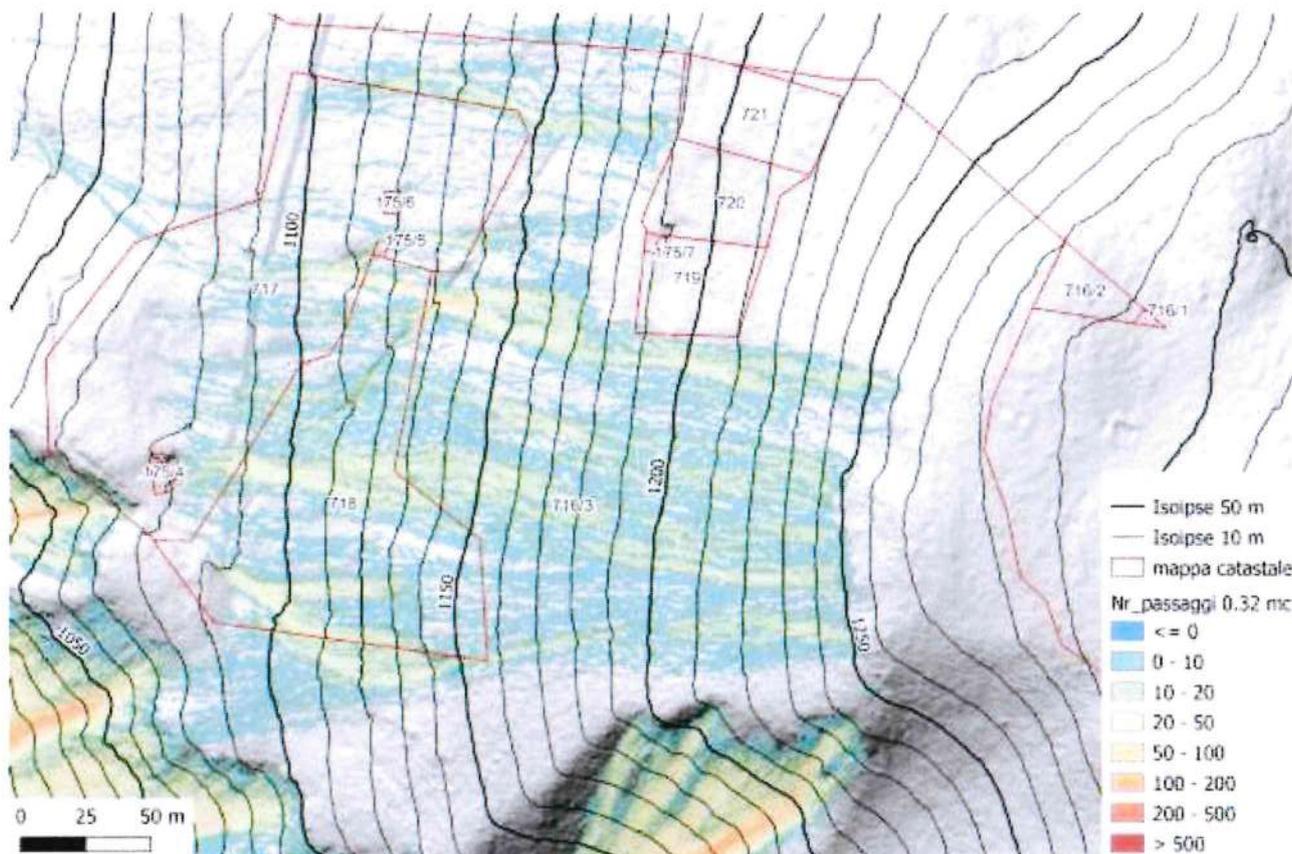


Figura 4.6 Carta degli scendimenti



Figura 4.7 Carta degli scendimenti - dettaglio

Dall'osservazione delle modellazioni si può notare che:

- **l'area in oggetto è interessata dai blocchi** “tipo” simulati, ossia quelli ritenuti statisticamente rilevanti;
- i blocchi si concentrano, ove presenti, nelle vallecole ed incisioni presenti;
- da notare la presenza di una lieve vallecola che concentra i blocchi in direzione della P.Ed. in oggetto;
- il modello di caduta massi non ricalca propriamente gli indicatori di crolli recenti (visionati in poco quantità e più a monte); questo può essere dovuto ad una **maggior rugosità** del suolo o per il contributo delle vegetazione (*fagus sylvaticae*, *picea abies* e *larix decidua* per la maggiore) nell'arresto dei blocchi;

Si ricorda che per la redazione della CSP sono utilizzati principalmente i seguenti parametri:

- pericolosità ordinaria simulazioni con blocchi da **2 – 5 m³** e con aree sorgenti **> 50 m²**;
- pericolosità straordinaria simulazioni con blocchi da **50 m³** con **aree sorgenti > 500 m²**.

Osservando nel particolare i risultati delle simulazioni si nota come il “comportamento” **del modello PAT è simile a quello assunto**. La differenza sostanziale riguarda **la volumetria dei blocchi simulati** ed una più **fine scelta delle aree sorgenti** (ad. esempio per la presenza di porzioni di pareti parzialmente ricoperte da copertura o dotate di superfici limitate) e della scabrezza del suolo. Nella simulazione eseguita si sono considerati parametri di input statisticamente rilevanti. **Non considerate per ovvie ragioni volumetrie di blocchi che interessano eventi con alti tempi di ritorno**. Inoltre, come espresso in precedenza, cautelativamente, **non è stata considerata la presenza della copertura arborea** presente e di cui è dimostrata l'efficacia nell'arrestate o nella riduzione di taglia dei blocchi in movimento lungo il versante. Si ricorda che la modellazione eseguita considera e simula il comportamento di un singolo blocco in movimento, non eventi misti o che coinvolgono crolli di pareti rocciose (analisi qui effettuata e richiesta dalle Norme di attuazione della CSP).

La **taglia scelta maggiore rispetto ai blocchi riscontrati sul versante** è dipesa cautelativamente per la presenza di blocchi granodioritici lungo il versante, presenza di pareti di limitate dimensioni ma costituite da litologie talvolta temibili (costituite da sistemi di blocchi con fratture persistenti).

Al fine di valutare la mitigazione del rischio da crolli per la P.Ed. in oggetto per valutarne il suo recupero si è provato ad inserire un ostacolo (ad es. vallo/tomo – barriera paramassi) tra quest'ultimo e il versante.

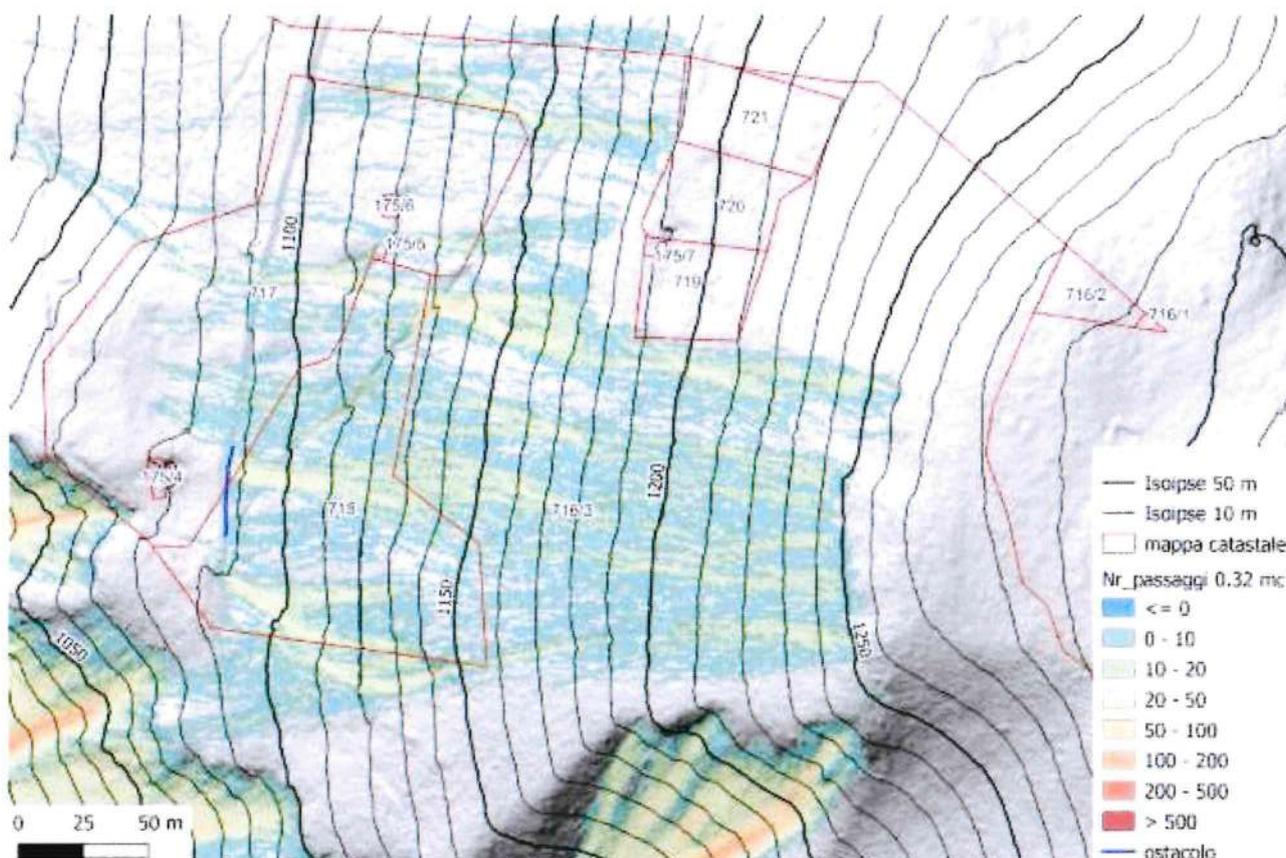
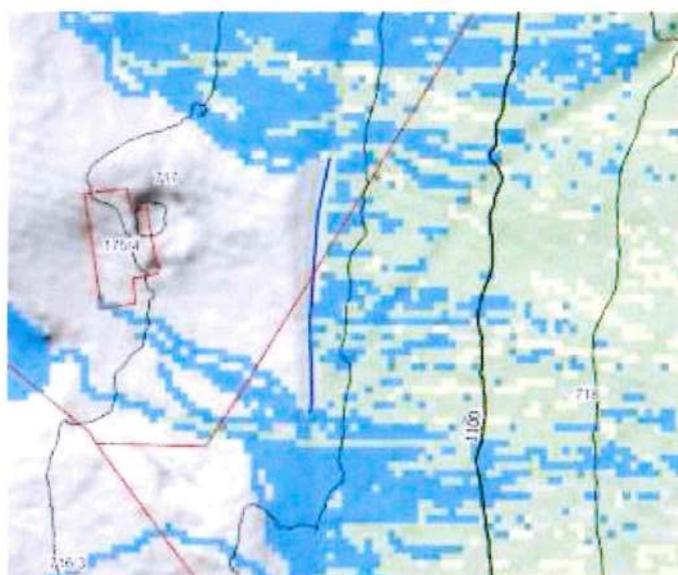


Figura 4.8 Carta degli scendimenti con opera di mitigazione ipotizzata.

Di seguito si riportano i risultati della simulazione in corrispondenza dell'ostacolo inserito.

Simulazioni con blocco $0,32 \text{ m}^3 \pm 20\%$ - Ostacolo $L=34\text{m}$, $H=1,5\text{m}$, 500 Kj			
n.tratto	n.impatti rete	Energie 95° (kj)	Altezze 95° (m)
1	285	54,5	0,7

Fig.4.2.4: Esiti simulazioni delle traiettorie dei blocchi in corrispondenza delle ipotetiche opere di mitigazione.



■ $\leq 50,0000$
■ $50,0000 - 100,0000$
■ $100,0000 - 250,0000$
■ $250,0000 - 500,0000$
■ $> 500,0000$

Come si nota in fig.4.2.4 le energie, le altezze e gli impatti sono limitati considerando l'intero tratto. Questi concentrano nella porzione Nord, sempre tuttavia con intensità limitate, in particolar modo sempre per le energie.

Figura 4.9 Dettaglio delle energie in corrispondenza dell'opera di mitigazione

Da valutare quindi la possibilità di avvalersi di murature in grado di resistere a questi urti oppure l'inserimento di un'opera di mitigazione come indicato avente un'altezza minima di **1,25 m** (altezza al 95° pari a $0,7 + \text{metà del dell'asse più lungo del blocco tipo di progetto pari a } 0,9\text{m}$).

L'opera di mitigazione può essere realizzata direttamente con il materiale presente in sito (tomo) oppure mediante l'imposta di una rete metallica leggera.

La posizione di quest'ultime, come le dimensioni, dovranno essere rivalutate in base allo stato di progetto ed all'effettiva **posizione del sedime** (LIDAR e Catasto sono traslati).

5 CONCLUSIONI

Il presente studio, commissionato dal Comitato dell'A.S.U.C. di Darè, si rende necessario vista la variante 2023 del PRG del Comune di Porte di Rendena per quanto riguarda il P.E.M..

Nel particolare è richiesta la possibilità di recupero della P.Ed. 175/4 in C.C. Darè. Questa risulta tuttavia gravata da una penalità media (P3) da crolli e di conseguenza (vedi art.16) è necessario supportare la domanda con uno studio di compatibilità a supporto della variazione urbanistica.

L'area di studio è situata in Val Rendena, in sinistra orografica, nel Comune di Porte di Rendena, in loc. "Pra Calder". Il rudere è posto su un versante con pendenze elevate caratterizzato da una serie di incisioni in senso E-O sede di scorrimenti minori/saltuari e di pareti rocciose e subaffioramenti di limitate dimensioni ma costituite da litologie temibili.

Al fine di valutare la possibilità di recupero è stato condotto un sopralluogo del versante e delle pareti rocciose sorgenti di crollo con l'obiettivo di individuare i parametri di input per eseguire una modellazione di caduta massi con *software* dedicato (Rockyfor3d).

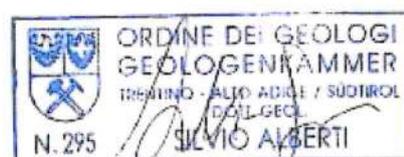
I risultati delle simulazioni con i parametri adottati indicano che il rudere è potenzialmente soggetto a fenomeni di crollo. Di conseguenza è stato inserito nel modello un'ipotetica opere di mitigazione del pericolo che dimostra la possibilità di recupero della P.Ed. con un'opera di dimensioni modeste. Possibile inoltre, viste le limitate energie possedute dai blocchi (<100 KJ), valutare la realizzazione di murature in grado di resistere all'urto. In considerazione di quanto osservato durante il sopralluogo, qui analizzato e per la tipologia di pericolosità segnalata, **si ritiene la trasformazione urbanistica in oggetto compatibile ai sensi della CSP.**

In ogni caso, se venga accolta la domanda di recupero dell'edificio, lo studio di compatibilità allegato al progetto dovrà valutare, in considerazione della microtopografia locale e della topografia agli stati di progetto oltre che del sedime individuato, il dimensionamento e posizionamento finale dell'eventuale opera di mitigazione necessaria qui individuata e posizionata in prima approssimazione.

Tanto si relaziona in ossequio dell'incarico ricevuto.

Porte di Rendena, gennaio 2024

Dott. Geol. Silvio Alberti



6 ALLEGATI

6.1 Documentazione Fotografica

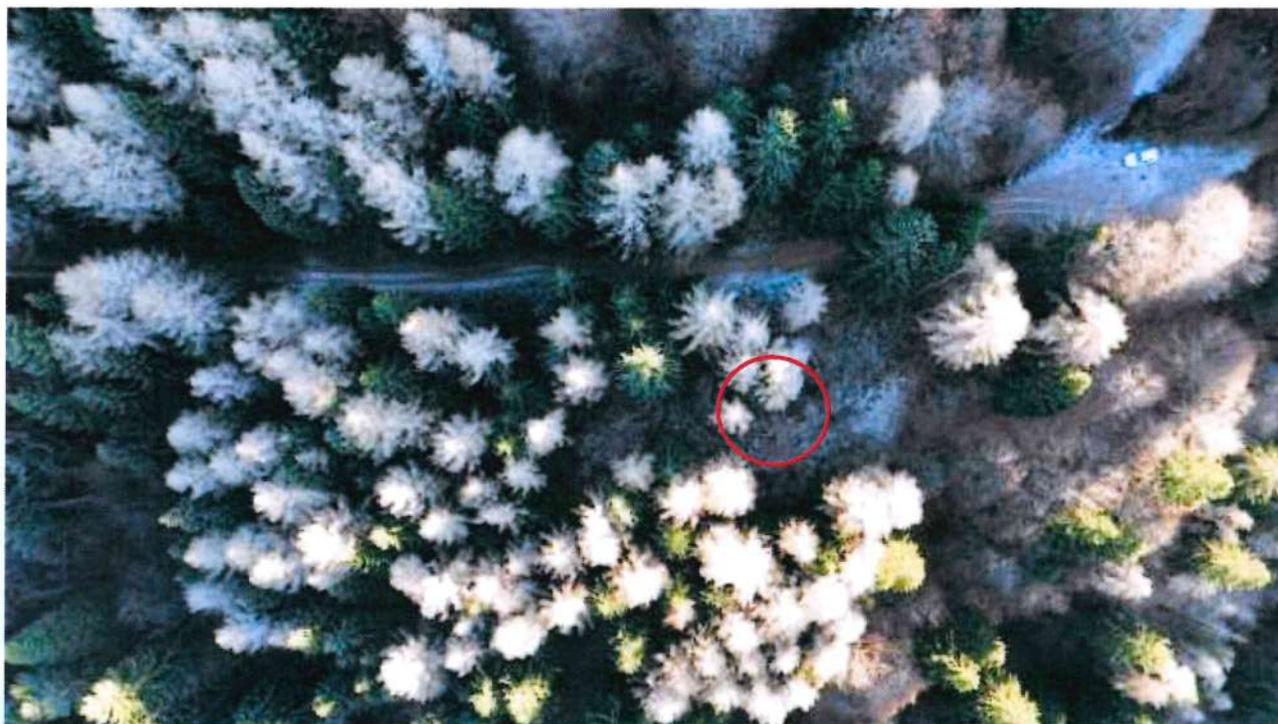


Figura 6.1 Rudere oggetto di recupero



Figura 6.2: Viste del versante dall'alto e da Ovest

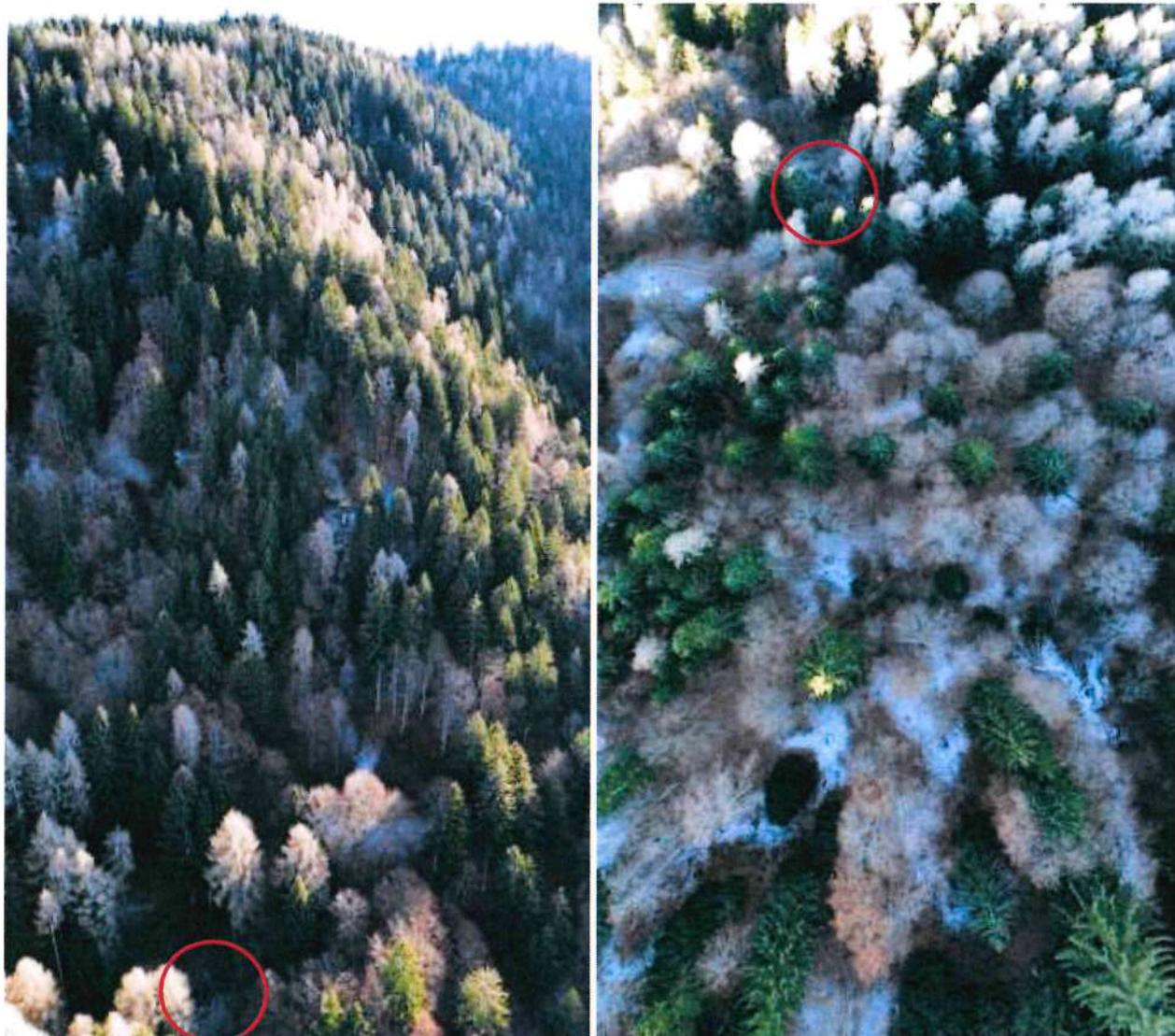


Figura 6.3: Viste del versante dall'alto e da Ovest

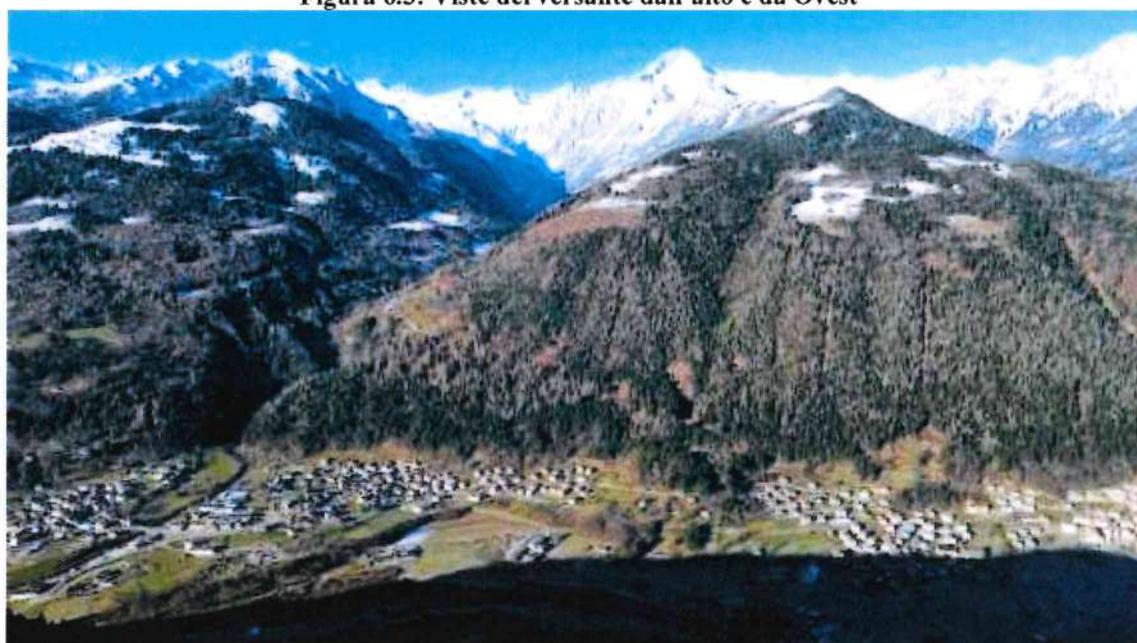


Figura 6.4: Vista da Pra Calder



Figura 6.5 Vista dall'alto.



Figura 6.6 Rudere in oggetto



Figura 6.7 Strada forestale Casarole e rudere sullo sfondo



Figura 6.8 Versante. Da notare la scarsa rugosità e le elevate pendenze

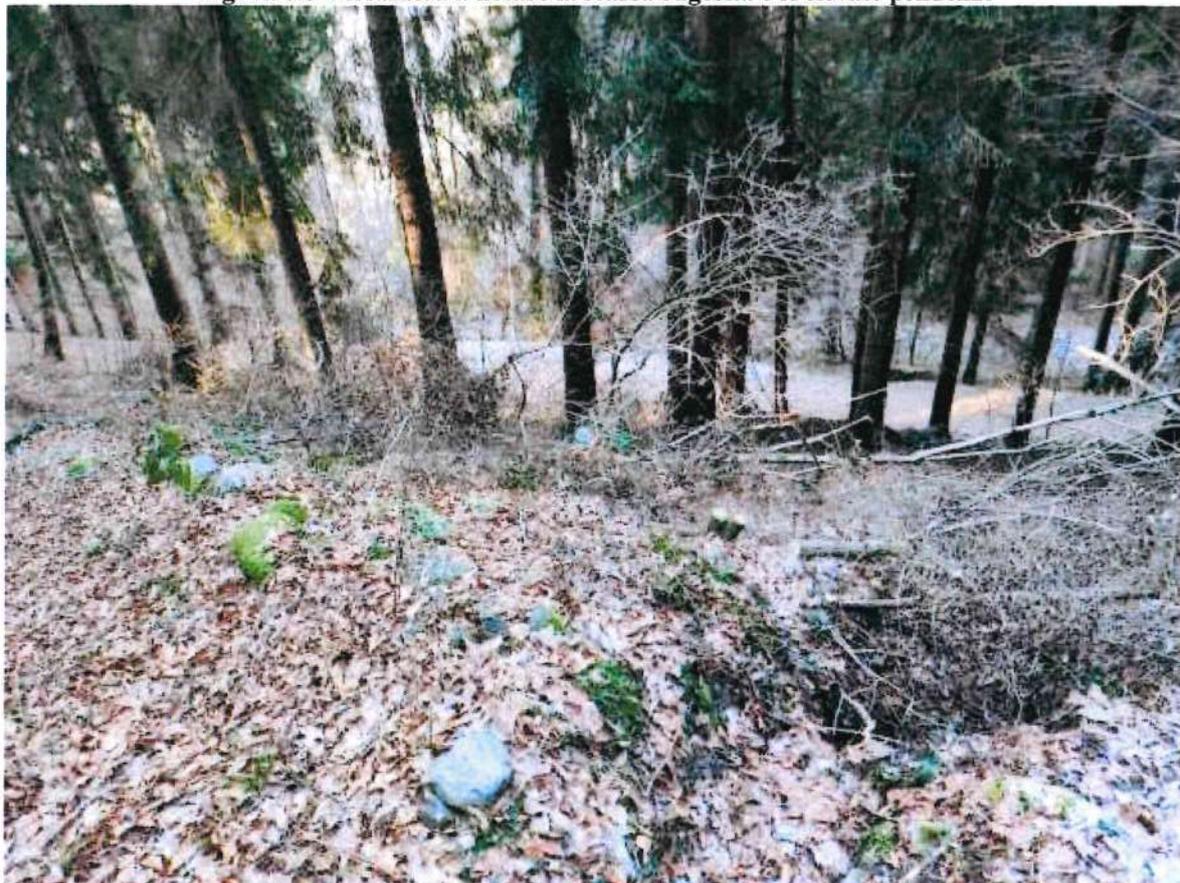


Figura 6.9 Presenza si scorrimenti sul sentiero e di blocchi di taglie limitate.



Figura 6.10 Sentiero in leggera trincea. Potenziale trappola per blocchi.

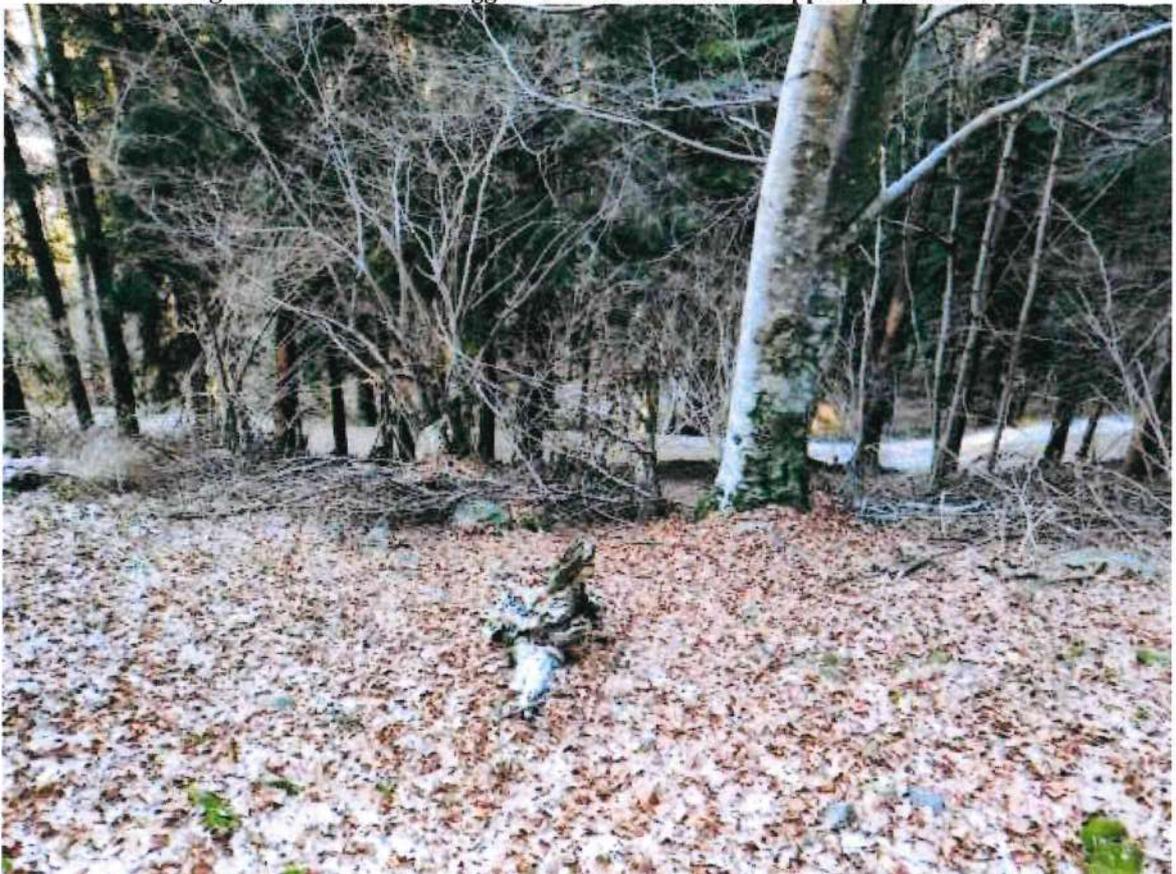


Figura 6.11 Blocchi arrestati da vegetazione e con tutta probabilità mobilizzati dallo sradicamento della stessa.



Figura 6.12 Esempi di blocchi sul versante. Da notare il blocco di IMP e quello granodioritico rotondeggiante



Figura 6.13 Dettagli sui due blocchi visibili in fig.6.12

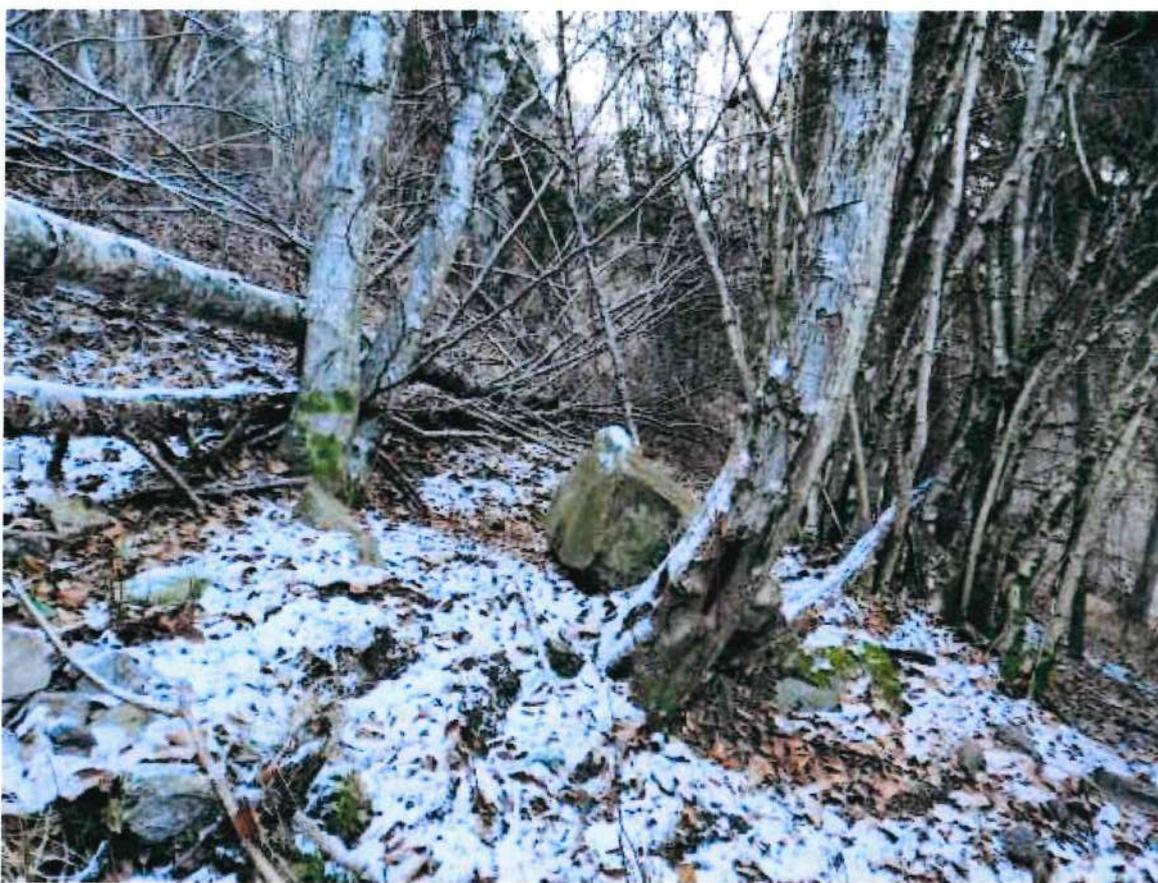


Figura 6.14 Esempio di blocco arrestato da vegetazione



Figura 6.15 Esempio di blocco arrestato da vegetazione.



Figura 6.16 Esempio di blocco sul versante. Da notare la forma prismatica.



Figura 6.17 Esempio di blocco arrestato da vegetazione.

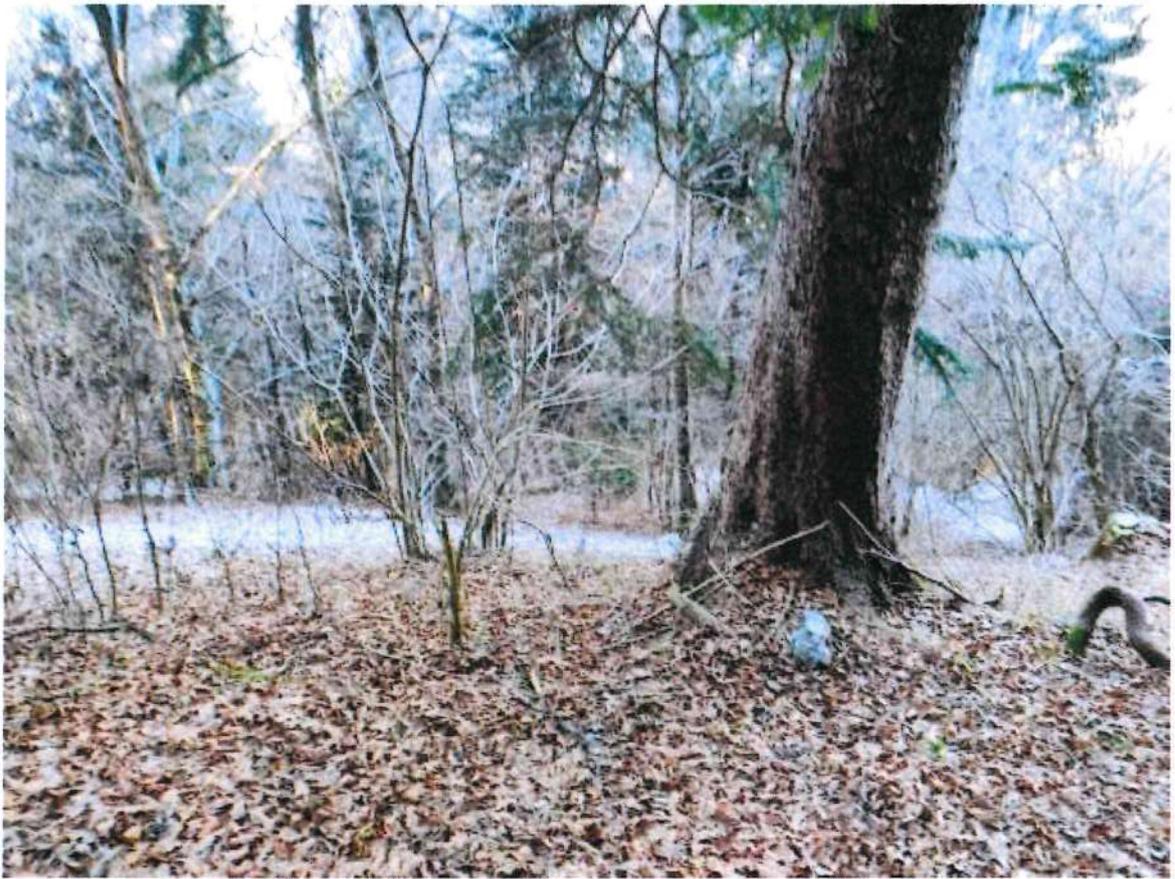


Figura 6.18 Esempio di blocco arrestato da vegetazione



Figura 6.19 Esempio di subaffioramenti diffusi

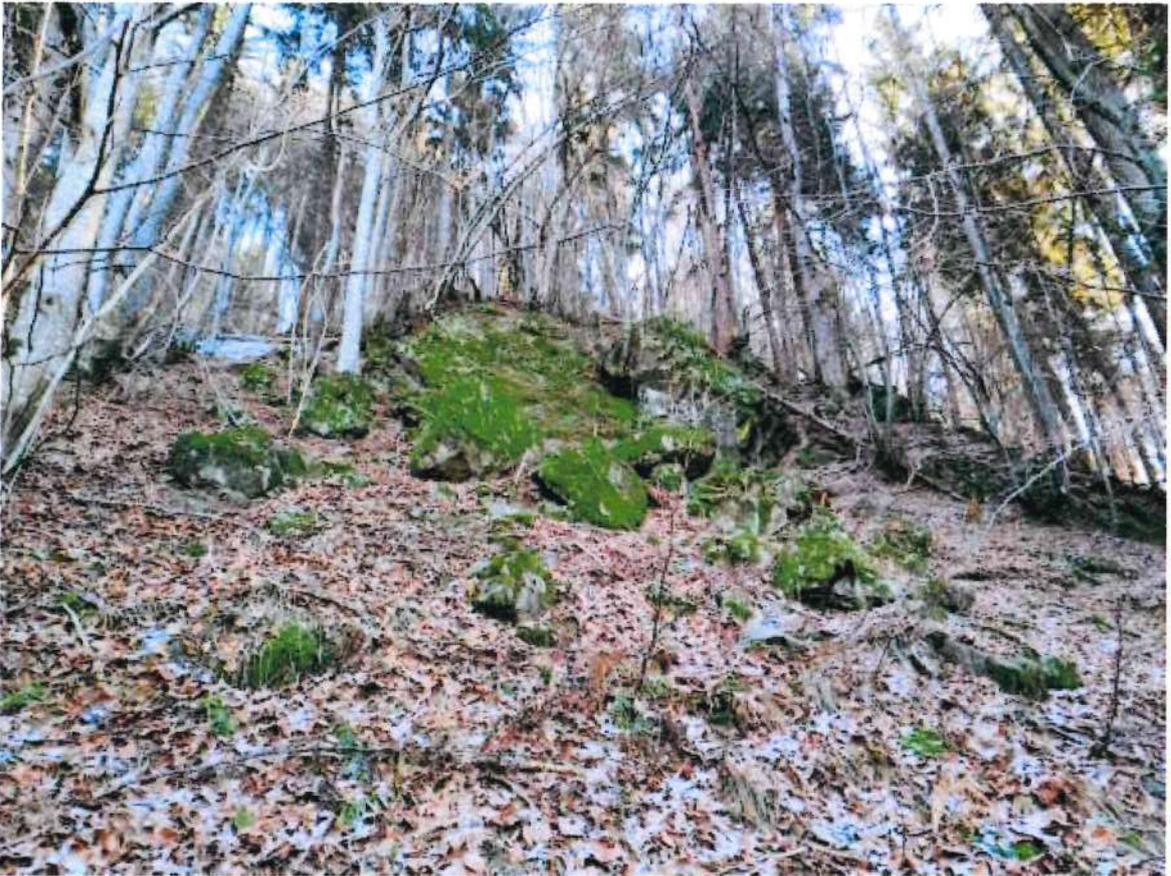


Figura 6.20 Esempio di affioramenti presente. Porzioni compatte alternate a blocchi dislocati

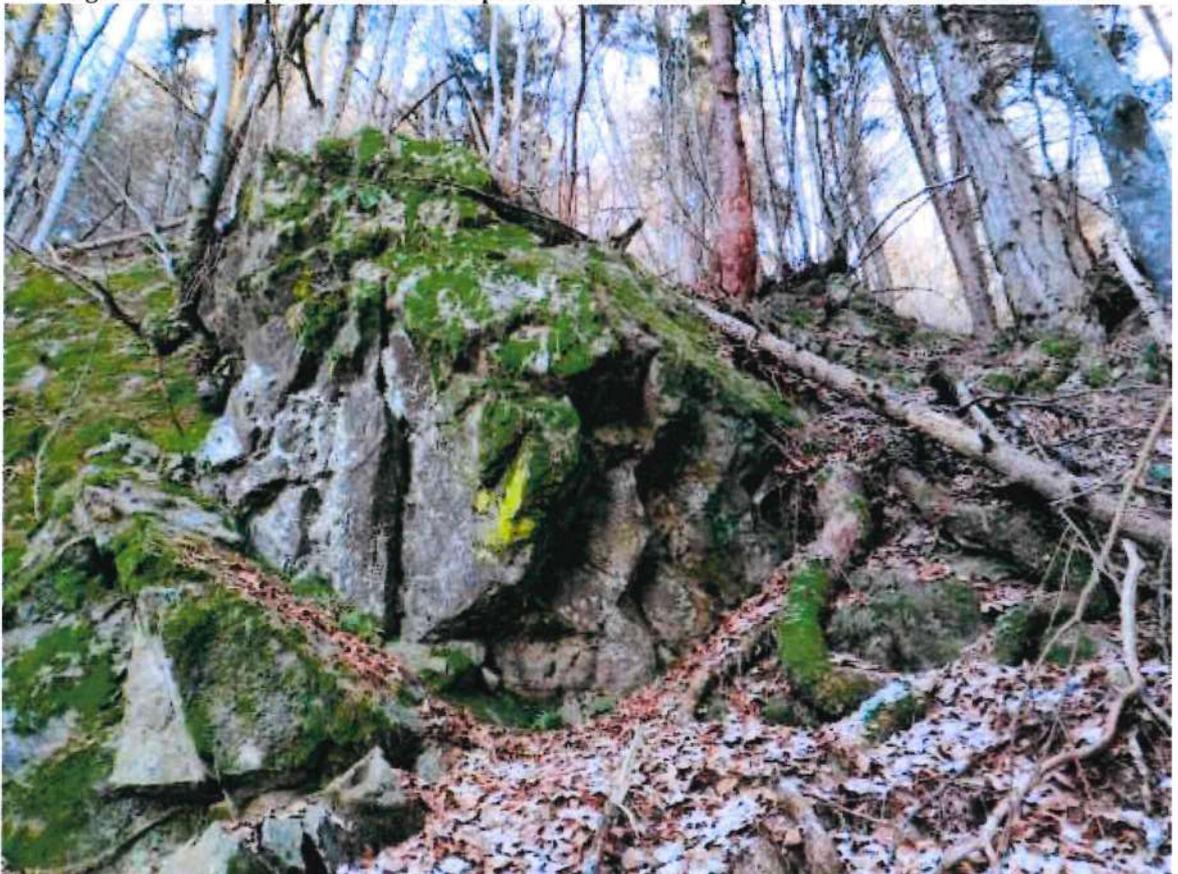


Figura 6.21 Esempio di affioramenti presente. Porzioni compatte alternate a blocchi dislocati



Figura 6.22 Sub-affioramenti diffusi

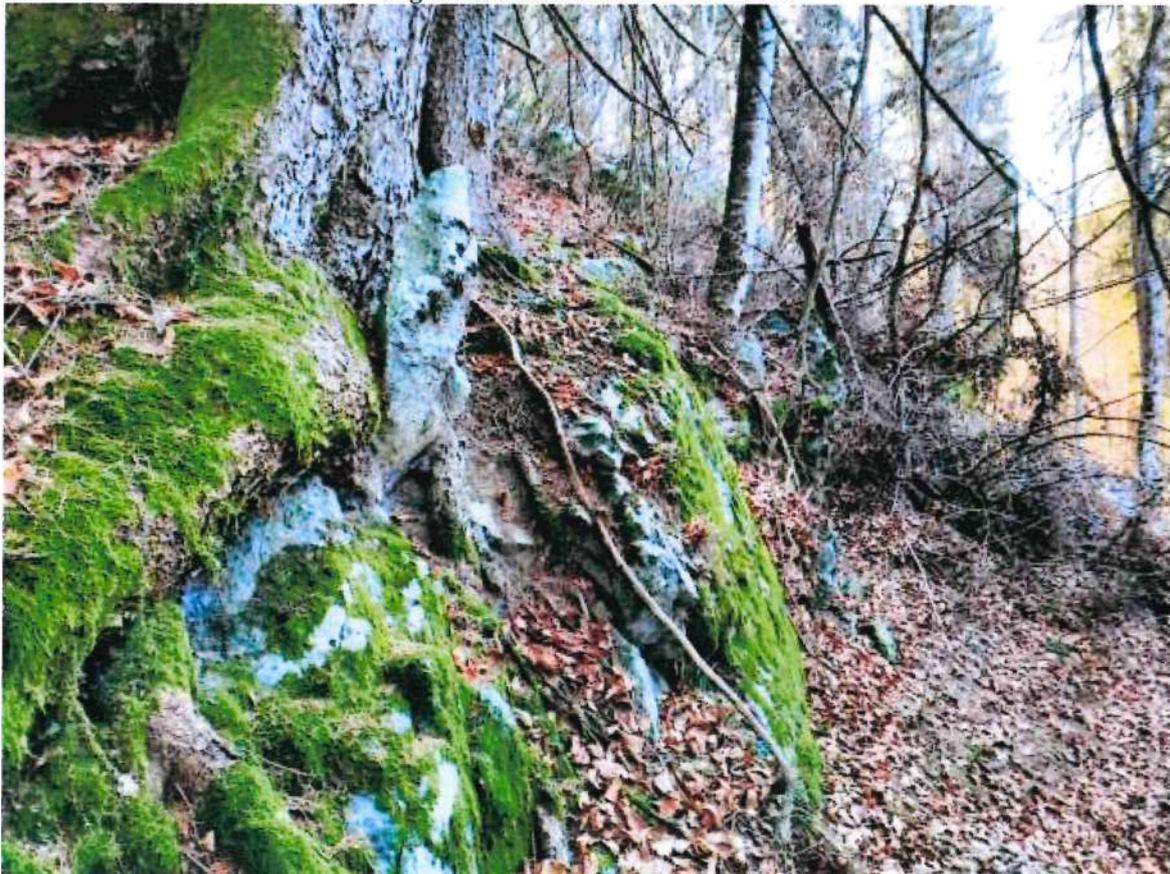


Figura 6.23 Da notare la lama dislocata dall'abete. Esempio di dislocazione meccanica operata dalla vegetazione



Figura 6.24 Subaffioramenti limitati ma con porzioni instabili

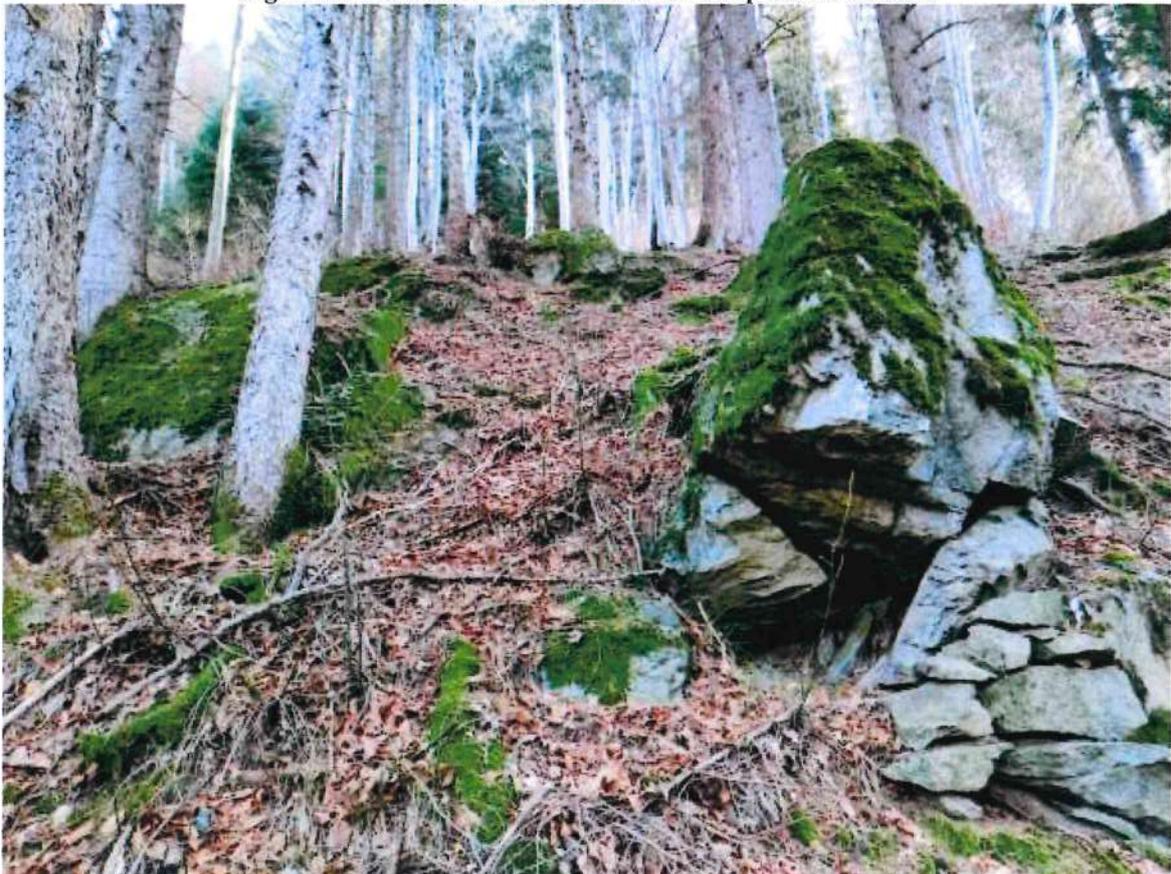


Figura 6.25 Subaffioramenti sparsi



Figura 6.26 Subaffioramenti sparsi. Da notare le fessurazioni persistenti

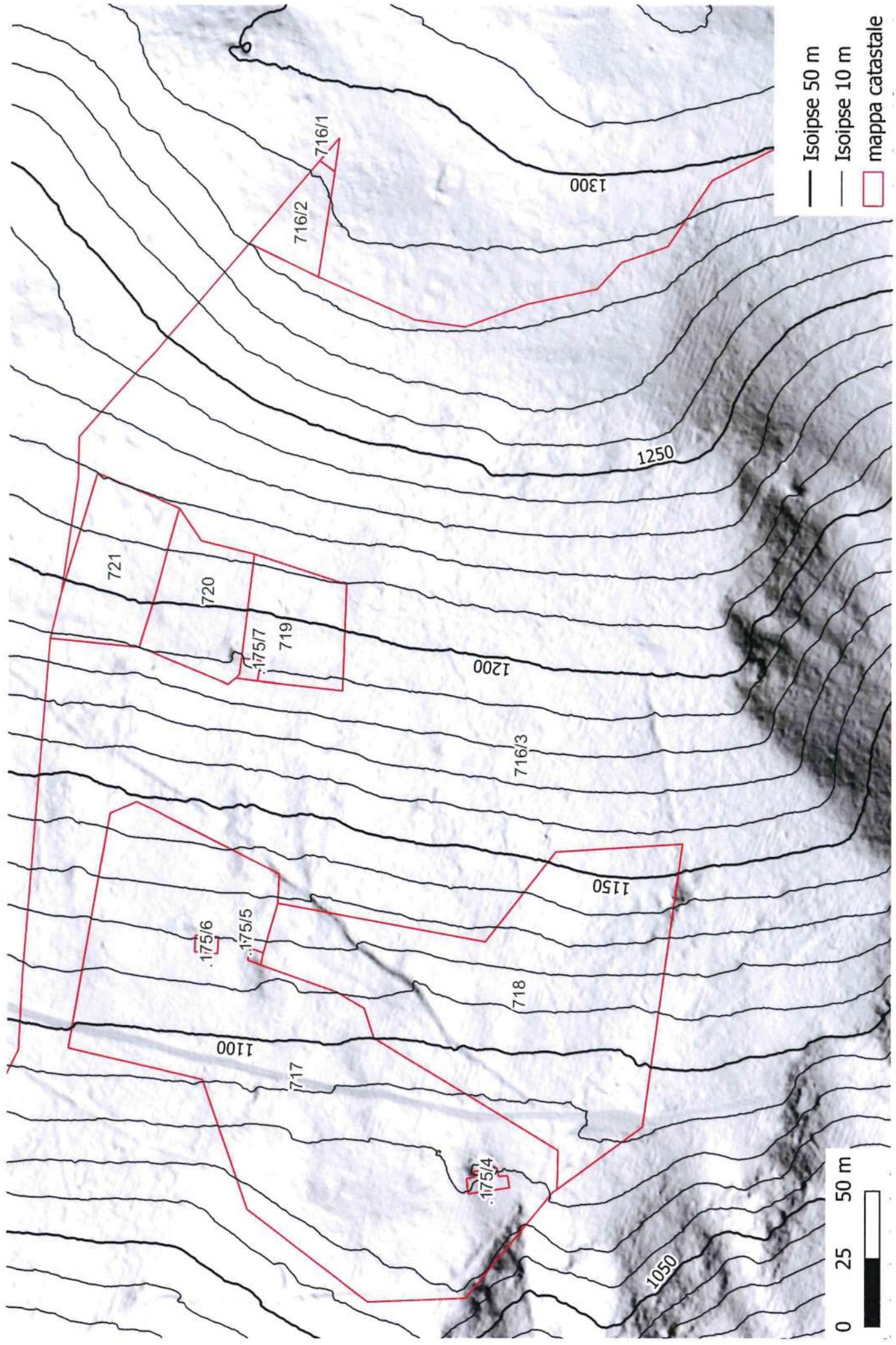


Figura 6.27 Affioramento di GAR. Meno temibile rispetto a LPB e IMP

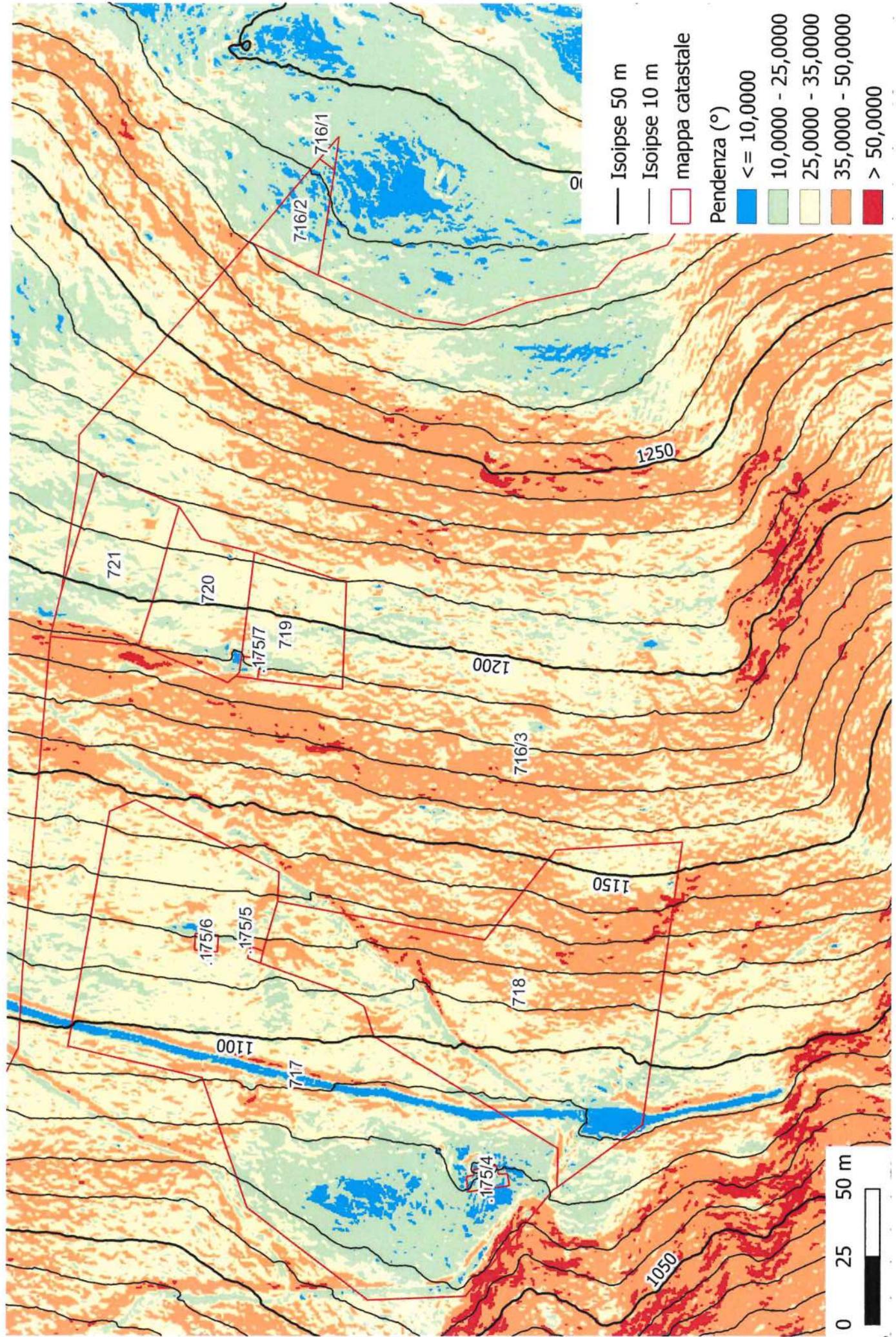
6.2 Elaborati Rockyfor3d

6.3 Scheda P.E.M d010

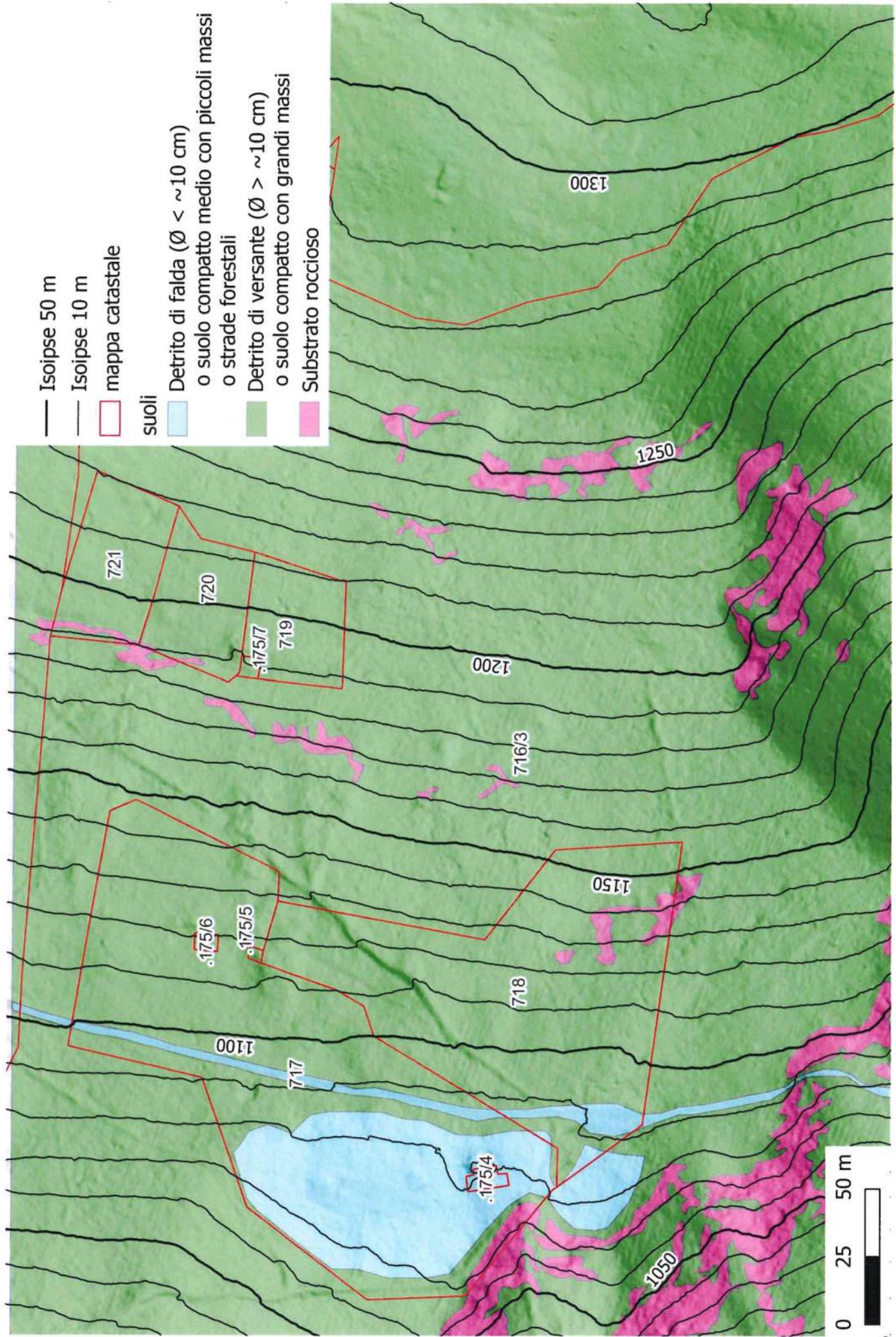
Carta dell'ombreggiamento



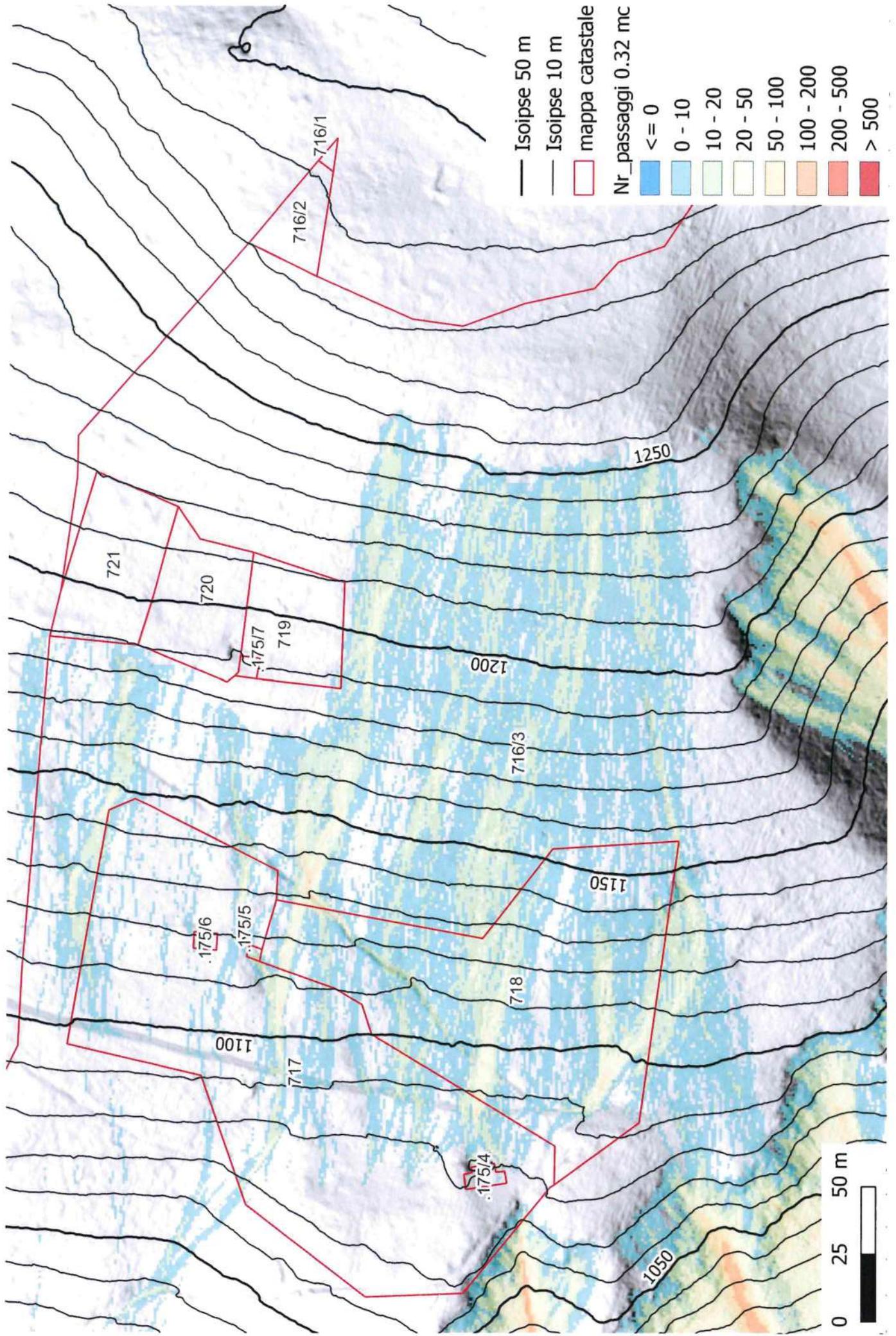
Carta delle pendenze



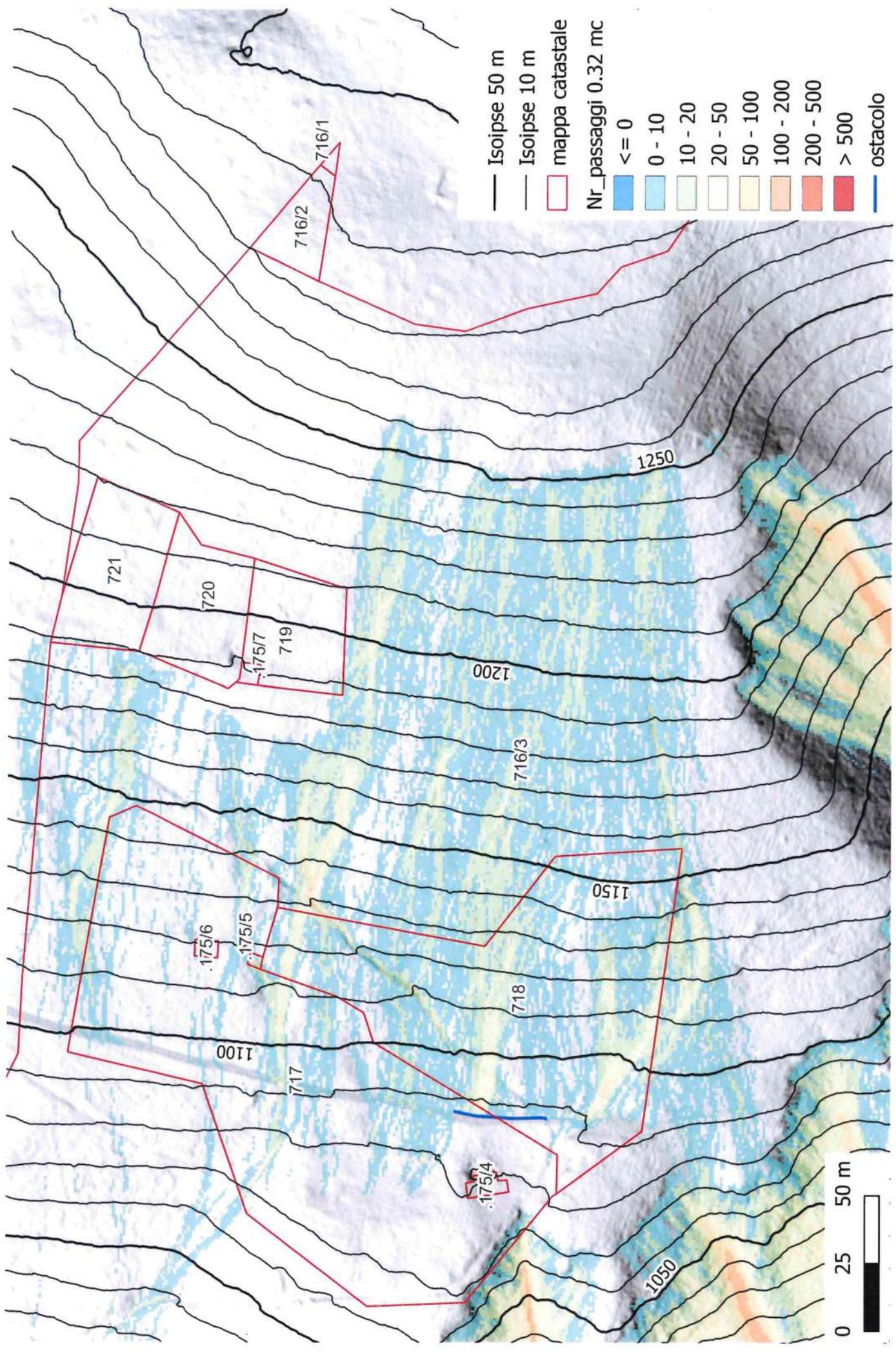
Carta della tipologia di suoli



Carta degli scendimenti 0.32 mc +/-20%



Carta degli scendimenti 0.32 mc \pm 20% con ostacolo





COMUNE di PORTE di RENDENA (TN)

SCHEDATURA DEL PATRIMONIO EDILIZIO MONTANO

SCHEDA N.

d010

DATI GENERALI

Comune catastale: Darè

P.ed.: .175/4

P.f.:

Località: Prà Calder

Quota alt.: 1080

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Lunghezza: 12,00

Larghezza: 8,50

Altezza d'imposta:

Altezza colmo:

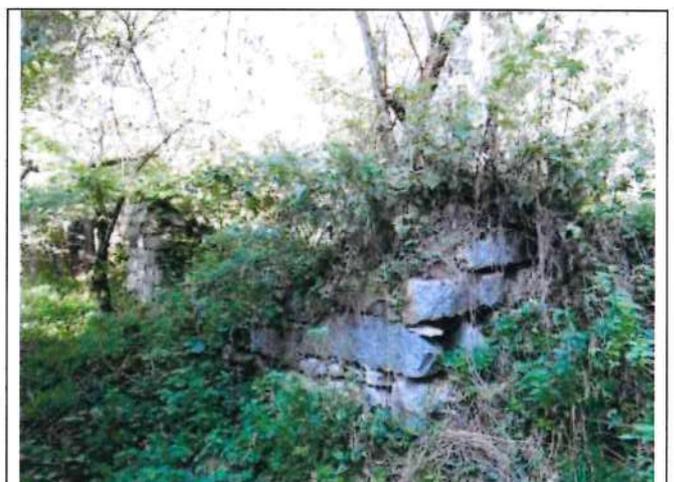
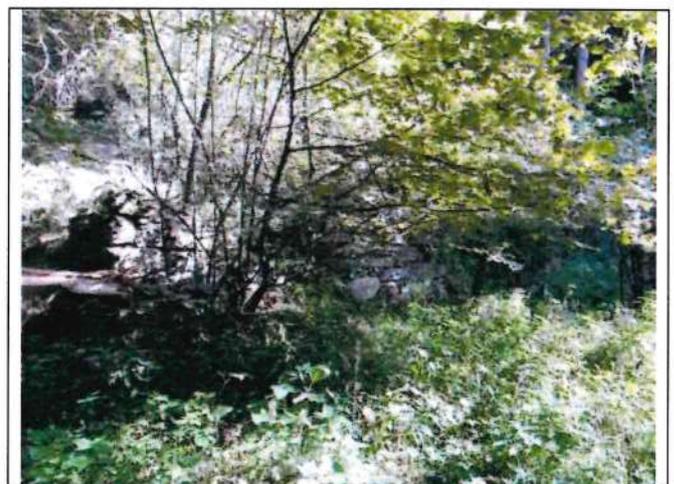
ESTRATTO P.R.G.



CARTA TECNICA



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





COMUNE di PORTE di RENDENA (TN)

SCHEDATURA DEL PATRIMONIO EDILIZIO MONTANO

SCHEDA N.

d010

ANALISI STATO FUNZIONALE

CAT. TIPOLOGIA ARCHITETTONICA	A	B	B alterata	A o B	D	D alterata	non classificabile	non classificato
	A2	B2	B2 alterata	C	C o D	E	non rilevabile	.....
TIPOLOGIA FUNZIONALE	fierele stalla	cascinello	malga	stalla	deposito	rifugio	abitativo	cappella
	manufatto	legnaia	cippo	baita	fontana	elem. nat.	capitello	.....
EPOCA DI COSTRUZIONE	ante 1860		tra il 1860 e 1939		tra il 1939 e 1960		post 1960	
USO ATTUALE	abbandonato	abitativo	agricolo	abitativo/agricolo	ricettivo	servizi	deposito	
GRADO DI UTILIZZO	abbandonato		temporaneo		permanente		stagionale	
TIPOLOGIA ARCHITETTONICA	originale		modificata		trasformata		alterata	
DEGRADO	NULLO			MEDIO			ELEVATO	
CONSERVAZIONE STRUTTURALE	nulla		cadente		discreta		buona	
NUMERO DI PIANI	.....						
CONTESTO TERRITORIALE	privato	radura	bosco	prato abbandonato	pascolo	agricolo	urbanizzato	
TIPO PERTINENZE	area verde libera			parcheggio		piazze di servizio		
QUALITÀ PERTINENZE	bassa qualità			media qualità		alta qualità		
APROVVIGIONAMENTO IDRICO	acquedotto		sorgente		pozzo		vasca accumulo	
SMALTIMENTO REFLUI	fognatura		fossa imhoff		fossa a tenuta		a dispersione	
RETE ELETTRICA	rete elettrica		fotovoltaico		inesistente			.....
VIABILITÀ	primaria	secondaria	agricola	forestale	pista trattabile	sentiero	inesistente	
PAVIMENTAZIONE PERTINENZE	asfalto		sterrato		vegetale		legno	
					cemento		pietra	
VINCOLI AMBIENTALI	Area tutela ambientale (Art.60 NTA - TITOLO VII NTA)			Area di protezione fluviale (Art.55 NTA)			Ambito fluviale di interesse paesaggistico (Art.55 NTA)	

ELEMENTI E CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE

TIPO COSTRUTTIVO	pietra e legno	legno telaio	pietra	blocchi cemento	cls/ca	blocchi laterizio	blockbau
VOLUME	originario		ampliamenti		superfettazioni		sopraelevazioni
ELEMENTI IN AGGETTO	scale		balconi		graticci		ballatoi
FORMA COPERTURA	a 2 falde		a 3 falde		a padiglione		falda unica
MANTO DI COPERTURA	coppi		tegole in cls	lamiera ondulata	lamiera graffiata	lamiera grecata	scandole
ACCESSORI DEL TETTO	abbaini		timpani	velux	pannelli fotovoltaici	camini	parabola
CONTORNI PORTE	legno		pietra	intonaco	sassi		lamiera
PORTE	ferro		alluminio		legno tradizionale		legno
FINESTRE	pvc		ferro	alluminio	legno tradizionale		legno
IMBOTTI DELLE FINESTRE	legno		pietra	intonaco	sassi		lamiera
FINITURE ESTERNE	blocchi cls a vista		intonaco grezzo	intonaco fine	sassi a vista		legno
PARTICOLARI DI PREGIO	affreschi		intagli	fori	strutture lignee		.....
NOTE	struttura in pietrame parzialmente conservata						

PROPOSTA DI INTERVENTO - edificio n.d010

CATEGORIA DI INTERVENTO	Art.42 Comma 4 NTA - ricostruzione con tipologia architettonica da scheda Allegato C NTA
EX CATEGORIA DI INTERVENTO	NTA - vedere NTA
DESTINAZIONE D'USO AMMESSA	ai sensi art.42 Comma 4 NTA
AMPLIAMENTI E SOPRAELEVAZIONI	.....
INTERVENTI SUGLI SPAZI DI PERTINENZA	ai sensi art.8 NTA PEM

Ricostruzione ai sensi Art.42 Comma 4 NTA con interventi limitati secondo Art.16 della Carta di Sintesi della Pericolosità (Aree con penalità medie)

COMUNE	REVERSALE	CAPITOLO	DATA	IMPORTO	OGGETTO
SPIAZZO	970	1095	26/08/2024	8.204,28 €	P.E. 984 CONTRIBUTO COMUNI PER PUNTO INFO VAL RENDENA; ACC REIMPUTATO bilancio 2020 x finanziamento cap. spesa 2725
CARISOLO	972	1095	27/08/2024	6.277,32 €	P.E. 983 CONTRIBUTO COMUNI PER PUNTO INFO VAL RENDENA; ACC REIMPUTATO bilancio 2020 x finanziamento cap. spesa 2725
TRE VILLE	987	1095	29/08/2024	1.391,33 €	P.E. 995 CONTRIBUTO COMUNI PER PUNTO INFO VAL RENDENA; ACC REIMPUTATO bilancio 2020 x finanziamento cap. spesa 2725
PINZOLO	1053	1095	17/09/2024	19.890,14 €	P.E. 1051 CONTRIBUTO COMUNI PER PUNTO INFO VAL RENDENA; ACC REIMPUTATO bilancio 2020 x finanziamento cap. spesa 2725
GIUSTINO	1133	1095	15/10/2024	4.846,79 €	P.E. 1111 CONTRIBUTO COMUNI PER PUNTO INFO VAL RENDENA; ACC REIMPUTATO bilancio 2020 x finanziamento cap. spesa 2725
PELUGO	1222	1095	29/10/2024	2.619,36 €	P.E. 1214 CONTRIBUTO COMUNI PER PUNTO INFO VAL RENDENA; ACC REIMPUTATO bilancio 2020 x finanziamento cap. spesa 2725
STREMO	1252	1095	04/11/2024	3.866,98 €	P.E. 1214 CONTRIBUTO COMUNI PER PUNTO INFO VAL RENDENA; ACC REIMPUTATO bilancio 2020 x finanziamento cap. spesa 2725
CADERZONE	1260	1095	05/11/2024	4.481,00 €	P.E. 1214 CONTRIBUTO COMUNI PER PUNTO INFO VAL RENDENA; ACC REIMPUTATO bilancio 2020 x finanziamento cap. spesa 2725
MASSIMENO	1294	1095	13/11/2024	914,49 €	P.E. 1214 CONTRIBUTO COMUNI PER PUNTO INFO VAL RENDENA; ACC REIMPUTATO bilancio 2020 x finanziamento cap. spesa 2725
				52.491,69 €	

J024

COMUNE DI PORTE DI RENDENA

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



**OSSERVAZIONE IN MERITO ALLA VARIANTE
SOSTANZIALE AL P.R.G. PER LA FORMAZIONE DEL
NUOVO P.E.M.**

STUDIO DI COMPATIBILITÀ DA CROLLI

Committente:
Sig.ri Valentini Ezio e Stefano

Dott. Geol. Silvio Alberti	
Via Santi Fabiano e Sebastiano 16	
Porte di Rendena 38094 (TN)	
Cell. 3495132216	
alberti.silvio@gmail.com	
P.I. 02406490223	
C.F. LBRSLV89T27L174O	
Data: Giugno 2024	

INDICE

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VARIANTE AL PRG</u>	<u>4</u>
<u>3</u>	<u>CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ</u>	<u>5</u>
3.1	IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ PRESENTI	11
<u>4</u>	<u>PERICOLOSITÀ CROLLI</u>	<u>18</u>
4.1	PARAMENTRI ROCKYFOR3D	21
4.2	ESITO MODELLAZIONE	23
<u>5</u>	<u>CONCLUSIONI</u>	<u>29</u>
<u>6</u>	<u>ALLEGATI</u>	<u>30</u>
6.1	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	30
6.2	ELABORATI ROCKYFOR3D	41

1 PREMESSA

Il presente studio, commissionato dai Sig.ri Valentini si rende necessario vista la variante sostanziale al PRG per la formazione del nuovo P.E.M. che attualmente non prevede la possibilità di recupero delle P.Edd. 344, 345 e 470 in C.C. Javrè.

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.

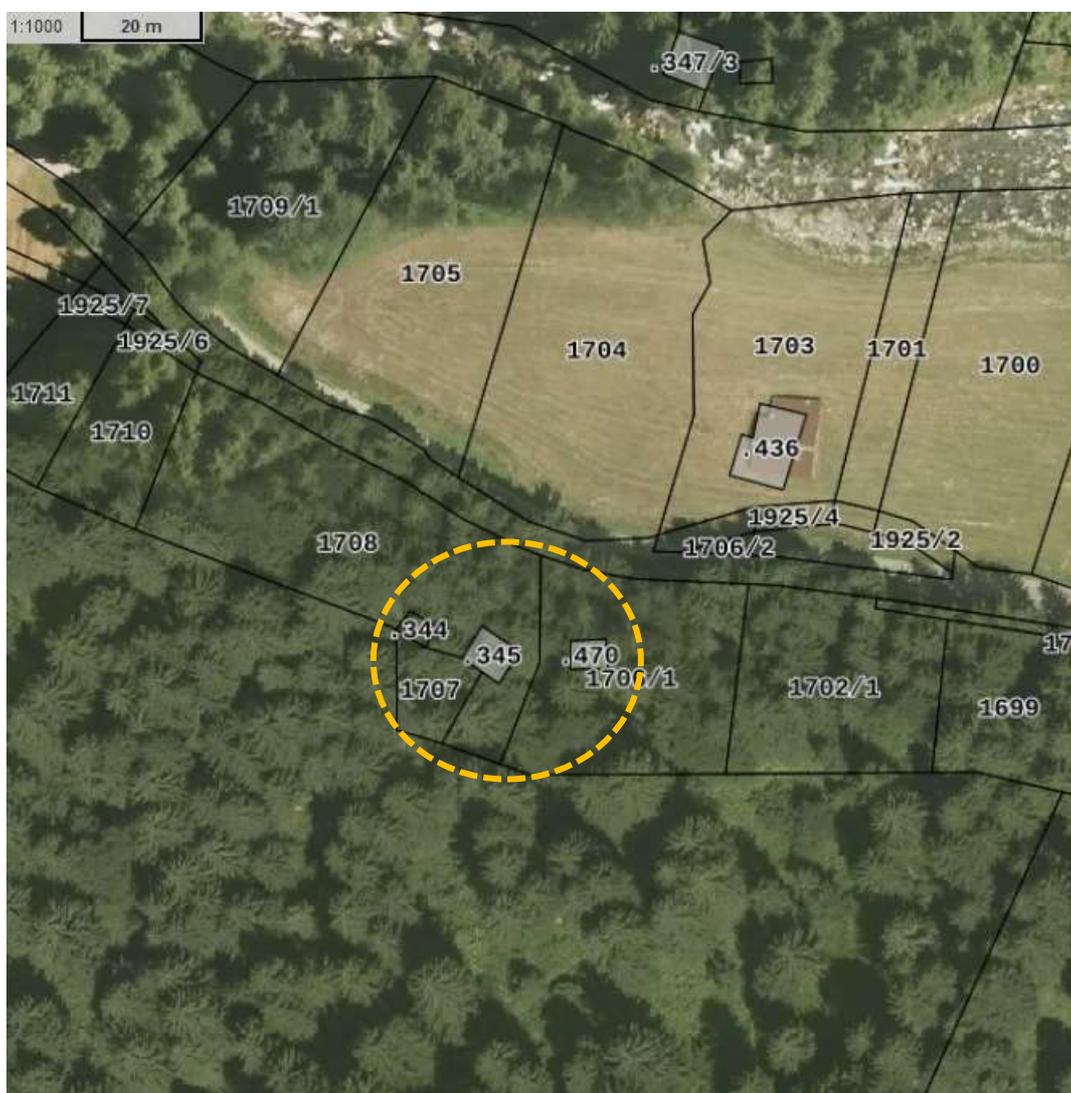


Figura 1.1 Ortofoto 2015 con mappa catastale relativa ai ruderi di cui si richiede il recupero

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VARIANTE AL PRG

L'area di studio è situata in Val San Valentino, in destra orografica, nel Comune di Porte di Rendena, in loc. "Pischel".

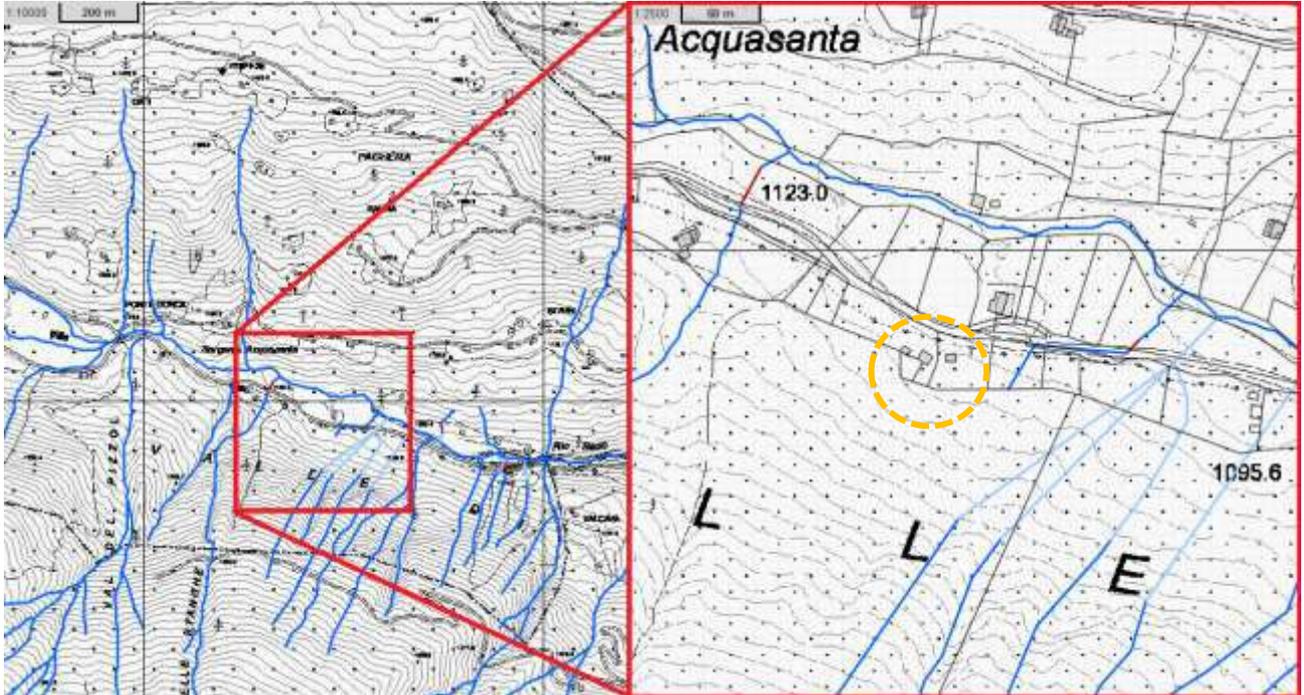


Figura 2.1 Estratto della Carta Tecnica Provinciale (CTP) relativa all'area di studio

Gli edifici di interesse sono indicati con j024, j025 e j026.

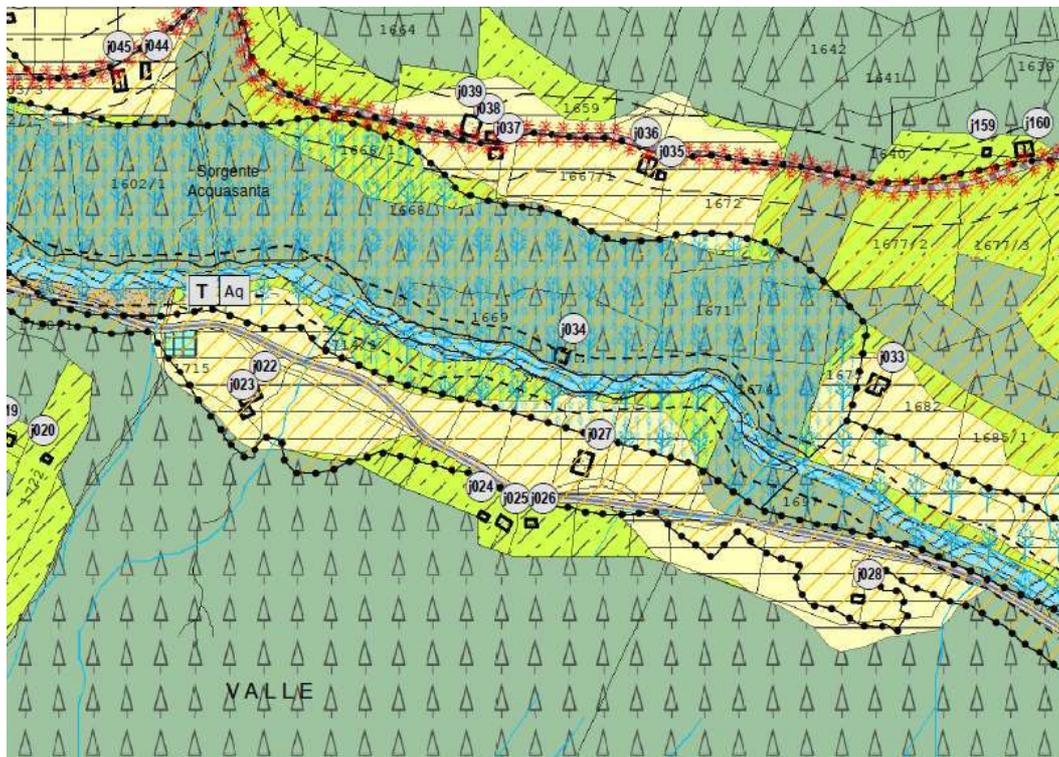


Figura 2.2 Estratto PRG di Variante 2023 –P.E.M.

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, che sono entrate in vigore su tutto il territorio provinciale dal **6/10/2023**. **Le applicazioni** alla norma sono regolamentate 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 comportino 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 e risanamento conservativo 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);*
- 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) Limitatamente alle aree con penalità elevate per incendi boschivi, i manufatti di limitate dimensioni, aventi carattere di reversibilità, funzionali alla coltivazione del fondo, nei limiti del regolamento edilizio urbanistico provinciale.*
- c) gli interventi soggetti a SCIA limitatamente a quanto indicato dalle lettere a), e) con esclusione degli interventi ricadenti nelle aree a pericolosità alluvionale, f), g), h), i), l) dell'articolo 85 della l.p. 4 agosto 2015, n. 15; gli interventi indicati alla lettera d) dell'articolo 85 della l.p. 4 agosto 2015, n. 15 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 che compongono la rete di distribuzione compresi 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);*
- 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;*
- c4) le piccole derivazioni assoggettate a procedura semplificata previste al Capo III 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;*
- d) le variazioni in corso d'opera 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 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 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;

i2) gli interventi di ripristino di aree prative o pascolive di cui al comma 4 dell'articolo 86 del Regolamento Urbanistico Edilizio Provinciale.

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);

j3) Limitatamente alle aree con penalità elevate per incendi boschivi, i manufatti di limitate dimensioni, aventi carattere di reversibilità, funzionali alla coltivazione del fondo, nei limiti del regolamento edilizio urbanistico provinciale.

Come si evince dallo stralcio di Figura 3.1 l'area è cartografata parzialmente con una penalità “**P3-media**” da crolli torrentizia.



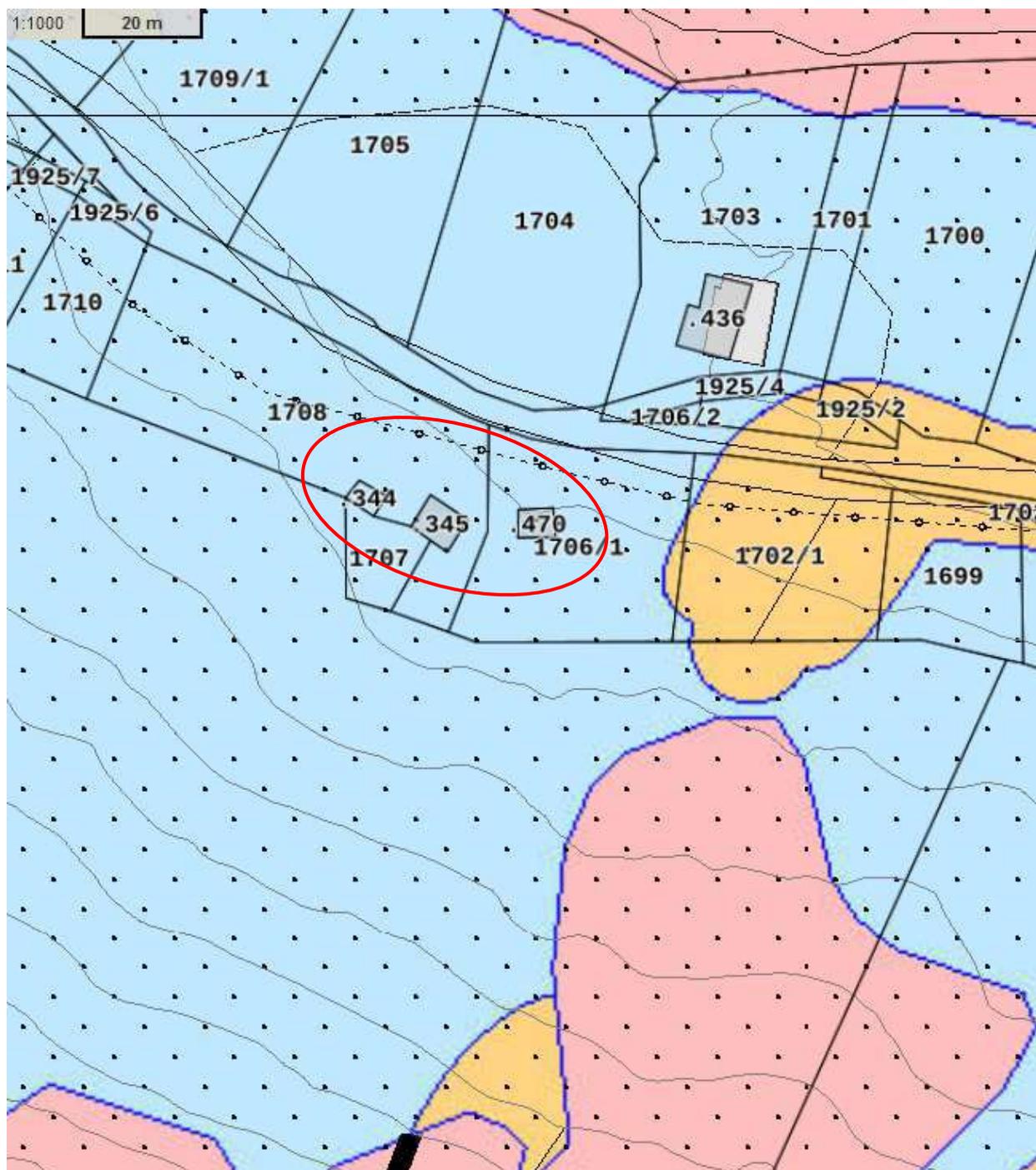


Figura 3.1 Estratto dalla Carta di Sintesi della Pericolosità

La penalità “P3” è regolamentata dall’art.16 del capitolo 4.

In seguito a quanto esposto in precedenza risulta chiaro che una variazione urbanistica **non sia tra le esclusioni** riportate nel capitolo 5.

Nell’articolo 16 si riporta che:

Norme di attuazione del Piano urbanistico provinciale (PUP) - Capo IV – Carta di sintesi della pericolosità	Indicazioni e precisazioni applicative delle norme PUP
2. Nelle aree con penalità medie è vietata ogni attività di trasformazione urbanistica ed edilizia, fatte salve le opere di difesa e prevenzione volte alla riduzione o all'eliminazione del pericolo.	
3. In deroga al comma 2 e a condizione che un apposito studio di compatibilità allegato al progetto analizzi dettagliatamente le condizioni di pericolo e definisca gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi e quelli per la loro utilizzazione atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità dei beni, possono essere realizzati:	Lo studio di compatibilità contiene l'analisi dettagliata delle condizioni di pericolosità a cui risultano esposti gli interventi di cui si propone la realizzazione.
c) gli interventi ammessi ai sensi del comma 4 dell'articolo 15, con possibilità di ampliamento, per gli edifici esistenti alla data di entrata in vigore di questo piano urbanistico provinciale, non superiore al dieci per cento del volume esistente;	Sono disciplinati dal comma 3, lett. c) gli interventi di ristrutturazione sugli edifici esistenti alla data di entrata in vigore delle disposizioni del PUP relative alla Carta di sintesi della pericolosità, che ricadono nelle aree con penalità medie, <u>con ampliamento fino al 10 per cento del volume esistente</u> . L'articolo 48, comma 11 delle norme di attuazione del PUP chiarisce che la "possibilità di ampliamento prevista dall'articolo 16, comma 3, lettera c), non si applica per gli interventi su edifici che ne hanno già usufruito in base a quanto previsto dal piano urbanistico approvato con legge provinciale 9 novembre 1987, n. 26 e modificato con la variante approvata con legge provinciale 7 agosto 2003, n. 7." Per la definizione di volume si intende quanto precisato riguardo all'articolo 15, comma 4.
d) gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, diversi da quelli di cui alle lettere a), b) e c) e già previsti dai vigenti piani regolatori generali alla data di entrata in vigore di questo piano urbanistico provinciale, purché siano realizzate apposite opere difensive che consentano il declassamento della pericolosità o siano adottate, in relazione ai fenomeni attesi, adeguate misure di sicurezza afferenti all'utilizzazione degli immobili in relazione ai fenomeni attesi. Queste opere o misure devono essere realizzate prima dell'inizio dei lavori; se ciò non risulta tecnicamente possibile è ammessa la loro realizzazione prima della fine dei lavori o del collaudo, sulla base di un programma temporale e finanziario da riportare nello studio di compatibilità.	Sono disciplinati dal comma 3, lett. d) gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia già previsti dai PRG vigenti; in particolare per quanto riguarda gli interventi sugli edifici esistenti, <u>sono disciplinati dalla lettera d) gli ampliamenti eventualmente ammessi dal PRG superiori al 10 per cento del volume esistente</u> . Gli interventi sono subordinati alla realizzazione di "apposite opere difensive che consentano il declassamento della pericolosità o siano adottate, in relazione ai fenomeni attesi, adeguate misure di sicurezza afferenti all'utilizzazione degli immobili in relazione ai fenomeni attesi". Lo studio di compatibilità deve dimostrare, in relazione all'analisi della situazione locale, che l'intervento è compatibile attraverso opere difensive specifiche e/o misure di sicurezza. Le opere devono consentire il declassamento , inteso come riduzione del livello di penalità dell'area oggetto di intervento. La realizzazione degli interventi ammessi sulla base dello studio di compatibilità non

	<p>determina la modifica della Carta, che sarà eventualmente valutata dalla Provincia nell'ambito del suo aggiornamento periodico. Le misure possono anche configurarsi come regole gestionali a cui subordinare l'utilizzo degli interventi in fase di esercizio; sono altresì misure, in ragione dell'analisi della situazione locale, gli accorgimenti costruttivi di carattere localizzativo e/o strutturale atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità degli immobili. Lo studio di compatibilità, previsto dall'articolo 16, comma 3, per gli interventi sugli edifici esistenti (lett. c) e per gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia già previsti dai vigenti piani regolatori generali (lett. d), è asseverato dal tecnico incaricato e allegato al progetto oggetto del titolo edilizio, al fine del deposito presso il Comune.</p>
<p>4. Gli interventi di <u>trasformazione urbanistica</u> ed edilizia previsti da <u>nuovi strumenti di pianificazione o loro varianti</u> in aree con penalità media sono ammessi solo se questi strumenti di pianificazione prevedono la realizzazione di apposite opere difensive che consentano il <u>declassamento della pericolosità o l'adozione di misure di sicurezza adeguate in relazione ai fenomeni attesi</u>. A tal fine gli strumenti di pianificazione e le loro varianti devono essere supportati dallo studio di compatibilità previsto dal comma 3. <u>Le strutture provinciali competenti</u>, in sede di esame delle previsioni degli strumenti di pianificazione secondo le procedure previste dalla legge urbanistica, <u>si esprimono al riguardo con parere vincolante</u>.</p>	<p><u>L'adozione di nuove previsioni urbanistiche e l'autorizzazione in deroga di opere pubbliche o di interesse pubblico</u>, riguardanti aree con penalità media, sono ammissibili subordinatamente alla realizzazione di opere difensive che <u>consentano il declassamento della pericolosità o l'adozione di misure di sicurezza adeguate in relazione ai fenomeni attesi</u>. A tal fine gli strumenti di pianificazione e le loro varianti devono essere supportati dallo studio di compatibilità che è sottoposto al parere vincolante delle strutture provinciali competenti, in sede di esame di detti strumenti di pianificazione o provvedimenti, secondo quanto indicato al paragrafo 8.3 "Approvazione degli strumenti urbanistici". Per le procedure di <u>deroga urbanistica</u> di competenza comunale, preliminarmente al provvedimento di adozione, <u>va preventivamente acquisito il parere delle strutture provinciali competenti</u> riguardo allo studio di compatibilità. Riguardo al <u>declassamento della pericolosità</u> si richiama quanto precisato per l'articolo 16, comma 3, lett. d). Le nuove previsioni urbanistiche, approvate dalla Provincia in base ai risultati dello studio di compatibilità, sono evidenziate e disciplinate in maniera specifica nel PRG sulla base delle indicazioni e delle prescrizioni contenute nello studio di compatibilità stesso.</p>

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.

3.1 IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ PRESENTI

Nella CaP è riportata la pericolosità “H3” da crolli.

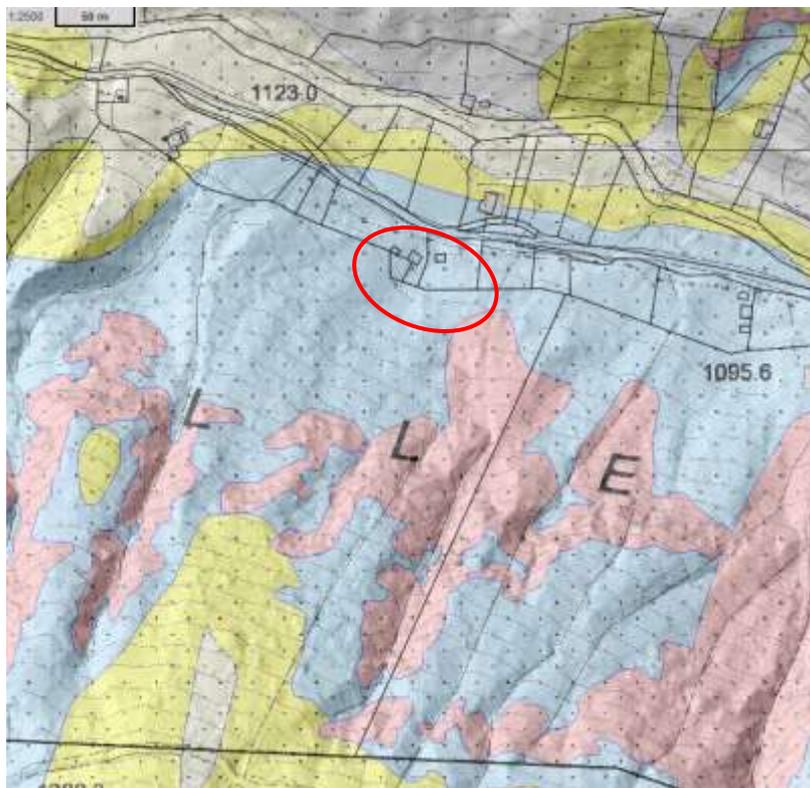


Figura 3.2 Estratto dalla Carta di Pericolosità relativa alla pericolosità da crolli con DTM 2009

Si riporta, al fine di meglio individuare le caratteristiche del sito, un estratto dell'ombreggiamento del sito.

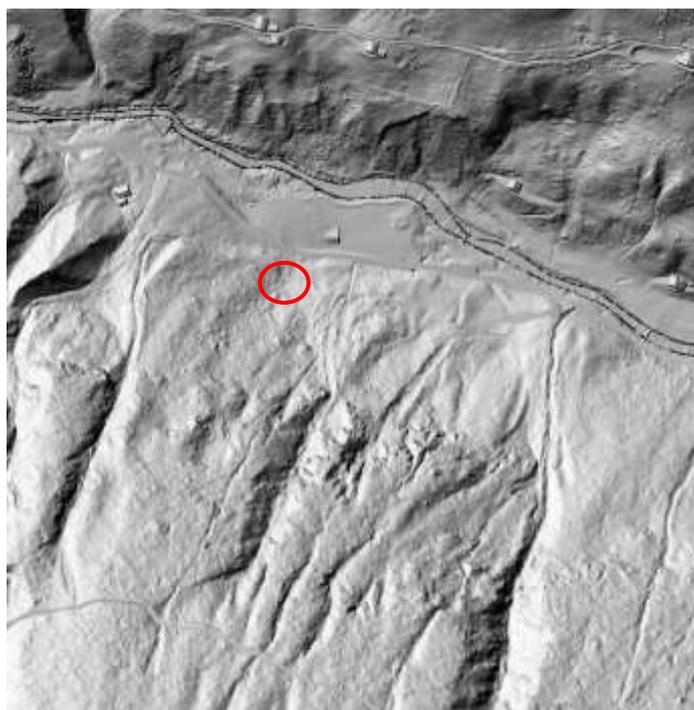


Figura 3.3 Estratto ombreggiamento sito.

Geomorfologicamente l'area presenta un'inclinazione elevata. Visibili diversi canali con orientamento N-S sede di scorrimenti minori, numerosi affioramenti rocciosi e relativa falda detritica. Accennati allo sbocco dei canali paleocolate e sulla falda, anche a questa scala, sono apprezzabili dei blocchi di taglia considerevole. Si riportano di seguito alcune immagini 3d del sito ricavate dal Lidar PAT 2014.

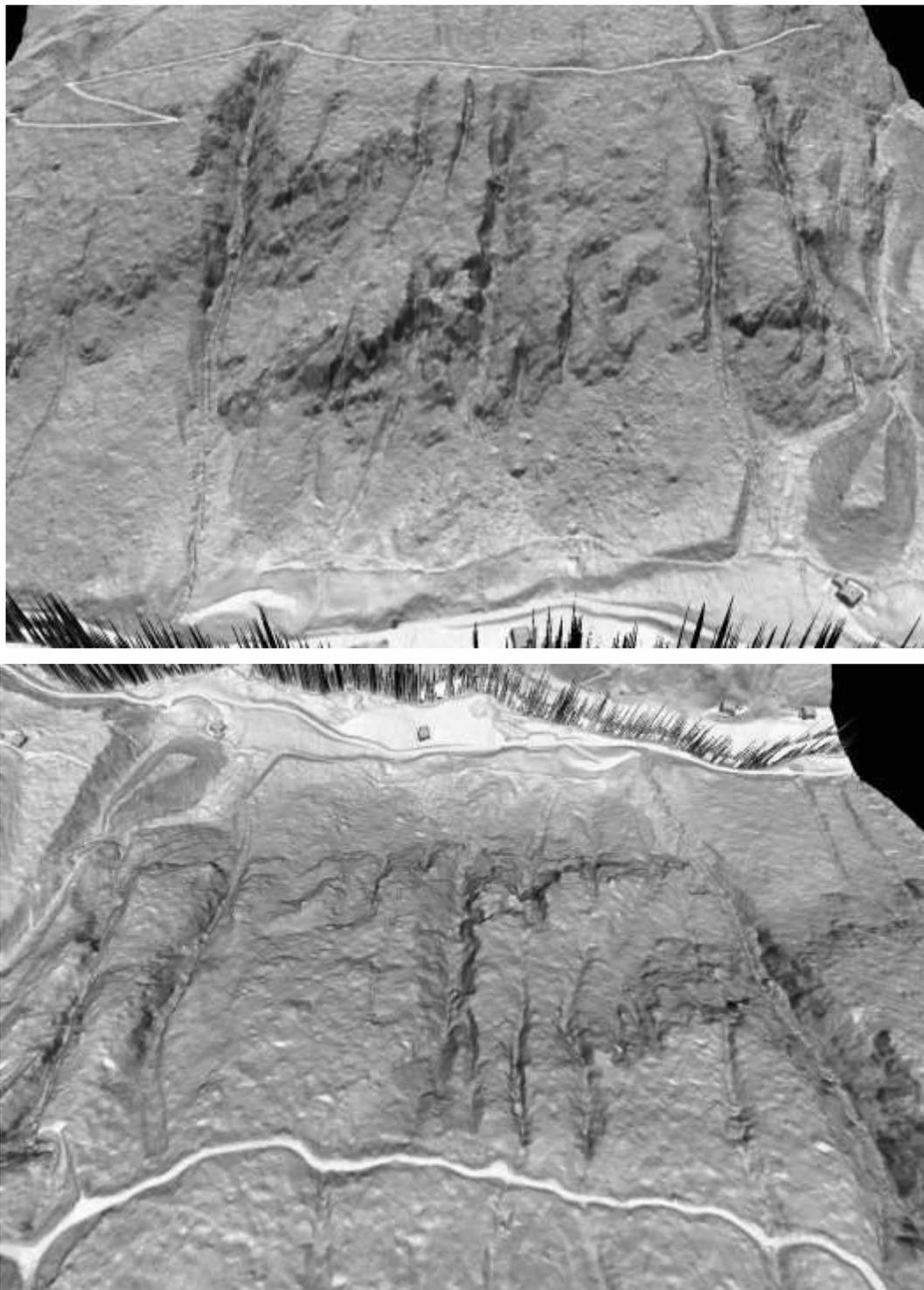


Figura 3.4 Viste 3d da Nord e da Sud elaborate dal Lidar 2014

Si riporta, per avere delle informazioni litologiche generali, un estratto della C. Geologica N. 59090 “Pelugo” relativa all’area di studio e legenda e colonna stratigrafica del Foglio Carg 59.

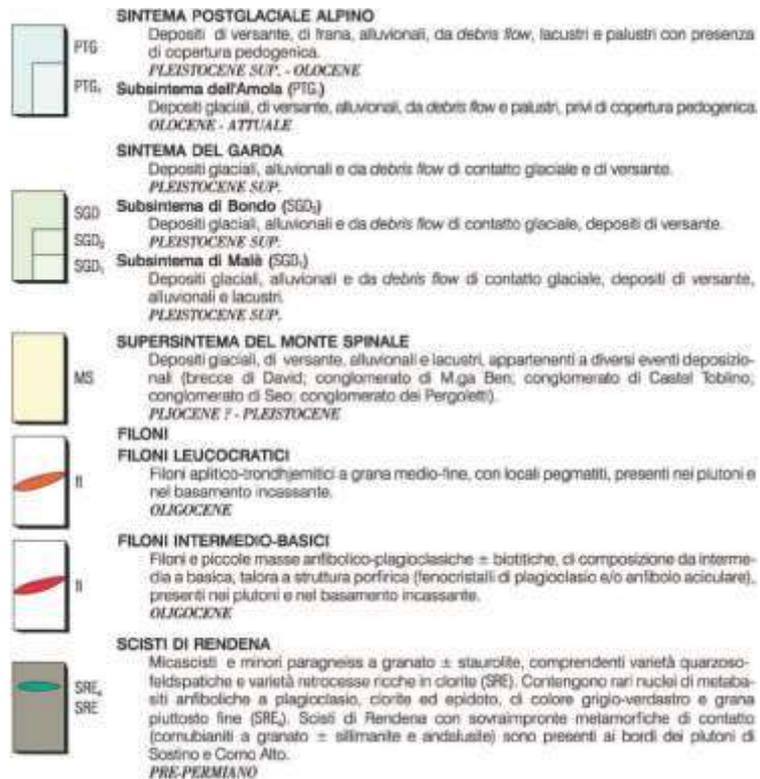
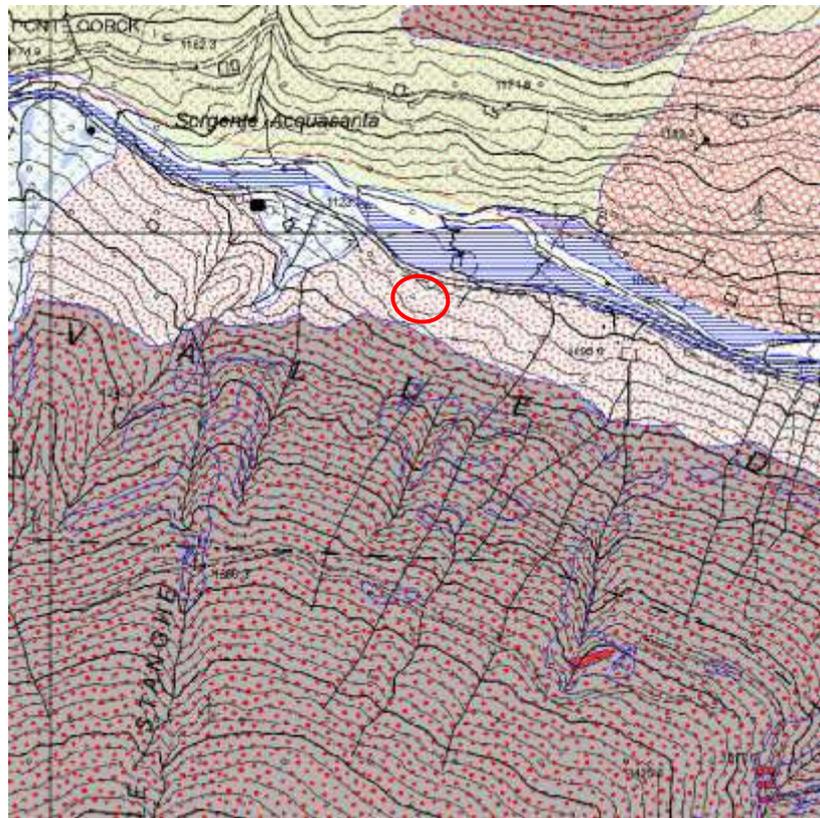


Figura 3.5 Estratto Carta Geologica PAT N. 59090 “Pelugo” relativa all’area di studio e legenda e colonna stratigrafica del Foglio Carg “59” Tione

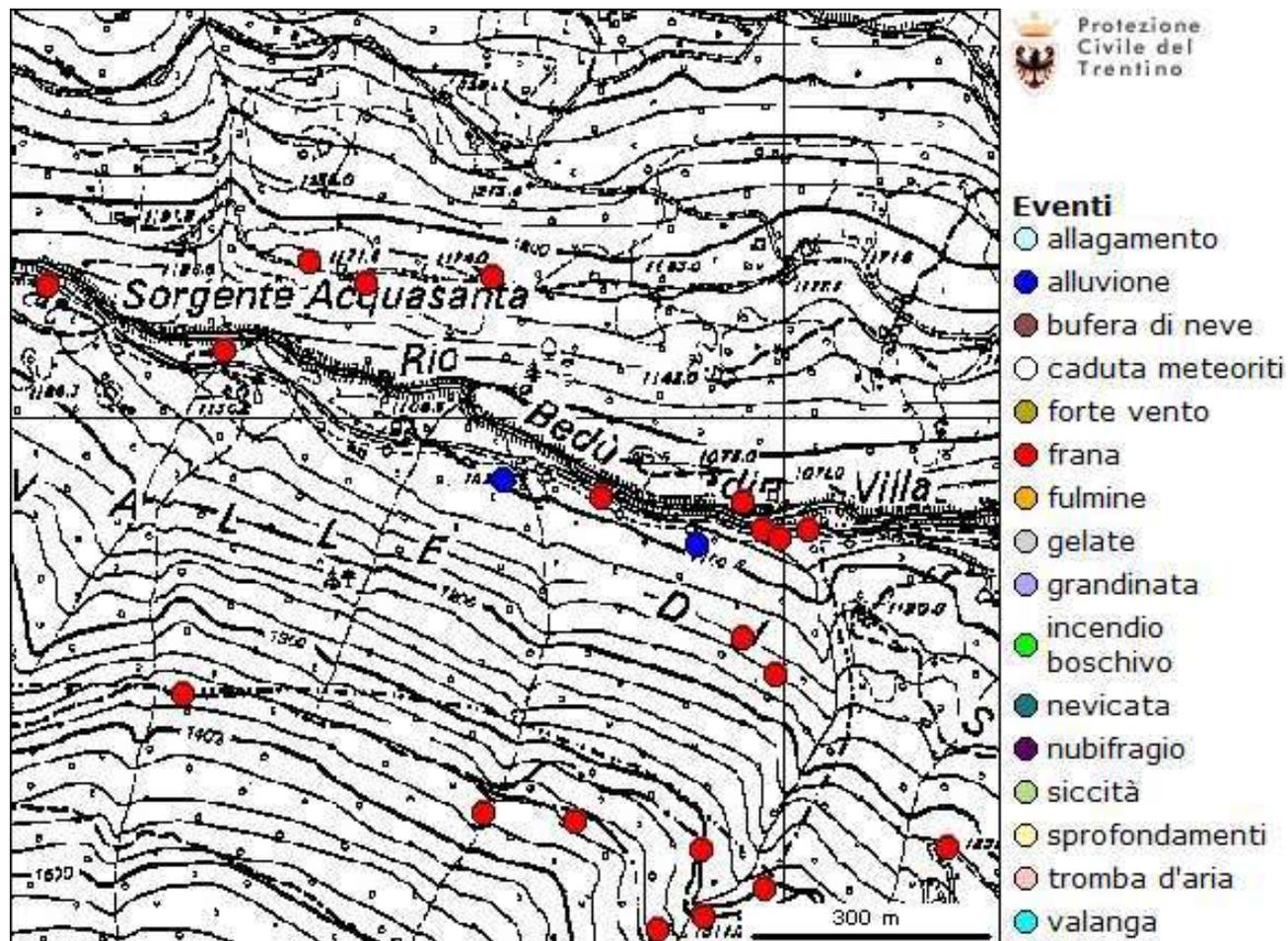
Osservando la Carta Geologica in Figura 3.5 si nota che l'area in progetto è cartografata come un deposito di versante appartenente a POI e con una tessitura GS (Ghiaie e Sabbie).

In genere i dep. di versante sono costituiti da ghiaie o ghiaie e blocchi con clasti da centimetrici a decimetrici angolosi e subangolosi con struttura aperta o parzialmente aperta e matrice da sabbioso-ghiaiosa a sabbioso-limosa in quantità variabile in funzione dei litotipi coinvolti.

Il versante invece è interessato dagli Scisti di Rendena (SRE). Il dep. di versante è interdigitato ai dep. glaciali precedenti e a dep. di *debris flow* allo sbocco delle incisioni presenti.

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 nell'area diversi fenomeni calamitosi (19/07/1987, 10/1993, 26/11/2002, 12/2002) attribuiti per la maggiore ai canali laterali (valle delle Stanghe o al Rio Bedù).



COMUNE DI VILLA RENDENA
(Provincia di Trento)

OGGETTO: Lavori di somma urgenza per il ripristino dei danni causati dalle piogge nel mese di ottobre.

VERBALE DI SOMMA URGENZA
(art. 70 del Regolamento 25.05.1895, n° 350)

Premesso che a seguito delle piogge torrenziali del mese di ottobre, si sono verificati danni a strade comunali e ad alcune opere di protezione del rio Bedù di Villa, e che sussiste pertanto una situazione che comporta pericolo di grave danno all'incolumità pubblica:

L'anno 1993, il giorno quindici del mese di ottobre il sottoscritto dr. Erio Valentini, in qualità di Tecnico incaricato dal Comune di Villa Rendena, ha effettuato una visita sopralluogo lungo la strada e nelle località colpite dall'evento calamitoso, ed ha accertato quanto segue:

1) STRADA DI S. VALENTINO

La strada in oggetto serve quale accesso alla valle di S. Valentino ed in particolare alle opere di presa dell'acquedotto denominato "Acquasanta", a quelle dell'ENEL, ad alcune aziende agricole, ed a molte case di tipo turistico che si trovano lungo tutta la strada. Le piogge torrenziali hanno causato gravi danneggiamenti al manto stradale, soprattutto nel tratto di strada iniziale, dove la pendenza è molto elevata (fino al 24%). Vi sono inoltre alcuni piccoli smottamenti che hanno portato del materiale nella carreggiata stradale, e si sono creati alcuni canali trasversali per il deflusso delle acque, che rendono difficoltoso il transito.

2) STRADA PIAN DEL FORNO

Lo straripamento di alcune vallate laterali ha causato un gravissimo danneggiamento al fondo stradale che di fatto è attualmente impercorribile con qualsiasi mezzo.

3) EROSIONI DI SPONDA LUNGO IL RIO BEDÙ

Il rio Bedù ha eroso le fondazioni di un muro di sostegno in calcestruzzo ed ha seriamente danneggiato un breve tratto di scogliera a secco nei pressi del "ponte alla sega". In località "vauclo" è straripato causando danni alla zona circostante.

4) ALTRI INTERVENTI

Altri smottamenti di lieve entità, si sono verificati in località "cornelle", in C.C. Villa Rendena e verranno eventualmente presi in esame dopo apposito sopralluogo.

TUTTO CIÒ PREMESSO

si rendono necessari i seguenti interventi urgenti:

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
DIPARTIMENTO PER LA PROTEZIONE CIVILE
Servizio Prevenzione Calamità Pubbliche

Prot. n. 2562/93-C33-R

LEGGE: L.P. 10 gennaio 1992, n. 2 - art. 13

ENTE RICHIEDENTE: COMUNE DI VILLA RENDENA

LAVORI di somma urgenza per il ripristino dei danni provocati dai nubifragi dell'ottobre 1993

VERBALE DI SOPRALLUOGO ED ACCERTAMENTO

Premesso che con telegramma dd. 12/10/93 il Comune di Villa Rendena ha segnalato l'evento calamitoso a questo Servizio.

Il sottoscritto Beuzer arch. Pierluigi ha proceduto alla visita in sopralluogo, congiuntamente con il Sindaco, ed ha accertato quanto segue.

I primi giorni del mese di ottobre sono stati caratterizzati da continue ed abbondanti precipitazioni atmosferiche che si sono abbattute con eccezionale violenza sul territorio del Comune di Villa Rendena e che hanno comportato inoltre l'allertamento della Protezione Civile provinciale.

Il fenomeno ha provocato l'ingrossamento oltre misura dei torrenti, la saturazione del terreno, impedendo di conseguenza il naturale processo di assorbimento, rendendo instabili i pendii e provocando smottamenti, franamenti e danneggiamenti ad opere ed infrastrutture.

In particolare il Comune di Villa Rendena ha segnalato i seguenti danneggiamenti alle opere ed infrastrutture di sua competenza.

Si premette che la strada Pian del Forno, indicata al punto due del verbale di somma urgenza, nonché gli altri interventi citati al punto quattro, relativi alle località "Cornelle", non si ritengono ammissibili alla

1) - asporto del materiale franato

- ricostituzione del fondo stradale
- posa di un manto di ghiaia lungo tutta la strada
- sistemazione delle opere per lo smaltimento delle acque piovane (canalette trasversali, tombini, foglietti laterali)

2) - rifacimento della strada del Pian del Forno

- rifacimento di circa 30 metri di scogliera a secco lungo l'argine sinistro del rio Bedù
- opera di consolidamento di un muro di sostegno alla strada in località "ponte alla sega"
- sistemazione e consolidamento argini del rio Bedù in loc. "vauclo".

Si presume che gli interventi sopra descritti, siano lungo ad una spesa complessiva di circa £ 100.000.000 (centomilioni) di cui £. 45.000.000 (quarantacinquemilioni) per la sistemazione della strada di cui al punto 1) e £. 55.000.000 per gli interventi di cui al punto 2).

DECHIARA

che i predetti lavori rivestono carattere di somma urgenza per cui ha redatto il presente verbale ai sensi ed agli effetti dell'art. 70 del Regolamento 25.05.1895 n° 350

Villa Rendena, il 15 ottobre 1993

IL TECNICO
dr. Erio Valentini



Il sottoscritto Alberti Rodolfo Sindaco del Comune di Villa Rendena conferma quanto sopra e chiede alla Provincia Autonoma di Trento che il Comune medesimo sia delegato, ai sensi dell'art. 13 della Legge Provinciale 10 gennaio 1992 n° 2, ad eseguire i lavori di carattere urgente ed inderogabile indicati nel presente verbale a cui farà seguito apposita perizia tecnica ed estimativa dettagliata.

IL SINDACO
Rodolfo



lesse in oggetto, in quanto non rivestono caratteristiche di somma urgenza.

Le erosioni lungo il rio Bedù, nei pressi del ponte alla sega ed in località Vauclo, dovrebbero, da informazioni assunte presso il Comune, essere oggetto di interventi di sistemazione da parte dei bacini montani. Se ciò non fosse possibile tali interventi potrebbero essere ammissibili limitatamente al tratto fino al Pont del Gork.

Strada di S. Valentino

La strada costituisce il collegamento principale per la valle di S. Valentino ed inoltre serve di accesso alle opere di presa dell'acquedotto denominato "Acquasanta" ed a quelle dell'Enel. L'erosione ed il deposito di materiale hanno provocato solcature alla carreggiata ed interruzioni varie lungo il suo percorso. E' necessario sistemare la carreggiata ricaricandola di materiale legante, nonché sgomberare e pulire i tombini ed i fossi di smaltimento delle acque di scorrimento superficiale.

Trento, 22 novembre 1993

IL TECNICO INCARICATO

- arch. Pierluigi Beuzer -

VISTO: Si conferma quanto sopra ed accertati i presupposti, si propone di delegare il Comune di Villa Rendena ad intervenire direttamente ai sensi dell'art. 13 della L.P. 10.1.1992 n. 2.

IL DIRIGENTE

- ing. Mauro De Carli -

PB/mm



COMUNE DI VILLA RENDENA
(Provincia di Trento)

OGGETTO: Lavori di somma urgenza per ripristino danni causati dall'alluvione dei giorni 18 e 19 luglio 1987.

VERBALE DI SOMMA URGENZA
(Art. 70 del Regolamento 25.5.1995 n° 350)

Preso che a seguito dell'alluvione del 18 e 19 luglio 1987 dei movimenti franosi che la hanno accompagnata si sono verificati danni a strade comunali ed al pubblico acquedotto e sussiste pertanto una situazione che comporta pericolo di grave danno all'incolumità pubblica;

Nel mese di luglio 1987, il giorno diciannove del mese di luglio il sottoscritto dr. Ezio Valentini, in qualità di tecnico incaricato dal Comune di Villa Rendena, ha effettuato una visita di sopralluogo nelle località e lungo le strade comunali colpite dall'evento calamitoso in presenza specificata ed ha accertato quanto segue:

Strada delle Valle di S. Valentino.

Detta strada che serve quale ordinario accesso alle opere di presa dell'acquedotto Consorziale denominato "Acquasantina" nonché a varie aziende agricole e usate di tipo turistico, in un tratto di circa 1500 metri tra località "alla Sega" e località "Gorck" è stata interessata da tre eventi franosi di un certo rilievo e da numerosi altri meno importanti che hanno ostruito tratti di carreggiata. Inoltre la massima parte del fondo viabile è stata deteriorata in modo molto grave dallo scorrimento nella sede stradale di acqua

che scendeva dal vicino Rio Sedù di Vigo e che era stata deviata lungo la strada dai numerosi smottamenti verificatisi. In diversi punti inoltre il torrente ha sceso il letto a valle della strada causando il franamento della carreggiata. In un tratto di circa 170 metri il torrente, deviando dal proprio corso, ha asportato completamente la sede stradale nonché un ampio piazzale di deposito del legname che si trovava a fianco della rotabile. La più grande delle tre frane verificatesi ha demolito ed asportato un paticello in cemento armato che attraversava un ruscello.

Villa Rendena; 19 luglio 1987

IL TECNICO
Dr. Ezio Valentini
INGEGNERE
ORDINE DEI DOTTORI
INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TRENTO
N° 1275
REG. TRIBUNALE
TRENTO
ING. EZIO VALENTINI
ISCRIZIONE ALBO N° 318

Comune di Villa Rendena
PROVINCIA DI TRENTO

"VERBALE DI SOMMA URGENZA"
(Art. 53 L.P. 30 settembre 1993, n° 30 - Art. 13 L.P. 10 gennaio 1993 n° 2)

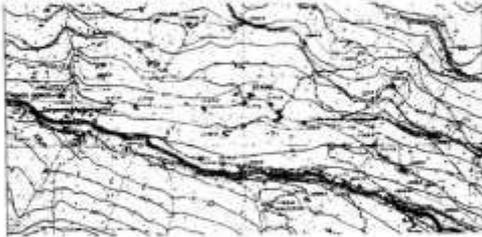
Villa Rendena, 07 dicembre 2002

Oggetto: verbale di somma urgenza a seguito di cedimento della carreggiata stradale sulla via di accesso alla valle di S. Valentino, "via Piana - Acquasantina"

In seguito a richiesta dell'Ass. ai Lavori pubblici del Comune di Villa Rendena, geom. Valentini Valter, il giorno venerdì 06/12/2002, mi sono recato sui luoghi interessati per verificare la situazione e indicare gli interventi necessari ad impedire il ripetersi ed il progredire degli eventi.

Tre sono le situazioni riscontrate: un primo cedimento della banchina stradale in località Bressanina, un secondo cedimento della banchina stradale e di parte della strada fronsata per malga Praino tra Tof Cortè e Pian delle Casette, ed un colamento di detriti sulla strada in località Pichel.

Colamento di detriti in località Pichel



estratto delle carte topografiche Provincia Autonoma di Trento: Villa Rendena scala 1:25.000

Area in esame

In fase di sopralluogo è stato rilevato un consistente colamento detritico, la strada verrà ripulita asportando il materiale colato a valle dai soprastanti torrenti.

Panoramica del colamento



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRENTO
ING. GIULIO AMADEI
REG. TRIBUNALE
TRENTO

Figura 3.6 Estratto cartografico e verbali-articoli dal progetto ARCA

Nella cartografia del “Progetto IFFI” (Inventario dei fenomeni franosi d’Italia) sono riportati gli eventi citati nel catasto Arca che interessano la valle delle Stanghe ad Ovest e la valle dell’asta del reticolo minore identificato “E1A2010128” (Figura 3.7).



Figura 3.7 Estratto cartografico dal Progetto IFFI

Sul portale del progetto **Life Franca** “*La difesa dalle alluvioni in Trentino*” sono segnalati numerosi eventi sui canali ad Est.



Figura 3.8 Estratto cartografico dal Progetto Life Franca “*La difesa dalle alluvioni in Trentino*”

Dopo questo inquadramento normativo e sulle pericolosità segnalate, nel cap. 4 viene definita la pericolosità da crolli.

4 PERICOLOSITÀ CROLLI

Secondo quanto riportato nel documento “*Criteri e metodologia per la redazione e l’aggiornamento delle carte della pericolosità*” 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 4.1:

	pericolosità	simbolo	campitura
classi ordinarie	elevata	H4	rosso
	media	H3	blu
	bassa	H2	giallo
	trascurabile	H1	verde chiaro
classi straordinarie	residua	HR4	tratteggio rosso a 45°
		HR3	tratteggio blu a 45°
		HR2	tratteggio giallo a 45°
	potenziale	HP	arancione

Figura 4.1 Classificazione e campitura della pericolosità (Fonte: "Criteri e metodologia per la redazione delle carte della pericolosità - art. 10, co.5, l.p. 1° luglio 2011, n.9).

In termini **qualitativi** le classi di pericolosità individuate (H3 – H2 – HR2) sono così descritte:

Pericolosità media (H3)

intensità / probabilità	aree in cui l’evento assume intensità media, o anche bassa se con probabilità di accadimento elevata
massimi effetti previsti	- gravi lesioni o forte disagio per le persone fino alla perdita di vite umane - danni gravi (senza distruzione) a strutture e infrastrutture - esposizione delle persone a grave pericolo prevalentemente all’esterno degli edifici
azioni di mitigazione	la valutazione della pericolosità tiene conto della possibilità di attuare efficaci misure di mitigazione del pericolo

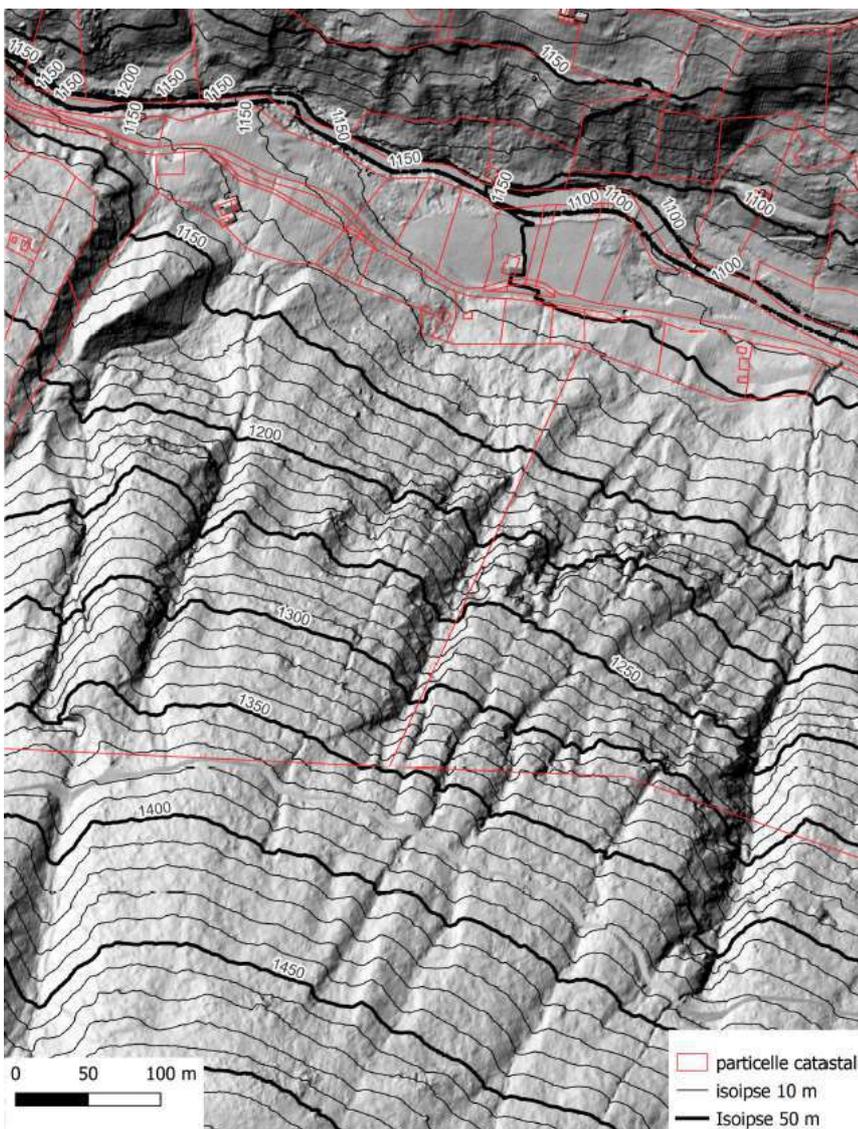
Pericolosità bassa (H2)

intensità / probabilità	aree in cui l’evento assume bassa intensità la cui probabilità di accadimento non supera il valore medio
massimi effetti previsti	- lesioni o disagi di modesta entità per le persone con scarsa probabilità di perdita di vite umane - danni modesti a strutture e infrastrutture senza compromissione prolungata di funzionalità - assenza di grave pericolo sia all’esterno che all’interno degli edifici
azioni di mitigazione del pericolo	la valutazione della pericolosità tiene conto della possibilità di attuare efficaci misure di mitigazione del pericolo

Pericolosità residua (HR)

descrizione	<p>E' riferita alle porzioni di territorio che possono subire effetti dannosi per la presenza di particolari morfologie o strutture capaci di alterare la dinamica degli eventi e quindi di indurre un comportamento anomalo degli stessi che non trova adeguata rappresentazione con le classi di tipo ordinario.</p> <p>Le aree a pericolosità residua sono quindi individuate ad integrazione delle classi di pericolosità ordinarie, in particolare per rappresentare scenari che tengono conto dell'indeterminatezza e dei limiti delle metodologie analitiche applicate o anche dell'azione mitigante di particolari opere di difesa (vedi cap. 2.3).</p>
-------------	---

una “pericolosità ordinaria” che simula l’originarsi di blocchi da $2 - 5 \text{ m}^3$ da aree sorgenti $> 50 \text{ m}^2$ ed una “pericolosità straordinaria” che simula blocchi da 50 m^3 da aree sorgenti $> 500 \text{ m}^2$. Le pareti con superfici minori di 50 m^2 non sono quindi considerate come peraltro la mobilitazione di blocchi presenti nella copertura (spesso temibili visto le taglie, litologie e forme). Osservando nel particolare l’esito delle modellazioni si nota come la pericolosità ordinaria H3 coinvolga totalmente l’area in oggetto andando coinvolgere parzialmente il fondovalle per poi raggiungere il



Si rimanda all’estratto in Figura 3.2 dove si possono osservare i risultati delle modellazioni eseguite a livello provinciale. Queste modellazioni considerano

Rio Bedù con un pericolosità H2.

Successivamente allo studio della bibliografia presente e dopo aver inquadrato i fenomeni potenziali si sono individuati i parametri di ingresso necessari per lo sviluppo di una modellazione di caduta massi con l’ausilio del software Rockyfor3d. In precedenza, per facilitare l’individuazione delle possibili pareti sorgenti durante il sopralluogo, si è ricavata una carta con l’ombreggiatura e le pendenze del versante (vedi Allegati).

Figura 4.2 Ombreggiamento con isoipse a 10 m e catasto

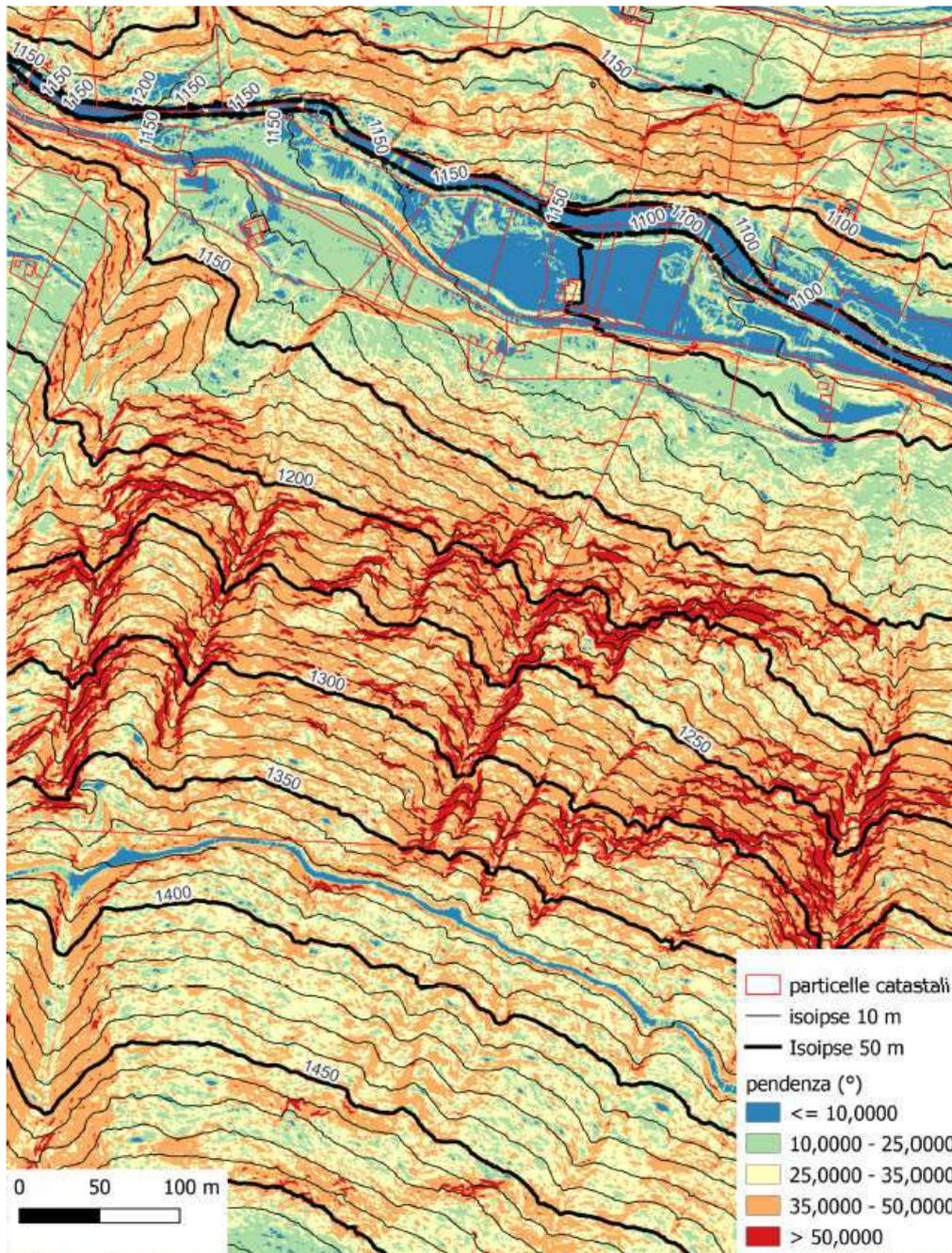


Figura 4.3 Carta delle Pendenze (Lidar DBM PAT 2014).

La modellazione sarà realizzata con l'ausilio del *software* Rockyfor 3d. Chiaramente la presente modellazione non può che avere carattere probabilistico stante la molteplicità dei fattori incidenti sul fenomeno, non ultima la differente volumetria degli elementi in moto, il diverso comportamento dei massi all'impatto anche in base alla quota di distacco, ed infine gli ostacoli che possono frapporsi lungo il percorso di discesa, anche per il continuo variare delle condizioni di scabrosità del terreno, in assenza di un preciso rilievo topografico. Nonostante ciò si ritiene di aver individuato verosimili parametri attraverso un rilevamento delle condizioni geologiche, geomorfologiche e dei testimoni muti/indicatori di crollo presenti lungo il versante.

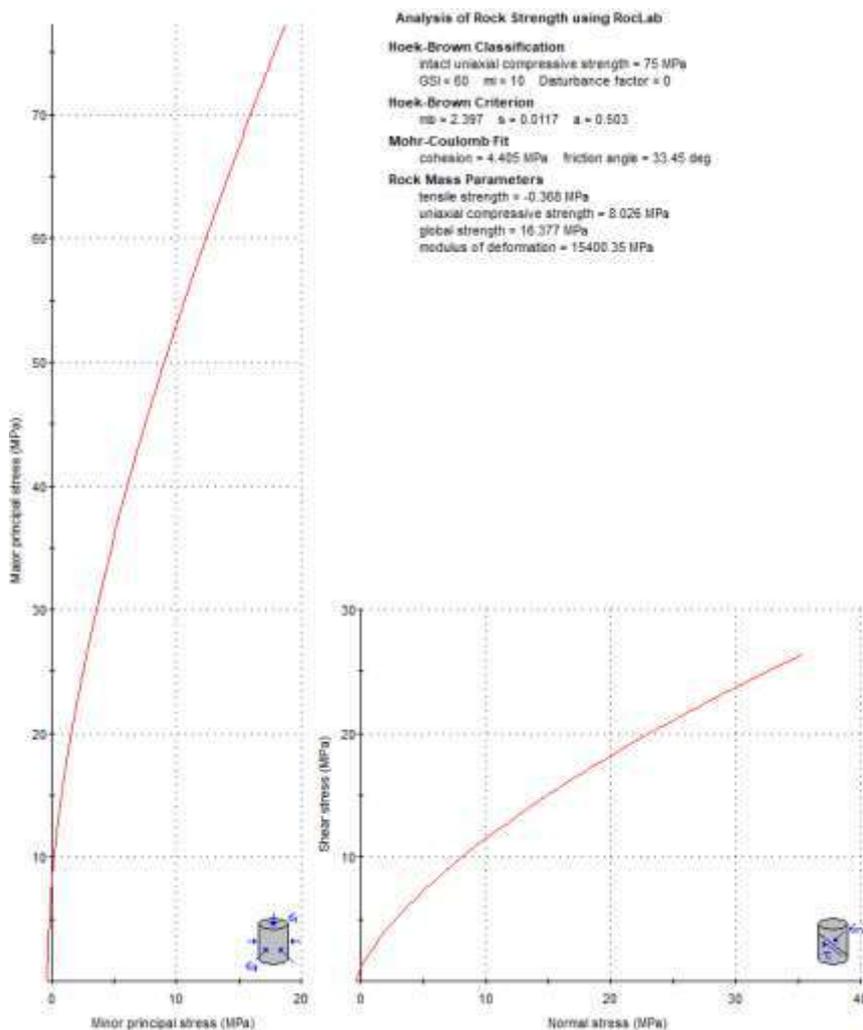
4.1 Parametri Rockyfor3d

I parametri necessari per lo sviluppo di una modellazione sono i seguenti:

- caratteristiche del blocco;
- tipo di suolo;
- scabrezza della superficie inclinata;
- foresta;
- indicatori di attività di caduta massi.

Nelle “caratteristiche del blocco” va indicata la forma, la dimensione e la densità.

Immediata in Figura 3.4 e Figura 4.3 l’individuazione delle pareti rocciose che coinvolgono potenzialmente il sito. Durante il sopralluogo si sono osservate le pareti rocciose ed il versante tra l’area e quest’ultime. Notati blocchi di dimensioni considerevoli sulla falda e di varia natura. In particolar modo si notano blocchi freschi allo sbocco dei canali (fenomeni misti?). Sulla falda si trovano blocchi relativamente freschi dell’ordine di $0,5 \text{ m}^3$ mentre nelle porzioni più alte allo sbocco dei canali anche di $1,5 \text{ m}^3$. Le pareti – subaffioramenti osservate posseggono caratteristiche di RMR variabili. Molto porzioni, specialmente quelle alla base del versante si presentano molto



compatte (non sorgenti di crollo a meno di considerare lievi porzioni litiche). Temibili invece porzioni sui fianchi dei canali dove sono visibili sistemi di blocchi dislocati dell’ordine di $1 - 2 \text{ m}^3$. A titolo indicativo, utilizzando parametri medi ricavati dall’osservazione degli affioramenti verso monte si fornisce una parametrizzazione speditiva, con l’ausilio del software *Roclab* della *Rocscience*.

Figura 4.4 Parametri geotecnici relativi ad SRE, forniti con il software *Roclab* della *Rocscience*.

Da segnalare lungo il versante la presenza sparsa di blocchi granodioritici di origine glaciali (spesso temibili per le taglie e le forme rotondeggianti) nella copertura. In considerazione di quanto osservato si è utilizzato nel modello un “blocco tipo 1” (con una forma a parallelepipedo) avente una densità di 2700 kg/m^3 e dimensioni di $1,8 \text{ m}^3$ con una variazione di volume $\pm 20\%$.

Per la voce “tipo di suolo” sono stati individuati cinque “soiltype” differenti (vedi all.V):

- *soiltype* 0: fiume;
- *soiltype* 1: materiale fine (spessore $> \sim 100 \text{ cm}$);
- *soiltype* 3: detrito di falda ($\varnothing < \sim 10 \text{ cm}$); suolo compatto con piccoli massi; strade forestali;
- *soiltype* 4: detrito di versante ($\varnothing > \sim 10 \text{ cm}$); o suolo compatto con grandi massi;
- *soiltype* 6: substrato roccioso;
- *soiltype* 7: strade asfaltate;

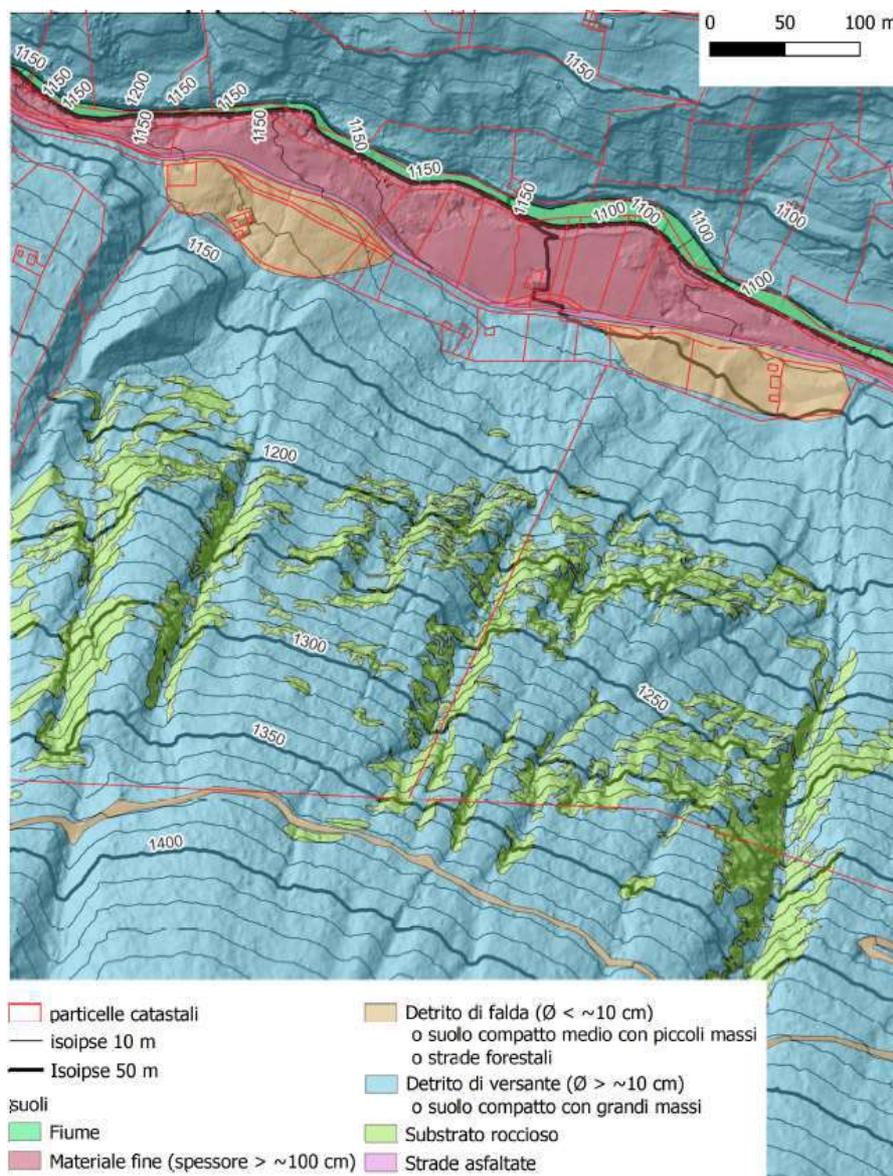


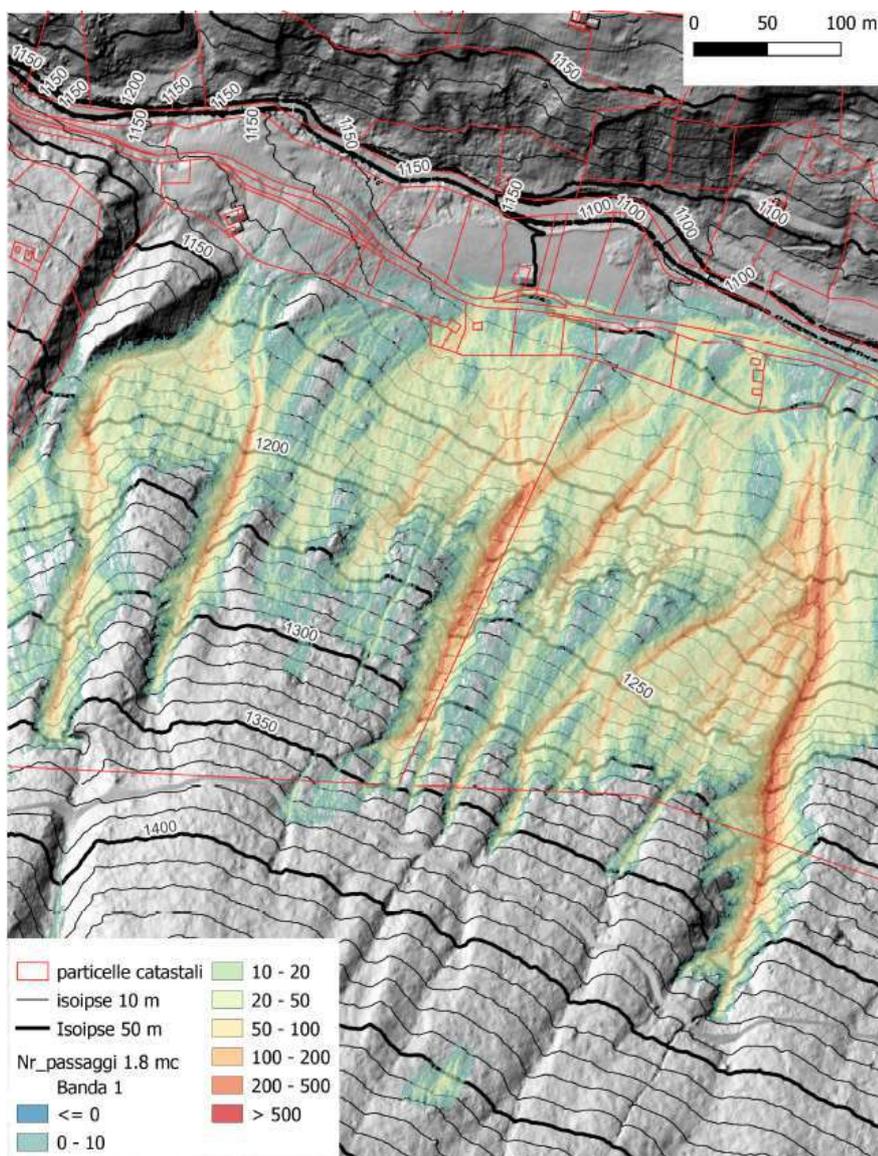
Figura 4.5 Carta dei suoli.

Per la voce “scabrezza della superficie inclinata” sono stati forniti i seguenti parametri medi di Moh 70%, Moh 20% e Moh 10% a partire dalla tipologia di soiltype coinvolta (vedi pg. 25-26-27 della guida Rockyfor3d disponibile online).

Tipo di Suolo	Moh 70%,	Moh 20%	Moh 10%
<i>soiltype 0</i>	100	100	100
<i>soiltype 1</i>	0,00	0,00	0,00
<i>soiltype 4</i>	0,10	0,25	0,50
<i>soiltype 6</i>	0,00	0,00	0,05
<i>soiltype 7</i>	0,00	0,00	0,00

Tab.4.1.2: Parametri di scabrezza della superficie inclinata.

Gli ultimi due parametri, “foresta” e “indicatori di attività di caduta massi” **non sono stati considerati.**



4.2 Esito Modellazione

Di seguito si riportano i risultati delle modellazioni del numero dei passaggi per cella (scendimenti), con i parametri di input esposti nel cap.4.1. Si rimanda agli allegati.

Figura 4.6 Carta degli scendimenti.

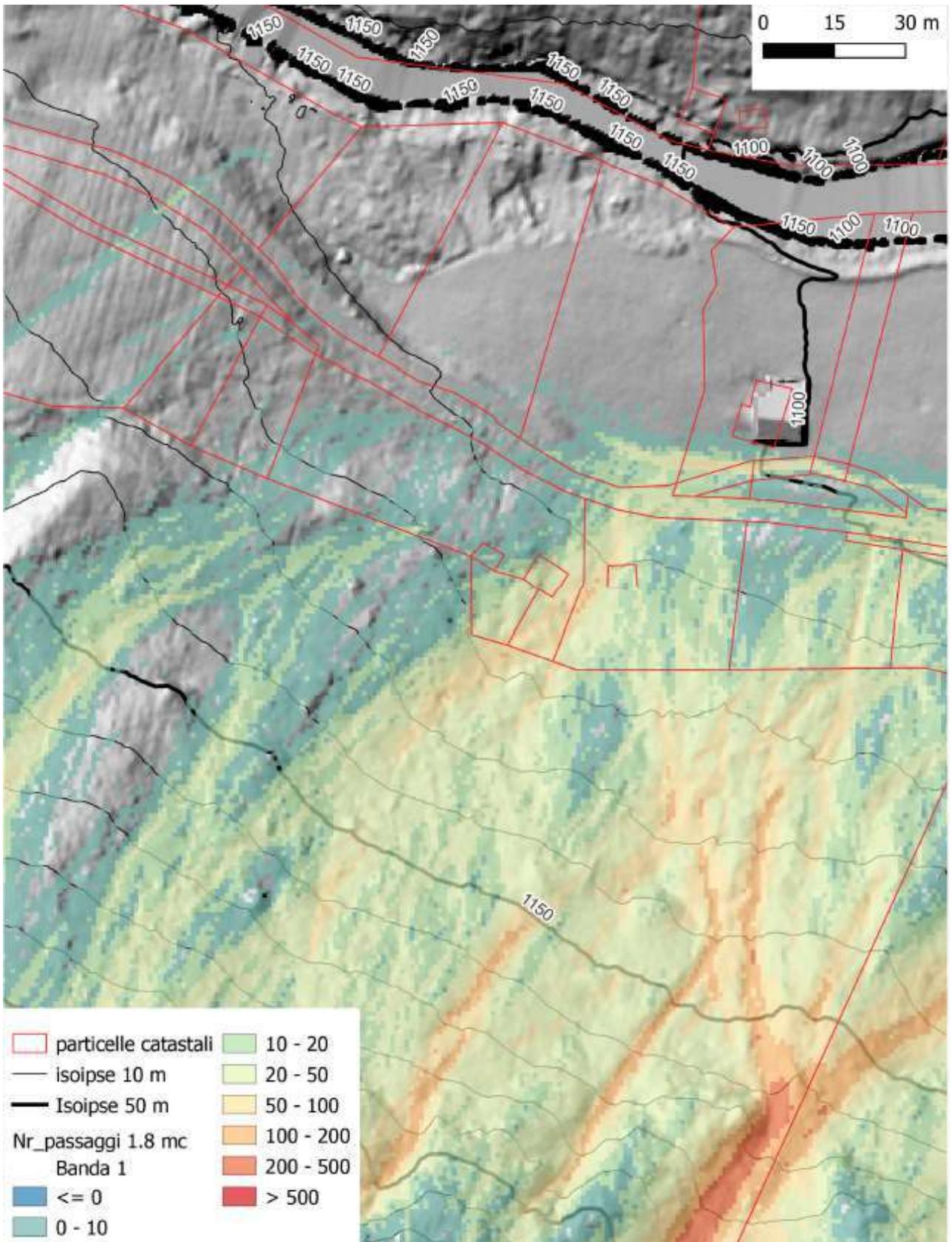


Figura 4.7 Carta degli scendimenti - dettaglio

Dall'osservazione delle modellazioni si può notare che:

- **l'area in oggetto è interessata dai blocchi** “tipo” simulati, ossia quelli ritenuti statisticamente rilevanti;
- i blocchi si concentrano, ove presenti, nelle vallecole ed incisioni presenti;
- da notare come le pp.ff. di proprietà ad Ovest siano soggetti ad un numero considerevolmente minore di passaggi;
- il modello di caduta massi non ricalca propriamente gli indicatori di crolli recenti (blocchi freschi presenti più a Sud e non nel fondovalle); questo può essere dovuto ad una maggior rugosità del suolo o per il contributo delle vegetazione (*picea abies* e *larix decidua* per la maggiore) nell'arresto dei blocchi; come si vede dalla doc. fotografica sono presenti diversi blocchi in parte nell'intorno ma soprattutto a monte degli edifici non freschi, con tutta probabilità in buona parte di altra natura.

Si ricorda che per la redazione della CSP sono utilizzati principalmente i seguenti parametri:

- pericolosità ordinaria simulazioni con blocchi da $2 - 5 \text{ m}^3$ e con aree sorgenti $> 50 \text{ m}^2$;
- pericolosità straordinaria simulazioni con blocchi da 50 m^3 con **aree sorgenti $> 500 \text{ m}^2$** .

Osservando nel particolare i risultati delle simulazioni si nota come il “comportamento” **del modello PAT è simile a quello assunto**. La differenza sostanziale riguarda **la volumetria dei blocchi simulati** ed una più **fine scelta delle aree sorgenti** (ad. esempio per la presenza di porzioni di pareti parzialmente ricoperte da copertura o dotate di superfici limitate) e della scabrezza del suolo. Nella simulazione eseguita si sono considerati parametri di input statisticamente rilevanti. **Non considerate per ovvie ragioni volumetrie di blocchi che interessano eventi con alti tempi di ritorno**. Inoltre, come espresso in precedenza, cautelativamente, **non è stata considerata la presenza della copertura arborea** presente e di cui è dimostrata l'efficacia nell'arrestate o nella riduzione di taglia dei blocchi in movimento lungo il versante. Si ricorda che la modellazione eseguita considera e simula il comportamento di un singolo blocco in movimento, non eventi misti o che coinvolgono crolli di pareti rocciose (analisi qui effettuata e richiesta dalle Norme di attuazione della CSP).

Al fine di mitigare il rischio per l'area si è provato ad inserire un ostacolo (ad es. vallo/tomo – barriera paramassi) tra il versante e gli edifici in due configurazioni. Una con un tratto di barriera unico ed uno separato. Inserito anche un ostacolo verso Ovest, sempre nelle pp.ff. di proprietà dei signori Valentini al fine di valutare/considerare la possibilità di demolizione con ricostruzione su diverso sedime in un'area dove vi sono meno passaggi.

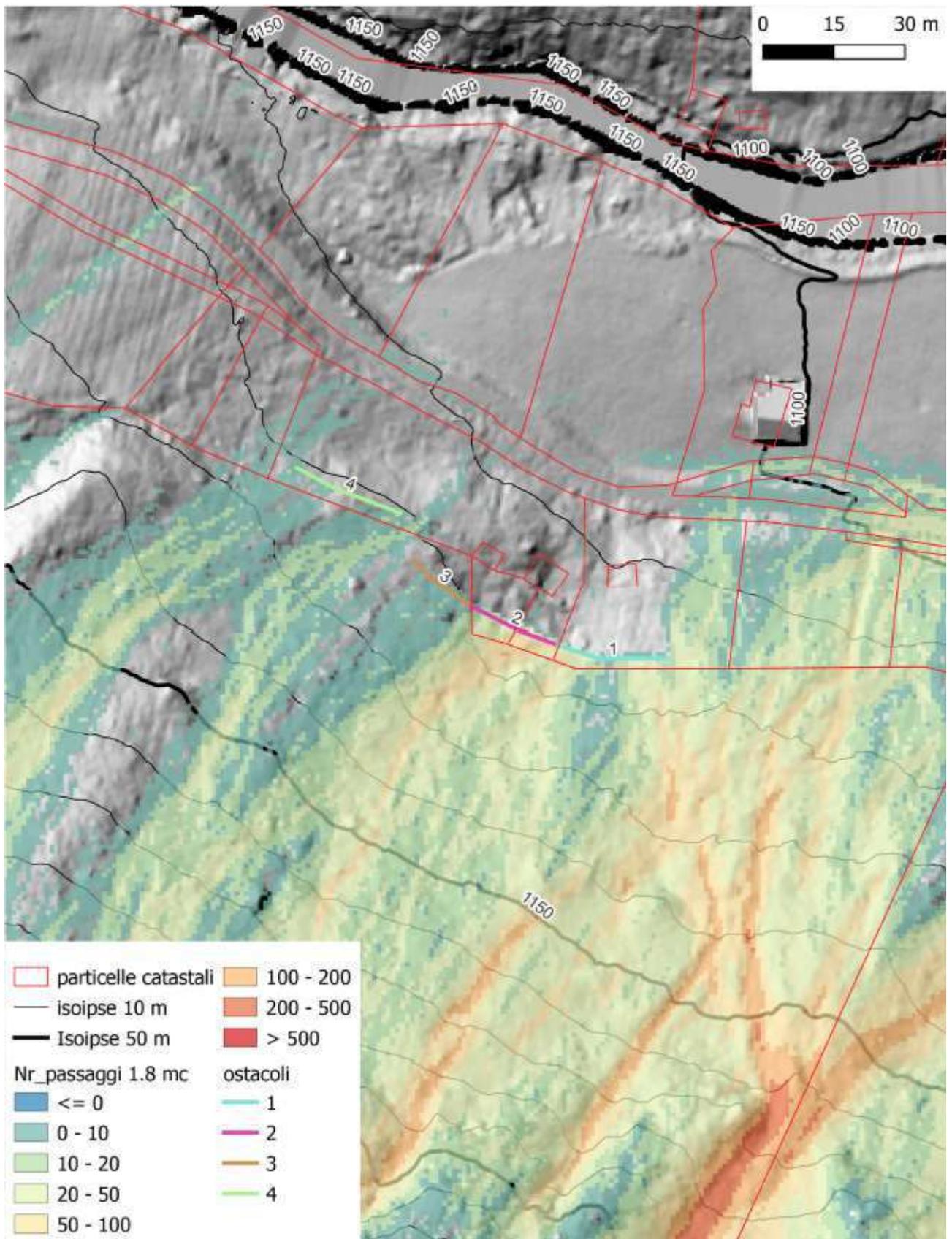


Figura 4.8 Carta degli scendimenti con “ostacoli” divisi per ogni edificio.

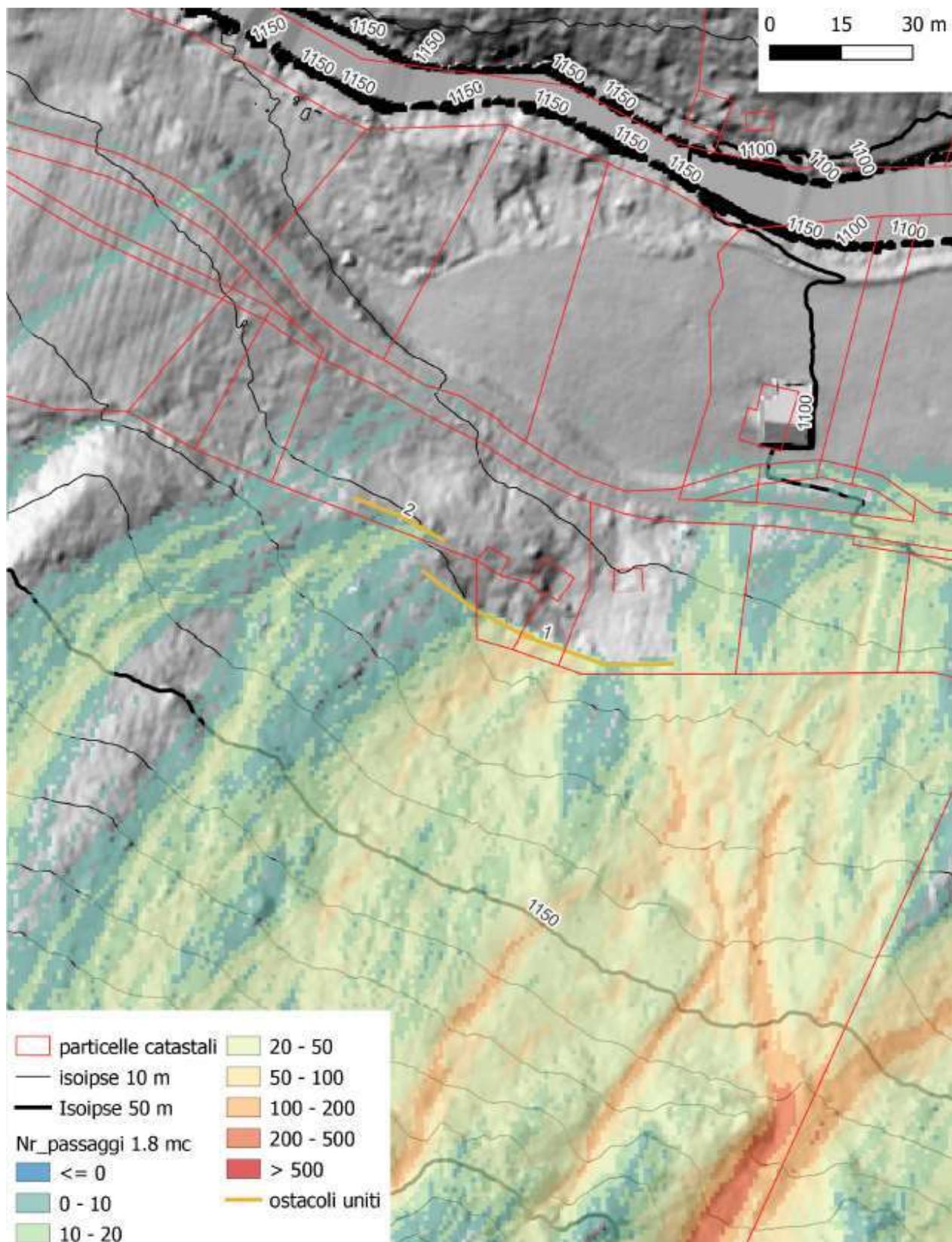


Figura 4.9 Carta degli scendimenti con “ostacoli” non divisi.

Di seguito si riportano i risultati della simulazione in corrispondenza degli ostacoli inseriti nelle due configurazioni.

Simulazioni con blocco $1,8 \text{ m}^3 \pm 20\%$ – Ostacolo Separati			
n.tratto	n.impatti rete	Energie 95° (kj)	Altezze 95° (m)
1	433	1144,9	2,2
2	557	1033,7	2,6
3	59	1273,5	1,9
4	68	1217,3	2
Simulazioni con blocco $1,8 \pm 20\% \text{ m}^3 \pm 20\%$ – Ostacoli Uniti			
n.tratto	n.impatti rete	Energie 95° (kj)	Altezze 95° (m)
1	1056	1190,3	2,5
2	732	868,2	1,3

Fig.4.2.4: Esiti simulazioni delle traiettorie dei blocchi in corrispondenza delle ipotetiche opere di mitigazione.

Come si nota le caratteristiche dei due tratti investigati, tolto per il numero di impatti, a livello di altezze ed energie sono simili. Fa eccezione unicamente il tratto 2 nella seconda configurazione dove si hanno altezze decisamente minori.

Si ritiene visto quanto osservato e dai risultati ottenuti che sia tecnicamente possibile fornire un'adeguata mitigazione del pericolo alle particelle edificiali di interesse **inserendo un tomo con altezze di 3 – 3,2 m** (altezza minima pari all'atezza al 95° più metà dell'asse più lunga del blocco). Inoltre, basandosi sui risultati delle simulazioni, è sicuramente da considerare uno spostamento di sedime in una posizione meno soggetta a scendimenti (più ad Ovest).

5 CONCLUSIONI

Il presente studio, commissionato dai Sig.ri Valentini, si rende necessario vista la variante 2023 del PRG del Comune di Porte di Rendena per quanto riguarda il P.E.M..

Nel particolare è richiesta la possibilità di recupero delle P.Edd. 344, 345 e 470 in C.C. Javrè. Queste risultano tuttavia gravate da una penalità media (P3) da crolli e di conseguenza (vedi art.16) è necessario supportare la domanda con uno studio di compatibilità a supporto della variazione urbanistica.

L'area di studio è situata in Val San Valentino, in destra orografica, nel Comune di Porte di Rendena, in loc. "Pischel". I ruderi sono posti in prossimità del fondovalle su un versante con pendenze elevate caratterizzato da una serie di incisioni in senso S-N sede di scorrimenti minori/saltuari e di pareti rocciose ben definite.

Al fine di valutare la possibilità di recupero è stato condotto un sopralluogo del versante e delle pareti rocciose sorgenti di crollo con l'obiettivo di individuare i parametri di input per eseguire una modellazione di caduta massi con *software* dedicato (Rockyfor3d).

I risultati delle simulazioni con i parametri adottati indicano che i ruderi sono potenzialmente soggetti a fenomeni di crollo. Di conseguenza sono stati inseriti nel modello delle ipotetiche opere di mitigazione del pericolo che dimostrano la possibilità di recupero delle PP.Edd. con opere con altezze di **3 m** ca ed in grado di resistere ad impatti di **1500 Kj**.

Il modello dimostra anche che le pp.ff. verso Ovest di proprietà sono soggette ad un numero di scendimenti significativamente minore tale da far valutare la possibilità di demoricostruzione su diverso sedime dei rustici.

In considerazione di quanto osservato durante il sopralluogo, qui analizzato e per la tipologia di pericolosità segnalata, **si ritiene la trasformazione urbanistica in oggetto compatibile ai sensi della CSP.**

In ogni caso, se venga accolta la domanda di recupero di uno o più edifici, lo studio di compatibilità allegato al progetto dovrà valutare, in considerazione della microtopografia locale e della topografia agli stati di progetto oltre che del sedime individuato, il dimensionamento e posizionamento finale delle opere di mitigazione necessarie qui individuate in prima approssimazione pari a 3 m di altezza e a 1500 Kj.

Tanto si relaziona in ossequio dell'incarico ricevuto.

Porte di Rendena, giugno 2024

Dott. Geol. Silvio Alberti



6 ALLEGATI

6.1 Documentazione Fotografica



Figura 6.1 Uno dei ruderi oggetto di recupero

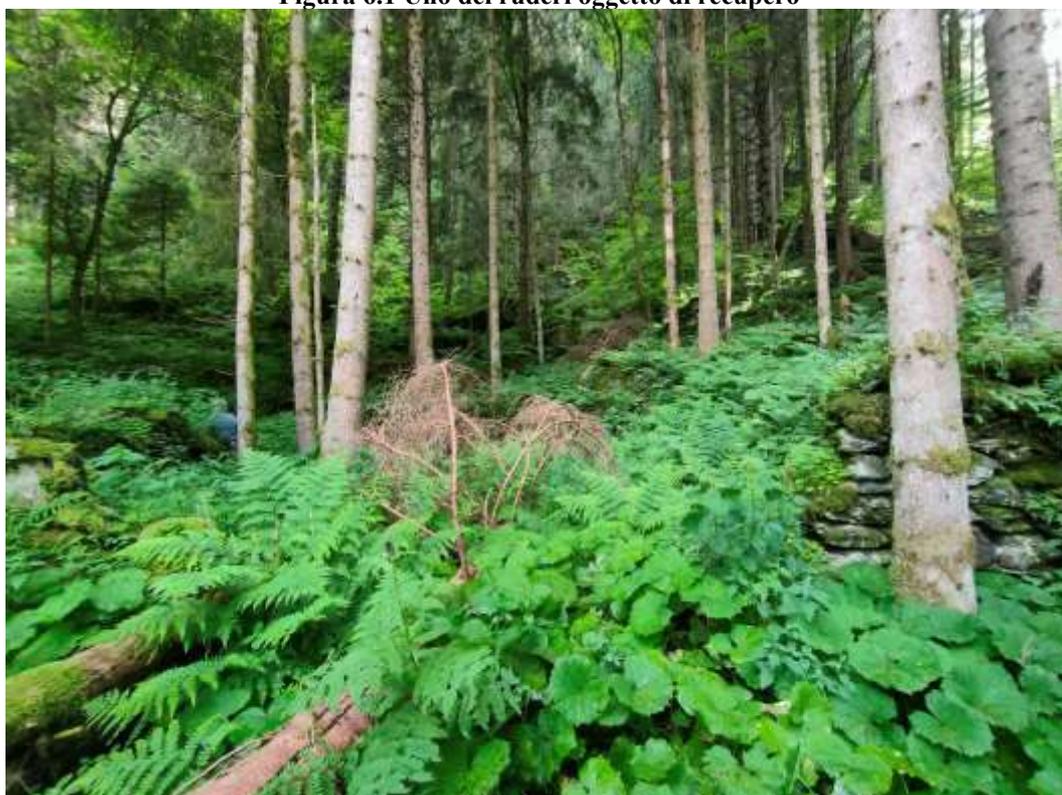


Figura 6.2: Uno dei ruderi oggetto di recupero



Figura 6.3: Ruleri in oggetto.



Figura 6.4: Blocchi presenti sulla falda detritica



Figura 6.5 Blocco relativamente “fresco” limitrofo alla PP.Edd.



Figura 6.6 Affioramenti porzione basale del versante. Da notare il grado di compattazione (no sorgente di crolli)



Figura 6.7 Affioramenti porzione basale del versante. Da notare il grado di compattazione (no sorgente di crolli)



Figura 6.8 Blocco fresco sui coni allo sbocco dei canali presenti.



Figura 6.9 Blocco fresco sui coni allo sbocco dei canali presenti.

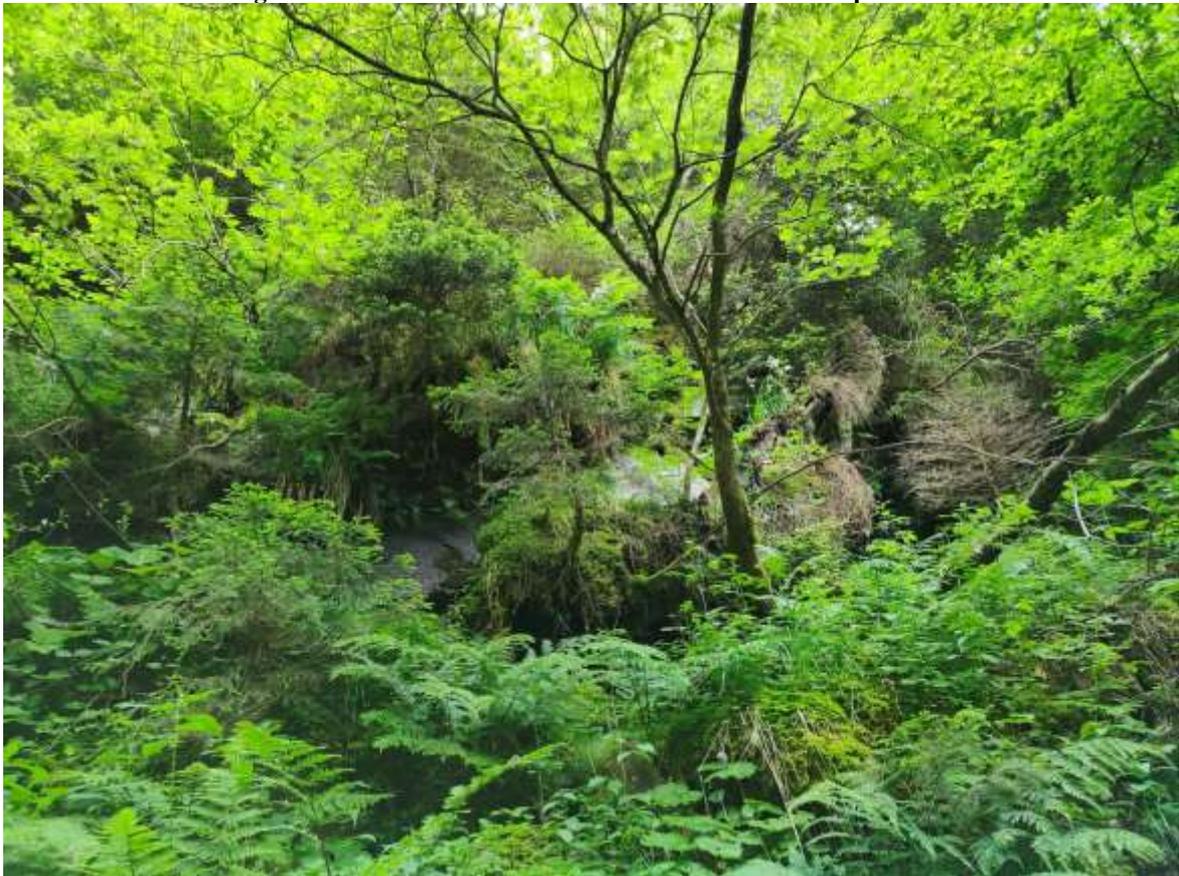


Figura 6.10 Pareti all'uscita dei canali.



Figura 6.11 Blocchi freschi sui coni allo sbocco dei canali presenti.



Figura 6.12 Pareti sui lati dei canali. Porzioni compatte alternate a sistemi di blocchi dislocati



Figura 6.13 Pareti sui lati dei canali. Porzioni compatte alternate a sistemi di blocchi dislocati



Figura 6.14 Pareti sui lati dei canali. Porzioni compatte alternate a sistemi di blocchi dislocati



Figura 6.15 Blocchi presenti alla base delle pareti. Da notare le taglie limitate.



Figura 6.16 Pareti – subaffioramenti alla base di due vallecole minore.



Figura 6.17 Esempio di blocchi dislocati sulle pareti rocciose presenti.



Figura 6.18 Da notare l'alternanza di porzioni compatte a sistemi di blocchi dislocati



Figura 6.19 Da notare l'alternanza di porzioni compatte a sistemi di blocchi dislocati



Figura 6.20 Da notare l'alternanza di porzioni compatte a sistemi di blocchi dislocati



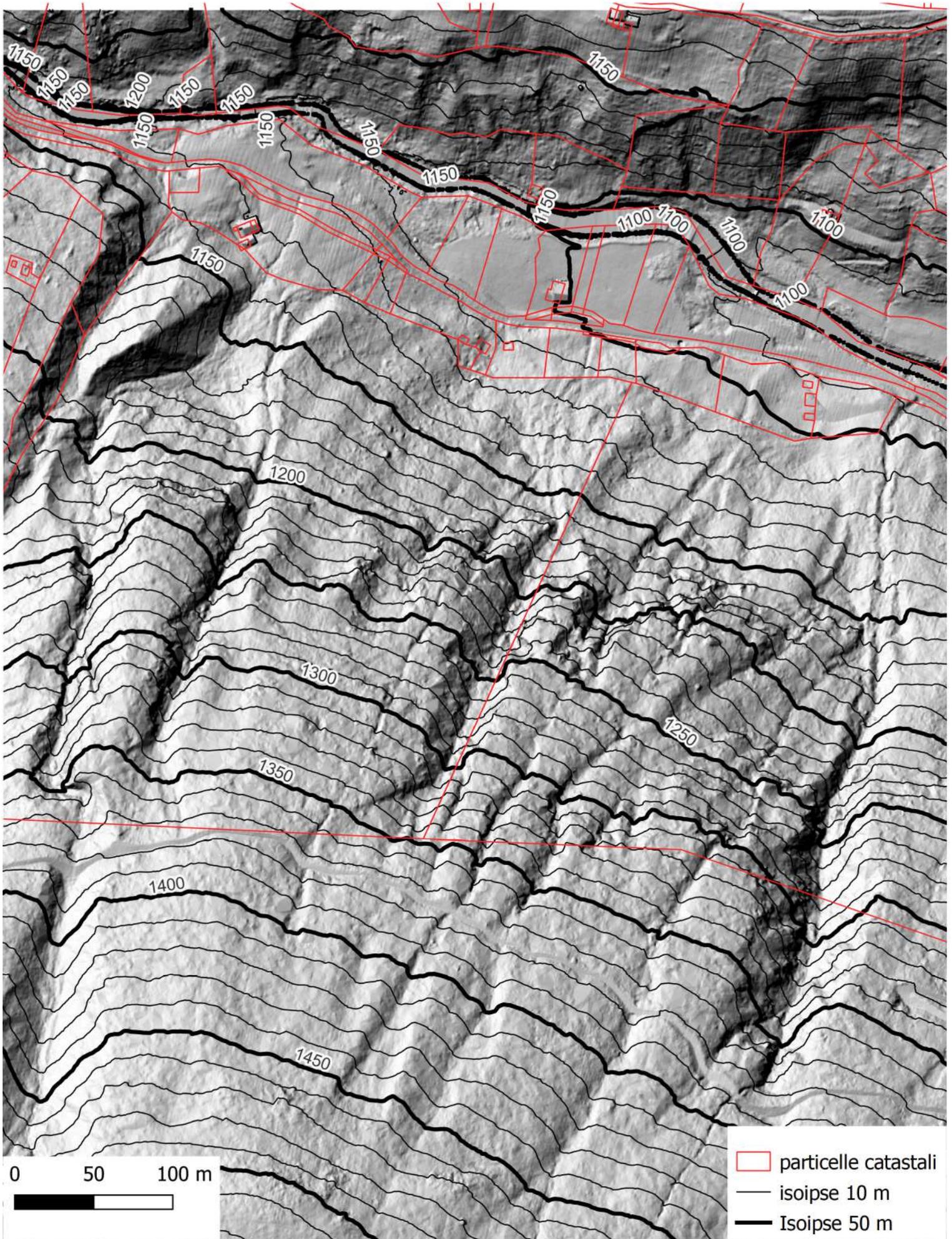
Figura 6.21 Da notare l'alternanza di porzioni compatte a sistemi di blocchi dislocati



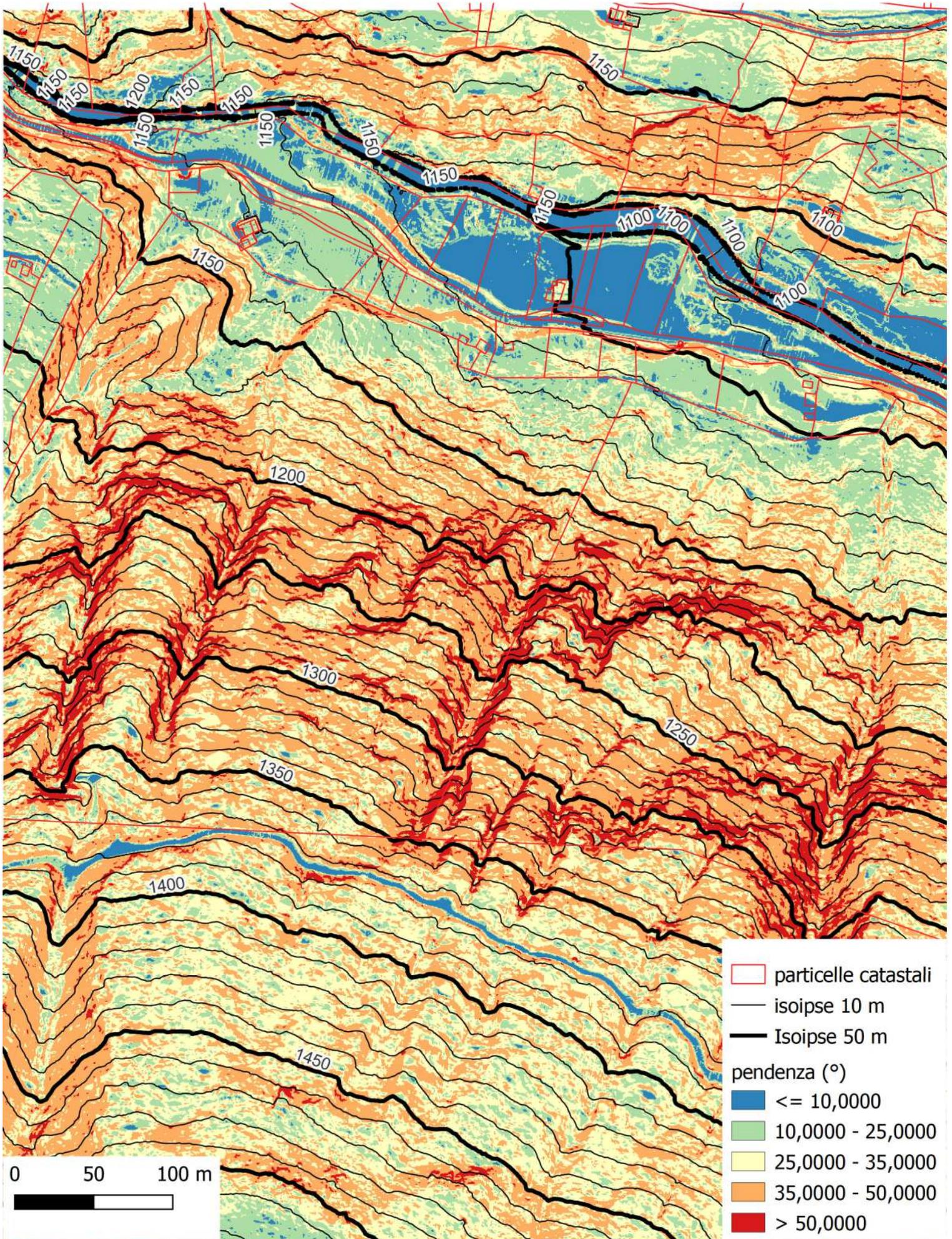
Figura 6.22 Versante visto da monte. Da notare il blocco fresco e quello arrestato dall'abete

6.2 Elaborati Rockyfor3d

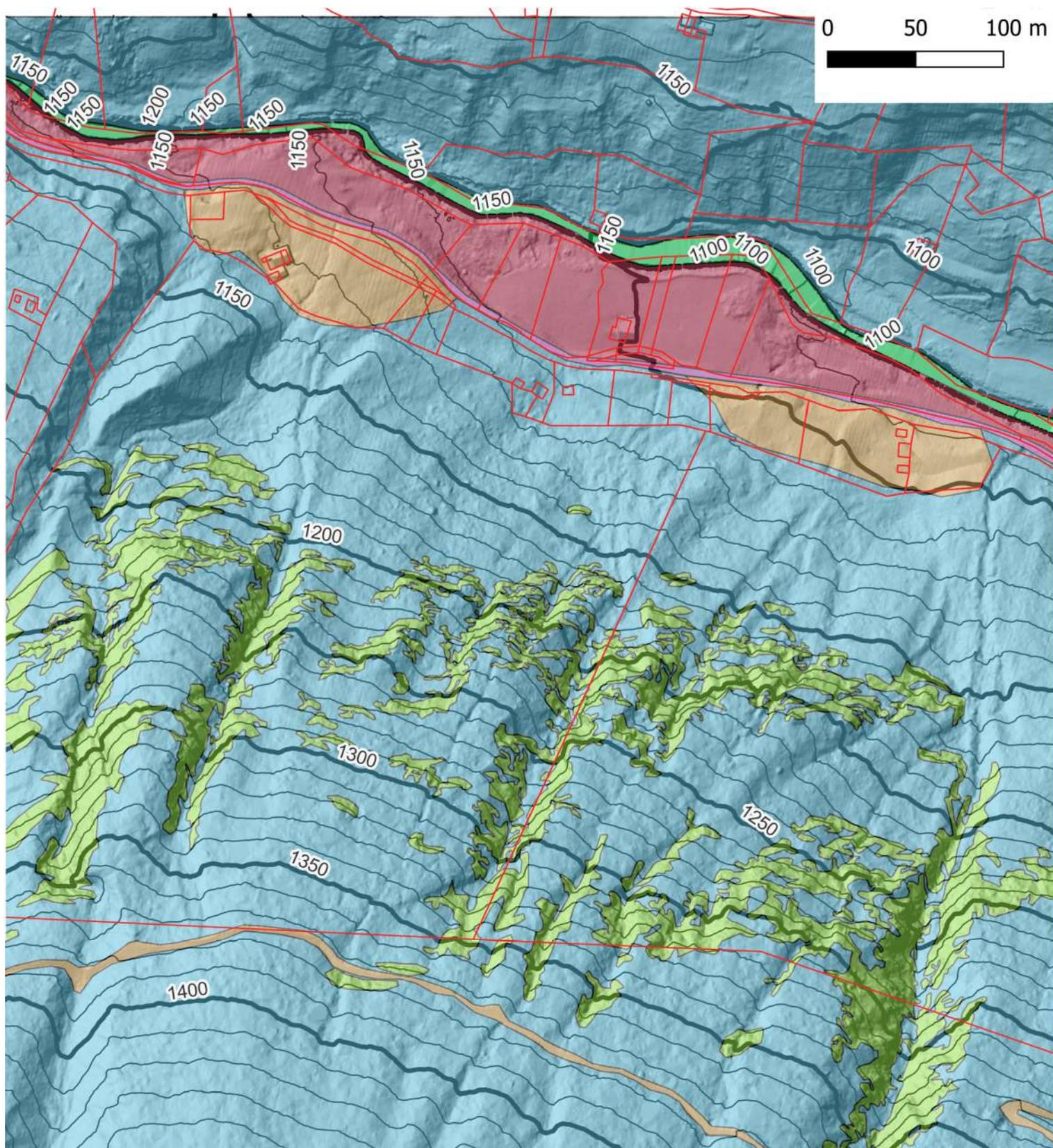
Carta dell'ombreggiamento



Carta delle pendenze



Carta delle tipologie di suolo



 particelle catastali

 isoipse 10 m

 Isoipse 50 m

suoli

 Fiume

 Materiale fine (spessore > ~100 cm)

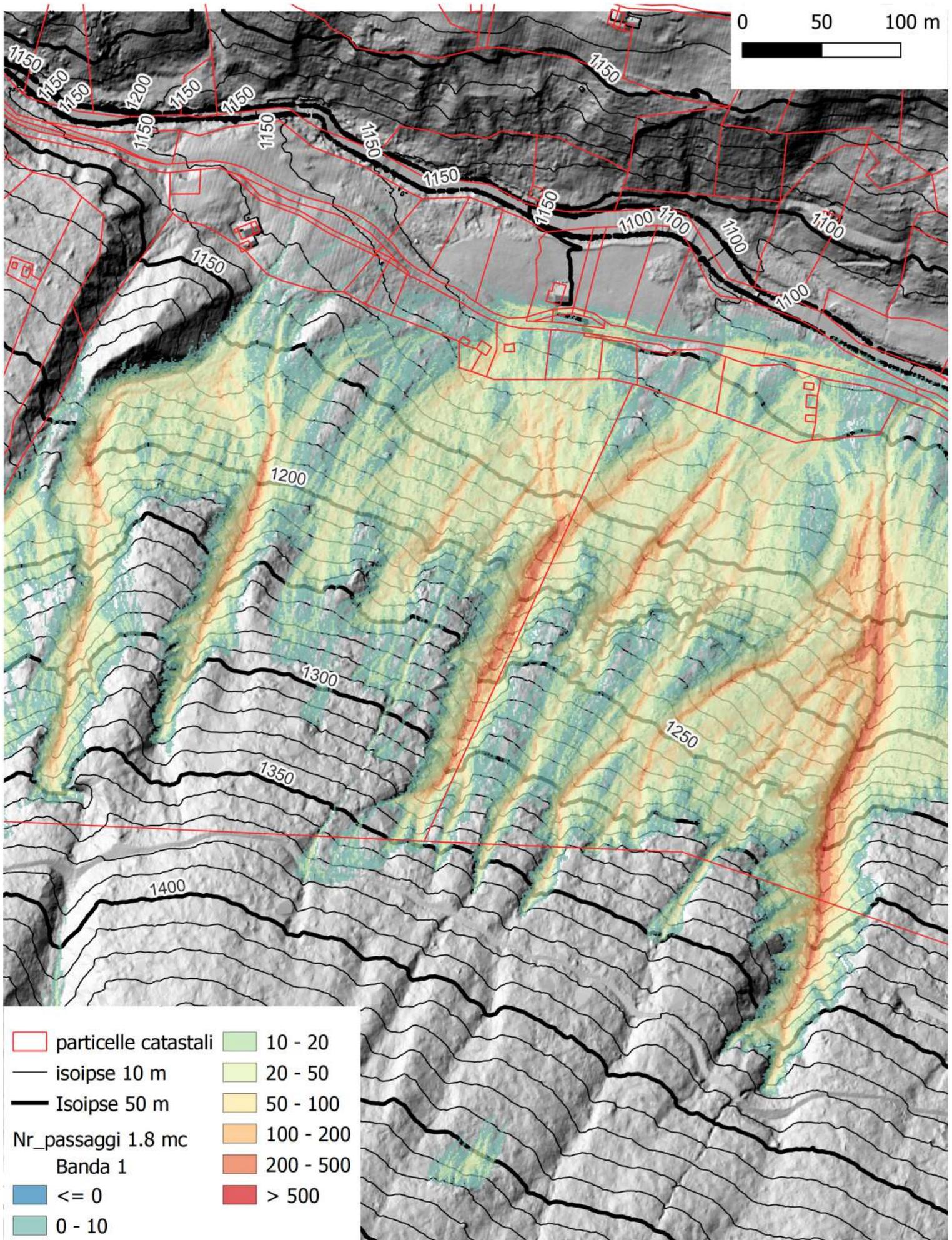
 Detrito di falda ($\varnothing < \sim 10$ cm)
o suolo compatto medio con piccoli massi
o strade forestali

 Detrito di versante ($\varnothing > \sim 10$ cm)
o suolo compatto con grandi massi

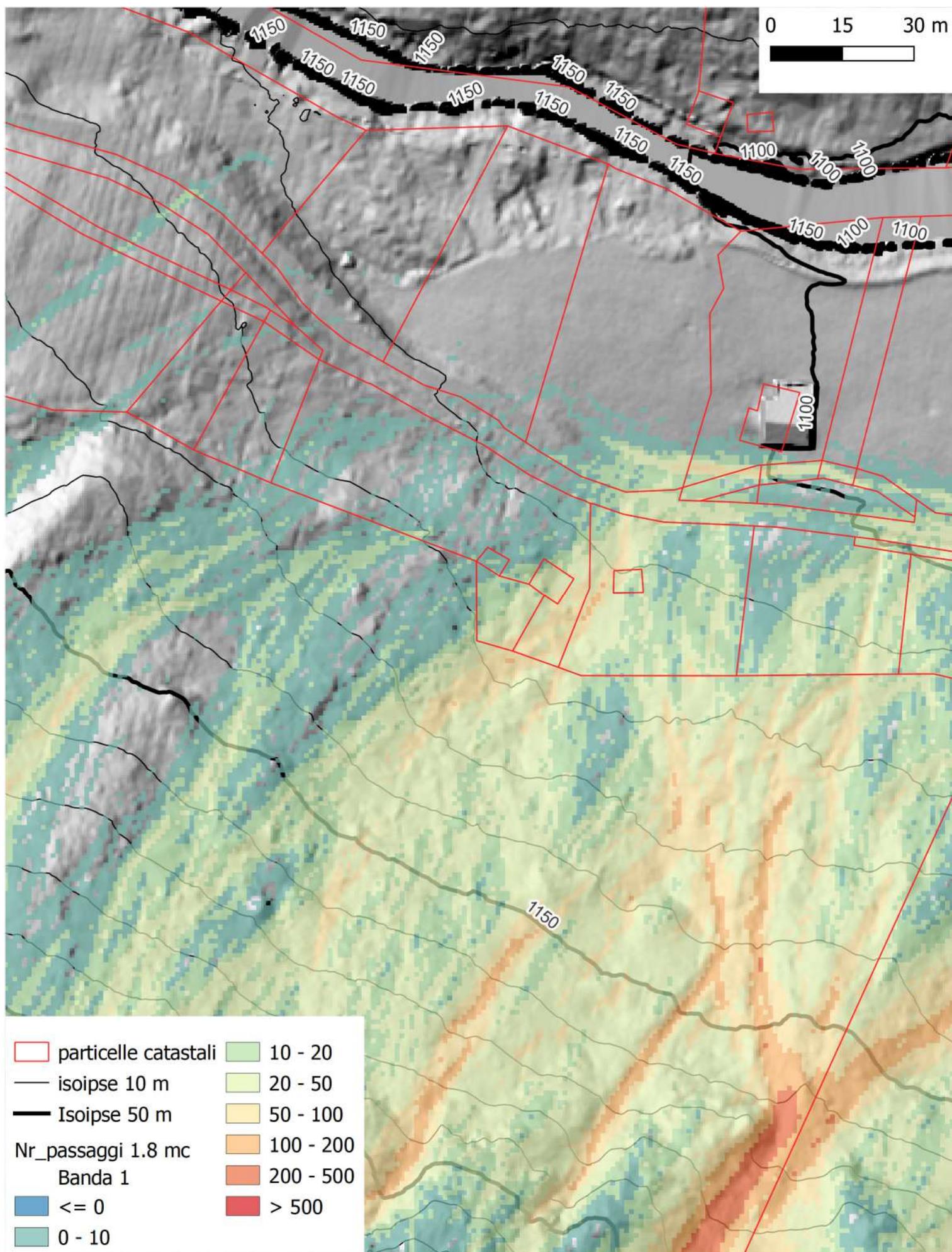
 Substrato roccioso

 Strade asfaltate

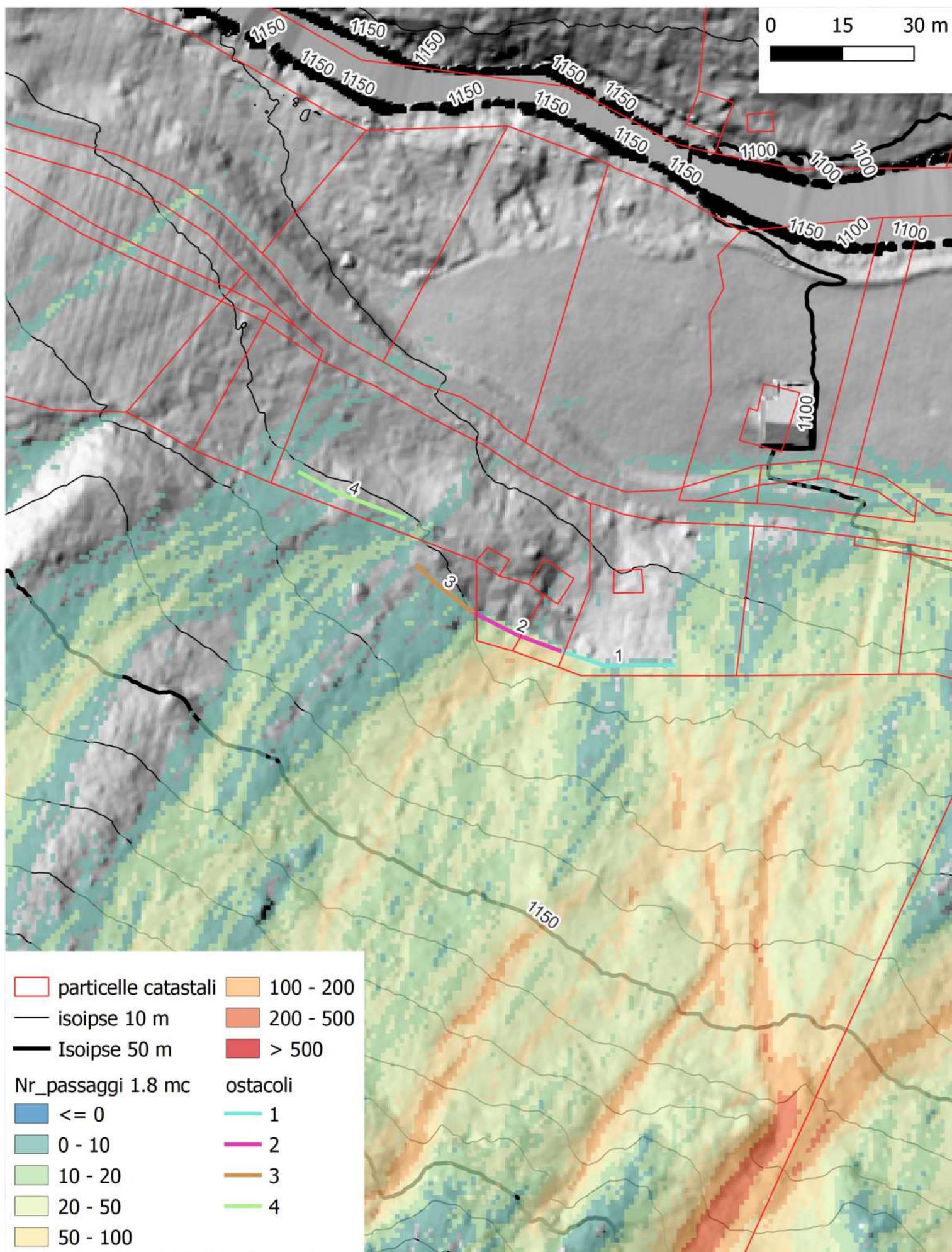
Carta degli scendimenti 1.8 mc +/-20%



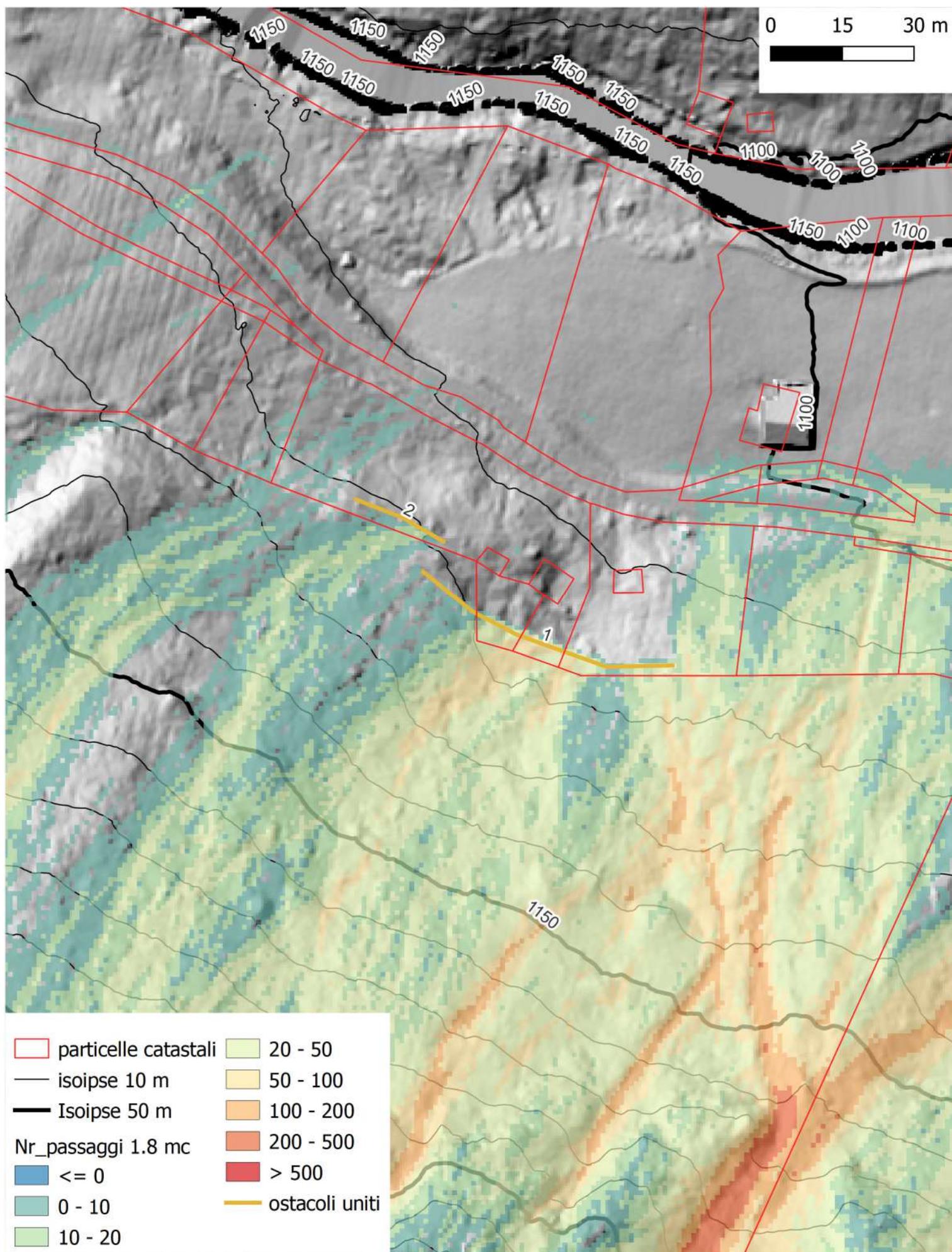
Carta degli scendimenti 1.8 mc +/-20%-dettaglio



Carta degli scendimenti 1.8 mc $\pm 20\%$ -dettaglio con ostacoli



Carta degli scendimenti 1.8 mc $\pm 20\%$ -dettaglio con ostacoli uniti



J239



**STUDIO DI COMPATIBILITA'
PER PERICOLOSITA' DA CROLLI ROCCIOSI E VALANGHE**

**SCHEDA MANUFATTO N.239 - P.ED.270/3 IN C.C. JAVRE'
VARIANTE PATRIMONIO EDILIZIO MONTANO**

COMMITTENTE:

**Sig.ra
AMABILE VALENTINI**

N. DI COMMESSA:
217.1

Emissione Febbraio 2025			
----------------------------	--	--	--

Timbro geologo



Timbro progettista per presa visione



INDICE

1	PREMESSA.....	2
	1.1 Quadro normativo di riferimento principale.....	2
	1.2 Sintesi degli interventi previsti dal progetto.....	2
	RELAZIONE di COMPATIBILITA'	5
2	INTRODUZIONE	5
	2.1 Corografia.....	5
	2.2 Cartografia Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.)	7
	2.2.1 Carta di Sintesi della Pericolosità (CSP).....	7
	2.3 Carta delle Risorse Idriche.....	10
	2.4 Cartografia aggiuntiva e aspetti ambientali.....	10
	2.5 Concomitanza tra fenomeni e individuazione evento prevalente	11
	2.6 Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico.....	11
	2.6.1 Indagini geologiche e bibliografia.....	11
	2.6.2 Geomorfologia e Geologia	11
	2.6.3 Idrografia e idrogeologia.....	12
	2.6.4 Pericolosità del sito: progetto ARCA e IFFI.....	13
3	MODELLO GEOLOGICO DI SINTESI	13
4	ANALISI DEL VERSANTE	14
5	ANALISI DEL FENOMENO – CROLLI ROCCIOSI	18
	5.1 Individuazione dei fenomeni attesi dalla CSP e analisi della pericolosità	18
	5.2 Vulnerabilità e carico insediativo esposto al pericolo	19
	5.3 Intensità del fenomeno ed opere difensive.....	19
	5.4 Parere di compatibilità	20
6	ANALISI DEL FENOMENO – VALANGHE.....	21
	6.1 Individuazione dei fenomeni attesi dalla CSP e analisi della pericolosità	21
	6.2 Vulnerabilità e carico insediativo esposto al pericolo	24
	6.3 Intensità del fenomeno ed opere difensive.....	25
	6.4 Parere di compatibilità	27

1 PREMESSA

Su incarico e per conto della Sig.ra Amabile Valentini, è stato redatto il presente studio di compatibilità per problematiche connesse a fenomeni di caduta massi e valanghivi, a supporto della richiesta di cambio della scheda manufatto n.239 relativamente alla P.Ed.270/3 in C.C. Javrè in fase di Variante al Piano Regolatore Generale.

Il lavoro è stato redatto nel mese di febbraio 2025 ed espone i risultati ottenuti dal rilevamento geologico di superficie, sulla consultazione dei database messi a disposizione dal Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento, nonché sulla conoscenza bibliografica e professionale dei luoghi.

Il presente Studio di Compatibilità è redatto nel rispetto delle Norme della Carta di Sintesi della Pericolosità (art. 17: P2 e art.18: altre penalità delle Norme di Attuazione della CSP), al fine di valutare la compatibilità del previsto cambio di destinazione d'uso ai fini abitativi temporanei dell'immobile, in relazione alle caratteristiche e pericolosità geologiche-geotecniche e valanghive del sito ed eventualmente prescriberne le necessarie opere o interventi di mitigazione così come previsto dalla Normativa Provinciale.

1.1 Quadro normativo di riferimento principale

Eurocodici di riferimento

- Eurocodice 7: Progettazione Geotecnica
- Eurocodice 8: Progettazione Strutture per la resistenza sismica

Nazionale

- Decreto 17.01.2018: Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Circolare alle NTC2018 n. 7 21/01/2019
- D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014" n. 164;
- D.L. 9 aprile 2008 n. 81: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, N. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.L. 3 aprile 2006 n. 152: "Norme in materia Ambientale" e successive modifiche
- D.M. 11 Marzo 1988: "Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

Provincia di Trento

- D.G.P. 1748 del 29/11/2023 aggiornamento della Carta di Sintesi della Pericolosità
- D.G.P. 349 del 18/03/2022 aggiornamento Allegato C della DGP 1317/2020
- D.G.P. 1317 del 04/09/2020 e All. "Carta di sintesi della Pericolosità" e successivi aggiornamenti e modifiche
- D.G.P. 1681 del 14/09/2018 e All. "Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità"
- D.G.P. 1629 del 07/09/2018 e All. "Disposizioni tecniche per la predisposizione della CSP"
- L.P. 15/2015 per il "Governo del Territorio"
- L.P. 4 marzo 2008: "Piano Urbanistico Provinciale (Provincia Autonoma di Trento)"

1.2 Sintesi degli interventi previsti dal progetto

Il presente studio di compatibilità è connesso alla richiesta da parte della committenza di variazione della scheda manufatto n.239 relativa all'edificio P.Ed.270/3 in C.C. Javrè, attualmente classificata rudere irrecuperabile, al fine di inserire l'edificio nel Patrimonio Edilizio Montano. Di seguito si riporta un estratto della scheda.

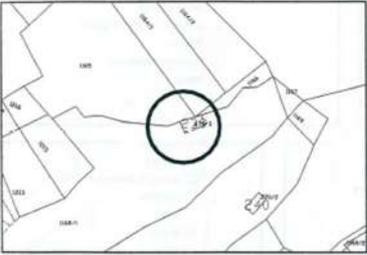
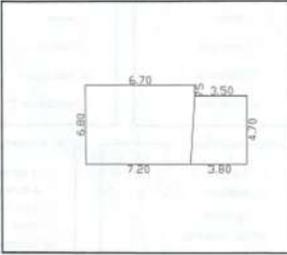
COMUNE DI VILLA RENDENA
Provincia di Trento

Rilevazione manufatti isolati

Manufatto N° 239 Individuazione catastale MABICE

Località Maroc dei Cavai C.C. JAVRÈ p. ed. 270/3 p.f. _____

Estratto mappa - Scala 1:2.000 *Rappresentazione planimetrica
Scala a vista*

Contesto insediativo reale <input checked="" type="checkbox"/> bosco <input type="checkbox"/> prato <input type="checkbox"/> pascolo <input type="checkbox"/> improduttivo	Contesto insediativo urbanistico <input type="checkbox"/> E1 - Zona agricola Primaria <input checked="" type="checkbox"/> E2 - Zona agricola secondaria <input type="checkbox"/> E3 - Bosco <input type="checkbox"/> E4 - Prati e pascoli <input type="checkbox"/> Altro: _____	Uso attuale <input type="checkbox"/> agricolo <input type="checkbox"/> artigianale <input type="checkbox"/> abitativo <input type="checkbox"/> turistico/ricettivo <input type="checkbox"/> servizio <input type="checkbox"/> rudere	Grado di utilizzo <input type="checkbox"/> permanente <input type="checkbox"/> stagionale <input type="checkbox"/> saltuario <input checked="" type="checkbox"/> non utilizzato
Epoca costruzione <input checked="" type="checkbox"/> Ante 1860 <input type="checkbox"/> 1860 - 1945 <input type="checkbox"/> Post 1945	Localizzazione <input type="checkbox"/> in piano <input checked="" type="checkbox"/> medio pendio <input type="checkbox"/> forte pendio <input type="checkbox"/> impatto visivo	Accessibilità <input type="checkbox"/> strada comunale <input type="checkbox"/> strada privata <input type="checkbox"/> strada forestale <input type="checkbox"/> sentiero <input checked="" type="checkbox"/> pista <input type="checkbox"/> essente	Caratteristiche dimensionali Altezza media _____ Lunghezza _____ Larghezza _____ <input checked="" type="checkbox"/> Vedi scala
Tipologia funzionale <input type="checkbox"/> manufatto di servizio <input type="checkbox"/> malga <input type="checkbox"/> cascine/lo <input type="checkbox"/> stalla/fienile con cascine/lo		<input type="checkbox"/> segheria <input checked="" type="checkbox"/> stalla/fienile <input type="checkbox"/> abitazione stagionale <input type="checkbox"/> altro... _____	



COMUNE DI VILLA RENDENA
Provincia di Trento

Rilevazione manufatti isolati

Manufatto N° 239 Individuazione catastale _____

Località Maroc dei Cavai C.C. JAVRÈ p. ed. 270/3

Stato di conservazione <input type="checkbox"/> buono <input type="checkbox"/> mediocre <input type="checkbox"/> fatiscente <input checked="" type="checkbox"/> diroccato	Condizioni murature <input type="checkbox"/> buone <input type="checkbox"/> mediocri <input checked="" type="checkbox"/> fatiscenti <input type="checkbox"/> solo tracce	Materiali murature <input type="checkbox"/> pietra da taglio <input checked="" type="checkbox"/> pietrame in conci irregolari <input type="checkbox"/> laterizio <input type="checkbox"/> muratura intonacata <input type="checkbox"/> legno <input type="checkbox"/> lamiera <input type="checkbox"/> Altro _____	Condizioni copertura <input type="checkbox"/> buone <input type="checkbox"/> mediocri <input type="checkbox"/> fatiscenti <input checked="" type="checkbox"/> non esistente	Tipo di copertura <input type="checkbox"/> a due falde <input type="checkbox"/> a falda unica <input type="checkbox"/> a più falde <input checked="" type="checkbox"/> piana <input checked="" type="checkbox"/> non rilevabile	Materiali copertura <input type="checkbox"/> lamiera <input type="checkbox"/> tegole in cemento o cotto <input type="checkbox"/> scandole <input type="checkbox"/> coppi <input checked="" type="checkbox"/> assenti <input type="checkbox"/> Altro _____
Parti in legno <input type="checkbox"/> tavole <input type="checkbox"/> tronchi squadrati <input type="checkbox"/> tronchi <input type="checkbox"/> Altro _____		Particolari di pregio <input type="checkbox"/> fori <input type="checkbox"/> focolari/forni all'aperto <input type="checkbox"/> travi/architravi/stipiti <input type="checkbox"/> intagli <input type="checkbox"/> affreschi <input type="checkbox"/> scritte storiche			Impianto fognario <input type="checkbox"/> allacciamento alla rete <input type="checkbox"/> fossa a tenuta <input type="checkbox"/> fossa a dispersione <input checked="" type="checkbox"/> nessuno
Approvvigionamento idrico <input type="checkbox"/> acquedotto pubblico <input type="checkbox"/> ruscello <input type="checkbox"/> acquedotto privato collettivo <input type="checkbox"/> sorgente/pozzo <input type="checkbox"/> acquedotto privato <input checked="" type="checkbox"/> acqua assente nei pressi		Grado di trasformazione <input checked="" type="radio"/> originale <input type="radio"/> modificata (finitura facciate, mat. serramenti, manto di copertura) <input type="radio"/> trasformata (tetto, facciate, fori) <input type="radio"/> alterata (struttura originaria, volumi, tipo facciate, tipo fori)			
Documentazione fotografica Foto n° 1: Rullino n° <u>032</u> Fotogramma n° <u>25</u> Foto n° 2: Rullino n° <u>032</u> Fotogramma n° <u>26</u> Foto n° 3: Rullino n° <u>032</u> Fotogramma n° <u>27</u> Foto n° 4: Rullino n° <u>032</u> Fotogramma n° <u>28</u>					

Bene ambientale (art. 94 L.P.22/91)

Villa Rendena 25 maggio 2002

IL TECNICO
dott. Ezio Valentini

Figura 1 – Scheda manufatto

RELAZIONE di COMPATIBILITA'

2 INTRODUZIONE

Di seguito si riporta una disamina della classificazione delle aree in oggetto in funzione del Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.): Carta delle Risorse Idriche e Carta di Sintesi delle Pericolosità, con particolare riferimento alla Carta della Pericolosità (CaP) e una sintesi dell'inquadramento geologico.

2.1 Corografia

Il rudere in oggetto si trova nel Comune Amministrativo di Porte di Rendena (Provincia di Trento), in particolare nel Comune Catastale di Javrè presso la località Maroc dei Cavai, lungo il versante in destra idrografica della Val San Valentino.



Figura 2 – Inquadramento geografico dell'area su ortofoto PAT - scala grafica



Carta Tecnica Provinciale (C.T.P.)

Comune amministrativo:	Comune di Porte di Rendena
Comune catastale:	C.C. Javrè
Particelle catastali interessate:	P.Ed.270/3
Località:	Maroc dei Cavai
Quota altimetrica:	910 m s.l.m.

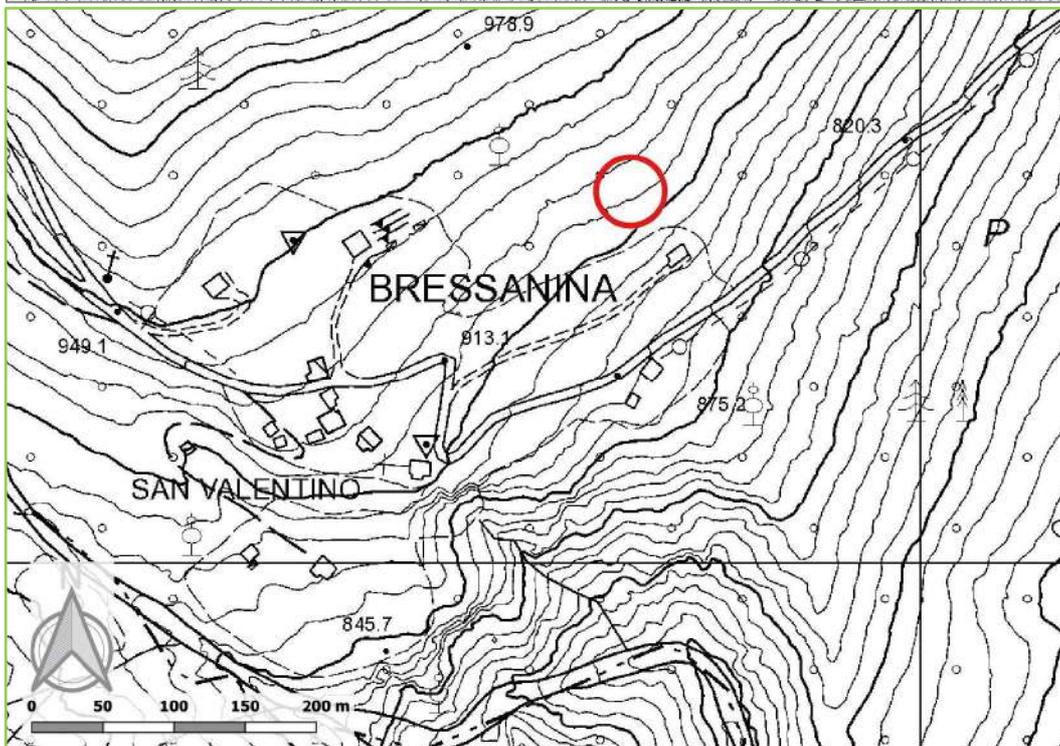
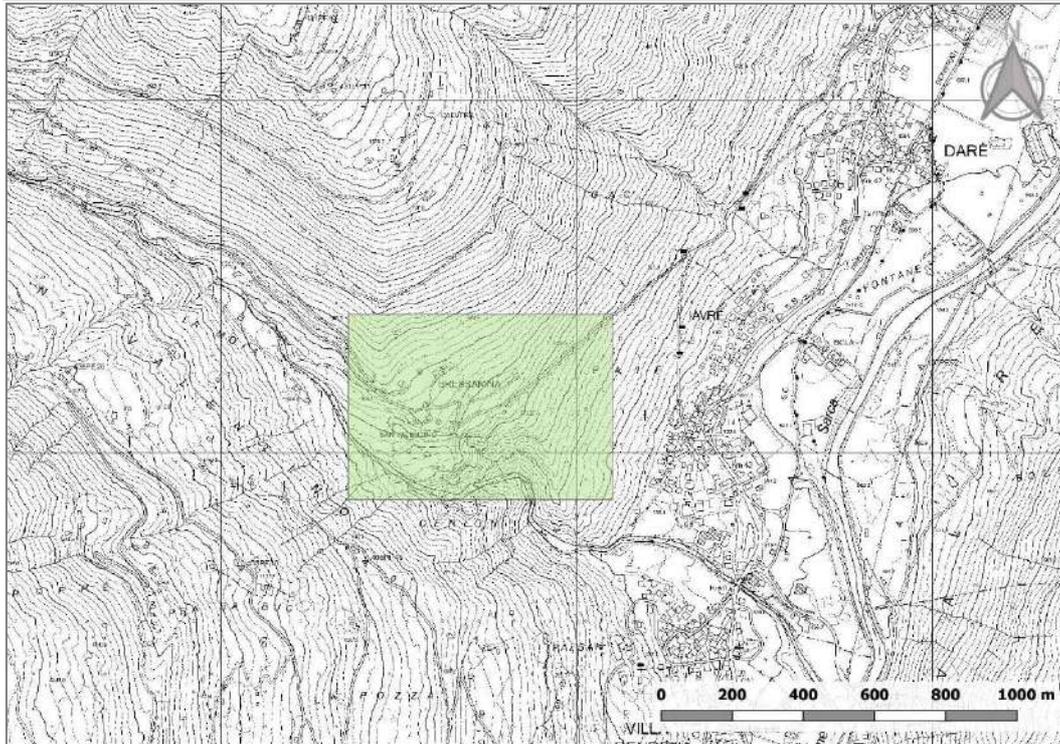


Figura 3 – Corografia su CTP - scala grafica

2.2 Cartografia Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.)

Di seguito sono riportate le cartografie del P.U.P., elaborate dai Servizi Tecnici della Provincia Autonoma di Trento, per valutare la classificazione dell'area in base alla Carta di Sintesi delle Pericolosità e la Carta della Risorse Idriche.

2.2.1 Carta di Sintesi della Pericolosità (CSP)

Come si evince dalla Carta di Sintesi di Pericolosità elaborata dai Servizi Tecnici Provinciali, l'intervento ricade in area classificata:

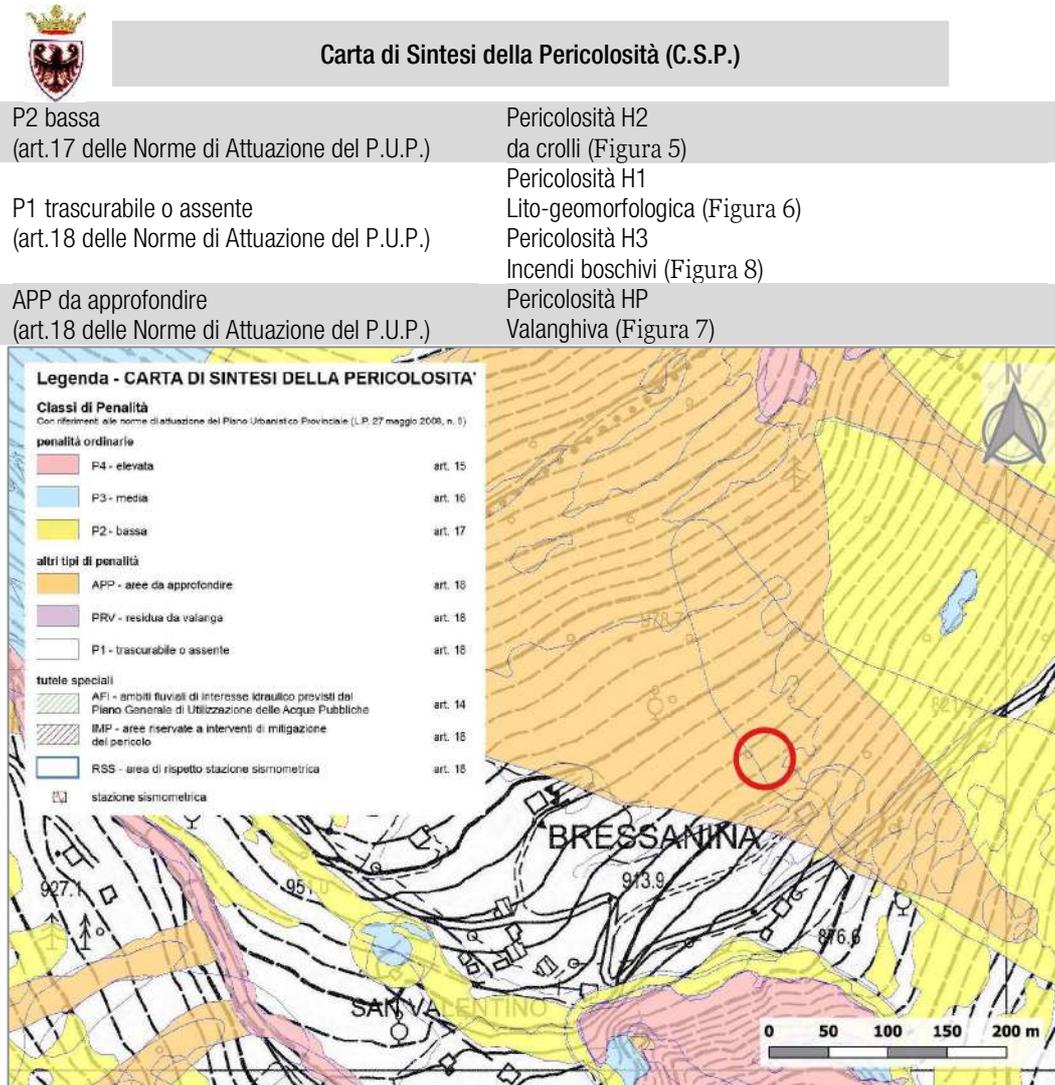


Figura 4 – Estratto dalla Carta di Sintesi della Pericolosità - scala grafica

Ai sensi dell'articolo 17 della L.P. 5/2008, comma 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.”

Ai sensi dell'articolo 18 della L.P. 5/2008, comma 1, Aree da Approfondire per presenza di fenomeni valanghivi “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.

Lo studio, richiesto per la presentazione o il rilascio del titolo edilizio degli interventi nelle aree da approfondire, di cui ai precedenti punti a) e b), 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. 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 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.”

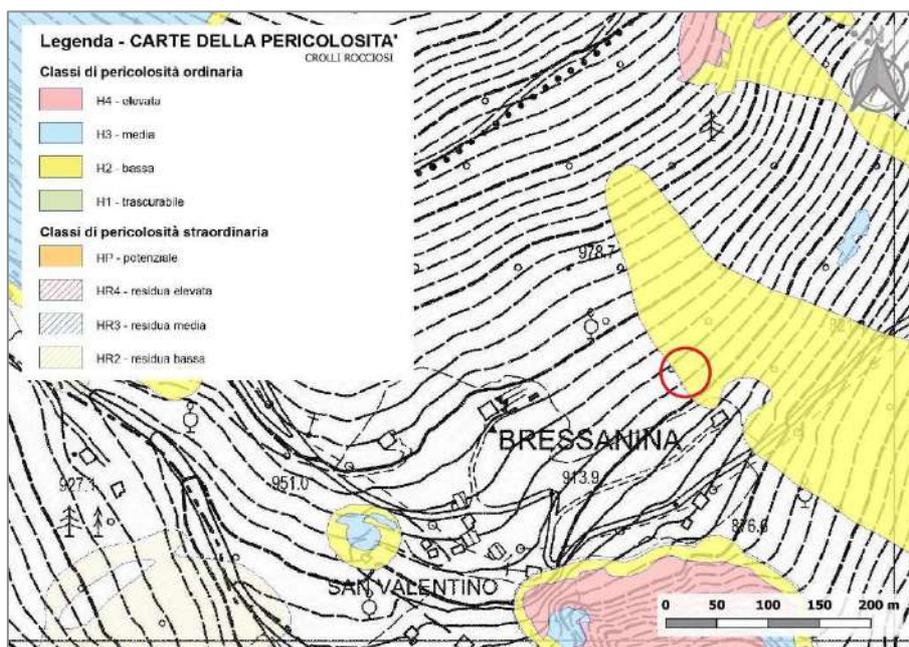


Figura 5 – Estratto dalla Carta di Pericolosità: Pericolosità da crolli rocciosi - scala grafica



Figura 6 – Estratto dalla Carta di Pericolosità: Pericolosità litogeomorfologica - scala grafica

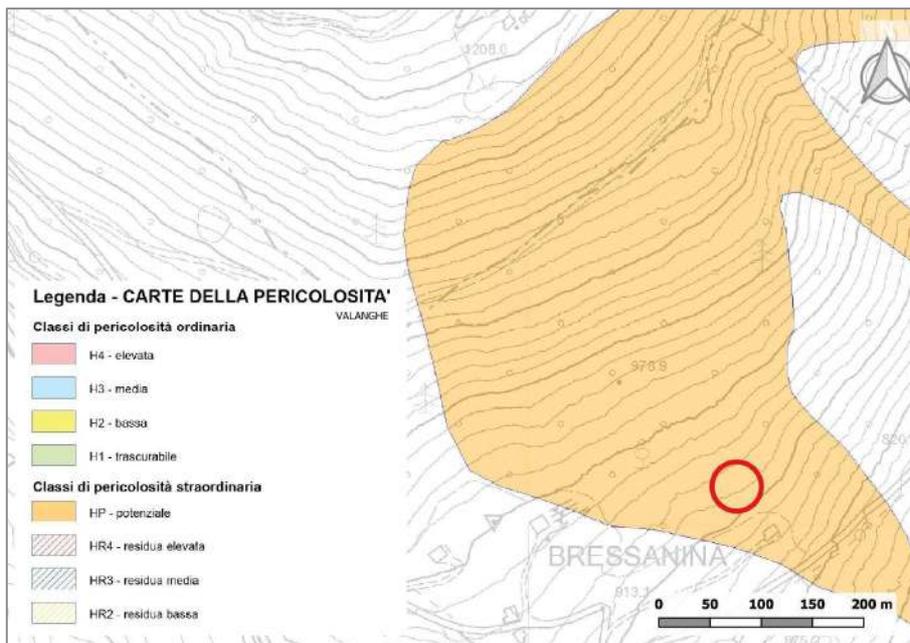


Figura 7 – Estratto dalla Carta di Pericolosità: Pericolosità valanghiva - scala grafica

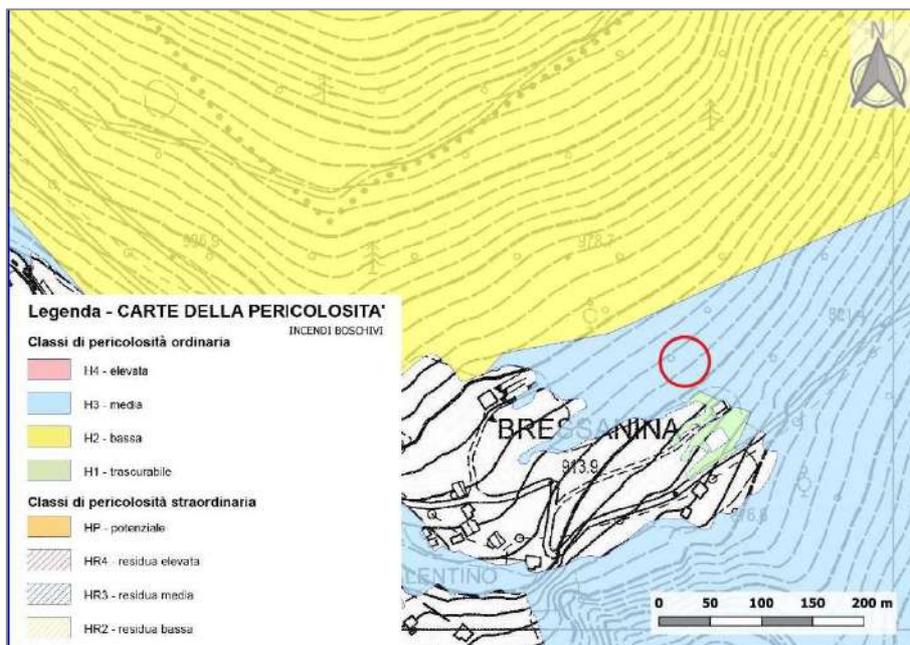


Figura 8 – Estratto dalla Carta di Pericolosità: Pericolosità da incendi boschivi - scala grafica

2.3 Carta delle Risorse Idriche

La Carta delle Risorse Idriche del PUP della Provincia Autonoma di Trento riportata in Figura 9, individua l'area in esame all'esterno delle zone di tutela e di rispetto di punti sorgenti o pozzi pubblici destinati al consumo umano.

Con la delibera n. 1941 dalla Giunta Provinciale il 12 ottobre 2018 è in vigore il terzo aggiornamento della Carta delle Risorse Idriche del P.U.P..

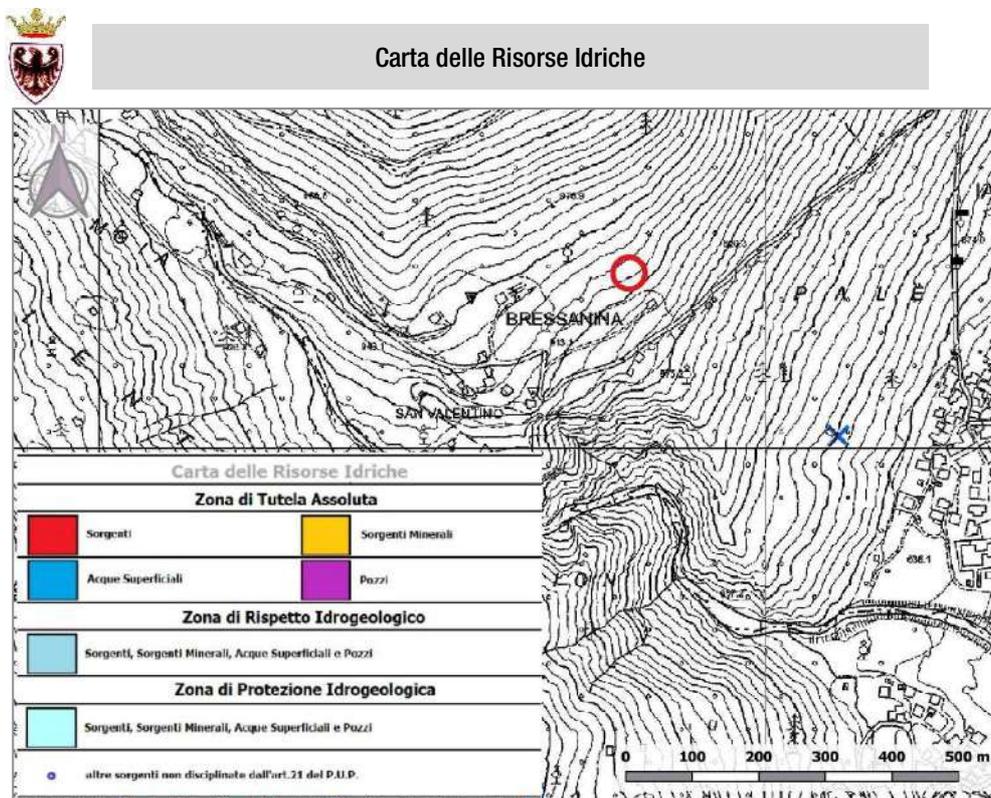


Figura 9 – Estratto dalla Carta delle Risorse Idriche del PUP - scala grafica

2.4 Cartografia aggiuntiva e aspetti ambientali

Le opere in oggetto, oltre a quanto esposto ai capitoli precedenti, possono presentare determinati aspetti di rilevanza ambientale o rientrare in particolari aree come riportato nella cartografia aggiuntiva consultabile nel portale geocartografico della Provincia Autonoma di Trento.

A tale proposito si riassumono i principali aspetti ambientali e le eventuali interferenze con i luoghi in oggetto.

INTERFERENZE	ESENTE	AREE INTERESSATE
	X	Siti di rilevanza naturalistica (ZPS, SIC, biotopi, parchi naturali, ecc): rete di aree protette diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea e istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". Qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della Rete Natura 2000, deve essere sottoposto a valutazione di incidenza, un procedimento di carattere preventivo finalizzato a esaminare le eventuali interferenze del piano o progetto sull'equilibrio ambientale del sito. Quando i progetti sono soggetti a valutazione di impatto ambientale, la valutazione d'incidenza può far parte di questa valutazione. La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Nel territorio italiano, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e quasi il 4% di quello marino.
	X	Macro-aree e aree con fondi naturali: approvate con DGP 1666/2009, nella quale sono possibili superamenti dei limiti di concentrazione nei terreni naturali, per alcuni metalli e metalloidi (arsenico, piombo, rame, zinco, etc.), fissati dalla Tabella 1, dell'Allegato 5, al Titolo V, della Parte quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..
	X	Anagrafe dei siti da bonificare: Siti contaminati o potenzialmente contaminati.
	X	Area di attenzione per intenso sfruttamento della falda.

Tabella 1. Aspetti di rilevanza ambientale

2.5 Concomitanza tra fenomeni e individuazione evento prevalente

Come riassunto nei precedenti capitoli, il rudere interessato dalla richiesta di variazione della scheda manufatto n.239, ricade nelle aree con classe di **penalità bassa (P2) in funzione di una pericolosità H2 per fenomeni di crolli rocciosi e penalità da approfondire (APP-pericolosità potenziale HP) per fenomeni valanghivi.**

Non si ritiene significativo individuare l'evento prevalente date le differenti tipologie di fenomeni da ricondurre a diverse modalità di attivazione. Nel dettaglio, la caduta massi è legata prevalentemente al deterioramento delle caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso per l'azione dei cicli di gelo e disgelo e alla litologia del suolo caratterizzata dalla presenza di blocchi dislocati lungo il versante soggetti a possibili movimentazioni a causa del dilavamento della matrice più fine con la messa a nudo dei massi, dello sradicamento della vegetazione, del passaggio di animali, ecc. Il fenomeno dettato dalla pericolosità valanghiva risulta invece strettamente connesso agli eventi di precipitazione nevosi particolarmente intensi e/o prolungati che possono incidere solamente in determinati periodi di tempo.

Considerando l'ubicazione dell'intervento lungo un versante prevalentemente vegetato con una morfologia contraddistinta dalla presenza di sporadici affioramenti rocciosi e osservate le caratteristiche del suolo cosparso di blocchi derivanti dalla litologia stessa delle aree in oggetto, si condivide la necessità di un approfondimento e di una compatibilità dell'intervento come prescritto dalla Carta di Sintesi della Pericolosità e relative Norme.

2.6 Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

L'area oggetto di intervento, situata a una quota di 910 metri s.l.m. all'imbocco della Val San Valentino nel Comune di Porte di Rendena, si posiziona lungo il versante in destra idrografica del Rio Bedù che scorre nel fondovalle.

2.6.1 Indagini geologiche e bibliografia

Per la definizione del Modello Geologico si è fatto riferimento, oltre che ai sopralluoghi in sito, alla documentazione reperibile sui Portali della Provincia Autonoma di Trento e a precedenti Relazioni Geologico Geotecniche della scrivente in contesti simili.

2.6.2 Geomorfologia e Geologia

Il settore ricade lungo il versante poco a valle della dorsale sud-est del Corn Bas (1828 m s.l.m.) e a monte del fondovalle della Val Rendena, in una vasta area boschiva. Come evidenziato durante il rilievo geologico di superficie, l'area di studio è caratterizzata dalla presenza di coperture quaternarie, sovrapposte al basamento metamorfico pre-permiano, che emergente nei sporadici affioramenti del substrato roccioso rilevati nella parte medio alta del versante indagato, soprattutto in corrispondenza della strada. Dal punto di vista litologico la zona in oggetto giace sui depositi glaciali a till indifferenziato (granulometria prevalentemente blocchi, ghiaia e limo) del Sintema del Garda (SGD), che ricoprono il substrato roccioso degli Scisti di Rendena (SRE), caratterizzati da micascisti e minori paragneiss.

Dal punto di vista tettonico la porzione valliva sulla quale è collocata l'area di studio risulta ubicata poco a ovest del lineamento tettonico di importanza regionale, la Linea delle Giudicarie, che percorre longitudinalmente l'omonima valle in direzione NNE-SSO. Questo sistema tettonico costituisce una delle più importanti faglie dell'arco alpino italiano e mette a contatto le rocce calcareo-dolomitiche del gruppo del Brenta (composte dalle successioni post-Carniche e Induano-Carnico del settore a est della Linea delle Giudicarie), con il complesso intrusivo tonalitico-granitico dell'Adamello (caratterizzato dalle successioni Permiana e Induano-Carnico).

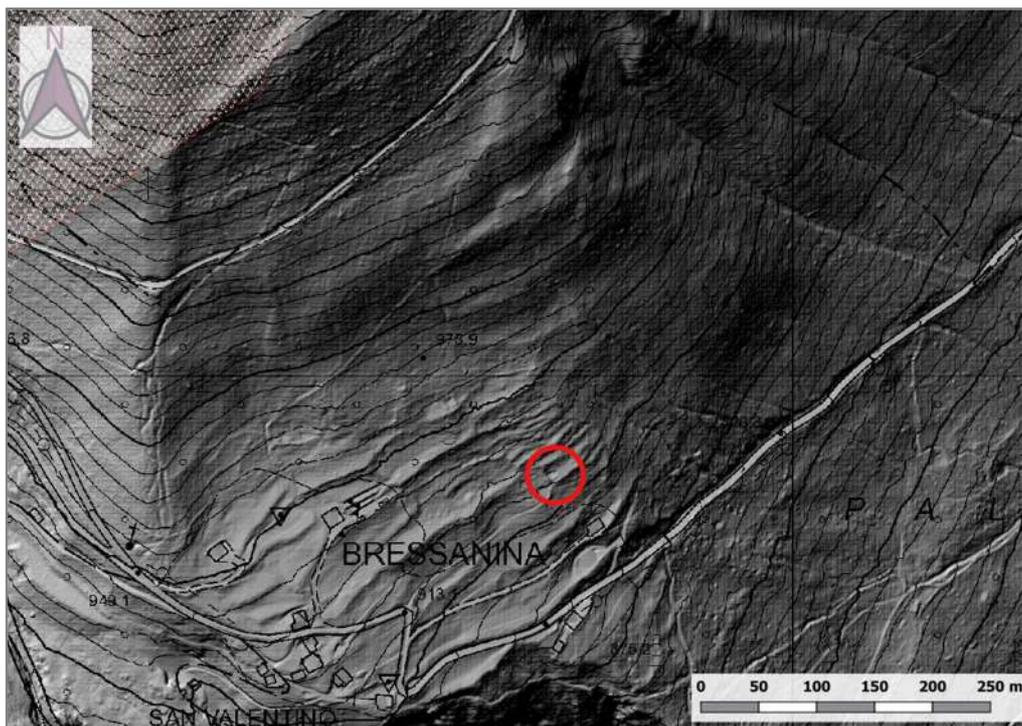


Figura 10 – DTM database PAT– scala grafica



Carta Geologica della Provincia Autonoma di Trento

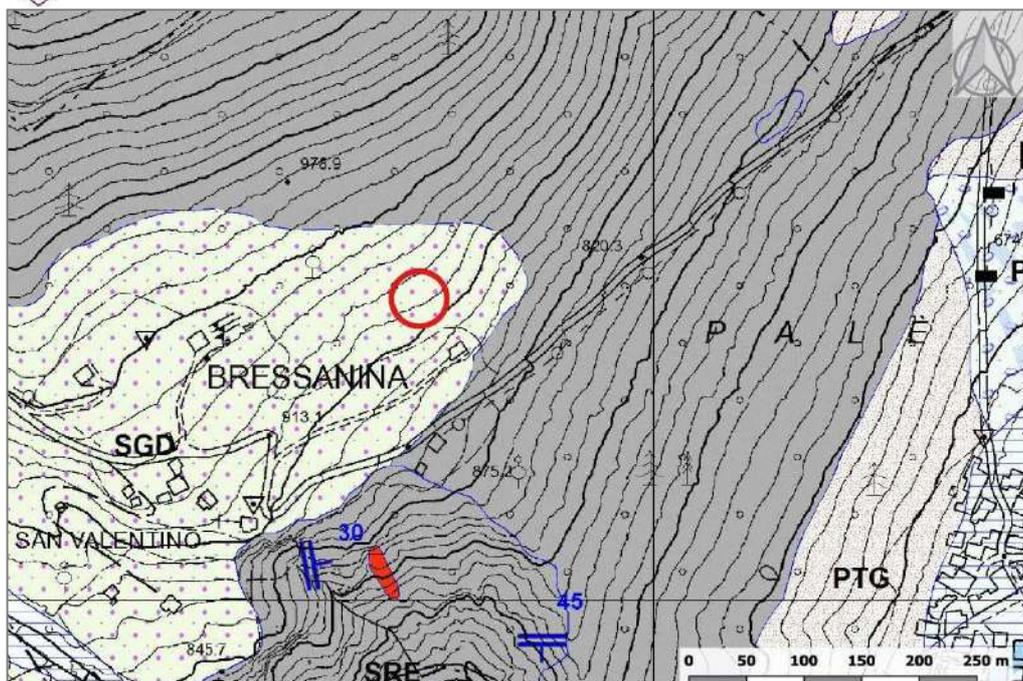


Figura 11 – Dettaglio Carta Geologica – scala grafica

2.6.3 Idrografia e idrogeologia

L'area di studio risulta ubicata in sinistra idrografica del Rio Bedù che scorre nel fondovalle della Valle San Valentino, ma non è coinvolta direttamente da alcuna idrografia superficiale.

Lo spessore dei materiali quaternari composti da depositi di till indifferenziato, caratterizzati da diamicton mal selezionato di massi, ghiaia, sabbia e sedimenti fini, permette di supporre una permeabilità medio-bassa, permeabilità stimabile tra i 10^{-4} e 10^{-6} m/sec. Le rocce a micascisti del basamento cristallino permiano presentano conducibilità idraulica molto bassa, con eventuali puntuali ridotti veicolamenti di acqua entro le coltri eluviali di disfacimento.

2.6.4 Pericolosità del sito: progetto ARCA e IFFI

Nei precedenti paragrafi è già stata segnalata l'ubicazione del rudere nell'area in Penalità P2 (bassa) e pericolosità H2 da crolli rocciosi e Penalità APP (da approfondire) per pericolosità HP da valanga.

Per quanto riguarda la pericolosità del sito, è stata consultato anche il Progetto ARCA (Archivio Storico degli Eventi calamitosi del Territorio della Provincia Autonoma di Trento). Purtroppo tale database archivia gli eventi fino al 2006 e predilige la segnalazione di eventi in aree urbanizzate.

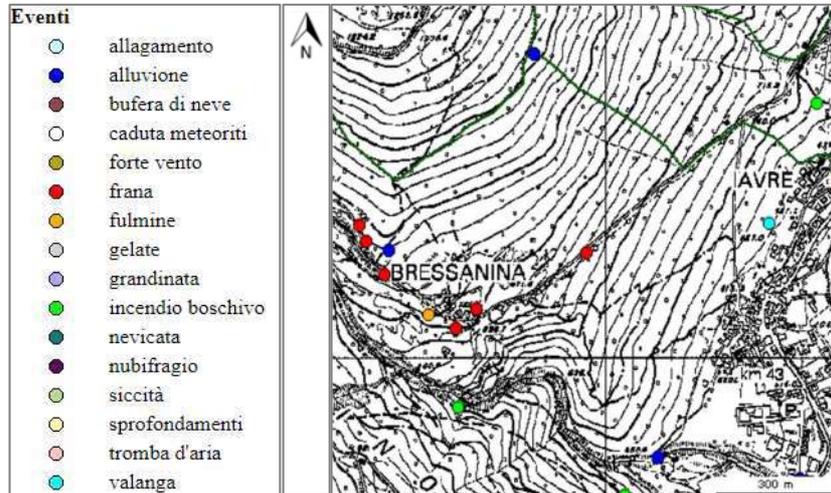


Figura 12 – Estratto dall'Archivio Storico degli Eventi Calamitosi - scala grafica

Oltre al progetto provinciale ARCA, è stato visionato anche l'archivio IFFI (Inventario dei fenomeni franosi in Italia), realizzato da ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome, il quale fornisce un quadro dettagliato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano. Per la Provincia Autonoma di Trento i dati sono aggiornati al 2007.

Di seguito è riportata l'immagine cartografica estratta dal database.

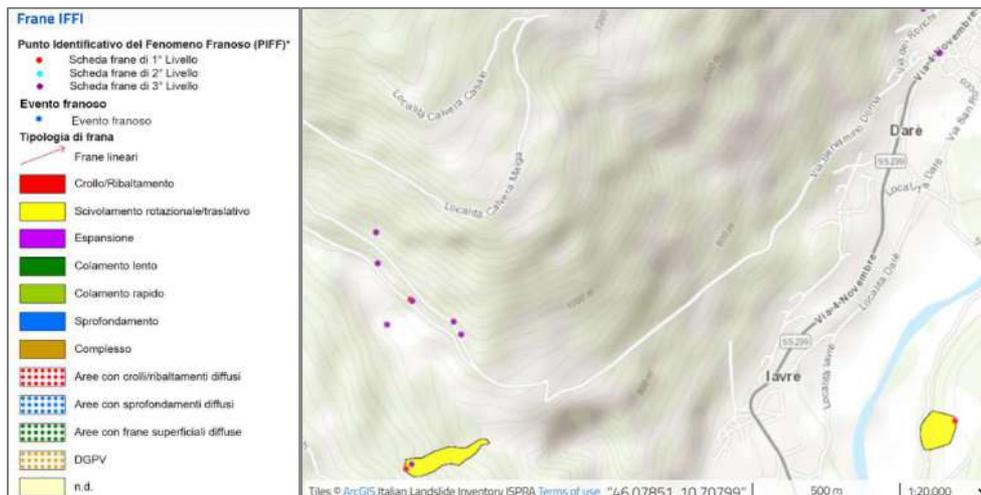


Figura 13 – Estratto dall'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - scala grafica

3 MODELLO GEOLOGICO DI SINTESI

Con riferimento a quanto dedotto dai dati bibliografici, dal rilievo geologico di superficie effettuato nell'area d'intervento e dai dati consultabili dal database del Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento, di seguito si descrive il Modello Geologico.

UNITA'	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE	CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE
Dlgb	Depositi glaciali a till indifferenziato del Sintema del Garda (SGD) (Quaternario)	Deposito naturale quaternario del Sintema del Garda (SGD) caratterizzato da blocchi, ghiaia, sabbia e sedimenti fini limosi
Rs	Scisti di Rendena (SRE) (Pre-permiano)	Miscascisti e minori paragneiss a granato/stauroлите, comprendenti varietà quarzoso-feldspatiche e varietà retrocesse in clorite.

Figura 14 – Modello geologico di riferimento

4 ANALISI DEL VERSANTE

La copertura boschiva del versante può essere suddivisa in due fasce: bosco a prevalenza conifere (con presenza di latifoglie) con una diffusione piuttosto omogenea orientativamente tra la quota del rudere (910 m s.l.m.) e la quota della strada forestale che conduce alla località Casel (1090 m s.l.m.); bosco a piante pioniere (betulle) e radi alberi ante-tempesta (larici e faggi), subentrate all'evento meteorologico estremo della tempesta Vaia (ottobre 2018) che ha causato lo sradicamento della vegetazione boschiva tra la strada forestale (1090 m s.l.m.) e il cambio di pendenza di località Calvera (1190 m s.l.m.). Queste categorie forestali si mescolano a specie arbustive di media e grande taglia, soprattutto a monte della strada forestale e a valle del rudere dove rispettivamente l'evento estremo e il parziale abbandono dei pascoli/prati ha favorito la crescita di queste specie arbustive. Le piante ad alto fusto osservate soprattutto a monte dei terrazzamenti mostrano diametri rilevanti, che possono raggiungere 60-70cm di diametro.

Il versante presenta un'esposizione verso SSE e in linea generale la morfologia appare relativamente omogenea con la presenza di alcuni cambi di pendenza che, da valle a monte, sono dettati da:

- Terrazzamenti (dalla quota di 910 m s.l.m. a circa 955 m s.l.m.): le aree a monte del rudere sono caratterizzate da una pendenza media di 45% (circa 24°) che presenta una serie di terrazzamenti con la presenza di grossi trovanti e muretti a secco composti da blocchi erratici arrotondati.
- Sentiero (alla quota di 1025 m s.l.m.): a monte dei terrazzamenti (da 955 m s.l.m.) vi è un cambio di pendenza del versante che sale con un'inclinazione di 63% (circa 33°) fino a raggiungere il sentiero che, attraversando l'intero pendio, collega le aree prative di loc. Bressanina con la strada forestale sovrastante.
- Strada forestale (alla quota di 1090 m s.l.m.): dal sentiero alla strada le pendenze procedono quasi invariate con valori di circa 30° (59-60%), fino alla viabilità forestale, in molti tratti asfaltata, che detta un cambio di pendenza a larghezza di circa 2,50m.
- Sommità versante (alla quota di 1190 m s.l.m.): dalla strada forestale il versante procede fino alla sommità con pendenze di circa 76% (38°) in corrispondenza di questa fascia, gli eventi eccezionali del 2018 hanno causato lo sradicamento dell'area boschiva, attualmente in fase di rimboscimento.

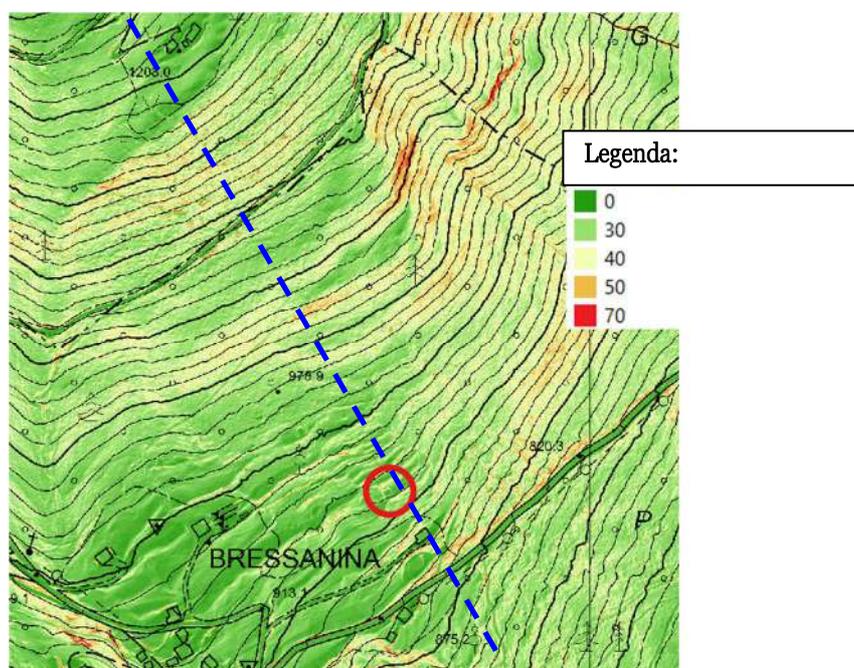


Figura 15 – Pendenze versante con sovrapposizione CTP - scala grafica

Dall'analisi delle ortofoto della zona e dall'osservazione del DTM della PAT (2014) è possibile notare che il versante presenta una morfologia omogenea sia in sviluppo verticale sia laterale, in quanto non presenta compluvi che incidono in maniera evidente il pendio e che potrebbero configurarsi come vie preferenziali di scorrimento di eventuali crolli rocciosi o fenomeni valanghivi. La consultazione della carta delle risorse idriche non ha evidenziato la presenza di sorgenti sul settore di versante e non vi è segnalata idrografia superficiale.

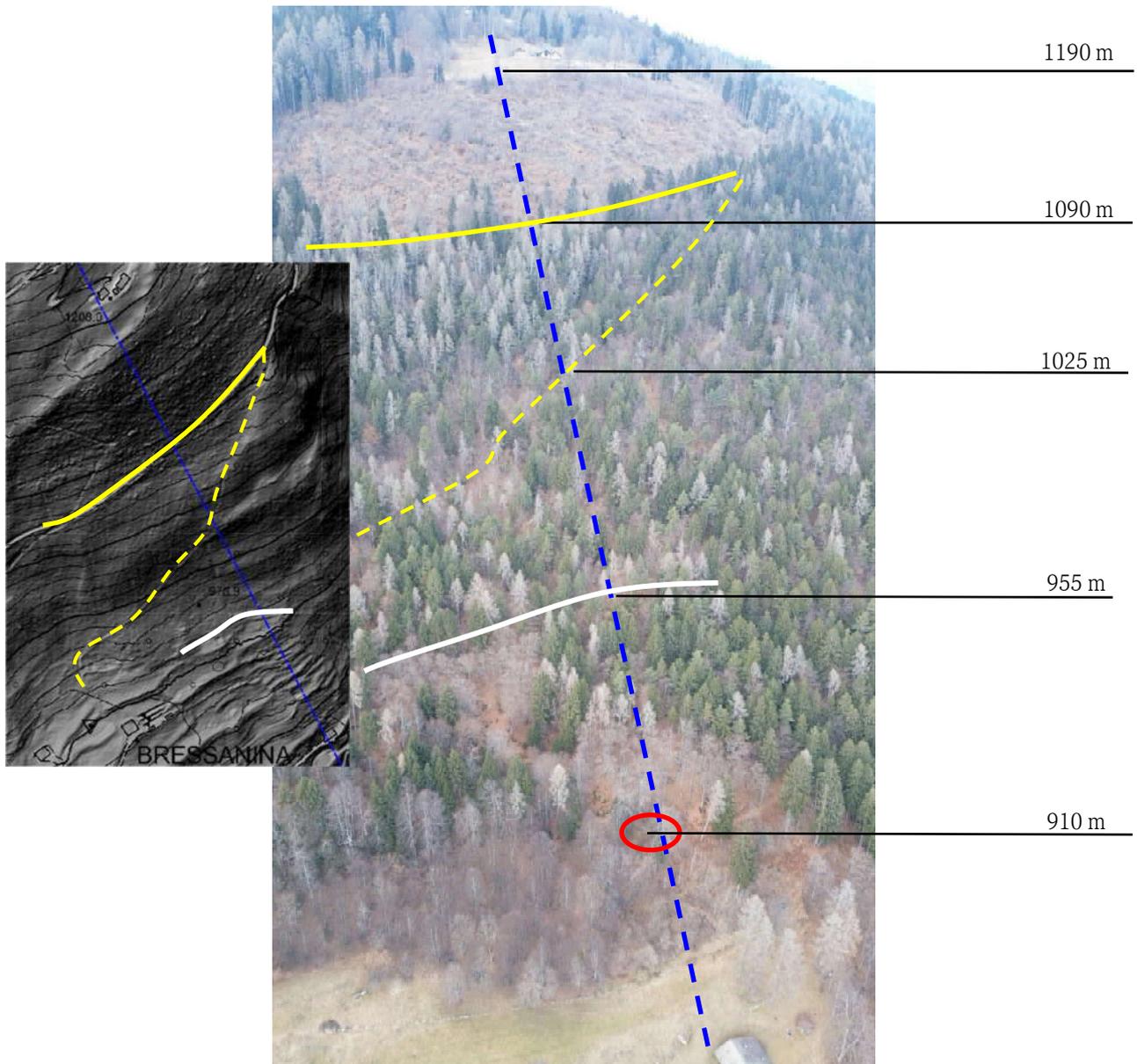


Figura 16 – Posizione del rudere rispetto al versante (cerchio rosso) con indicata circa la linea di massima pendenza del versante (tratteggio blu). Sono riportate le quote dei cambi di pendenza in corrispondenza della sommità dei terrazzamenti (linea bianca), del sentiero (tratteggio giallo), della strada forestale (linea gialla) e della sommità del pendio.

Di seguito si riportano alcune immagini dei luoghi da valle a monte.





Figura 17 – Rudere interessato dall'area P2 per crolli e APP valanghiva e terrazzamenti a monte





Figura 18 – Fascia a monte dei terrazzamenti



Figura 19 – Fascia a monte (fino a cambio di pendenza) e a valle della strada forestale

5 ANALISI DEL FENOMENO – CROLLI ROCCIOSI

Di seguito è illustrato e descritto il tipo di pericolo indicato dalla CSP per la caduta massi e la compatibilità dell'intervento previsto rispetto alla penalità P2.

5.1 Individuazione dei fenomeni attesi dalla CSP e analisi della pericolosità

Come mostrato nei capitoli precedenti, la Carta della Pericolosità indica che il rudere in esame ricade in area classificata P2 connessa a una pericolosità da crolli rocciosi H2. Questa pericolosità da caduta massi è stata assegnata all'area per possibili crolli provenienti dal pendio soprastante il rudere da N verso S.

L'ispezione del versante a monte del rudere ha evidenziato la presenza di massi sparsi sul pendio con volumetrie varie dettate soprattutto dalla presenza di massi erratici lungo il versante e dalla litologia del suolo.

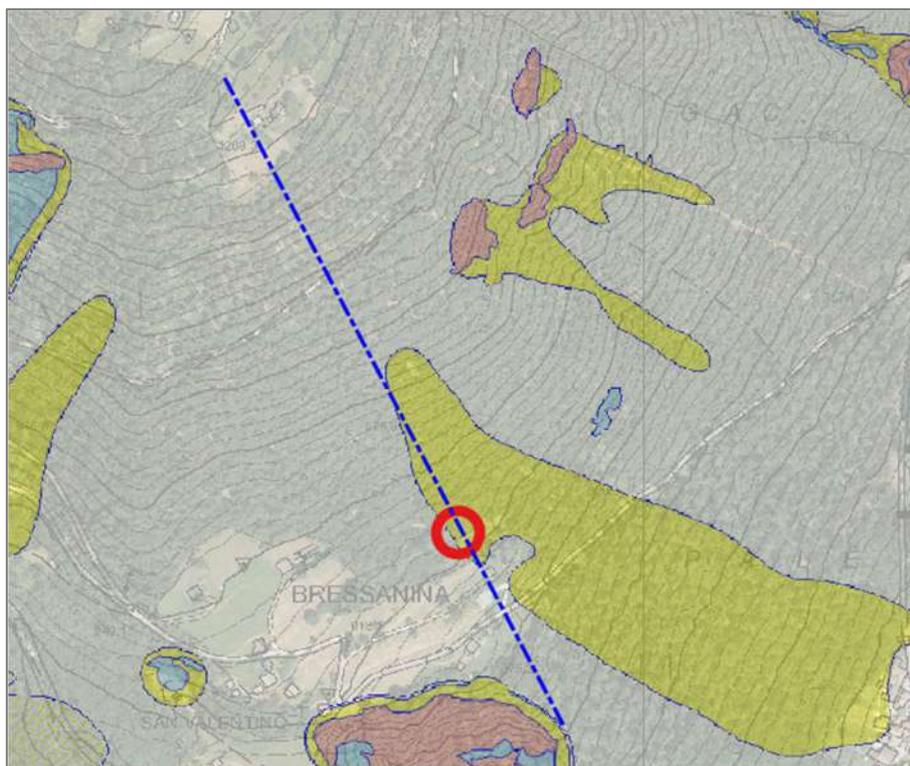


Figura 20 – Estratto Pericolosità da crolli rocciosi (H2) e circa linea di massima pendenza del versante (tratteggio blu)- scala grafica

Nel dettaglio la pericolosità da processi franosi – crolli rocciosi riportata nella Carta della Pericolosità, è stata individuata sulla base di quanto riportato nella Del.G.P.n.1306 d.d.4 settembre 2020: Aggiornamento dei “*Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità*” approvati con deliberazione della Giunta Provinciale n. 1066 del 19 luglio 2019 in relazione ai contenuti dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relativa Circolare 21 gennaio 2019, n. 7, Consiglio Superiore dei lavori Pubblici.

Essa individua le grandezze utilizzate per attribuire il grado di pericolosità degli eventi:

- h = altezza di volo delle traiettorie (m);
- v = velocità di caduta (m/sec);
- f = frequenza di passaggio dei blocchi (n. traiettorie che interessano ciascuna cella del DTM considerato).

In seguito, applicando le matrici riportate di seguito ai dati ricavati con le simulazioni, determina il grado di pericolosità da assegnare a ogni cella del raster di sintesi.

velocità (v) m/s	altezza (h) m		
	≤3	>3 - ≤5	>5
≥35	A	A	A
≥10 - <35	M	M	A
<10	B	M	A

Fig. 3.2.1 Matrice per valutare l'Intensità (Magnitudo) confrontando i dati di velocità di caduta v ed altezza di volo h.

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

Fig. 2.1.1: esempio di matrice di interazione per la determinazione della pericolosità.

Figura 21: estratto dall'allegato A alla DGP 1630/2020. Matrice di valutazione dell'intensità per crolli rocciosi.

Lo studio per la determinazione del grado di pericolosità da crolli rocciosi è stato condotto considerando le seguenti indicazioni:

- L'analisi di caduta massi è condotta su tutto il territorio provinciale utilizzando modelli numerici tridimensionali applicati a un DTM (Digital Terrain Model – Modello Digitale del Terreno) con risoluzione di cella pari a 5 m e alle informazioni contenute nella banca dati geologica provinciale.
- A partire dal DTM viene costituita una banca dati delle aree sorgente di crollo definendo un punto sorgente per ciascuna delle celle che raggiunge o supera la soglia di pendenza di 44°.
- Nell'analisi non si tiene conto dell'effetto di mitigazione della vegetazione ...
- La determinazione del grado di pericolosità da caduta massi segue un procedimento che prevede di applicare i modelli numerici tridimensionali di simulazione di crollo. Si tratta di due elaborazioni distinte: una per le aree sorgenti di crollo a volumetria predefinita (volumetria specifica dei blocchi di 3,3 m³) e una che considera le aree sorgenti di crollo con volumetrie eccezionali (blocchi da 50 m³). Nella prima viene applicata una variazione di volume di ± 50%. In tal modo viene generato un intervallo del volume di simulazione dei blocchi che, nel caso delle volumetrie predefinite, è compreso tra 2 e 5 metri cubi.

5.2 Vulnerabilità e carico insediativo esposto al pericolo

Il rudere si trova lungo un versante boscato che risale verso nord in località Calvera, in una fascia di bosco a fustaia relativamente giovane (misto latifoglie e conifere), in un'area al limitare della sottostante area prativa. L'immobile è stato costruito in corrispondenza dello sbancamento alla base di una serie di terrazzamenti che proseguono per circa 100 metri lineari a monte del sedime con pendenza media di 45%. Il versante procede successivamente con una pendenza omogenea attorno al 60% fino alla strada forestale per poi proseguire verso la sommità del pendio con inclinazione di 76%.

Il cambio di destinazione d'uso in residenza non continuativa deve essere interpretato come un aumento del carico antropico, seppur temporaneo e ridotto viste le dimensioni dell'immobile, esposto al pericolo previsto.

Costruito ante 1860, l'edificio è attualmente classificato come rudere diroccato caratterizzato da murature in pietrame in conci irregolari, privo di copertura.

5.3 Intensità del fenomeno ed opere difensive

Il versante soprastante il rudere si presenta completamente boscato (abete rosso, larici e faggi) con un suolo che si è sviluppato direttamente sul substrato roccioso oppure su depositi glaciali a till indifferenziato a modesto spessore.

Il sopralluogo sul versante ha segnalato la presenza di blocchi sparsi (massi erratici) appoggiati sulla superficie topografica e ricoperti da licheni e muschi. Questo aspetto dimostra come questi massi siano presenti sul sito da molto tempo in assenza di crolli recenti. Si sottolinea inoltre la presenza di muretti a secco realizzati con trovanti arrotondati in stato di abbandono e disfacimento.

Non sono presenti opere di mitigazione da crolli attive e passive a protezione dell'edificio.

Ricapitolando si può dedurre che i cambi di pendenza dettati dai numerosi terrazzamenti a monte del rudere fino alla quota di circa 955 m s.l.m., costituiscono zone di smorzamento della velocità degli eventuali massi in caduta dal sovrastante versante e quindi di protezione naturale dal rischio di crolli.

Il rilevamento geologico, e in particolare le osservazioni effettuate, hanno evidenziato come sostanzialmente non siano presenti pareti con significativi affioramenti di substrato roccioso. Inoltre le possibili volumetrie dei massi provenienti dal substrato roccioso riscontrati sul terreno sono sempre molto modesti: principalmente inferiori ai 0,1 m³. Peraltro, a valle dei tratti più ripidi del versante, non si evidenziano falde detritiche attive di origine gravitativa, che costituirebbero evidenze indicative della presenza di frequenti fenomeni di crollo e conseguente accumulo di massi.

Si segnala invece la presenza di massi sparsi sul pendio con volumetrie varie dettate soprattutto dalla presenza di massi erratici lungo il versante e di muretti a secco realizzati con trovanti arrotondati in stato di abbandono e disfacimento.

5.4 Parere di compatibilità

In sintesi, a seguito dei sopralluoghi e dello studio effettuato, si è rilevato che alcuni trovanti sparsi lungo il versante e alcuni muretti a secco in condizioni di abbandono e disfacimento, risultino in condizioni tali da essere considerate eventuali aree sorgenti di possibili fenomeni di crollo in grado di rilasciare volumi rocciosi lungo il pendio che possono raggiungere e lambire la struttura in oggetto. La probabilità di raggiungimento permette di ritenere probabile il verificarsi, nella zona in esame, delle condizioni di pericolosità previste dalla carta della pericolosità per fenomeni di crollo (H2).

Sulla base delle considerazioni sopra esposte si ritiene che la richiesta di modifica della scheda manufatto n.239 relativa alla P.Ed.270/3 in C.C. Javrè, con l'inserimento nel Patrimonio Edilizio Montano tradizionale a favore dell'utilizzo a fini abitativi non permanenti, sia compatibile con le condizioni di pericolosità per fenomeni di crollo presenti nell'area.

Si ricorda che eventuali futuri progetti di ricostruzione dell'edificio dovranno comunque essere accompagnati da una relazione di compatibilità da caduta massi sito specifico ai sensi dell'art. 17 delle Norme di attuazione della CSP che indichi gli opportuni accorgimenti, da definirsi puntualmente, che riducano le condizioni di pericolosità per fenomeni di crollo presenti nell'area.

6 ANALISI DEL FENOMENO – VALANGHE

Di seguito è illustrato e descritto il tipo di pericolo indicato dalla CSP per problematiche valanghive e la compatibilità dell'intervento previsto rispetto alla penalità APP.

6.1 Individuazione dei fenomeni attesi dalla CSP e analisi della pericolosità

Come mostrato nei capitoli precedenti, la Carta della Pericolosità indica che il rudere in esame ricade in area classificata APP connessa a una pericolosità da valanghe HP. Questa pericolosità è stata assegnata all'area per possibili fenomeni valanghivi dal pendio soprastante il rudere da NNO verso SSE, in seguito all'evento meteorologico estremo della tempesta Vaia che ha causato lo sradicamento della vegetazione boschiva in molte aree del Trentino.

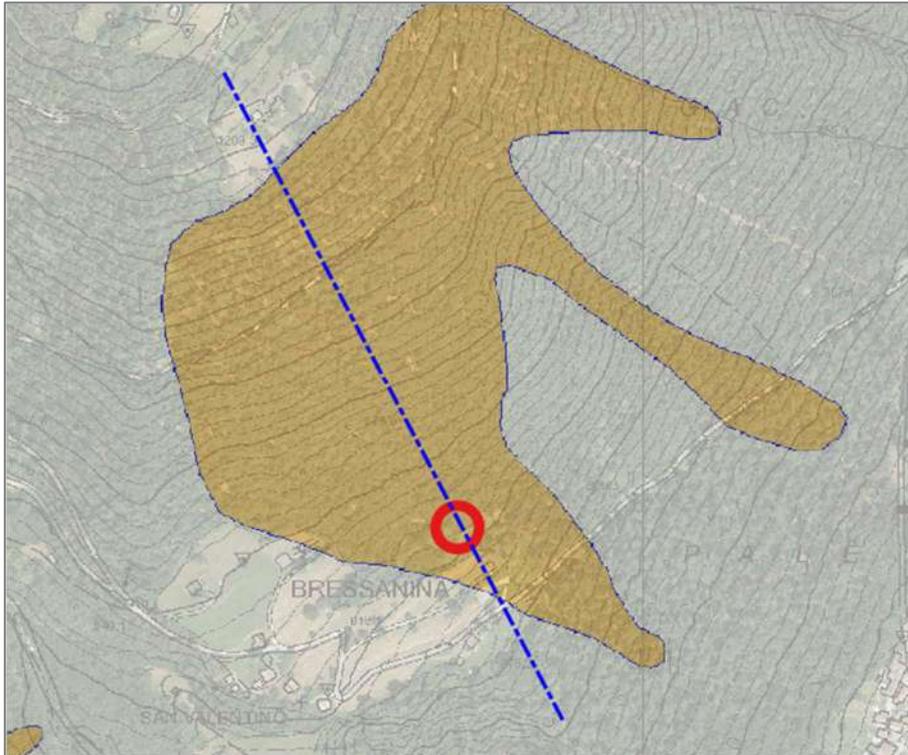


Figura 22 – Estratto Pericolosità da valanga (HP) e circa linea di massima pendenza del versante (tratteggio blu)- scala grafica

Nel dettaglio la pericolosità da valanga riportata nella Carta della Pericolosità che individua l'area APP in oggetto, è stata individuata mediante le:

Nuove aree con potenziale pericolo di valanghe: Aree venutesi a creare in seguito agli schianti da vento del 29 ottobre 2018; queste superfici, nelle quali sono potenzialmente possibili fenomeni valanghivi, sono state generate in maniera automatica, individuando come zone di distacco tutte quelle aree interessate dagli schianti da vento contraddistinte da un'inclinazione compresa tra i 28 ed i 60° e determinando invece la relativa zona di scorrimento tramite una modellazione matematica del fenomeno, ipotizzando come spessore di neve al distacco il massimo incremento di altezza neve in tre giorni, prevedibile con un tempo di ritorno di 30 anni.

Di seguito si riporta la bibliografia utilizzata per l'individuazione di queste nuove aree di potenziale pericolo di valanghe, consultata per la redazione del presente elaborato:

- *Mappe indicative del pericolo valanghe su area vasta*, pubblicato su Neve e Valanghe n.94 anno 2020, tratto dal sito AINEVA (Associazione Interregionale Neve e Valanghe);
- *Snow cover analysis for the avalanche risk management of the Provincia Autonoma di Trento*, tratto dal sito Meteotrentino della Provincia Autonoma di Trento.

La valutazione delle possibili valanghe all'interno delle aree colpite dalla tempesta Vaia nella Provincia di Trento, è stata determinata mediante approcci automatizzati per delimitare tutte le zone potenziali di distacco valanghe (PRA) presenti in territori estesi e calcolare, per ognuna di queste, le simulazioni di dinamica delle valanghe.

Essa crea una mappa indicativa del pericolo basata su:

- **Analisi nivo-climatica:** analisi climatica e nivo-meteorologica dell'area d'interesse. Infatti, per eseguire le simulazioni di dinamica delle valanghe non è solamente necessario identificare le zone di distacco e la loro posizione, ma anche lo spessore medio di distacco, misurato perpendicolarmente alla pendenza del versante. Nello specifico sono stati ricavati i dati dello spessore di distacco, analizzando il massimo annuale della variazione positiva dell'altezza neve in 3 giorni consecutivi (ΔHS_3), quindi ipotizzando come spessore di neve al distacco il massimo incremento di altezza neve in tre giorni, prevedibile con un tempo di ritorno di 30 anni.

Nella Provincia di Trento è stato necessario trovare un compromesso tra i dati disponibili utili a caratterizzare le condizioni nivo-climatiche e l'auspicio di poter dettagliare nel modo più realistico possibile l'intero territorio. È stata individuata la mappa del territorio provinciale, suddivisa in 5 zone climatiche e le stazioni di misura dei dati nivologici con serie temporali sufficientemente estese per fornire indicazioni statistiche robuste. Si riportano inoltre i dati di ΔHS_3 delle singole stazioni in rapporto con la quota (a) e la distribuzione Generalizzata dei Valori Estremi di ΔHS_3 (GEV) per le diverse aree climatiche in funzione del tempo di ritorno (b).

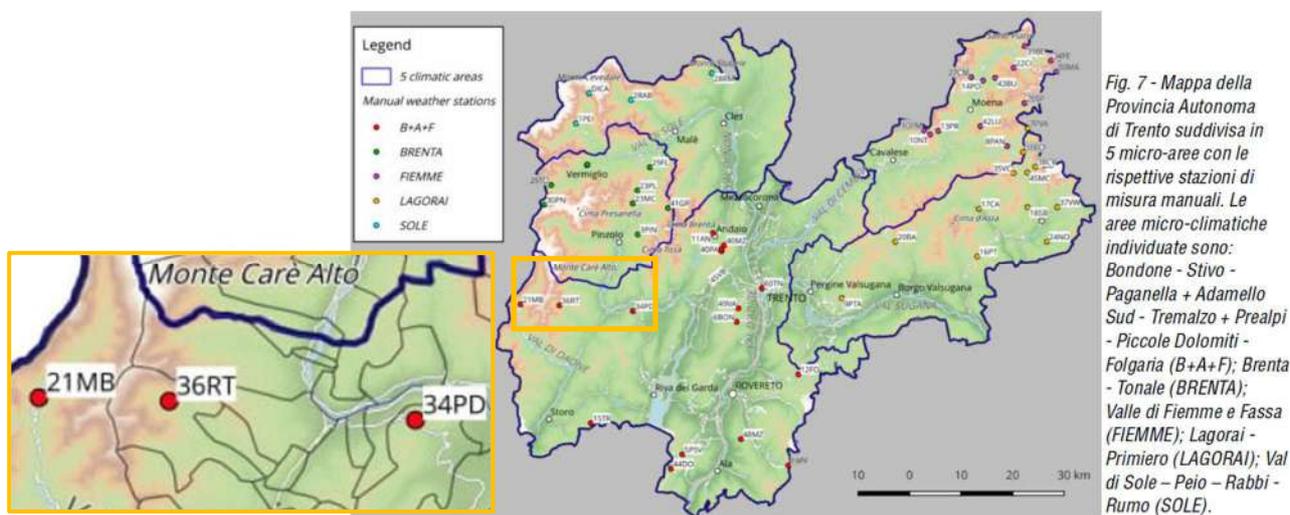
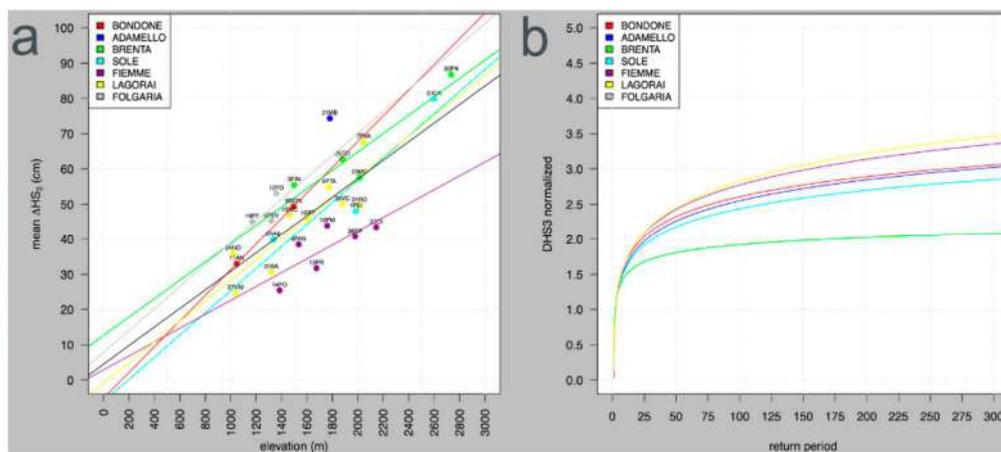


Fig. 8 - Dati di ΔHS_3 delle singole stazioni in rapporto con la quota (a) e le distribuzioni Generalizzate dei Valori Estremi di ΔHS_3 (GEV) per le diverse aree climatiche in funzione del tempo di ritorno (b).



- **Preparazione degli strati informativi topografici:** alla base di tutti i calcoli c'è il modello digitale del terreno (DTM con risoluzione compresa tra i 5 e 10 m). Occorre poi uno strato informativo riguardante la presenza di una copertura forestale in grado di limitare il distacco di valanghe. In ultimo, è possibile specificare uno strato informativo riguardante la presenza di infrastrutture antropiche in modo da escludere le stesse dalle aree probabili di distacco valanghe, in quanto la presenza di edifici o strade interrompe la continuità della copertura nevosa in maniera analoga a quella di un bosco efficiente.

- Individuazione automatica delle zone probabili di distacco: la procedura prevede diversi passaggi, con l’inserimento di alcuni dati input (vedi tabella sottostante) estrapolati dal modello digitale.

DATO	DESCRIZIONE
DTM	Modello digitale del terreno con risoluzione spaziale di 5 metri.
Hillshade	Rilievo ombreggiato del DTM utilizzato per la visualizzazione.
Slope	Pendenza tra 0° e 90 °
Slope binary	Questo strato binario è una combinazione della pendenza filtrata (> 28 ° e <60 °) e l'imprecisione del terreno. Le aree con rugosità del terreno troppo elevata (Sappington et al., 2007) sono escluse. Le soglie di pendenza delle zone probabili di distacco sono individuate tra i 26°-60° e la soglia per l'esclusione delle aree con rugosità del terreno elevata è ridotta.
Aspect sectors	Questo strato contiene le informazioni sull'esposizione delle celle classificate nei settori Nord, Nord-Est, Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ovest, Ovest e Nord-Ovest.
Fold	Questo strato è una versione migliorata della curvatura del terreno e descrive la concavità delle celle del raster; questo strato è importante per individuare i forti cambiamenti nella curvatura del terreno che delineano le aree probabili di distacco.
Density	Per questo strato sono state analizzate circa 5000 aree di attacco valanghe mappate manualmente provenienti da tutta la Svizzera per quanto riguarda: pendenza, curvatura e rugosità. Da quest'analisi, è stata derivata una funzione di densità, che fornisce informazioni su quanto un pixel sia simile a quelli vicini presenti nelle zone di distacco.
Forest	Livello foresta binario (0 = no foresta, 1 = foresta). Questo strato viene utilizzato per la eliminare le zone probabili di distacco che ricadono all'interno di un bosco con caratteristiche strutturali idonee alla difesa attiva.
Infrastructures	Livello binario (0 = no infrastrutture, 1 = infrastrutture). I tratti delle vie di comunicazione in galleria sono stati esclusi.

- Output delle elaborazioni: in seguito alla raccolta delle precedenti informazioni, vengono effettuate le simulazioni della dinamica delle valanghe. Gli output principali delle simulazioni sono i raster di pressione, altezza massima e velocità di flusso delle valanghe (per un determinato tempo di ritorno).

Lo studio per l'individuazione delle zone potenziali di distacco e simulazione delle valanghe per le aree soggette agli schianti forestali in seguito alla tempesta Vaia dei giorni 27-29 ottobre 2018, consiste pertanto nella realizzazione di mappe di indicazione del pericolo basate sulla simulazione di dinamica delle valanghe per tutte le aree interessate dagli schianti.

La nuova area con potenziale pericolo valanghivo nella quale ricade il rudere in oggetto, riportata nella seguente figura, presenta una zona di distacco con superficie di 55360.04 m² e una zona di scorrimento/accumulo di 362347.86 m², individuata con mappe indicative del pericolo valanghe su area vasta basata su un ΔHS_3 della zona B+A+F.

Table 10: *HS* mean values (cm) for the micro-area **B+A+F** in function of different elevations.

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	52.91	66.11	79.31	92.51	105.70	118.90	132.10	145.30	158.49	171.69	184.89
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	198.08	211.28	224.48	237.68	250.87	264.07	277.27	290.47	303.66	316.86	

Table 11: expected *HS* values (cm) for the micro-area **B+A+F** in function of different return periods and elevations.

elevation	years								
	5	10	20	30	50	100	150	200	300
1000	71.7	88.1	104.2	113.7	125.8	142.5	152.5	159.6	169.8
1100	89.6	110.1	130.2	142.1	157.2	178.1	190.5	199.5	212.2
1200	107.5	132	156.3	170.5	188.6	213.6	228.6	239.3	254.6
1300	125.4	154	182.3	198.9	220	249.2	266.6	279.1	296.9
1400	143.3	176	208.3	227.2	251.4	284.7	304.6	318.9	339.3
1500	161.2	198	234.3	255.6	282.8	320.3	342.7	358.7	381.6
1600	179.1	219.9	260.3	284	314.2	355.8	380.7	398.5	424
1700	196.9	241.9	286.3	312.3	345.5	391.4	418.7	438.3	466.3
1800	214.8	263.9	312.3	340.7	376.9	427	456.8	478.2	508.7
1900	232.7	285.8	338.3	369.1	408.3	462.5	494.8	518	551.1
2000	250.6	307.8	364.3	397.5	439.7	498.1	532.8	557.8	593.4
2100	268.5	329.8	390.3	425.8	471.1	533.6	570.9	597.6	635.8
2200	286.4	351.7	416.3	454.2	502.5	569.2	608.9	637.4	678.1
2300	304.3	373.7	442.3	482.6	533.9	604.7	646.9	677.2	720.5
2400	322.2	395.7	468.3	510.9	565.2	640.3	684.9	717	762.9
2500	340.1	417.7	494.3	539.3	596.6	675.8	723	756.9	805.2
2600	357.9	439.6	520.3	567.7	628	711.4	761	796.7	847.6
2700	375.8	461.6	546.3	596	659.4	746.9	799	836.5	889.9
2800	393.7	483.6	572.3	624.4	690.8	782.5	837.1	876.3	932.3
2900	411.6	505.5	598.3	652.8	722.2	818	875.1	916.1	974.7
3000	429.5	527.5	624.3	681.2	753.6	853.6	913.1	955.9	1017

Figura 23 – Estratto tabelle area B+A+F - *Snow cover analysis for the avalanche risk management of the Provincia Autonoma di Trento*

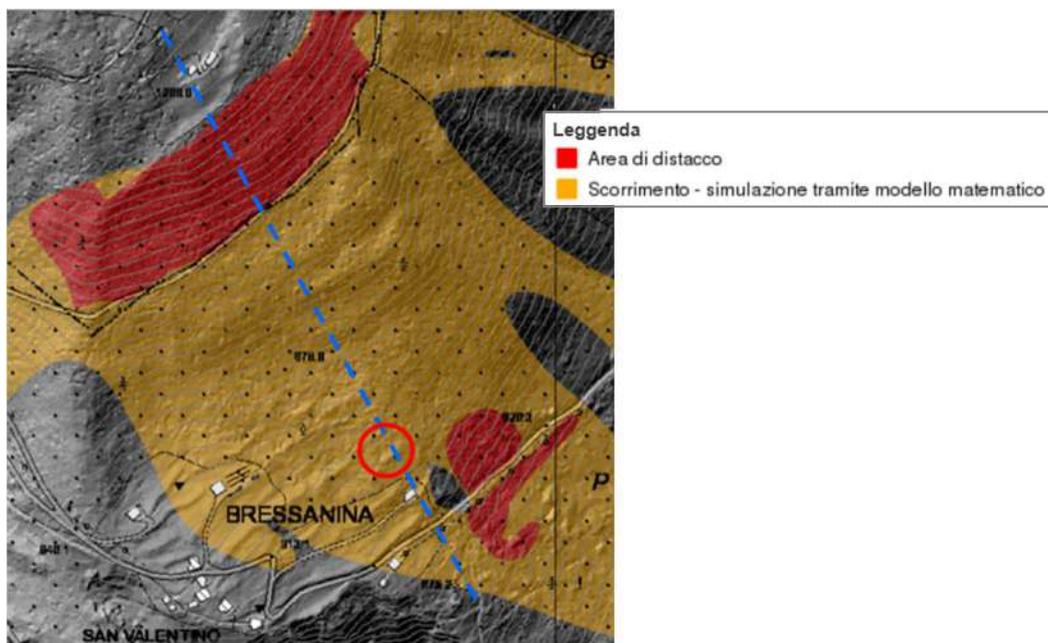


Figura 24 – Estratto nuove aree con potenziale pericolo di valanghe e sezione riportata nell’analisi versante (tratteggio blu)- scala grafica

6.2 Vulnerabilità e carico insediativo esposto al pericolo

Il rudere si trova lungo un versante boscato che risale verso nord in località Calvera, in una fascia di bosco a fustaia relativamente giovane (misto latifoglie e conifere), in un’area al limitare della sottostante area prativa. L’immobile è stato costruito in corrispondenza dello sbancamento alla base di una serie di terrazzamenti che proseguono per circa 100 metri lineari a monte del sedime con pendenza media di 45%. Il versante procede successivamente con una pendenza omogenea attorno al 60% fino alla strada forestale per poi proseguire verso la sommità del pendio con inclinazione di 76%.

Il cambio di destinazione d’uso in residenza non continuativa deve essere interpretato come un aumento del carico antropico, seppur temporaneo e ridotto viste le dimensioni dell’immobile, esposto al pericolo previsto.

Costruito ante 1860, l’edificio è attualmente classificato come rudere diroccato caratterizzato da murature in pietrame in conci irregolari, privo di copertura.

6.3 Intensità del fenomeno ed opere difensive

L'analisi bibliografica evidenzia che per l'evento valanghivo in oggetto, che interessa sia la viabilità sia alcuni edifici presso l'abitato di Javrè, non vi è memoria storica, pertanto la zona individuata come APP ricade in aree non ritenute valanghive in passato.

La morfologia del versante, nonostante le elevate pendenze di circa 37° presso le aree di distacco, risulta sfavorevole nei confronti di eventuali eventi in considerazione alle seguenti caratteristiche:

- quota altimetrica: la zona di distacco risulta ubicata a una quota relativamente modesta, poco a monte del fondovalle della Val Rendena, compresa tra 1090 m s.l.m. e 1190 m s.l.m.;
- altezza neve: l'altitudine sul livello del mare risulta strettamente connessa all'analisi climatica e nivo-meteorologica dell'area d'interesse, che individua lo spessore medio di distacco misurato perpendicolarmente alla pendenza del versante e analizzando il massimo annuale della variazione positiva dell'altezza neve in 3 giorni consecutivi. Ipotizzando come spessore di neve al distacco il massimo incremento di altezza neve in tre giorni, prevedibile con un tempo di ritorno di 30 anni, in termini di altezze massime si traduce in $\Delta H_{S_3} = 170,5$ cm (considerando la quota maggiormente sfavorevole di 1200 metri s.l.m.);
- esposizione: il versante sul quale è ubicato il rudere e la possibile area valanghiva, presenta un'esposizione SSE, favorevole ai processi di metamorfismo e consolidamento del manto nevoso per aumento di coesione;



Figura 25 – Versante esposto a SSE visto dal fondovalle

- infrastrutture: la presenza di infrastrutture antropiche, quali la strada forestale in molti tratti asfaltata che attraversa l'intero versante e conseguentemente l'intera area valanghiva, presenta un netto cambio di pendenza di larghezza circa 2,50 metri sul limite inferiore della zona di distacco. Come riportato nella bibliografia sopracitata utilizzata per la modellazione: *... In ultimo, è possibile specificare uno strato informativo riguardante la presenza di infrastrutture antropiche in modo da escludere le stesse dalle aree probabili di distacco valanghe, in quanto la presenza di edifici o strade interrompe la continuità della copertura nevosa in maniera analoga a quella di un bosco efficiente...*;



Figura 26 – Netto cambio di pendenza dettato dalla strada forestale in molti tratti asfaltata

- vegetazione: il versante soprastante il rudere si presenta boscato. La zona di distacco immediatamente a monte della viabilità mostra una superficie di scorrimento in condizioni di rimboscamento e ripresa (che permette di aumentare la rugosità della superficie di scivolamento al suolo della massa nevosa), con accrescimento di una vegetazione pioniera (betulle, arbusti, ecc.) tra le numerose ceppaie dislocate lungo il versante, arricchita dalla presenza di alcune piante ad alto fusto (larici e faggi) non interessate dal fenomeno di sradicamento causato da Vaia. La zona di scorrimento/accumulo degli eventuali distacchi valanghivi si presenta completamente boscata (abete rosso, larici e faggi) con una fitta vegetazione di alberi ad alto fusto eterogenea favorevole al rallentamento ed eventuale arresto della massa nevosa in scorrimento.



Figura 27 – Vegetazione e ceppaie a monte della strada forestale



Figura 28 – Vegetazione a valle della strada forestale

Non sono presenti opere di mitigazione attive e/o passive da fenomeni valanghivi a protezione dell'edificio.

6.4 Parere di compatibilità

In sintesi, a seguito dei sopralluoghi e delle considerazioni riportate, si è rilevato che l'area APP individuata nella Carta di Sintesi della Pericolosità, presenta una quota e un'esposizione orientate a ridurre la probabilità di accadimento del fenomeno valanghivo. La zona di distacco risulta posta a quote relativamente basse tra i 1090 metri s.l.m. e 1190 m s.l.m., con un'esposizione SSE favorevole alla trasformazione del manto nevoso e una superficie di scorrimento in condizioni di rimboschimento e ripresa. Si osserva infatti l'accrescimento di una vegetazione pioniera (betulle, arbusti, ecc.) tra le numerose ceppaie dislocate lungo il versante, arricchita dalla presenza di alcune piante ad alto fusto (larici e faggi) non interessate dal fenomeno di sradicamento causato da Vaia, che permette di aumentare la rugosità della superficie di scivolamento al suolo della massa nevosa. Le elevate pendenze della zona di distacco, risultano inoltre delimitate nella parte inferiore dal brusco cambio di pendenza dettato dalla strada forestale parzialmente asfaltata che attraversa l'intero versante con una larghezza di circa 2,5 metri. La zona di scorrimento/accumulo degli eventuali distacchi valanghivi che si dovessero innescare *ipotizzando come spessore di neve al distacco il massimo incremento di altezza neve in tre giorni, prevedibile con un tempo di ritorno di 30 anni*, presenta inoltre una fitta vegetazione di alberi ad alto fusto eterogenea (conifere e latifoglie) orientata al rallentamento della massa nevosa in scorrimento. Tali considerazioni permettono di ritenere improbabile il verificarsi, nella zona in esame, delle condizioni di pericolosità previste dalla carta della pericolosità per fenomeni valanghivi (APP).

Sulla base delle considerazioni sopra esposte si ritiene che la richiesta di modifica della scheda manufatto n.239 relativa alla P.Ed.270/3 in C.C. Javrè, con l'inserimento nel Patrimonio Edilizio Montano tradizionale a favore dell'utilizzo a fini abitativi non permanenti, sia compatibile con le condizioni di pericolosità per fenomeni valanghivi presenti nell'area.

Dott.ssa Geol. Alice Ferrari



VI024B

COMUNE DI PORTE DI RENDENA

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



**OSSERVAZIONE IN MERITO ALLA VARIANTE
SOSTANZIALE AL P.R.G. PER LA FORMAZIONE DEL
NUOVO P.E.M. – SCHEDA V024B**

STUDIO DI COMPATIBILITÀ DA CROLLI

Committente:
Alberti Rodolfo

Dott. Geol. Silvio Alberti	
Via Santi Fabiano e Sebastiano 16	
Porte di Rendena 38094 (TN)	
Cell. 3495132216	
alberti.silvio@gmail.com	
P.I. 02406490223	
C.F. LBRSLV89T27L174O	
Data: Gennaio 2025	

INDICE

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VARIANTE AL PRG</u>	<u>4</u>
<u>3</u>	<u>CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ</u>	<u>5</u>
3.1	IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ PRESENTI	11
<u>4</u>	<u>PERICOLOSITÀ CROLLI</u>	<u>17</u>
4.1	PARAMENTRI ROCKYFOR3D	19
4.2	ESITO MODELLAZIONE	22
<u>5</u>	<u>CONCLUSIONI</u>	<u>24</u>
<u>6</u>	<u>ALLEGATI</u>	<u>25</u>
6.1	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	25
6.2	ELABORATI ROCKYFOR3D	32
6.3	SCHEDA P.E.M V024B	33

1 PREMESSA

Il presente studio, commissionato dal Sig. Rodolfo Alberti, si rende necessario vista la variante sostanziale al PRG per la formazione del nuovo P.E.M. che attualmente non prevede la possibilità di recupero della P.Ed. 504 in C.C. Villa Rendena.

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.

Visto che la committenza è proprietaria di altri edifici nella località oltre che di quella oggetto di studio mi è stato richiesto di allargare l'area di studio. Nel presente quindi si parlerà di zona Sud (oggetto della presente richiesta) e Nord (unicamente di interesse per la committenza).

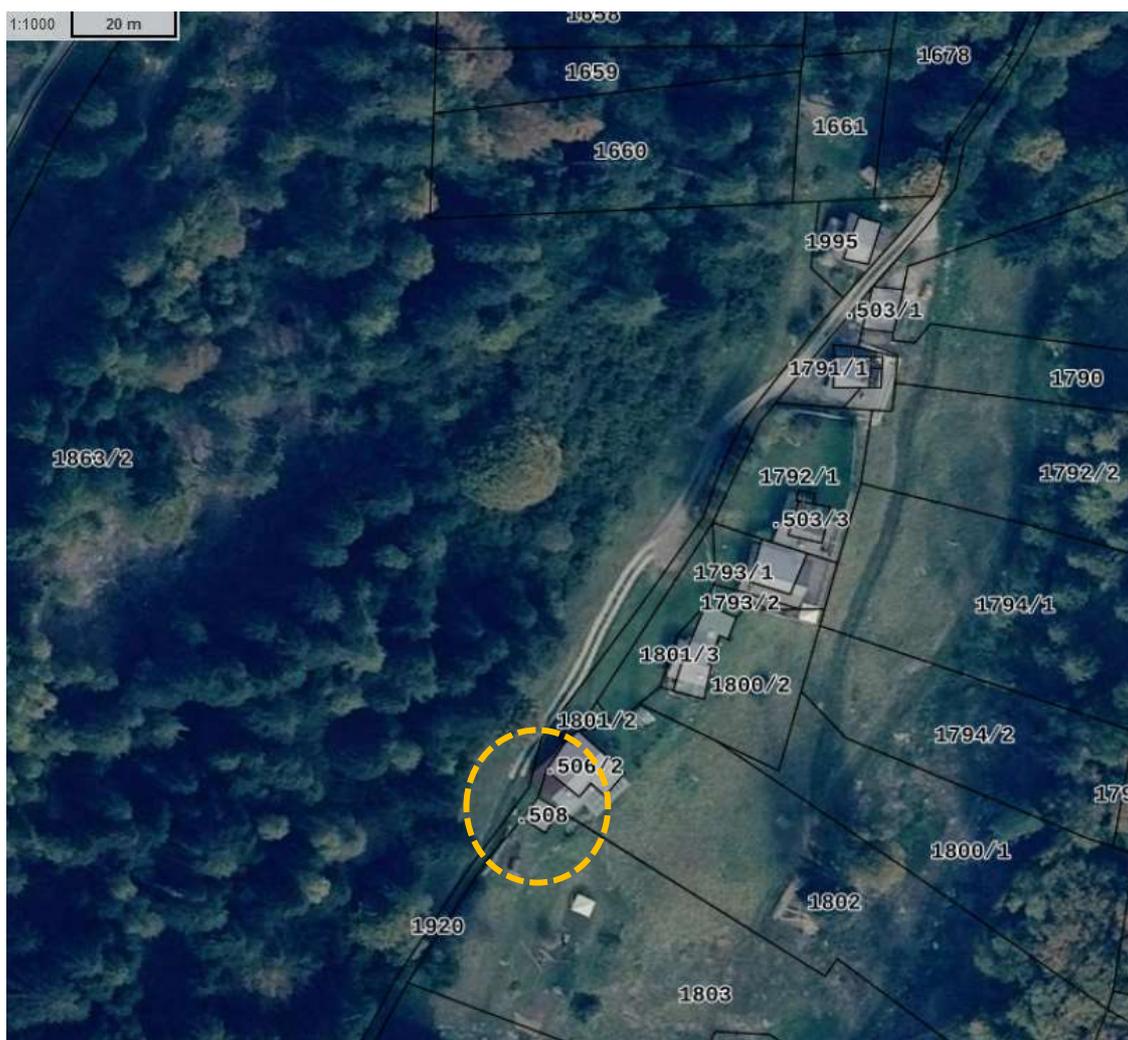


Figura 1.1 Ortofoto 2015 con mappa catastale relativa al rudere di cui si richiede il recupero

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VARIANTE AL PRG

L'area di studio è posta in Val Rendena, in dx rispetto al F. Sarca ed in sx rispetto al Rio Final, nel Comune di Porte di Rendena, ad O rispetto l'abitato di Villa Rendena, in in loc. "Pizabornè".

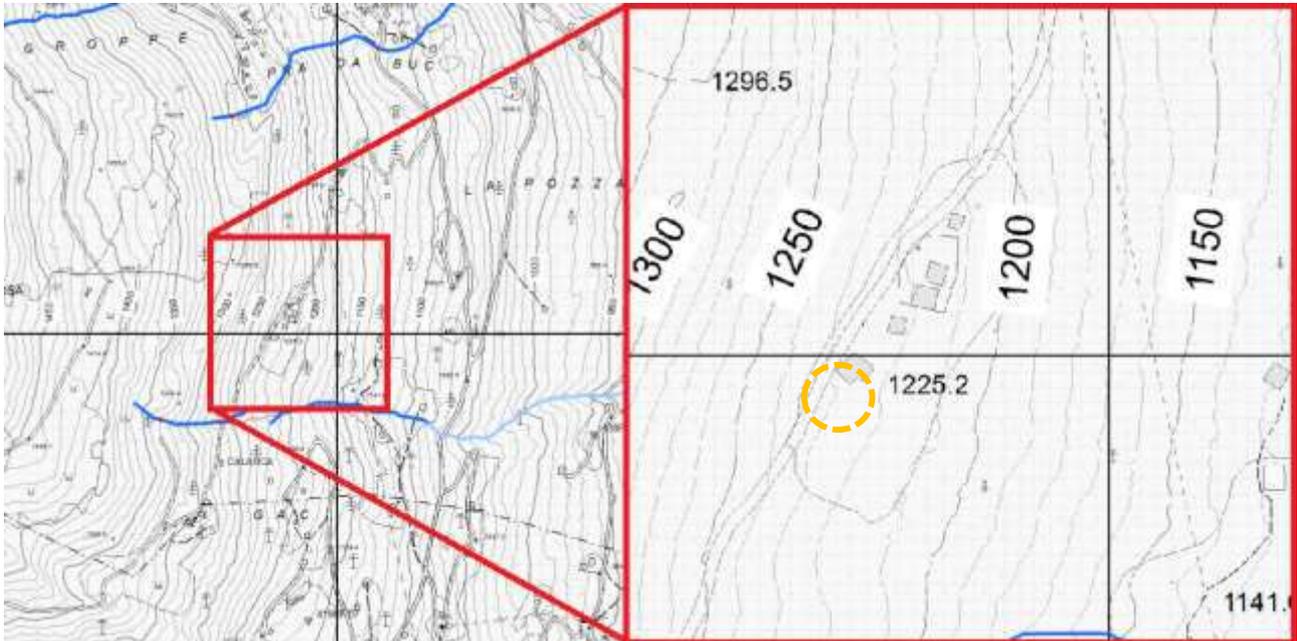


Figura 2.1 Estratto della Carta Tecnica Provinciale (CTP) relativa all'area di studio

Il rudere di interesse è schedato dalla scheda v024b.

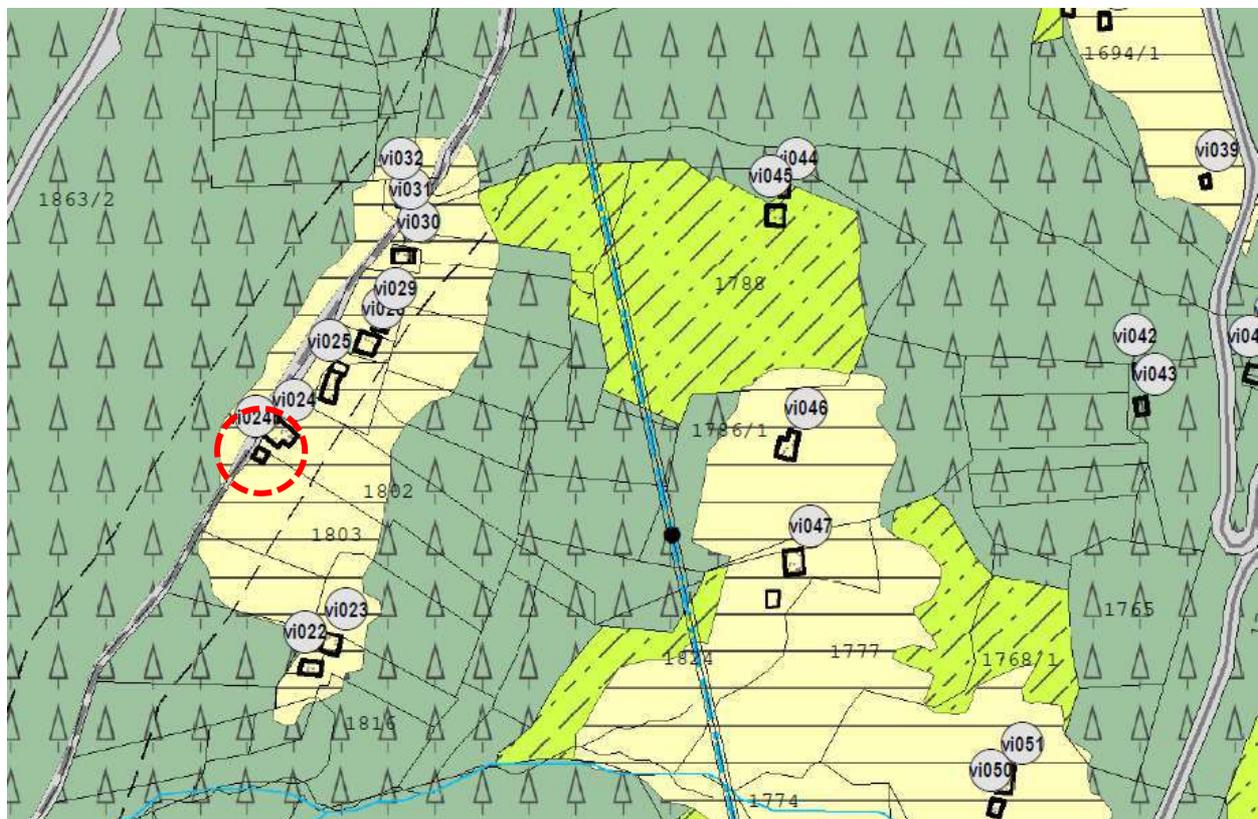


Figura 2.2 Estratto PRG 1^ adozione 2024 –P.E.M.

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, che sono entrate in vigore su tutto il territorio provinciale dal **6/10/2023**. **Le applicazioni** alla norma sono regolamentate 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 comportino 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 e risanamento conservativo 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);*
- 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) Limitatamente alle aree con penalità elevate per incendi boschivi, i manufatti di limitate dimensioni, aventi carattere di reversibilità, funzionali alla coltivazione del fondo, nei limiti del regolamento edilizio urbanistico provinciale.*
- c) gli interventi soggetti a SCIA limitatamente a quanto indicato dalle lettere a), e) con esclusione degli interventi ricadenti nelle aree a pericolosità alluvionale, f), g), h), i), l) dell'articolo 85 della l.p. 4 agosto 2015, n. 15; gli interventi indicati alla lettera d) dell'articolo 85 della l.p. 4 agosto 2015, n. 15 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 che compongono la rete di distribuzione compresi 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);*
- 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;*
- c4) le piccole derivazioni assoggettate a procedura semplificata previste al Capo III 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;*
- d) le variazioni in corso d'opera 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 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 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;

i2) gli interventi di ripristino di aree prative o pascolive di cui al comma 4 dell'articolo 86 del Regolamento Urbanistico Edilizio Provinciale.

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);

j3) Limitatamente alle aree con penalità elevate per incendi boschivi, i manufatti di limitate dimensioni, aventi carattere di reversibilità, funzionali alla coltivazione del fondo, nei limiti del regolamento edilizio urbanistico provinciale.

Come si evince dallo stralcio di Figura 3.1 l'area è cartografata con una penalità “**P3– media**” da crolli.



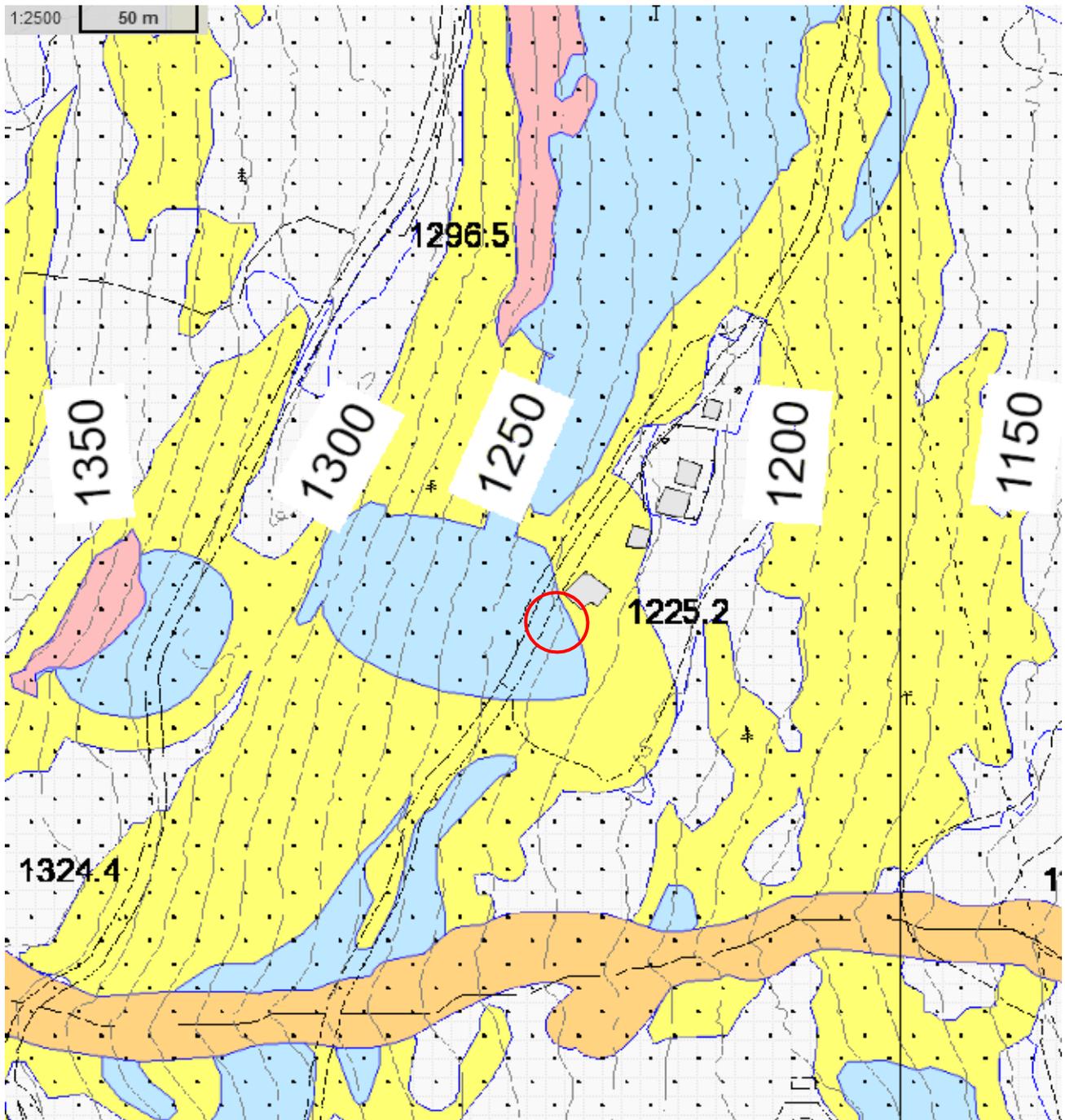


Figura 3.1 Estratto dalla Carta di Sintesi della Pericolosità

La penalità “P3” è regolamentata dall’art.16 del capitolo 4.

In seguito a quanto esposto in precedenza risulta chiaro che una variazione urbanistica **non sia tra le esclusioni** riportate nel capitolo 5.

Nell’articolo 16 si riporta che:

Norme di attuazione del Piano urbanistico provinciale (PUP) - Capo IV – Carta di sintesi della pericolosità	Indicazioni e precisazioni applicative delle norme PUP
2. Nelle aree con penalità medie è vietata ogni attività di trasformazione urbanistica ed edilizia, fatte salve le opere di difesa e prevenzione volte alla riduzione o all'eliminazione del pericolo.	
3. In deroga al comma 2 e a condizione che un apposito studio di compatibilità allegato al progetto analizzi dettagliatamente le condizioni di pericolo e definisca gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi e quelli per la loro utilizzazione atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità dei beni, possono essere realizzati:	Lo studio di compatibilità contiene l'analisi dettagliata delle condizioni di pericolosità a cui risultano esposti gli interventi di cui si propone la realizzazione.
c) gli interventi ammessi ai sensi del comma 4 dell'articolo 15, con possibilità di ampliamento, per gli edifici esistenti alla data di entrata in vigore di questo piano urbanistico provinciale, non superiore al dieci per cento del volume esistente;	Sono disciplinati dal comma 3, lett. c) gli interventi di ristrutturazione sugli edifici esistenti alla data di entrata in vigore delle disposizioni del PUP relative alla Carta di sintesi della pericolosità, che ricadono nelle aree con penalità medie, <u>con ampliamento fino al 10 per cento del volume esistente</u> . L'articolo 48, comma 11 delle norme di attuazione del PUP chiarisce che la "possibilità di ampliamento prevista dall'articolo 16, comma 3, lettera c), non si applica per gli interventi su edifici che ne hanno già usufruito in base a quanto previsto dal piano urbanistico approvato con legge provinciale 9 novembre 1987, n. 26 e modificato con la variante approvata con legge provinciale 7 agosto 2003, n. 7." Per la definizione di volume si intende quanto precisato riguardo all'articolo 15, comma 4.
d) gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, diversi da quelli di cui alle lettere a), b) e c) e già previsti dai vigenti piani regolatori generali alla data di entrata in vigore di questo piano urbanistico provinciale, purché siano realizzate apposite opere difensive che consentano il declassamento della pericolosità o siano adottate, in relazione ai fenomeni attesi, adeguate misure di sicurezza afferenti all'utilizzazione degli immobili in relazione ai fenomeni attesi. Queste opere o misure devono essere realizzate prima dell'inizio dei lavori; se ciò non risulta tecnicamente possibile è ammessa la loro realizzazione prima della fine dei lavori o del collaudo, sulla base di un programma temporale e finanziario da riportare nello studio di compatibilità.	Sono disciplinati dal comma 3, lett. d) gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia già previsti dai PRG vigenti; in particolare per quanto riguarda gli interventi sugli edifici esistenti, <u>sono disciplinati dalla lettera d) gli ampliamenti eventualmente ammessi dal PRG superiori al 10 per cento del volume esistente</u> . Gli interventi sono subordinati alla realizzazione di "apposite opere difensive che consentano il declassamento della pericolosità o siano adottate, in relazione ai fenomeni attesi, adeguate misure di sicurezza afferenti all'utilizzazione degli immobili in relazione ai fenomeni attesi". Lo studio di compatibilità deve dimostrare, in relazione all'analisi della situazione locale, che l'intervento è compatibile attraverso opere difensive specifiche e/o misure di sicurezza. Le opere devono consentire il declassamento , inteso come riduzione del livello di penalità dell'area oggetto di intervento. La realizzazione degli interventi ammessi sulla base dello studio di compatibilità non

	<p>determina la modifica della Carta, che sarà eventualmente valutata dalla Provincia nell'ambito del suo aggiornamento periodico. Le misure possono anche configurarsi come regole gestionali a cui subordinare l'utilizzo degli interventi in fase di esercizio; sono altresì misure, in ragione dell'analisi della situazione locale, gli accorgimenti costruttivi di carattere localizzativo e/o strutturale atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità degli immobili. Lo studio di compatibilità, previsto dall'articolo 16, comma 3, per gli interventi sugli edifici esistenti (lett. c) e per gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia già previsti dai vigenti piani regolatori generali (lett. d), è asseverato dal tecnico incaricato e allegato al progetto oggetto del titolo edilizio, al fine del deposito presso il Comune.</p>
<p>4. Gli interventi di <u>trasformazione urbanistica</u> ed edilizia previsti da <u>nuovi strumenti di pianificazione o loro varianti</u> in aree con penalità media sono ammessi solo se questi strumenti di pianificazione prevedono la realizzazione di apposite opere difensive che consentano il <u>declassamento della pericolosità o l'adozione di misure di sicurezza adeguate in relazione ai fenomeni attesi</u>. A tal fine gli strumenti di pianificazione e le loro varianti devono essere supportati dallo studio di compatibilità previsto dal comma 3. <u>Le strutture provinciali competenti</u>, in sede di esame delle previsioni degli strumenti di pianificazione secondo le procedure previste dalla legge urbanistica, <u>si esprimono al riguardo con parere vincolante</u>.</p>	<p><u>L'adozione di nuove previsioni urbanistiche e l'autorizzazione in deroga di opere pubbliche o di interesse pubblico</u>, riguardanti aree con penalità media, sono ammissibili subordinatamente alla realizzazione di opere difensive che <u>consentano il declassamento della pericolosità o l'adozione di misure di sicurezza adeguate in relazione ai fenomeni attesi</u>. A tal fine gli strumenti di pianificazione e le loro varianti devono essere supportati dallo studio di compatibilità che è sottoposto al parere vincolante delle strutture provinciali competenti, in sede di esame di detti strumenti di pianificazione o provvedimenti, secondo quanto indicato al paragrafo 8.3 "Approvazione degli strumenti urbanistici". Per le procedure di <u>deroga urbanistica</u> di competenza comunale, preliminarmente al provvedimento di adozione, <u>va preventivamente acquisito il parere delle strutture provinciali competenti</u> riguardo allo studio di compatibilità. Riguardo al <u>declassamento della pericolosità</u> si richiama quanto precisato per l'articolo 16, comma 3, lett. d). Le nuove previsioni urbanistiche, approvate dalla Provincia in base ai risultati dello studio di compatibilità, sono evidenziate e disciplinate in maniera specifica nel PRG sulla base delle indicazioni e delle prescrizioni contenute nello studio di compatibilità stesso.</p>

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.

3.1 IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ PRESENTI

Nella CaP è riportata la pericolosità “H3” da crolli.

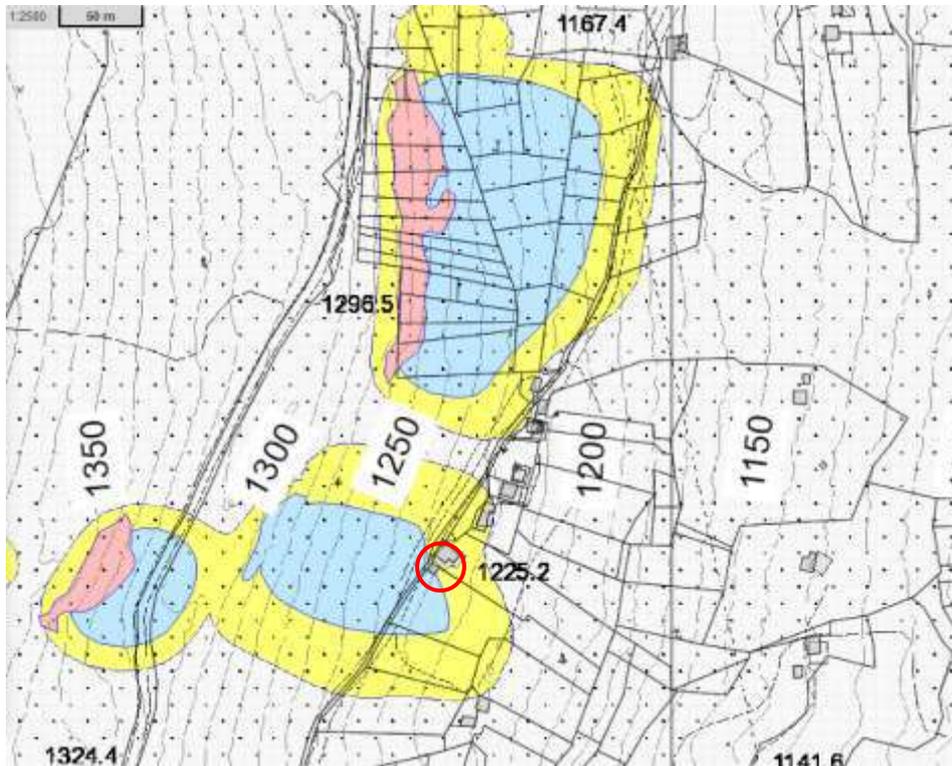


Figura 3.2 Estratto dalla Carta di Pericolosità relativa alla pericolosità da crolli

Si riporta, al fine di meglio individuare le caratteristiche del sito, un estratto dell'ombreggiamento del sito.

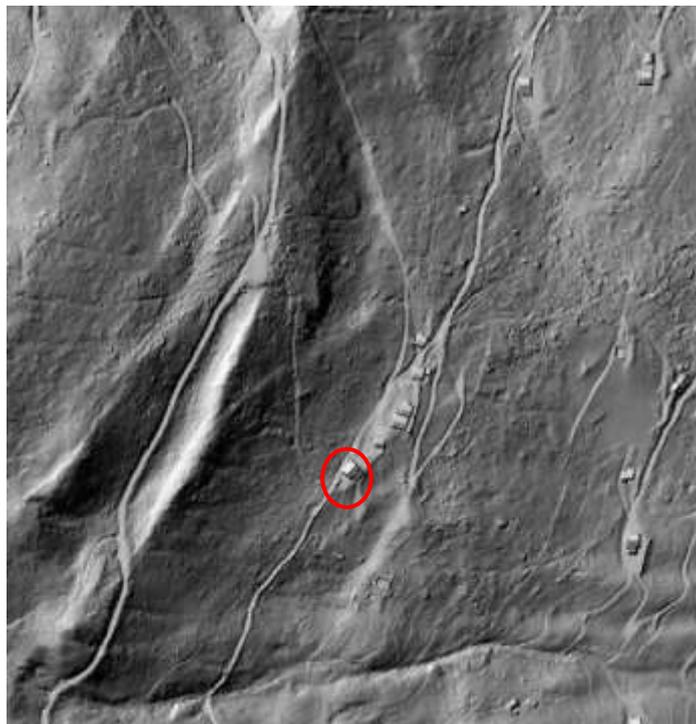


Figura 3.3 Estratto ombreggiamento sito.

L'area presenta un'inclinazione variabile, da media ad elevata. Ben visibile in fig.3.1.3 il solco della valletta a Sud dell'area di intervento (scorrimento della sorgente "Calanca") e delle creste - terrazzini con direzione N-S (argini morenici). Verso Ovest, a monte della loc. Pizabornè, in corrispondenza delle zone ad elevata pendenza affiora in più punti il substrato roccioso.

Si riportano di seguito alcune viste 3d del sito ricavate dal Lidar PAT 2014.





Figura 3.4 Viste 3d Sud, Nord, Est ed Ovest elaborate dal Lidar 2014. In rosso il rudere oggetto di studio. Da osservare nelle vista da Est in arancione le pareti “Sud” ed in viola le pareti “Nord”

Si riporta, per avere delle informazioni litologiche generali, un estratto della C. Geologica N. 59090 “Pelugo” relativa all’area di studio e legenda e colonna stratigrafica del Foglio Carg 59.

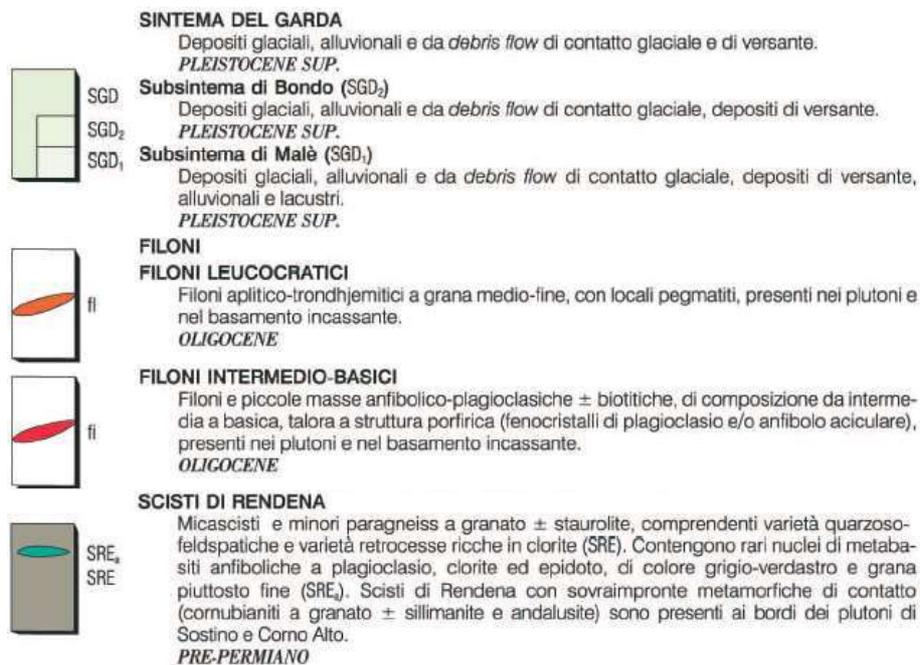
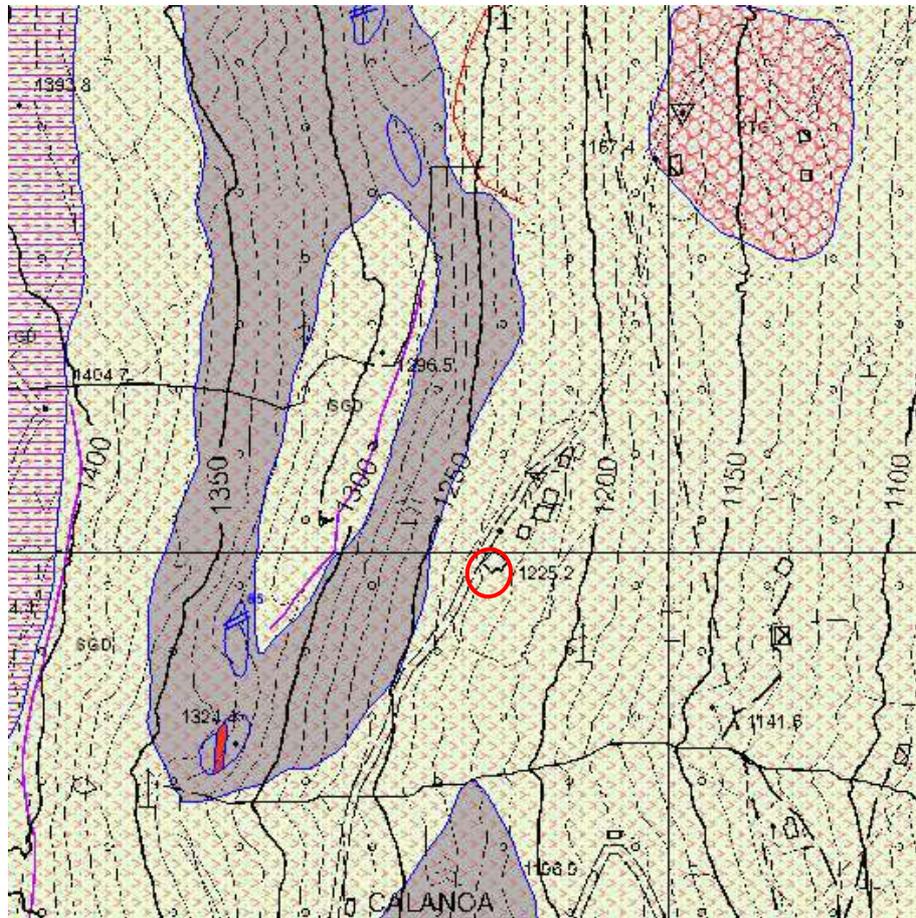


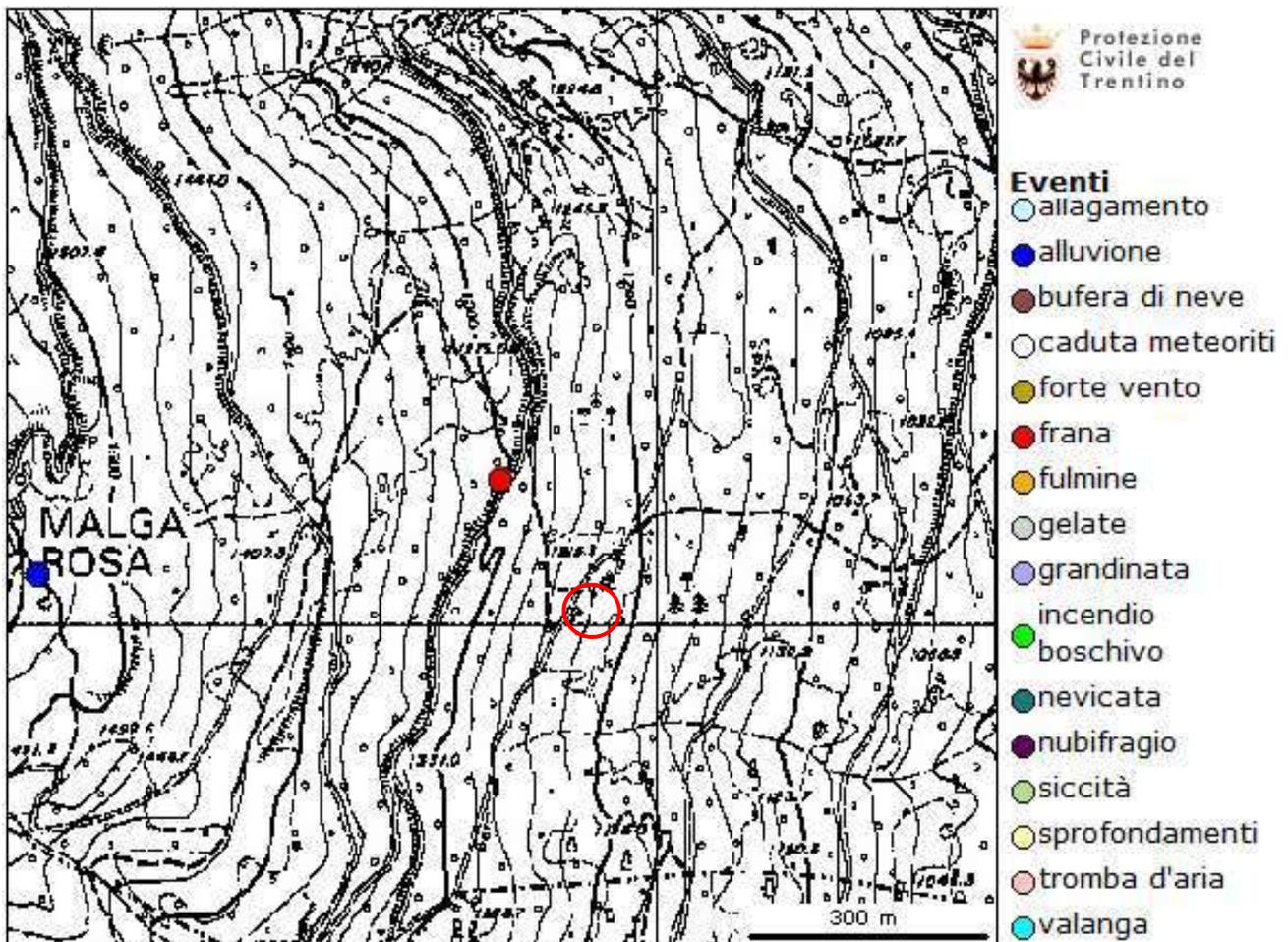
Figura 3.5 Estratto Carta Geologica PAT N. 59090 “Pelugo” relativa all’area di studio e legenda e colonna stratigrafica del Foglio Carg “59” Tione

Osservando la Carta Geologica in Figura 3.5 si nota che l'area in progetto è cartografata come un till indifferenziato (LGB - Limo Ghiaie e Blocchi) appartenente a SGD. Nelle Note Illustrative del Foglio 056 questi depositi sono descritti come un “*diamicton*” con clasti di provenienza locale. Per *diamicton* si intende un deposito disomogeneo, con elementi che vanno da limi a blocchi (anche metrici), solitamente in matrice sabbio/limosa e talvolta a tessitura aperta.

Il substrato roccioso e gli affioramenti ad Ovest sono costituiti dagli Scisti di Rendena (SRE).

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) l'area in progetto non risulta essere stata soggetta a fenomeni rilevanti. Tuttavia verso NO si segnala un evento franoso del 08.1973 (riportato con loc. imprecisa nella scheda Arca) di cui si riporta un estratto del verbale disponibile.





[Handwritten signature]

N. 408 di prot. H 27 agosto 1973
 Risposta a nota N. _____ del _____ Allegati N. _____

OGGETTO: **Richiesta contributo.**

Spett.le
 PROVINCIA AUTONOMA TRENTO
 Assessorato all'Agricoltura e Foreste
T R E N T O

Il sottoscritto, Gallazzini Rino, Sindaco del Comune di Villa Rendena, constatato che i recenti temporali hanno causato notevoli danni alla strada montana VILLA RENDENA/MALGA ROSA e cioè il cedimento di un muro di sostegno, la caduta di una frana sulla sede stradale, danni alle canalette di scarico e alle cunette, danni alle scarpe e notevoli danni alla sede stradale, danni valutabili in circa 4.000.000= (quattro milioni) di lire; chiede a Codesto Spett.le Assessorato che al Comune di Villa Rendena venga assegnato un contributo nella misura massima possibile onde poter riparare i danni della strada.

Fiducioso che la richiesta sarà presa nella debita considerazione, distintamente saluta.

IL SINDACO
 (p.i. Rino Gallazzini)

Figura 3.6 Estratto cartografico e verbali-articoli disponibili dal progetto ARCA

Nella cartografia del “Progetto IFFI” (Inventario dei fenomeni franosi d’Italia) l’area in oggetto non risulta essere stata soggetta ad alcun fenomeno. Mappati tuttavia due fenomeni con un’importante

distribuzione areale verso NO e SE (Figura 3.7).

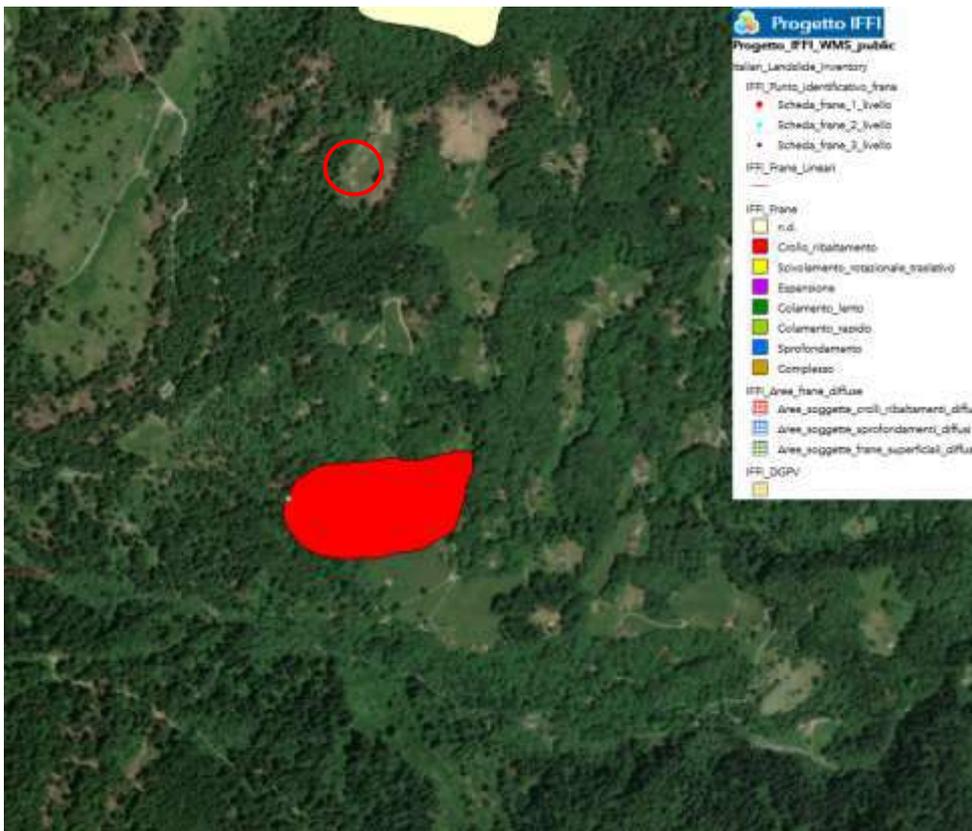


Figura 3.7 Estratto cartografico dal Progetto IFFI

Dopo questo inquadramento normativo e sulle pericolosità segnalate, nel cap. 4 viene definita la pericolosità da crolli.

4 PERICOLOSITÀ CROLLI

Secondo quanto riportato nel documento “*Criteri e metodologia per la redazione e l’aggiornamento delle carte della pericolosità*” 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 4.1:

	pericolosità	simbolo	campitura
classi ordinarie	elevata	H4	rosso
	media	H3	blu
	bassa	H2	giallo
	trascurabile	H1	verde chiaro
classi straordinarie	residua	HR4	tratteggio rosso a 45°
		HR3	tratteggio blu a 45°
		HR2	tratteggio giallo a 45°
	potenziale	HP	arancione

Figura 4.1 Classificazione e campitura della pericolosità (Fonte: "Criteri e metodologia per la redazione delle carte della pericolosità - art. 10, co.5, l.p. 1° luglio 2011, n.9).

In termini **qualitativi** le classi di pericolosità individuate (H3 – H2) sono così descritte:

Pericolosità media (H3)

intensità / probabilità	aree in cui l’evento assume intensità media, o anche bassa se con probabilità di accadimento elevata
massimi effetti previsti	<ul style="list-style-type: none"> - gravi lesioni o forte disagio per le persone fino alla perdita di vite umane - danni gravi (senza distruzione) a strutture e infrastrutture - esposizione delle persone a grave pericolo prevalentemente all’esterno degli edifici
azioni di mitigazione	la valutazione della pericolosità tiene conto della possibilità di attuare efficaci misure di mitigazione del pericolo

Pericolosità bassa (H2)

intensità / probabilità	aree in cui l’evento assume bassa intensità la cui probabilità di accadimento non supera il valore medio
massimi effetti previsti	<ul style="list-style-type: none"> - lesioni o disagi di modesta entità per le persone con scarsa probabilità di perdita di vite umane - danni modesti a strutture e infrastrutture senza compromissione prolungata di funzionalità - assenza di grave pericolo sia all’esterno che all’interno degli edifici
azioni di mitigazione del pericolo	la valutazione della pericolosità tiene conto della possibilità di attuare efficaci misure di mitigazione del pericolo

Si rimanda all'estratto in Figura 3.2 dove si possono osservare i risultati delle modellazioni eseguite a livello provinciale. Queste modellazioni considerano una “**pericolosità ordinaria**” che simula l'originarsi di blocchi da $2 - 5 \text{ m}^3$ da aree sorgenti $> 50 \text{ m}^2$ ed una “**pericolosità straordinaria**” che simula blocchi da 50 m^3 da **aree sorgenti $> 500 \text{ m}^2$** . Le pareti con superfici minori di 50 m^2 non sono quindi considerate come peraltro la mobilitazione di blocchi presenti nella copertura (spesso temibili visto le taglie, litologie e forme). Osservando nel particolare l'esito delle modellazioni si nota come la pericolosità ordinaria H3 coinvolga al passaggio con la H2 il rudere oggetto di recupero. Da segnalare l'assenza nella zona Sud di aree sorgente con H4 a indicare la dimensione limitata di quest'ultime (caso differente invece per la zona “Nord” dove gli affioramenti sono decisamente più sviluppati).

Successivamente allo studio della bibliografia presente e dopo aver inquadrato i fenomeni potenziali si sono individuati i parametri di ingresso necessari per lo sviluppo di una modellazione di caduta massi con l'ausilio del *software* Rockyfor3d. In precedenza, per facilitare l'individuazione delle possibili pareti sorgenti durante il sopralluogo, si è ricavata una carta con l'ombreggiatura e le pendenze del versante (vedi Allegati).

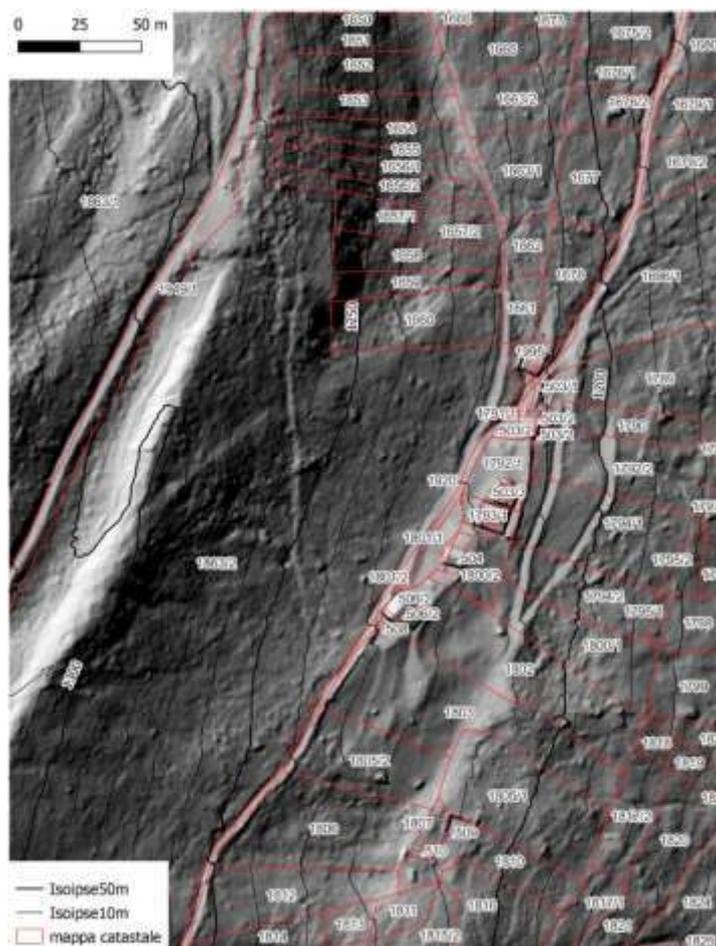


Figura 4.2 Ombreggiamento con isopse a 10 m e catasto

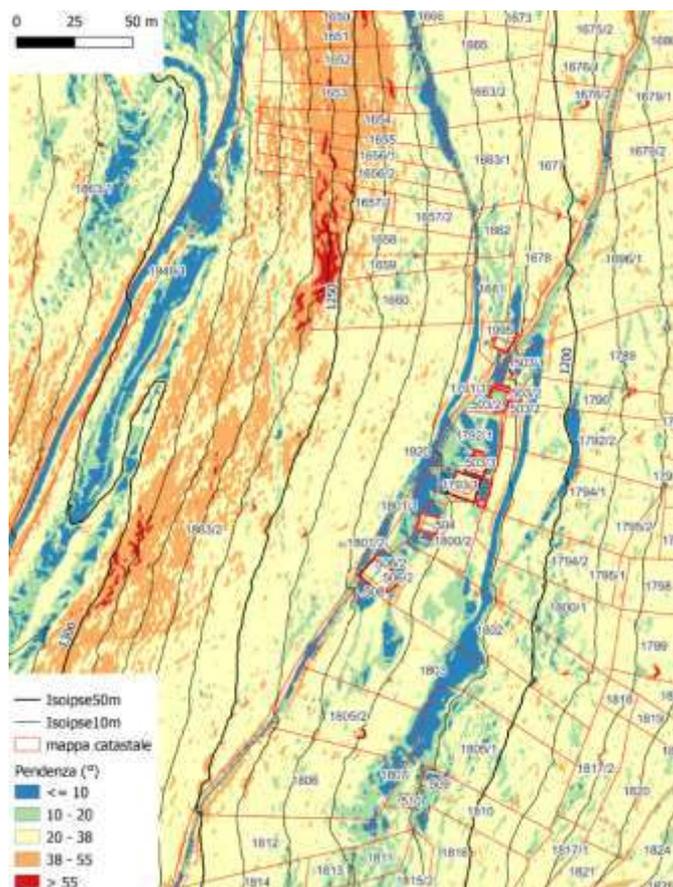


Figura 4.3 Carta delle Pendenze (Lidar DBM PAT 2014).

La modellazione sarà realizzata con l'ausilio del *software* Rockyfor 3d. Chiaramente la presente modellazione non può che avere carattere probabilistico stante la molteplicità dei fattori incidenti sul fenomeno, non ultima la differente volumetria degli elementi in moto, il diverso comportamento dei massi all'impatto anche in base alla quota di distacco, ed infine gli ostacoli che possono frapporsi lungo il percorso di discesa, anche per il continuo variare delle condizioni di scabrosità del terreno, in assenza di un preciso rilievo topografico. Nonostante ciò si ritiene di aver individuato verosimili parametri attraverso un rilevamento delle condizioni geologiche, geomorfologiche e dei testimoni muti/indicatori di crollo presenti lungo il versante.

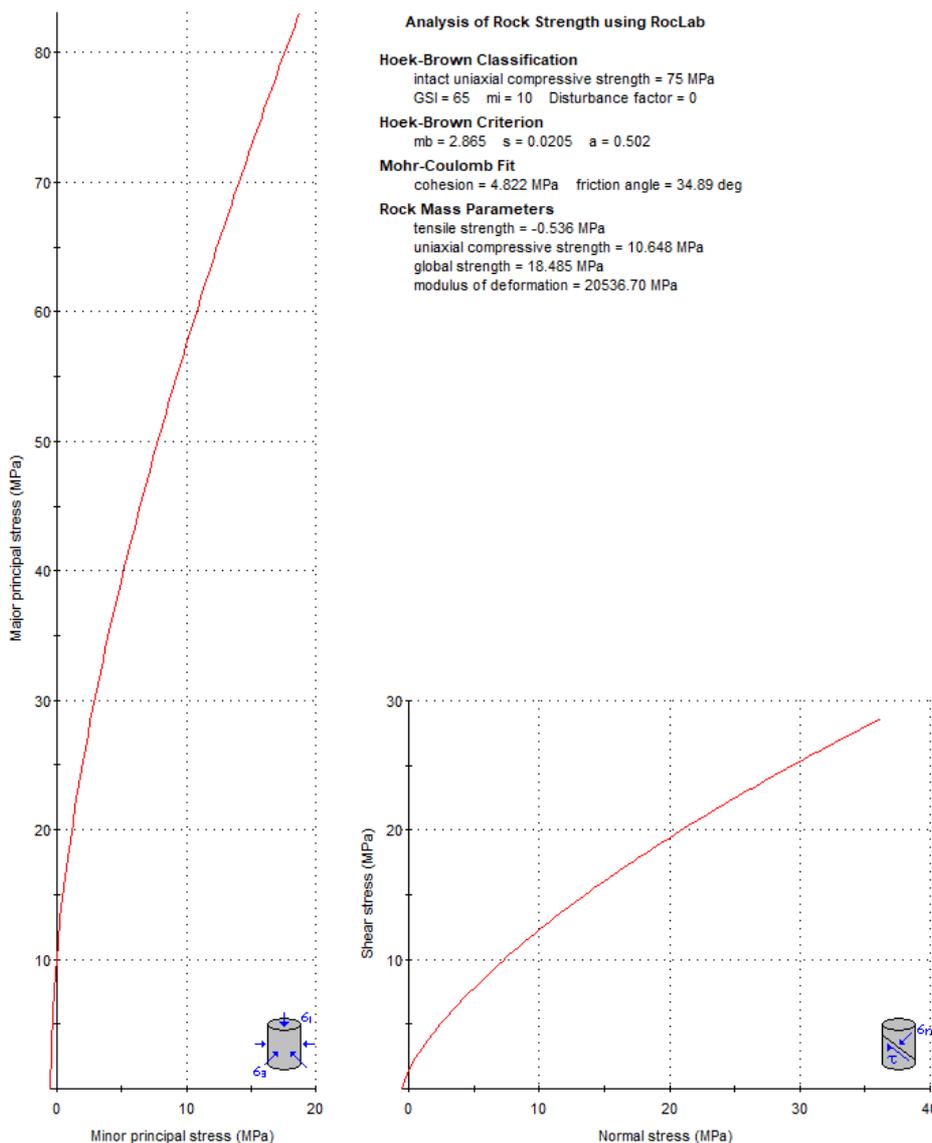
4.1 Parametri Rockyfor3d

I parametri necessari per lo sviluppo di una modellazione sono i seguenti:

- caratteristiche del blocco;
- tipo di suolo;
- scabrezza della superficie inclinata;
- foresta;
- indicatori di attività di caduta massi.

Nelle “caratteristiche del blocco” va indicata la forma, la dimensione e la densità.

Immediata in Figura 3.4 e Figura 4.3 l’individuazione delle pareti rocciose che coinvolgono potenzialmente il sito. Durante il sopralluogo si sono osservate le pareti rocciose ed il versante tra l’area e quest’ultime. Nella zona “Sud” (di interesse per la richiesta in oggetto) si sono osservati unicamente dei subaffioramenti sparsi dotati di superfici limitate e per la maggiore “appoggiati”. Il versante presenta tuttavia pendenze molto elevate ed è caratterizzato da una scarsa copertura. Temibili, oltre i blocchi granodioritici glaciali sparsi lo sradicamento di piante ad alto fusto che possono mobilizzare blocchi dislocati costituenti il cappellaccio di alterazione del substrato roccioso. Si stima infatti che i testimoni muti presenti a monte della P.Ed. in oggetto siano quasi per la totalità essere stati mobilizzati da questa dinamica (schianti). Caso differente per la zona Nord dove si osservano affioramenti più importanti e indicatori di crollo classici. Gli affioramenti qui osservabili si presentano mediamente compatti. Tuttavia in alcuni punti sono presenti dei blocchi

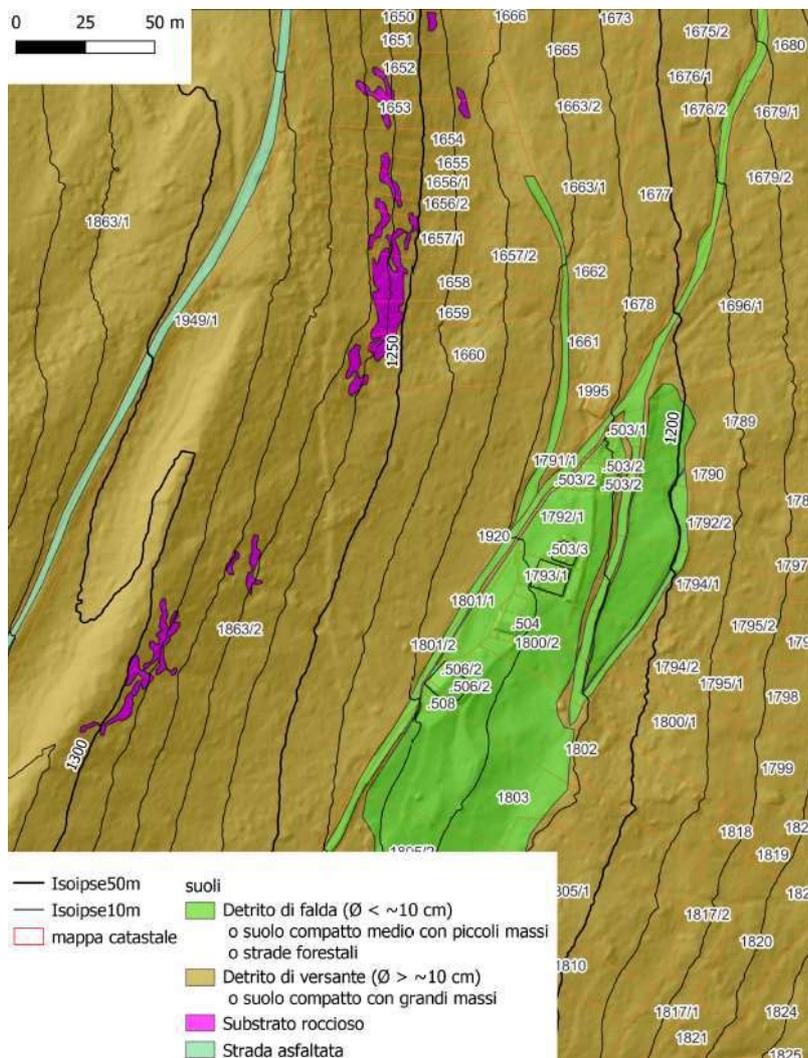


dislocati con fessurazioni persistenti.

A titolo indicativo, utilizzando parametri medi ricavati dall’osservazione degli affioramenti verso monte si fornisce una parametrizzazione speditiva, con l’ausilio del software *Roclab* della *Rocscience*.

Figura 4.4 Parametri geotecnici medi relativi agli affioramenti presenti (SRE), forniti con il software Roclab della Rocscience.

In considerazione di quanto osservato si è utilizzato cautelativamente per entrambe le zone (Sud di interesse per la modifica PRG e Nord di interesse per la committenza) nel modello un “blocco tipo 1” (con una forma a parallelepipedo) avente una densità di **2600 kg/m³** e dimensioni di **0,25 m³**



(0,7-0,7-0,5) con una variazione di volume **±20%**. Per la voce “tipo di suolo” sono stati individuati cinque “soiltype” differenti (vedi all.V):

- soiltype 3: detrito di falda (Ø < ~ 10 cm); suolo compatto con piccoli massi; strade forestali;
- soiltype 4: detrito di versante (Ø > ~ 10 cm); o suolo compatto con grandi massi;
- soiltype 6: substrato roccioso;
- soiltype 7: strada asfaltata;

Figura 4.5 Carta dei suoli.

Per la voce “scabrezza della superficie inclinata” sono stati forniti i seguenti parametri medi di Moh 70%, Moh 20% e Moh 10% a partire dalla tipologia di soiltype

coinvolta (vedi pg. 25-26-27 della guida Rockyfor3d disponibile online).

Tipo di Suolo	Moh 70%,	Moh 20%	Moh 10%
soiltype 3	0,00	0,05	0,10
soiltype 4	0,05	0,20	0,35
soiltype 6	0,00	0,05	0,10
soiltype 7	0,00	0,00	0,00

Tab.4.1.2: Parametri di scabrezza della superficie inclinata.

Gli ultimi due parametri, “**foresta**” e “indicatori di attività di caduta massi” **non sono stati considerati.**

4.2 Esito Modellazione

Di seguito si riportano i risultati delle modellazioni del numero dei passaggi per cella (scendimenti), con i parametri di input esposti nel cap.4.1. Si rimanda agli allegati.

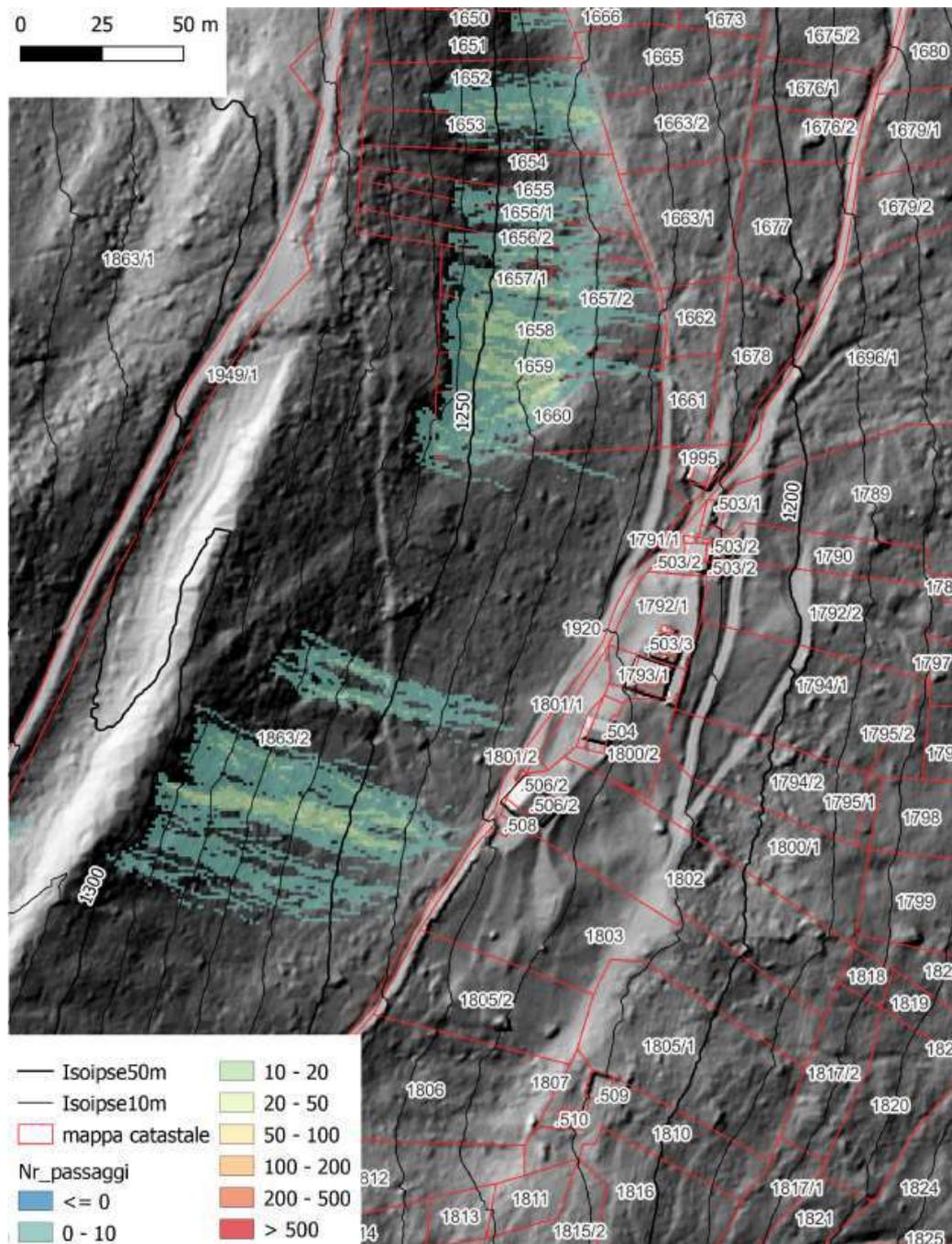


Figura 4.6 Carta degli scendimenti

Dall'osservazione delle modellazioni si può notare che:

- P'area oggetto di richiesta, come peraltro l'intera località, non è interessata dai blocchi "tipo" simulati, ossia quelli ritenuti statisticamente rilevanti;

- i blocchi si concentrano, ove presenti, nelle vallecicole ed incisioni presenti; da notare in particolare come le traiettorie nella zona Nord vengano deviate rispetto agli edifici da una dorsalina;
- il modello di caduta massi ricalca con le traiettorie visibili i testimoni muti presenti nonostante l'assenza nel modello del contributo fornito dalla vegetazione (*fagus sylvatica*, *picea abies*, *larix decidua* e *corylus avellana* per la maggiore) nell'arresto dei blocchi;

Si ricorda che per la redazione della CSP sono utilizzati principalmente i seguenti parametri:

- pericolosità ordinaria simulazioni con blocchi da $2 - 5 \text{ m}^3$ e con aree sorgenti $> 50 \text{ m}^2$;
- pericolosità straordinaria simulazioni con blocchi da 50 m^3 con **aree sorgenti $> 500 \text{ m}^2$** .

Osservando nel particolare i risultati delle simulazioni si nota come il “comportamento” **del modello PAT è simile a quello assunto**. La differenza sostanziale riguarda **la volumetria dei blocchi simulati** ed una più **fine scelta delle aree sorgenti** (ad. esempio per la presenza di porzioni di pareti parzialmente ricoperte da copertura o dotate di superfici limitate) e della scabrezza del suolo. Nella simulazione eseguita si sono considerati parametri di input statisticamente rilevanti. **Non considerate per ovvie ragioni volumetrie di blocchi che interessano eventi con alti tempi di ritorno**. Inoltre, come espresso in precedenza, cautelativamente, **non è stata considerata la presenza della copertura arborea** presente e di cui è dimostrata l'efficacia nell'arrestare o nella **riduzione di taglia dei blocchi in movimento lungo il versante**. Si ricorda che la modellazione eseguita considera e simula il comportamento di un singolo blocco in movimento, non eventi misti o che coinvolgono crolli di pareti rocciose (analisi qui effettuata e richiesta dalle Norme di attuazione della CSP).

La **taglia scelta maggiore rispetto ai blocchi riscontrati sul versante** è dipesa cautelativamente per la presenza di blocchi granodioritici lungo il versante, presenza di pareti di limitate dimensioni ma costituite da litologie talvolta temibili (costituite da sistemi di blocchi con fratture persistenti).

Da segnalare inoltre la presenza, a monte del rudere, di un muro a secco dotato di un'altezza di circa 1 m (vedi doc. fotografica).

5 CONCLUSIONI

Il presente studio, commissionato dal Sig. Rodolfo Alberti, si rende necessario vista la variante 2023 del PRG del Comune di Porte di Rendena per quanto riguarda il P.E.M..

Nel particolare è richiesta la possibilità di recupero della P.Ed. 508 in C.C. Villa Rendena. Questa risulta tuttavia gravata da una penalità media (P3) da crolli e di conseguenza (vedi art.16) è necessario supportare la domanda con uno studio di compatibilità a supporto della variazione urbanistica.

L'area di studio è posta in Val Rendena, in dx rispetto al F. Sarca ed in sx rispetto al Rio Final, nel Comune di Porte di Rendena, ad O rispetto l'abitato di Villa Rendena, in in loc. "Pizabornè".

Il rudere è posto su un versante con pendenze medio- elevate caratterizzato dalla presenza di argini morenici in senso N-S e da pareti rocciose e subaffioramenti di limitate dimensioni costituiti da Scisti di Rendena (SRE).

Al fine di valutare la possibilità di recupero è stato condotto un sopralluogo del versante e delle pareti rocciose sorgenti di crollo con l'obiettivo di individuare i parametri di input per eseguire una modellazione di caduta massi con *software* dedicato (Rockyfor3d).

Visionata, inoltre, per interesse della committenza, il versante a monte dell'intera località.

I risultati delle simulazioni con i parametri adottati indicano che il rudere in oggetto **non è soggetto a fenomeni di crollo.**

In considerazione quindi di quanto osservato durante il sopralluogo, qui analizzato e per la tipologia di pericolosità segnalata, **si ritiene la trasformazione urbanistica in oggetto compatibile ai sensi della CSP.**

Tanto si relaziona in ossequio dell'incarico ricevuto.

Porte di Rendena, gennaio 2024

Dott. Geol. Silvio Alberti



6 ALLEGATI

6.1 Documentazione Fotografica



Figura 6.1 Vista da SE



Figura 6.2: Viste da SE



Figura 6.3: Vista NE



Figura 6.4: Viste da Sud



Figura 6.5 Subaffioramenti sparsi zona Sud. Versante con pendenza elevata. Superfici limitate e compatte



Figura 6.6 Pareti zona Sud. Superfici limitate mediamente compatte.



Figura 6.7 Blocchi su falda circoscritta non recente. Paleofrana?



Figura 6.8 Pareti zona Nord. Mediamente compatte ma parzialmente con blocchi con fessure persistenti



Figura 6.9 Pareti zona Nord. Mediamente compatte ma parzialmente con blocchi con fessure persistenti



Figura 6.10 Dettaglio su parete. Appoggiata e mediamente compatta.



Figura 6.11 Blocco arrestati da vegetazione. Zona Nord.



Figura 6.12 Blocco arrestati da vegetazione. Zona Nord.

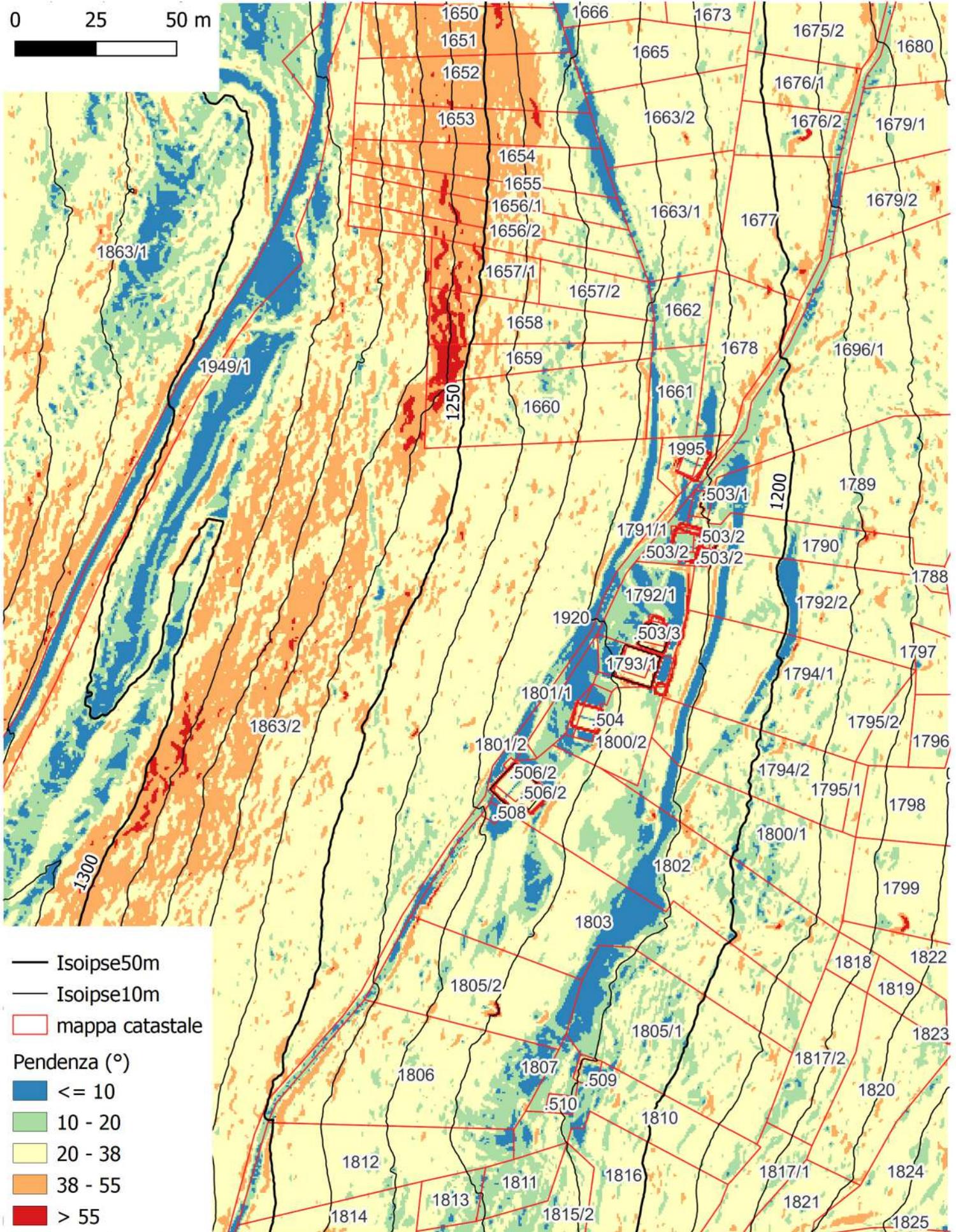
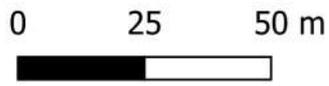


Figura 6.13 Muro a secco a monte del rudere oggetto di intervento

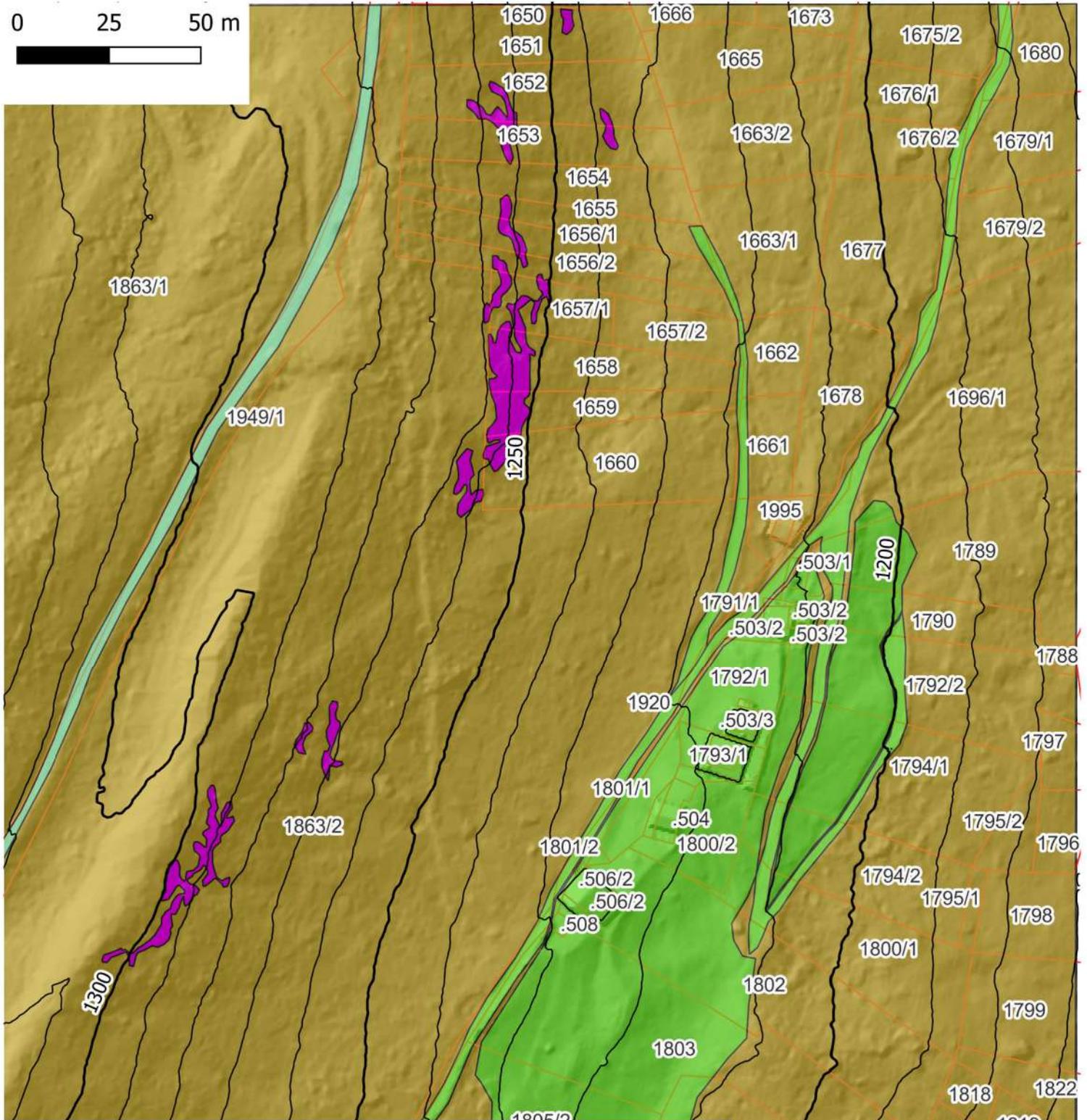
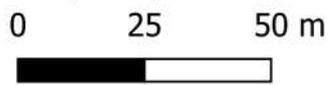
6.2 Elaborati Rockyfor3d

6.3 Scheda P.E.M V024b

Carta delle pendenze



Carta della tipologia di suoli



- | | |
|-------------------|--|
| — Isoipse50m | suoli |
| — Isoipse10m | ■ Detrito di falda ($\varnothing < \sim 10$ cm)
o suolo compatto medio con piccoli massi
o strade forestali |
| □ mappa catastale | ■ Detrito di versante ($\varnothing > \sim 10$ cm)
o suolo compatto con grandi massi |
| | ■ Substrato roccioso |
| | ■ Strada asfaltata |



DATI GENERALI

Comune catastale: Villa Rendena

P.ed.: .508

P.f.:

Località: Pizabornè

Quota alt.: 1230

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

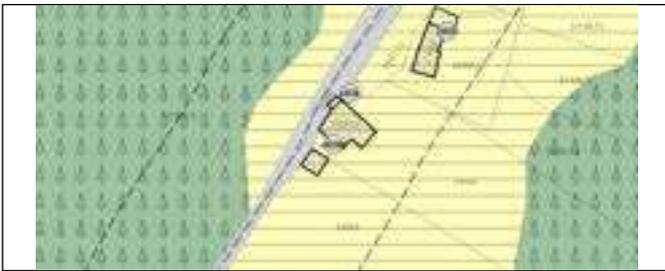
Lunghezza: 5,00

Larghezza: 4,80

Altezza d'imposta:

Altezza colmo:

ESTRATTO P.R.G.



CARTA TECNICA



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





COMUNE di PORTE di RENDENA (TN)

SCHEDATURA DEL PATRIMONIO EDILIZIO MONTANO

SCHEMA N.

vi024b

ANALISI STATO FUNZIONALE

CAT. TIPOLOGIA ARCHITETTONICA	A	B	B alterata	A o B	D	D alterata	non classificabile	non classificato	
	A2	B2	B2 alterata	C	C o D	E	non rilevabile	.....
TIPOLOGIA FUNZIONALE	fenile stalla	cascinello	malga	stalla	deposito	rifugio	abitativo	cappella	
	manufatto	legnaia	cippo	baia	fontana	elem. nat.	capitello	.....
EPOCA DI COSTRUZIONE	ante 1860		tra il 1860 e 1939		tra il 1939 e 1960		post 1960		
USO ATTUALE	abbandonato	abitativo	agricolo	abitativo/agricolo	ricettivo	servizi	deposito		
GRADO DI UTILIZZO	abbandonato		temporaneo		permanente		stagionale		
TIPOLOGIA ARCHITETTONICA	originale		modificata		trasformata		alterata		
DEGRADO	NULLO			MEDIO			ELEVATO		
CONSERVAZIONE STRUTTURALE	nulla		cadente		discreta		buona		
NUMERO DI PIANI	.....							
CONTESTO TERRITORIALE	privato	radura	bosco	prato abbandonato	pascolo	agricolo	urbanizzato		
TIPO PERTINENZE	area verde libera			parcheggio			piazze di servizio		
QUALITÀ PERTINENZE	bassa qualità			media qualità			alta qualità		
APROVVIGIONAMENTO IDRICO	acquedotto		sorgente		pozzo		vasca accumulo		
SMALTIMENTO REFLUI	fognatura		fossa imhoff		fossa a tenuta		a dispersione		
RETE ELETTRICA	rete elettrica		fotovoltaico		inesistente			.....
VIABILITÀ	primaria	secondaria	agricola	forestale	pista trattabile	sentiero	inesistente		
PAVIMENTAZIONE PERTINENZE	asfalto		sterrato		vegetale		legno		
VINCOLI AMBIENTALI	Area tutela ambientale (Art.60 NTA - TITOLO VII NTA)			Area di protezione fluviale (Art.55 NTA)			Ambito fluviale di interesse paesaggistico (Art.55 NTA)		

ELEMENTI E CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE

TIPO COSTRUTTIVO	pietra e legno	legno telaio	pietra	blocchi cemento	cls/ca	blocchi laterizio	blockbau
VOLUME	originario		ampliamenti		superfazioni		rudere
ELEMENTI IN AGGETTO	scale		balconi		graticci		camini
FORMA COPERTURA	a 2 falde		a 3 falde		a padiglione		piana
MANTO DI COPERTURA	coppi	tegole in cls	lamiera ondulata	lamiera graffiata	lamiera grecata	scandole	.....
ACCESSORI DEL TETTO	abbaini	timpani	velux	pannelli fotovoltaici	camini	parabola	
CONTORNI PORTE	legno	pietra	intonaco	sassi			lamiera
PORTE	ferro	alluminio		legno tradizionale			legno
FINESTRE	pvc	ferro	alluminio	legno tradizionale			legno
IMBOTTI DELLE FINESTRE	legno	pietra	intonaco	sassi			lamiera
FINITURE ESTERNE	blocchi cls a vista	intonaco grezzo	intonaco fine	sassi a vista			legno
PARTICOLARI DI PREGIO	affreschi	intagli	fori	strutture lignee			.....
NOTE	.....					

PROPOSTA DI INTERVENTO - edificio n.vi024b

CATEGORIA DI INTERVENTO	irrecuperabile
EX CATEGORIA DI INTERVENTO	NON DEFINITA CATEGORIA DI INTERVENTO
DESTINAZIONE D'USO AMMESSA	
AMPLIAMENTI E SOPRAELEVAZIONI	.....
INTERVENTI SUGLI SPAZI DI PERTINENZA	.....
.....	