

Dott. Geol. LUIGI FRASSINELLA
P.Iva 00257920223 – Cod. Fisc. FRS LGU 48S01 L378F
Sede Fiscale: 38122 Trento, Via Brigata Acqui, 9
PEC: frassinellaluigi@pec.epap.it

Ufficio: 38122 Trento
Via Giusti, 40
Tel. +393356222101
Email: studio.frassinella@gmail.com

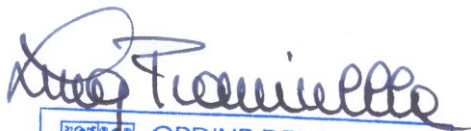
Recapito: 38038 Tesero (TN)
Loc. Piera, 5/A
Tel. e Fax 0462/814511

Comune di **CANAZEI**

Provincia di **TRENTO**

Committente: Comune di Canazei

**STUDIO DI COMPATIBILITÀ
AI SENSI DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PUP
EX L.P. 27 MAGGIO 2008, N. 5
PER LA VARIANTE 2018 AL PRG DI CANAZEI
VARIANTI 26.n - AMPLIAMENTO AREE SCIABILI
CON INDICAZIONI SULLE
AREE DI SALVAGUARDIA DELLE RISORSE IDRICHE**




Trento, agosto 2022

INDICE

1. TIPOLOGIA DEL PROGETTO
2. CLASSIFICAZIONE DEL SITO NELLA CARTOGRAFIA DELLA PERICOLOSITÀ
 - 2.1. Pericolosità per frane
 - 2.2. Pericolosità lito-geomorfologica
 - 2.3. Pericolosità per crolli
3. ANALISI DEL GRADO DI PERICOLOSITÀ REALE
 - 3.1. Assetto geomorfologico
 - 3.2. Assetto geologico
 - 3.3. Assetto idrogeologico
 - 3.4. Pericolosità per frana
 - 3.4.1. Frana 1: analisi, pericolosità, prevedibilità e vulnerabilità
 - 3.4.2. Frana 2: analisi, pericolosità, prevedibilità e vulnerabilità
 - 3.4.3. Frana 3: analisi, pericolosità, prevedibilità e vulnerabilità
 - 3.4.4. Frana 4: analisi, pericolosità, prevedibilità e vulnerabilità
 - 3.4.5. Considerazioni sulla compatibilità della variante con il pericolo di frana
 - 3.5. Pericolosità lito-geomorfologica
 - 3.5.1. Fenomeni attesi
 - 3.5.2. Grado di pericolosità ed effetti prevedibili
 - 3.5.3. Vulnerabilità dell'opera e del carico insediativo
 - 3.5.4. Misure di mitigazione
 - 3.6. Pericolosità per crolli
 - 3.6.1. Inquadramento del fenomeno
 - 3.6.2. Simulazione tridimensionale di caduta massi
 - 3.6.3. Grado di pericolosità ed effetti prevedibili
 - 3.6.4. Vulnerabilità dell'opera e del carico insediativo
 - 3.6.5. Misure di mitigazione
4. CONCLUSIONI E COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LA PERICOLOSITÀ DEL SITO
5. INDICAZIONI SULLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE RISORSE IDRICHE

FIGURE

- FIG. 1 ESTRATTO DALLE TAVOLE PROGETTUALI
FIG. 2 CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ
FIG. 3 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER FRANA
FIG. 4 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ LITO-GEOMORFOLOGICA
FIG. 5 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER CROLLI
FIG. 6 CARTA GEOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO
FIG. 7 PERICOLOSITÀ PER FRANA SU BASE DBM LIDAR 2014 (frana 1)
FIG. 8 PERICOLOSITÀ PER FRANA SU BASE DBM LIDAR 2014 (frana 2)
FIG. 9 PERICOLOSITÀ PER FRANA SU BASE DBM LIDAR 2014 (frana 3)
FIG. 10 PERICOLOSITÀ PER FRANA SU BASE DBM LIDAR 2014 (frana 4)
FIG. 11 COPERTURA ARBOREA DELL'AREA DI VARIANTE
FIG. 12 CARTA DELLE PENDENZE
FIG. 13 TIPOLOGIA DEI SUOLI
FIG. 14 AREE SORGENTE
FIG. 15 NR_PASSAGES.ASC: NUMERO DI BLOCCHI PASSANTI IN OGNI CELLA
FIG. 16 N_DEPOSITED.ASC: NUMERO DI BLOCCHI ARRESTATI PER CELLA
FIG. 17 E_95CL.ASC: ENERGIA CINETICA PER CELLA CON INTERVALLO DI CONFIDENZA PARI AL 95%
FIG. 18 PH_95CL.ASC: ALTEZZA DI RIMBALZO CON INTERVALLO DI CONFIDENZA PARI AL 95%
FIG. 19 VMAX.ASC: VELOCITÀ MASSIMA PER CELLA
FIG. 20 GRADO DI PERICOLOSITÀ CON INTENSITÀ MEDIA
FIG. 21 VARIANTE DEL PRG SULLA CARTA DELLE RISORSE IDRICHE

ALLEGATI

- ALL. 1 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
ALL. 2 SCHEDE SORGENTI CEDEA E REGOCEL

1. TIPOLOGIA DEL PROGETTO

Il presente studio supporta la variante 2018 al PRG di Canazei per quanto riguarda le modifiche ai punti 26.n, relativi all'ampliamento delle aree sciabili per migliorare il collegamento tra l'area Ciampac e il centro abitato.

Le varianti proposte (Fig. 1) sono funzionali ai progetti di vari tipi di collegamento (con slittini, "sci ai piedi", ski-weg, nuova pista verso il campo-scuola e relativo impianto di risalita, ecc.) su un'area di circa 0,731 km² che, in buona parte, sfrutteranno la viabilità forestale e i sentieri esistenti.

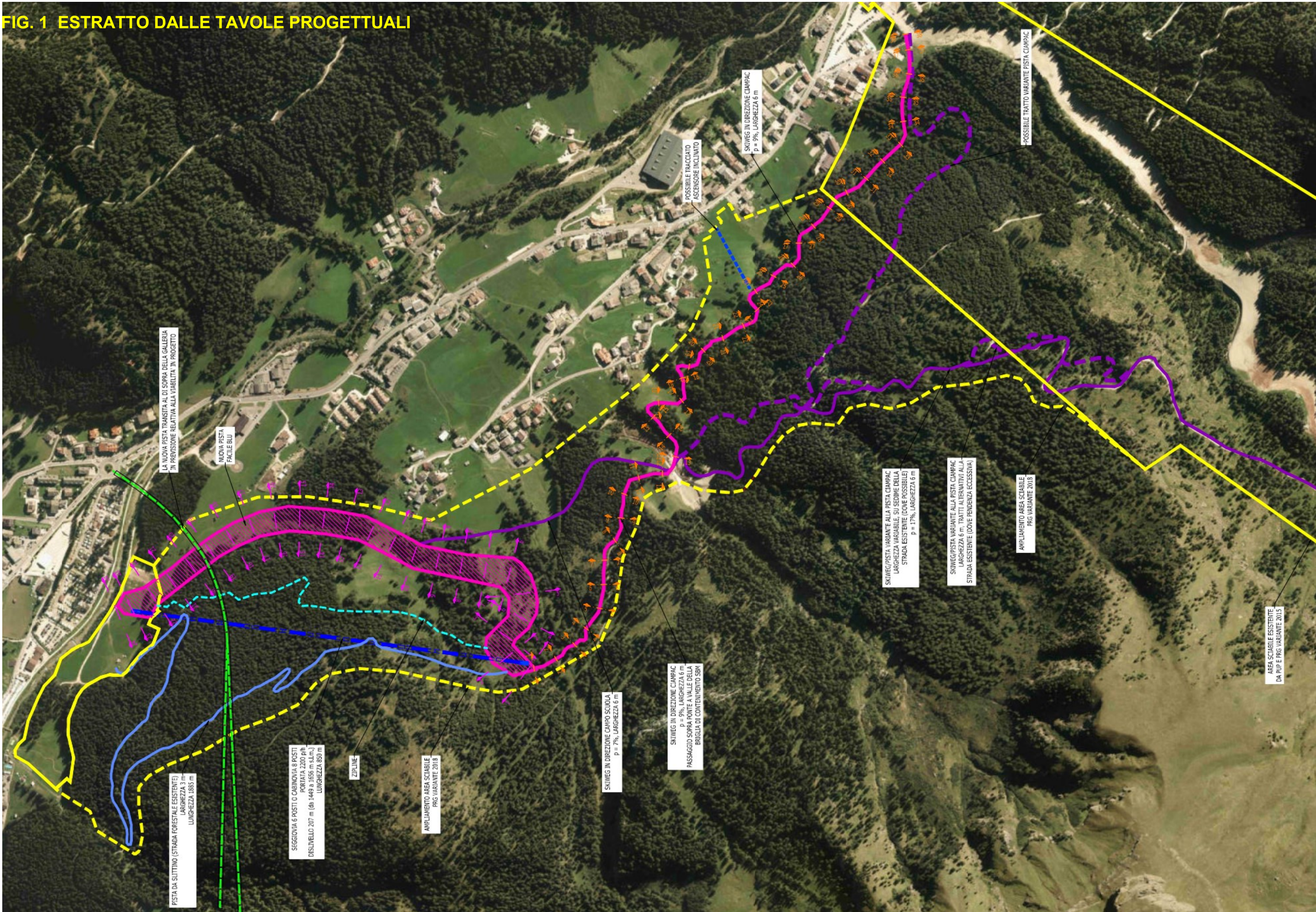
Il presente studio si occupa delle pericolosità per frane, lito-geomorfologica e per crolli, così come individuate nella cartografia della pericolosità del PUP vigente.

La variante al PRG richiesta è funzionale ai progetti di miglioramento dei collegamenti tra l'esistente area sciabile e l'abitato; pertanto, il presente studio prende in considerazione le ipotesi progettuali di massima quali interventi di riferimento per la compatibilità con la specifica pericolosità individuata dal PUP.

Quanto esposto nel presente studio si basa su vari sopralluoghi condotti nell'area in esame, su ricerche storiche e su dati di archivio dello scrivente.

Vengono inoltre fornite delle indicazioni di carattere idrogeologico sull'interferenza della variante sulle aree di salvaguardia delle risorse idriche presenti entro la zona d'interesse.

FIG. 1 ESTRATTO DALLE TAVOLE PROGETTUALI



2. CLASSIFICAZIONE DEL SITO NELLA CARTOGRAFIA DELLA PERICOLOSITÀ

La penalità risultante dalla Carta di Sintesi della Pericolosità, che comprende anche le penalità dovute alla pericolosità alluvionale oggetto di altro studio, risultano per il 44% "media P3" (art. 16), per il 38% "bassa P2" (art. 17), per l' 11% da approfondire APP" (art. 18), per il 3% "trascurabile o nulla P1" (art. 18) e per il 5% "elevata P4" (art. 15).

L'art. 16 delle Norme di Attuazione del PUP vigente, ai commi 2 e 4 recita:

"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."

"4. Gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia previsti da nuovi strumenti di pianificazione o loro varianti in aree con penalità media sono ammessi solo se questi strumenti di pianificazione prevedono la realizzazione di apposite opere difensive che consentano il declassamento della pericolosità o l'adozione di misure di sicurezza adeguate in relazione ai fenomeni attesi. A tal fine gli strumenti di pianificazione e le loro varianti devono essere supportati dallo studio di compatibilità previsto dal comma 3. Le strutture provinciali competenti, in sede di esame delle previsioni degli strumenti di pianificazione secondo le procedure previste dalla legge urbanistica, si esprimono al riguardo con parere vincolante."

Le "Indicazioni e Precisazioni per l'Applicazione delle Disposizioni Concernenti le Aree con Penalità Elevate Medie o Basse e le Aree con altri tipi di Penalità", nella loro revisione in DGP 379 dd. 18/03/2022, in riferimento al citato art. 17 indicano che:

"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."

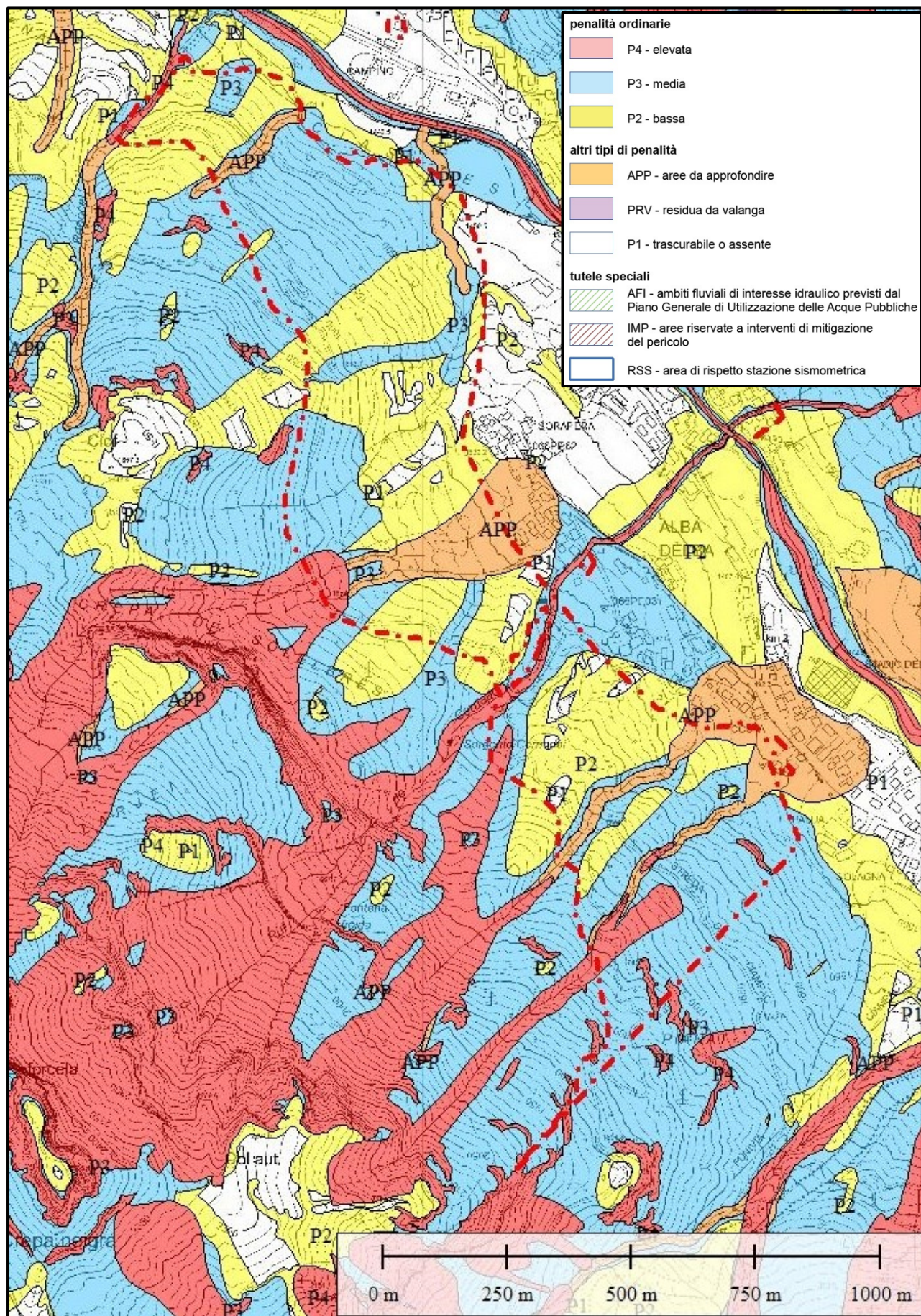


FIG. 2 CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ

Lo stesso documento, in riferimento all'art. 18 indica che:

"1. Nella carta di sintesi della pericolosità prevista dall'articolo 14 sono opportunamente rappresentate anche le aree con altri tipi di penalità, tra cui in particolare quelle associate alla presenza di pericolosità residua, potenziale e trascurabile

Aree da approfondire

Le aree da approfondire hanno un carattere di salvaguardia volto ad assicurare specifici studi prima della realizzazione degli interventi ammessi. Questa classe di pericolosità, tenuto conto del fatto che il territorio provinciale, per le sue caratteristiche naturali, presenta un fondo naturale di pericoli tipici dell'ambiente alpino, è stata adottata per le porzioni di territorio per cui non è disponibile la relativa classificazione ordinaria della pericolosità.

Questa classe è stata adottata anche per i tratti di corsi d'acqua coperti, vista la difficoltà di valutazione delle caratteristiche idrauliche/strutturali delle opere.

Nel caso delle previsioni urbanistiche vigenti (...omissis...).

In deroga a quanto previsto nei paragrafi precedenti, nelle aree da approfondire per presenza di fenomeni alluvionali in corrispondenza del reticolo idrografico e per quelle da approfondire per presenza di fenomeni valanghivi, si stabiliscono le seguenti specifiche disposizioni:

a) nelle aree da approfondire legate al solo reticolo idrografico, rimane ferma la necessità di verificare preventivamente l'ammissibilità rispetto alla disciplina delle invariante del Piano urbanistico provinciale e alle disposizioni sulla polizia idraulica di cui alla l.p. n. 18 del 1976; per gli interventi ammessi lo studio allegato al piano o al progetto deve attestare mediante asseverazione la compatibilità della previsione o dell'intervento con l'assetto del corso d'acqua, il pericolo atteso e le caratteristiche strutturali e idrauliche delle sezioni di deflusso se il corso d'acqua è coperto o tombinato, senza che ciò comporti l'aggiornamento della classe di penalità dell'area;

b) nelle aree da approfondire interessate da fenomeni valanghivi 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 a- 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 (...omissis...).

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.

Aree a penalità trascurabile o assente:

“In tali aree, per gli interventi di trasformazione edilizia, il progettista incaricato, mediante la relazione geologica quando prevista dalle Norme Tecniche per le Costruzioni o approfondimenti specifici, considera le eventuali misure precauzionali da adottare soprattutto per interventi che ricadono in aree con livello di penalità maggiore.”.

L'art. 15 delle Norme di Attuazione del PUP vigente, ai commi 2 e 3 recita:

"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.

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, previa autorizzazione della Provincia:

a) le opere di infrastrutturazione di rilevanza pubblica che non risultano delocalizzabili e non contribuiscono a incrementare il carico insediativo esposto a pericolo;".

2.1. Pericolosità per frane

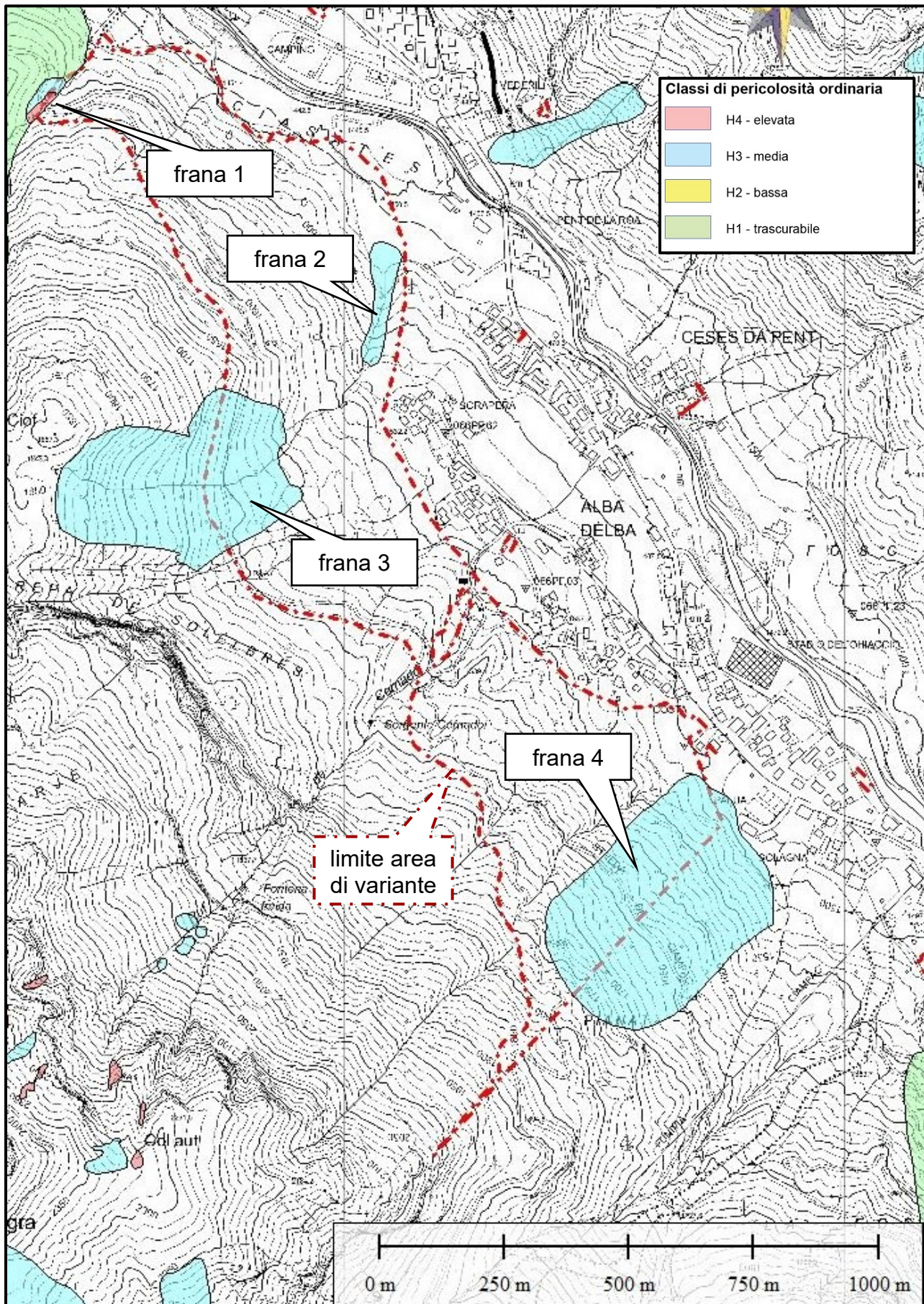
Secondo la Carta della Pericolosità per Frane vigente (Fig. 3), l'area di variante interseca o comprende essenzialmente tre aree di frana, che rappresentano il 15% circa dell'intera superficie, classificate **“a pericolosità media H3”** mentre al margine settentrionale interseca, per una superficie di circa 1.000 m², il margine di un'area di frana classificata a pericolosità da **“trascurabile H1”** a **“media H3”** a **“elevata H4”**.

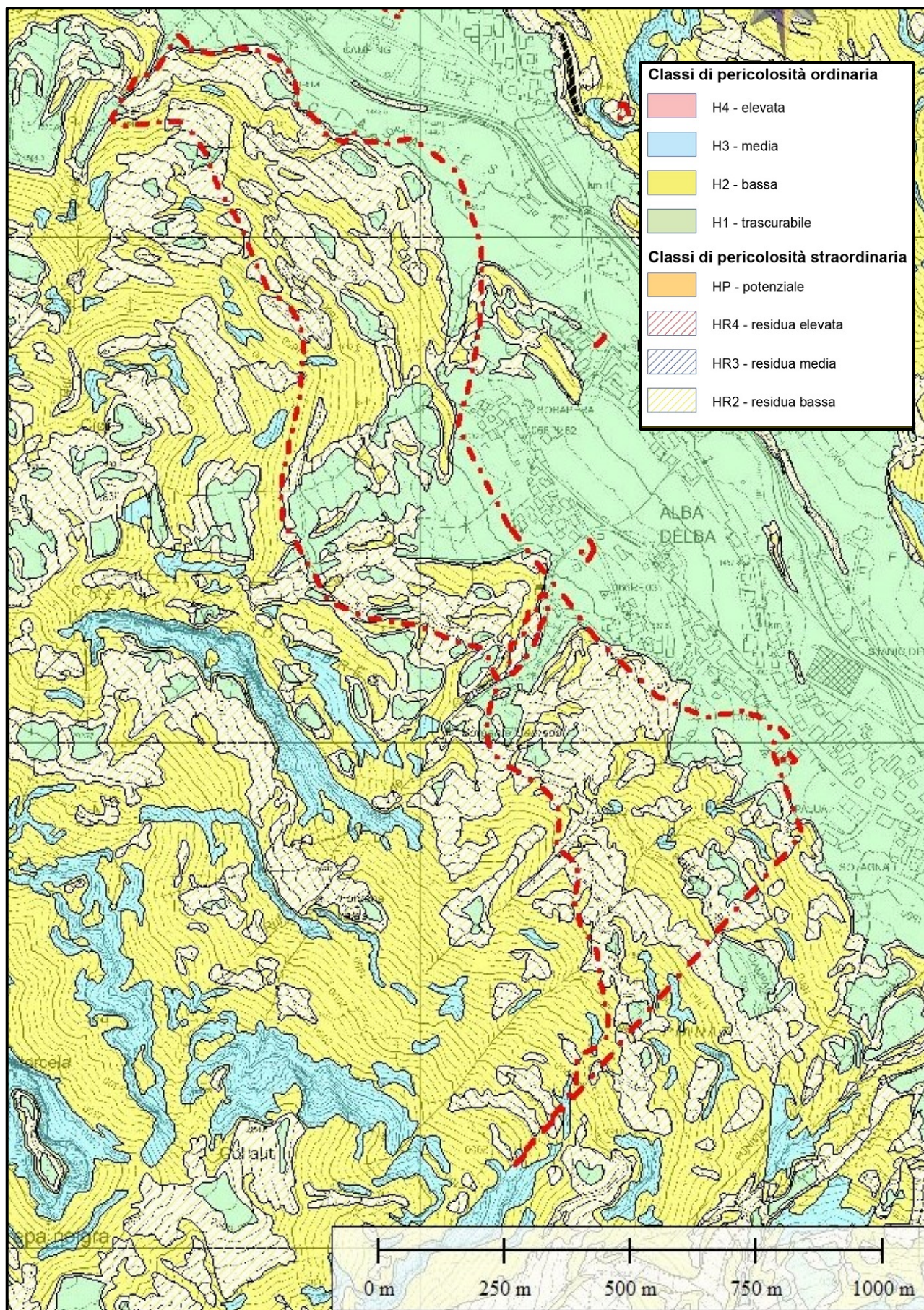
2.2. Pericolosità lito-geomorfologica

Secondo la Carta della Pericolosità Lito-Geomorfologica (Fig. 4), l'area di variante interseca o comprende per il 46% della superficie aree classificate **“a pericolosità residua bassa HR2”**, per il 34% aree classificate **“a pericolosità bassa H2”**, per il 19% aree classificate **“a pericolosità trascurabile H1”** e per l' 1% aree classificate **“a pericolosità media H3”**.

2.3. Pericolosità per crolli

Secondo la Carta della Pericolosità per Crolli (Fig. 5), l'area di variante interseca o comprende per il 41% della superficie aree classificate “**a pericolosità media H3**”, per il 25% aree classificate “**a pericolosità residua bassa HR2**”, per il 24% aree classificate “**a pericolosità bassa H2**”, per l' 8% aree senza pericolosità e per l' 1% aree classificate “**a pericolosità elevata H4**”.

**FIG. 3 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER FRANA**

**FIG. 4 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ LITO-GEOMORFOLOGICA**

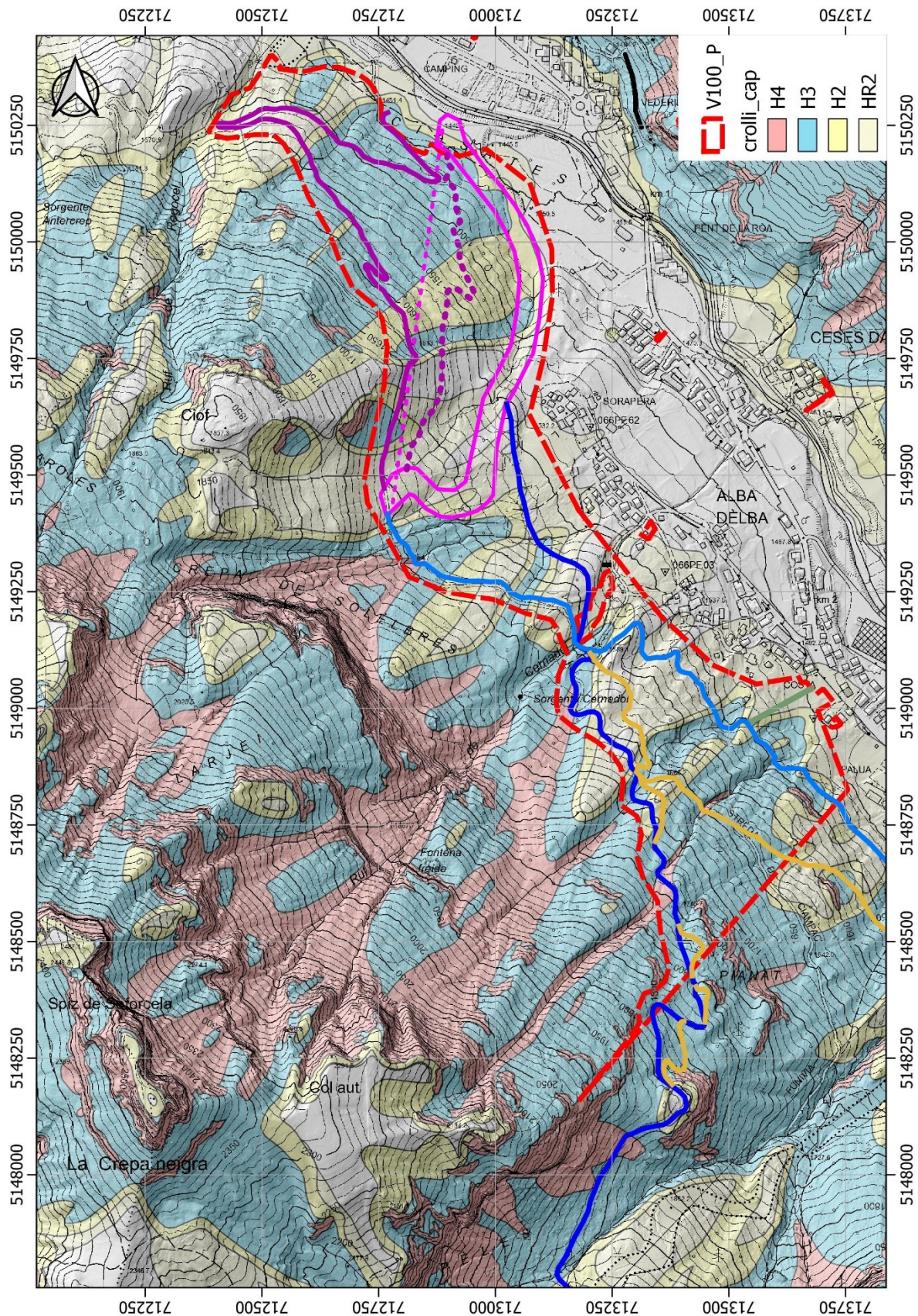


FIG. 5 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER CROLLI

3. ANALISI DEL GRADO DI PERICOLOSITÀ REALE

Vengono di seguito analizzati i singoli fenomeni di frana indicati nella carta della pericolosità, in relazione all'intervento in progetto ed a seguito di sopralluoghi e ricerche storiche.

3.1. Assetto geomorfologico

L'area di variante si sviluppa lungo il versante sinistro della Val di Fassa, poco a monte dell'abitato di Alba di Canazei, a quote approssimativamente comprese tra 1.445 m (fondovalle) e 1.900 m s.l.m., in un settore prevalentemente boscato e subordinatamente prativo attraversato da varie strade forestali.

Dal punto di vista geomorfologico, la zona rappresenta la fascia inferiore, e relativamente meno acclive, del versante dell'originaria valle glaciale, solo in parte riempita e rimodellata dai fenomeni alluvionali post-glaciali.

Le pendenze variano molto crescendo rapidamente, come tipico delle valli glaciali, da pochi gradi in prossimità del fondovalle a oltre 40° in corrispondenza degli affioramenti rocciosi più tenaci. Nel complesso, le variazioni di pendenze rispecchiano bene la differente resistenza all'erosione dei vari litotipi che costituiscono il substrato roccioso prevalentemente vulcanitico, qui diffusamente affiorante o subaffiorante.

Il versante, prevalentemente roccioso, presenta numerose vallecole torrentizie generalmente in fase giovanile, con alveo acclive e in fase prevalentemente erosiva in alto e con conoide e fase deposizionale verso il fondovalle.

L'andamento di tali vallecole segue piuttosto fedelmente le strutture tettoniche principali che interessano la regione, essendo impostate sulle rocce più fratturate e erodibili per effetto delle faglie maggiori.

L'area d'interesse per la variante appare nel complesso stabile con locali fenomeni di dissesto imputabili principalmente a fenomeni erosivi nei fondovalle delle incisioni torrentizie attive e legati a precipitazioni intense o eccezionali.

Varie le forme riconducibili a fenomeni gravitativi o di frana che, tuttavia, non mostrano segni di attività o risultano chiaramente relitti dell'era tardo-post glaciale, quando al ritiro dei ghiacciai il detensionamento del substrato e l'elevata attività erosiva delle acque di scioglimento causavano diffusamente frane dai fianchi delle valli.

Alcuni macereti di blocchi al piede di scarpate rocciose appaiono stabilizzati e colonizzati dal bosco.

3.2. Assetto geologico

Dal punto di vista geologico (Fig. 6), il sottosuolo è costituito da una potente successione vulcanitica effusiva del Trias medio poggiante su terreni sedimentari trasgressivi del Permiano superiore – trias inferiore-medio; dall'alto al basso si hanno:

- brecce a pillows appartenenti alla formazione di Monte Fernazza (IMFc);
- megabrecce caotiche rappresentate a volte da corpi rocciosi di grandi dimensioni, associabile al "Caotico eterogeneo Auct." e appartenenti alla formazione di Monte Fernazza (IMFa);
- dolomie oolitiche a grana grossolana grigio-giallastre, in banchi con cavità e noduli di gesso (Membro di Tesero) e calcari dolomitici marnoso-siltosi grigio-giallastri e marne in lamine centimetriche (Membro di Mazzin) della Formazione di Werfen;
- alternanza di calcari marnosi e marnoso-siltosi giallastri con calcarenitiche oolitico-bioclastiche (Membro di Siusi) della Formazione di Werfen.

Il substrato roccioso, generalmente sub-affiorante o affiorante, è spesso coperto dalla sua fascia di alterazione e allentamento superficiale (suolo), anche in facies eluviale, e da depositi colluviali, comunque di spessore generalmente molto modesto.

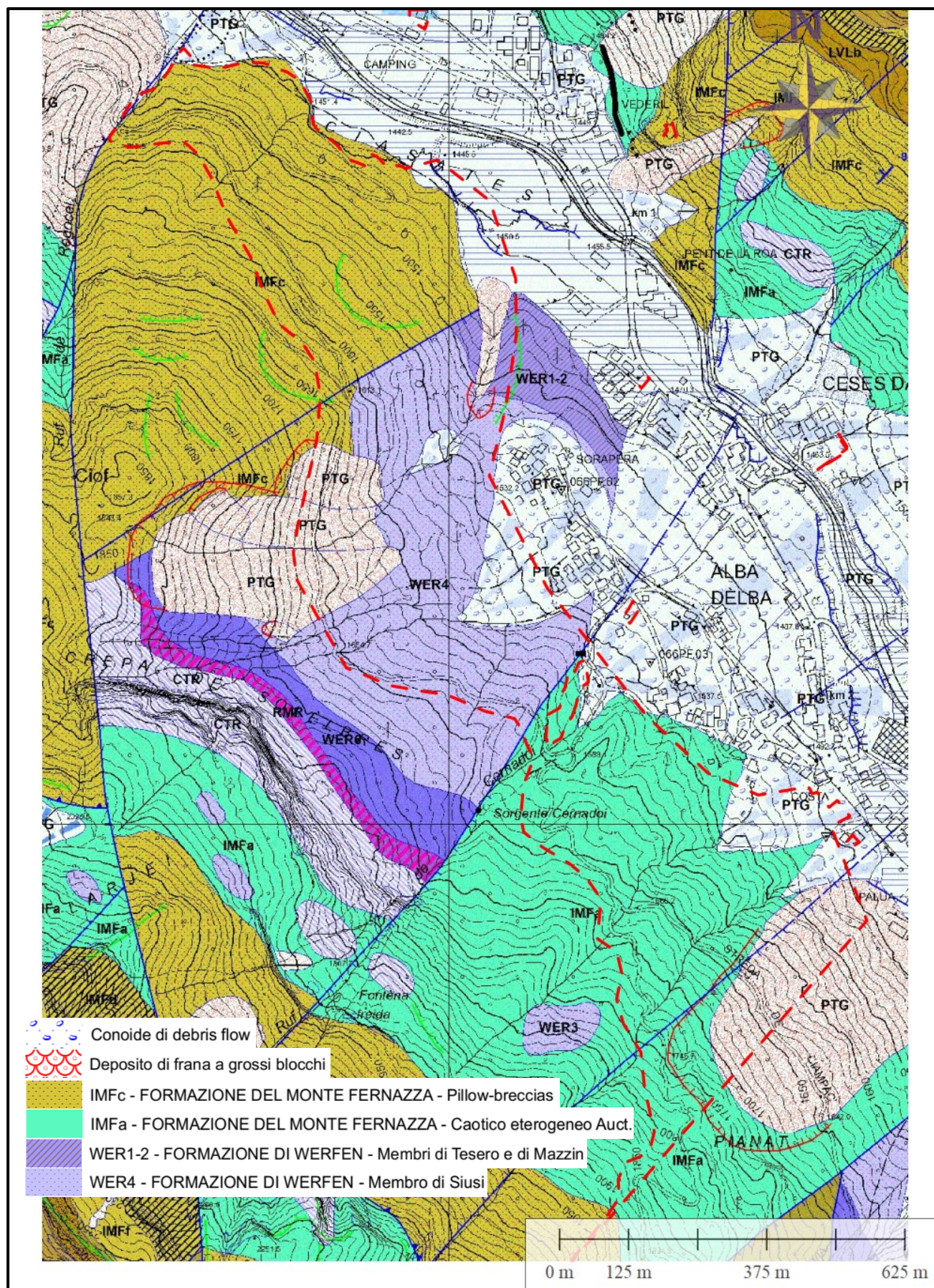


FIG. 6 CARTA GEOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO
(dalla Carta Geologica del Trentino, SIAT PAT)

Nella parte bassa del versante le varie incisioni torrentizie terminano nel fondo-valle con conoidi detritico-alluvionali di relativamente modesta estensione.

Nella zona in esame, la Carta Geologica del Trentino individua anche quattro zone dove sono riconosciuti depositi di frana a grossi blocchi: si tratta di ammassi caotici di blocchi, anche ciclopici, e ciottoli in variabilissime quantità di matrice prevalentemente ghiaio-sabbiosa.

La tettonica è rappresentata principalmente da due sistemi regionali, Nord-Est-Sud-Ovest e Nord-Sud, che, nella porzione centrale dell'area d'interesse, alzano un blocco (horst) portando il substrato sedimentario (stratigraficamente più profondo) in affioramento a fianco della successione vulcanitica (stratigraficamente meno profonda).

3.3. Assetto idrogeologico

L'area in esame è caratterizzata da un substrato roccioso nel complesso da poco permeabile a impermeabile: i prodotti vulcanitici per tessitura e per alterazione in argille dei loro minerali; i terreni sedimentari per l'elevata presenza di fini e per cementazione.

Tuttavia, nel substrato vulcanitico esistono anche livelli e zone a permeabilità significativamente maggiore rappresentati da colate laviche, tufi e brecce a pillow nonché le zone maggiormente tettonizzate (faglie). Nel substrato sedimentario Werfianiano, le zone a maggiore permeabilità sono più modeste e sono rappresentate dai termini dolomitici tettonizzati e carsificati.

La copertura detritica e la fascia pedogenizzata presentano permeabilità nel complesso tra bassa a media mentre i depositi di frana a grossi blocchi e i depositi di conoide presentano permeabilità da media a alta.

In tale contesto, la circolazione sotterranea appare modesta e si articola in una rete costituita da varie falde idriche, relativamente poco estese, ospitate nei litotipi più permeabili e nelle zone maggiormente tettonizzate del substrato roccioso.

I terreni di copertura e di conoide e i depositi di frana permettono l'infiltrazione delle acque meteoriche e costituiscono essi stessi dei limitati acquiferi quando poggianti su termini impermeabili del substrato.

Le tre sorgenti captate che alimentano reti acquedottistiche risultano ben coerenti con modello idrogeologico su esposto; infatti, la maggior parte delle sorgenti presenti nel versante sono tipicamente di faglia e scaturiscono per limite di permeabilità.

La circolazione superficiale è tipicamente torrentizia con elementi del reticolo a bassa gerarchizzazione e portata puramente occasionale o, in caso di alimentazione da parte di scaturigini, estremamente variabile in relazione al regime delle precipitazioni ed al disgelo.

3.4. Pericolosità per frana

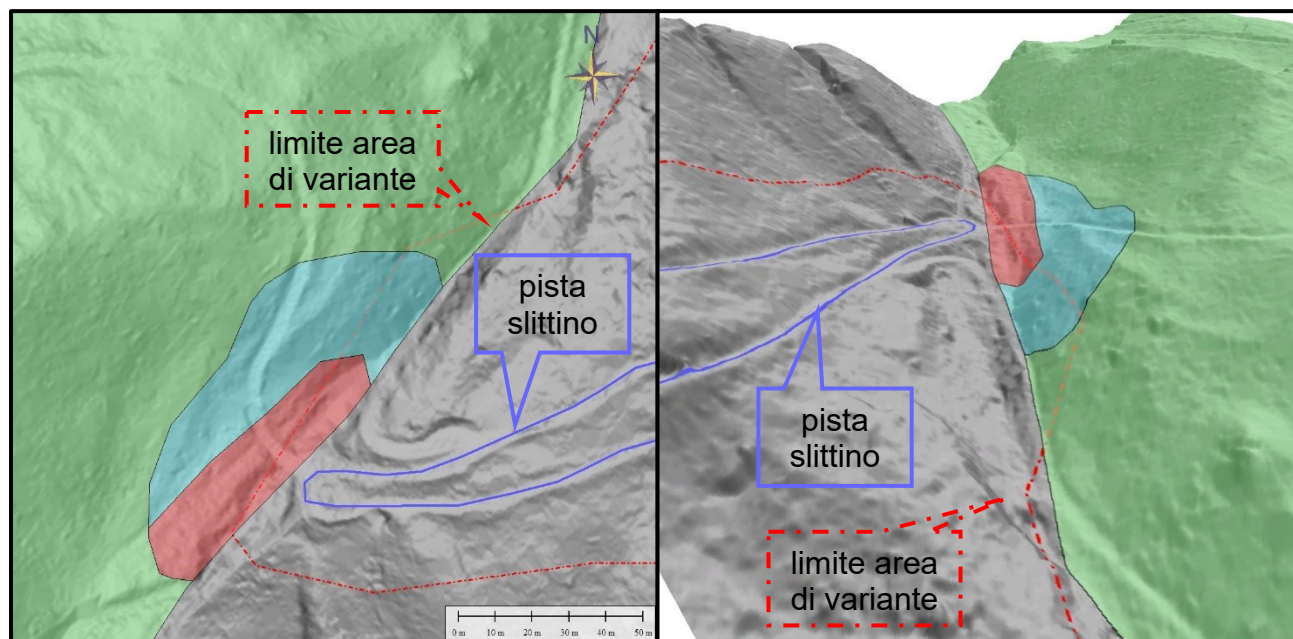
La Carta della Pericolosità individua quattro aree a pericolosità non nulla (Fig. 2) che vengono di seguito analizzate singolarmente.

La Carta Tecnica Provinciale in scala 1:10.000 non ha definizione e precisione sufficiente a ben rappresentare il sito in esame; pertanto viene utilizzato il DBM LIDAR 2014, la cui idoneità è stata verificata durante dei sopralluoghi.

3.4.1. Frana 1: analisi, pericolosità, prevedibilità e vulnerabilità

Di fatto, l'area di variante comprende parte di aree H3 e H4 solo perché segue il confine catastale della p.f. 95 ma non sono attualmente previsti interventi in sinistra

idrografica (Fig. 7).



**FIG. 7 PERICOLOSITÀ PER FRANA SU BASE DBM LIDAR 2014
(frana 1, pianta e 3D)**

Circa l'analisi del fenomeno, la frana rappresentata sembrerebbe un limitato scioglimento causato dallo scalzamento al piede di un breve tratto di versante a opera del rigagnolo ivi presente. Tuttavia, i sopralluoghi condotti non hanno rilevato evidenze riconducibili a fenomeni in atto o pregressi recenti né circostanze che lascino ipotizzare una possibile riattivazione della frana ipotizzata, considerato anche che si notano vari piccoli interventi per la protezione della viabilità forestale e la regimazione delle acque superficiali.

Inoltre, appare evidente che l'area a penalità media H3 e elevata H4 si colloca esclusivamente in sinistra idrografica dell'alveo ed è sicuramente esterna alla strada forestale che si vorrebbe utilizzare come pista per slittino, ubicata in destra idrografica.

L'evento atteso sarebbe, quindi, la riattivazione della frana con ampiezza e modalità confrontabili con quanto sarebbe già avvenuto, ossia in occasione di precipitazioni intense o eccezionali tipicamente concentrate in primavera e autunno.

Il grado di pericolosità e gli effetti prevedibili sono da ritenersi minimali grazie al

maggiore controllo del territorio conseguente la nuova destinazione dell'area.

La vulnerabilità del tornante della strada forestale è da considerarsi anch'essa minimale in quanto ubicato sul versante opposto a quello classificato a pericolo di frana.

La vulnerabilità delle persone che frequenteranno la pista è da ritenersi nulla perché l'evento atteso interessa il versante opposto a quello oggetto di cambio di destinazione e si colloca in stagioni differenti da quella della frequentazione invernale.

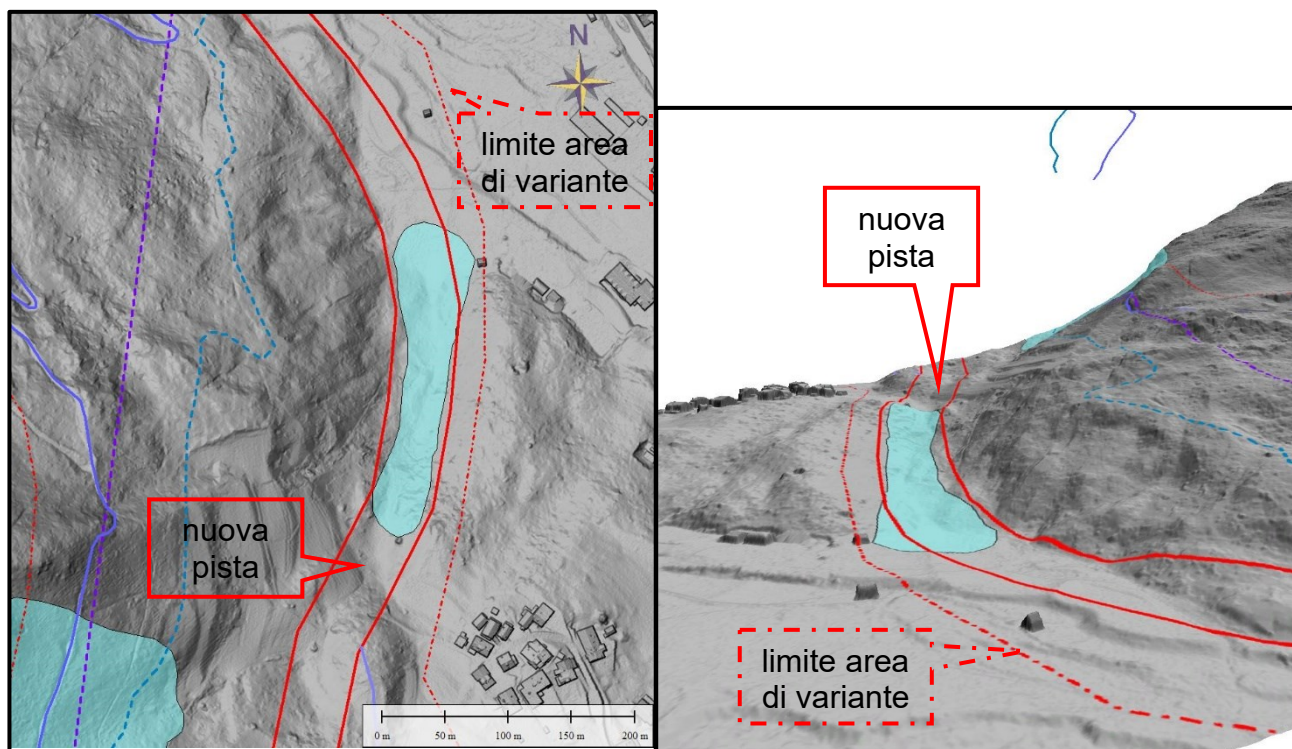
Quali accorgimenti atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità delle strutture, si consiglia di limitare l'area di variante alla sponda destra del corso d'acqua e si raccomanda che qualsiasi progetto escluda interventi e movimenti terra all'esterno del tornante della strada forestale a meno che non siano destinati alla mitigazione del pericolo o alla difesa dell'opera.

3.4.2.Frana 2: analisi, pericolosità, prevedibilità e vulnerabilità

Circa l'analisi del fenomeno, la frana così come rappresentata sembrerebbe un limitato scivolamento corticale in una fascia a pendenza modesta attualmente prativa.

Tuttavia, i sopralluoghi condotti non hanno rilevato evidenze riconducibili a fenomeni in atto o pregressi recenti né circostanze che lascino ipotizzare una possibile riattivazione della frana ipotizzata; non si sono rinvenuti fenomeni o elementi che possano configurarsi come fattori scatenanti, trattandosi di un versante in terreni detritici permeabili e naturalmente drenato da una linea d'impluvio (Fig. 8).

L'evento atteso sarebbe, quindi, la riattivazione della presunta frana con ampiezza e modalità confrontabili con quanto potrebbe essere già avvenuto, ossia in occasione di precipitazioni intense o eccezionali tipicamente concentrate in primavera e autunno.



**FIG. 8 PERICOLOSITÀ PER FRANA SU BASE DBM LIDAR 2014
(frana 2, pianta e 3D)**

Il grado di pericolosità e gli effetti prevedibili sono da ritenersi minimali grazie al maggiore controllo del territorio e alla regimazione delle acque meteoriche conseguenti la nuova destinazione dell'area.

La vulnerabilità della nuova pista è da considerarsi anch'essa minimale in quanto in tale zona l'opera sarebbe rappresentata essenzialmente da un piano approssimativamente livellato con canalette per la regimazione delle acque. Qualsiasi danno potrebbe essere gestito con normali interventi di manutenzione stagionale.

La vulnerabilità delle persone che frequenteranno la pista è da ritenersi nulla perché l'evento atteso si collocherebbe in stagioni differenti da quella della frequentazione invernale.

Quali accorgimenti atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità delle strutture, si raccomanda che qualsiasi progetto contempli un'accurata gestione delle acque meteoriche, di disgelo e di drenaggio e escluda movimenti terra significativi.

3.4.3. Frana 3: analisi, pericolosità, prevedibilità e vulnerabilità

Circa l'analisi del fenomeno, la frana così come rappresentata appare chiaramente come il relitto di una frana tardo-post-glaciale le cui cause sono notoriamente individuate nell'acclività dei fianchi della valle glaciale e nel detensionamento del substrato al ritiro dei ghiacciai nonché nell'elevata attività erosiva delle grandi portate d'acqua allora disponibili

nella rete fluviale.

L'area di variante si colloca nel corpo della paleo-frana, rimodellato nella forma attuale da incisioni torrentizie sia attive che fossili (Fig. 9).

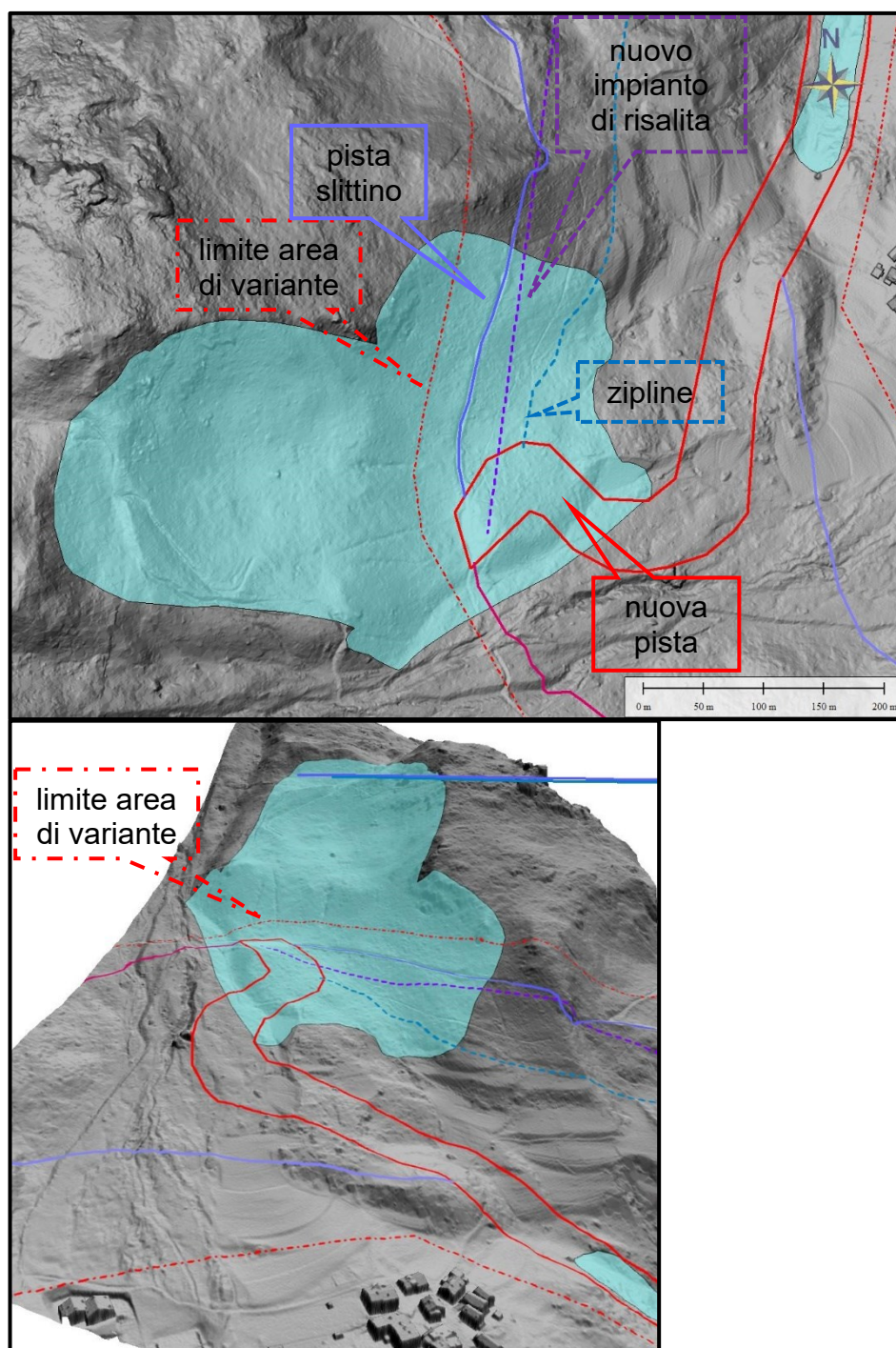


FIG. 9 PERICOLOSITÀ PER FRANA SU BASE DBM LIDAR 2014 (frana 3, pianta e 3D)

La cartografia del PUP indica una pericolosità media H3 che, secondo il documento "*Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità*" (modificato in ultimo con D.G.P. n. 1306 dd 04/09/2020), compete a fenomeni attivi lenti o quiescenti.

Nel caso specifico, durante i vari sopralluoghi al sito non si sono riscontrate evidenze né si hanno segnalazioni di fenomeni di frana attivi.

Condizioni che concorrono alla stabilità del versante, alla scala del fenomeno segnalato dalla carta della pericolosità, sono la permeabilità dei terreni del corpo di frana e il drenaggio operato da una linea d'impluvio che attraversa l'area.

Si consideri che, secondo il su citato documento, quiescente è il fenomeno che può essere riattivato in qualunque momento dalle sue cause originali ma, dato che le tensioni nell'ammasso roccioso generatesi in fase post-glaciale sono sicuramente esaurite (almeno entro le profondità d'interesse), che le acclività si sono ridotte anche per effetto delle stesse frane e che le portate del reticolo idrico sono drasticamente minori rispetto al post-glaciale, appare evidente che la frana in esame non possa definirsi neanche quiescente.

Una franosità residua potrebbe essere riconosciuta ma solo per fenomeni corticali e limitati, scatenati da precipitazioni intense e eccezionali quindi limitati a stagioni differenti da quella invernale.

Per quanto sopra, la pericolosità dell'area di variante appare molto sovrastimata.

Solo ammettendo una possibile fragilità residua della zona conseguente la tessitura e l'addensamento del deposito che costituisce il corpo di frana, il grado di pericolosità potrebbe aumentare nel caso si effettuassero interventi edilizi in grado di modificare gli equilibri anche a piccola scala.

L'evento atteso nelle condizioni di pericolosità reale sarebbe, quindi, limitato a fenomeni corticali e limitati, scatenati da precipitazioni intense e eccezionali in primavera e autunno.

Il grado di pericolosità e gli effetti prevedibili sono da ritenersi modesti grazie al maggiore controllo del territorio e alla regimazione delle acque meteoriche conseguenti la nuova destinazione dell'area e possono essere gestiti in gran parte con normali interventi di manutenzione stagionale.

La vulnerabilità delle nuove strutture è da valutarsi in relazione al loro impatto sul territorio:

- piste e percorsi vari realizzati con limitati movimenti terra sono poco vulnerabili in virtù della loro flessibilità e della loro gestibilità con i normali interventi di manutenzione;
- strutture edilizie caratterizzate da rigidità e non in grado di sopportare movimenti di alcun tipo (come un impianto di risalita) sono maggiormente vulnerabili e necessitano di un'accurata progettazione geotecnica e strutturale.

La vulnerabilità delle persone che frequenteranno le strutture nel periodo invernale è da ritenersi nulla perché l'evento atteso si collocherebbe in stagioni differenti da quella della frequentazione invernale e le verifiche e manutenzioni stagionali permettono di rilevare qualsiasi problematica conseguente l'attivazione di eventuali frane.

Quali accorgimenti atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità delle strutture, si raccomanda che qualsiasi progetto contempli un'accurata gestione delle acque meteoriche, di disgelo e di drenaggio e escluda movimenti terra significativi.

Ogni intervento che possa influire in modo più che marginale sulle azioni gravanti sul versante dovrà essere progettato con la massima cura sia dal punto di vista geotecnico che strutturale con particolare attenzione alla modellazione geotecnica del sottosuolo e alle verifiche di stabilità globali.

3.4.4. Frana 4: analisi, pericolosità, prevedibilità e vulnerabilità

Circa l'analisi del fenomeno, la frana così come rappresentata, anche in questo caso, appare chiaramente come il relitto di una frana tardo-post-glaciale le cui cause sono notoriamente individuate nell'acclività dei fianchi della valle glaciale e nel detensionamento del substrato al ritiro dei ghiacciai nonché nell'elevata attività erosiva delle grandi portate d'acqua allora disponibili nella rete fluviale.

L'area di variante si colloca nel corpo della paleofrana, rimodellato nella forma attuale da incisioni torrentizie sia attive che fossili (Fig. 10).

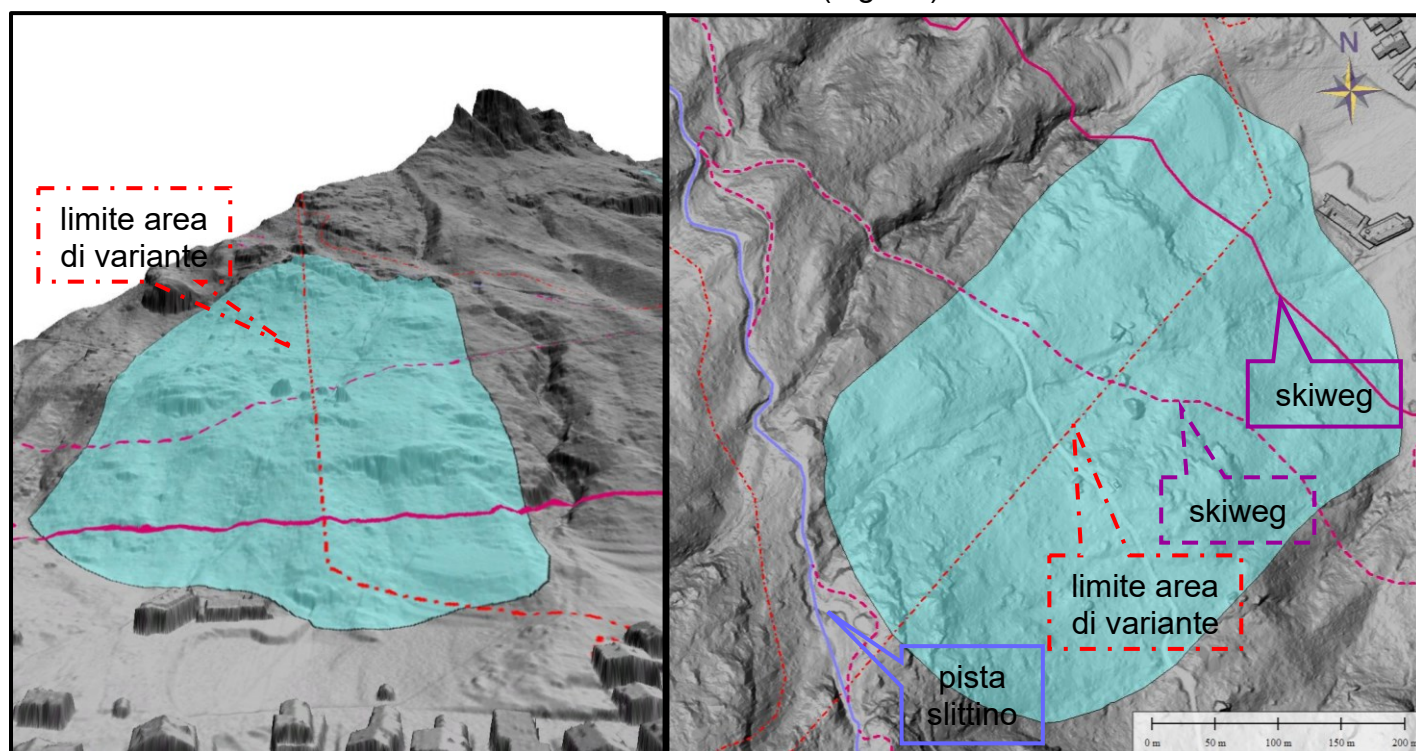


FIG. 10 PERICOLOSITÀ PER FRANA SU BASE DBM LIDAR 2014
(frana 4, pianta e 3D)

Analogamente alla frana n. 3, la cartografia del PUP indica una pericolosità media H3 che compete a fenomeni attivi lenti o quiescenti ma, durante i vari sopralluoghi al sito, non si sono riscontrate evidenze né si hanno segnalazioni di fenomeni di frana attivi.

Pertanto, valgono le stesse considerazioni fatte per la Frana 3 ossia:

- la permeabilità dei terreni del corpo di frana e il drenaggio operato da una linea d'impluvio che attraversa l'area concorrono alla stabilità del versante, alla scala del fenomeno segnalato dalla carta della pericolosità;
- la frana in esame non può definirsi neanche quiescente perché mancano le sue cause originali del periodo post-glaciale ossia l'elevata acclività, il detensionamento del substrato e l'elevata disponibilità di acque superficiali;
- una franosità residua potrebbe essere riconosciuta ma solo per fenomeni corticali e limitati, scatenati da precipitazioni intense e eccezionali quindi limitati a stagioni differenti da quella invernale;
- la pericolosità dell'area di variante appare sovrastimata;
- solo ammettendo una possibile fragilità residua della zona conseguente la tessitura e l'addensamento del deposito che costituisce il corpo di frana, il grado di pericolosità potrebbe aumentare nel caso si effettuassero interventi edilizi in grado di modificare gli equilibri anche a piccola scala.

L'evento atteso nelle condizioni di pericolosità reale sarebbe limitato a fenomeni corticali e limitati, scatenati da precipitazioni intense e eccezionali in primavera e autunno.

Il grado di pericolosità e gli effetti prevedibili sono da ritenersi modesti grazie al maggiore controllo del territorio e alla regimazione delle acque meteoriche conseguenti la nuova destinazione dell'area e possono essere gestiti in gran parte con normali interventi di manutenzione stagionale.

La vulnerabilità delle nuove strutture è da valutarsi in relazione al loro impatto sul territorio:

- piste e percorsi vari realizzati con limitati movimenti terra sono poco vulnerabili in virtù della loro flessibilità e della loro gestibilità con i normali interventi di manutenzione;
- strutture edilizie caratterizzate da rigidità e non in grado di sopportare movimenti di

alcun tipo sono maggiormente vulnerabili e necessitano di un'accurata progettazione geotecnica e strutturale.

La vulnerabilità delle persone che frequenteranno le strutture nel periodo invernale è da ritenersi nulla perché l'evento atteso si collocherebbe in stagioni differenti da quella della frequentazione invernale e le verifiche e manutenzioni stagionali permettono di rilevare qualsiasi problematica conseguente l'attivazione di eventuali frane.

Quali accorgimenti atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità delle strutture, si raccomanda che qualsiasi progetto contempli un'accurata gestione delle acque meteoriche, di disgelo e di drenaggio e escluda movimenti terra significativi.

Ogni intervento che possa influire in modo più che marginale sulle azioni gravanti sul versante dovrà essere progettato con la massima cura sia dal punto di vista geotecnico che strutturale con particolare attenzione alla modellazione geotecnica del sottosuolo e alle verifiche di stabilità globali.

3.4.5. Considerazioni sulla compatibilità della variante con il pericolo di frana

In base a quanto emerso in occasione di vari sopralluoghi condotti nell'area di variante, si ritiene che la pericolosità attribuita ad alcune zone sia sicuramente sovrastimata e limitata temporalmente alle stagioni più piovose (autunno e primavera) ossia a periodi ben distinti da quello invernale in cui si concentrano le attività pertinenti la variante in esame.

La variante non comporta la realizzazione di strutture residenziali o recettive e non è prevista la permanenza costante di persone.

Inoltre, buona parte dei tracciati delle piste e percorsi per le attività invernali sfruttano la viabilità forestale esistente.

Pertanto, si ritiene che la variante in esame sia compatibile con la pericolosità reale della zona in esame.

3.5. Pericolosità lito-geomorfologica

Come anticipato in cap. 2, Secondo la Carta della Pericolosità Lito-Geomorfologica (Fig. 4), l'area di variante interseca o comprende per il 46% della superficie aree classificate “a pericolosità residua bassa HR2”, per il 34% aree classificate “a pericolosità bassa H2”, per il 19% aree classificate “a pericolosità trascurabile H1” e per l'1% aree classificate “a pericolosità media H3”.

Pertanto, nel complesso l'area di variante presenterebbe criticità significative estremamente localizzate.

La pericolosità lito-geomorfologica è indice della propensione al dissesto del territorio in relazione ai processi morfogenetici generati dagli agenti esogeni; nell'area in esame si tratta essenzialmente di fenomeni di erosione corticale la cui entità viene definita, nel modello per la formazione della carta della pericolosità, in funzione delle caratteristiche litotecniche dei terreni e della pendenza della superficie topografica.

Tuttavia, la scala di analisi delle carte del PUP non ha sicuramente permesso di discriminare le caratteristiche del substrato, che presenta una marcata variabilità di litotipi e facies alla minore scala del presente studio.

Infatti, i sopralluoghi hanno permesso di accertare che le zone classificate a maggiore pericolosità (H3), di fatto molto limitate, sono rappresentate da piccole pareti di roccia maggiormente tenace e meno erodibile.

Inoltre, si è potuto verificare che i fenomeni erosivi realmente significativi sono essenzialmente localizzati nelle incisioni vallive attive e collegati al regime torrentizio dei corsi d'acqua (Fig. 11).

L'azione erosiva delle acque meteoriche risulta fortemente mitigata dalla vegetazione, qui rappresentata da bosco maturo, sottobosco e prato con limitate aree parzialmente denudate (la tempesta "vaia" del 2018 ha qui causato solo limitati danni).

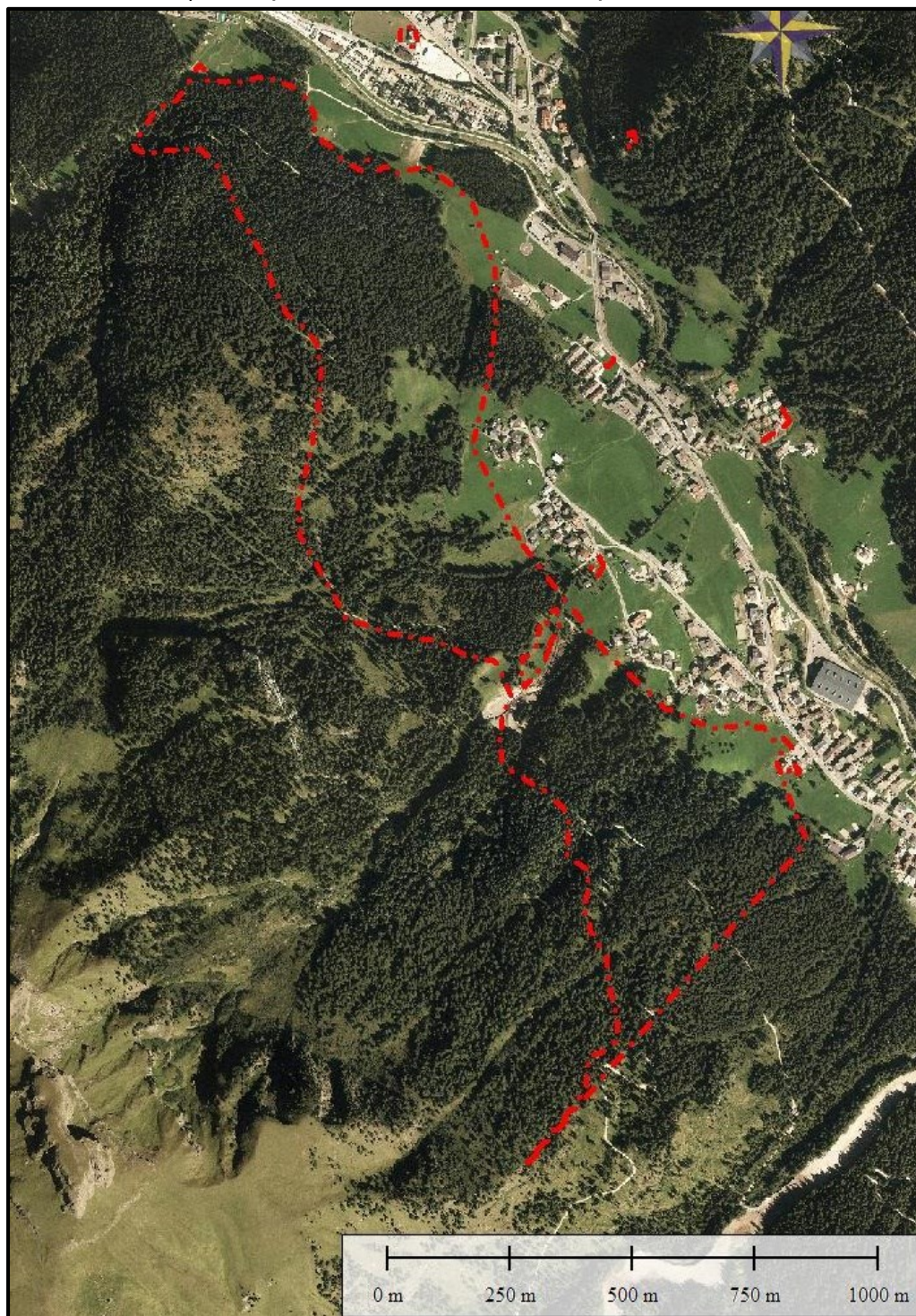


FIG. 11 COPERTURA ARBOREA DELL'AREA DI VARIANTE

3.5.1.Fenomeni attesi

Il fenomeno atteso è l'evoluzione delle forme d'erosione localizzata già in atto per l'azione delle acque di ruscellamento concentrato nei solchi vallivi attivi.

I fenomeni si attivano in occasione delle precipitazioni piovose intense, in primavera e autunno, quindi in stagioni diverse da quelle di utilizzo delle strutture per sport invernali.

Praticamente trascurabili le forme di erosione diffusa; anche nella limitata zona di bosco danneggiato dalla tempesta del 2018 la vegetazione sta rapidamente ricolonizzando le superfici operando una valida mitigazione del fenomeno.

3.5.2.Grado di pericolosità ed effetti prevedibili

I fenomeni in esame hanno entità e velocità limitata e il grado di pericolosità è da ritenersi nel complesso basso o trascurabile e solo localmente maggiore e limitato agli eventi intensi e eccezionali di precipitazioni piovose.

Gli effetti prevedibili sono fenomeni di erosione concentrata che possono creare solchi nelle piste e scalzare eventuali manufatti. Tuttavia, si tratta di danni che possono essere riparati nell'ambito degli interventi stagionali di manutenzione.

3.5.3.Vulnerabilità dell'opera e del carico insediativo

La variante al P.R.G. di Canazei per ampliamento dell'area sciabile non comporta alcuna variazione del carico insediativo mentre la maggiore frequentazione dell'area è limitata al periodo di innevamento invernale, quando i fenomeni in esame non sono attivi.

3.5.4. Misure di mitigazione

Quali accorgimenti atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità delle strutture, si raccomanda che qualsiasi intervento che possa influire sul regime delle acque superficiali in modo più che marginale sia progettato con la massima cura nella gestione delle acque meteoriche, di disgelo e di drenaggio.

3.6. Pericolosità per crolli

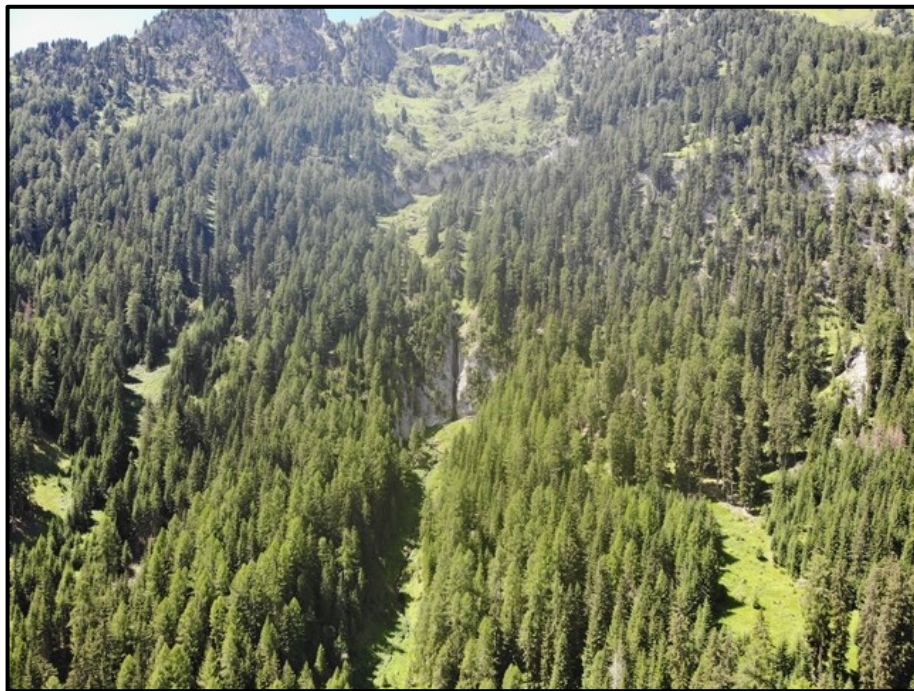
I sopralluoghi eseguiti e le ricerche su documentazione storica (progetto Arca) non hanno evidenziato manifestazioni correlabili a puri fenomeni di crollo. I massi riconosciuti sul versante sono quasi tutti riconducibili a eventi franosi post-glaciali, a disarticolazioni di massi (con uso di esplosivo) per la creazione della viabilità forestale e, non ultimo la messa a nudo, lungo le incisioni degli elementi litici inglobati nel detrito di versante. Tipico è l'esempio, senza entrare nel merito della validità della soluzione, riportato nella fotografia a margine ove la sistemazione fluviale della parte alta del rio IDR003_A101A10012 0010010001 ha comportato l'ancoraggio al suolo con reti a maglia esagonale di alcuni elementi denudati dall'erosione in alveo.



3.6.1. Inquadramento del fenomeno

L'area è posta lungo le pendici orientali della Crepa Neigra - Spiz del Seforceda dove il pendio è ben vegetato interrotto da balze rocciose.

L'altezza più significativa solo in sommità e



lungo la fascia calcarea detta Crepa de Solelbres dove l'altezza massima è prossima a 150 m, ma non si riscontrano episodi di crolli, come peraltro compete ad una parete destinata a palestra di roccia.

Fenomeni di crollo attivi diffusi sono evidenti ai piedi delle pareti dello Spiz del Seforceda, esterne all'area della variante e ben visibili dall'impianto di risalita del Ciampac, mentre lungo il pendio non si riconoscono evidenze diffuse di fenomeni di crollo.



I blocchi diffusi e ben vegetati presenti lungo il pendio sono il prodotto di fenomeni gravitativi non più attivi.

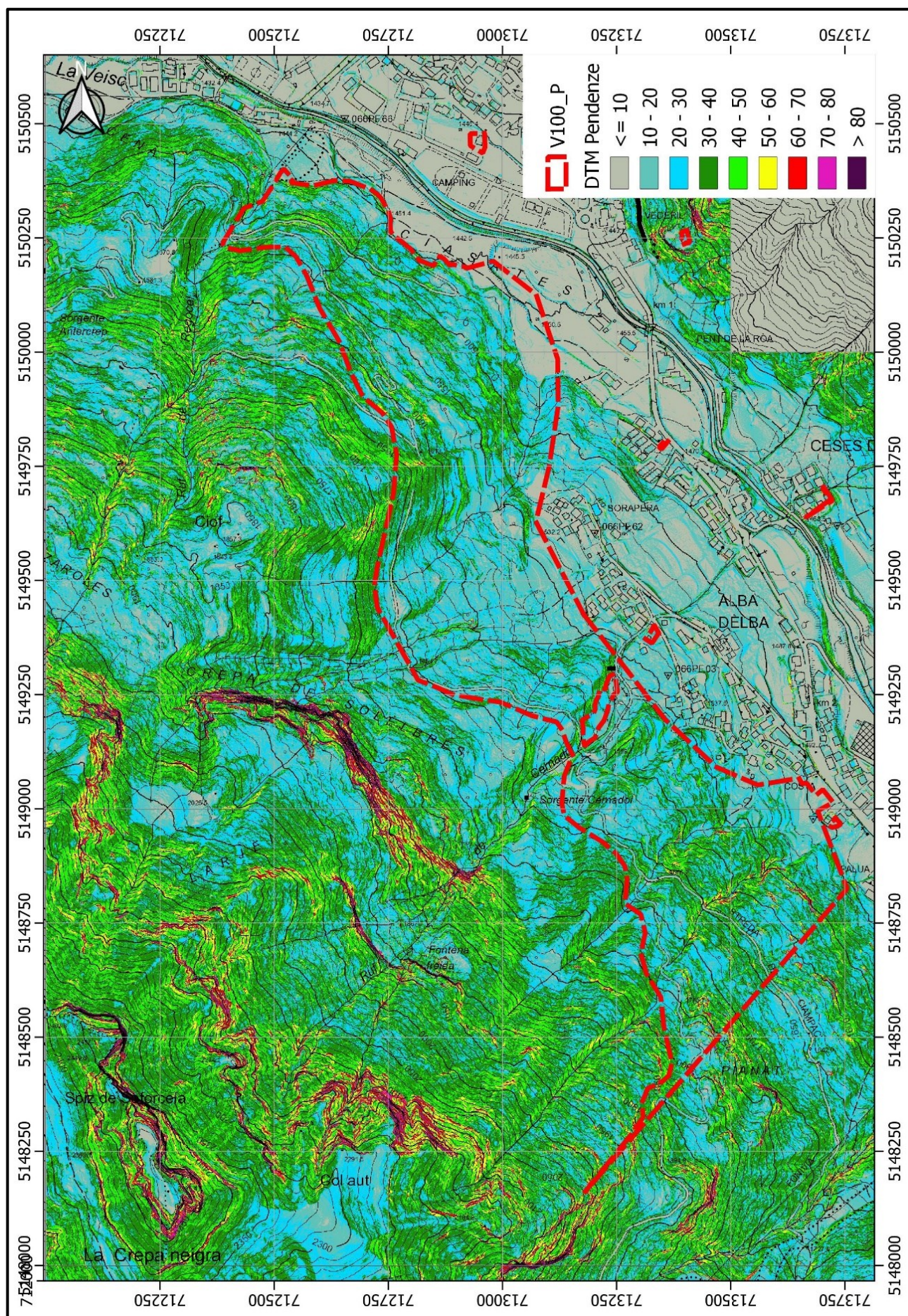
La carta delle pendenze mostra come il versante manifesti pendenze contenute comprese tra i 20° ed i 40° solo localmente interrotte da fasce rocciose subverticali (Fig. 12).

Dal punto di vista morfologico la fascia sciistica oggetto di ampliamento è prossima alla zona di fondovalle ad una certa distanza dalle principali pareti potenzialmente sorgenti di crollo.

Nel complesso l'ammasso roccioso manifesta uno stato di fratturazione irregolare alternando fasce poco fratturate a fasce fratturate/molto fratturate fortemente condizionato dalle due litologie dominanti ovvero i calcari dolomitici e le vulcaniti.

Valutato lo stato di fratturazione dell'ammasso e le dimensioni dei blocchi presenti lungo il pendio si ritiene che la dimensione del blocco di progetto sia di 1,9 m³ con una variabilità da 0,9 a 2,2 m³. Vo-

lumi con dimensioni decisamente superiori manifestano una bassa frequenza e sono generalmente inquadrati come antiche frane in roccia e/o, in prossimità delle principali aste drenanti, associate, come già anticipato a più o meno antiche colate detritiche.



3.6.2. Simulazione tridimensionale di caduta massi

La valutazione dei massimi effetti causati dal fenomeno viene trattata dal punto di vista probabilistico e statistico con una verifica di caduta massi tridimensionali elaborata con Rockyfor3D utilizzando come base topografica da cui estrarre dem il rilievo LiDAR della Provincia Autonoma di Trento con risoluzione 2 x 2 metri.

Rockyfor3D simula le traiettorie di caduta massi come dati vettoriali 3D attraverso il calcolo classico di moti parabolici attraverso l'aria ed il rimbalzo lungo la superficie topografica e se richiesto contro gli alberi. Il rotolamento è rappresentato da sequenze di rimbalzi molto vicini, mentre lo scivolamento di blocchi non è modellato. La simulazione richiede la predisposizione delle 10 mappe raster in formato ASCII (se non si effettua la simulazione con la vegetazione), di analoga estensione e risoluzione, di seguito elencate:

- dem.asc: raster del modello digitale che descrive la morfologia del terreno;
- rockdensity.asc: raster che riporta la densità dell'ammasso roccioso in corrispondenza della cella/celle sorgente che nello specifico è pari a 2500 kg/m³;
- d1.asc d2.asc d3.asc: raster che riporta, sempre in corrispondenza della cella sorgente, le dimensioni del blocco:
- d1: 1,3 m – d2: 1,15 m – d3: 1 m
- Vol. min 0,9 m³ - Vol. medio 1,9 m³ - Vol. Max. 2,2 m³
- blshape.as: raster che definisce la forma del blocco e nello specifico parallelepipedo.
- rg70.asc rg20.asc rg10.asc: raster che definiscono la rugosità della superficie topografica. Il pendio viene suddiviso in poligoni omogenei, dove ciascun poligono rappresenta la rugosità della superficie, espressa in termini di dimensioni del materiale che ricopre la superficie stessa dedotte guardando il versante dall'alto verso il basso, e rappresentata da 3 classi di probabilità di dimensioni del materiale indicate rg70, rg20 e rg10. Ciascuna classe è rappresentata da un raster che corrisponde all'altezza di un ostacolo rappresentativo (MOH) in metri che un masso può incontrare, rispettivamente nel 70%, 20% e 10% dei casi, nella fase di rimbalzo all'interno del poligono identificato.
- Soiltype.asc: raster che rappresenta l'elasticità del sottosuolo. È possibile scegliere tra le seguenti 8 tipologie di suolo che sono direttamente collegate a specifici valori di Rn (Tabella 3 Tipi di suolo da Rockyfor3D e relativi valori di Rn). La distribuzione della tipologia dei suoli è riportata nella Fig. 13.

Tab. 3 Tipi di suolo da Rockyfor3D e relativi valori di R_n

Tipo di suolo	Descrizione generale del suolo	R_n valori medi	R_n intervallo di valori
0	Fiume, o palude, o materiale in cui un masso potrebbe penetrare completamente	0	0
1	Materiale fine (spessore > ~100 cm)	0,23	0,21 - 0,25
2	Materiale fine fluviale (spessore < ~100 cm) o sabbia/ghiaia mista	0,28	0,25 - 0,31
3	Detrito di falda ($\varnothing$ < ~10 cm); o suolo compatto medio con piccoli massi; o strade forestali	0,33	0,30 - 0,36
4	Detrito di versante ($\varnothing$ > ~10 cm); o suolo compatto con grandi massi	0,38	0,34 - 0,42
5	Substrato roccioso con materiale fine di degradazione meteorica	0,43	0,39 - 0,47
6	Substrato roccioso	0,53	0,48 - 0,58
7	Strade asfaltate	0,35	0,32 - 0,39

In base alle tipologie di suolo (Fig. 13) ed alle caratteristiche sono state individuate le aree sorgente (Fig. 14).

L'interfaccia grafica che elabora le mappe raster sopracitate richiede l'inserimento dei seguenti valori:

- numero di simulazioni: rappresenta il numero di massi lanciati da ciascuna cella sorgente: 20;
- variazione percentuale del volume del masso: $\pm 50\%$;
- addizionale altezza di caduta iniziale: nello specifico si è scelto un valore di 0,0 m.

Dalle elaborazioni di seguito riportate ne deriva che la zona di intervento viene potenzialmente raggiunta da un numero limitato di blocchi.

I rasters di output creati da Rockyfor3D sono di seguito riportati:

Nr_passages.asc: numero di blocchi passanti in ogni cella (Fig. 15);

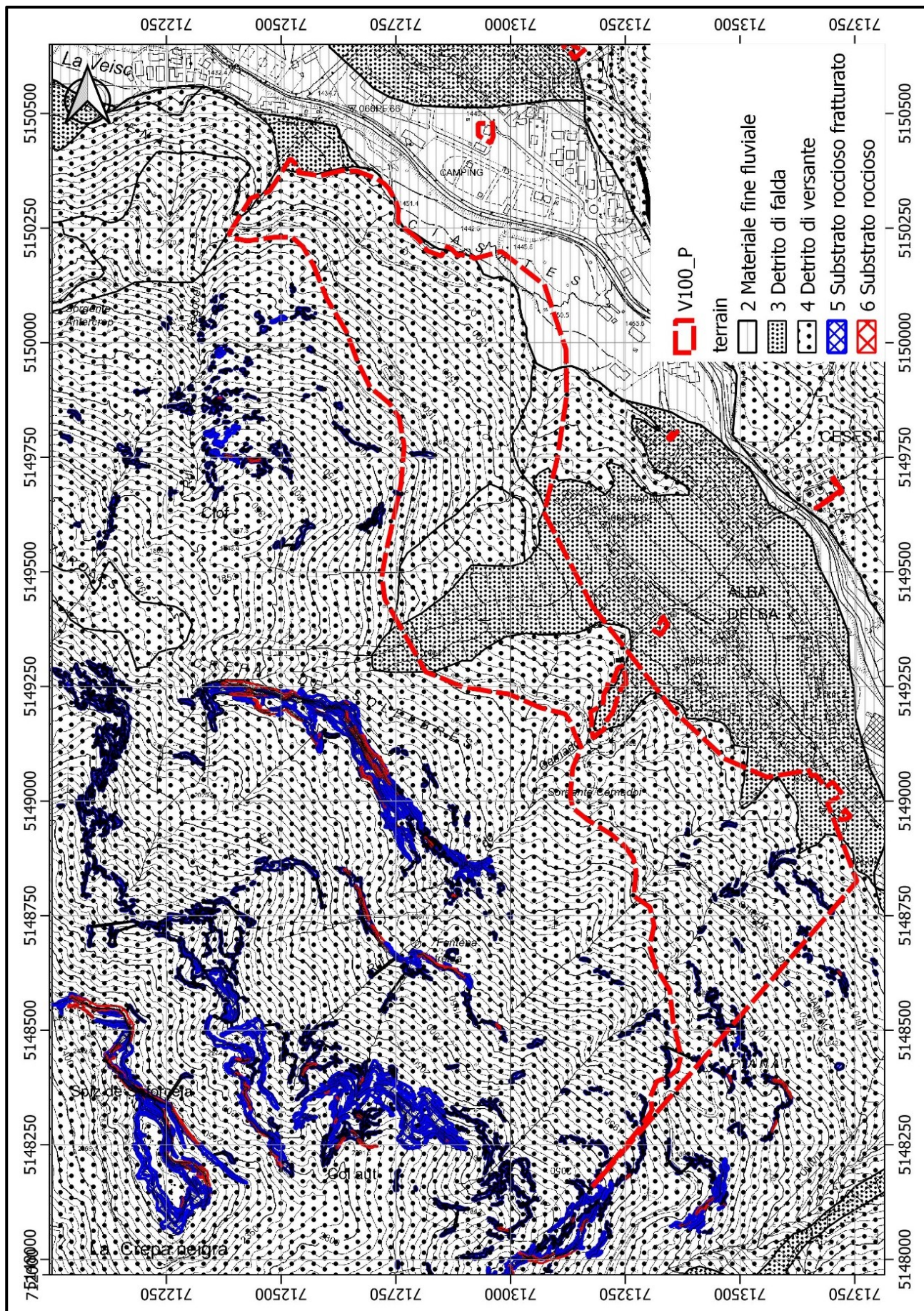
N_deposited.asc: numero di blocchi arrestati per cella (Fig. 16);

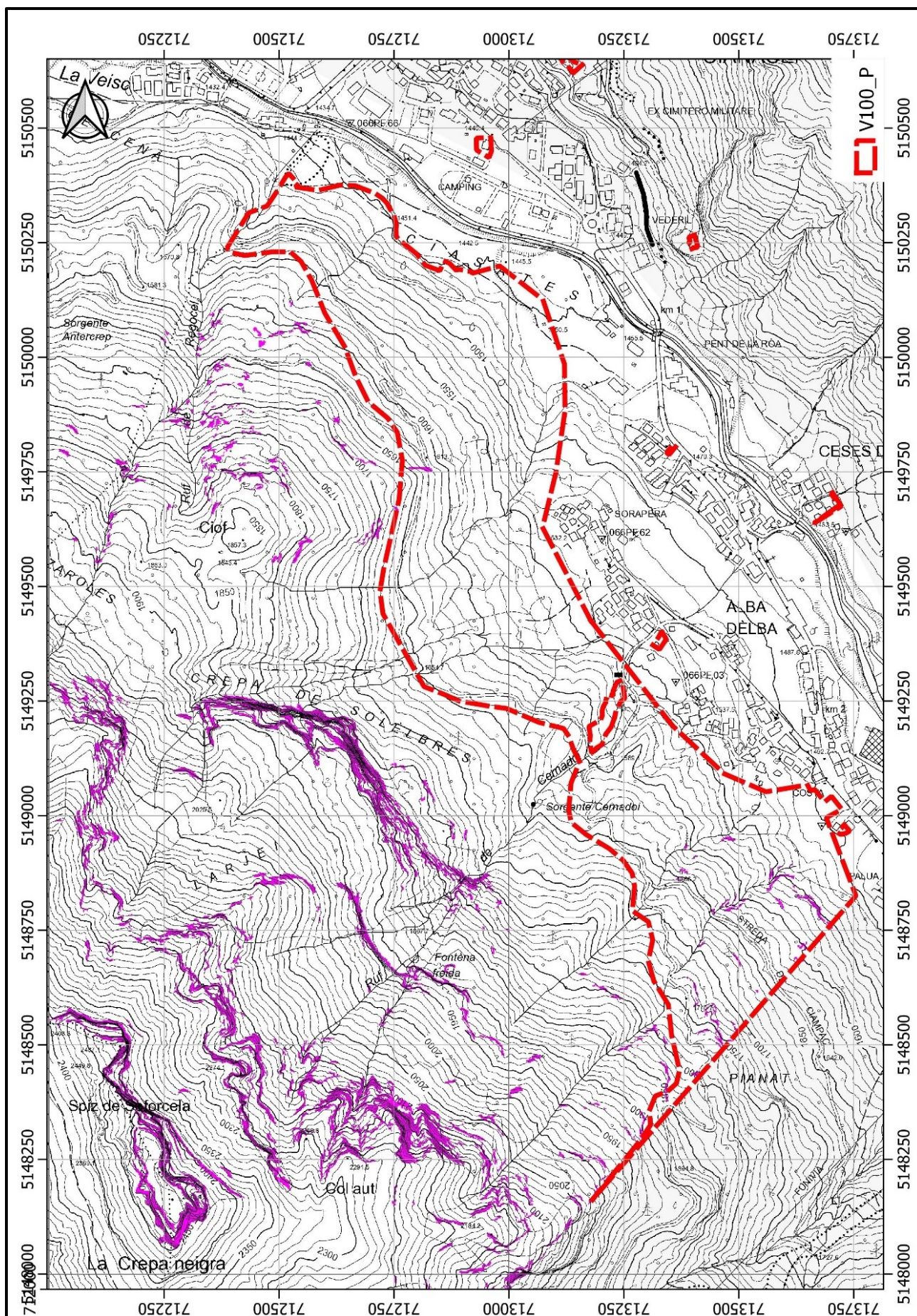
E_95Cl.asc: Energia cinetica per cella con intervallo di confidenza pari al 95% (Fig. 17);

Ph_95Cl.asc: Altezza di rimbalzo con intervallo di confidenza pari al 95% (Fig. 18);

Vmax.asc: Velocità massima per cella (Fig. 19);

Grado di pericolosità con intensità media (Fig. 20).





01 agosto 2022, 18.30

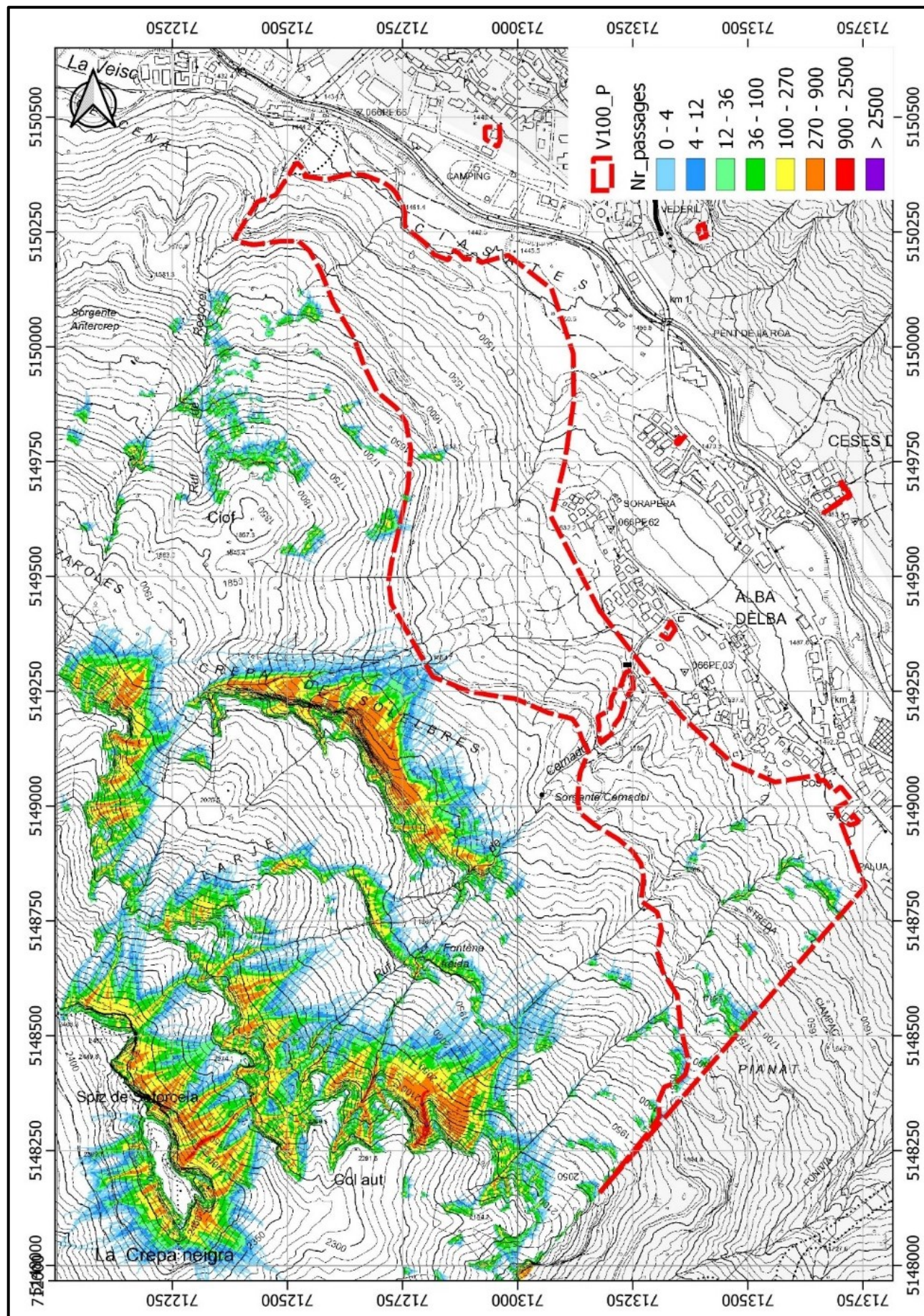


FIG. 15 NR_PASSAGES.ASC: NUMERO DI BLOCCHI PASSANTI IN OGNI CELLA

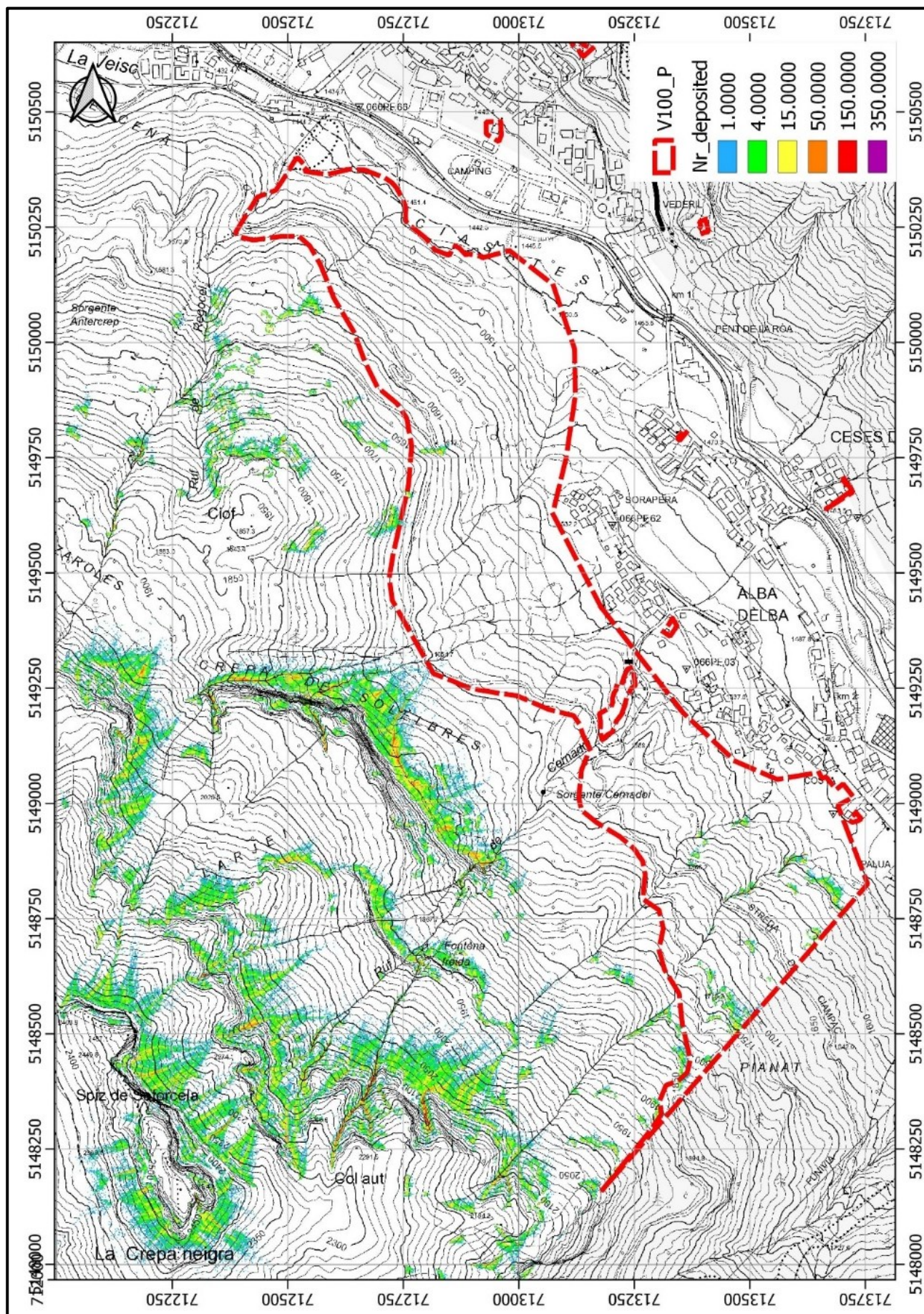
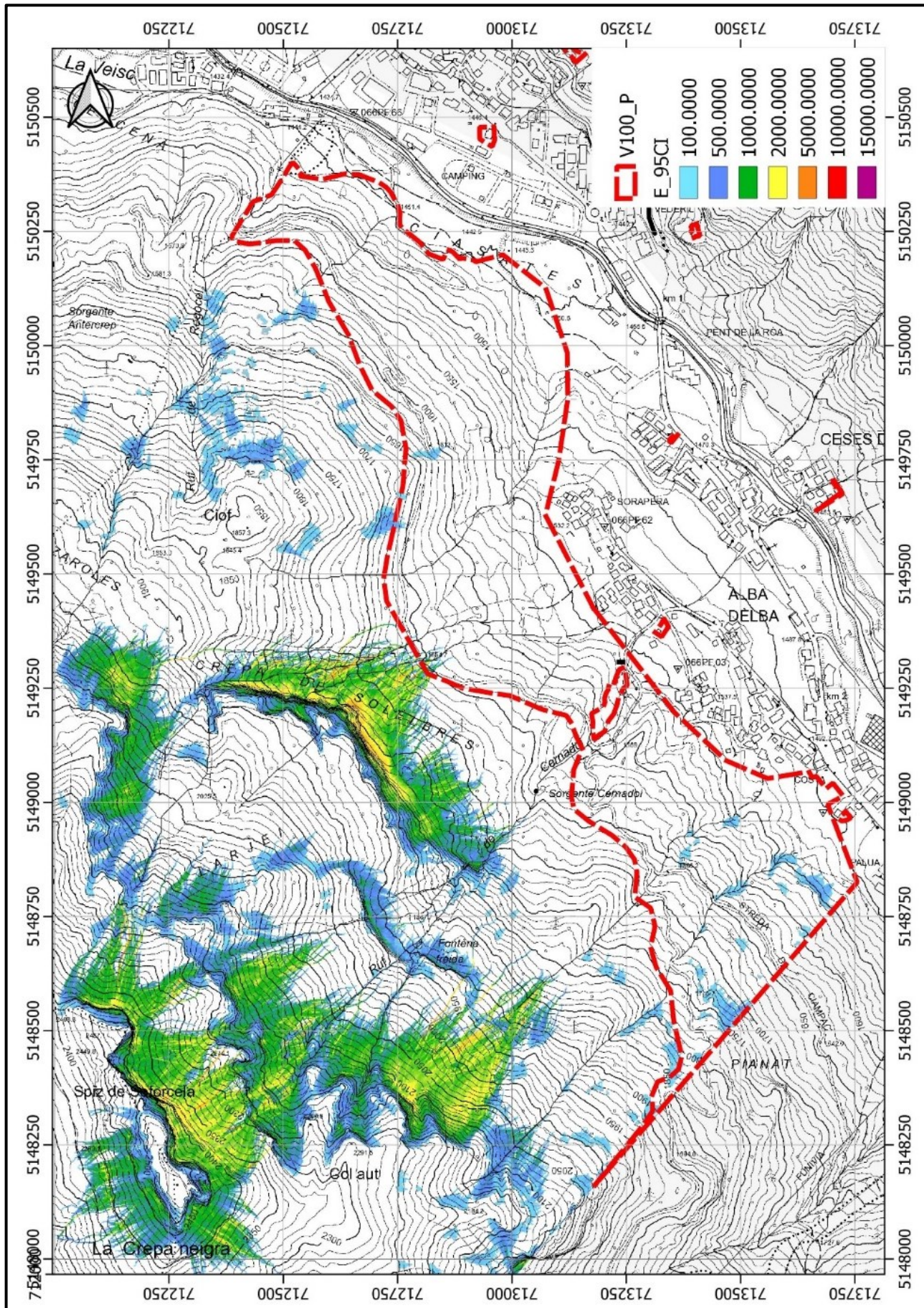
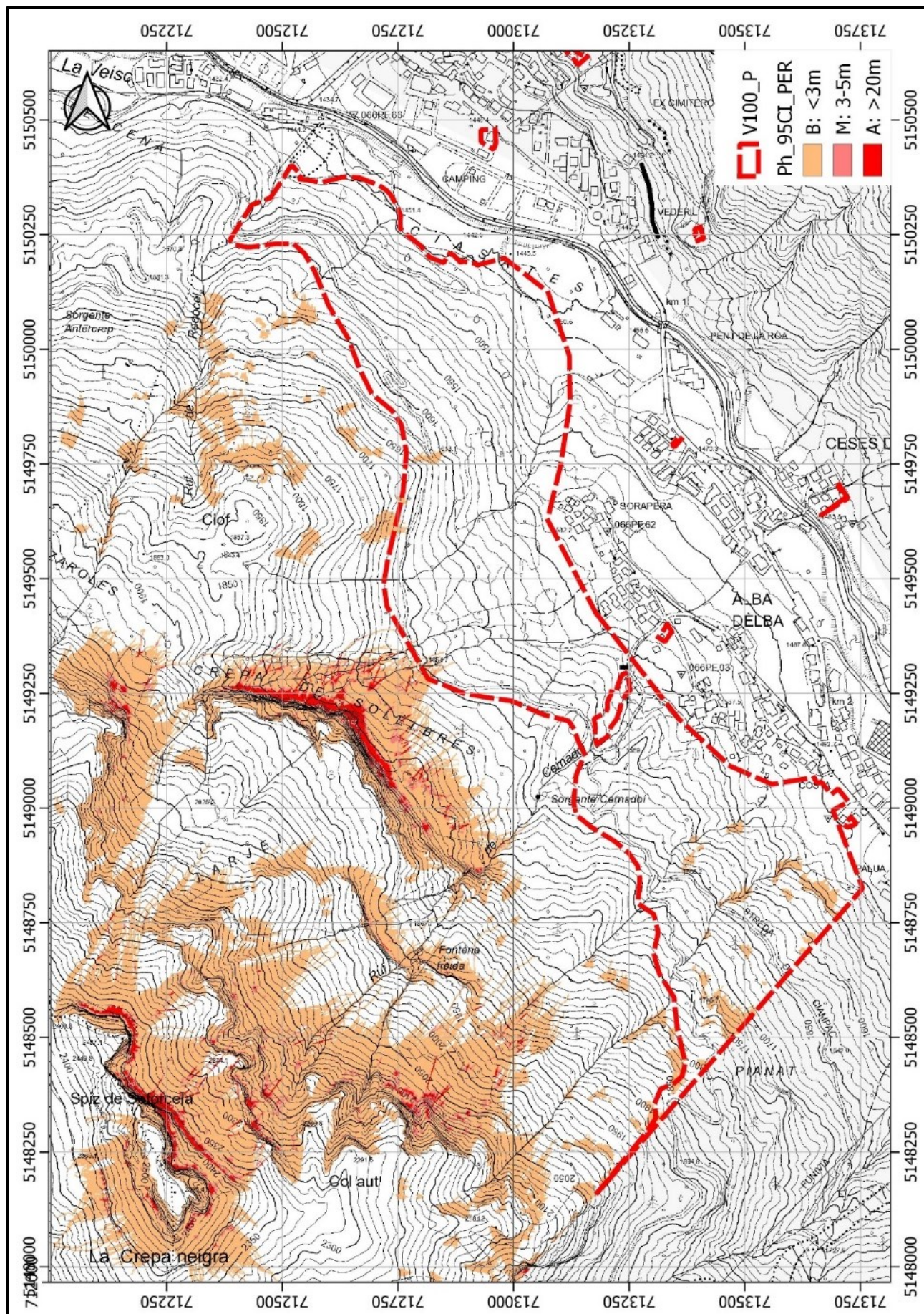


FIG. 16 N_DEPOSITED.ASC: NUMERO DI BLOCCHI ARRESTATI PER CELLA



**FIG. 17 E_95CL.ASC: ENERGIA CINETICA PER CELLA
CON INTERVALLO DI CONFIDENZA PARI AL 95%**





3.6.3. Grado di pericolosità ed effetti prevedibili

I fenomeni in esame entro il previsto ampliamento dell'area sciabile hanno frequenza assai limitata (Fig. 20) tanto da poter essere classificati con intensità media.

Gli effetti prevedibili sono fenomeni di crollo connessi episodi di erosione concentrata oppure di schianti arborei, tutti fenomeni non concomitanti con il periodo di fruizione dell'area.

3.6.4. Vulnerabilità dell'opera e del carico insediativo

La variante al P.R.G. di Canazei per ampliamento dell'area sciabile non comporta alcuna variazione del carico insediativo mentre la maggiore frequentazione dell'area è limitata al periodo di innevamento invernale, quando i fenomeni in esame non sono attivi.

3.6.5. Misure di mitigazione

In base ai risultati ottenuti con le simulazioni tridimensionali e valutato il grado di approfondimento richiesto per la tipologia di intervento si ritiene che la misura di mitigazione da attuarsi, atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità delle strutture, sia il periodico controllo dello stato dei versanti.

Naturalmente più appropriate misure potranno essere adottate solo quando saranno in fase di progettazione le opere rientranti nella presente variante.



4. CONCLUSIONI E COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LA PERICOLOSITÀ DEL SITO

In maniera pertinente e commisurata alla rilevanza e caratteristiche della variante urbanistica al PRG di Canazei proposta il presente studio di compatibilità ha contemplato gli aspetti di competenza del scrivente ossia quelli di natura geologica:

- a) individuazione dei fenomeni attesi;
- b) concomitanza di più fenomeni;
- c) analisi della pericolosità degli stessi;
- d) descrizione dei massimi effetti prevedibili;
- e) vulnerabilità e incremento del carico insediativo dell'opera
- f) prescrizioni o meno di misure di sicurezza in relazione ai fenomeni attesi;
- g) necessità di specifica sequenza di realizzazione delle opere;
- h) formulazione delle conclusioni come sotto specificate.

In riferimento alle Norme di Attuazione del PUP vigente le conclusioni sintetiche sono:

- a) i fenomeni attesi all'area sono **di tipo 1) frane, 2) lito-geomorfologico e 3) crolli**;
- b) **altri fenomeni** in relazione alla variante al PRG sono trattati da altri professionisti;
- c) sulla base degli esiti dei sopralluoghi e delle **analisi eseguite** le penalità mappate risultano fortemente sovrastimate. C1) Le **frane** risultano essere accumuli di frana postglaciale già attraversate, senza problemi, da numerose strade forestali. C2) le penalità **lito-geomorfologiche** si basano esclusivamente sulle caratteristiche intrinseche dei litotipi senza alcuna valutazione della protezione esercitata dalla fitta e diffusa copertura arborea ed erbacea. C3) I sopralluoghi eseguiti e le ricerche storiche non hanno evidenziato manifestazioni correlabili a puri **fenomeni di crollo**. I massi riconosciuti sul versante sono quasi tutti riconducibili a eventi franosi postglaciali, a disarticolazioni di massi per la creazione della viabilità forestale e, non ultimo la messa a nudo, lungo le incisioni degli elementi litici inglobati nel detrito di versante. Le simulazioni di crollo e rotolamento hanno evidenziato altezza di rimbalzo minore di 3 m, velocità inferiori a 10 m/s e frequenza assai limitata tanto da poter essere classificati con un grado di pericolosità di intensità media.
- d) i massimi effetti prevedibili per le frane sono la riattivazione della frana stessa; per la lito-geomorfologia la creazione di solchi e ammaloramento di eventuali opere di sostegno; per i crolli episodi connessi a fenomeni di erosione concentrata oppure di schianti arborei, tutti fenomeni non concomitanti con il periodo di fruizione dell'area;
- e) l'intervento **non comporta alcun incremento del carico insediativo dell'area**;
- f) le **misure di mitigazione** che si dovranno adottare dovranno essere calibrate in base alle opere che verranno progettate. Si può orientativamente anticipare la necessità di indagini geofisiche, indagini geognostiche, monitoraggio periodico del versante (anche con specifiche ispezioni) prima dell'apertura della stagione di fruizione invernale ed assistenza geologica alla D.L. durante l'esecuzione delle opere.
- g) la necessità di specifica sequenza di realizzazione delle opere sarà possibile solo quanto si conosceranno i progetti degli interventi al momento limitati a pure ipotesi;
- h) la variante al PRG e l'intervento **in progetto risultano compatibili con il grado di pericolosità reale e di penalità dell'area**.

5. INDICAZIONI SULLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE RISORSE IDRICHE

L'area di variante attraversa le aree di salvaguardia, in particolare una parte delle Zone di Rispetto Idrogeologico, di due sorgenti (Fig. Y):

- sorgente Riusor11011, nome ufficiale Cedeà, accatastata al n. 11011;
- sorgente Riusor 7359, nome ufficiale Regocel, accatastata al n. 7359.

Esistono altre sorgenti minori (**n. 7366** denominata Riusor7366/Pecedel perenne, con utilizzo di tipo potabile e portate di 0,3 l/s al 15/08/1974 e 0,3 l/s al 21/08/1997, **n. 7365** denominata Riusor7365/Pallua stagionale, e portata di 0,3 l/s al 15/08/1974, **n. 7364** denominata Riusor7364/Salto Soraperra stagionale abbandonata e portate di 1 l/s al 15/08/1974 e 1,3 l/s al 21/08/1997, **n. 7363** denominata Riusor7363/Ciazatta 3 non perenne, irregolare e senza alcun altro dato, **n. 7362** denominata Riusor7362/Ciazatta 2 non perenne, irregolare e portata di 0,4 l/s al 15/08/1974, **n. 7361** denominata Riusor7361/Ciazatta non perenne, irregolare e portata di 0,5 l/s al 15/08/1974 e **n. 7360** denominata Riusor7360/Pian de Pec perenne e portata di 0,4 l/s al 15/08/1974) non sono dotate di aree di salvaguardia in quanto non significative.

Della **sorgente Riusor/Cedeà** nel catasto sorgenti non esistono dati se non quelli riportati nella scheda fornita in All. 2, aggiornata al 30 novembre 2019. Non esistono infatti dati relativi all'opera di presa, alla portata, al tipo di utilizzo, ad analisi normali e di dettaglio. Dall'esame della Fig. Y emerge che le "Area di Tutela Assoluta", "Area di Rispetto Idrogeologico" e "Area di Protezione Idrogeologica" di detta sorgente ricadano già in gran parte nell'attuale area sciabile.

Della **sorgente Riusor/Regocel** vi è subito da evidenziare che la sua ubicazione, come fotograficamente documentato in All. 1, è errata in quanto le opere di presa a pozzo, delle quali solo una recintata con staccionata in legno, si collocano sul versante sinistro del rio omonimo, mentre l'estensione della nuova area sciabile si estende sul versante destro e lambirebbe solo l'alveo del rio stesso. Nel catasto sorgenti non esistono dati se non quelli riportati nella scheda fornita in All. 2, aggiornata

al 30 novembre 2019, ossia due misure di portata risalenti al 15/08/1974 e 13/08/1997, con valori rispettivamente di 1 e 0,2 l/s; nulla circa opera di presa, portata, tipo di utilizzo, analisi normali e di dettaglio. Anche in questo caso, dall'esame della Fig. Y e, fatte le dovute correzioni, emerge l'ampliamento dell'area sciabile interesserebbe una minima estensione di "Area di Rispetto Idrogeologico".

La **sorgente Riusor7368/Cernadoi** è totalmente esterna all'area di variante e si trova oltre 10 m sopraelevata rispetto alla limite superiore della nuova estensione dell'area sciabile. Essa è perenne, con regime periodico stagionale, portate stimate e variabili da 2 a 7 l/s, opera di presa risalente al 1968 con utilizzo di tipo potabile.

Gli interventi da progettare entro le aree di salvaguardia sono soggetti alle Norme di Attuazione della Carta delle Risorse Idriche e la loro progettazione deve essere supportata da una specifica relazione idrogeologica.

In particolare, le Norme di Attuazione indicano:

"La zona di rispetto idrogeologico è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente le acque captate, tenendo conto della tipologia dell'opera di presa e della situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa;".

Inoltre:

"nelle zone di rispetto idrogeologico sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

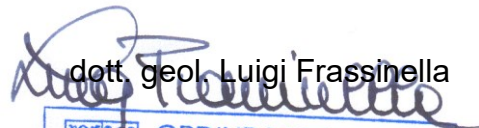
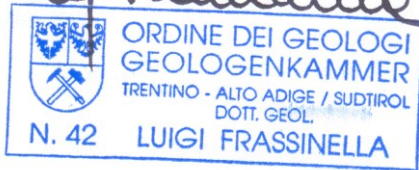
- dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;*
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;*
- aree cimiteriali;*
- apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
- impianti di trattamento e gestione di rifiuti;*
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*

- *pascolo e stabulazione di bestiame che possano compromettere la risorsa idrica.*

Nelle medesime zone, per gli insediamenti o le attività di cui al punto precedente preesistenti, i comuni adottano, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

Ogni intervento, che necessiti di titolo abilitativo a carattere edilizio-urbanistico e che comporti alterazioni delle caratteristiche quali-quantitative dell'acquifero, deve essere corredato di idonea progettazione completa di relazione idrogeologica a firma di un geologo abilitato, volta a definire le caratteristiche della circolazione idrica sotterranea e a garantirne la tutela, indicando le modalità di realizzazione dell'intervento;".

Trento, agosto 2022


dott. geol. Luigi Frassinella


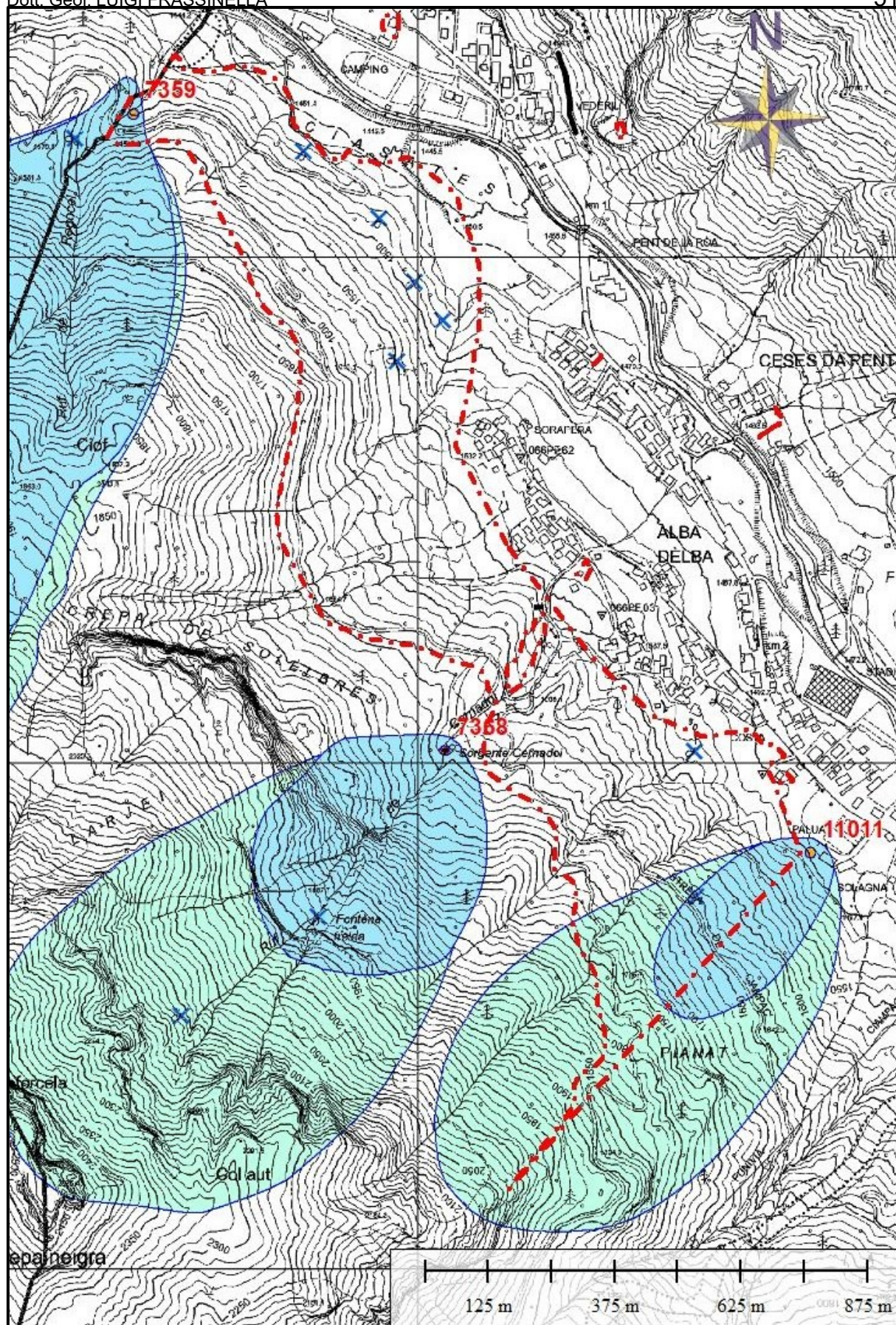


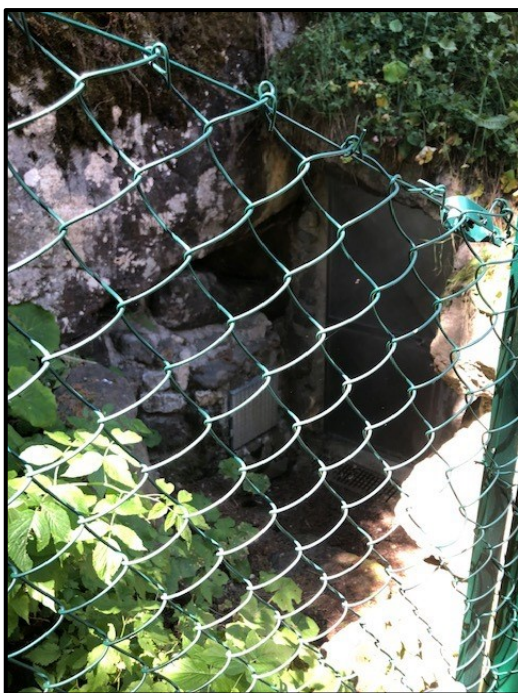
FIG. 21 VARIANTE DEL PRG SULLA CARTA DELLE RISORSE IDRICHE

ALLEGATO 1

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA









ALLEGATO 2

SCHEDA SORGENTI

Codice sorgente: 11011

Quota (m.s.l.m.): 1488

Fonte ultimo aggiornamento: GEOLOGICO

Comune amministrativo: CANAZEI-CIANACEI

Cod. Sezione CTP al 10.000: 28100

Coordinata X Gauss-Boaga (m): 713775,747

Annotazioni: concessione minerale per imbottigliamento; porta metallica

Nome ufficiale della sorgente: Cedea

Grado precisione quota: MISURA CON GPS (ERRORE TRA 1 e 5 m)

Data ultima verifica in loco: 01/08/2017

Cod. Vicinanza: CANAZEI

Sezione CTP al 10.000: 5148822,854

Coordinata Y Gauss-Boaga (m):

INFORMAZIONI GENERALI

Dati disponibili

- Dati geologici
- Dati opera di presa
- Dati di portata
- Dati di utilizzo
- Dati di controllo ed analisi normali
- Dati analisi di dettaglio

Data ultimo aggiornamento del DATABASE: 30-11-19

Chiudi finestra

01 agosto 2022, 18.30

INFORMAZIONI GENERALI					
Codice sorgente:	7359	Nome ufficiale della sorgente:		resocel	
Quota (m s.l.m.):	1499	Grado precisione ruota:		MISURA CON GPS (ERRORE TRA 1 e 5 m)	
Fonte ultimo aggiornamento:	GEOLOGICO	Data ultima verifica in loco:		01/10/2017	
Comune amministrativo:	CANAVELE-CIANACEI	Cod. Vicinanza:		A PIEDI VICINA (< 1 HR)	
Cod. Sezione CTP al 10.000:	28100	Sezione CTP al 10.000:		CANAVELE	
Coordinata X Gauss-Boaga (m):	712438	Coordinata Y Gauss-Boaga (m):		5150283	
Annotazioni: concessione minerale per hotel Perla, pozzetto					

Dati disponibili

- Dati geologici
- Dati opera di presa
- Dati di qualità
- Dati di utilizzo
- Dati di prelievo ed analisi normali
- Dati analisi di dettaglio

DATI GEOLOGICI	
sorgente:	7359
come si presenta:	ISOLATA
tipo emergenza:	PUNITIFORME
regime sorgente:	PERENNE
causa dell'emergenza:	DI TRABOCCO O SBARRAMENTO (STRAT. O TET.)
ubicazione morfologica:	FALDA
tipo regime:	PERIODICO STAGIONALE
alimentazione superficiale:	☐ no data
tipo struttura geologica:	
tipo di trappola	ACCUMULI DI FRANA
tipo di terreno:	13/08/1997
data ultimo sopralluogo:	SOGGETTI ESTERNI
fonte ultimo aggiornamento:	
annotazioni:	

Data ultimo aggiornamento del DATABASE: 30-11-19

Chiudi finestra

DATI DI PORTATA						
DATA DELLA MISURA	ORA DELLA MISURA	TEMPERATURA DELL'ARIA (°C)	TEMPERATURA DELL'ACQUA (°C)	PORTATA SORGENTE (L/s)	TIPO MISURA DATO PORTATA	FONTE ULTIMO AGGIORNAMENTO
15/08/1974			4	1		
13/08/1997	9	16	8	0,2	VOLUMETRICA	SOGGETTI ESTERNI