



# Ente di Gestione delle Aree Protette della Valle Sesia



Cofinanziato dall'Unione europea



## PROGRAMMA REGIONALE PIEMONTE FESR 2021 - 2027

### BANDO

Interventi di sistemazione idrogeologica di situazioni di dissesto in ambito montano, collinare e ripariale, finalizzati anche alla resilienza dei territori



### LAVORI DI RIPRISTINO E MESSA IN SICUREZZA DELLE PISTE CICLABILI/FORESTALI E SENTIERISTICA DEL PARCO NATURALE DEL MONTE FENERA

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GEOLOGICA



#### RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

Ing. Silvia Cerutti - Ordine degli Ingegneri della provincia di Vercelli al n° A1206 - Borgosesia (VC)

Dott. For. Marco - Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Vercelli-Biella al n° 138/A - Borgosesia (VC)

Dott. Geol. Chiara Minella - Ordine dei Geologi del Piemonte al n° 890 A - Sostegno (BI)

Dott. Arch. Alice Colombo - Ordine degli Architetti PPC della provincia di Vercelli al n° 654 A - Tronzano V.se (VC)

Dott. Archeol. Antonella Gabutti Archeologo Elenchi dei professionisti dei Beni Culturali del MIBACT al n° 2604 - Vigliano Biellese (BI)

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE .....	3
3. VINCOLI D'INTERESSE GEOLOGICO .....	6
4. STATO DI FATTO E INTERVENTI DA ESEGUIRE SU SENTIERI E PISTE.....	7
5. CONCLUSIONI.....	16

Sono allegati alla presente, di cui costituiscono parte integrante:

- Allegato 1 – Estratto Sistema Informativo Frane in Piemonte (SIFraP) – scala 1:20000
- Allegato 2 – Estratto Sistema Informativo Frane in Piemonte (SIFraP) – scala 1:20000

## 1. PREMESSA

Su incarico della committenza la scrivente DOTT.SSA GEOL. CHIARA MINELLA, con sede a Sostegno in Vicolo San Giorgio, 7 13868 (BI) ha provveduto alla stesura di tale relazione per lavori di ripristino e messa in sicurezza delle piste ciclabili/forestali sentieristica del Parco Naturale del Monte Fenera.

Gli interventi previsti si svilupperanno nei Comuni di Grignasco, Prato Sesia, Boca e Cavallirio nella zona Sudorientale dell' Area protetta dal Monte Fenera.

Gli interventi riguarderanno circa 15 km complessivi tra piste e rete sentieristica e alcuni interventi puntuali necessari per garantire il transito in sicurezza.

Nel sottostante estratto annuale 2025 della Regione Piemonte l'area oggetto di studio si trova all'interno dell'area protetta del Parco Naturale del Monte Fenera (perimetro verde in Figura 1). Gli interventi sono individuati lungo i sentieri in colore rosso e blu e lungo le piste segnate in colore verde, arancio e viola visibili in Figura 1.

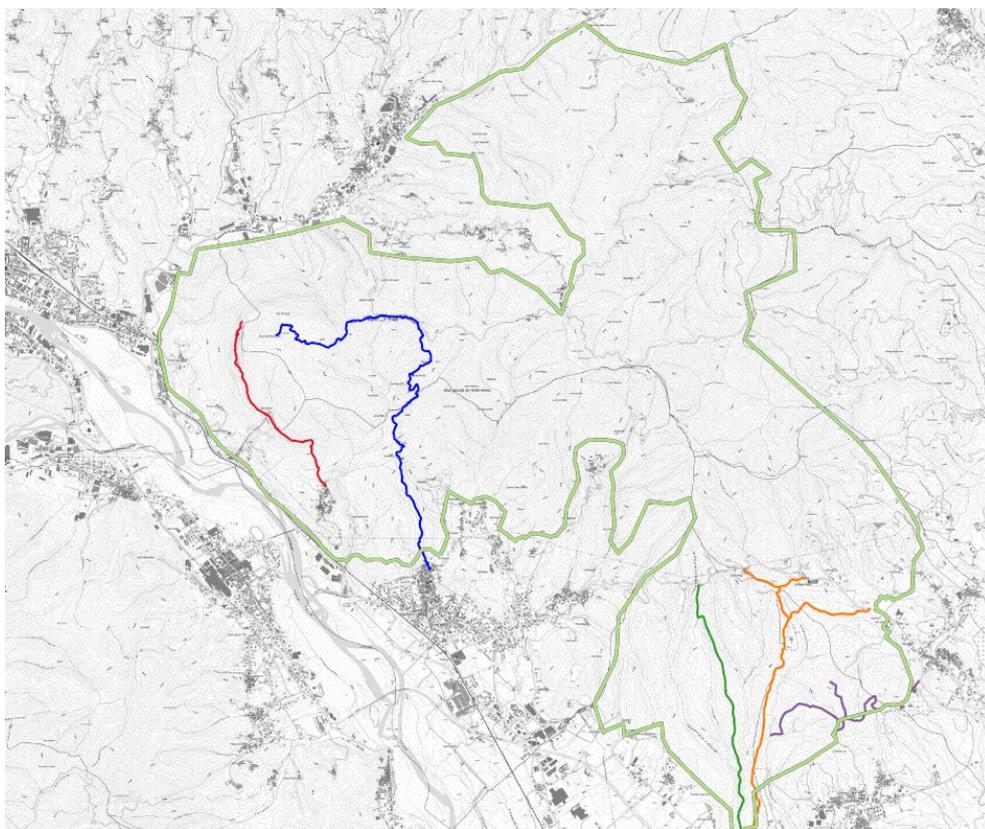


Figura 1 – Estratto BDTRE annuale 2025 della Regione Piemonte. Area protetta del Parco Naturale del Monte Fenera (perimetro verde chiaro) sentieri (rosso e blu) piste (verde scuro, arancio e viola).

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE

Le Alpi occidentali sono una struttura crostale a doppia vergenza e derivano dalla collisione tra Eurasia (placca inferiore corrispondente il microcontinente Brianzonese) e Africa (placca superiore comprendente la microplacca Adria), successivamente alla chiusura dell'interposto oceano Ligure Piemontese. Nell'assetto attuale, gran parte della catena è Europa-vergente. Il settore più interno della catena è Adria-vergente.

Le Alpi Occidentali vengono tradizionalmente suddivise in 4 domini tettonici principali (con significato paleogeografico) (Figura 2):

- Dominio Sudalpino (SA);
- Dominio Austroalpino occidentale (WA) e orientale (EA);
- Dominio Pennidico (P), unità ofiolitiche (o), finestre tettoniche (otw: Ossola-Ticino, ew: Engadina) klippen Prealpino (Pk);
- Dominio Elvetico-Delfinese (H-D);
- Molassa (M);
- Jura (J);
- Lineamento Periadriatico (pl)
- Avampaese Europeo (EF);
- Avampaese Padano-Adriatico (PA)
- Appennini (AP).

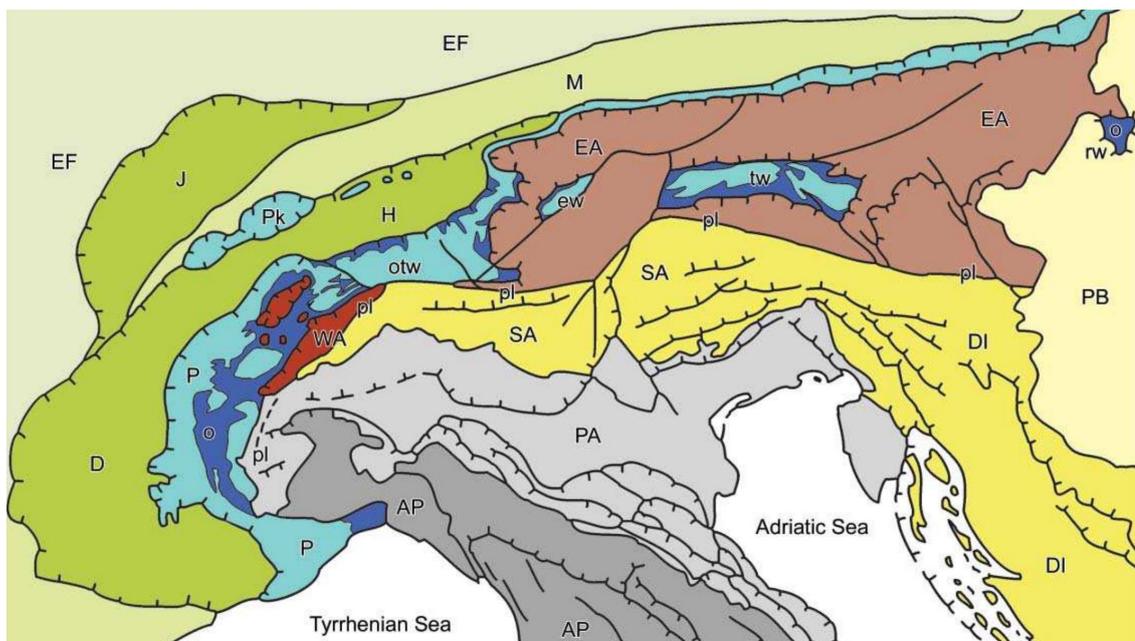


Figura 2: Carta tettonica delle Alpi (Geological outline of the Alps, Dal Piaz et alii., 2003).

I domini e le relative unità tettoniche sono bordati da faglie e zone di taglio di primo ordine (Figura 3).

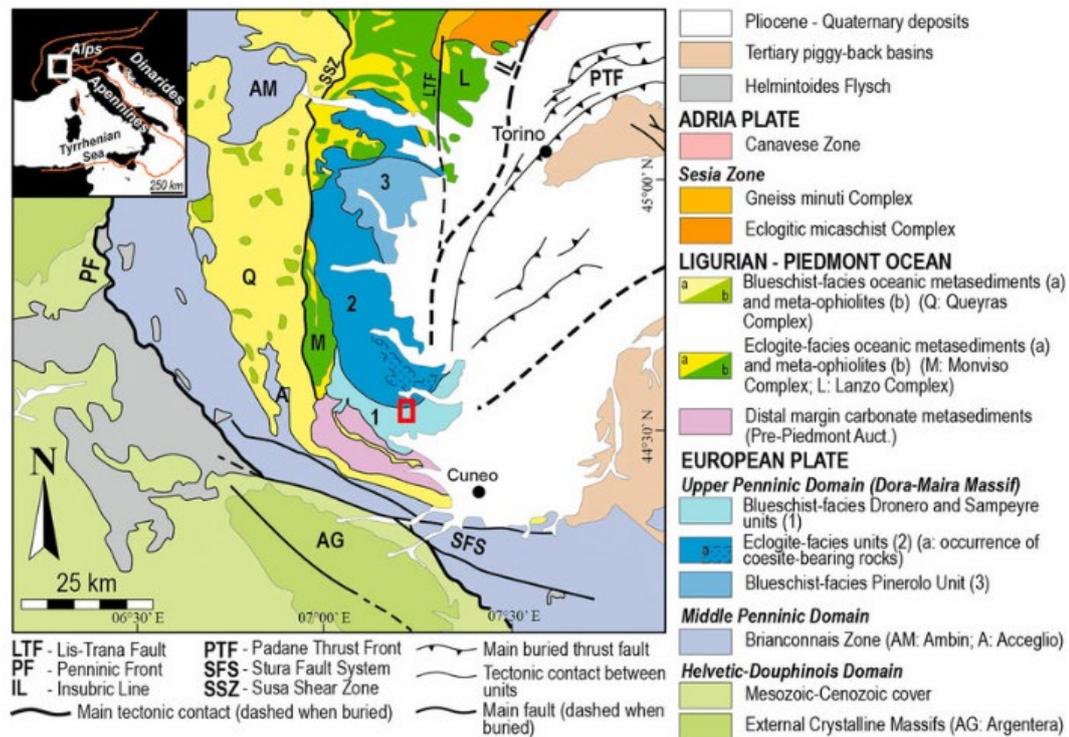


Figura 3 – Mappa tettonica delle Alpi occidentali (modificato dopo Balestro et al., 2015).

Per un inquadramento geologico locale dell'area di studio il Monte Fenera rappresenta un'anomalia geologica in quanto è uno dei pochi lembi sedimentari che non è stato interessato da metamorfismo alpino, all'interno di tutto il Dominio Sudalpino.

Il Monte Fenera si trova, come sopraccitato, all'interno del Dominio Sudalpino, nella Serie dei Laghi la quale è costituita da due complessi litologici, quali: Scisti dei Laghi e Zona Strona-Ceneri.

La Serie dei Laghi è formata da crosta continentale superiore con un basamento metamorfico varisico, costituito da micascisti, paragneiss e ortogneiss ordoviciani e abbondanti intrusioni granitiche tardo-varisiche (Graniti dei Laghi), copertura post-varisica costituita da vulcaniti permiane (rioliti, riodaciti fino ad andesiti); sono poi presenti, sebbene scarse, le coperture sedimentarie mesozoiche (Monte Fenera).

La Zona Strona-Ceneri è formata da crosta continentale intermedia con il complesso dei Cenerigneiss (paragneiss a noduli di silicati di Ca e cianite), paragneiss a due niche e grandi corpi di ortogneiss granitico-dioritico calcocalcino di età ordoviciana.

A livello locale, la Serie dei Laghi affiora da Valduggia sino alla frazione Colma a contatto con la faglia. È costituita da rocce metamorfiche, visibili in numerosi affioramenti lungo la strada che da Valduggia porta a frazione Colma.

Nella porzione bassa del Monte Fenera, da Fenera San Giulio sino alla faglia affiorano le vulcaniti permiane, che costituiscono il basamento di tutta la successione sedimentaria. Gli affioramenti sono ben visibili sulla strada tra Bettole e Fenera San Giulio e sulla strada per frazione Ara.

A tetto delle vulcaniti, si trovano le Dolomie di San Salvatore (Anisico sup. Ladinico) che hanno una potenza di circa 400 m e affiorano lungo tutti i versanti. Costituiscono i versanti dove l'acclività è maggiore. In questo litotipo si è sviluppato il carsismo, rappresentato dalle numerose grotte presenti. Dal basso strutturale si possono distinguere: alternanza di arenarie grigie e dolomie arenacee, dolomie arenacee con sottili interstrati siltoso-marnosi, alternanza di dolomie grigie con dolomie laminate scure e interstrati argillosi, dolomie sottilmente stratificate e dolomie massive.

Sul lato occidentale gli strati hanno immersione verso E con strati inclinati di circa 20°. Sul lato orientale l'immersione è verso OSO con inclinazione simile.

A tetto delle Dolomie di San Salvatore affiorano le Arenarie di San Quirico che hanno una potenza di circa 50 m. Affiorano molto bene sul lato occidentale e settentrionale e sono ben visibili in una piccola cava presente al di sotto della cappella di San Bernardo sulla vetta del Monte Fenera. Hanno un colore prevalentemente rossastro e ben litificate. Dal basso strutturale la sequenza è costituita da un banco metrico di arenarie e microconglomerati rossi e massivi, con prevalenza di clasti di quarzo, vulcaniti e dolomie. Passando nella parte alta della stratificazione il colore passa da rosso a giallo-bruno e grigio-verdastro. La giacitura è inclinata verso ESE di circa 30°.

Nella porzione più alta della montagna, a partire dai circa 800 m s.l.m. percorrendo il sentiero da Fenera San Giulio, a tetto delle Arenarie di San Quirico si trovano i Calcari spongolitici. Questo litotipo presenta un'immersione verso SE con inclinazione di circa 20°.

Sono poi presenti i depositi quaternari individuati nei depositi alluvionali antichi del Villafranchiano. Questi affiorano in corrispondenza della frazione Fenera San Giulio nel territorio del Comune di Borgosesia, in corrispondenza di un piccolo altipiano rialzato di circa 50 m di dislivello rispetto alla frazione Bettole. Questi depositi si presentano costituiti essenzialmente da materiale terrigeno con rari ciottoli.

L'area è attraversata da due lineamenti tettonici principali: la Linea della Cremosina legata al ciclo compressionale alpino, la quale si trova a nord dell'area e la Linea della Colma associata al ciclo estensionale mesozoico che borda il Monte Fenera sul lato orientale.

Tutti i lembi sedimentari presenti a sud della Linea della Cremosina, come il Monte Fenera, sono delimitati da faglie normali con direzione 150°-170° N, come la Linea della Colma.

Quest'ultima è possibile osservarla all'inizio del sentiero N.772, dove separa le Unità della Serie dei Laghi dalle Dolomie di San Salvatore. Verso nord scompare al di sotto dei depositi Pliocenici della valle Strona di Valduggia. La sua estensione è di circa 5 km.

### **3. VINCOLI D'INTERESSE GEOLOGICO**

La totalità dell'area d'intervento è soggetta ai vincoli di cui alla Legge Regionale 9 agosto 1989, n. 45 (*Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici*) e sue successive modifiche ed integrazioni. In base all'Art. 11 lettera a (esclusione dall'autorizzazione) si riporta che: *“non sono soggetti all'autorizzazione di cui all'Articolo 1 gli interventi di manutenzione, anche straordinaria, di strade, di ferrovie, di piste agro-silvo-pastorali, nonché di strutture relative a sistemi di trasporto pubblico, ivi compresi gli impianti funiviari e di risalita, e di erogazione di pubblici servizi, esclusi i casi in cui sia previsto l'ampliamento della sezione o la rettificazione del tracciato”*.

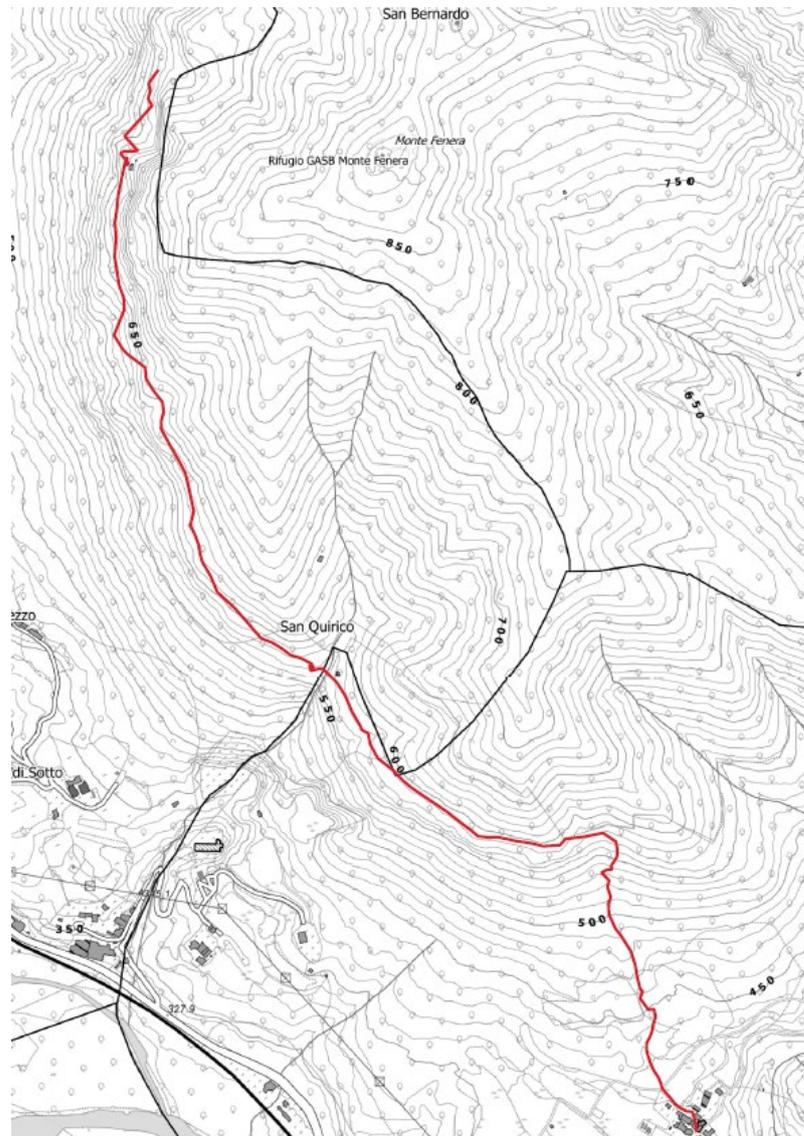
La totalità dell'area non è interessata da alcun tipo di movimento franoso (Allegato 1 - Tavola Estratto Sistema Informativo Frane in Piemonte (SIFraP) su base BDTRE anno 2025 scala 1:2000 e Allegato 2 - Tavola Estratto Sistema Informativo Frane in Piemonte (SIFraP) su base BDTRE anno 2025 scala 1:20000).

In alcune porzioni dell'area vige il RD 523/04 – in quanto gli interventi interessano proprietà demaniali.

#### 4. STATO DI FATTO E INTERVENTI DA ESEGUIRE SU SENTIERI E PISTE

Sulla scorta di quanto presentato nei paragrafi precedenti, e in base ai sopralluoghi eseguiti si espone di seguito una descrizione del contesto geologico e geomorfologico locale, alla scala degli interventi.

##### SENTIERI: IN COMUNE DI GRIGNASCO (NO) NEI PRESSI DI LOC. ARA LUNGO I PERCORSI DA BERTASACCO A CERIANELLI E DA ARA VERSO S. QUIRICO



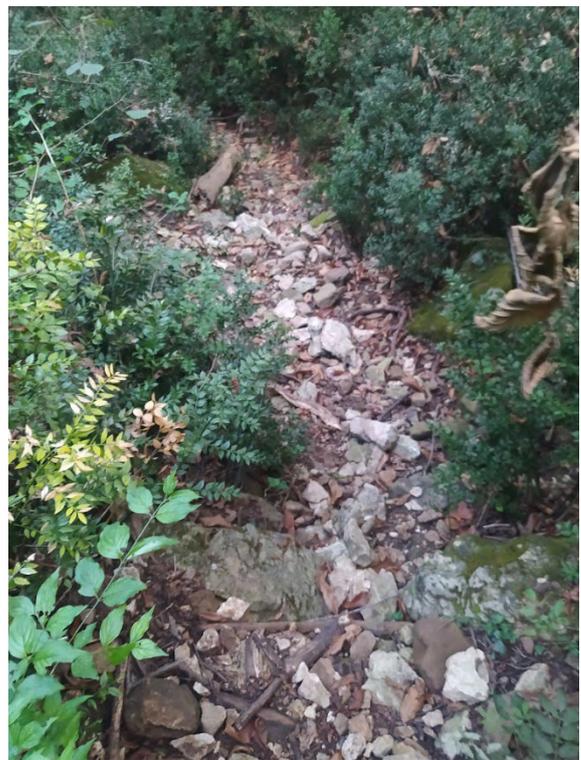
Si eseguono interventi sul sentiero N. 780 Ara - Grotte del Fenera (Rifugio Gasb). Questo sentiero inizia dal piazzale all'ingresso di Ara (452 m s.l.m.), si attraversa poi il paese lungo la via principale e si raggiunge la chiesetta di San Grato. Si prende il sentiero che costeggia alcune case e si va in direzione della falesia di arrampicata. Si attraversano i ruderi di San Quirico (577 m

s.l.m.). Si continua poi lasciando sulla sinistra in basso la Grotta dell'Eremita e si guadagna un dosso panoramico. Subito dopo si perde quota all'interno di un canale ripido e stretto a fianco del monolite Cappuccio di San Giulio. Fuori dal canalone si prosegue in lieve salita sotto a pareti rocciose e con alcune passerelle in legno si esce ai piedi del Rifugio del GASB.

Su questo percorso sono presenti numerosi alberi caduti sul sentiero (Foto 1) impedendone l'utilizzo. Alcuni punti del sedime del sentiero sono interessati da erosione concentrata per ruscellamento delle acque dilavanti superficiali (Foto 2).

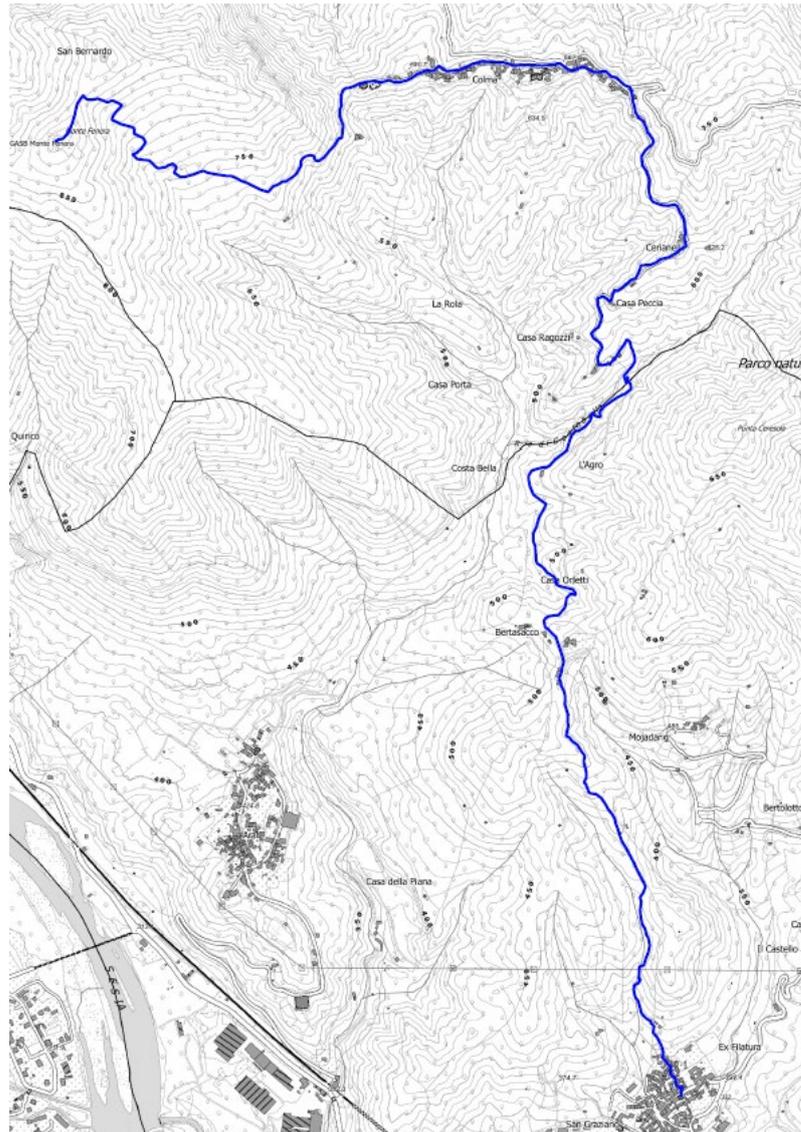


**Foto 1 - Alberi caduti sul sentiero.**



**Foto 2 – Solchi da erosione concentrata delle acque superficiali.**

Gli interventi su questo percorso, quindi sono: la sistemazione di alberi caduti e la pulizia dal materiale vegetale presente sul sentiero. La sistemazione nei punti del sentiero interessati da erosione concentrata mediante la rettifica del sedime con mezzi meccanici.

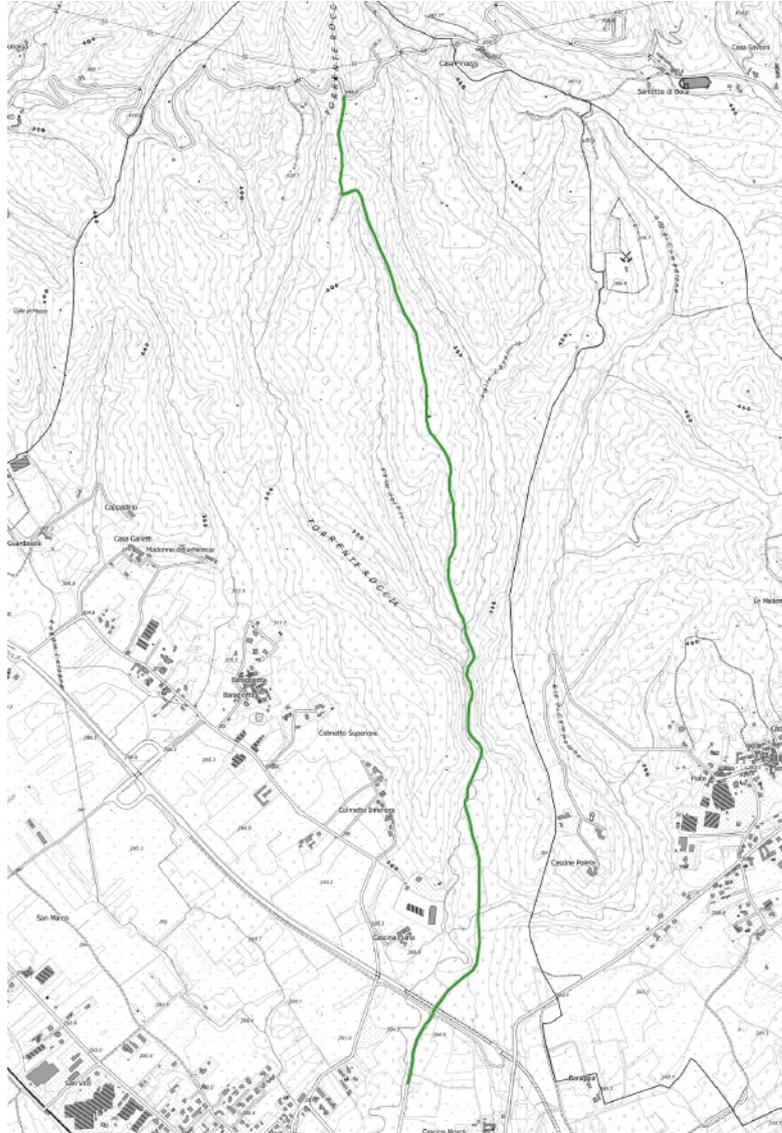


Si eseguono interventi sul sentiero N.712 che parte da Grignasco nei pressi della Chiesa di Santa Maria delle Grazie (via Castello), prosegue poi verso i resti del Castello di San Genesio. Si raggiunge Bertasacco 535 m s.l.m. dove s'incrocia l'itinerario N. 779. Al bivio si procede verso nord risalendo la valle del T.te Magiaiga, si costeggia poi l'alpeggio diroccato dell'Agro e si raggiunge il ponte della Boretta.

Come per il precedente intervento le problematiche sono simili e gli interventi quindi sono: la sistemazione di alberi caduti e la pulizia dal materiale vegetale presente sul sentiero. La sistemazione nei punti del sentiero interessati da erosione concentrata mediante la sistemazione con mezzi meccanici del sedime.

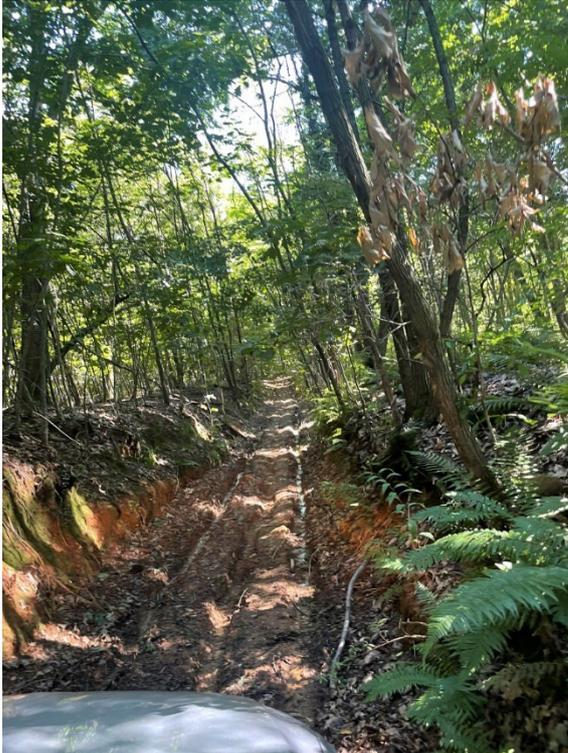
Questi due percorsi rappresentano le vie più brevi per collegare il lato settentrionale del Monte Fenera al lato meridionale.

**PISTE: “PISTA DEGLI 8 PILASTRI” IN COMUNE DI PRATO SESIA E “STRADA VICINALE DELLE VALLI” PRINCIPALMENTE IN COMUNE DI CAVALLIRIO, PISTA N. 787 E N. 788, E PISTA N. 786**



Si eseguono gli interventi sulla Pista degli 8 Pilastri – Strada vicinale motto Cighignola da innesto sentiero N. 782 a innesto della Strada della Traversagna. Da Prato Sesia si prende la Strada per Cavallirio e si segue Via Vaglio che poco dopo diventa sterrata con l’itinerario N. 784. Si sottopassa la Strada Provinciale 299 e si prende la sterrata a destra in direzione “8 pilastri” che raggiunge la strada della Traversagna.

Su questo percorso il sedime della pista è interessato da profondi solchi creati dal ruscellamento superficiale concentrato. La pista inoltre quasi per la totalità del suo tracciato è in trincea. L'acqua non avendo vie di fuga, con il tempo ha approfondito sempre di più i solchi di erosione. Questi solchi creano particolari problemi alla viabilità delle piste (Foto 3 e Foto 4).

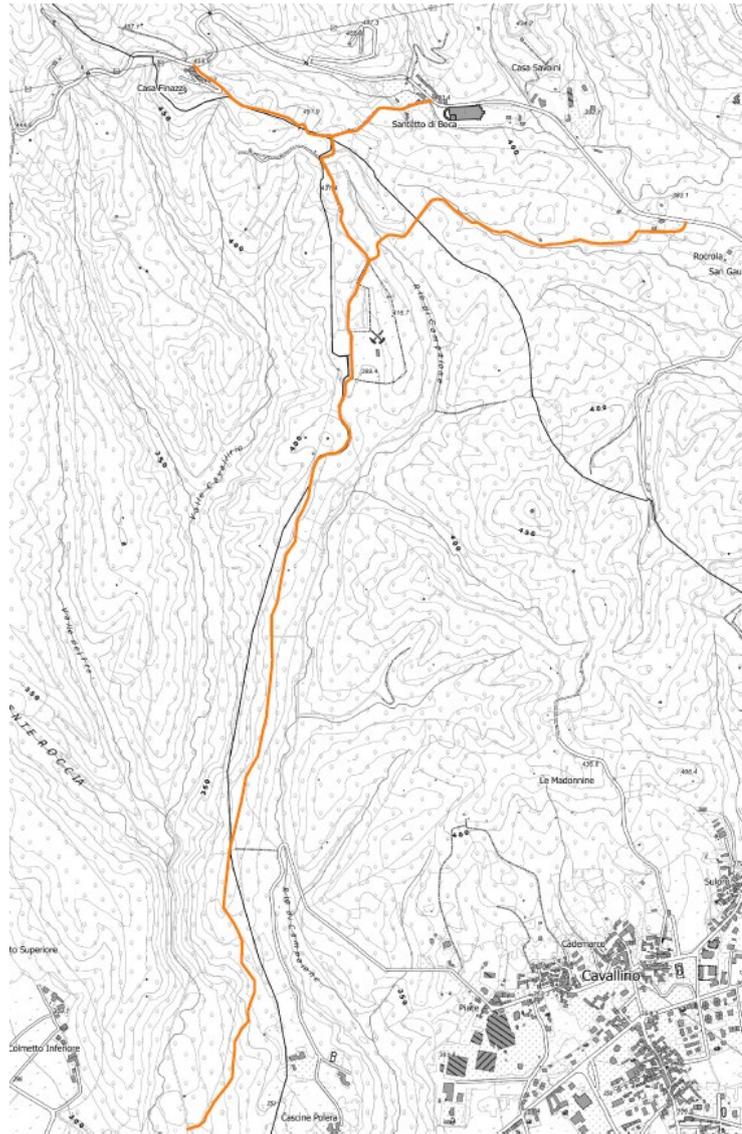


**Foto 3 – Profondi solchi da erosione concentrata delle acque dilavanti superficiali. Pista in trincea.**



**Foto 4 – Profondi solchi da erosione concentrata delle acque dilavanti superficiali. Pista in trincea.**

Gli interventi su questo percorso, quindi sono: la creazione di scoli per le acque superficiali, mediante l'apertura della porzione di trincea verso valle. In corrispondenza di questi scoli si ritiene importante eseguire un taglio trasversale alla pista che raccolga e rallenti le acque dilavanti e che le devii verso l'apertura. Nelle porzioni più ripide si prevede un sistema di rinforzo con funzione antierosiva.

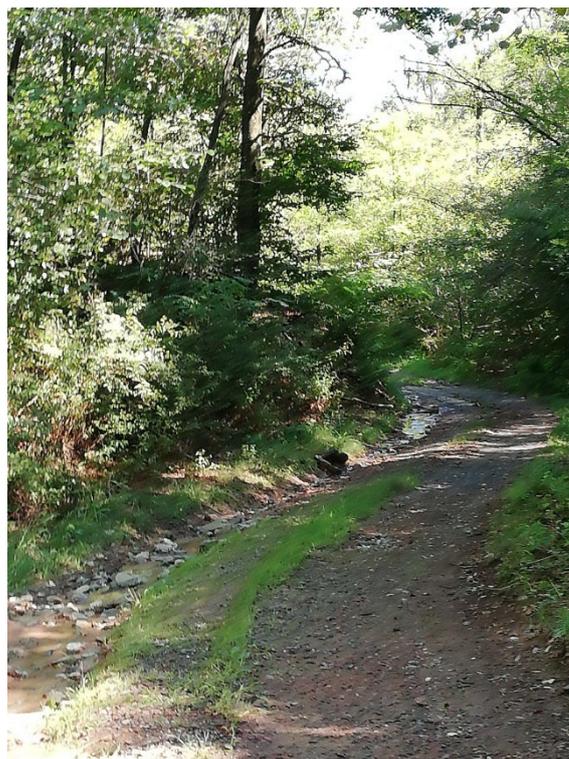


Si eseguono gli interventi sulla Strada vicinale delle Valli fino al Santuario di Boca (itinerario N. 784) e sulle sue due diramazioni finali: Strada vicinale Vazzalé e Strada vicinale Cascina Finazzi.

In questa pista la sezione si è ristretta per la mancata manutenzione della vegetazione (Foto 5). Il fondo della pista in alcuni tratti risulta sconnesso in quanto il ruscellamento superficiale concentrato, con il tempo, ha creato dei profondi solchi (Foto 6).



**Foto 5 – Vegetazione che ha invaso la pista.**

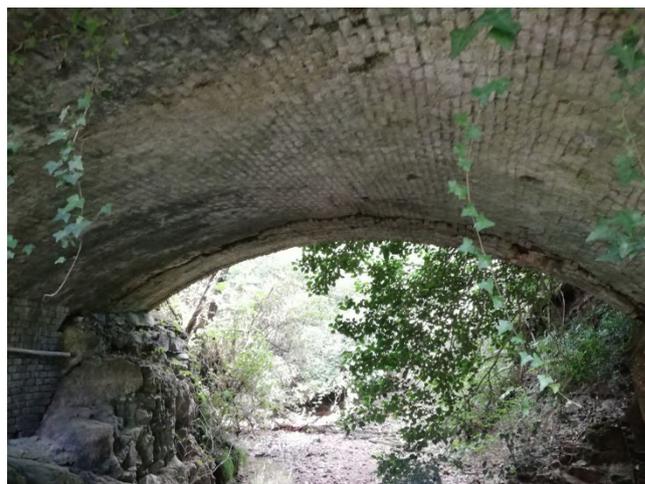


**Foto 6 – Fondo sconnesso per la presenza di solchi fa ruscellamento superficiale concentrato.**

Nella parte terminale della Strada vicinale delle Valli, è presente un ponte in corrispondenza di quest'ultima sul Torrente Strona. Questo ponte è oggetto di messa in sicurezza in tale intervento (Foto 7 e 8). Come si può vedere dalle Foto 9 e 10 le spalle del ponte poggiano completamente su roccia compatta. Gli interventi di messa in sicurezza vengono descritti nella relazione tecnica e di calcolo delle strutture delle opere strutturali.



**Foto 7 – Ponte sul sul Torrente Strona che si trova nella parte terminale della Strada vicinale delle Valli.**



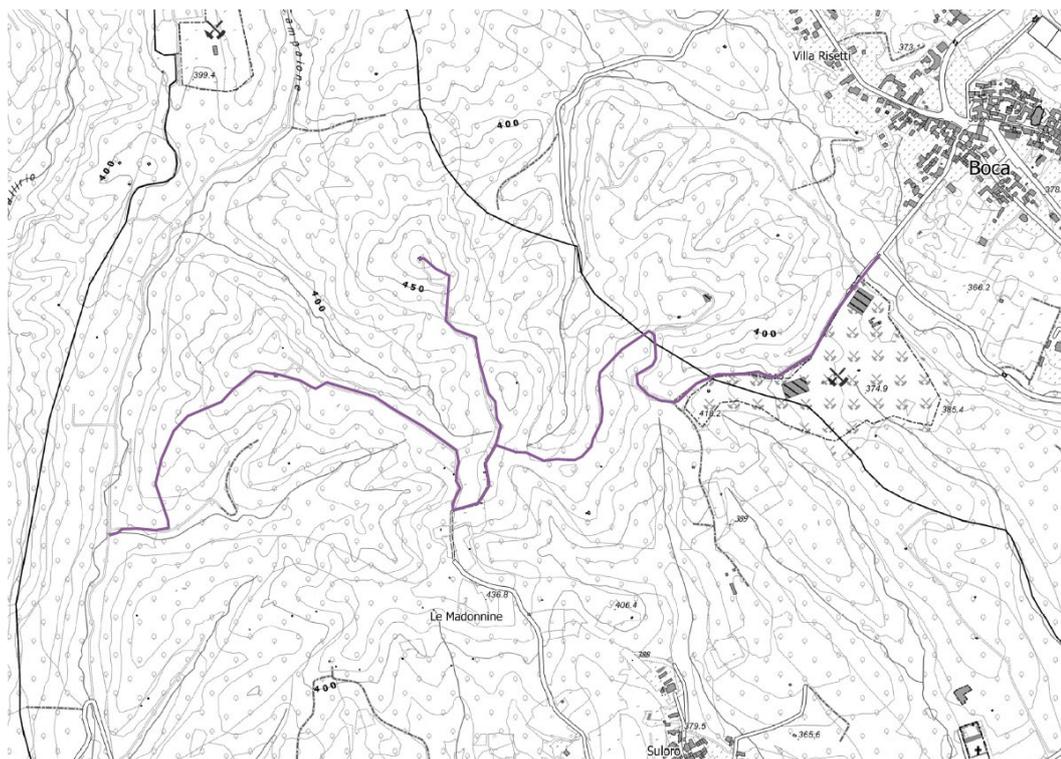
**Foto 8 – Particolare dell'intradosso del Ponte sul Torrente Strona.**



**Foto 9 – Particolare dell'appoggio della spalla in destra orografica.**



**Foto 10 – Particolare dell'appoggio della spalla in sinistra orografica.**



Si eseguono gli interventi sulla pista N. 787 Cavallirio a Loc. Cave di Boca e la pista N. 788 che va dal bivio con il sentiero N. 787, al bivio per N. 786 e bivio per N. 785 sul Rio Campalone per Casotto della Bottiglia e Casotto della Mezzaluna.

In queste piste il fondo risulta spesso irregolare, con la presenza di numerose incisioni dovute al ruscellamento concentrato delle acque dilavanti superficiali. Inoltre la regimazione delle acque è scarsa, in quanto non sono presenti canalette di scolo e tagliacque. Le piste risultano inoltre ingombre da vegetazione e richiedono ingente manutenzione.

Si prevede quindi la sistemazione nei punti della pista interessati da erosione concentrata mediante la rettifica del sedime con mezzi meccanici. L'implemento con opere di regimazione delle acque, quali canalette trasversali. La rimozione del materiale vegetale presente.

Nella pista N. 786 che porta alla Torre di Cavallirio, in un punto, circa a metà, è presente un cedimento della stessa con conseguente restringimento del tracciato (Foto11). Il cedimento presenta una lunghezza pari a circa 30 m. Si prevede la realizzazione di una palificata doppia a sostegno della scarpata di valle della pista.

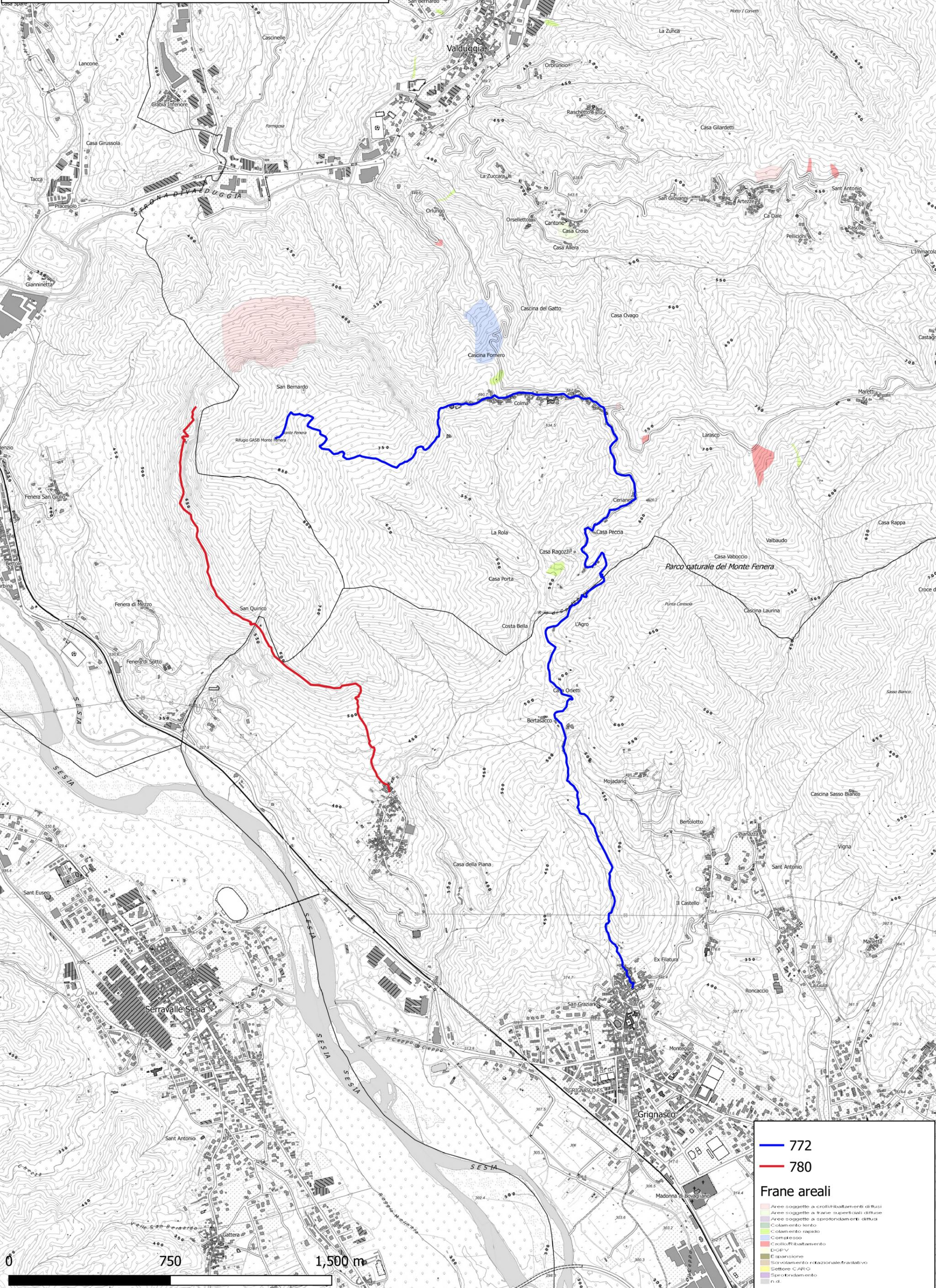


**Foto 11 – Particolare cedimento pista N. 786 per la Torre di Cavallirio.**

## **5. CONCLUSIONI**

La scrivente ritiene di affermare che il progetto proposto sia fattibile sia dal punto di vista geologico, geomorfologico che tecnico, in quanto:

- l'area possiede un livello di pericolosità contenuto. La sentieristica e le piste esistenti sono interessate da interventi di manutenzione ordinaria tramite la pulizia dalla vegetazione al fine del mantenimento e della fruibilità degli stessi e manutenzione straordinaria quali rifacimento del sedime, realizzazione di opere per la regimazione delle acque superficiali e realizzazione di opere puntuali per garantire le condizioni di stabilità delle piste mediante opere di ingegneria naturalistica;
- le condizioni al contorno non interferiscono direttamente con gli interventi da realizzare sui sentieri e sulle piste;
- l'intervento dovrà essere realizzato adottando accortezze per non innescare problemi di stabilità dell'area e dei dintorni;
- la sentieristica e le piste necessitano di una corretta e periodica manutenzione per il mantenimento in buono stato dei luoghi.

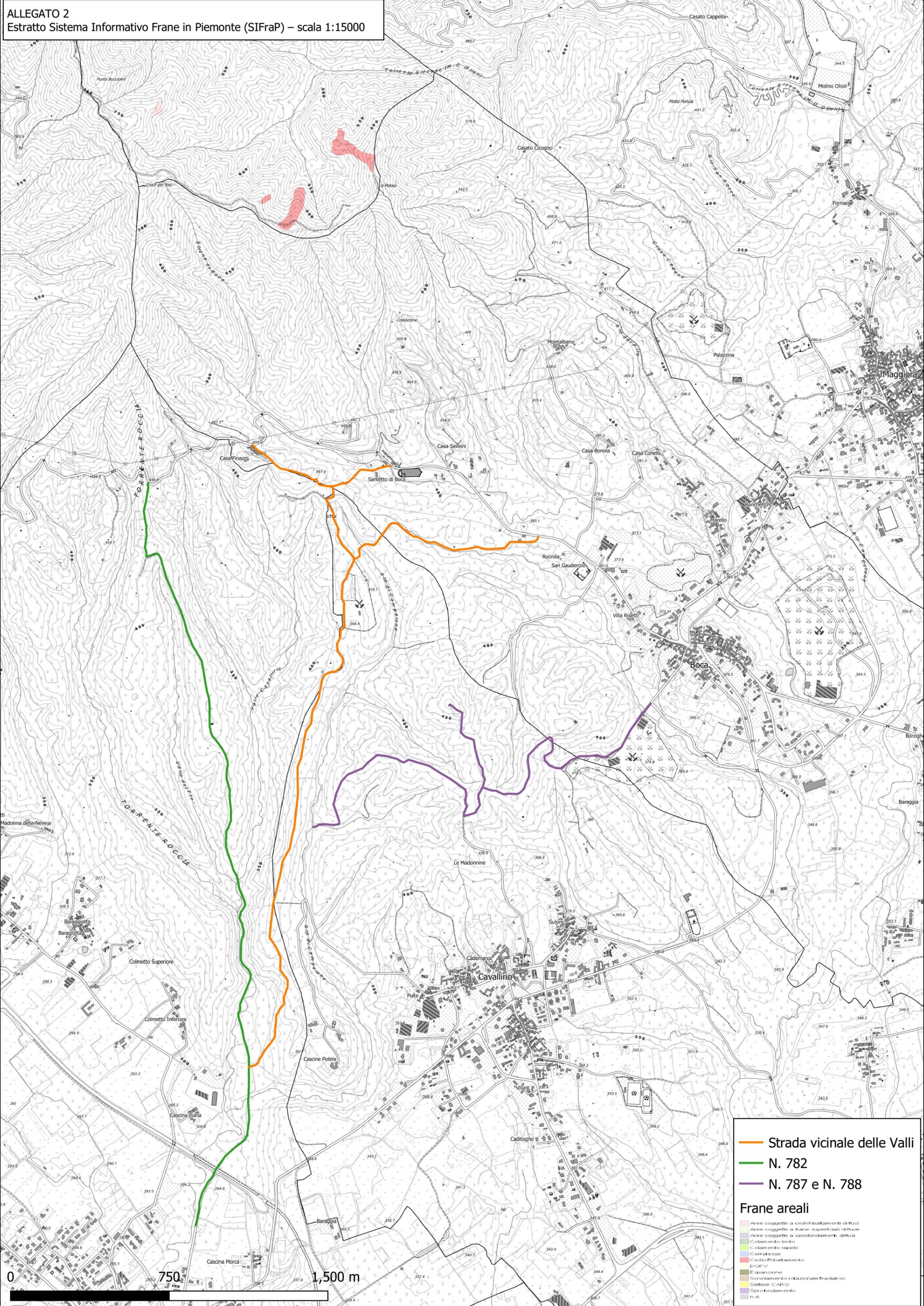


772  
780

**Frane areali**

- Area soggette a crolli/ribaltamenti di massi
- Area soggette a frane superficiali diffuse
- Area soggette a sprofondamenti diffusi
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Complesso
- Crollo/Ribaltamento
- DGPV
- Espansione
- Svolgimento rotazionale traslativo
- Settore CARG
- Sprofondamento
- n.d.





— Strada vicinale delle Valli  
— N. 782  
— N. 787 e N. 788

**Frane areali**

- Aree soggette a crolli/ribaltamenti di fusti
- Aree soggette a frane superficiali diffuse
- Aree soggette a sprofondamenti diretti
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Complesso
- Crollo/ribaltamento
- DGPV
- Espansione
- Svolgimento rotazionale/traslativo
- Settore CARO
- Sprofondamento
- n.d.

0 750 1,500 m