



AREA ESTRATTIVA “RIO SCORZAI”

# PROGRAMMA D'ATTUAZIONE

RELAZIONE GEOLOGICO-GEOMECCANICA

Cembra-Lisignago, giugno 2024

## **SOMMARIO**

1. PREMESSA
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO AREA ESTRATTIVA
3. CARTOGRAFIA PROVINCIALE
4. MODELLO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO
  - 4.1 Macrolotto aree E+C
  - 4.2 Macrolotto aree F+D (ex Peschiera)
  - 4.3 Macrolotto G (Aree private)
5. MODELLO GEOMECCANICO
  - 5.1 Macrolotto aree E+C
  - 5.2 Macrolotto aree F+D
  - 5.3 Macrolotto G
6. INDICAZIONI TECNICHE
7. CONCLUSIONI

## 1. PREMESSA

La presente relazione geologico-geomeccanica è a supporto della relazione tecnica del programma di Attuazione dell'area estrattiva denominata “Val Scorzai” sita nel Comune di Cembra Lisignago, lungo la SP del Lago Santo.

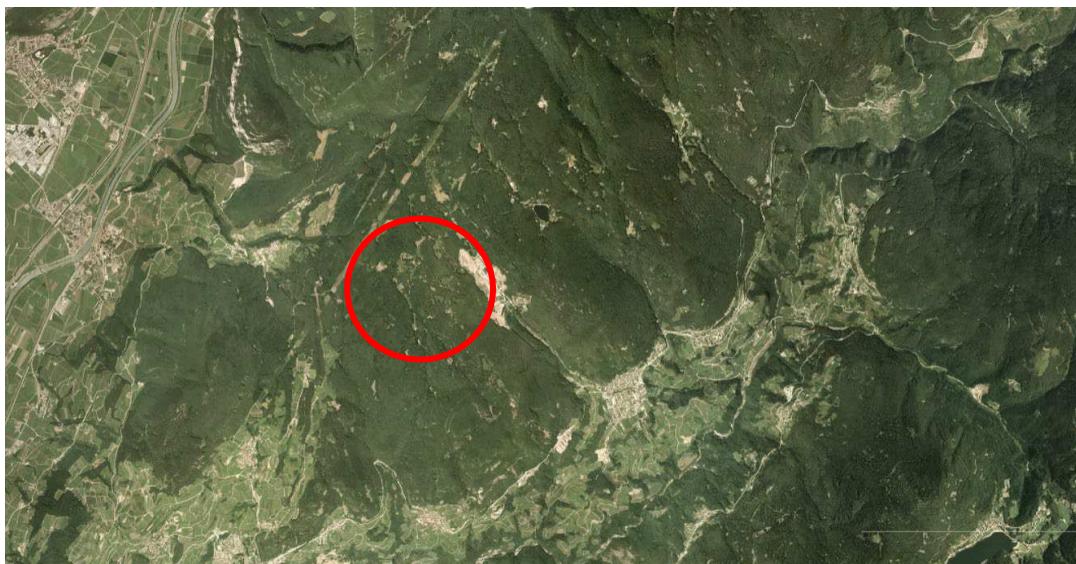
La relazione inquadrerà dapprima dal punto di vista geografico il sito di studio; verrà poi analizzata la cartografia provinciale per valutare la presenza di vincoli o problematiche evidenti che riguardano l'area.

Il rilievo geologico e geomeccanico del sito permetterà quindi di ricostruire il modello geologico e geomeccanico del sito, analizzando area per area le problematiche emerse.

In seguito verranno evidenziate le indicazioni tecniche per la coltivazione.

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO AREA ESTRATTIVA

L'area in esame si trova a Nord Ovest dell'abitato di Cembra, lungo la viabilità che collega l'abitato al Lago Santo, in loc Val Scorzai.



Ortofoto dell'area in esame estratto da WEBGIS Pat

Di seguito un estratto dell'ortofoto dell'area estrattiva con indicata la variante al PPUSM approvata

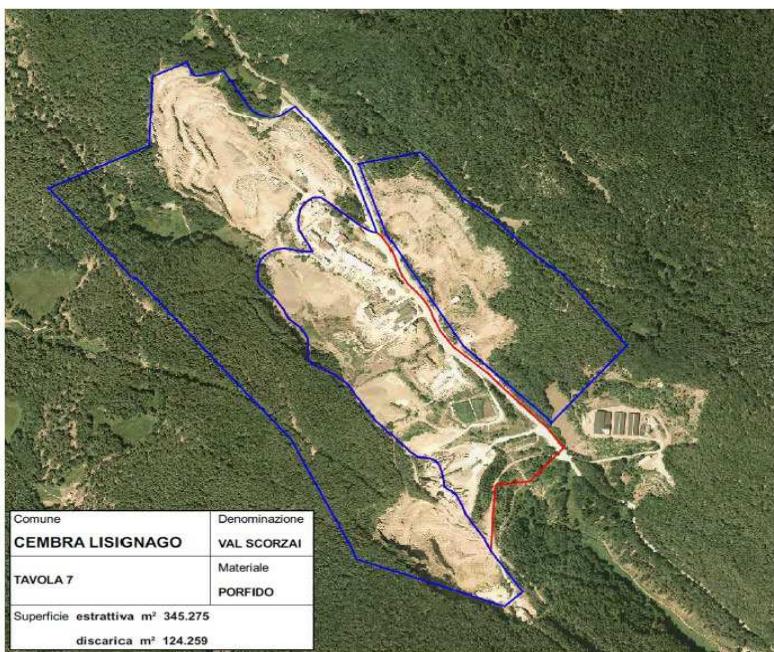


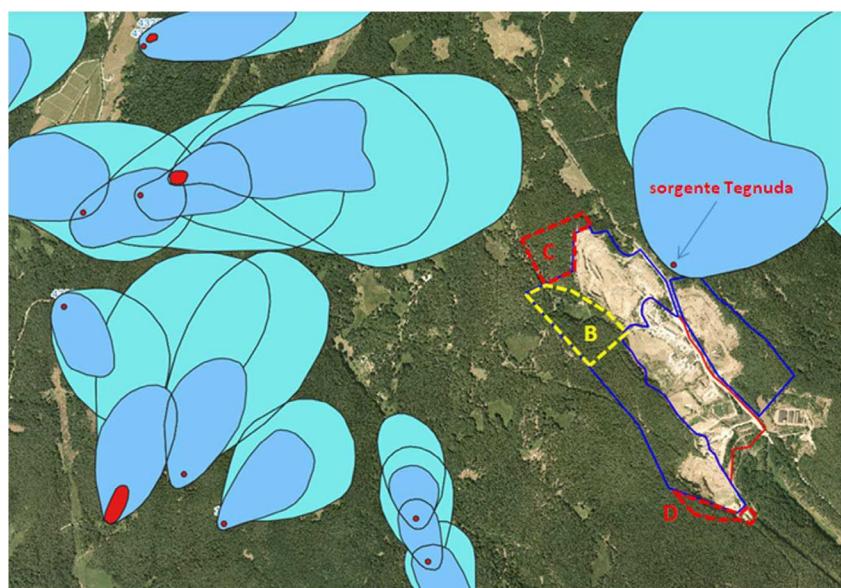
Figura 2: Immagine illustrativa delle previsioni del Piano provinciale di utilizzazione delle sostanze minerali per l'area denominata "Val Scorzai". (FONTE: WebGIS PAT - Settore Minerario - ottobre 2023)

### 3. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO PAT

Nel presente capitolo si analizzeranno degli estratti della cartografia provinciali tratti dal Webgis della provincia Autonoma di Trento, al fine di valutare le criticità che potrebbero emergere ed essere analizzate nel dettaglio dal rilievo di dettaglio.

Il seguente estratto della Carta delle Risorse idriche mostra come non vi siano interferenze con zone di rispetto o protezione delle sorgenti.

Viene solamente lambita la zona di rispetto della sorgente Tegnuda.



#### Legenda

##### Zona di Tutela Assoluta

- Sorgenti
- Sorgenti Minerali
- Acque Superficiali
- Pozzi

##### Zona di Rispetto Idrogeologico

- Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

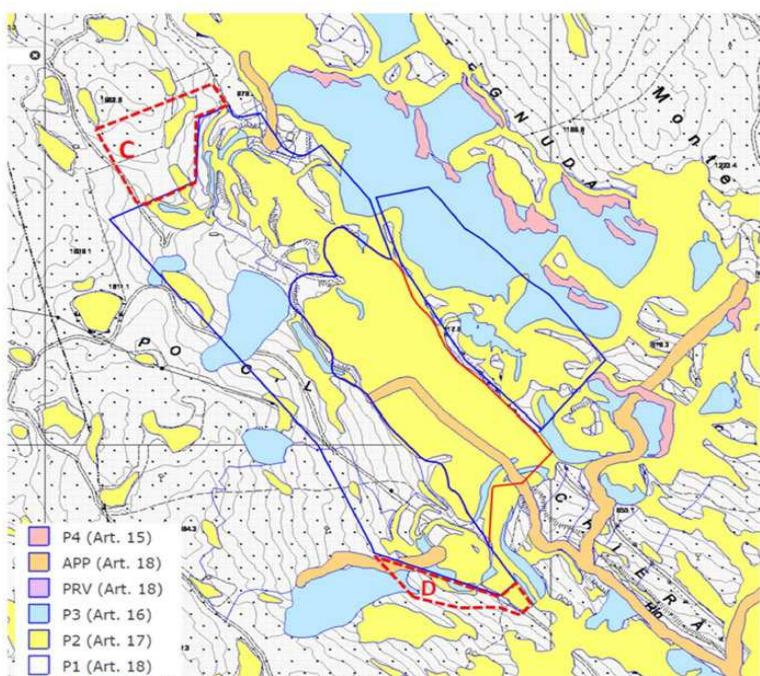
##### Zona di Protezione Idrogeologica

- Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

\* altre sorgenti non disciplinate dall'art.21 del P.U.P.

La Carta di Sintesi della Pericolosità (P.U.P legge prov. n. 5 del 27.05.2008 - Delib. G.P. n. 1630 dd. 07.09.18 modificata con D.G.P. n. 1942 del 12.10.18) individua le aree caratterizzate da diversi gradi di penalità, ai fini dell'uso del suolo, in ragione della presenza dei pericoli idrogeologici, valanghivi, sismici e d'incendio boschivo.

Come visibile nella sostostante figura, l'area estrattiva presenta vari gradi di penalità da trascutabile o assente (P1), a media (P3), con tre porzioni che rientrano in aree da approfondire (APP).



Per quanto riguarda l'area C (a nord), essa ricade quasi interamente in area a penalità trascutabile/assente (P1) ad eccezione di due porzioni a bassa pericolosità (P2); mentre l'area D (a sud) risulta avere vari gradi di penalità, anche media (pericolo frane, crolli, litogeomorfologico) e da approfondire (APP).

Il Comune di Cembra-Lisignago ha deciso di realizzare nell'area D un piazzale con relativa pista di accesso, procedere con la sistemazione del versante e delle opportune opere di protezione.

Il progetto preliminare a cura del dott. ing. Andrea Zanetti, è stato accompagnato da uno *Studio di compatibilità* in riferimento alla pericolosità per crolli e litogeomorfologica a cura del dott. geol. Icilio Vigna,

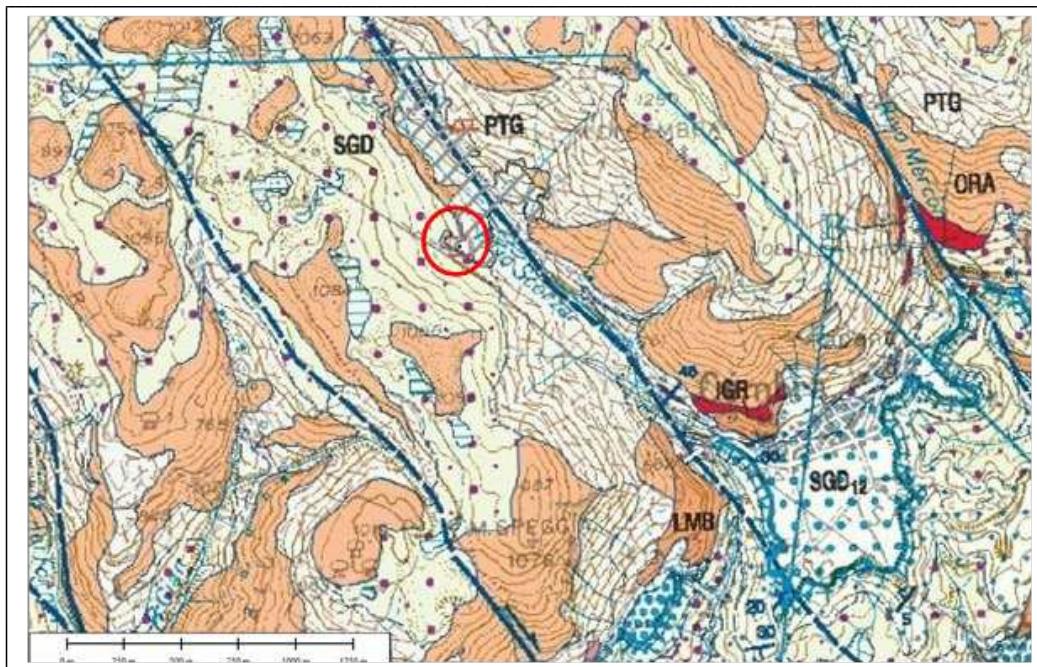
e da uno *Studio di compatibilità* in riferimento ai fenomeni torrentizi a cura del dott. Grisotto.

I suddetti studi di Compatibilità sono allegati alla richiesta di variante al PPUSM e sono stati positivamente analizzati dalla Conferenza di Servizi.

Si fa rimando ad essi anche nella presente relazione geologica.

#### 4. MODELLO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

A grande scala il sito è compreso nell'areale di espansione del Gruppo Vulcanico Atesino: si tratta di un episodio vulcanico molto antico, di età permiana: il ciclo magmatico è durato circa 10 Ma: 286 - 275 Ma.



Per i terreni quaternari di copertura la mappa indica SGD – Sintema del Garda, di età Pleistocenica superiore: di notevole interesse è anche notare, su tale mappa, gli allineamenti delle due faglie transpressive destre che sono fatte rispettivamente

passare per il fondovalle del Rio Scorzai ed in prossimità alla linea spartiacque del versante retrostante la cava.

La recente cartografia estratta dal Progetto CARG mostra la presenza in sinistra orografica del Rio Scorzai, diversi fenomeni franosi attribuibili al sistema Postglaciale alpino.

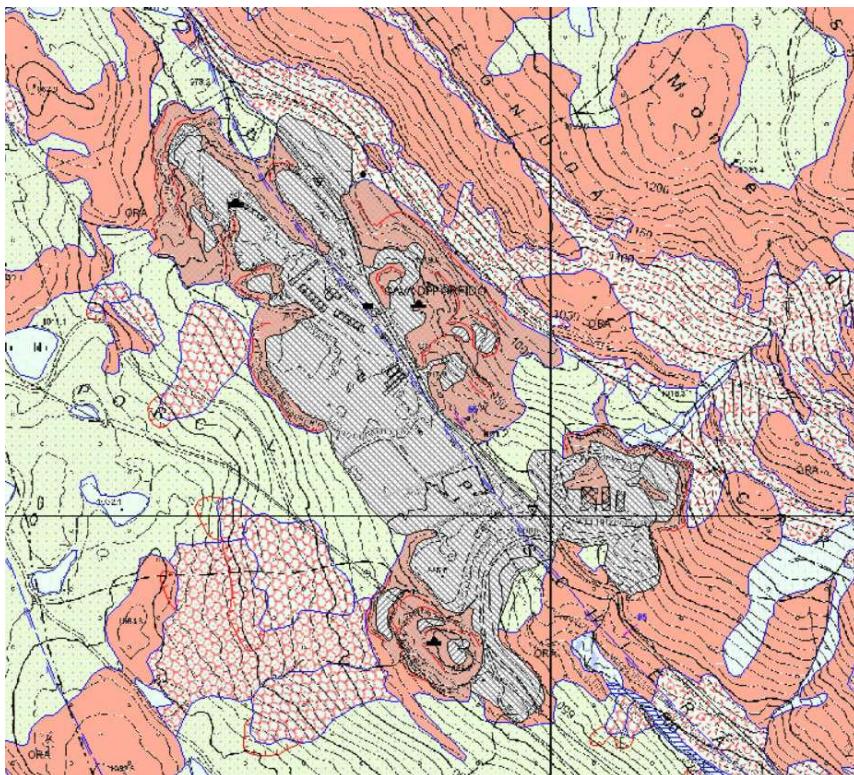
Circa i terreni del versante, a parte gli sporadici affioramenti delle rocce del substrato, l'estesa copertura vegetale impedisce l'osservazione dei terreni sciolti di copertura.

Solo lungo alcune piccole incisioni e scalini morfologici si è potuto prendere visione di tali terreni.

Una prima osservazione è che sono diffusamente presenti dei frammenti spigolosi rocciosi porfirici di morfologia lastriforme e di spessore anche centimetrico; meno diffusi sono i ciottoli, sempre porfirici, a morfologia arrotondata.

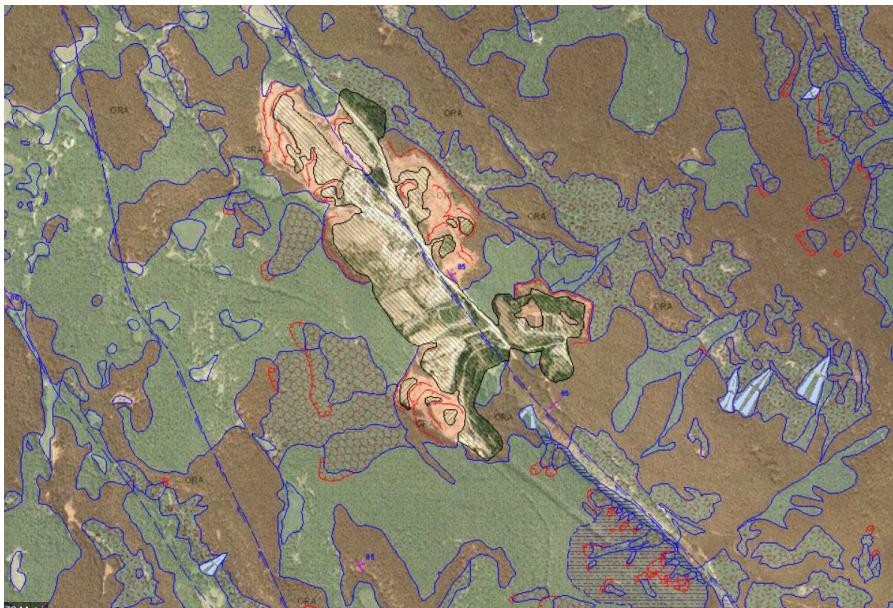
Questo conferma che il versante è stato coinvolto da fenomeni di dissesto gravitativo e che tali dissetti hanno interessato anche la parte superiore, decompressa, del substrato roccioso.

Nella parte superiore del versante, in corrispondenza del pianoro sommitale, viceversa si trovano abbondanti evidenze di depositi di origine morenica.



L'immagine soprastante è un estratto della carta geologica del Progetto Carg

Di seguito una sovrapposizione fra la cartografia geologica e l'Ortofoto del sito di interesse.



L'estratto della carta geologica mostra la predominanza nel sito di interesse delle morfologie di natura antropica, caratterizzate da cigli di scavo subverticali (nelle aree soggette a coltivazione), coltri detritiche formate da scarti di lavorazione e piazzali sub-pianeggianti realizzati da scavi in ribasso o depositi antropici di inerte.

Per la ricostruzione del modello geologico si considera l'area suddivisa nei macro lotti così come individuati dalla relazione tecnica del Programma di Attuazione.

L'area di studio, posta nelle Alpi centro-orientali, geologicamente fa parte del settore Sudalpino della catena, posto a Sud del Lineamento Periadriatico, fascio tettonico che costituisce la sutura fra la placca europea e quella africana.

La convergenza di placche e la collisione che fecero nascere la catena alpina si protrassero per 50 milioni di anni (Ma), a partire dal Cretaceo medio-superiore. In questa orogenesi, pur essendo stata un processo cinematico continuo, si sono da tempo riconosciute (già Dal Piaz, 1990) tre fasi principali:

- evento eoalpino (Cretaceo – Paleocene) evoluzione precollisionale del margine convergente
- evento mesoalpino (Eocene – Oligocene inferiore) con la chiusura dell'Oceano Ligure – Piemontese e la collisione del continente europeo con la microplacca adriatica. La perturbazione termica mesoalpina innescò lo sviluppo di un ciclo eruttivo indicato con il nome di magmatismo Periadriatico, di età oligocenica;

l'evento ebbe durata limitata (circa 5 Ma) e rappresenta la fase matura della collisione continentale.

- evento neoalpino (Miocene – Attuale)

In questa fase si sviluppò in modo evidente la struttura a doppia vergenza delle Alpi: infatti, mentre la catena alpina in senso stretto si propaga verso l'avanpaese europeo, si sviluppa anche l'impilamento di falde a vergenza meridionale tipico del Sudalpino. Il sistema sud-vergente delle Alpi Meridionali rimase svincolato dalla catena a vergenza europea dalla attivazione del Lineamento Periadriatico (o Linea Insubrica): si tratta di un fascio di linee tettoniche a trascorrenza destra e andamento essenzialmente E– W che attraversa longitudinalmente l'intero orogeno alpino e viene considerato come una sutura terminale nell'ambito della collisione fra placca africana e placca europea. Si possono distinguere vari segmenti di questo lineamento. Nel Trentino passa da direzione W-E (Linea del Tonale o Insubrica), sino a nord dell'Adamello. Qui la struttura si inflette bruscamente verso nord, assumendo direzione NNE-SSW sino all'altezza di Merano e viene denominata Linea delle Giudicarie Nord. Procedendo da Merano verso est la linea assume una direzione WNW-ESE, prendendo il nome di Linea della Pusteria e poi di Linea del Gailtal. Nei tratti a direzione E-W (Linea del Tonale, Linea della Pusteria, Linea della Gailtal) il Lineamento Periadriatico è caratterizzato da una trascorrenza destra.

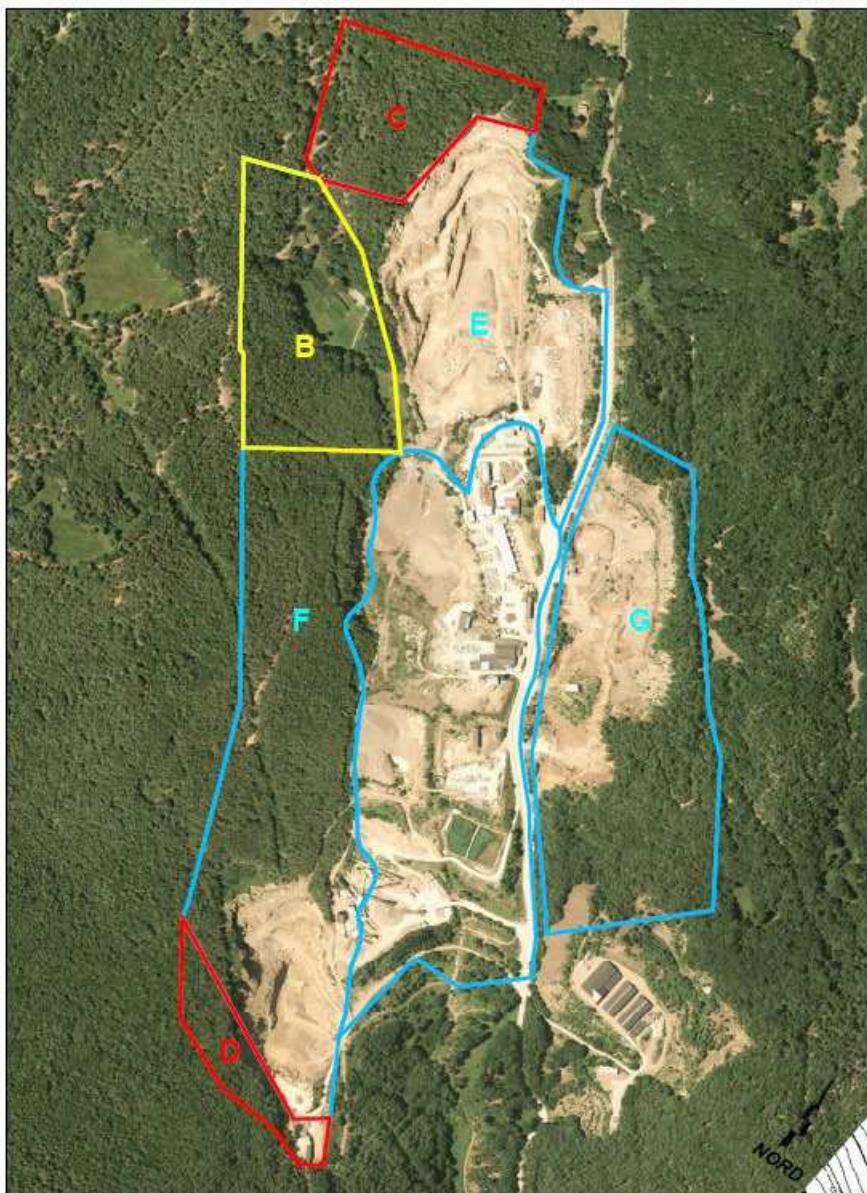
L'area di studio fa dunque parte delle Alpi Meridionali, che sono una catena a pieghe e sovrascorimenti sud-vergente a basso o nullo grado di metamorfismo, separata dall'orogeno Alpino, nord-vergente e in prevalenza metamorfico, dal Lineamento Periadriatico, attivo dall'Oligocene. Di particolare importanza sono i sistemi tettonici giudicariense (Linea delle Giudicarie) e scledense (Linea Schio - Vicenza) che si incrociano nel settore tra il Lago di Garda e Trento- Mezzolombardo- Pinzolo. Un altro importante fascio di faglie è quello della Valsugana, la cui terminazione occidentale si colloca fra Rovereto e Trento.

E' in questa fase collisionale alpina che vengono ad individuarsi delle faglie coniugate di svincolo della direttrice compressiva della "Linea di Pinè" (orientata NE-SW): sono faglie a carattere trascorrente destro ed orientate NW - SE, ortogonali pertanto al thrust valsuganotto ed alla "Linea di Pinè".

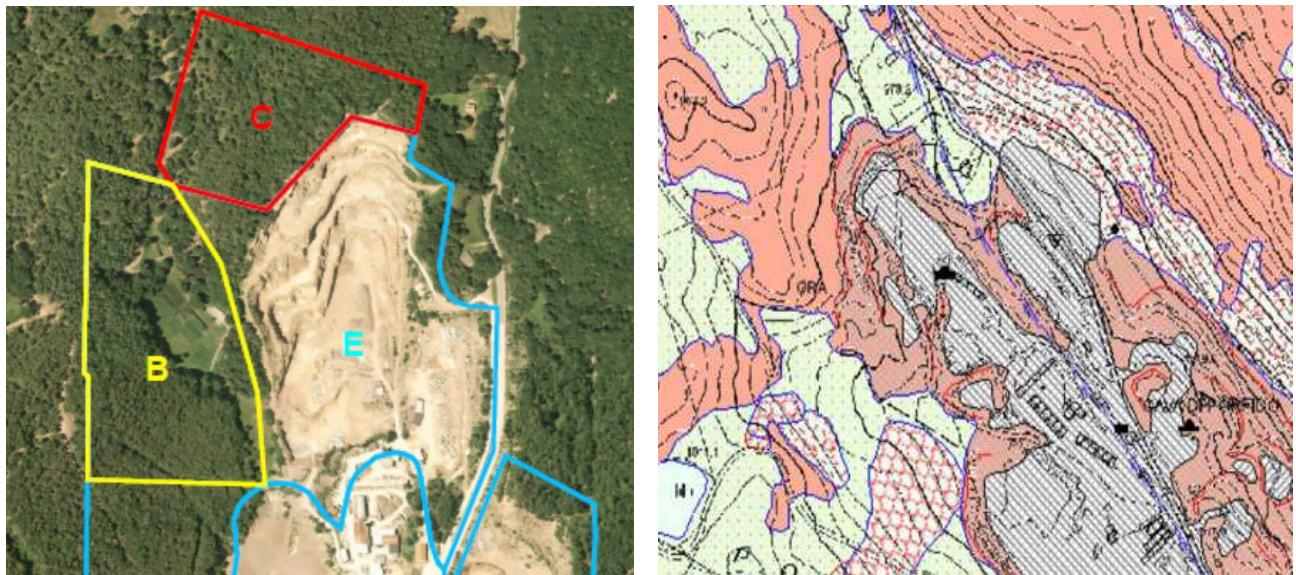
Lungo la valle del Rio Scorzai e osservando la disposizione delle creste e dei versanti, si riconoscono lineamenti con chiaro andamento NW-SE.

Estratto Web Gis ortofoto 2015

scala 1 : 2000



#### 4.1 MACROLotto C+E



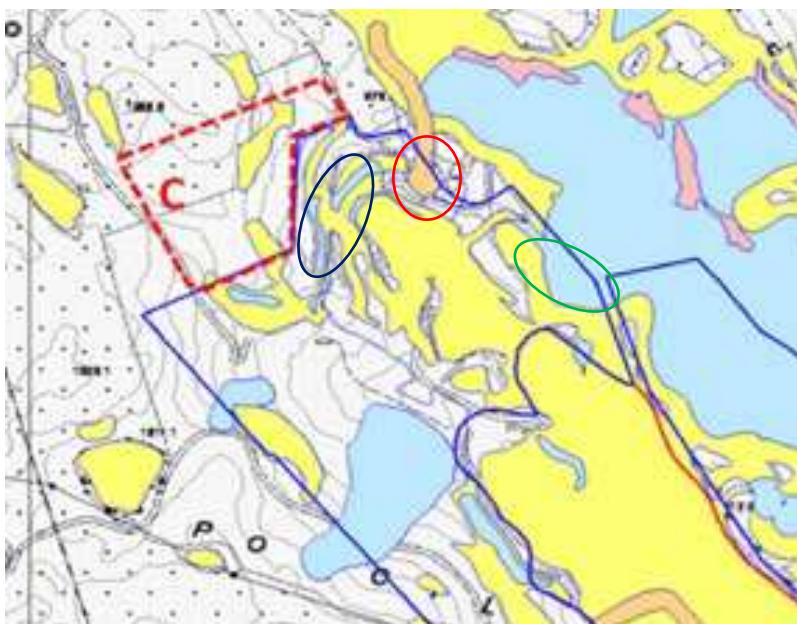
L'area E è stata oggetto di coltivazione per decenni e ad oggi è quasi completamente esaurita.

L'analisi dell'ammasso roccioso verrà analizzata nel successivo capitolo della presente relazione. L'area E è completamente denudata dall'escavazione, mentre l'area C è caratterizzata da una copertura di spessore di 50-100 cm al di sopra del substrato roccioso.

L'area di espansione C inserita nella recente variante al PPUSM permette di dare espansione alla porzione E sia verso monte che verso Ovest.

Il Rapporto Ambientale evidenzia la massima espansione della coltivazione nell'area C.

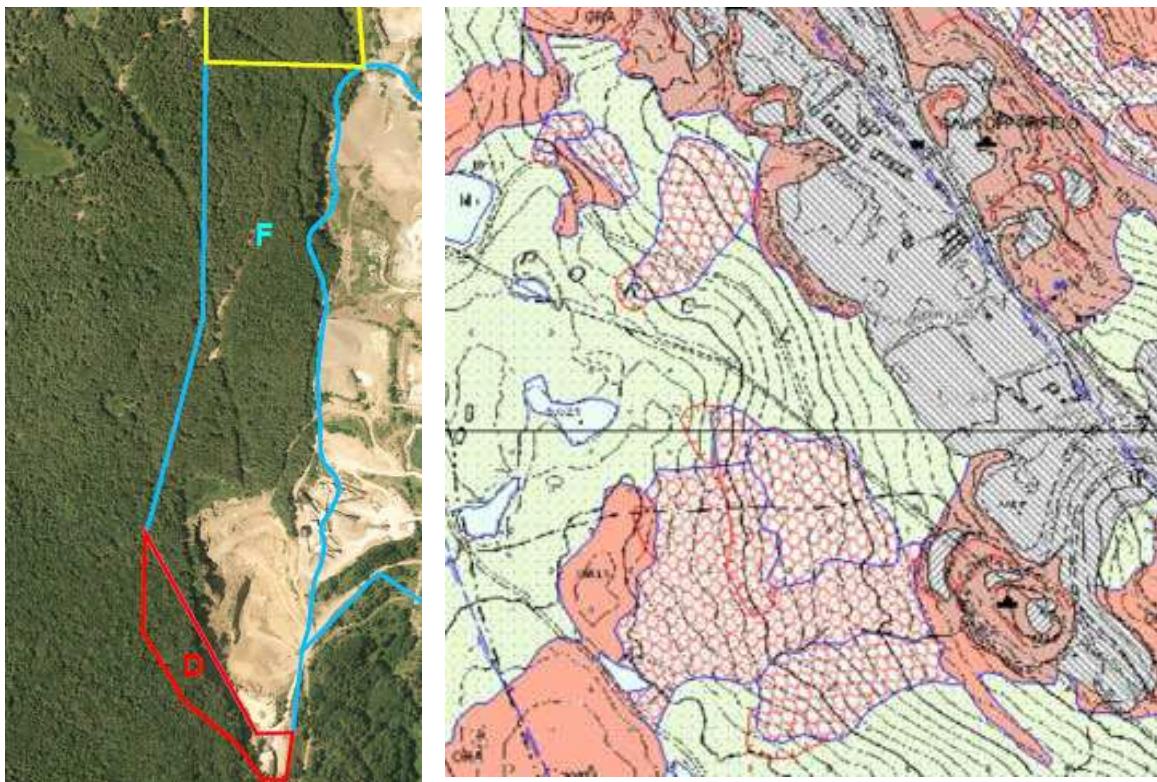
Di seguito l'estratto della Carta di sintesi della Pericolosità dell'area interessata dal presente macrolotto



Nell'area in esame ci sono tre differenti tipologie di classi di pericolo:

- Il cerchio nero evidenzia un'area P3 caratterizzata da pericolo litogeomorfologico, legato per lo più a fronti di escavazione
- Il cerchio rosso un'area APP per fenomeni torrentizi, legati al Rio Scorzai
- Il cerchio verde un'area P3 da crolli

#### 4.2 Macrolotto F+D



L'area che interessa il macrolotto F+D presenta per lo più copertura, con scarsi affioramenti rocciosi (F) e solo nella porzione meridionale una cava non più attiva "ex Peschiera" per cui è prevista una sistemazione finale nella recente variante del PPUSM.

Nella cartografia geologica si notano importanti fenomeni di frana, per lo più quiescenti.

Questa morfologia è interpretabile come l'effetto di antichi movimenti gravitativi di tipo traslativo, verosimilmente avvenuti nelle fasi decompressive di deglaciazione wurmiana, circa 16.000 anni dal presente.

Durante questa ultima espansione glaciale si ritiene il ghiaccio avesse raggiunto quote, nella zona di interesse, attorno a 1600 m s.l.m., quindi con uno spessore attorno a 700 m rispetto alla cava.

1 Rilievi montuosi emergenti dalla superficie del ghiacciaio

2 → Trasfuenze glaciali 3 Idrografia attuale

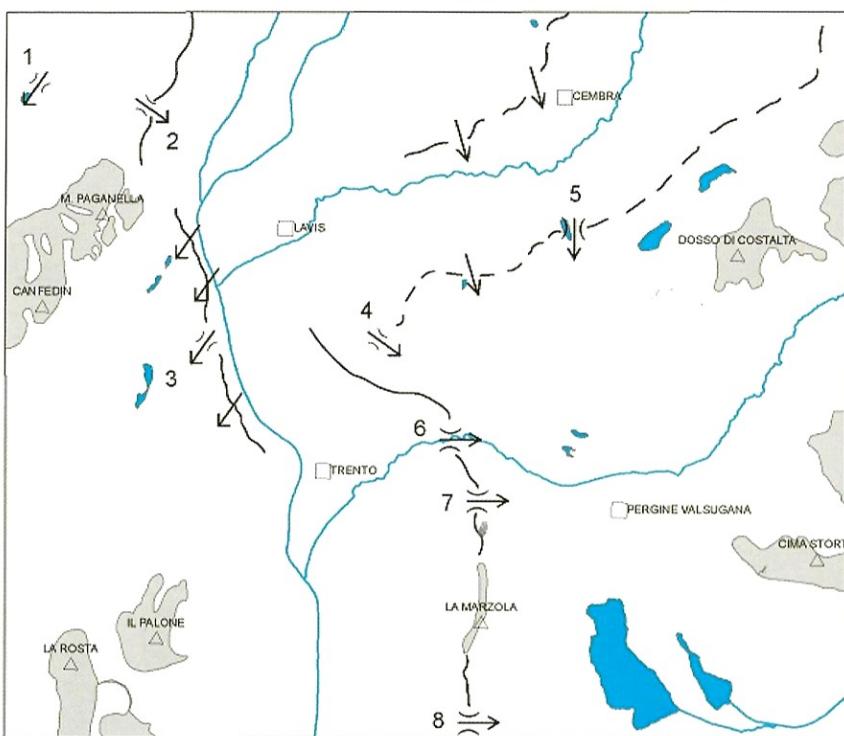
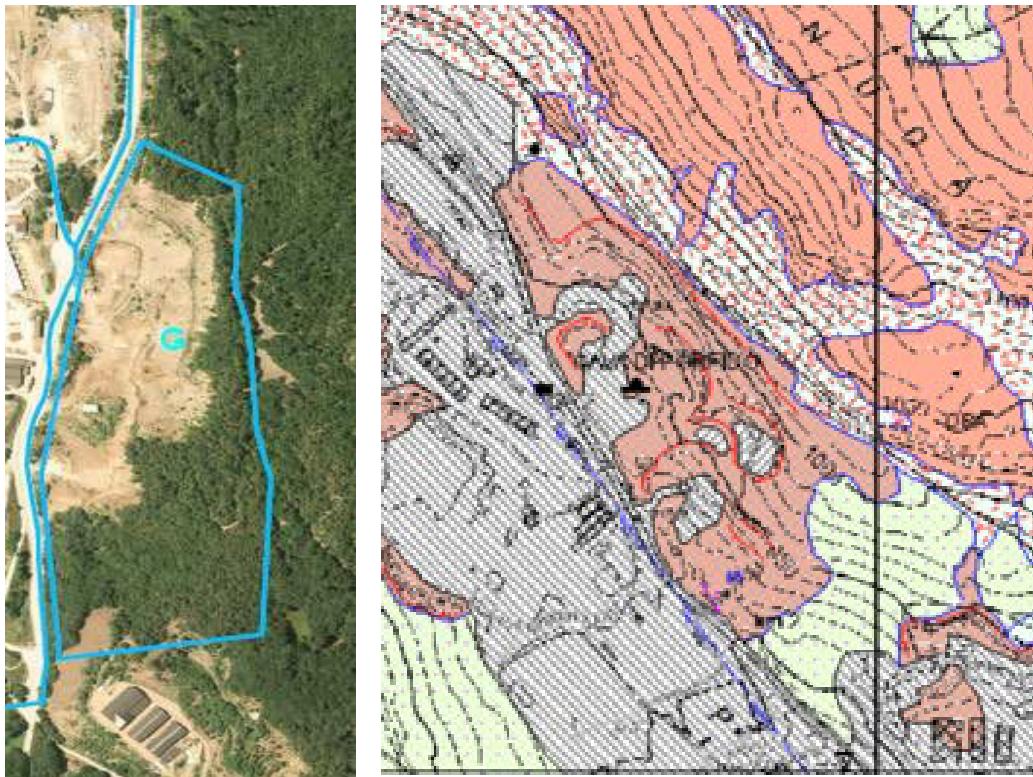


Fig. 46 - Ricostruzione dell'ultimo massimo glaciale locale (LGM) in base alla posizione delle morene laterali e terminali e alla distribuzione dei depositi glaciali. Le frecce definiscono le transfuenze glaciali principali: 1: sella di Andalo; 2: Passo del Santel; 3: sella di Terlago; 4 sella di Montevaceno; 5: sella del Lago di Lases; 6: Forra del Fersina; 7 Passo del Cimirlo; 8: sella di Vigolo Vattaro.

La cartografia di sintesi del Pericolo mostra la presenza di aree P3 da crolli e un'area APP per fenomeni torrentizi che sono state già ampiamente valutate nella relazione della variante del PPUSM. Il resto dell'area è in P0, P1 e P2 e non presenta criticità.



#### 4.3 Macrolotto G aree private



Tale porzione di giacimento è composta da numerose singole cave private e la morfologia del versante rispecchia la presenza di queste nicchie di coltivazione: numerosi setti fra le varie cave, quote non omogenee e diversi piazzali ottenuti da scarti di lavorazione della riolite.

La porzione meridionale invece presenta ancora copertura vegetale e risulta mai coltivata.

Analizzando l'estratto della carta di sintesi del Pericolo del macrolotto G, emerge la netta predominanza delle aree P2 e P3 (per crolli).



## 5. MODELLO GEOMECCANICO

Per la ricostruzione del modello geomeccanico dell'area estrattiva si è partiti dal modello geologico del capitolo precedente, prima generale, poi analizzando i dettagli delle tre macroaree in cui è stato suddiviso il sito di indagine.

Anche il rilievo geomeccanico di dettaglio è stato fatto per ognuno dei 3 macrolotti.

Di seguito il dettaglio di quanto rilevato.

### 5.1 Macrolotto E+C

Il modello geomeccanico di tale porzione di giacimento comprende il macrolotto E+C e le cave private di proprietà delle aziende Top Center e Ufficio centrale Porfido.

E' caratterizzato da roccia lastrificata secondo il K1, sistema subverticale appena immerso verso monte, con una frequenza di 2-20 cm.

Evidente un sistema K5 (140N,45°) che attraversa la cava ex lotto 1. Tale sistema, abbinato alla lastrificazione è in grado di generare potenziali crolli visto il suo andamento parzialmente a franapoggio rispetto all'avanzamento della cava.

Sono presenti anche alcune superfici di faglia relative ad un K4 (300N,48°), anche queste a franapoggio, meno persistenti rispetto al K5, ma propense a creare superfici di scivolamento. Nella cartografia sottostante è evidenziata a quota 990 mslm una di queste superfici di K4.

Fra le quote 977 e 940 è presente, centralmente nella porzione E, un'area di giacimento fortemente cataclasata; dal punto di vista morfologico appare quasi come un deposito di frana, anche se ancora in posto e comunque terrazzato dalla gradonatura della cava stessa. Nella planimetria è evidenziata in verde.

Internamente alla cava privata dell'Ufficio Centrale Porfido non sono state riscontrate criticità di sorta.

Di seguito una descrizione delle 4 stazioni di misura riportate anche in cartografia:

- Stazione 1: evidenti il K1 della lastrificazione e una faglia del K5 (140N,40°)
- Stazione 2: presenti il K1 e un K4 (210N,30°), avente frequenza di 1-5 m e una superficie morfologicamente piuttosto irregolare

-Stazione 3: l'ammasso appare compatto e di buona qualità; evidente solo il K1

-Stazione 4: presente il K1 e una discontinuità appartenente al K4.

Di seguito la cartografia dell'area in esame:



## 5.2 Macrolotto G

Il macrolotto G si contraddistingue per essere l'unico a monte rispetto alla Strada del lago Santo e perché composto esclusivamente da particelle private.

Sono state realizzate 5 stazioni di misura delle condizioni dell'ammasso roccioso, rappresentative dell'area, considerando quote e morfologia.

E' evidente in tutta l'area la presenza della lastrificazione subverticale (K1) immersente verso monte con una frequenza di 2-20 cm.

E' evidente anche un sistema di faglie parallele alla valle del Rio Scorzai (esso stesso impostato lungo una di queste discontinuità); trattasi del K2 (320N,80°), che si ripete con differenti persistenze ogni 3-15 m.

Emerge poi lo stato di ossidazione della roccia, pervasivo anche in profondità e a tutte le quote coinvolte.

Sono presenti due differenti nicchie di distacco.

Una più importante a quota 950 m, con un accumulo di circa 600 m<sup>3</sup> di roccia che ha subito un fenomeno di ribaltamento, mantenendo comunque la posizione originale sul versante.

La seconda a quota 970, per circa 200 m<sup>3</sup> di roccia dislocata, ruotata, ma ancora lungo il versante.

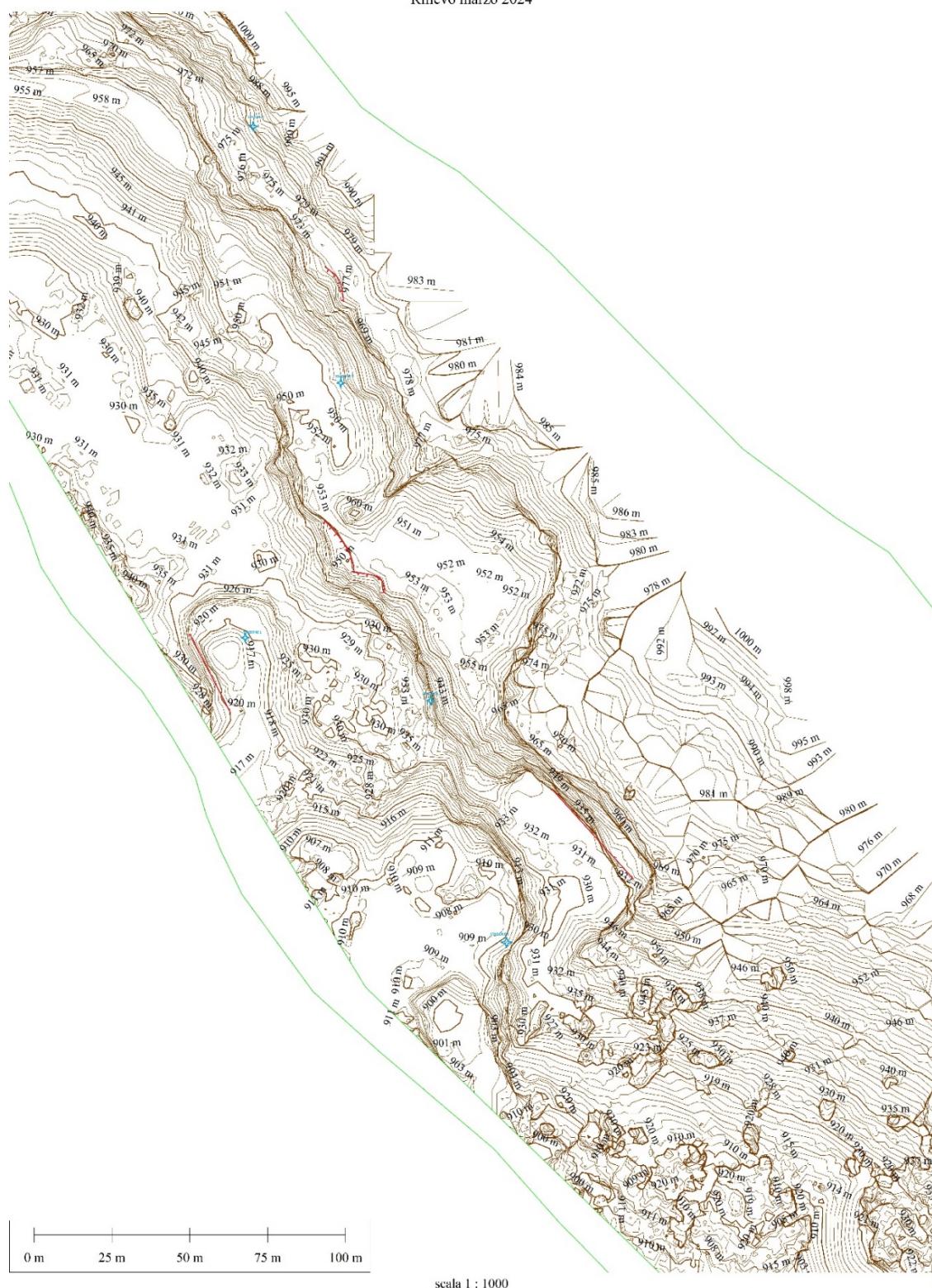
Entrambe le nicchie si sono originate lungo il K2.

Di seguito le discontinuità riscontrate nelle 5 stazioni di misura internamente al macrolotto G:

- Stazione 1: sono stati riconosciuti i due soprastanti K1 e K2
- Stazione 2: sono stati riconosciuti i due soprastanti K1 e K2, nonché altri due sistemi, un K3 (190N,45°) con frequenza 1-3 m e un K4 (300N,48°) con la medesima frequenza del K3. Questi due sistemi si intersecano in alcuni punti del versante, creando delle potenziali superfici di scorrimento. La non eccessiva persistenza di K3 e K4 (mai superiore a 3-5 m) riduce di molto le potenziali volumetrie coinvolte.
- Stazione 3: si riscontrano K1, K2 e un K5 (170N,20°) che potrebbe creare in fase di avanzamento movimenti verso lo scavo.
- Stazione 4: sono presenti K1, K2
- Stazione 5: oltre ai K1 e K2, presente anche il K4

Si allega la planimetria dello stato di fatto del macrolotto G, cui sono state aggiunte le stazioni di misura, le faglie principali e le nicchie di distacco.

Rilievo marzo 2024



### 5.3 Macrolotto F+D

Il rilievo geomeccanico di questa porzione di giacimento si è concentrata sulla porzione in affioramento del lotto F, in quanto la cava ex Peschiera e l'area D sono state approfonditamente descritte dalla relazione geologica redatta dal Dott.Geol. Vigna allegata alla variante del Piano Provinciale delle sostanze minerali.

Nel dettaglio sono state rilevate due differenti stazioni, come da cartografia sottostante, che presentano delle fratture molto simili fra loro e chiara evidenza della lastrificazione K1 ben evidente in tutta l'area estrattiva del Rio Scorzai.

La roccia appare piuttosto sana con un basso grado di alterazione e fratturazione:

- STAZIONE 1: presente il K1, il K5 del macrolotto C+E (140N,40°) e un K2 (70N,30°)
- STAZIONE 2: presente il K1 e un paio di faglie che tagliano trasversalmente il sito.

La copertura composta per lo più da terreno vegetale si attesta su 70-80 cm di spessore nell'area in affioramento.

Lo spessore della coltre di alterazione della roccia è invece dell'ordine di circa 10-20 cm.



## 6. INDICAZIONI TECNICHE

Alla base delle seguenti indicazioni c'è l'analisi del modello geomeccanico dell'area estrattiva.

In particolare nell'area C+E si riscontrano due differenti sistemi (K5 e K4) in grado di destabilizzare durante la coltivazione, l'ammasso roccioso.

Di seguito una foto delle fratture:



L'avanzamento dell'area C, coperta completamente dalla vegetazione e quindi mai coltivata, dovrà tenere conto di quanto rilevato nel lotto pubblico, seppur verificato dal Direttore Responsabile in fase di avanzamento.

I gradoni dovranno avere quindi un'altezza non superiore ai 15 m, in modo da spezzare il fronte e da permettere con escavatore o ficcone montato su pala la completa pulizia della parete.

L'analisi dell'area G, composta da diversi lotti privati, non ha mostrato problematiche di sorta.

Lo studio dell'area F, quasi completamente vergine, non ha mostrato particolari problematiche, se non la presenza dello stesso sistema K5 del macrolotto E+C e il medesimo andamento della lastrificazione. In tale porzione di giacimento la roccia appare piuttosto fresca. Di seguito un estratto della porzione F.

La morfologia del versante, piuttosto uniforme e priva di vallecole o segni di debolezza strutturale, non suggerisce la presenza di fratturazioni persistenti.



## 7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione si è dapprima analizzata la cartografia provinciale dell'area estrattiva, al fine di valutare la presenza di vincoli.

Successivamente si è ricostruito il modello geologico del sito, analizzando la cartografia geologica del sito e attraverso il rilievo geologico di dettaglio.

La morfologia dell'area ha dato indicazioni sull'assetto geologico-geomeccanico del sito.

Il rilievo di dettaglio delle discontinuità ha permesso di ricostruire il modello geomeccanico.

Entrambi i modelli sono stati ricostruiti analizzando le tre grandi macroaree del sito estrattivo:

- Macrolotto C+E
- Macrolotto F+D
- Macroarea G

L'analisi spaziale di distribuzione delle discontinuità in affioramento ha permesso di dare indicazioni geologiche e geomeccaniche anche delle porzioni C e F. In tali porzioni sarà comunque fondamentale il contributo del Direttore Responsabile di cava che valuterà lo stato dell'ammasso roccioso durante gli avanzamenti.

I sistemi K4 e K5 dell'area E+C possono creare delle problematiche a livello locale di singole gradonature.

L'area G non mostra problematiche di sorta.

La sistemazione della porzione D e dell'area ex Peschiera è stata abbondantemente analizzata nella relazione geologica allegata alla variante del Piano Provinciale di Utilizzo delle Sostanze Minerali.

In conclusione gli assetti geologico, geomorfologico e geomeccanico non causano ostacoli particolari alla coltivazione dell'area estrattiva denominata "Rio Scorzai".

Firmato digitalmente da:  
Michele Mase'  
Data: 05/02/2025 09:57:28

