RELAZIONE GEOLOGICO-GEOSTRUTTURALE

di supporto ad una Variante a volume zero (SCIA) in galleria

Cava Padulello M81

LR 10/2010 – LR 65/2014 - LR 30/2015 – LR 35/2015 - LN 241/1990

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

Bacino Estrattivo n. 5 PIT -PPR Monte Cavallo
Comune di Massa

COMMITTENTE: ***Sermattei srl***

Il Tecnico

Dott. Geol. Matteo Angiolini

Massa 16 marzo 2023

Indice

Premessa e metodologia concettuale

Descrizione del progetto

Inquadramento topografico e catastale

Analisi dei luoghi

Analisi geologica e giacimentologica

Conclusioni

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

PREMESSA E METODOLOGIA CONCETTUALE

La presente relazione è stata redatta su incarico della società Sermattei Srl e propone una VARIANTE NON SOSTANZIALE A VOLUME ZERO del progetto Padulello M81, localizzata nel bacino estrattivo n. 5 di Monte Cavallo, Massa, autorizzata con **Determinazione conclusiva della Conferenza di servizi (PAUR, art. 27 bis, comma 7, Dlgs n. 152/2006) n° 11 del 9 maggio 2019, PCA n° 11 del 9 maggio 2019, Autorizzazione paesaggistica n° 427 del 25 maggio 2019, DD n° 428 del 24 maggio 2019**.

Lo studio si articola in una breve descrizione dello stato dei luoghi e delle scelte che hanno guidato l'ipotesi progettuale andando poi a rafforzarne la descrizione con gli aspetti geologici; per non appesantire la trattazione si fa riferimento alla Relazione Geologica, geomorfologica e idrogeologica prodotta in occasione del Progetto 2018, richiamata solo in alcuni aspetti.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

In adempimento della normativa, LRT 35/2015, art. 23, comma 2, si richiede agli Enti competenti l'autorizzazione a variare il progetto con lo strumento della SCIA e si provvede al deposito presso il SUAP del Comune di Massa della seguente documentazione tecnica:

ELENCO ELABORATI PROGETTUALI

1) Richiesta Conferenza dei Servizi semplificata in modalità asincrona, art. 14bis, LN 241/1990
2) Comune di Massa_ Richiesta SCIA Differita_Modulo SUAP
3) Dichiarazione di assolvimento bollo
4) Comune Massa_Richiesta pareri_elenco elaborati
5) Relazione Sintesi Non Tecnica - SNT
6) Relazione Tecnica progetto
7) PCA n. 16 del 04 09.2018
8) NO Parco_Modello 2
9) NO Parco_ Modello 11

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

10) S.I.A. 2023

11) V.I.A. 2023

12) PMA 2023

13) Richiesta autorizzazione paesaggistica_modulo

14) Relazione paesaggistica

15) Relazione Geologica_Giacimentologica

16) Dichiarazione AMD

17) Dichiarazione VIAC -PRQA

18) Delega invio doc._SCIA_2022_Padulello_M81 + Doc Id. richiedente_Delega tecnico

19) Oneri SCIA_2022_Comune di Massa

20) Oneri NO_2022_Parco Regionale delle Alpi Apuane

ELENCO TAVOLE PROGETTO

Tavola 1_Stato progetto, planimetria

Tavola 2_Stato finale, planimetria;

Tavola 3_Stato raffronto, planimetria;

Tavola 4_Sezioni, raffronto, planimetria

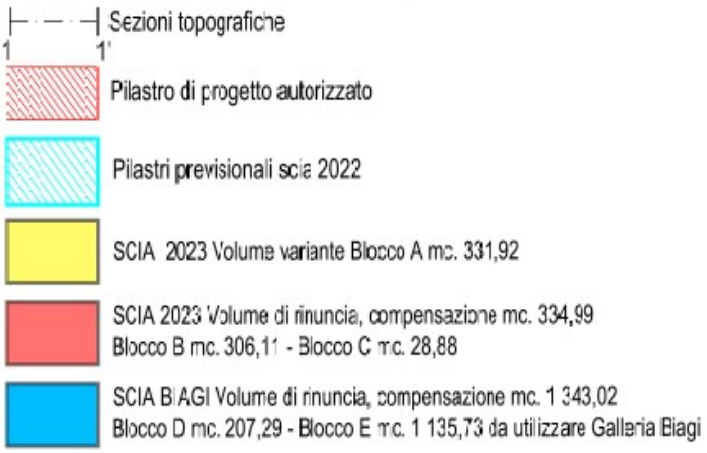
Tavola G1_Carta geologica, giacimentologica

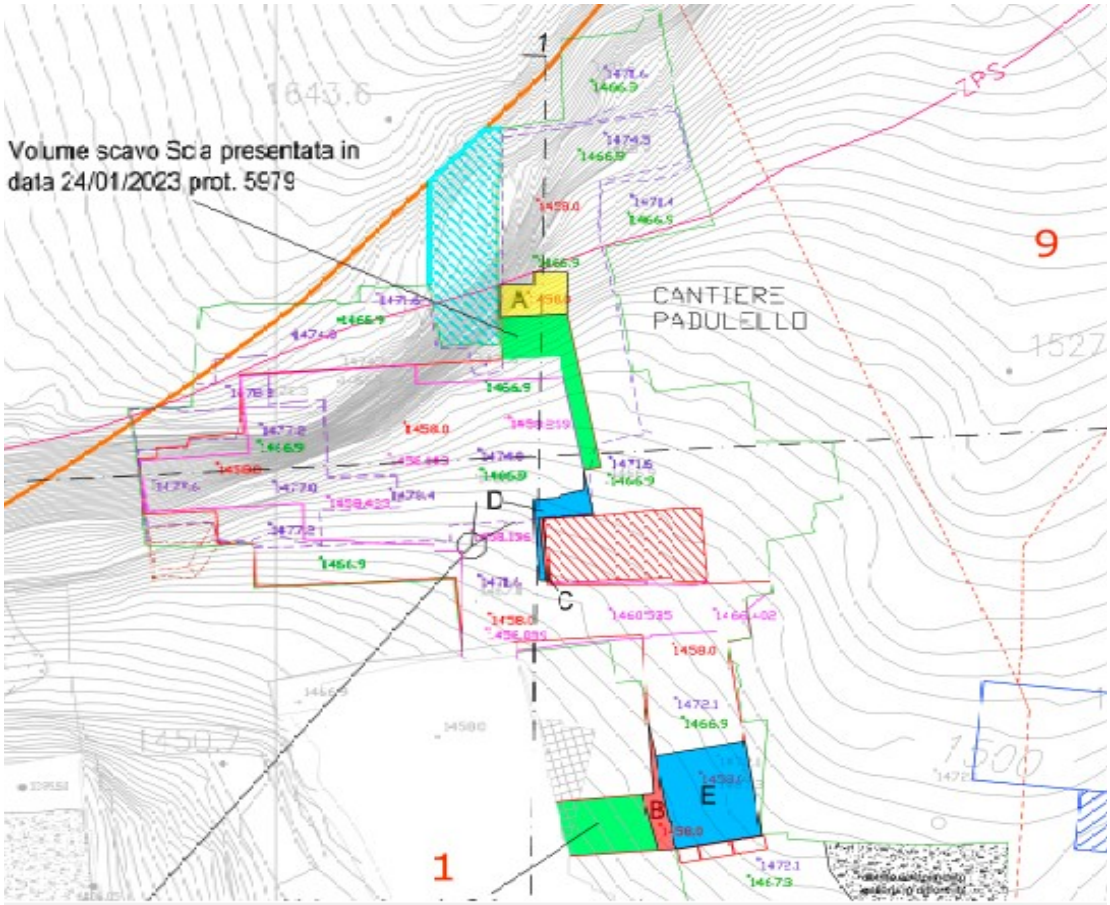
Tavola G2_Sezioni geologiche, giacimentologiche

Le tavole geologico - giacimentologiche sono state impostate sulla tavola di progetto in modo da individuare la zona oggetto di scia all'interno del contesto geologico strutturale della Cava Padulello e, più in generale, del bacino estrattivo del Monte Cavallo. L'estratto della Tavola 2_Stato di progetto mostra le aree oggetto di coltivazione (colore giallo) e di rinuncia (colore rosso).

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

Legenda estratto Tav.2_Stato Progetto estratto



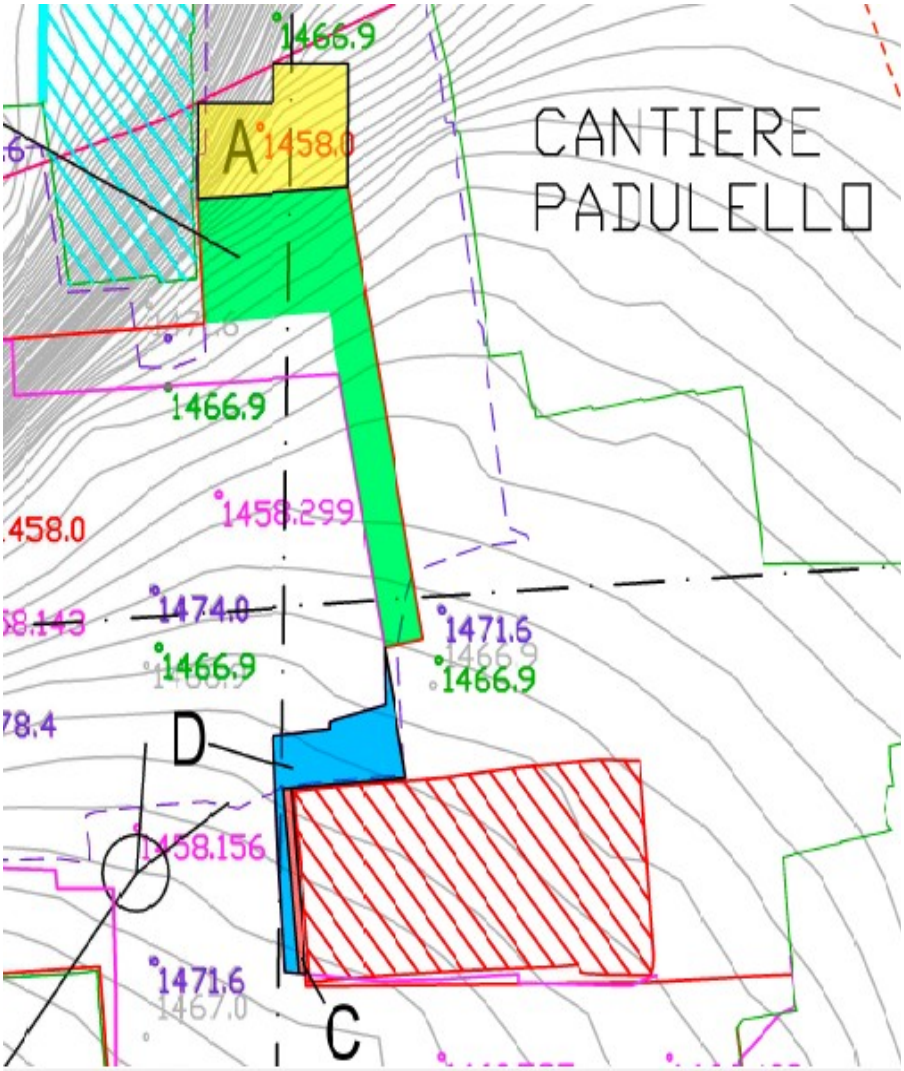


Estratto Tav.2_Stato Progetto

La carta mostra come la zona oggetto di scia costituisca un minimo ampliamento verso Nord e verso Est dei confini

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

individuati (linee di colore rosso) dal precedente Piano di coltivazione approvato. Le direzioni di scavo seguono quelle che sono le direzioni di coltivazione seguite sia nella geometria dei precedenti progetti sia della coltivazione a scala della bancata, secondo un allineamento coerente con le fratture e le macchie che interessano il giacimento.



Estratto Tav.2_Stato Progetto - dettaglio

L'estratto di carta consente di dimensionare i fronti oggetto di Scia sviluppati su una altezza di bancata di 8.60 metri e con un areale in pianta di circa 36 mq; in relazione tecnica e paesaggistica sono individuate le motivazioni amministrative che rendono possibile questo dimensionamento.

L'area oggetto di Scia appare quindi estremamente esigua.

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

Alle pagine seguenti è trattato il suo inserimento nel contesto geologico strutturale del sito.

La relazione geologica e giacimentologica va a completare le relazioni e le tavole progettuali della Scia andando ad analizzare gli aspetti che meglio descrivono le bancate oggetto di scavo andando anche ad inserirle nel contesto geologico della Cava Padulello così come individuata dai precedenti progetti di coltivazione a firma di CGT, Geoser, Dott Geol Sergio Mancini e Dott Ing Giacomo del Nero che sono richiamate per una trattazione più ampia rispetto alle sole aree oggetto di richiesta.

INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E CATASTALE DEL SITO

Titolo di disponibilità

L'attività estrattiva è svolta dalla società "Sermattei S.r.l." "in forza dell'Atto di Concessione del Comune di Massa per l'Agro Marmifero "Padulello-Biagi", registrato il 02/08/1911 al n° 3060, censito al Catasto di Massa Carrara al Foglio n° 7 e particella n° 12, 13, 24, 25, censito al Catasto di Massa Carrara al Foglio n° 1 e particella n° 1, registrato il 21/07/1873 al n° 4720-183 serie 1, in conformità al Piano del Parco Ente Regionale delle Alpi Apuane, al Piano d'Indirizzo Territoriale/L.R. n° 65/2014 e alla vigente destinazione Urbanistica per i bacini estrattivi del Comune di Massa.

Area di intervento

L'area di intervento è localizzata:

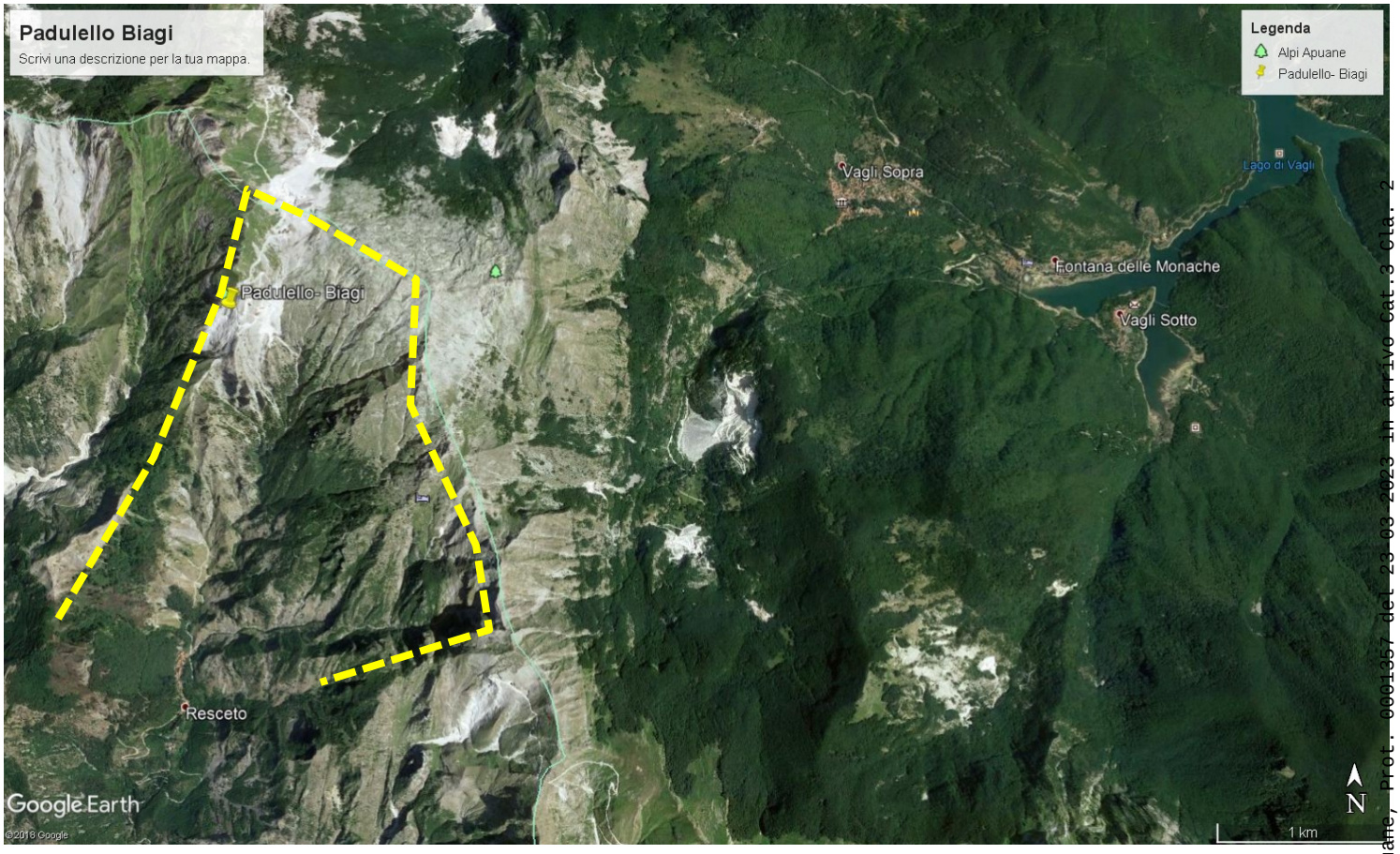
- Foglio n° 1, particella n° 1.

Localizzazione topografica

La cava di marmo Padulello M81 si trova nel Comune di Massa, Area Contigua del Monte Cavallo, località Piastramarina, a quote comprese tra 1430 e 1480; a quote leggermente inferiori si trovano invece i vecchi cantiere a cielo aperto e in sotterraneo della cava Padulello. La zona è raggiungibile con un percorso CAI a partire dal paese di Resceto altrimenti è necessario percorrere la viabilità che da Gorfigliano giunge al Passo della Focolaccia (spartiacque tra la provincia di Massa Carrara e quella di Lucca) e quindi discendere nuovamente sul versante massese con un percorso sia escursionistico che veicolare; da Gorfigliano, loc. Acquabianca inizia infatti una

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

viabilità sterrata di cava di diversi Km che collega quindi le cave del bacino omonimo fino a consentire il collegamento con le cave del Comune di Massa.



estratto Google Earth

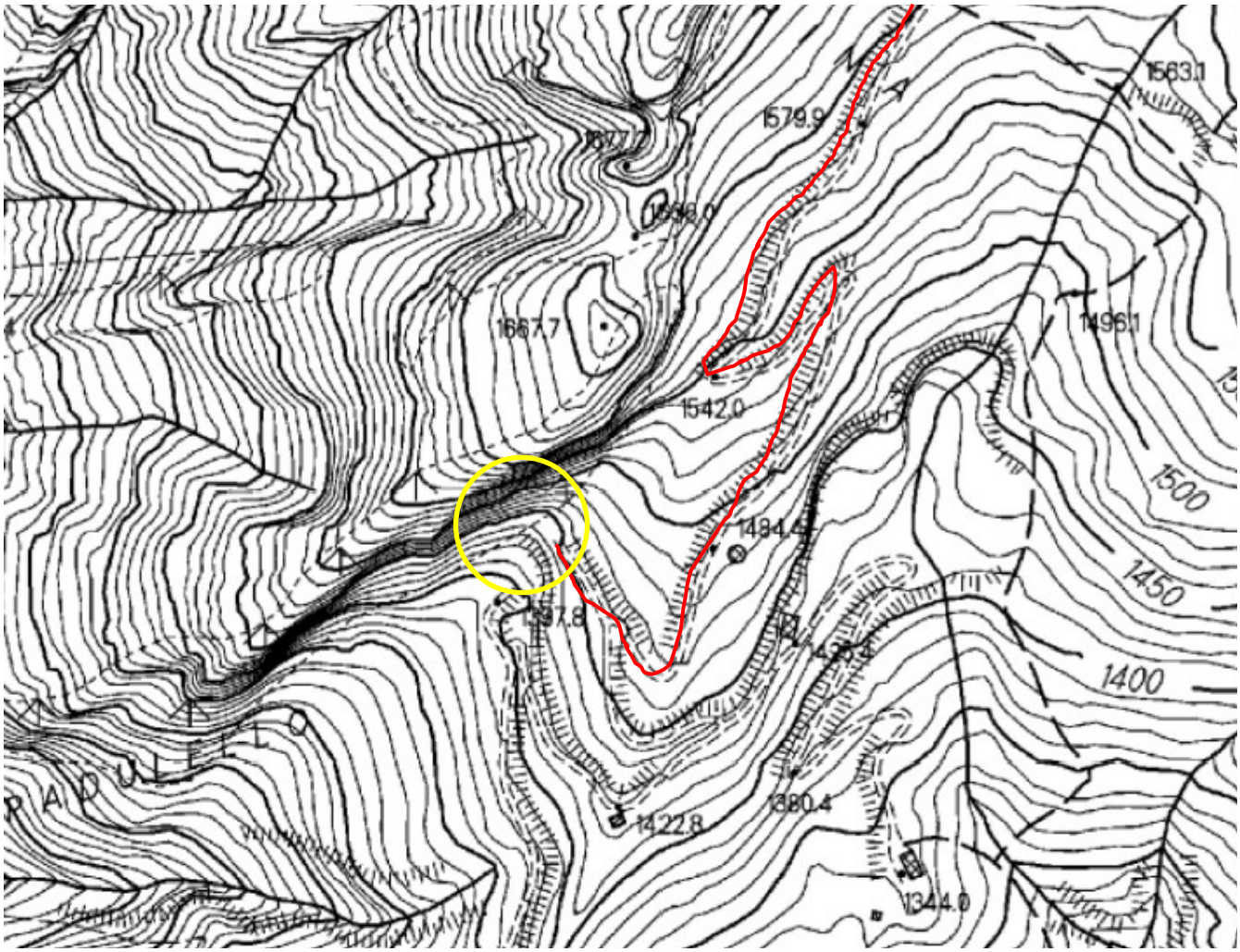
Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

CHIARA TAPONECCO
geologo

Dott. Geol. Chiara Taponecco
Via Tiro a volo, 30 54033 Marina di Carrara
mob. 328/4731557 chiara.taponecco@virgilio.it
Iscritta ordine geologi Toscana n°1221
Chiara.taponecco@pec.epap.it

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

Dal punto di vista topografico la cava si trova compresa nella valle che sottende il paese di Resceto; essa è delimitata a Nord dal Passo della Focolaccia, a Ovest dalla lineazione montuosa che è individuata dal Monte Cavallo e che poi prosegue con il Monte Serrone, a Ovest dal Monte Tambura – Passo della Tambura – Monte Focoletta; la valle è caratterizzata da diversi impluvi e da corsi d'acqua a carattere torrentizio e connessi ai fenomeni piovosi e talvolta allo scioglimento delle nevi.



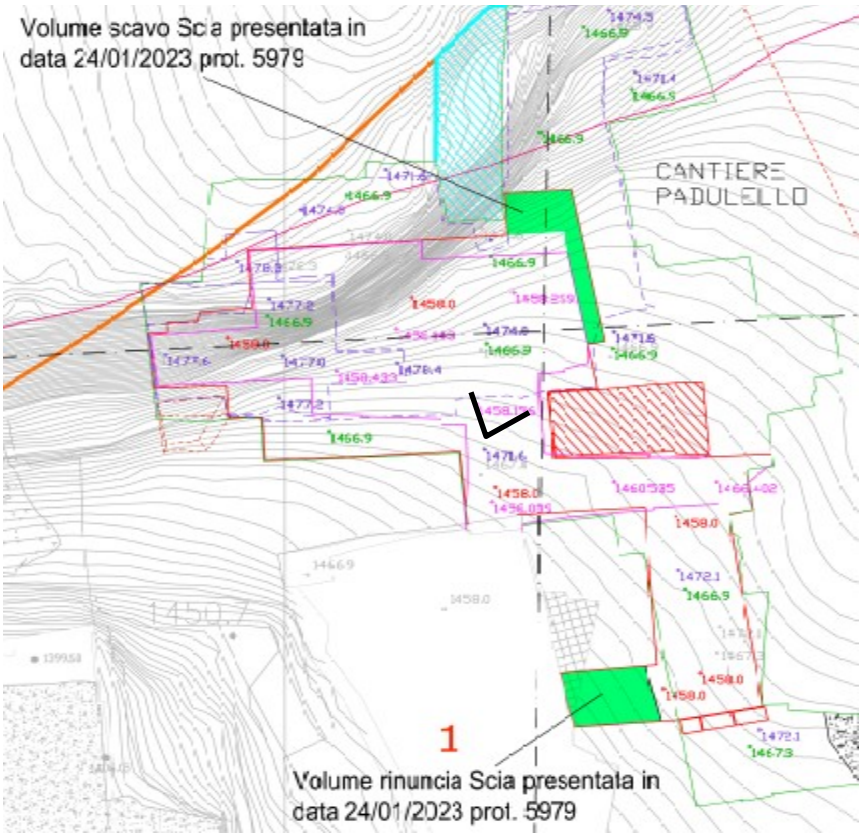
Scala 1.5.000

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

ANALISI DELLO STATO DEI LUOGHI

La *Tavola 1 stato Attuale* consente di mostrare l'avanzamento dei lavori (colore verde) vista la SCIA depositata, rispetto ai confini dell'autorizzato (colore rosso). Lo sviluppo del sotterraneo della cava Padulello ha col tempo individuato una coltivazione che si è concentrata nella camera principale, prossima all'ingresso del sotterraneo. Tale zona è stata autorizzata, nell'anno 2018 per uno sbasso totale di circa 9 metri.

Le risultanze dei lavori della stagione lavorativa 2022 hanno fornito le indicazioni per poter posizionare i volumi residui spendibili in Scia sulla base degli esiti della coltivazione svolta e della fratturazione e giacitura delle macchie.



estratto Tav.1_Stato Attuale (con punto di ripresa fotografico)

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

foto 1

La scelta progettuale si allinea quindi alle modalità di progettazione e di coltivazione svolte che hanno, correttamente, individuato la zona di lavoro ottimale per la resa dei volumi in disponibilità alla società con rinuncia in una zona ritenuta poco produttiva in quanto prossima alle aree più superficiali del giacimento.

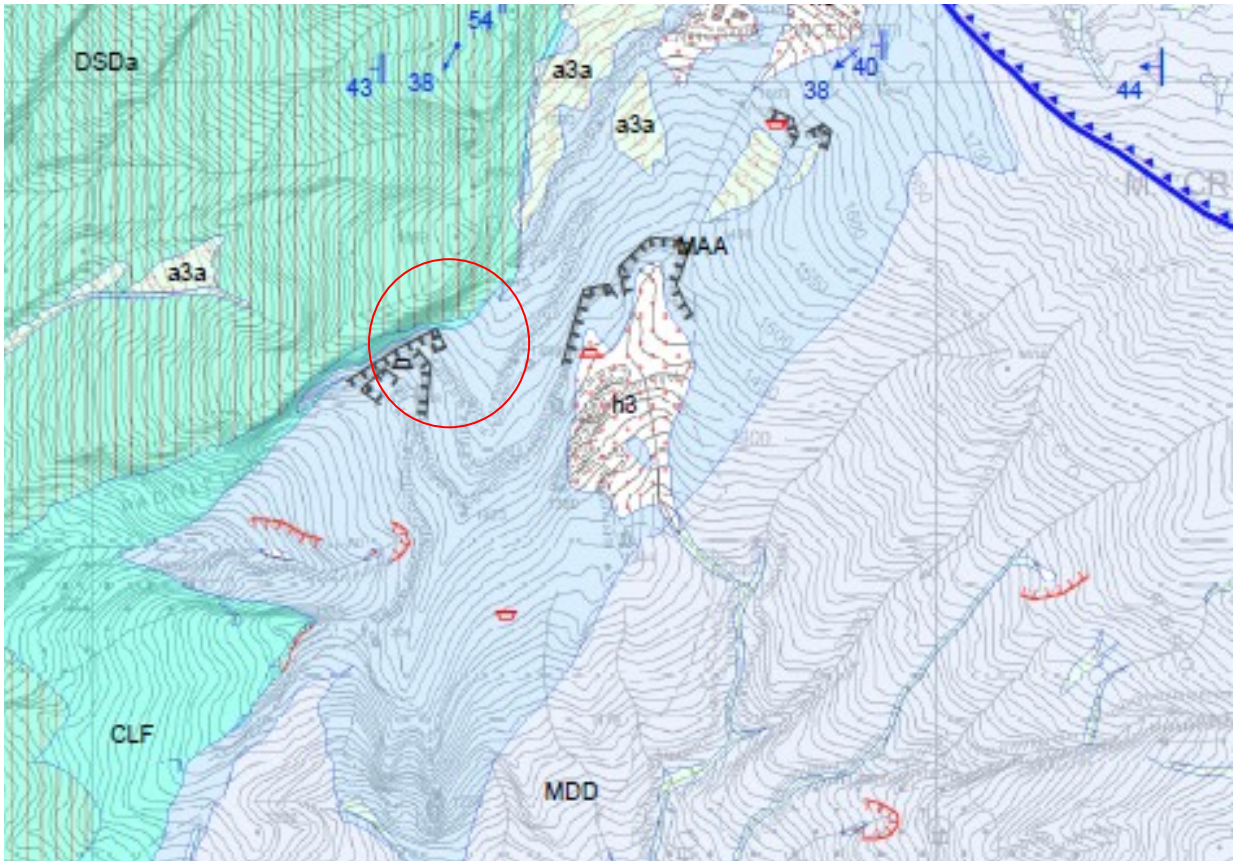
Analisi geologica e giacimentologica

La zona tettonica in cui ricade la cava Padulello si trova sul fianco rovesciato della sinclinale di Orto di Donna del massiccio apuano in corrispondenza delle strutture comprese tra il gruppo Contrario/Cavallo e Monte Tambura.

La formazione geologica rappresentata è quella dei *marmi* **MAA** in successione stratigrafica sui *marmi dolomitici* **MDD** e seguiti da *calcari selciferi* **CLF**, *Diaspri* **DSD** e *Calcari a Entrochi* **ENT**.

Le cave, secondo l'allineamento NW-SW, partendo dal Passo della Focolaccia, individuano la presenza dei marmi, appunto compresi tra i marmi dolomitici verso Est e di Diaspri e Calcari Selciferi verso Ovest.

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2



Estratto sez 249070

La geologia della zona individua, sezione 249070, la presenza di marmi s.l lasciando poi alla scala del progetto la individuazione delle diverse qualità la cui osservazione orienta e guida non solo la scelta progettuale ma anche la coltivazione di ogni singolo fronte.

MAA

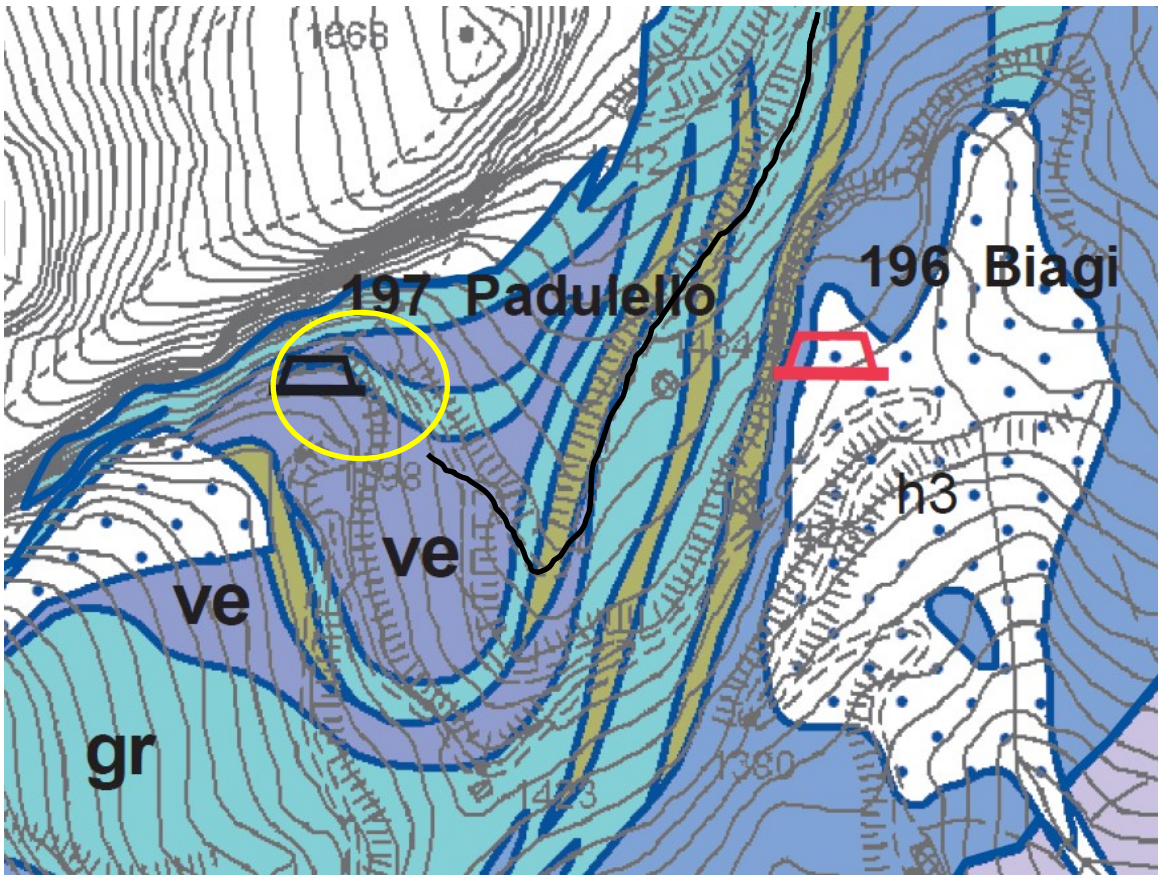
MARMI
Marmi bianchi, grigi e color avorio con sottili livelli di marmi a muscovite e, più raramente, di calcescisti grigio-verdastri; localmente livelli di filladi carbonatiche, dolomie e marmi dolomitici. Brecce monogeniche metamorfiche a elementi marmorei da centimetrici a metrici.
Lias inf.

La coltivazione di una cava in sotterraneo soggiace necessariamente ad una obbligata geometria di scavo che viene impostata sia sulla base delle fratture, per addivenire a estrarre *blocchi*, e alla giacitura dei colori e delle macchie al fine di rendere il blocco commerciabile e di valore; se infatti le fratture "comandano" la dimensione sono poi i colori di fondo e macchie che invece ne definiscono la qualità.

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

La resa commerciale di una cava, così come della singola bancata, dipendono quindi da una geometria di scavo che tenga conto di entrambi i fattori per ottenere il blocco più prossimo alla dimensione telaiabile e di colore il più possibile omogeneo.

La cartografia esistente consente quindi di incrociare la geologia strutturale con quella più commerciale, legata quindi alla giacimentologia o definizione delle qualità.



Estratto tavola 49 Lamma Toscana

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

Ai fini giacimentologici si fa riferimento all'estratto della cartografia merceologica Lamma Toscana (tavola 49 – Massa-Minucciano) in cui sono distinte le qualità di marmo individuate.

or MARMO ORDINARIO
Marmi a grana fine o media – grossa, di colore bianco perlaceo fino a grigio chiaro, in genere piuttosto omogenei o variamente punteggiati da macchie grigie più o meno sviluppate e sfumate dovute a presenza di pirite microcristallina.
(Formazione geologica: Marmi). Zona estrattiva: Alpi Apuane, Provincia di Massa Carrara e Lucca.
Lias inf.

bi MARMO BIANCO
Marmi a grana fine o media, estremamente omogenei e di colore dal bianco puro al bianco perlaceo. In genere risultano privi o quasi di qualsiasi ornamentazione tuttavia localmente presentano macchie scure più o meno isorientate o piccole vene e plaghe più chiare riempite da calcite micritica.
(Formazione geologica:Marmi). Zona estrattiva: Alpi Apuane, provincia di Massa Carrara e Lucca)
Lias inf.

ve MARMO VENATO
Marmi a grana media, di colore dal bianco al bianco perlaceo, fino a grigio chiaro, con venature più scure da molto regolari ad anastomizzate e spesse in media dal mm al cm. Non sono rare macchie grigie di forma irregolare talvolta caratterizzate da isorientazione.
(Formazione geologica: Marmi). Zona estrattiva: Alpi Apuane, Provincia di Massa Carrarae Lucca.
Lias inf.

Nella cava Padulello viene indicata la presenza di *marmo venato* **ve** e di *marmo grigio* **gr** che solitamente si esplica sotto forma di nuvolato/bardiglio. L'immagine di archivio mostra le alternanze sul fronte di accesso.

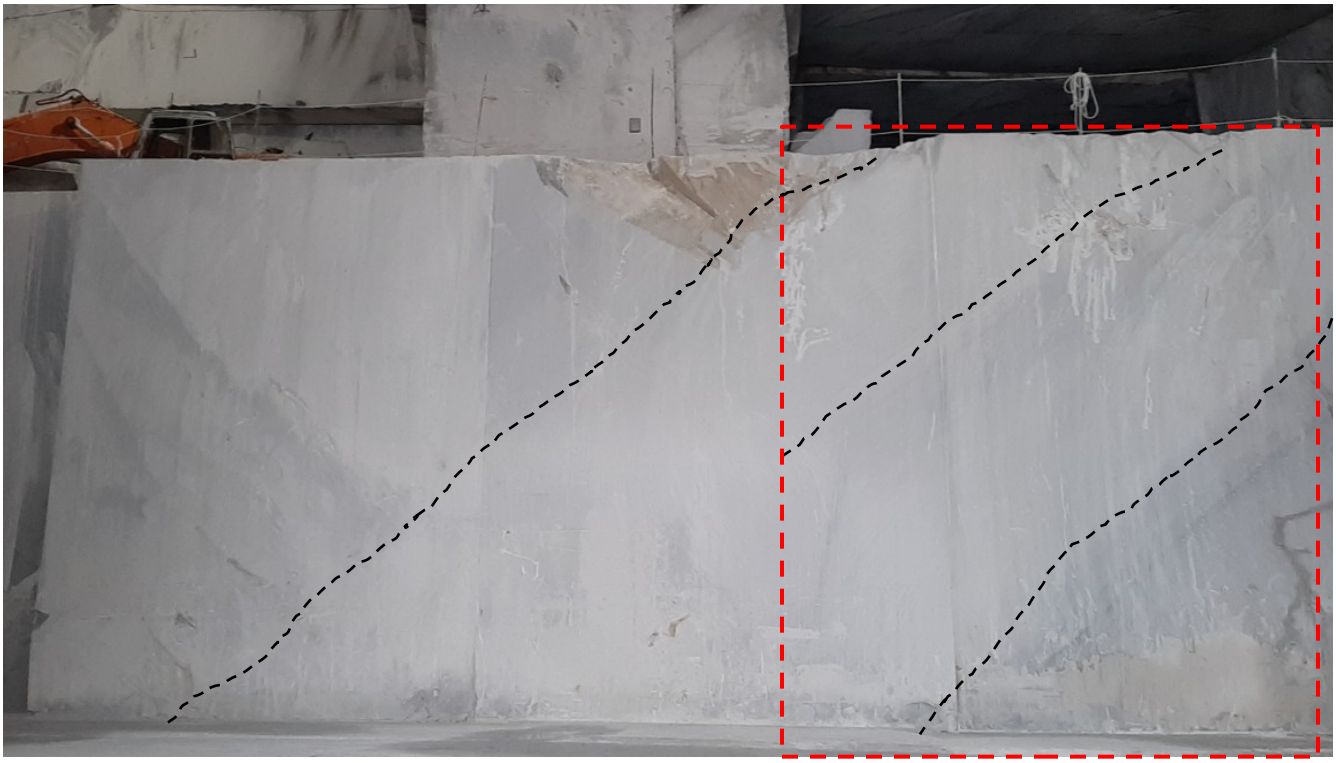
foto di archivio

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

L’interno della cava, immagini fotografiche del novembre 2022 (scatto da ingresso verso Nord verso interno del sotterraneo) confermano l’analisi cartografica bibliografica con macchie che discendono in direzione mare (linea tratteggiata nera).

Le qualità presenti variano dal venato al nuvolato. La foto a pagina seguente (particolare della precedente foto) mostra la esposizione sul fronte delle due qualità che poi, in fase di sezionamento sono suddivise per creare blocchi omogenei. Il tratteggio rosso accenna alla posizione della zona oggetto di Scia.

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2



La coltivazione della cava, come detto, è allineata, in termini di direzioni di scavo, alle fratture principali sia per i motivi di resa addotti sia perché i tagli avvengono secondo linee che evitano di intercettare fratture a franapoggio rispetto al fronte di bancata.

Diventa quindi necessario contestualizzare la zona in Scia con lo stato geostrutturale della cava Padulello nella sua totalità.

Si fa riferimento alla divisione in famiglie di fratture a cura dell'Ing del Nero e delle sue considerazioni globali di stabilità del sotterraneo che la scrivente trova confermate nel caso in esame.

Dalla relazione tecnica "aggiornamento analisi di stabilità Giugno 2018 – Cava Padulello"

Come illustrato all'interno della Tav 7: carta delle fratture 2016 (CGT Carmignani, 2016) il sito estrattivo risulta soggetto ad una fratturazione fragile, riscontrabili in parte anche dalle restituzioni satellitari Google Earth, che ha permesso di definire quattro sistemi di discontinuità:

- K4=2m (255/70) verso di macchia: sono le discontinuità più rappresentate aventi direzione media NNO-SSE ed inclinazione media 70° e caratterizzate da persistenza plurimetrica con bassi valori di spaziatura (> 10 m) ed apertura massima di 2-3 mm;

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

- K1, K3 = 1m (359/75), 4m (177/58): sono discontinuità con direzione E-O principalmente immersione N aventi persistenza media > 5m, spaziatura metrica ed apertura compresa tra 2-8 mm. Si rileva frequentemente piccole venute di acqua e dissoluzione carsica;

- K2 = 3 m (097/76) : presenta ridotta valenza statistica, è orientato N-S con inclinazioni mediamente elevate, persistenza variabile tra 2-5 m, valori di spaziatura compresi tra 0.5-3.0 m ed apertura media 2-3 mm.

Lo studio prendeva in esame 4 criticità da valutare in termini di stabilità in relazione al vuoto generato dal Progetto 2018 ovverosia il diaframma D2, disposto N-S, il diaframma D3, costituente il pilastro occidentale dell'attuale ingresso, il Pilastro P1 e il diaframma D4, interno al sotterraneo.

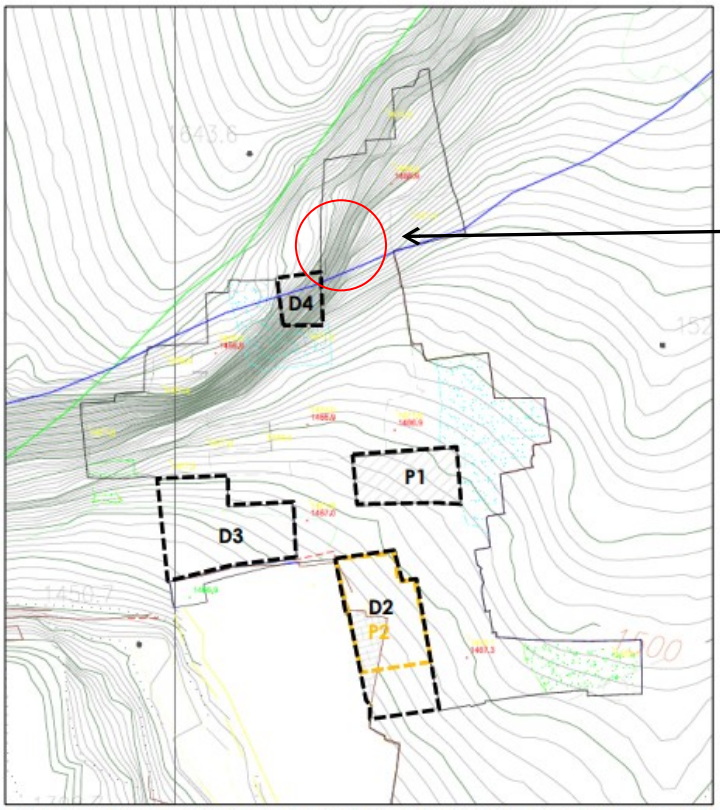


Figura 3: Estratto della planimetria allo stato attuale del cantiere PADULELLO, con indicati i diaframmi ed i pilastri presi in esame.

Veniva inoltre valutata la copertura del sotterrano in ragione di una progettazione che si basava sulla realizzazione di uno sbasso le cui conseguenze potevano ricadere sia sui diaframmi di sostegno del portale che sul soffitto stesso. La progettazione e i risultati analitici cui giungeva lo studio del 2018 mirava quindi alla verifica del dimensionamento ipotizzato dei vuoti a camere e pilastri.

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

I tetti erano pertanto verificati con la prescrizione di non andare a coltivare secondo modalità che andassero ad individuare spessori inferiori ai 20 metri.

Anche i pilastri e i diaframmi risultavano verificati.

La dimensione dell'area oggetto di scia, e il suo posizionamento in una zona di "vuoto" già interessato da lavori di avanzamento, precedenti anche al 2018 e a distanza dagli elementi strutturali significativi (non individuano infatti l'isolamento di nessun elemento), fa si che la situazione geostrutturale sia, di fatto, verificata.

La documentazione fotografica dell'agosto 2022 consente la conferma degli studi di stabilità esistenti.

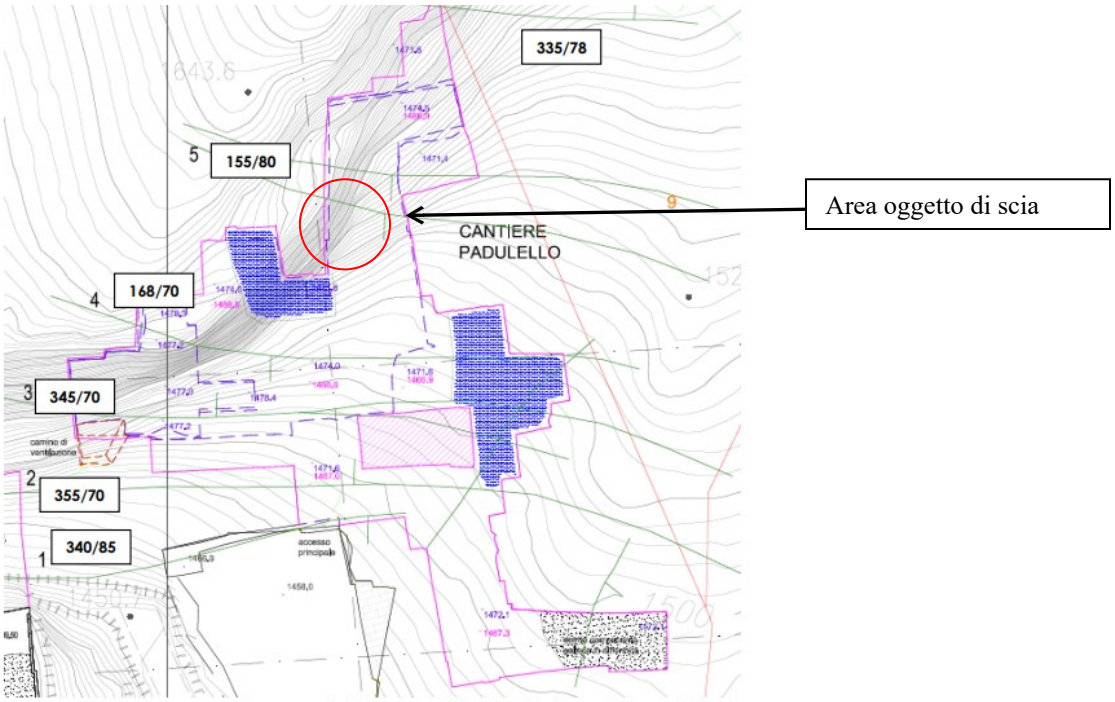


Figura 1: Schema planimetrico con sovrapposizione progetto 2018 e lavori allo stato attuale con fratture principali.

estratto int parere Asl ott (Del Nero, 2018)_archivio

Si osserva infatti che le fratture K3 sono quelle che a maggior scala interessano la cava pur individuando di fatto i corsi e la direzione di coltivazione (cfr estratto pagina precedenti) e sezione seguente, sempre proveniente dal progetto 2018. Le foto seguenti identificano anche la presenza delle K1 e solo saltuariamente le K4 del verso di macchia (vedi foto estratta dallo studio del camino).

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

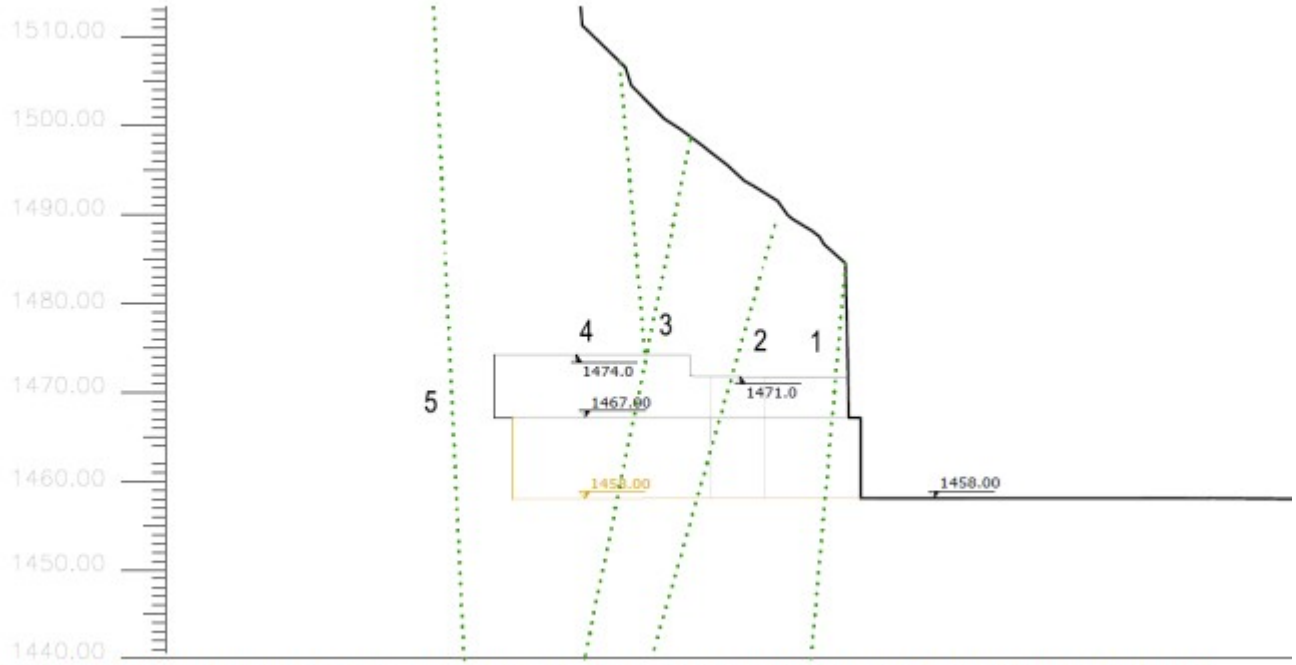


Figura 2: Sezioni sovrapposte stato attuale (in nero), stato progetto 2018 (in giallo), discontinuità (in verde).

estratto int parere Asl ott (Del Nero, 2018)_archivio

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

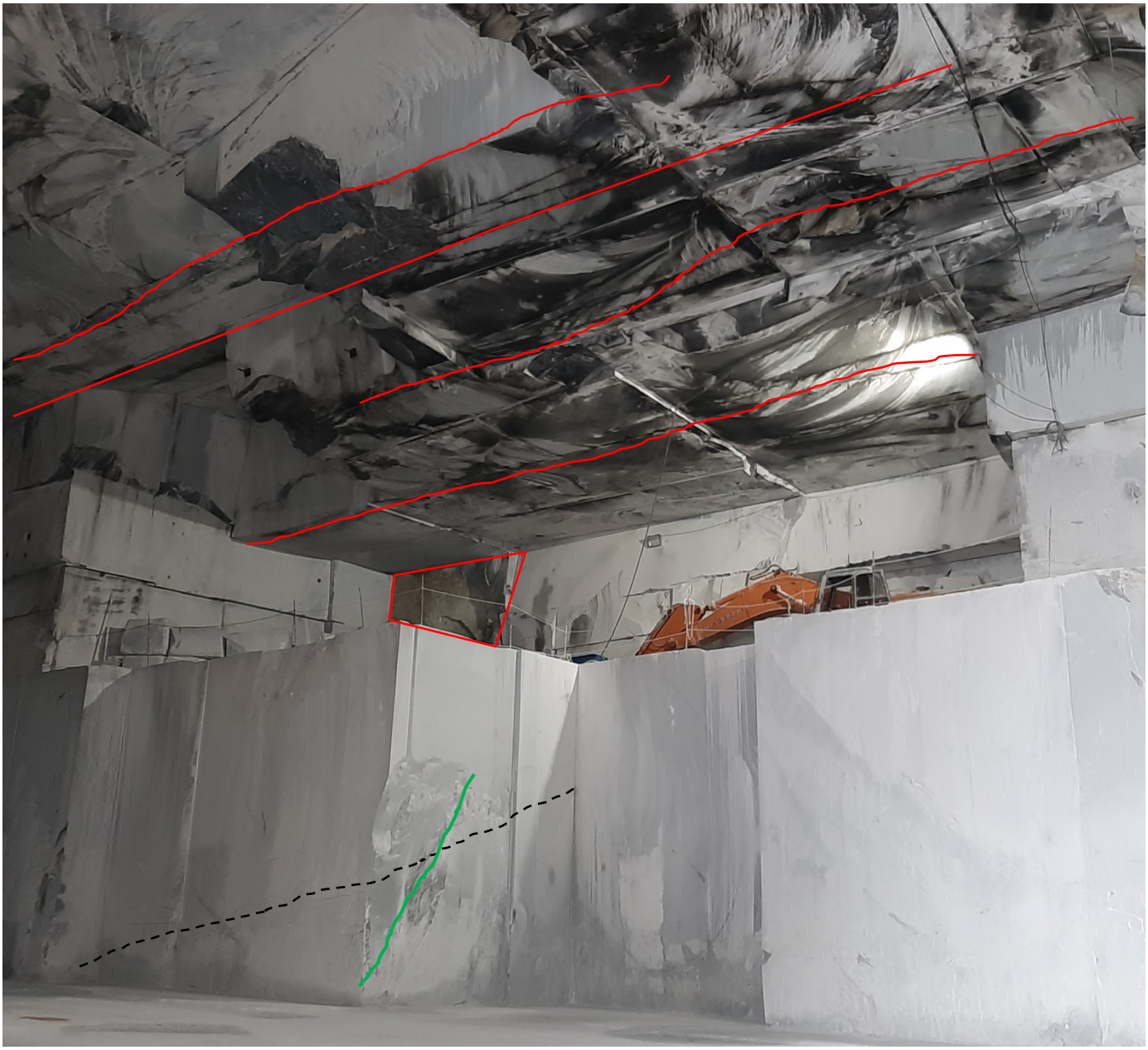


Foto ottobre 2022

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

Foto novembre 2022

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

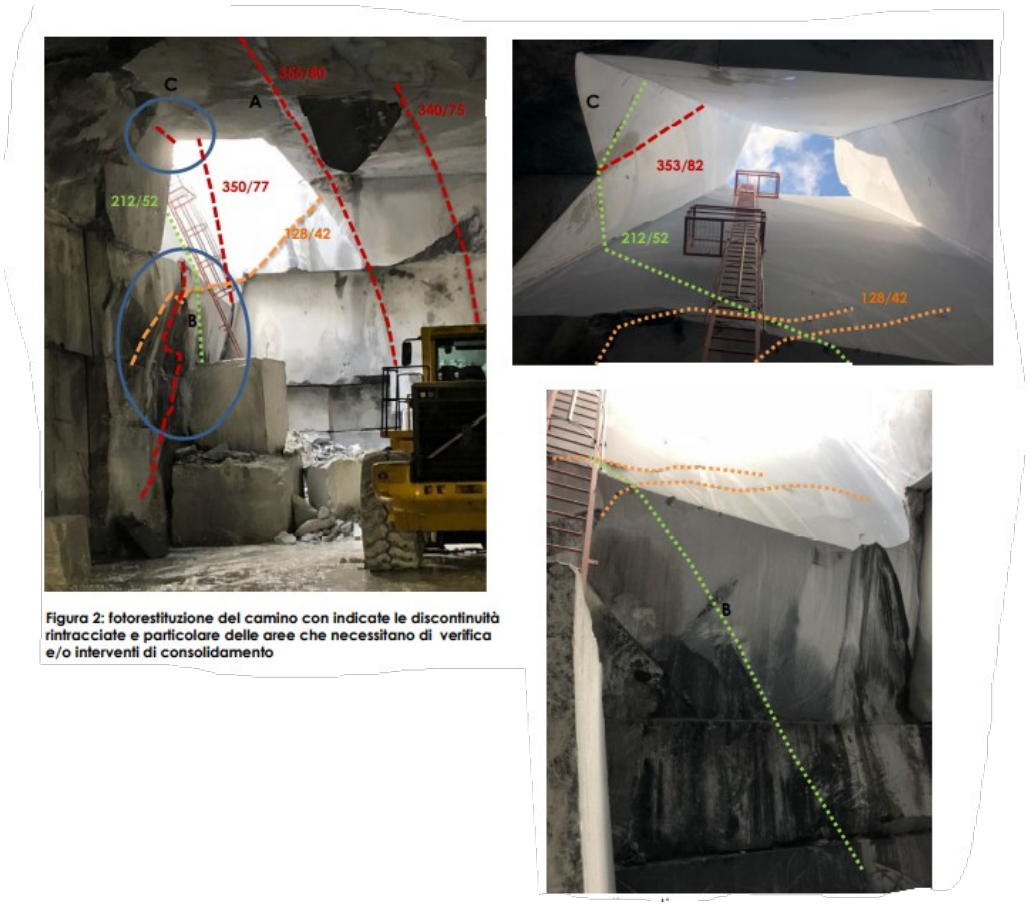


Figura 2: fotorestituzione del camino con indicate le discontinuità rintracciate e particolare delle aree che necessitano di verifica e/o interventi di consolidamento

estratto int CdS giugno 2018_consolidamento camino(Del Nero, 2018)_archivio

Alla luce della situazione giacimentologico fratturazionale la coltivazione consente di isolare adeguate porzioni marmoree con buona sintonia dei colori e della spaziatura delle fratture. La zona appare compresa tra due sistemi principali, verificati anche dal CGT negli studi a carattere regionale della ACC del Monte Cavallo, e fanno presupporre una buona resa in termini di saldezza dell'ammasso e in qualità del materiale che va da un venato a un nuvolato. La zona non va a variare l'equilibrio strutturale esistente non andando a isolare strutture né andando a causare assottigliamento della copertura del tetto del sotterraneo, coerentemente con le indicazioni strutturali del passato progetto.

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2

Conclusioni

Si ritiene che la zona individuata come oggetto di Scia sia compatibile con le condizioni geologico-giacimentologiche e strutturali verificate sia a scala della bancata che all'interno di uno studio a scala della cava e anche in areali più prossimi alla geologia regionale; le modalità di coltivazione sono coerenti con le caratteristiche del sito e consentono di ipotizzare una resa allineata, se non superiore, al 30%.

Il volume di materiale oggetto di variante a volume zero è il seguente:

- volume scavato: **mc - 331,92**
- volume lasciato in posto: **mc + 334,99**

Le uniche prescrizioni riguardano le normali modalità di gestione in ordine ai criteri di direzione dei lavori per la definizione di chiodature, disgaggi o consolidamenti sulle zone in esame o anche in aree interessate da accesso veicolare o del personale.

Carrara, 16 marzo 2023

Il tecnico estensore

Geol. Dott. Matteo Angiolini

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 530
MATTEO ANGIOLINI
GEOLOGO

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0001357 del 23-03-2023 in arrivo Cat.3 Cla. 2