ALBERTO DAZZI
agronomo

Dott. Agronomo Alberto Dazzi

Via Campo d'Appio 142/A
54033 Carrara (MS)
dazzialberto@virgilio.it
a.dazzi@epap.conafpec.it
Tel. 0585 859622
Cell. 333 3778233
P. IVA: 01026220457

REGIONE TOSCANA
COMUNE DI MASSA (MS)

VARIANTE A VOLUME ZERO (SCIA) IN GALLERIA CAVA PADULELLO BIAGI M81-M82" BACINO MARMIFERO DI MONTE CAVALLO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)

SINTESI NON TECNICA

L.R. 10/2010 E SUCC. S.M

Società:

SERMATTEI s.r.l.

Via delle Iare, 3
55045 Pietrasanta (LU)

Il Professionista

Dott. Agronomo Alberto Dazzi

marzo 2023

SOMMARIO

PREMESSA **3**

PARTE I - DESCRIZIONE DEL PROGETTO **4**

1.1 SCOPI ED OBIETTIVI DEL PROGETTO **4**
1.1.2 Inquadramento topografico e catastale del sito *5*
1.2 CARATTERISTICHE FISICHE **6**
1.2.1 Premessa *6*
1.2.2 Relazione geologico-geostrutturale Cava Padulello M81 ..... *6*
1.2.3 Relazione geologico-geostrutturale Cava Biagi M82 ..... *16*
1.2.4 Interventi connessi e necessari alla realizzazione del progetto *24*
1.2.5 Ripristino *24*

PARTE II- ANALISI DEGLI IMPATTI **25**

2.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI **25**
2.2 IMPATTI SULL'ARIA **26**
2.2.1 Valutazione Impatto Acustico (VIAC) *26*
2.2.2 Valutazione delle emissioni di polveri diffuse *26*
2.3 IMPATTI SUI FATTORI CLIMATICI **28**
2.3.1 Alterazioni microclimatiche *28*
2.4 IMPATTI SULLE ACQUE **29**
2.4.1 Possibilità di inquinamento dell'acquifero *29*
2.5 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO **36**
2.5.1 Introduzione *36*
2.5.2 Analisi degli impatti sull'assetto geomorfologico prodotti dall'attività di cava "Padulello Biagi" *36*
2.5.3 Conclusioni *38*
2.6 IMPATTI SU VEGETAZIONE E FLORA **38**
2.6.1 Analisi generale degli impatti sulla vegetazione *38*
2.11 IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO **47**
2.11.1 Obiettivi di sviluppo e influenze sull'economia locale *47*

PARTE III - ANALISI DELLE ALTERNATIVE **49**

3.1 PREMESSA **49**
3.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE **49**
3.3 ALTERNATIVE DI PROCESSO O STRUTTURALI **49**
3.4 ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI **50**
3.5 ALTERNATIVE PROGETTUALI ALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA "PADULELLO-BIAGI" **50**
3.6 ALTERNATIVA ZERO **50**

PREMESSA

Su incarico e per conto della Società **Sermattei S.r.l**. con sede in Via delle Iare, 3 - 55045 - Pietrasanta (Lu), si redige il presente studio di impatto ambientale relativo alla **variante a volume zero (SCIA) del piano di coltivazione della cava "Padulello-Biagi",** appartenente al bacino marmifero di Monte Cavallo.

L'Unità Estrattiva M81-M82 PADULELLO BIAGI è ubicata nel Bacino Estrattivo n°5 Monte Cavallo ai sensi dell'Allegato 5 del PIT della Regione Toscana, in località Piastramarina, nel Comune di Massa a Nord-Est di Massa e ad Ovest di Arni.

La cava Padulello risulta autorizzata con Determinazione conclusiva della Conferenza di servizi (PAUR, art. 27 bis, comma 7, Dlgs n. 152/2006) PCA n°11 del 9 maggio 2019, scadenza 9 maggio 2024, Autorizzazione paesaggistica n° 427 del 25 maggio 2019, DD n° 428 del 24 maggio 2019, scadenza 24 maggio 2024.

La cava Biagi risulta autorizzata con Determinazione conclusiva della Conferenza di servizi (PAUR, art. 27 bis, comma 7, Dlgs n. 152/2006) PCA n°16 del 4 settembre 2018 scadenza 04 settembre 2023, Autorizzazione paesaggistica n°448 del 5 giugno 2019, DD n° 579 del 25 ottobre 2018, scadenza 25 ottobre 2023.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è il risultato di un lavoro coordinato tra varie figure professionali con diverse competenze in materia ambientale e di attività estrattive e fornisce un quadro globale della situazione ambientale e socio-economica prodotta dall'attività di coltivazione della cava "Padulello-Biagi".

Sono state analizzate le varie componenti ambientali influenzate dall'attività estrattiva e da queste analisi sono stati desunti gli impatti più significativi a carico delle stesse.

Per quanto riguarda la descrizione delle metodologie di indagine utilizzate si rimanda ai singoli capitoli che trattano le varie analisi sulle componenti ambientali interessate in quanto, all'inizio di ogni studio, vi è un'introduzione specifica sulle metodologie usate e sulla difficoltà di reperimento di dati scientifici o statistici.

Si è quindi cercato di sviluppare ed impostare lo studio seguendo le liste di controllo proposte dall'Autorità Competente dando così organicità ed uniformità alla successione degli argomenti trattati.

PARTE I - DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 Scopi ed obiettivi del progetto

1.1.1 Premessa

Il progetto di cui si intende effettuare lo Studio di Impatto Ambientale descrive la variante a volume zero in galleria del progetto coltivazione della cava "Padulello Biagi", sita nel Bacino Marmifero di Monte Cavallo del Comune di Massa (**Figura 1**).

Le potenzialità produttive, soprattutto legate alla qualità delle varietà merceologiche estraibili, offrono buone garanzia di impiego di manodopera impiegata direttamente in cava, con una interessante ricaduta anche sull'indotto, fino al terziario avanzato. Sicuramente l'attività estrattiva rappresenta un'utile per la società proponente, ma rappresenta anche un'entrata in termini tassa marmi per il Comune di Massa e per la Regione Toscana. 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.

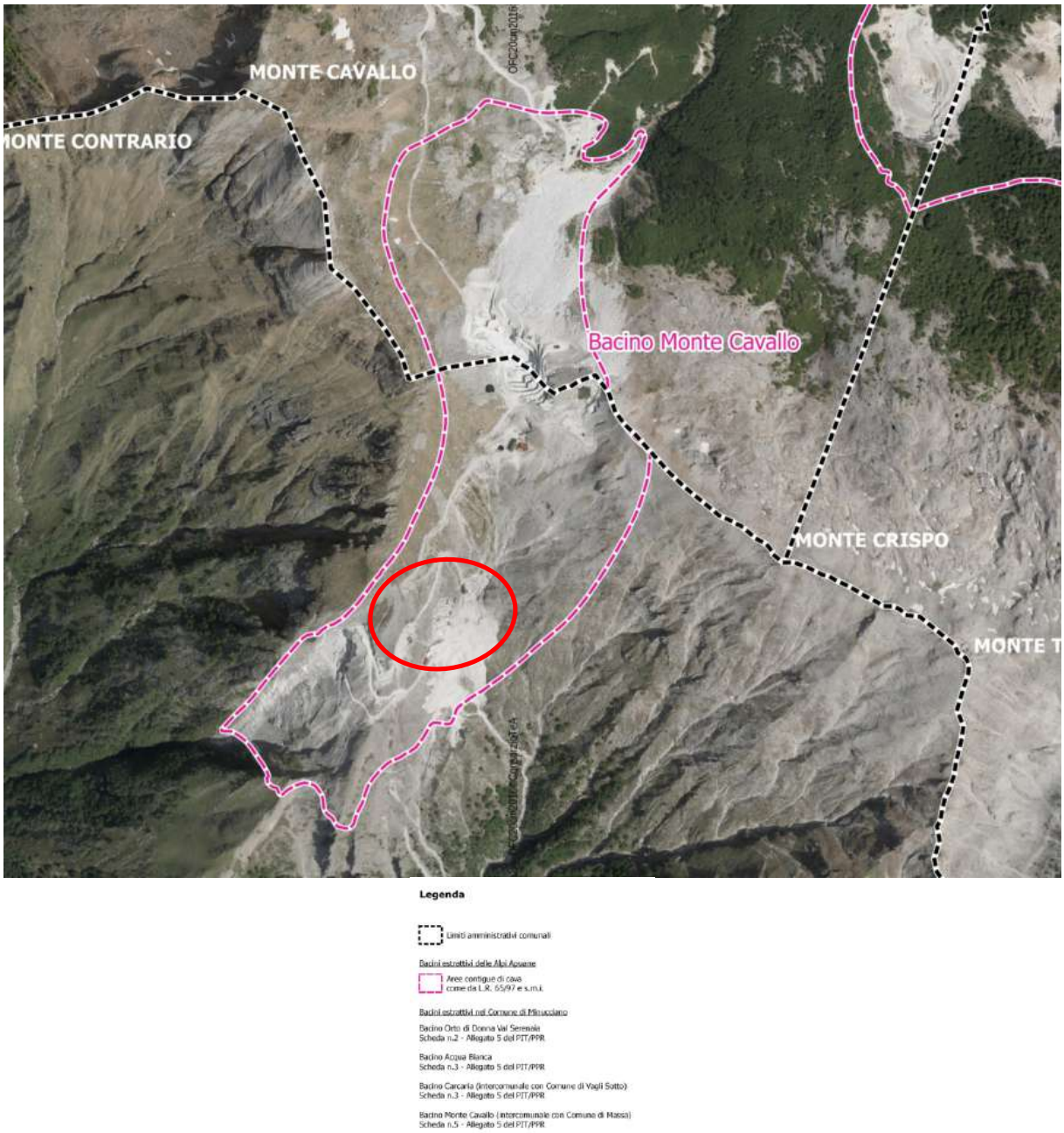

Figura 1 – Estratto Carta QC-1-3_MC_10k Ortofoto A2019 (Fonte PABE Bacino Monte Cavallo)

1.1.2 Inquadramento topografico e catastale del sito

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.

L'area di intervento è localizzata:

- Foglio n° 1, particella n° 1;
- Foglio n° 7, particella n° 25.

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 cava Biagi si trova a quota 1435m s.l.m..

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 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.

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.

La morfologia di queste aree di alta quota è quella tipica delle Alpi Apuane con versanti a forte pendenza, creste rocciose affilate, valli molto incise.

Le pendenze dei versanti sono elevate fino a subverticali. I versanti intorno alla cava hanno pendenza media del 55% - 60%.

Notevoli sono in queste catene montuose gli aspetti di rilevanza geomorfologica: morene, massi erratici, valli e circhi dell'ultima glaciazione würmiana, forme carsiche di superficie, come campi carreggiati e doline.

Il carattere idrografico saliente è rappresentato dalla presenza delle numerose incisioni che segnano i versanti e che si raccordano verso valle a fossi e torrenti via via di ordine superiore. Tali fossi sono caratterizzati da talweg ripidi e di forma rettilinea, aspetti che stanno ad indicare uno scarso drenaggio con rapidi deflussi. Infatti, gli stessi hanno carattere prevalentemente stagionale, visto che durante l'estate inoltrata, quando i depositi di neve sono esauriti e gli apporti idrici molto scarsi, rimangono completamente asciutti.

TA

La storia iniziale delle cave dell'alta conca del Padulello e della Piastramarina segue quella delle cave Focolaccia, che erano in collegamento tramite una lizza con la cava Coltelli, posta sul versante nord del passo.

Le cave del versante massese furono inattive per molti anni, fino alla costruzione della strada di arroccamento delle Cave Focolaccia nel 1970, seguita dal completamento della stessa fino alle quote tra 1350 e 1450 metri intorno al 1972.

L'attività delle cave negli anni tra il 1985 e il 2000 è stata sempre eseguita dalla società Trambiserra Marmi di Biagi e Sermattei, per poi succedere alla ditta Sermattei srl Unipersonale.

1.2 CARATTERISTICHE FISICHE

1.2.1 Premessa

Di seguito si riporta parte della relazione geologico-geostrutturale di supporto alla variante a volume zero (SCIA) in galleria della Cava Biagi M82 e della Cava Padulello M81 redetta dal Dott. Geol. Matteo Angiolini, che contengono la descrizione della variante al progetto ai fini del presente S.I.A. e a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

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.

I macchinari, gli addetti, gli impianti, i servizi, le aree di stoccaggio e gestione dei derivati, il progetto di ripristino, rimangono invariati rispetto al progetto approvato.

Nella seguente descrizione ogni richiamo alla documentazione grafica (Tavole di progetto) è riferito agli allegati della variante.

1.2.2 Relazione geologico-geostrutturale Cava Padulello M81

1.2.2.1 Descrizione

La carta (**Figura 2**) mostra come la zona oggetto di scia costituisca un minimo ampliamento verso Nord e verso Est dei confini 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.

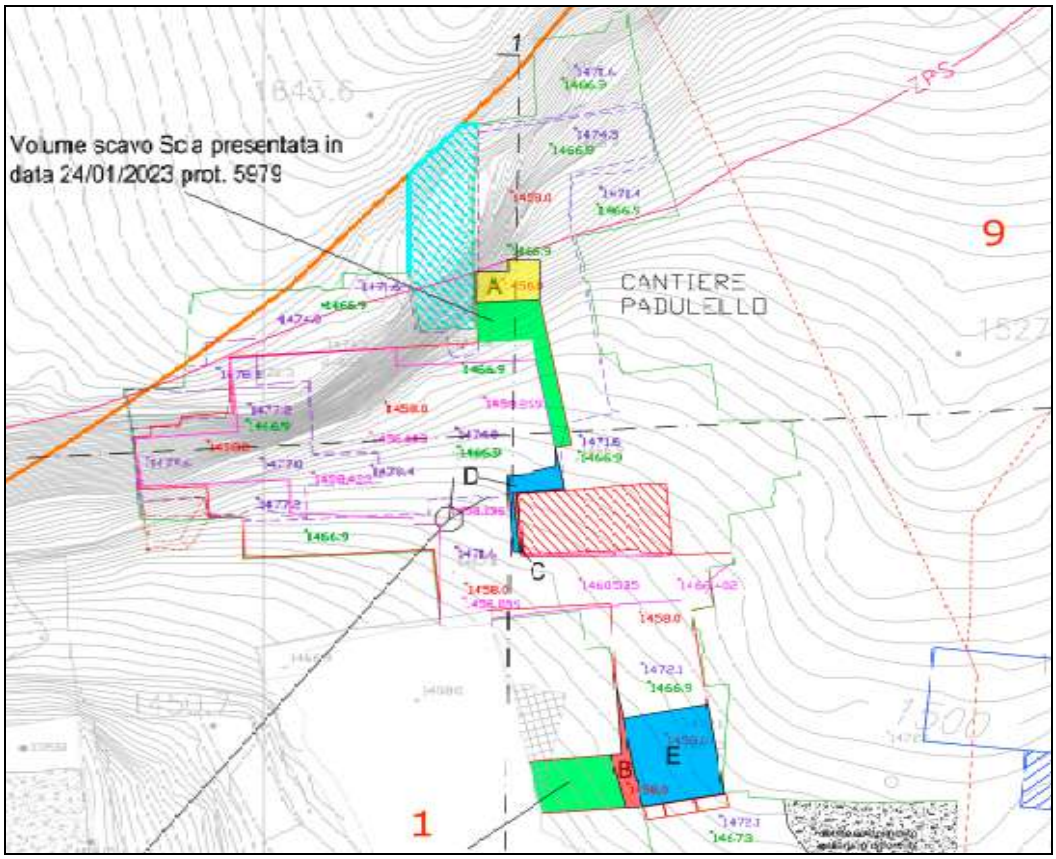

Figura 2 - Tav.2_Stato Progetto estratto

Legenda

Sezioni topografiche
1 1'

Pilastro di progetto autorizzato

Pilastri previsionali scia 2022

SCIA 2023 Volume variante Blocco A mc. 331,92

SCIA 2023 Volume di rinuncia, compensazione mc. 334,99
Blocco B mc. 306,11 - Blocco C mc. 28,88

SCIA BIAGI Volume di rinuncia, compensazione mc. 1 343,02
Blocco D mc. 207,29 - Blocco E mc. 1 135,73 da utilizzare Galleria Biagi

L'estratto di carta (**Figura 3**) 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.

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

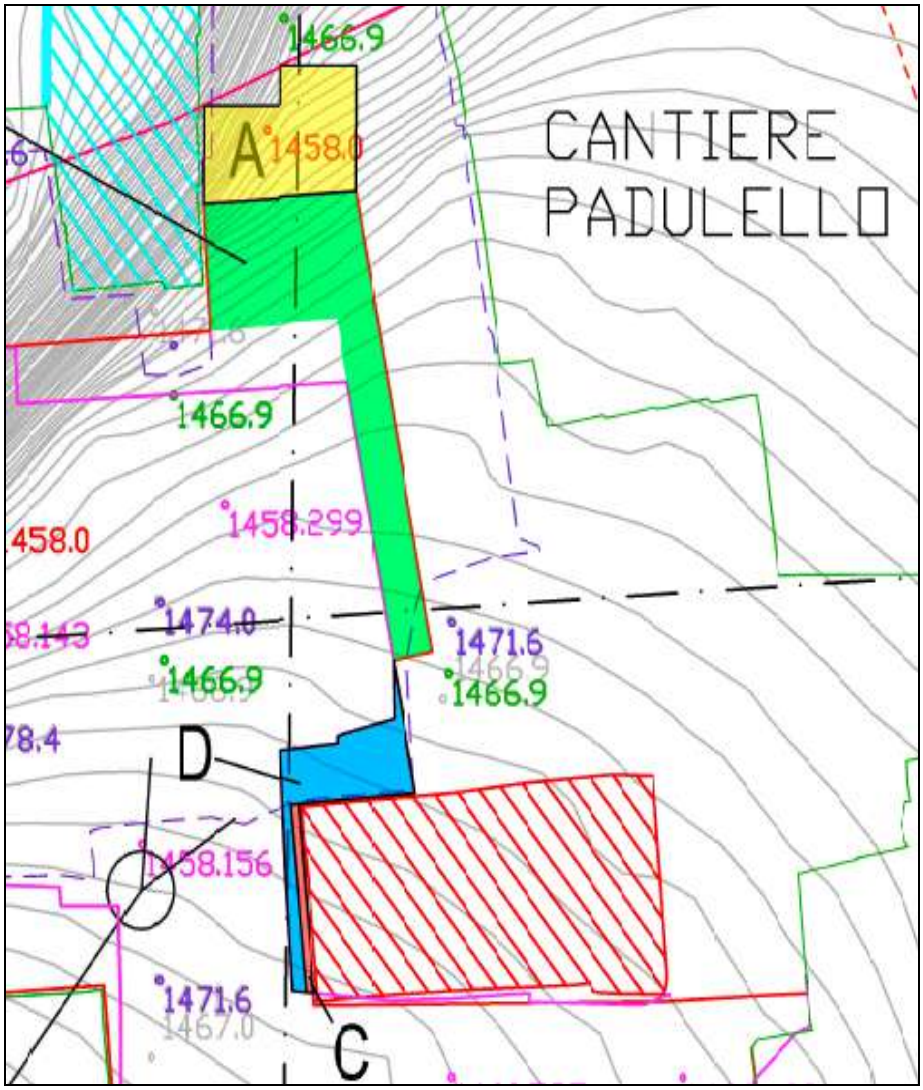

Figura 3 - Estratto Tav.2_Stato Progetto (con indicazione delle misure lineari della Scia)

1.2.2.2 Analisi dello stato dei luoghi

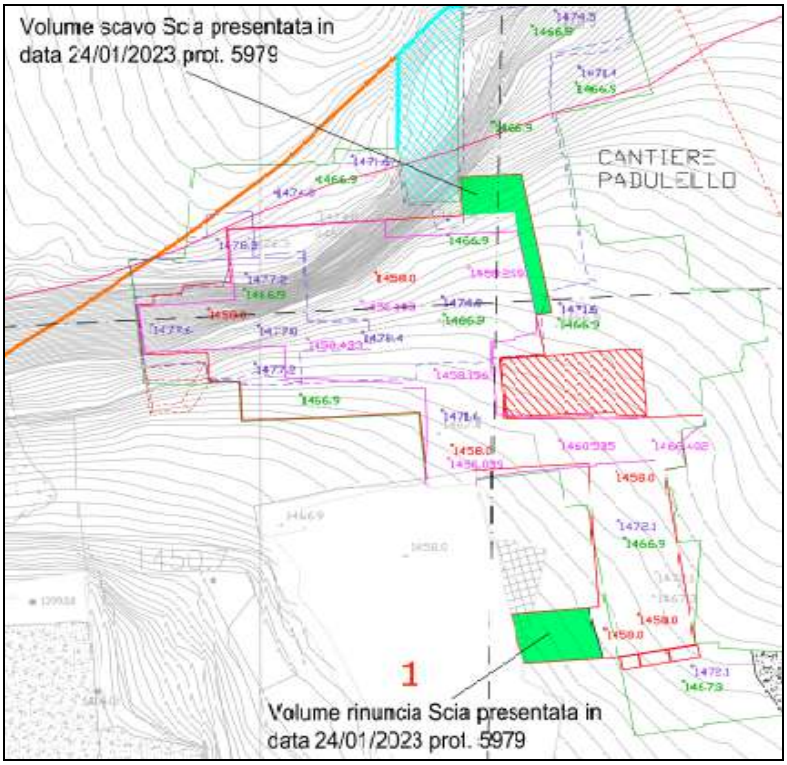

Figura 4 - Tav.1_Stato Attuale (con punto di ripresa fotografico)

La Tavola 1_stato Attuale (**Figura 4**) consente di mostrare l'avanzamento dei lavori (colore verde) vista la SCIA deposita, 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.

Foto 1 – Area oggetto della presente scia

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.

1.2.2.3 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.

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.

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.

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.

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.

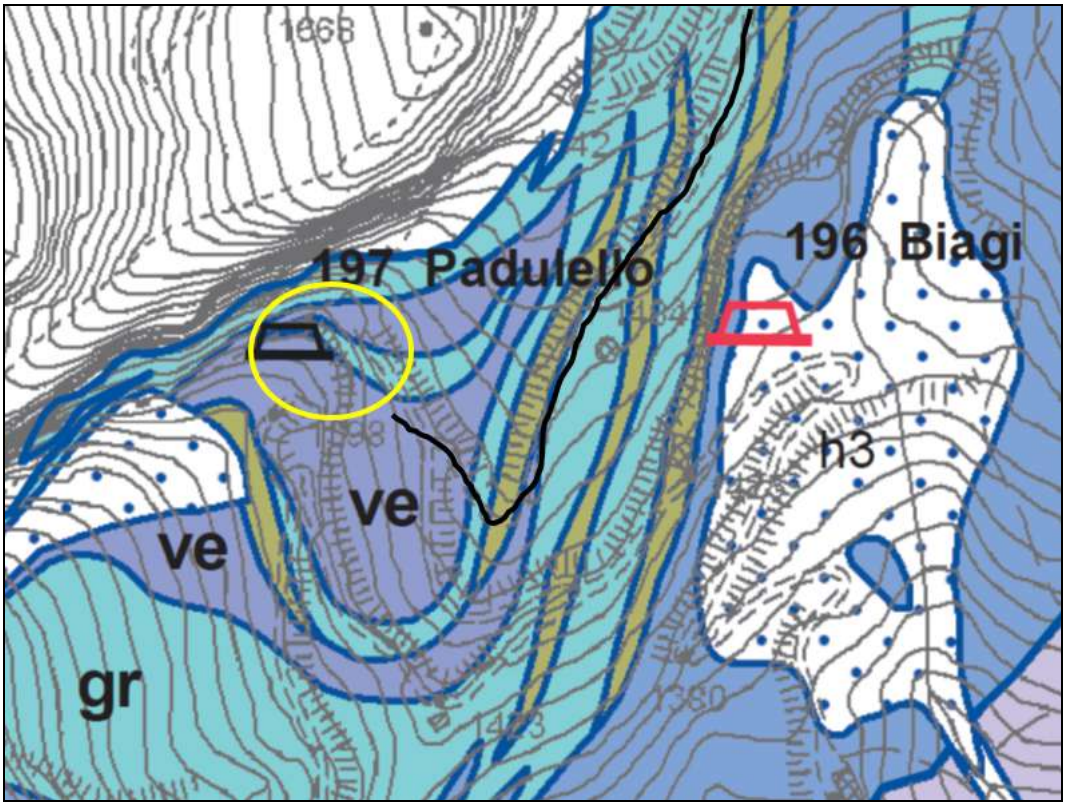

Figura 5 - Estratto tavola 49 Lamma Toscana

Legenda

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 2 - foto di archivio con indicate le alternanze dei marmi

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).

Foto 3 - scatto da ingresso verso Nord verso interno del sotterraneo in tratteggio nero direzione delle macchie

Le qualità presenti variano dal venato al nuvolato.

La foto 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.

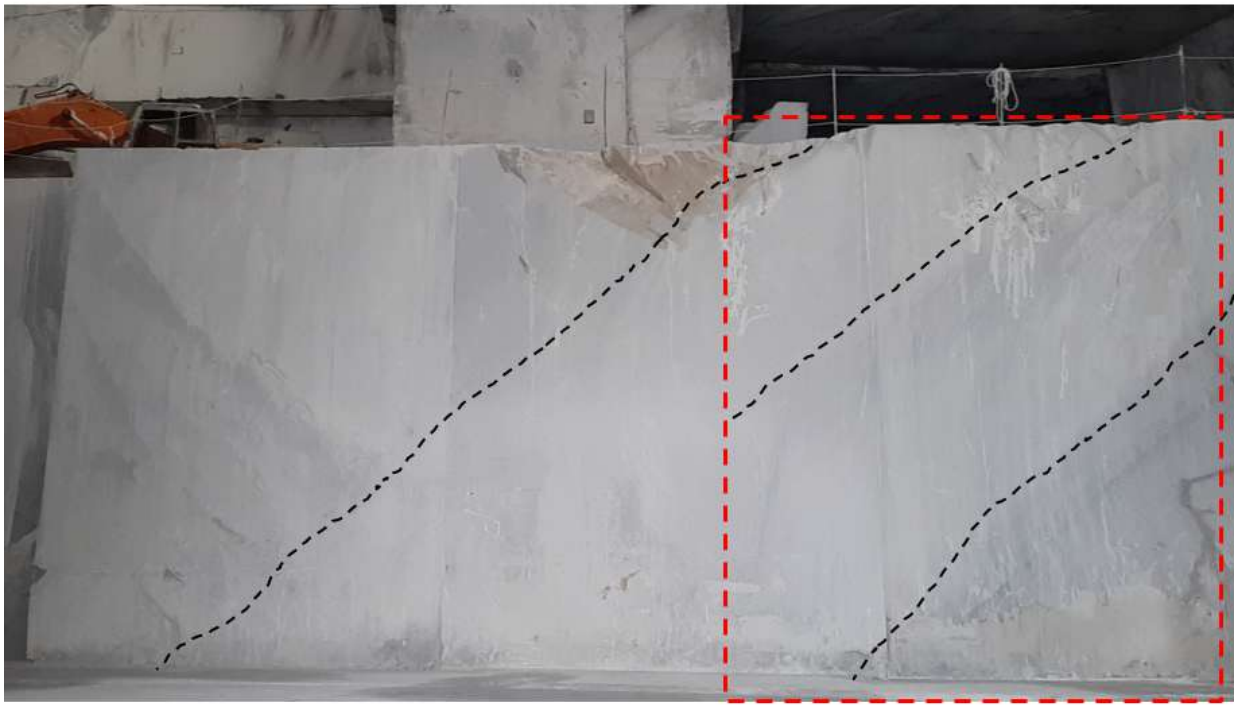

Foto 4 – Esposizione sul fronte delle due qualità che variano da venato a nuvolato

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;

- 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.

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.

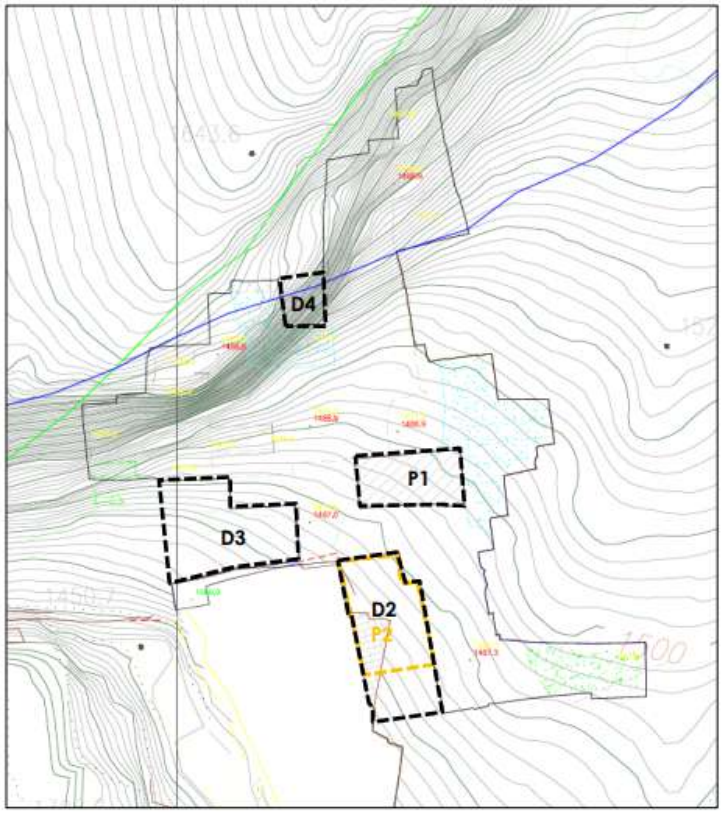

Figura 6 – Estratto della planimetria allo stato attuale del cantiere Padulello, con indicati i diaframmi e i pilastri presi in esame

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.

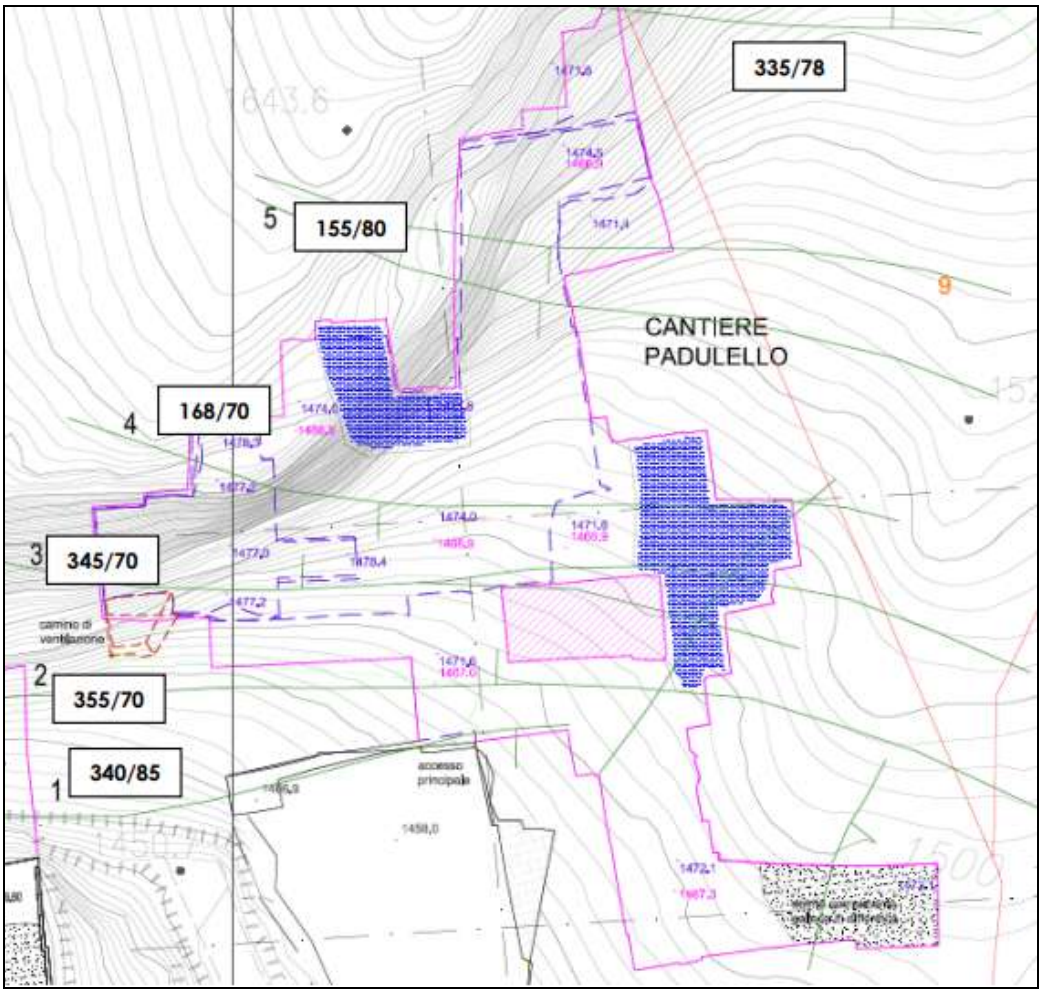

Figura 7 – Schema planimetrico con sovrapposto progetto 2018 e lavori allo stato attuale con fratture principali

La dimensione dell'area oggetto di scia, 650mc, 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.

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).

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.

1.2.3.4 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.

1.2.3 Relazione geologico-geostrutturale Cava Biagi M82

1.2.3.1 Analisi dello stato dei luoghi

La progettazione autorizzata con la precedente SCIA prevedeva la coltivazione secondo due rami tra loro ortogonali rispettivamente in direzione Nord e in direzione Ovest.

La scelta della precedente SCIA era stata orientata dalla analisi delle fratture rilevate in fase di coltivazione; infatti, dopo la variazione del diaframma centrale, che non risultava fratturato come atteso dai primi studi, si è proceduto all'interno della geometria autorizzata analizzando le pareti e i soffitti ottenendo una visuale tridimensionale e diretta del sotterraneo.

Questo ha orientato le scelte progettuali, avviate dalle varie Scie prodotte; la Scia del 2022 privilegiava la direzione Ovest mentre ad oggi la richiesta, data l'esiguità di mc, è quella di direzionare la coltivazione in direzione Nord.

Lo stato dei fronti così come rilevati dai sopralluoghi eseguiti al termine delle volumetrie autorizzate, mese di novembre 2022 e di fatto coincidenti con lo stato attuale rilevato al 07 novembre 2022 confermano lo stato delle fratture già individuato.

In particolare il ramo verso Nord, così come già coltivato dalle precedenti Scia si imposta dopo una fascia finimentosa generata dall'incrocio delle frattura K1 (rosso) e le fratture K3 (verde) oltre che le K4 proprie della foliazione o scistosità (blu).

La coltivazione verso Nord comporta quindi il controllo, come da regolare modalità di verifica da parte del Direttore Responsabile, delle fratture K1, a basso angolo e alle chiodature che si possono rendere necessarie nelle porzioni isolate con le fratture K4; ad oggi tale conformazione non ha reso necessario intervento alcuno.

Foto 5 - Immagine della zona di impostazione del ramo in direzione Nord

Foto 6 - particolare del ramo in direzione Nord_foto di archivio

La fotografia soprastante mostra quello che era il fronte del ramo Nord prima dell'esigua bancata di scavo che era prevista dalla Scia 2022 che, come detto, privilegiava il ramo Ovest (vedi estratto sottostante).

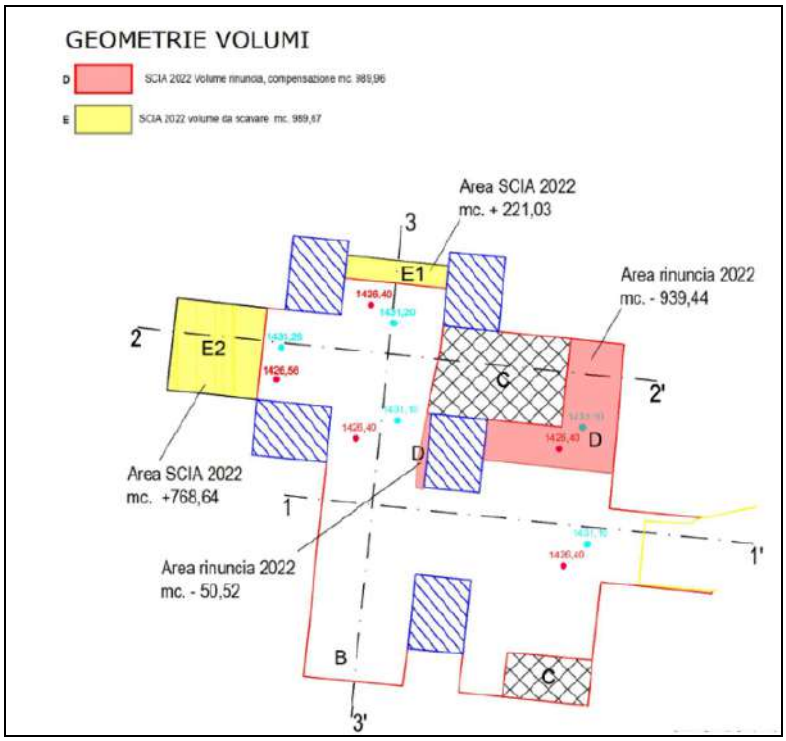

Figura 8 - Estratto stato progetto Scia 2022

Lo stato di avanzamento della galleria Ovest fornisce comunque una conferma del quadro di fratturazione che era stato ipotizzato oltre che del generale rinsaldamento del materiale.

Foto 7 - Immagine della zona di impostazione del ramo in direzione Ovest

L'immagine a pagina seguente mostra il particolare del canale in sinistra della bancata in foto C e la presenza della fratture K4 (blu) di foliazione e delle K1 (rosso).

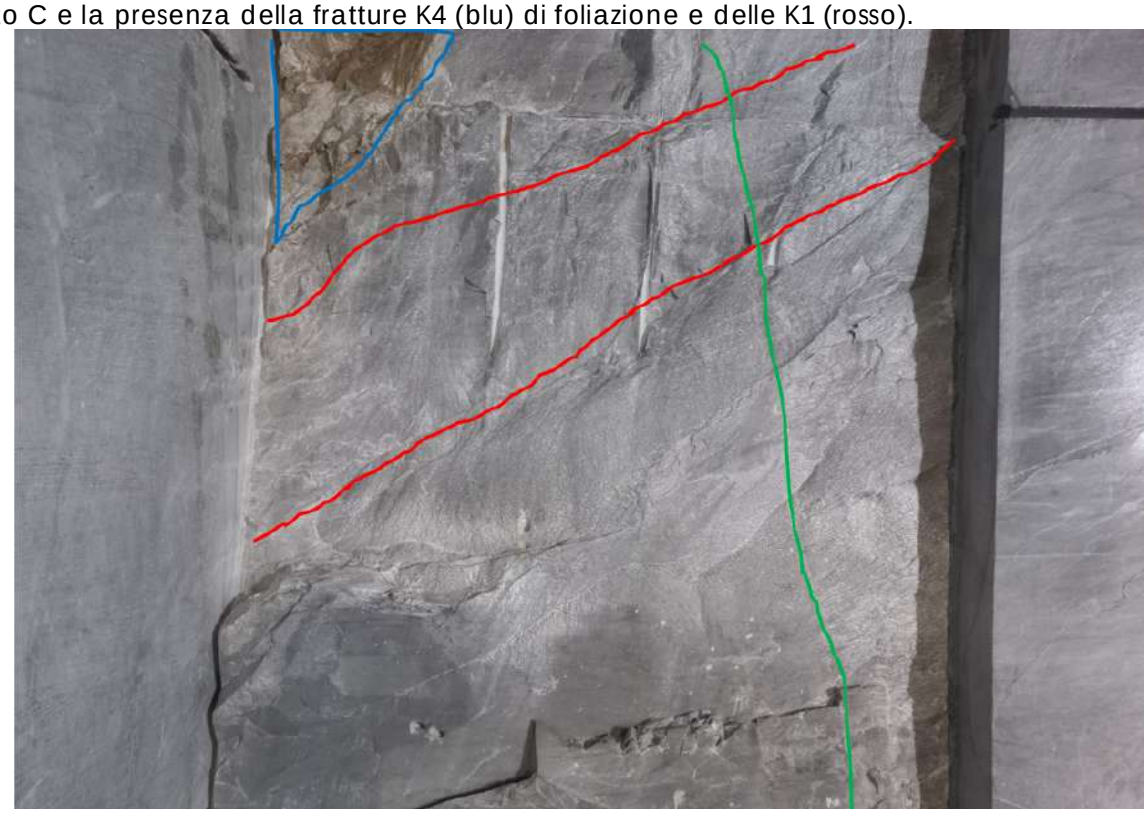

Foto 8 - Particolare del canale in sinistra di cui alla foto precedente

L'avanzamento in direzione Nord, come detto saggiata con un unico avanzamento dalla precedente Scia, fa propendere per una qualità e saldezza interessanti andando ad associare lo studio delle carte e delle foto aree con la analisi delle aree esterne la galleria; tale analisi ha finora consentito di confermare, nel proseguo dello scavo lo stato dei corsi di marmo, sebbene dotati di maggiore saldezza come lecito attendersi in una esplorazione all'interno del monte.

Lo sviluppo della coltivazione nell'ammasso roccioso, così come autorizzata, ha continuato a fornire informazioni circa la struttura e la potenzialità del giacimento, confermando lo stato delle fratture individuato a grande scala con Elaborato di studio 2013 da Geoser e dal CGT di Siena.

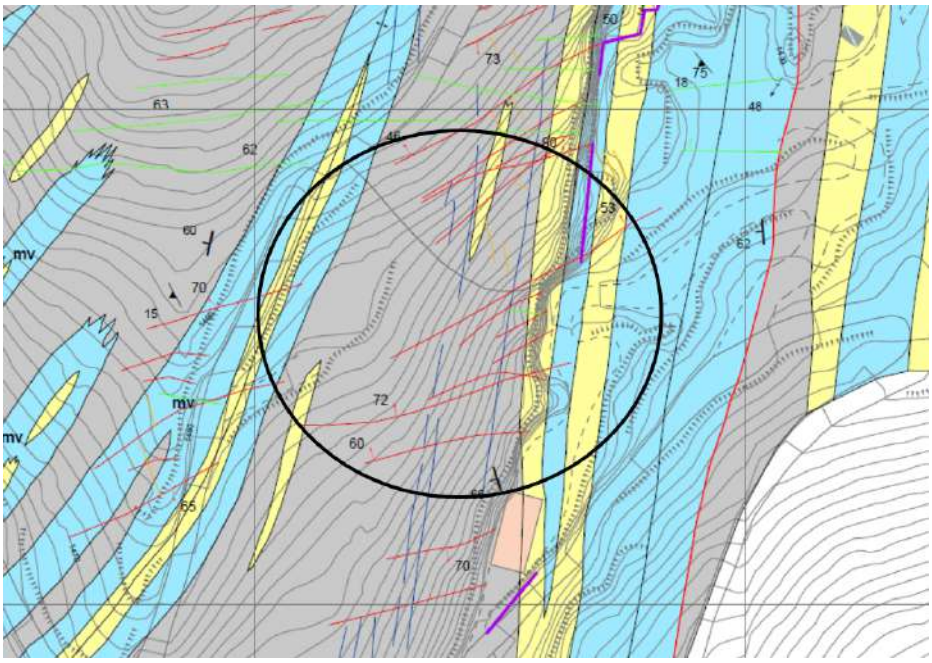

Figura 9 - tav 7 del 2016 di Geoser – Area cava Biagi

La società esercente, fin dall'avvio della coltivazione in sotterraneo, aveva programmato la geometria di scavo e la direzione di tracciamento proprio in relazione alle fratture individuate secondo il principio di impostare le lavorazioni "*a squadra*" con le foliazioni o fratturazioni principali.

In questo senso le fratture K4 e K3 sono quelle di riferimento mentre l'azione delle fratture K1, (distinguibili in tre sottofamiglie) creano le fasce finimentose trasversali agli avanzamenti.

Durante l'avanzamento, e superato il setto centrale, le lavorazioni di tracciamento esplorativo hanno interessato fronti posti a Sud e Nord con l'apertura della seconda camera in galleria.L'avanzamento in direzione Nord (P.sso Focolaccia) ha indicato una intersezione a "traversopoggio" con le K4 e un generale avanzamento a squadra con le K3.

L'avanzamento in direzione Sud è stato interrotto per l'allargamento della fascia di frattura K1 che rende improduttivo il proseguo dello scavo anche in relazione ad una probabile minore consistenza dello spessore di monte sovrastante e quindi una zona maggiormente assimilabile al sotto – cappellaccio.

Andando in direzione Nord, così come in direzione Ovest, le lavorazioni affrontano aree più interne del monte e interessano aree a maggiore saldezza.

1.2.3.2 Proposta progettuale

La proposta progettuale è volta quindi a rafforzare l'esplorazione verso Nord dato che, come detto, le fratturazioni osservate appaiono coerenti con gli studi esistenti e con la osservazione dei fronti. Pertanto si pone in essere la rinuncia di zone prossime all'accesso laddove la fratturazione seppur associata ad una buona dimensione del diaframma non consente di individuare situazioni favorevoli ad una coltivazione sostenibile in termini di resa in blocchi.

La **rinuncia**, variante a volume zero, riguarda due zone, rispettivamente localizzate in cava **(- 2.657,54 mc)**:

- Padulello - 1.343,02 mc (indicate in tavola 2B -Stato progetto)
- Biagi – 1.314,52 mc (indicate in tavola 2B -Stato progetto)

La **variante in compensazione volume zero**, riguarda due zone, rispettivamente localizzate in cava:

- Biagi: blocco A 1.312,75 mc + blocco B 1.341,26 = **totale + 2.654,01 mc**

L'avanzamento orientato verso Nord prevede la continuità del fronte estrattivo con ampiezza pari a circa 14.40 metri e profondità di circa 18 metri; con altezza di scavo di 4.80 metri.

1.2.3.3 Analisi geologica e giacimentologica

Dal punto di vista giacimentologico si conferma quanto evidenziato con qualità di marmo grigio, afferibile al nuvolato; le rese attese sono del 30% in funzione della corretta orientazione degli scavi e della capacità della società esercente di commercializzare blocchi e informi; in questo l'orientazione dei fronti consente una buona suddivisione cromatica dato che l'orientazione delle qualità segue l'allungamento della cresta rocciosa Nord Sud. Si attende infatti una buona omogeneità cromatica dei fronti e di corretto allineamento con le fratture; la dimensione del canale assicura anche la possibilità di operare avenzamenti verso Nord con dimensione inferiore alla ampiezza di 14 metri per poi prendere i successivi avanzamenti a "squadra", adeguandoli cioè a macchine e peli.

L'analisi geologico strutturale alle pagine precedenti associata alla esiguità dimensionale dell'ingombro degli scavi, circa sei avanzamenti verso Nord, non fa pensare a che si possano incontrare variazioni strutturali significative.

L'attività della coltivazione si mantiene a *"squadra"* con i due sistemi (K4/K3) la cui inclinazione, prossima alla verticalità, consente di operare in sicurezza all'interno di un filone produttivo.

Le fratture K4 sono infatti poste a *"traversopoggio"* nei confronti degli avanzamenti verso Nord mentre le K3 si impostano "*a reggipoggio*" prossime alla verticalità rispetto a fronte in scavo; ogni variazione a scala della bancata sarà gestita in ambito di Direzione Lavori.

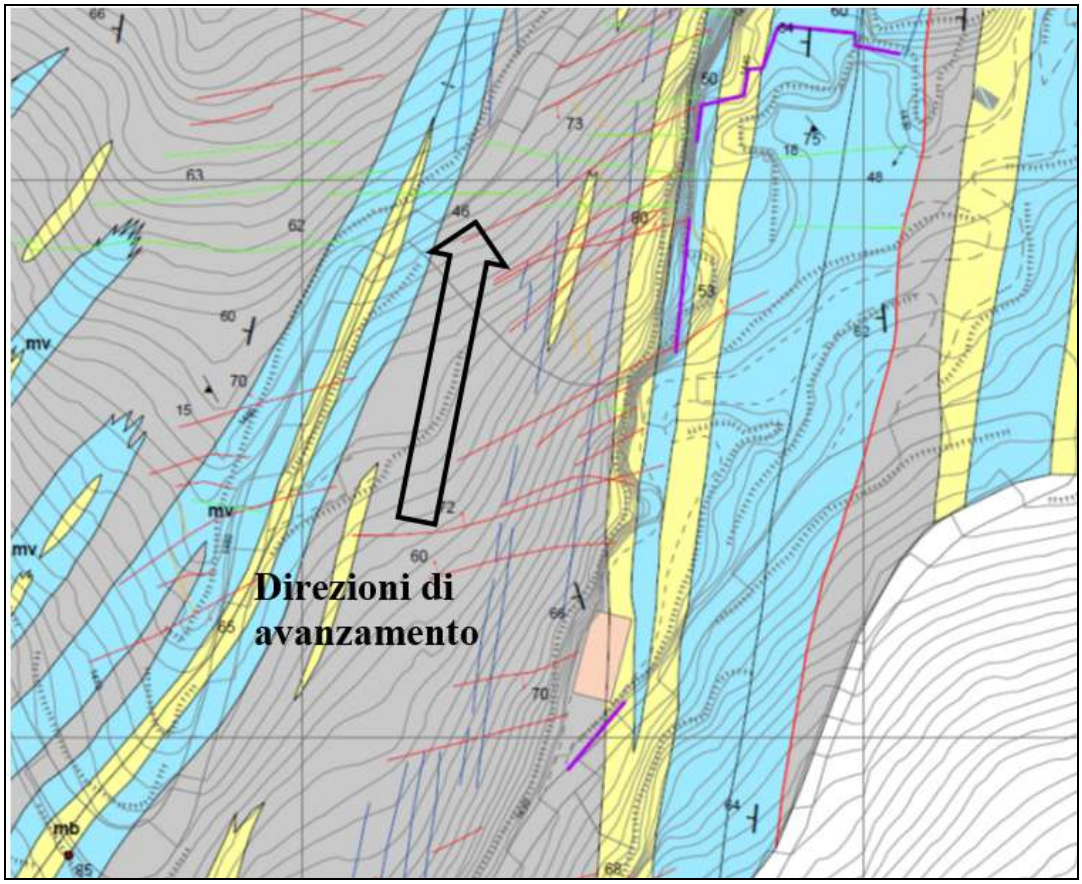

Figura 10 - indicazione delle direzioni di avanzamento

In questo contesto si inseriscono anche le fratture K1 che, come già elaborato, si possono presentare secondo tre sottofamiglie e si pongono trasversalmente alle direzioni di avanzamento proposte, generando fasce *"finimentose"* , spesso sono portatrici di intrusioni

dolomitiche o di variazioni e mescolanze di qualità di marmo; laddove necessario saranno stabilizzate con reti in aderenza per evitare che possano erodersi nelle fasce esposte dai tagli.

Come già argomentato in occasione delle precedenti le direzioni oggetto della proposta Variante in continuità con la precedente, hanno trovato riscontro nell'osservazione interna, galleria, delle fratture, per cui di fatto si perdono le K1, ma anche in una osservazione esterna, panoramica a cielo aperto.

La c.d. zona finimentosa è *"visibile"* in quota, a cielo aperto, nell'intorno delle cisterne di raccolta acqua/serbatoi, procedendo verso il Passo della Focolaccia.

La direzione della SCIA 2021 era orientata verso Nord al di sotto della zona di fratturazione; la fratturazione del cappellaccio caratterizza tutti i versanti montuosi, specie quelli apuani, laddove la assenza di vegetazione non fornisce la dovuta protezione all'ammasso roccioso.

Tale situazione non è però riscontrata nel sotterraneo cava Biagi fornendo perciò il dato che si possa trattare di *"esclusiva"* alterazione del cappellaccio; che si perde in virtù della differenza di quota tra la zona *"osservata"* della strada e la quota tetto/galleria del cantiere Biagi.

Con la sovrapposizione della geometria dell'attuale scavo su "ortofoto" si possono osservare le fratture presenti come già individuate da Geoser nel progetto 2013; confrontando la foto "sat" attuale con la successiva foto sovrapposta alle famiglie di fratture, si conferma che quanto ci permette di osservare il volo "sat", ovverosia che l'assenza di fratture nel setto di attraversamento centrale rimosso nel 2018, corrisponde all'analisi visiva dell'attuale galleria cava Biagi.

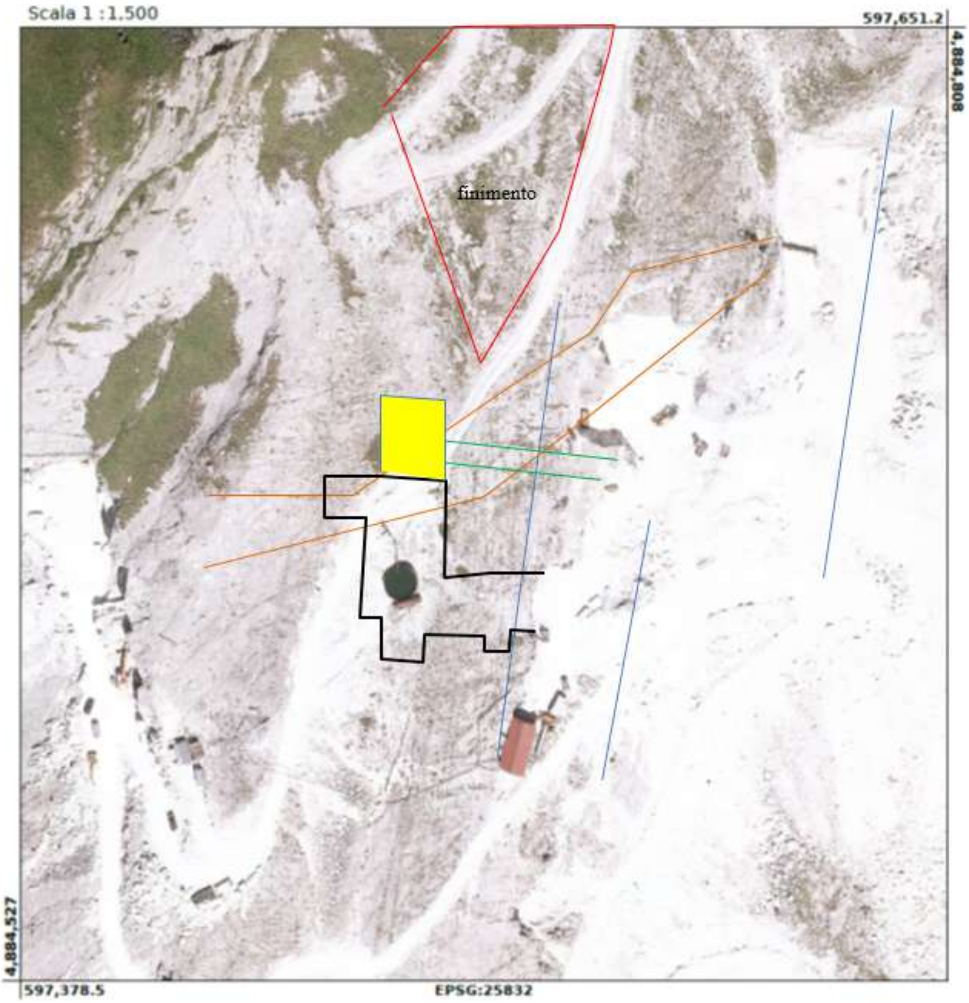

Figura 11 – Ortofoto con sovrapposizione di progetto e famiglie di fratture

1.2.3.4 Conclusioni

La maggiore produttività della cava si è manifestata una volta superato il setto centrale rivolgendo le lavorazioni verso la direzione Nord e Ovest della camera in progetto (Scia 2022 terminata nell'anno 2022).

Lo studio dei fronti nell'anno 2022 ha posto le basi per una cosciente scelta progettuale che sia dal punto di vista della fratturazione che dal punto di vista delle qualità merceologiche indica una buona produttività e resa.

I mc in scavo e in rinuncia sono tali da mantenere invariato, ovverosia a bilancio zero, il computo totale nel rispetto delle Determinazioni vigenti.

Si tratta inoltre di avanzamenti risibili in termini di mc pertanto l'equilibrio del sotterraneo non viene variato così come i pilastri che sebbene disegnati come tali in realtà sono le propaggini dell'intero monte.

L'equilibrio del sotterraneo non viene alterato neppure nelle aree di ingresso che sono state verificate e che verranno ricontrollate alla ripresa delle lavorazioni per impostare disgaggio su materiale detritico potenzialmente "smosso" dai fenomeni crionivali e dall'azione di acqua e delta termico nei periodi primaverili; la fase di controllo prevede anche la gestione della viabilità di cava e dei fronti rocciosi che la delimitano.

Non si osservano né sul portale né sulla strada situazioni strutturali significative ma solo la necessità di eseguire un controllo/disgaggio prima della ripresa delle lavorazioni.

1.2.4 Interventi connessi e necessari alla realizzazione del progetto

La descrizione degli interventi connessi alla realizzazione del progetto in termini di analisi cartografica e spaziale dell'intervento è riportata nel piano di coltivazione del progetto oggetto del presente studio.

La variante a volume zero riguarda **una prosecuzione dell'escavazione esclusivamente in galleria, come da progetto approvato;** i mc in scavo e in rinuncia sono tali da mantenere invariato, ovverosia a bilancio zero, il computo totale nel rispetto delle Determinazioni vigenti.

Nel **cantiere Biagi** la rinuncia, variante a volume zero, riguarda due zone, rispettivamente localizzate in cava (- 2.657,54 mc):

- Padulello - 1.343,02 mc (indicate in tavola 2B -Stato progetto)
- Biagi – 1.314,52 mc (indicate in tavola 2B -Stato progetto)

La **variante in compensazione volume zero**, riguarda due zone, rispettivamente localizzate in cava:

- Biagi: blocco A 1.312,75 mc + blocco B 1.341,26 = totale + 2.654,01 mc

L'avanzamento orientato verso Nord prevede la continuità del fronte estrattivo con ampiezza pari a circa 14.40 metri e profondità di circa 18 metri; con altezza di scavo di 4.80 metri.

Nel cantiere **Padulello** la zona oggetto di scia costituisce un minimo ampliamento verso Nord e verso Est dei confini individuati dal precedente Piano di coltivazione approvato.

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

1.2.5 Ripristino

Per il progetto di ripristino si rimanda alla "Tavola 7 Sezioni ripristino ambientale" a corredo della relazione redatta dal Dott. Geologo Sergio Mancini e dal Dott. Geol. Ing. Giacomo del Nero.

Il progetto di ripristino 2013_2023 è stato programmato in 2 fasi, corrispondenti alle fasi operative di estrazione.

Dal progetto di coltivazione presentato nel 2018 risultava che, non essendo conclusa la Fase 1, autorizzata, la ditta avrebbe provveduto a terminare il residuo conferimento della

prevista Fase 1 durante il cantiere estrattivo 2018_2023 per la quantità di detrito residuo necessario a realizzare il progetto assentito.

La struttura di deposito è autorizzata nella Fase 1 e 2 a ricevere mc 52.000 di detrito provenienti dalla coltivazione della cava Padulello e Biagi.

Alla presentazione del progetto nel 2018 erano stati conferiti mc. 18.950 provenienti dal cantiere Padulello e mc. 480 provenienti dal cantiere Biagi, per complessivi mc. 19.430.

PARTE II- ANALISI DEGLI IMPATTI

2.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione di impatto ambientale della Cava "Padulello-Biagi" permetterà, analizzando lo stato di ciascuna componente ambientale interessata dall'escavazione, di proporre le necessarie misure di mitigazione degli impatti, creando le basi per una moderna tecnica che abbia come fine ultimo il ripristino ambientale del sito al minor costo possibile.

L'impatto dell'attività estrattiva viene valutata tramite l'analisi approfondita di ciascuna componente ambientale e per ognuna delle quali si procede alla classificazione degli impatti significativi; per definizione, un impatto non significativo è un effetto che, pur verificandosi, non supera il "rumore di fondo" delle variazioni di stato non percepite come modificazioni della qualità ambientale.

Dal punto di vista dell'analisi degli impatti vengono descritti gli impatti che saranno generati con la realizzazzione del nuovo progetto di coltivazione

Analizzato quindi il progetto di coltivazione della cava Padulello-Biagi e le singole componenti ambientali in cui è inserita tale attività le componenti ambientali maggiormente interessate sono:

- **IMPATTI SULL'ACQUA**
  (per gli aspetti di carattere idrogeologico)

- **IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO**
  (per gli aspetti di stabilità dei versanti)

- **IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI**
  (per gli aspetti legati alla prosecuzione dell'escavazione e al recupero ambientale della cava)

- **IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE**
  (per gli aspetti legati al traffico pesante)

- **IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO**
  (per gli aspetti di carattere ocupazionale e di sviluppo integrato fra le varie attività economiche che si svolgono nella zona)

2.2 IMPATTI SULL'ARIA

2.2.1 Valutazione Impatto Acustico (VIAC)

Per quanto riguarda la valutazione di impatto acustico (VIAc) si rimanda alla relazione allegata al progetto di coltivazione a firma di tecnico abilitato Giovanni Gatti. La valutazione d'impatto acustico è stata effettuata, tramite misure dirette del livello di pressione acustica ponderata presso diverse postazioni ritenute significative per la valutazione del contributo delle sorgenti al clima acustico dell'area. Al fine di valutare il contributo delle sorgenti di rumore generate dall'attività di M81 ed M82 è necessario prendere in considerazione anche il transito degli autocarri adibiti al trasporto del prodotto finito (marmo in blocchi) che, percorse le vie di arroccamento, raggiungono il Passo della Focolaccia per poi iniziare la discesa verso l'abitato di Vagli. Il numero dei viaggi, corrisponde ad uno per ogni giorno lavorativo, considerando, ovviamente il tragitto di andata (autocarro scarico) ed il tragitto di ritorno (autocarro carico). La questione legata al rumore indotto dall'attività di trasporto, interessa per lo più il Bivacco Aronte, edificio storico di proprietà del Club Alpino Italiano, posto a circa cinquanta metri di distanza dalla strada di arroccamento che permette di raggiungere il Passo della Focolaccia. Il tecnico conclude che il contributo al clima acustico dell'area presa in esame è scarsamente significativo. Trattandosi di un'area contigua al Parco Regionale delle Alpi Apuane, è accertata la presenza di recettori sensibili non umani (fauna selvatica). Per quanto concerne le conseguenze delle immissioni acustiche nei confronti della fauna stanziale, non esistono, al momento, studi consultabili, al fine di stabilire la sussistenza di un disagio acustico provocato dal rumore prodotto dall'attività di cava nei confronti delle varie specie animali che popolano il parco. Al momento sono consultabili studi di laboratorio effettuati su cavie esposte a livelli di rumore compresi tra gli 82 e gli 85 dB (non è sicuramente il nostro caso) per otto ore al giorno che dimostrano una sensibilizzazione alla malattia ed una diminuzione del peso fetale, altresì è stata studiata in maniera diffusa la fauna marina (cetacei). Il progetto in variante prevede l'utilizzo dei soliti macchinari del progetto approvato quindi non risultano evidenze di cambiamenti significativi nelle emissioni acustiche derivanti dall'attuazione del progetto in variante.

2.2.2 Valutazione delle emissioni di polveri diffuse

Per l'analisi degli impatti sulla qualità dell'aria si rimanda alla lettura della **"Relazione tecnica di supporto alla domanda di autorizzazzione alle emissioni diffuse (ex D.Lgs 152/06)**" allegata alla relazione di progetto. Le lavorazioni saranno condotte esclusivamente mediante l'utilizzo di tagliatrice a catena raffreddata ad acqua combinate con tagli a filo diamantato escludendo in tutte le fasi il ricorso ad esplosivo. Tali sistemi sono caratterizzati da una ridotta se non nulla produzione di polveri in quanto il raffreddamento ad acqua impedisce lo spolvero e permette di mantenere pulito il taglio. Si tratta di una scelta tecnica oramai consolidata nelle coltivazioni in sotterraneo e anche a cielo aperto che garantisce una maggiore produttività ma anche una sensibile riduzione degli impatti sull'aria e acustici. In galleria sono ridotte anche le emissioni in atmosfera per quanto riguarda lo spolvero dei piazzali dal transito dei mezzi di lavoro in quanto l'ambiente tende a conservare una notevole umidità. La movimentazione dei macchinari generalmente è limitata alla pala meccanica ed eventualmente all'escavatore: l'azione combinata dalle due macchine è tale da produrre una quantità minima di polvere, a basso impatto ambientale, come rilevabile dalle analisi fatte all'interno della cava ed allegate al progetto di coltivazione 2013 che evidenziano una produzione di polvere non superiore al limite imposto dalla normativa. Nei periodi di siccità prolungata l'emissione della polvere sarà mantenuta bassa ripulendo il materiale fine prodotto dal passaggio dei mezzi meccanici, almeno due volte al giorno il piazzale esterno di cava. Per quanto riguarda l'emissione di polvere prodotta dal flusso veicolare in entrata e uscita dal complesso estrattivo, in base alla produzione in 1 o 2 viaggi giornalieri, si ritiene l'emissione concentrata nel punto di transito che comporta impatto nullo sul territorio circostante. Le lavorazioni si svolgono in sotterraneo e con l'ampliamento delle camere del Padulello si è reso necessario ricorrere ad una ventilazione forzata che permetta in immissione o in aspirazione di poter garantire un ambiente salubre eliminando le emissioni dei mezzi di trasporto e di movimentazione del materiale. Il progetto in variante prevede l'utilizzo dei soliti

macchinari per il taglio e dei soliti mezzi di cava rispetto al progetto approvato quindi non risultano evidenze di cambiamenti significativi nelle emissioni.

2.3 IMPATTI SUI FATTORI CLIMATICI

2.3.1 Alterazioni microclimatiche

Dall'analisi dei dati climatici riportati nell'analisi del clima (**2.3 FATTORI CLIMATICI**) non è possibile rilevare variazioni del microclima locale sia in termini spaziali che temporali.

Possono essere fatte valutazioni di carattere qualitativo, non supportate quindi da rilievi specifici del particolare fenomeno, sulla variazione del microclima locale a seguito dell'apertura della cava per due modificazioni principali:

- ♦Influenza che il cantiere ha sulla riflessione della radiazione solare (albedo).
- ♦Influenza dell'eliminazione della copertura vegetale.

INFLUENZA CHE IL CANTIERE HA SULLA RIFLESSIONE DELLA RADIAZIONE SOLARE (ALBEDO).

Come noto la superficie della Terra assorbe parte dell'energia che proviene dal Sole (radiazione diretta) e dall'atmosfera (radiazione diffusa) e a sua volta emette una certa quota di radiazione (albedo). L'irraggiamento netto del terreno è la risultante tra la radiazione che il terreno riceve e quella che emette per cui di giorno si hanno condizioni completamente diverse dalla notte (**Figura 12**).

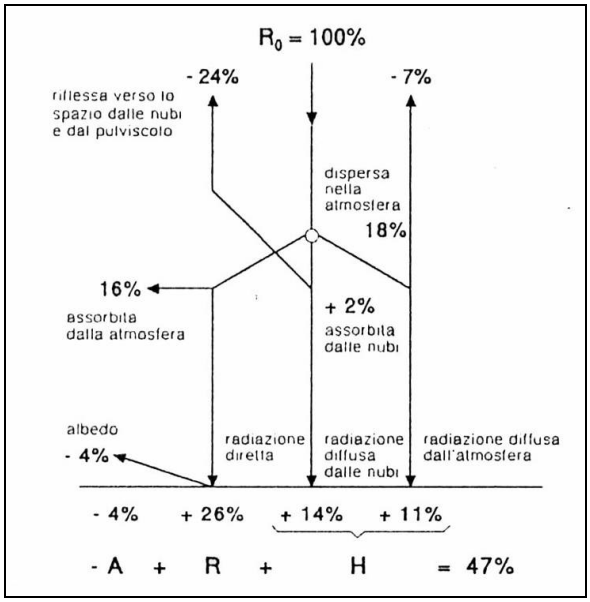

Figura 12 - Radiazione solare diretta e radiazione diffusa in arrivo sulla superficie terrestre

Il terreno deriva quasi tutto il suo calore direttamente dal sole (radiazione a onde corte) e ne perde molto a causa della emissione radiativa terrestre (a onde lunghe) diretta verso il cielo. Durante il giorno la variazione della temperatura alla superficie del terreno è quindi in accordo con la radiazione solare incidente, mentre durante la notte la temperatura diminuisce progressivamente in base alla progressiva perdita energetica.

I fattori che influenzano la temperatura di un dato terreno sono la quantità di radiazione ricevuta, la sua albedo, il suo contenuto di umidità e di aria ed ogni altro elemento capace di influire sul ritmo di evaporazione dell'acqua dal terreno stesso.

Il colore del suolo modifica la quota percentuale di radiazione riflessa, per cui influisce sensibilmente sull'assorbimento della radiazione solare, e quindi sulla temperatura superficiale del terreno. Tanto maggiore è l'albedo del terreno (terreni chiari, asciutti, poveri di sostanza organica e di ferro o ricchi di silice, di carbonato di calcio e di argilla colloidale) tanto minore è l'assorbimento della radiazione durante il giorno e il terreno tende ad essere fresco, specialmente nei suoi strati sottosuperficiali. Infine a parità di latitudine, e in assenza di copertura vegetale, la quantità di radiazione ricevuta dall'unità di superficie di terreno dipende dalla sua morfologia e cioè dalla forma della sua superficie unitaria. Ogni

allontanamento dalla superficie perfettamente livellata provoca un aumento della superficie totale unitaria del terreno e causa una diminuzione della temperatura.

INFLUENZA DELL'ELIMINAZIONE DELLA COPERTURA VEGETALE

Sulla temperatura del suolo, ovviamente, ha grande importanza la copertura presente sulla superficie, che influenza sia le quantità di calore ricevuto e perduto, sia il modo in cui viene dissipato.

La copertura operata dalla vegetazione ha i seguenti effetti:

- ombreggia il terreno, per cui riduce o annulla completamente la quantità di radiazione che ne colpisce l'unità di superficie e, nello stesso modo, riduce o annulla l'irraggiamento notturno;
- protegge la superficie del terreno dal movimento delle masse d'aria, riducendo la perdita di energia per conduzione;
- aumenta l'evapotraspirazione, prosciugando più velocemente il terreno, con conseguente diminuzione della perdita come calore latente.

In generale, quindi, i terreni coperti da vegetazione hanno una temperatura media e una escursione termica più ridotte dei terreni nudi, con differenze più marcate durante il periodo estivo e nelle ore di maggiore insolazione (più calde).

Considerato che il progetto di coltivazione di Cava Padulello Biagi non prevede disboscamento in quanto l'escavazione si svolge completamente in galleria già ogetto di coltivazione, l'impatto in oggetto è da considerarsi nullo.

2.4 IMPATTI SULLE ACQUE

2.4.1 Possibilità di inquinamento dell'acquifero

L'escavazione del marmo può causare generalmente due tipi di interferenza delle falde e delle sorgenti, eventualmente comprese nelle corrispondenti aree, come risulta anche dallo studio fatto nelle aree a vocazione estrattiva dall'U.S.L. n.l Massa-Carrara - Impatto ambientale dell'Industria lapidea Apuana:

- Inquinamento da fanghi (marmettola).
- Inquinamento da oli minerali e idrocarburi.
- Acque di lavorazione.
- Acque meteoriche dilavanti.

Nei capitoli:

- **2.4.1 Idrogeologia**
- **2.4.2 Risultati del monitoraggio idrogeologico**

sono state definite le principali caratteristiche dell'acquifero e sono state definite le criticità inerenti il processo di coltivazione.

Marmettola

L'inquinante più importante contenuto in sospensione nelle acque reflue è la cosiddetta marmettola ovvero il residuo delle operazioni di taglio meccanico con le citate macchine del materiale lapideo e il risultato dell'usura per attrito delle superfici libere.

Dal punto di vista chimico la marmettola ha praticamente la stessa composizione del materiale originario, ($CaCO_3$)**,** eccetto nel caso di macchine a lubrificazione perduta, nel qual caso si possono riscontrare tracce di grassi vegetali biodegradabili.

Dal punto di vista granulometrico la marmettola, come già fatto presente può essere assimilata ai terreni naturali fini e classificabile verosimilmente tra i limi argillosi.

Infatti l'analisi granulometrica è la seguente:

Diametro granuli (mm)	0,02	0,06	0,0002
% di granuli	65/75	20/30	3/12

La cava e l'area circostante sono naturalmente interessate dai sistemi di fratturazione tipici di questo tipo di materiale e con caratteristiche proprie della zona: ved. relazione geologica.

Il fenomeno di inquinamento da "marmettola" (fanghi di lavorazione veicolati dall'acqua) può risultare quale fonte di inquinamento delle acque superficiali o profonde, specie se associato ad aree interessate da fenomeni carsici.

Il collegamento idraulico tra la marmettola ed i potenziali punti di infiltrazione può essere eliminato grazie ad una attenta gestione del sistema di lavoro: regimazione delle acque di taglio, scelta di tecnologie a basso impiego di acqua, regimazione delle AMPP e delle AMD secondo normativa (questo è comunque richiesto con specifico progetto nelle autorizzazioni all'escavazione), impermeabilizzazioni di fratture beanti sui piazzali di lavoro, gestione dei rifiuti ed altri accorgimenti/prescrizioni sono condizioni che permettono se non di eliminare sicuramente di portare ad una ampia riduzione delle potenziali interferenze con i sistemi idrogeologici profondi e superficiali.

In relazione alla sua granulometria ed al suo contenuto d'acqua la marmettola subisce differenti cicli di recupero, nel caso in cui:

- la marmettola sia asciutta:

o abbia grossolana granulometria, come per la fanghiglia dai tagli della tagliatrice a catena, viene direttamente aspirata da un "aspirapolvere" direttamente connesso alla macchina ed insaccata all'interno del sacco filtrante sigillato collocato nei pressi della macchina;

o abbia fine granulometria, simile a un limo-argilloso, quindi non direttamente palabile, che si produce con i tagli a filo diamantato, viene direttamente aspirata da un "aspirapolvere" direttamente connesso alla macchina ed insaccata all'interno del sacco filtrante sigillato collocato nei pressi della macchina;

- la marmettola sia umida o comunque mescolata ad acqua:

o abbia grossolana granulometria, quindi direttamente palabile, come per la fanghiglia derivante dalle perforazioni e/o dai tagli della tagliatrice a catena, è direttamente palata ed insaccata all'interno del sacco filtrante collocato nei pressi della macchina;

o abbia fine granulometria, simile a un limo-argilloso, quindi non direttamente palabile, che si produce con i tagli a filo diamantato, è contenuta assieme alle acque di lavorazione all'interno del punto di presa circoscritto da cordolo impermeabile, e immessa all'interno dell'impianto di depurazione e riciclo delle acque, dove è separata dal fluido per mezzo di impianto a sacchi filtranti.

Le attività condotte nel cantiere sotterraneo permettono di mantenere sotto controllo le eventuali produzioni di polveri e di agire prima che queste interferferiscano con l'ambiente esterno.

Gli eventuali accumuli pulverulenti, che si possano formare nei periodi di maggior siccità saranno rimossi all'istante ponendo il materiale all'interno di sacchi e smaltiti insieme alla marmettola.

Gli eventuali depositi pulverulenti lungo la strada sterrata saranno periodicamente rimossi come sopra detto od in alternativa la loro formazione sarà prevenuta innaffiando periodicamente il tracciato mediante camion equipaggiato con botte e sistema d'irroramento. Durante il periodo estivo il camion così equipaggiato, nell'arco della giornata, percorrerà le viabilità in modo da mantenere il manto stradale umido o comunque da impedire la formazione di polvere.

La Società afferma che la marmettola prodotta sarà gestita come rifiuto e normalmente consegnata a Ditte specializzate nel suo recupero o messa a dimora in discarica.

La gestione della raccolta residua della marmettola è "dipendente" della buona pratica di gestione del cantiere estrattivo che prevede:

1. raccolta periodica giornaliera del materiale fine a ciclo lavorativo terminato;
2. stoccaggio provvisorio della marmettola nel contenitore coperto situato nell'area impianti;
3. smaltimento della marmettola a norma di legge (D.Lgs. 52/06).

I sacchi pieni di marmettola dei serbatoi mobili di decantazione saranno sostituiti con sacchi vuoti e stoccati provvisoriamente all'interno del contenitore scarrabile chiuso, situato nell'area impianti e successivamente smaltiti a norma di legge.

Al termine di ogni taglio, si provvederà alla raccolta della marmettola presente sul fondo dell'area di raccolta, comprensiva di quella presente nelle rieste non impermeabilizzate, che sarà stoccata provvisoriamente nei sacchi all'interno del contenitore e smaltita, provvedendo secondo "Disciplinare interno" sulla gestione della marmettola ad annotare in apposito registro:

1. la data del prelievo della marmettola dall'area di raccolta;
2. la quantità (in mc) stoccata provvisoriamente nel contenitore scarrabile;
3. la data di conferimento a Ditta autorizzata allo smaltimento;
4. la quantità (in mc) conferita alla Ditta autorizzata allo smaltimento;
5. la firma dell'addetto che sovrintende alle operazioni di prelievo, stoccaggio provvisorio e
conferimento della marmettola.

Nel disciplinare, esposto nel locale mensa area impianti, saranno inoltre illustrate ai lavoratori le modalità di gestione della marmettola, già oggetto di informazione e formazione, da parte del Datore di lavoro e del Direttore Responsabile, che provvederà ad ha illustrare i contenuti del disciplinare. Si propone una tabella illustrativa delle operazioni di prelievo, stoccaggio provvisorio e conferimento che sarà parte integrante del "Disciplinare sulla gestione della marmettola". La classificazione 2000/532/CE del residuo di taglio, fanghi di lavorazione, c.d. " marmettola" , è codice CER 010413.

Idrografia

La coltivazione della cava non va a creare nessun impatto sull'idrografia della zona dato che le lavorazioni avverranno in sotterraneo; sono comunque valutate le misure di salvaguardia delle acque di lavorazione della cava in relazione al rischio di contaminazione del sistema idrogeologico profondo, cfr Relazione AMD.

Dal punto di vista della idrogeologia ilitotipi affioranti nell'area sono tutti permeabili per fessurazione, tranne la copertura detritica permeabile per porosità.

Sotto il profilo della permeabilità si possono distinguere le seguenti classi:

- I CLASSE: permeabilità in grande per porosità (suolo, copertura detritica, ravaneti);
- II CLASSE: permeabilità per fessurazione e fenomeni di carsismo (marmi);
- III CLASSE: permeabilità per fessurazione e piani di strato (dolomie e calcari dolomitici, calcari a liste di selce)

Nell'ordine esposto le classi hanno un grado di permeabilità decrescente.

Idrogeologia

La cava e l'area circostante sono naturalmente interessate dai sistemi di fratturazione tipici di questo tipo di materiale e con caratteristiche proprie della zona: ved. relazione geologica.

L'affioramento marmifero ha subito tettonizzazioni, da cui il sistema complesso di fratturazioni, con fratture quasi sempre aperte, che facilitano la circolazione idrica, coadiuvata anche da processi di carsismo. Nei marmi si ha una doppia circolazione, l'una connessa con le macro-fessurazioni, l'altra legata alla rete di microfessurazioni che riduce la velocità di scorrimento. La capacità assorbente dei marmi sono valutabili intorno al 40% delle precipitazioni, mentre i ravaneti, che ricoprono gran parte dei versanti, hanno un coefficiente di assorbimento di gran lunga superiore. Per questi motivi nella zona non sono presenti sorgenti perenni; solo dopo piogge intense si possono formare venute d'acqua al piede dei ravaneti, che hanno una durata limitata ad alcuni giorni. Data la natura delle rocce affioranti non sono presenti sorgenti né sono menzionabili deflussi di acque superficiali; mancano quindi

emergenze idrografiche. Infatti i depositi detritici (ravaneti) sono caratterizzati da un'elevata permeabilità per porosità, data la presenza di elementi a spigoli vivi e l'ampia variazione granulometrica (fino alla scala metrica). Le acque quindi penetrano facilmente e vengono poi assorbite dai marmi sottostanti. Falde sospese o a tetto dei marmi possono sussistere solo temporaneamente e in quantità limitata solo in caso di presenza all'interno dei volumi detritici di letti più fini ed argillosi eventualmente depositatesi al momento dello scarico o per graduale colatura interna.

Nei marmi invece si osserva un'alta permeabilità per fessurazione con conseguente sviluppo di fenomeni carsici anche profondi che si impostano sui sistemi di fratturazione preesistenti. Ciò è testimoniato dai frequenti rivestimenti di calcite neogenica di fratture ancora aperte o già occluse.

Studi idrogeologici hanno evidenziato che generalmente queste acque percorrono distanze brevi dall'area d'infiltrazione, data la rapida variazione di portata delle sorgenti e l'intorbidamento delle acque in seguito a forti precipitazioni. La portata tende poi a ridiscendere e stabilizzarsi più lentamente.

Questo comportamento conferma una doppia circolazione nell'ammasso marmifero; l'una connessa alle macro fessurazioni, l'altra connessa con un più vasto e lontano bacino che risente della piovosità molto più lentamente per una diffusa microfessurazione e determina la perennità dell'emergenza.

La bassa durezza delle acque sorgive, ben lontana dai valori medi di acque circolanti in calcari, fa ritenere comunque probabile l'ipotesi di una circolazione piuttosto veloce, entro fratture beanti, non accompagnata da fenomeni di dissoluzione che, anche per la cristallinità dei marmi, è sicuramente meno facile che nei calcari non metamorfosati. Le attività estrattive che con i tagli al monte potevano in passato incrementare la capacità di assorbimento delle acque (> 40%) ora con la tecnologia del filo diamantato possono in parte modificare questo deflusso verticale. Infatti la marmettola prodotta va a depositarsi nelle fratture, costipandole nel primo spessore superficiale e rendendole impermeabili. Il dilavamento piovano rende poi omogenea questa copertura orizzontale. Tale fenomeno è facilmente verificabile in cava dove si formano, sia naturalmente che artificialmente, bacini di raccolta di acqua sugli stessi piani orizzontali marmorei divenuti impermeabili.

In questo senso e ai fini cautelativi si ritiene cautelativo applicare metodologie restrittive e totale ciclo chiuso di gestione delle acque di lavorazione e delle acque che ricadono sui cantieri.

Trattandosi di lavorazioni in sotterraneo non è previsto che venga apportata alcuna modifica al reticolo idrografico superficiale e che vengano poste in essere le misure di salvaguardia nei confronti dei copri idrici profondi.

La zona di studio, sulla base della cartografia allegata ricade quindi nel *Sistema del Frigido; la distinzione del limite tra i vari sistemi è stata fatta con considerazioni idrochimiche - isotopiche e idrostrutturali.*

Lo studio del CGT di Siena propone infine la necessità di implementare la rete di monitoraggio e controllo delle sorgenti al fine di migliorare il fitting del modello idrogeologico individuato.

Dalle analisi dell'asseto idrogeologico, stante tutte le considerazioni eseguite ne conseguono tutte le misure cautelari necessarie che come detto diventano necessarie sotto molteplici aspetti; la tutela delle acque deve infatti avvenire, considerato il prevalente sviluppo sotterraneo del progetto, in relazione alle *acque profonde*: esse devono essere tutelate con i medesimi accorgimenti di tutela riservati alle zone di coltivazione delle cave.

Data la situazione idrogeologica sopra descritta, per cui si ritiene opportuno adottare una serie di cautele al fine di limitare al minimo ogni possibile infiltrazione.

Tali cautele devono essere poste in opera sia in relazione alle possibili interferenze sia con le acque profonde che con quelle superficiali e consistono, essenzialmente, nel mantenere la massima pulizia delle zone non interessate dalle lavorazioni; delimitare le zone di lavorazione in modo tale che non siano interessate alle acque di ruscellamento superficiale; a porre in opera, nelle zone oggetto di lavorazione, tutti gli accorgimenti necessari affinché il materiale a granulometria più fine sia convogliato, raccolto e indirizzato con opportuni sistemi,

che evitino le infiltrazioni, alle zone di decantazione e chiarificazione, anche esse impermeabili; tempestiva sigillatura delle fratture eventualmente beanti o aperte non appena esse dovessero manifestarsi all'avanzamento dei lavori di coltivazione del marmo.

Verifica della presenza di cavità carsiche censite

Non rilevando la presenza di grotte censite nei pressi del sito estrattivo non si ritiene necessario riportare le schede descrittive delle grotte circostanti in quanto risultano ad elevata distanza dal sito di cava tale da non prevedere alcuna interferenza.

In ogni caso non si può escludere che, con l'avanzare delle coltivazioni, si possa intercettare qualche cavità di origine carsica.

In tale evenienza, dovranno essere poste in essere una serie di procedure tali da garantire la salvaguardia dell'ambiente carsico.

I casi che si possono verificare sono essenzialmente di due tipi: intercettazione di grosse cavità carsiche, ad oggi del tutto sconosciute, con evidenti segnali di circolazione di fluidi e con profondità ben superiori ai cinque metri, oppure intercettazione di piccole cavità prive di circolazione d'aria e con modeste profondità.

Nel primo caso saranno adottate le seguenti misure:

1. interruzione immediata della coltivazione nella zona dove è stata rinvenuta la cavità;
2. realizzazione di barriera protettiva con materiale fine a bassa permeabilità atta ad impedire il confluire delle acque verso la cavità;
3. inibizione dell'accesso a persone e mezzi mediante apposizione di barriere fisiche;
4. segnalazione del rinvenimento della cavità agli enti di controllo (Comune, Arpat e Parco delle Apuane);
5. affidamento incarico ad esperto speleologo e a geologo per la valutazione delle caratteristiche effettive, sia sotto il profilo dell'eventuale interesse speleologico della cavità, che di quello idrogeologico;
6. definizione sulla base degli esiti dello studio di cui al punto 5 delle misure di salvaguardia della cavità e attuazione delle stesse;eventuale modifica ed adeguamento del piano di coltivazione.

Nel secondo caso (cavità palesemente priva di interesse speleologico e idrogeologico), saranno adottate le seguenti procedure: realizzazione di una barriera perimetrale in materiale fine a bassa permeabilità che impedisca il recapito all'interno della cavità, anche accidentale, delle acque utilizzate per i tagli al monte, in associazione, oppure in alternativa, si può operare una sorta di sigillatura della cavità con cemento a presa rapida.

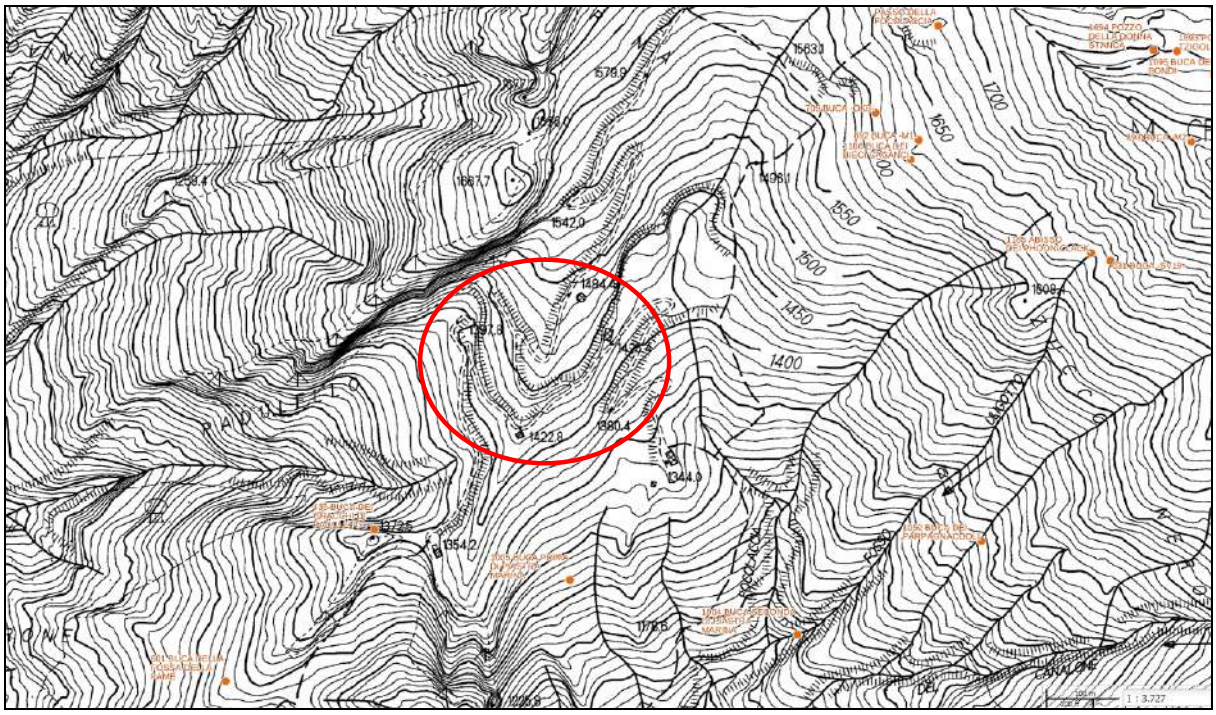

Figura 13 – Localizzazione degli ingressi delle grotte censite nei dinotrni della cava

Possibilità di inquinamento dell'acquifero e misure di mitigazione e controllo

Tra le matrici ambientali l'acqua è solitamente uno degli elementi a cui viene dedicata particolare attenzione, trattandosi certamente di uno degli indici base pei la valutazione dell'integrità di un ecosistema. Nella zona di influenza del progetto non esistono acque superficiali, se non limitatamente a piccole zone, e a seguito di precipitazioni piuttosto intense, si tratta comunque di una situazione temporanea, se non del tutto occasionale, che quindi non può ritenersi tipica di quell'ambiente l'attenzione, in termini d'impatto ambientale, riguarda esclusivamente le acque sotterranee. Nei precedenti paragrafi si è ampiamente discusso l'assetto idrogeologico generale, nonché il grado di protezione degli acquiferi. Tutta l'area di cava, e la zona ad essa prospiciente, ricade in un settore con grado di protezione degli acquiferi molto basso. Ciò è dovuto alla presenza di cavità carsiche, in grado di drenare in tempi rapidissimi (dell'ordine di poche ore) le acque d'infiltrazione verso la falda freatica, che pur si trova molto più in basso qualsiasi inquinante, quindi, sversato in una di questa cavità, raggiungerebbe la falda nel giro di poche ore, se accompagnato da acque d'infiltrazione, o al massimo di pochi giorni, se in condizioni di percolazione assente o ridotta, contaminando la falda freatica e le sorgenti da essa alimentate in un arco di tempo che, a seconda delle condizioni idriche, può variare da pochi giorni sino a qualche settimana.

Di seguito si elencano le pratiche seguite dalla società per ridurre potenzaili inquinamenti:

Gestione cantiere:

1. **Operazioni di buona pratica**

La ditta ha istituito apposito registro nel quale viene annotata la data delle singole operazioni di pulizia, con indicato il quantitativo (kg_mc) di materiale rimosso, tale registro è tenuto nell'area di cava a disposizione degli Enti di controllo. Si provvederà ad aggiornare il registro con cadenza mensile, caricando le giacenze progressive dei codici CER e programmando con i trasportatori_impianti lo scarico degli stessi con cadenza almeno trimestrale.E ntro il 30 aprile di ogni anno la ditta provvederà a redigere il MUD relativamente alla movimentazione dei rifiuti dell'anno precedente. La Ditta si è provvista di un ulteriore registro interno al fine di iscrivere in prima nota le operazioni quotidiane di pulizia.

2. Procedura emergenza

La ditta ha previsto una "catena operativa" interna per intervenire tempestivamente e responsabilmente. Le attività di emergenza sono le seguenti:

a)Sub strato detritico
1.Getto immediato di polvere assorbente per impedire l'infiltrazione in sub strato
2.Delimitazione dell'area pari al 100% della superficie infiltrata
3.Valutazione tecnica del grado d'infiltrazione
4.Rimozione meccanica con benna della terra contaminata
5.eposito del materiale rimosso in area impermeabilizzata
6.Prelievo di quantitativo terroso inquinato per analisi campione
7.eposito del materiale contaminato in container dedicato
8.Analisi visiva dell'area inquinata
9.Prelievo di quantitativo terroso non inquinato per analisi campione
10.Annotazione dell'accaduto nel libro Buone pratiche e comunicazione al RSPP
11.Analisi delle acque di processo interessate dall'area inquinata
12.Verifica degli adempimenti previsti dal D.Lgs 152/2006

b)Sub strato marmoreo

1.Getto immediato di polvere assorbente per impedire l'infiltrazione in sub strato
2.Delimitazione dell'area pari al 100% della superficie infiltrata
3.Valutazione tecnica del grado d'infiltrazione
4.Rimozione manuale con detergenti della superficie contaminata
5.Deposito del materiale rimosso in area impermeabilizzata
6.Prelievo di quantitativo inquinato per analisi campione
7.Deposito del materiale contaminato in container dedicato
8.Analisi visiva dell'area inquinata
9.Prelievo tampone della superficie per analisi campione
10.Annotazione dell'accaduto nel libro Buone pratiche e comunicazione al RSPP
11.Analisi delle acque di processo interessate dall'area inquinata
12.Verifica degli adempimenti previsti dal D.Lgs 152/2006

3. Addestramento delle maestranze

La formazione degli operatori è un elemento indispensabile per la buona gestione del cantiere e tutti gli operatori dovranno pertanto essere edotti preventivamente in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale ma anche ai fini della protezione ambientale.

4. Procedura d'emergenza

La ditta in colaborazione con il RSPP ad inizio attività di cantiere si dota di uno specifico piano di gestione delle emergenze relative agli sversamenti di oli e carburanti che comprenda quanto previsto dall'art. 242 e 304 del Dlgs 152/2006. La procedura dovrà essere disponibile presso l'impianto. Nel cantiere estrattivo dovranno essere conservati materiali olio assorbenti e sistemi di intervento utili in caso di sversamenti accidentali, tutte le operazioni di riparazione e manutenzione di macchinari, suscettibili di comportare sversamenti accidentali di oli e combustibili, devono essere effettuate in un'area di cava impermeabilizzata. Le ditte dovranno predisporre un protocollo di pronto impiego per il contenimento ed il recupero degli oli eventualmente ed accidentalmente sversati e dispositivi di travaso per cisterne, fusti e bidoni, atti ad evitare sversamenti accidentali; in ognuna delle postazioni cantiere.

Devono essere previsti sistemi di prima emergenza per il fuoco.

5. Formazione e Informazione

La formazione degli operatori è un elemento indispensabile per la buona gestione del cantiere e dovranno essere informati preventivamente in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale ma anche della protezione ambientale.

2.5 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO

2.5.1 Introduzione

L'impatto geomorfologico del bacino estrattivo è rappresentato da due fattori principali: una modifica geomorfologica e un'alterazione o distruzione di beni geomorfologici (LEOPOLD, 1969). Mentre la modifica geomorfologica comporta anche una serie di impatti secondari, quali la modifica della stabilità dei versanti o l'inizio di fenomeni erosivi, la perdita di beni geomorfologici (circhi glaciali, rocce montonate, doline, marmitte dei giganti ecc.) ha come conseguenza la perdita di valori scientifici e paesaggistici che possono qualificare la zona, con un impatto quindi di tipo culturale.

2.5.2 Analisi degli impatti sull'assetto geomorfologico prodotti dall'attività di cava "Padulello Biagi"

Generalità

L'estrazione di materiale lapideo è di per sé un'attività ad elevato impatto sull'ambiente fisico, in quanto comporta un danno irreversibile sulle coperture detritiche e di suolo, che vengono asportate per metter a nudo la roccia in posto, e ovviamente sul substrato roccioso, che è l'oggetto stesso dell'escavazione

Nel caso delle cave di marmo, si aggiunge l'impatto dovuto al materiale di scarto che, in media, si aggira sul 60-70% del volume totale escavato.

Risulta evidente che la decisione di destinare un area a fini estrattivi, soprattutto quando si tratta di un area di elevato pregio paesaggistico, deve tener attentamente conto dei rapporti tra benefici, soprattutto sul piano socio economico, e danni all'ambiente.

Nonostante ciò, è comunque auspicabile il ricorso a tutte quelle tecnologie estrattive che possono mitigare l'impatto ambientale di una cava di, tese soprattutto a ridurre il materiale di scarto. In particolare, per le cave di marmo, l'uso di tagliatrici a catena e l'escavazione in fossa o in galleria, seguendo le direttrici delle vene di marmo commercialmente interessanti. Le Alpi Apuane sono da oltre 2000 anni un'area a vocazione estrattiva per la presenza di importanti giacimenti di marmi dalle notevoli qualità ornamentali, conosciuti ed esportati in tutto il mondo

Ciò ha comportato, soprattutto in passato, una modesta attenzione alle problematiche di salvaguardia dell'ambiente, tant'è che i piani di perimetrazione delle aree destinate ad aree estrattive comprendono, in pratica, tutti i potenziali giacimenti di marmo, senza tenere in debita considerazione le problematiche ambientali.

Negli ultimi anni, una maggiore attenzione nei confronti della natura, nonché il riconoscimento del valore ambientale delle Alpi Apuane, che ha dato luogo all'istituzione del Parco Regionale delle Alpi Apuane, ha imposto, di fatto, una serie di attenzioni nello svolgimento della attività di cava che non possono più essere disattese

L'unica cava attualemnte attiva nel Bacino di Monte Cavallo, Cava Piastramarina, tenuto conto anche della sua posizione, che la rende particolarmente visibile, già da qualche anno porta avanti tecniche di estrazione tese a limitare l'impatto globale sull'ambiente.

La prosecuzione della estrazione verso il basso e l'uso di tagliatrici a catena, ha ridotto di molto la produzione di materiale di scarto e ha consentito di mantenere in esercizio una cava che occupa certamente un posto di rilievo tra le attività economiche della zona. Ciò è avvenuto senza incrementare in modo significativo i danni all'ambiente, che sono prevalentemente imputabili ad un periodo precedente agli anni '80.

Si ha conferma di ciò confrontando la situazione attuale con quella ricostruibile dalle Carte Tecniche regionali in scala 1:5..000 della Regione Toscana, i cui rilievi risalgono al 1975 e quindi a pochi anni dalla apertura della strada di accesso da Nord, che mostrano una estensione dei ravaneti non molto dissimile da quella attuale. La situazione visibile sulle foto aeree eseguite, sempre dalla Regione Toscana, in un volo del giugno 1995, mostra di fatto una situazione praticamente identica all'attuale, indicando, quindi, che negli ultimi anni l'attività è proseguita apportando un limitato danno ulteriore all'ambiente.

Ciò premesso si ritiene utile richiamare quelle che sono le procedure da seguire e gli accorgimenti da prendere per ridurre al minimo l'impatto della cava, relativamente all'ambiente fisico, in previsione di quello che sarà il piano di coltivazione per gli anni futuri.

Impatto sull'assetto geomorfologico

L'impatto geomorfologico del bacino estrattivo è rappresentato da due fattori principali: una modifica geomorfologica e una alterazione o distruzione di beni geomorfologici (LEOPOLD, 1969).

Mentre la modifica geomorfologica comporta anche una serie di impatti secondari, quali la modifica della stabilità dei versanti o l'inizio di fenomeni erosivi, la perdita di beni geomorfologici (circhi glaciali, rocce montonate, doline, marmitte dei giganti ecc.) ha come conseguenza la perdita di valori scientifici e paesaggistici che possono qualificare la zona, con un impatto quindi di tipo culturale.

Dal punto di vista dell'alterazione idrogeologica, nel caso in esame la cava ricade nel bacino sotteso da diversi impluvi che vanno poi ad unirsi nel Fosso di Resceto; la nomenclatura è applicata per solo alcuni di loro dato che spesso hanno regime occasionale in relazione alle piogge che occorrono sulle Alpi Apuane.

Le lavorazioni prevedono solo interventi in sotterraneo, quindi non vi sono interazioni dirette con la superficie morfolofica, ma, le lavorazioni in progetto terranno comuqnue conto delle fenomenologie geomorfologiche connesse ai bacini marmiferi apuani e che possono essere identificate in termini di "dissesto geomorfologico" ovverosia:

- Fenomeni di crollo/instabilità di versante e dei fronti propri dei fronti di lavorazione; questo aspetto è trattato all'interno della Relazione di Stabilità dei fronti di cava e Relazione di Stabilità del Versante inteso nella sua globalità strutturale e tettonica. Le problematiche evidenziate da uno studio delle fratture e da apprendimenti mediante analisi puntuale delle geometrie individuate (calate su fune) porranno le basi per un progetto di consolidamento o bonifica delle eventuali criticità riscontrate in funzione anche delle geometrie di coltivazione ipotizzate. In particolare la società ha fatto richiesta di NO per eseguire lavori di consolidamento in entrambi i cantieri sia per ottemperare a Provvedimenti Parco Alpi Apuane che ASL e per gestire le criticità geomorfologiche tipiche apuane
- Fenomeni di instabilità degli ammassi detritici ovverosia i ravaneti
- Fenomeni di crollo delle creste di crinale o scoscendimenti di terra in aree finimentose
- Fenomeni di ruscellamento concentrato ovverosia fenomeni superficiali legati alla presenza di vie di scorrimento preferenziale delle acque di precipitazione; si tratta di aspetti che sono gestiti in corso di coltivazione delle cave di marmo dato che l'acqua e le viabilità costituiscono due fattori fondamentali ai fini della corretta gestione di un sito.

Il primo aspetto è affrontato in relazione apposita facente parte integrante del Piano di Coltivazione e diretta conseguenza dello studio delle fratture e della analisi dei potenziali cinematismi in relazione al punto di innesto della coltivazione in sotterraneo.

Gli altri aspetti sono altresì valutati all'interno del Piano di Coltivazione poiché le aree di stoccaggio temporaneo di materiale sono strettamente connesse anche alla gestione delle acque e le vie di deflusso sono controllate e regolarizzate per un triplice aspetto:

- Gestione delle riserve di acqua necessarie alle opere di taglio
- Gestione delle acque per impedire dilavamento ed erosione
- Controllo degli inquinanti e delle potenziali vie di connessione idrogeologica

Ne consegue quindi che gli aspetti geomorfologici sono strettamente connessi alla attività di una cava che, necessariamente, applica un controllo sugli stessi fenomeni sia nelle fasi di coltivazione che di ripristino. La morfologia antropica si armonizza quindi con quella naturale andando a eseguire un controllo su alcuni aspetti della stessa. Il controllo dei ruscellamenti e dei colamenti e rotolamenti dai ravaneti saranno realizzati con la posa di bastionature al piede degli stessi ravaneti dotati di passaggi dedicati alle acque secondo le linee

di flusso che si osservano in sito. Similmente la gestione delle aree finimentose così come delle creste o dei cigli verranno verificate prima dell'avvio delle coltivazioni e secondo la periodicità dettata dalle condizioni meteoriche e stagionali occorse.

In base all'estratto dalla Carta Geomorfologica di supporto alla Piano Strutturale del Comune di Massa (sezione 2gm) si osserva che nella zona cartografati: ravaneti, aree interessate da attività estrattiva e inghiottitoi ma anche detriti di falda e ravaneti; la posizione delle forme carsiche è coerente con quella indicata.

Trattandosi però di lavorazioni che avvengono quasi totalmente in sotterraneo non sussistono fenomeni di interferenza con i fenomeni cartografati relativamente alle forme carsiche; gli aspetti antropici possono subire modifiche conformemente ala geometria di Piano approvata e con la finalità della gestione delle acque e dei fenomeni gravitativi che naturalmente potrebbero manifestarsi nel corso del divenire della coltivazione.

2.5.3 Conclusioni

Dal punto di vista dell'impatto sui beni geomorfologici presenti nell'area che sarà interessata dalla variante a volume zero non si avrà l'interessamento di beni geomorfologici censiti nè formazioni geologiche di particolare rilevanza scientifica o testimoniale.

L'assetto paesaggistico determinato dalla presenza di aree estrattive nella zona di Acquabianca e Carcaraia, si è quindi consolidato nel tempo entrando a far parte delle caratteristiche intrinseche ("*genius loci*") della zona e conferendogli i caratteristici connotati dell'ambiente apuano.

In definitiva per valutare l'impatto visivo dell'intervento in progetto, è stata realizzata una fotosimulazione che mostra come evolverà il sito di cava a seguito della rinaturalizzazione del sito (vedere Tavola dedicata).

L'impatto paesaggistico globale derivante dalla realizzazione della variante al piano di coltivazione, va peraltro rapportato agli scopi degli interventi previsti per la cava "Padulello Biagi" già elencati nel capitolo **1.3.5 Interventi connessi e necessari alla realizzazione del progetto per la cava** "Padulello Biagi".

Infine gli interventi di recupero ambientale al termine della lavorazione, ai fini della mitigazione degli impatti sull'assetto paesaggistico, saranno quelli di favorire i processi di ricolonizzazione vegetale e quindi mascheramento e reiserimento paesaggistico del sito estrattivo.

2.6 IMPATTI SU VEGETAZIONE E FLORA

2.6.1 Analisi generale degli impatti sulla vegetazione

La vegetazione, quale risultante dell'azione di diversi fattori ambientali tra cui il *fattore uomo*, è un ottimo indicatore ambientale e può ben rappresentare il livello di qualità ambientale di un determinato territorio.

Il progetto di coltivazione della cava Padulello-Biagi si svolge esclusivamente in galleria per cui non si rilevano impatti significativi sulla componente vegetazionale posta ai margini del sito estrattivo.

L'unica forma di disturbo sulla vegetazione riguarda il sollevamento e la deposizione di polveri sulle aree di monte vergine adiacenti alle aree di cava e lungo la viabilità di arroccamento dovuta alla movimantazione dei mezzi di cava e ai trasporti.

La viabilità di cava risulta realizzata in parte su roccia e in parte su detrito. Per i tratti di viabilità posta ai margini del monte vergine non si ritiene rilevante il danneggiamento della vegetazione dovuto alla deposizione di polveri.

Considerato l'esiguo numero di passaggi, il fenomeno della deposizone di polveri sarà irrilevante ai margini delle aree di cava non si rileva quindi il danneggiamento di piante.

Per quanto riguarda il ripristino vegetazionale delle aree oggetto dell'intervento di recupero ambientale nel vecchio sito estrattivo di cava Biagi non si prevede di effettuare

l'impianto della vegetazione erbacea o arbustiva, il sito verrà quindi lasciato alla rinaturazione spontanea conservando la fisionomia della prateria a *Brachypodium*. Verrà invece monitorato lo sviluppo della vegetazione infestante/esostica e verranno messi in atto interventi di eradicazione delle specie esotiche.

Escavazione in galleria

La coltivazione in galleria, considerata la natura dei substrati pedologici non comporta alcun impatto sulla vegetazione posta sulla corrispondente porzione di suolo a cielo aperto.

Si sottolinea che al di sopra del sotterraneo previsto dal progetto di coltivazione, in corrispondenza della superficie topografica, NON è presente una matrice boscata, ma saltuarie specie erbacee ed arbustive.

Di seguito si motiva nel dettaglio tale affermazione.

La biodiversità vegetale delle pareti rocciose calcaree apuane dipende dai gradienti ambientali relativi a insolazione, temperatura e disponibilità idrica e di nutrienti, in altre parole dal variare delle condizioni del microclima e delle caratteristiche del substrato roccioso.

La natura chimica della roccia, in particolare, condiziona la biodiversità della flora rupicola non solo indirettamente, determinando la morfologia delle pareti rocciose, ma anche e più profondamente, condizionando la qualità e quantità dei nutrienti minerali resi disponibili per l'assorbimento radicale.

E' stata eseguita una ricerca bibliografica sulle caratteristiche pedologiche dell'area vasta di studio tramite il Database Geoscopio – Database pedologico della Regione Toscana; purtroppo le aree estrattive non sono presenti nelle carte quindi si analizzeranno i dati a disposizione delle aree più vicine a quella di escavazione.

A dispetto di un'elevata fertilità chimica dell'orizzonte superficiale che permette uno sviluppo delle piante casmofite, **lo strato attivo** (profondità utile allo sviluppo dell'apparato radicale) **che nei dintorni della Cava Padulello Biagi ha uno sviluppo da pochi cm (nelle fratture della roccia) e 20-30 cm nelle zone di maggior accumulo di sostanza organica, arrivando ad un massimo di circa 50-70cm** nelle aree più distanti dal sito estrattivo e non interessate dalla coltivazione di cava (**Figura 14 e 15**).

Le specie radicanti nelle fessure della roccia presenti in queste aree sono specie perenni che riescono a crescere anche nelle fessure rocciose più sottili. La crescita è molto lenta, perché limitata dalla scarsa disponibilità dei nutrienti (valore medio circa 3,64 compreso tra 0 e 50 cm, **Figura 31**) che in parte provengono dalla decomposizione delle parti morte della pianta stessa e risultano poco esigenti in termini di substrato in quanto necessitano di pochi centimetri di strato attivo.

Considerando lo spessore di roccia compreso tra il tetto del sotterraneo previsto e la superficie morfologica e che la discontinua vegetazione sovrastante necessita di uno strato attivo di pochi cm, si può escludere la possibilità di interferenze tra il progetto di coltivazione del sotterraneo e l'habitat che si trova in superficie.

La vegetazione inoltre ha anche particolarissime esigenze idriche poiché gli ambienti di altitudine ove vive sono caratterizzati come già detto da condizioni climatiche ed edafiche molto difficili per la vita delle piante, che oltre ad aver a disposizione pochissimo suolo, sono sottoposte a un intenso soleggiamento e alla costante presenza di vento.

La riserva idrica del suolo, o capacità d'acqua disponibile (dall'inglese available water capacity - AWC), esprime la massima quantità di acqua in un suolo che può essere utilizzata dalle piante ed è data dalla differenza tra la quantità di umidità presente nel suolo alla capacità di campo e quella relativa al punto di appassimento permanente.

Come si evince da **Figura 14** il dato di AWC inerente l'area nei pressi di Cava Padulello Biagi **è circa 42 mm quindi estremamente basso.**

Il substrato roccioso in questo caso è caratterizzato inoltre da elevata porosità e permeabilità quindi l'acqua non viene trattenuta dal substrato; l'acqua capillare, ovvero la capacità dell'acqua contenuta nel terreno con la capacità di risalire dagli strati inferiori a quelli superiori, in questo caso circa **14 mm (Figura 15)** quindi estremamente bassa. Le specie casmofite si sono adattate a queste condizioni siccitose, "accontentandosi" delle acque piovane che immagazzinano con diversi adattamenti tali da consentire l'accumulo di riserve idriche.

Va inoltre osservato che la falda acquifera è localizzata a profondità tale da non essere interessata dagli interventi di progetto e quindi di una sua variazione a seguito dello stesso.

Lo sviluppo della vegetazione casmofitica, dipende esclusivamente dagli apporti idrici meteorici e quindi dalla capacità delle specie di resistere a lunghi periodi di siccità estiva.

Alla luce delle considerazioni sopre esposte, la realizzazione del progetto di coltivazione in galleria non comporterà alcun impatto sulla vegetazione posta sulla corrispondente porzione di superficie a cielo aperto, in quanto non comporterà alcuna interferenza sul bilancio idrico del terreno e sulla disponibilità di acqua per le piante.

Monitoraggi floristici annuali avranno lo scopo di verificare se tali supposizioni sono corrette.

Anche gli spessori di roccia a copertura dello stesso sotterraneo risultano tali non apportare modificazioni al microclima locale a causa della differenza di temperatura tra l'ambiente di lavoro in sotterraneo e la superficie rocciosa soprastante.

Regione Toscana

Firenze, 07/Mar/2023
Punto selezionato:
Coordinate proiettate: 597502.840410, 4884681.868251
Coordinate geografiche: 10.218365, 44.108828
Mappa scala: 1:6568.449260

Capacita' d'uso e fertilita' dei suoli

Codice Unita' Cartografica	RAV1 (molto frequenti)
Classe di capacita' d'uso	VIII
Sottoclasse di capacita' d'uso	ec
Classe e sottoclasse di capacita' d'uso	VIII ec
AWC	42.71444
Acqua gravitazionale	14.48644
Acqua Capillare	112.64469
Ksat sezione 0_150 cm	0.90538
Ksat sezione 0_30 cm	0.90538
Gruppo idrologico SCS	C
Contenuto medio in sabbia 0-50 cm	44
Contenuto medio in argilla 0-50 cm	20.71
Contenuto medio in limo 0-50 cm	35.29
Contenuto medio in sostanza organica 0-50 cm	11.68
ciottoli sezione 0-50 cm	1
erosione	6
fertilita	1
franosita	1
rischio inondazione	1
interferenza climatica per quota	8
profondita' utile alla radicazione	4
rocciosita	7
salinita' sezione 0-50 cm	2
drenaggio	1
deficit idrico	3
salinita' sezione 50-100 cm	2

Figura 14 - Principali caratteristiche del suolo nell'area di Cava Padulello Biagi

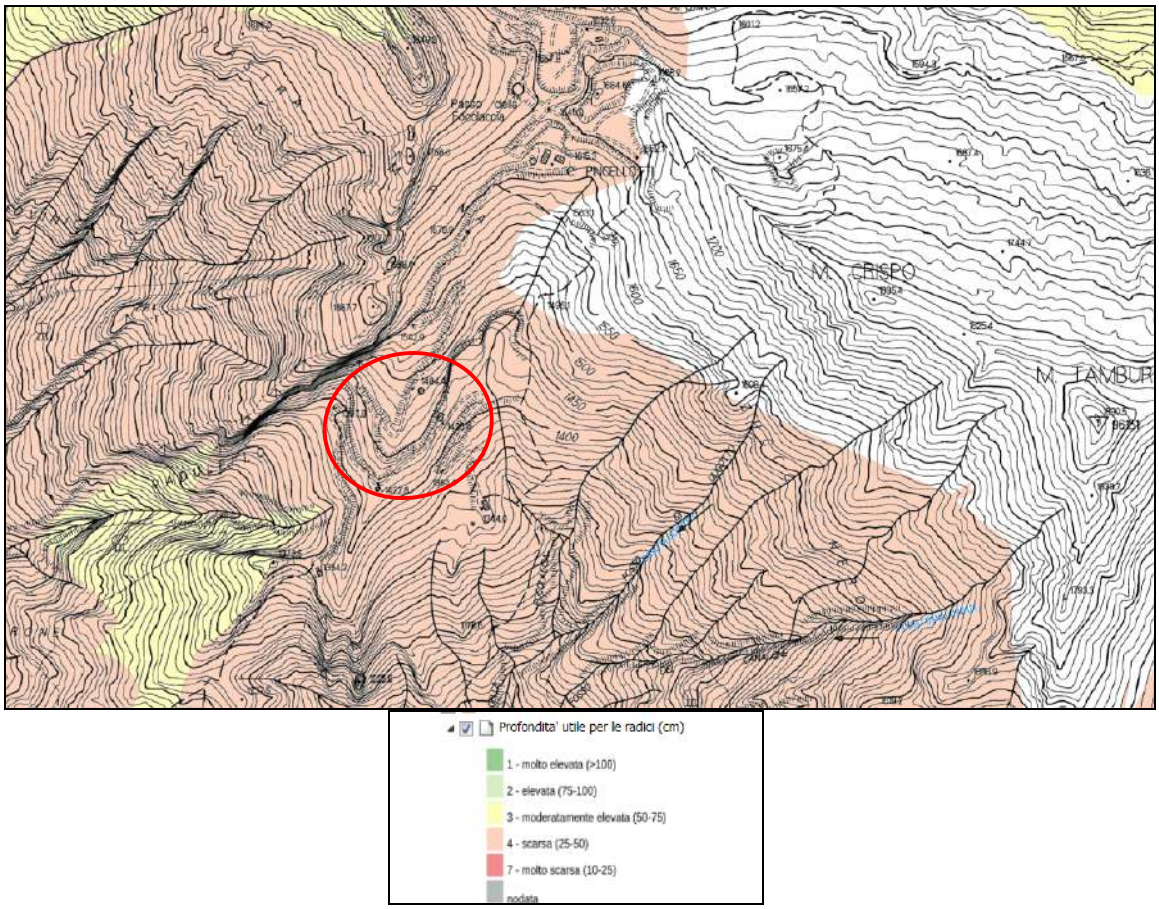

Figura 15 - Profondità utile per le radici – Fonte Geoscopio – Database Pedologico

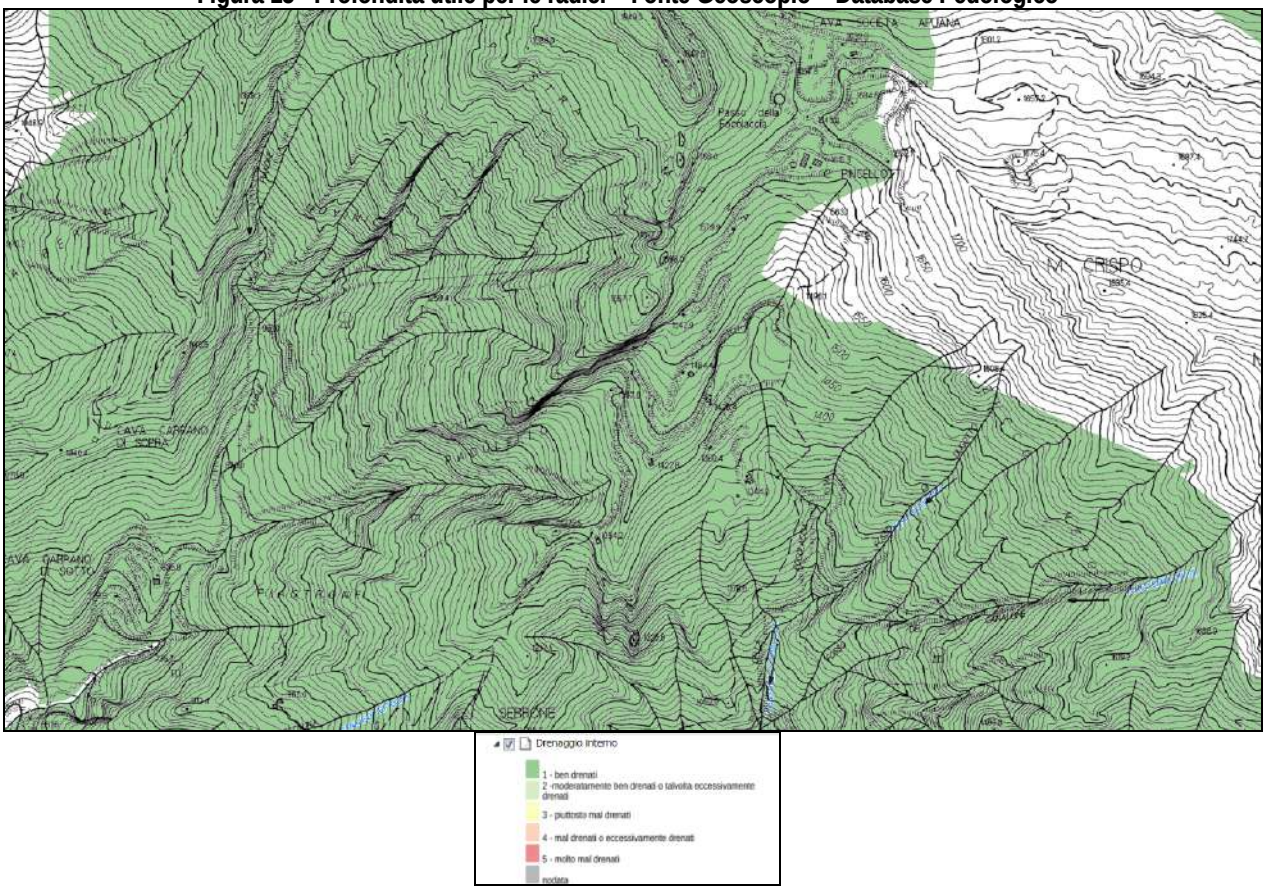

Figura 16 - Drenaggio interno – Fonte Geoscopio – Database Pedologico

2.7 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI E SULLA FAUNA

Secondo le linee guida proposte dall'Ente Parco è neccesario "*stimare l'incidenza del progetto sulla struttura, funzionamento e qualità dell'ecosistema interessato e le sue formazioni ecosistemiche. In particolare è neccessario indivuiduare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sui siti individuati nel progetto Natura 2000 (ZSC e ZPS), tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi...*".

Si rimanda quindi alla lettura dello Studio di Incidenza per la valutazione degli impatti sugli ecosistemi. Va comunque sottolineato il fatto che il ripristino vegetazionale al termine della coltivazione consentierà di ripristinare il ecosistemi su cui il progetto di coltivazione è intervenuto, consentendo il ripristino della biodiversità locale.

2.8 IMPATTI SUL PAESAGGIO E SUL PATRIMONIO CULTURALE

2.8.1 La valutazione dell'impatto visivo e paesaggistico-culturale

L'impatto paesaggistico dell'attività estrattiva, essendo una diretta conseguenza di una percezione visiva, è un elemento molto soggettivo ed in stretta relazione con il bagaglio culturale dell'osservatore.

Questa componente di soggettività è difficilmente superabile se consideriamo il paesaggio solamente come *"l'aspetto sensibile del territorio"* (CAGNARDI, 1985), mentre il problema è in parte superabile accettando la definizione di paesaggio data da ONETO (1989): *"Il paesaggio costituisce un unico grande organismo vivente in cui i caratteri biologici e le cui forme percepibili sono la risultante della sovrapposizione dinamica di molteplici componenti naturali e culturali".* Partendo da questa definizione è stata quindi utilizzata, per valutare l'impatto paesaggistico, la metodologia di NORBERG-SCHULTZ (1979), basata sul riconoscimento, per ogni ambiente, del proprio *genius loci.* Per ogni ambiente esiste cioè un'impronta culturale caratteristica che definisce e ha definito negli anni un territorio, una sorta di *vocazione*.

Il paesaggio che caratterizza l'area di studio è quello tipico dell'ambiente apuano in cui la naturalità dei luoghi si fonde in modo più o meno razionale con i segni dell'intervento dell'uomo sul territorio. Infatti come anche ribadito dall'art. 1-3° comma della legge 29/6/1939 n. 1497, illustrato dall'art. 9, comma 4° del Regolamento n. 1357, di applicazione della legge stessa, afferma:"... *che nota essenziale di un complesso di cose immobili costituenti un caratteristico aspetto di valore estetico e tradizionale è la spontanea concordanza e fusione tra l'espressione della natura e quella del lavoro umano*"; la situazione paesaggistica dell'area di studio è in perfetta sintonia con la norma.

Infatti, dall'analisi degli aspetti socio-economici e culturali dell'area di studio si delinea, quale *genius loci* della valle, un paesaggio montano storicamente antropizzato costituito da estese aree boscate, in gran parte ceduate, alle quote più basse; da un mosaico articolato di formazioni rocciose a pendenza variabile intervallate da praterie a brachipodio alle quote più alte. La cava Padulello-Biagi risulta inserita al di sopra del limite del bosco ad una quota di circa 1500 m s.l.m., al di sotto del Passo della Focolaccia, in un contesto paesaggistico di notevole vastità. Da una parte il rilievo del Monte Cavallo e dall'altra il vasto complesso carsico della Carcaraia. Specificatamente per quanto riguarda l'attività estrattiva "Padulello-Biagi" in esame si può dire che faccia parte del paesaggio storicamente antropizzato della zona. La presenza di tecchie e di bancate di marmo costituiscono, comunque, un esempio di come l'attività dell'uomo abbia inciso profondamente sulla montagna, e pur modificandone la morfologia generale, comunichi un senso di grandiosità e di imponenza verso l'osservatore.

Dal punto di vista dell'assetto paesaggistico del sito, la realizzazione della variante al progetto di coltivazione già approvato, che si svolgerà esclusivamente in galleria, non comporterà impatti paesaggistici rilevabili dal potenziale osservatore.

L'intervento in progetto, infatti non comporterà un aumento dei coni di visibilità sui potenziali punti di osservazione della zona. Va comunque specificato che la cava rimane piuttosto occultata al potenziale osservatore, in quanto risulta racchiusa all'interno di un anfiteatro roccioso formato dallo "Zucco di Via Rossa" e dallo "Zucco dell'Urlo" che ne limitano fortemente la percezione visiva dal fondovalle e dalla costa.

2.8.2 Modificazioni delle condizioni d'uso e di fruizione dei luoghi

Analizzando la carta dei Sentieri delle Alpi Apuane si evidenzia che nei pressi dell'area di cava transitano numerosi sentieri CAI: 178 – 179 – 36 – 177 – 148 – 167 ed è presente anche il bivacco Aronte. In particolare il Passo della Focolaccia rappresenta un punto di transito tra il versante interno ed il versante a mare delle Apuane.

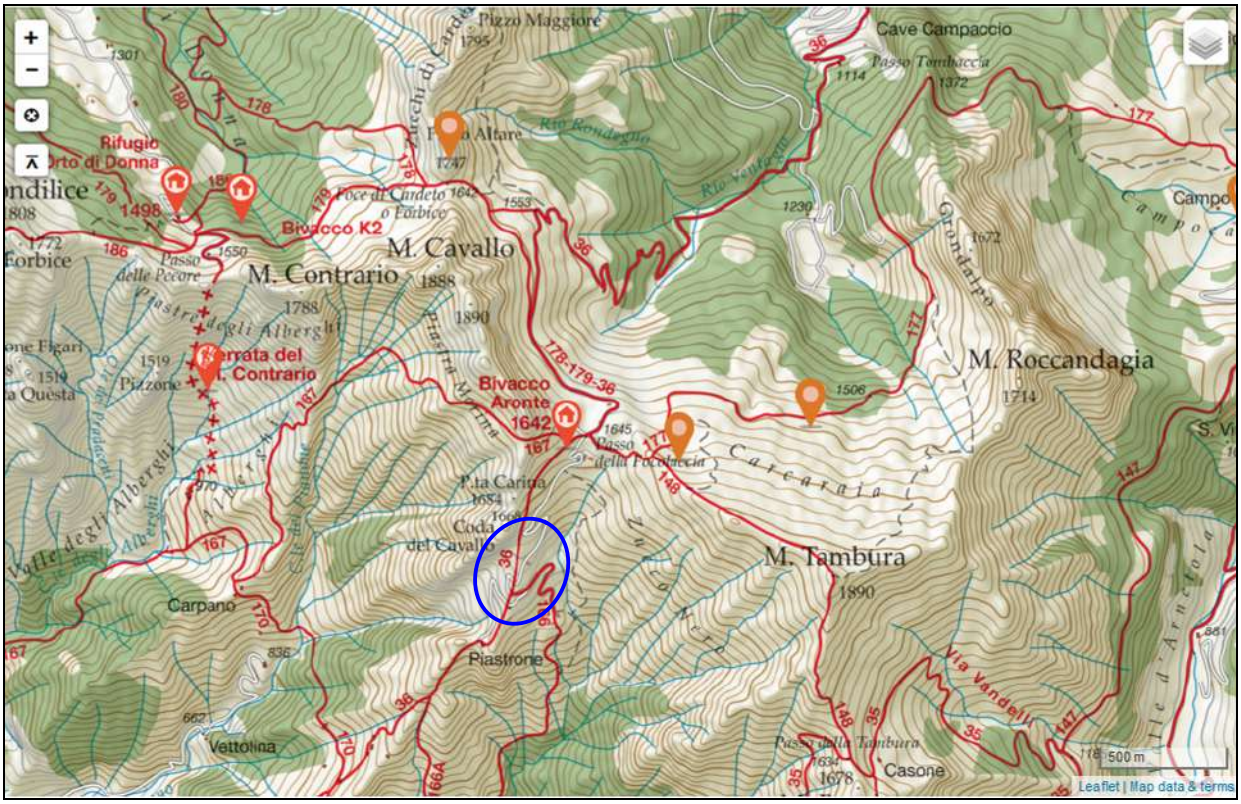

Figura 17 – Mappa dei sentieri nei dintorni del sito di cava (Fonte Parco Apuane)

La ditta esercente ha l'obbligo di mantenere in efficienza il transito dei sentieri che attraversano l'area di cava garantendone sia la transitabilità in sicurezza sia la segnaletica.

Nelle figure che seguono si riportano i sentieri CAI segnalati nell'area vasta (Figura 17) e in prossimità dell'area estrattiva del Padulello (Figura 17-18), tratti dal Servizio Geografico Regionale della Toscana- Settore Sistema Informativo Territoriale e Ambientale - Sentieristica.

Nell'intorno delle cave Padulello e Biagi ci sono i sentieri segnalati con "166" e "36": il primo collega il paese di Resceto al P.sso della Focolaccia passando dalla lizza Magnani; il secondo collega Forno al P.sso della Focolaccia passando dal Canale di Cerignano.

I rapporti di distanza dei due sentieri con le cave sono ben visibili in Figura 18.

I loro tracciati sono esterni all'area di lavorazione attiva pur passando all'interno dell'area estrattiva, in particolare il "166" coincide con alcuni tratti della viabilità di cava.

Particolare importanza storica ha la Via Vandelli costruita su commissione del Duca di Modena Francesco d'Este dall' ingegnere Domenico Vandelli a partire dal 1738, per mettere in comunicazione Modena con Massa attraversando le Apuane nel P.sso della Tambura, la Garfagnana e l'Appennino nel P.sso delle Radici, senza uscire dal territorio del Ducato.

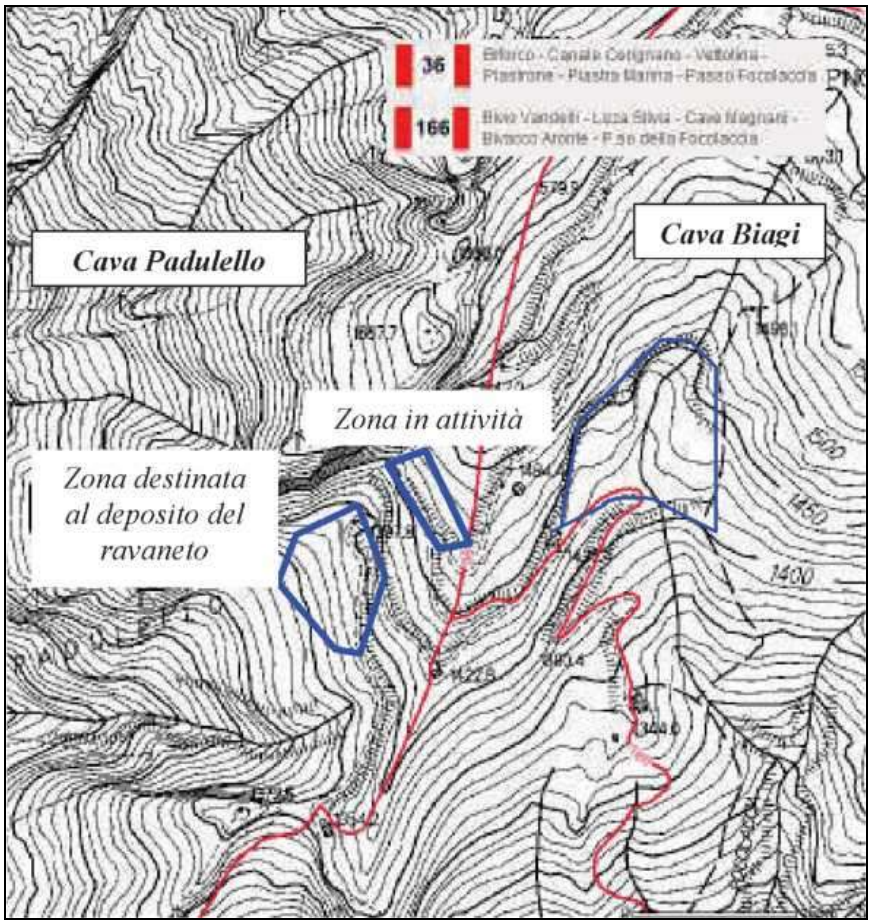

Figura 18 – Mappa dei sentieri e ubicazione dei siti estrattivi.

2.9 IMPATTI SULL'ASSETTO DEMOGRAFICO

2.9.1 Fattori capaci di attivare movimenti migratori

Considerando il contesto socio-economico locale, in cui alla base del proprio sviluppo sta appunto la caratteristica particolare di Massa come centro posto tra montagna e pianura, il legame con la ricchezza tradizionale della sua montagna (il marmo) e le attività legate al turismo sia balneare che montano, possiamo dire che le attività estrattive al monte non sono in grado di generare un livello di occupazione tale da attivare movimenti migratori di personale addetto all'escavazione.

L'attività che più di ogni altra potrà creare nuova occupazione nel settore delle pietre ornamentali è quella della trasformazione, sia per l'elevato valore aggiunto da essa generato sia per la necessità di manodopera qualificata. Soltanto quando la lavorazione in loco dei materiali estratti, per la maggior parte della produzione apuana, sarà effettuata sul territorio apuo-versiliese si potrà attivare un significativo valore aggiunto in termini occupazionali sul territorio. Incentivando quindi la lavorazione in loco dei materiali estratti e scoraggiando l'esportazione dei blocchi tal quali, si potrà far si che anche realtà come la cava Padulello-Biagi, grazie all'eccellente qualità dei marmi estratti e alla buona produttività, potrà attivare una buona ricaduta occupazionale a valle del processo estrattivo.

In particolare l'attività estrattiva Padulello-Biagi può a pieno titolo collocarsi tra quelle attività in grado di autosostenersi e di dare occupazione alla collettività locale e di generare un elevato indotto economico, senza gravare eccessivamente sull'ambiente in cui l'attività si svolge. In questo contesto infatti la qualità merceologica del marmo estratto è tra le più richieste dal mercato locale e internazionale.

La cava prevede l'utilizzo di 6 addetti.

L'intero sistema economicoche gravita attorno al settore estrattivo, nel quale si collocano anche le altre aziende (per lo più piccoli laboratori artigianali) presenti sul territorio comunale, opera nel settore lapideo e tutto l'indotto (per il quale la voce più importante è quella del trasporto e della logistica) conta attualmente 90-100 addetti costituendo uno dei sistemi economici più importanti della Garfagnana che, con le azioni sopra accennate, potrà a breve raggiungere 120 addetti complessivi.

Altre attività economiche si sono comunque sviluppate negli ultimi anni sopratutto quelle legate all'attività agricola e agrituristica.

Ciò nonostante il settore estrattivo risulta quello più trainante e in grado di garantire un livello occupazionale maggiore rispetto agli altri settori economici.

In Comuni tipicamente montani come Vagli Sotto e Minucciano, la tradizionale attività estrattiva si è mantenuta nel tempo ed ha frenato il fenomeno dell'esodo insediativo verso località di pianura e della costa: la risorsa marmo è ancora abbondante ed è vissuta dunque come unica possibilità di una vitalità economica per le aree più interne.

Analizzando i dati tecnico-economici che definiscono le attività di escavazione, trasformazione e servizi si è visto che ad ogni addetto impiegato nell'escavazione corrispondono dai 5-7 addetti impiegati nei settori della trasformazione del materiale, della commercializzazione, dei trasporti e della meccanica, ecc.. Infatti, l'attività che più di ogni altra potrà creare nuova occupazione nel settore delle pietre ornamentali è quella della trasformazione, sia per l'elevato valore aggiunto da essa generato, sia per la necessità di manodopera qualificata.

Considerato il contesto socio-economico locale del Comune di Massa e Minucciano, in cui alla base del proprio sviluppo sta appunto l'attività di coltivazione delle cave, il legame con la ricchezza tradizionale della sua montagna (il marmo) e le attività legate al turismo montano, è possibile affermare che l'attività estrattiva della Cava Padulello Biagi, con la realizzazione della variante al piano di coltivazione, è in grado di generare un livello di occupazione tale da attivare movimenti migratori di personale addetto all'escavazione. Infatti, la realizzazione di tale piano sarà sicuramente in grado di far rimanere in loco alcune famiglie che risiedono, o che intendono ritornare ad abitare nei Comuni di Vagli e di Minucciano.

2.10 IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE

2.10.1 Impatto generato dal transito dei mezzi pesanti

Per l'analisi degli impatti sulla qualità dell'aria si rimanda alla lettura della **relazione** redatta dal Dott.Giovanni Gatti.

La cava è collegata tramite apposita strada di servizio (strada comune ai bacini di Acqua Bianca, Carcaraia e Monte Cavallo) alla viabilità comunale che collega Gramolazzo con Vagli Sopra. Da questa si dirama poi la via di arroccamento vera e propria che porta alla cava Piastramarina e prosegue poi fino al Passo della Focolaccia entrando nel Comune di Massa verso le cave di Padulello e Biagi.

La strada ha una pendenza e una larghezza sufficiente per consentire il transito dei mezzi di cava e dei mezzi di trasporto in sicurezza. Il traffico pesante generato dalla realizzazione del piano di coltivazione, è desunto dalle varie fasi di coltivazione previste e stimato attraverso la quantità di materiale estratto realmente nell'arco delle varie fasi sia in termini di blocchi squadrati, che di detrito sterile.

L'assetto infrastrutturale di collegamento con i bacini estrattivi rimane invariato, così come è previsto che avvenga sostanzialmente anche all'interno dei singoli bacini, dove la viabilità di collegamento tra i siti estrattivi non subisce modifiche di rilievo.

Per quanto riguarda il numero dei viaggi necessari per allontanare il materiale estratto dalla cava, in considerazione del numero di mesi di operatività della cava, delle volumetrie previste e della portata dei mezzi si è stimato circa 1 o 2 viaggio giorno.

Le tempistiche per la realizzazione degli interventi e per il numero di viaggi potranno dilatarsi in funzione di problematiche legate al maltempo, etc. non direttamente dipendenti dall'azienda.

La strada d'arroccamento per Cava Padulello Biagi, serve tutto il bacino di Acqua Bianca, Carcaraia, e Monte Cavallo, dove sono attive varie cave. Per quanto abbiamo potuto osservare durante i sopralluoghi la manutenzione del tracciato è buona.

Sono particolarmente curate le strutture messe in opera per il drenaggio e la regimazione delle acque.

Al momento le strutture sono le seguenti:

- Basti rovesci che rallentano i flussi delle acque meteoriche scolanti lungo il tracciato, normalmente questi basti rovesci orientano le acque sulle scarpate di valle della strada che spesso corrispondono anche all'alveo dei Fossi
- Sui tornanti, normalmente livellati per consentire le manovre degli autocarri, nella zona di valle sono realizzati bacini di raccolta delle acque dilavanti, allo scopo di raccogliere e rallentare le acque, favorendo così la decantazione del trasporto solido, prima che le acque tornino al loro percorso naturale all'interno dei fossi
- Dopo eventi meteorici particolarmente intensi si rende necessario ripristinare il fondo stradale, durante le opere di risistemazione del fondo stradale vengono mantenute, se necessario ripristinate e potenziate le strutture destinate al drenaggio ed alle regimazione delle acque.

Il traffico pesante generato dall'attività della cava Padulello Biagi percorre due direttrici principali:

1. Direttrice GORFIGLIANO → GRAMOLAZZO → MINUCCIANO → AULLA → VERSILIA
2. Direttrice GORFIGLIANO → GRAMOLAZZO → PIAZZA AL SERCHIO → CAMPORGIANO → CASTELNUOVO GARFAGNANA.

Lungo la prima direttrice sarà trasportato il detrito sino all'impianto di frantumazione situato nei pressi di Minucciano (presso l'impianto gestito dalla soc. Migra); i blocchi egli informi proseguiranno invece verso Aulla e quindi a Massa.

Lungo la seconda direttrice transiteranno invece quasi escluivamente parte dei blocchi e degli informi estratti.

2.11 IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

2.11.1 Obiettivi di sviluppo e influenze sull'economia locale

L'attività estrattiva della cava Padulello-Biagi si inserisce nel contesto locale delle attività estrattive del Comune di Massa.

Le pietre estratte si prestano a tutti gli utilizzi del campo ornamentale e artistico entrando a far parte dei rivestimenti e degli arredi di interi edifici.

In particolare in questa cava si estrae un marmo bianco di elevata qualità presente solo in poche cave nel comprensorio apuano.

Dal punto di vista economico la cava Padulello-Biagi consente l'occupazione diretta di 6 unità lavorative e di un direttore dei lavori. Ulterione nuova occupazione potrà essere necessaria in futuro nel caso in cui si riesca ad impostare la coltivazione della cava sfruttando nuove aree con presenza di materiale di elevata qualità.

Elevato risulta inoltre il valore aggiunto dato dalle lavorazioni successive effettuate per lo più nelle segherie locali. Tale incremento come anche per tutte le pietre ornamentali delle Apuane può raggiungere anche il 500% del valore del blocco sul piazzale di cava.

Considerando quindi la produzione annua della cava in esame e la dimensione occupazionale coinvolta sia nel processo estrattivo che in quello di trasformazione l'indotto generato è molto elevato; dal punto di vista produttivo la cava Paduello-Biagi è quindi collocabile in una categoria medio-piccola.

Inoltre questa tipologia di cave, di piccole dimensioni produttiva ed occupazionale, è molto diffusa in tutti i bacini estrattivi del complesso estrattivo apuano. Tale attività è quindi importante per il sistema produttivo del Bacino marmifero di Monte Cavallo sia dal punto di vista strettamente economico-occupazionale, sia dal punto di vista sociale e culturale.

Infatti, l'attività estrattiva oltre a fornire occupazione per 6 addetti provenienti dal contesto locale costituisce un'attività economica rappresentativa di una cultura, quella apuana, legata alla coltivazione delle pietre ornamentali e alla lavorazione successiva dei marmi estratti. Inoltre la ditta, in previsione di un aumento di produttività della cava, ha intenzione di assumere, con la previsione del nuovo piano di coltivazione, altre unità lavorative per il settore estrattivo.

La prosecuzione della coltivazione della cava Padulello-Biagi anche dal punto di vista occupazionale può dare garanzie di successo con l'opportunità di imipegare altre unità lavorative in contrasto quindi con il calo occupazionale che molte attività hanno fatto registrare nel passato.

I marmi estratti vengono in parte lavorati in loco nelle segherie della Versilia e zone limitrofe. Inoltre risvolti positivi sia hanno per le ditte che forniscono i mezzi ed i macchinari per le operazioni di coltivazione e per gli studi tecnici che progettano e coordianano l'attività di escavazione attraverso i piani di coltivazione e gli studi di settore.

Analizzando infine il mercato nazionale e internazionale delle pietre ornamentali, la concorrenza sempre più sfrenata dei paesi medio-orientali e la necessità di ottimizzare e razionalizzare il processo di escavazione risulta vitale per l'attività estrattiva della cava Padulello-Biagi il proseguimento della coltivazione come previsto dal nuovo piano di coltivazione impostando intervento di non elevata portata su un territorio già fortemente compromesso dall'escavazione.

Considerando, infine, il potenziale sviluppo della cava, con la possibilità di sfruttare nuove porzioni di giacimento di buona qualità merceologica e al tempo stesso di limitare l'impatto sull'assetto geomorfologico dell'area, l'attività della cava Padulello-Biagi potrà ottenere risultati economici e produttivi in grado di autosostenersi per un arco di tempo significativo producendo reddito ed occupazione per gli addetti che vi lavorano e per eventuale altra manodopera che si renderà necessaria.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (2000) *"Principi e linee guida per l'ingegneria naturalistica - Volume 1 Processi territoriali e criteri metodologici"* Collana Fiumi e Territorio - Regione Toscana.

CIVITA M., FORTI P., MARINI P., MECCHERI M., MICHELI L., PICCINI L., & PRANZINI G. **(1991) – *CARTA DELLA VULNERABILITÀ ALL'INQUINAMENTO DEGLI ACQUIFERI DELLE ALPI APUANE.* GNDCI-CNR.**

BLASI P., BRADLEY F., PILI M. (1997) – *Cave apuane censimento, analisi e tendenze evolutive rapporto 1993.* "ALDUS" Casa di Edizioni in Carrara.

LEOPOLD L.B., CLARKE F.E., HANSHAW B.B. & BASLEY J.R. (1971) – *A procedure for Evalutating Environmental Impact.* "Us Geol. Surv.", circ. 645.

MALCEVSCHI S. (1987) - *Lo studio del paesaggio naturale mediante indici ambientali sintetici.* Terra, 1: 70-77.

ONETO G. (1989) – *Valutazione di impatto sul paesaggio*. Pirola Editore

POLELLI M. (1989) - *Valutazione di Impatto Ambientale.* Edagricole

SCHMIDT DI FRIEDBERG P., MALCEVSCHI S. (1998) - *Guida pratica agli studi di impatto ambientale*. Il Sole 24 Ore.

GATTIGLIO S., SCOROLLI A., (1989) – Rapporto sulla escavazione e trasformazione del Marmo in Garfagnana – situazione e prospettive.

PARTE III - ANALISI DELLE ALTERNATIVE

3.1 PREMESSA

Secondo le linee guida della Regione Toscana, l'analisi delle alternative ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni alternative e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

A tal fine, lo studio di impatto ambientale deve fornire:

1. una descrizione delle alternative che vengono prese in esame, con riferimento a:
   - *alternative strategiche:* consistono nella individuazione di misure per prevenire la domanda e/o misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
   - *alternative di localizzazione:* sono definibili in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
   - *alternative di processo o strutturali:* consistono nell'esame di differenti tecnologie e processi e di materie prime da utilizzare;
   - *alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi:* consistono nella ricerca di contropartite nonché in accorgimenti vari per limitare gli impatti negativi non eliminabili;
   - *alternativa zero:* consiste nel non realizzare il progetto;

2. l'esposizione dei motivi della scelta compiuta, con riferimento alle alternative individuate, ivi compresa l'alternativa zero, qualora esso non sia previsto in un piano o programma comunque già sottoposto a VIA.

3.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

Considerando la morfologia della zona e la perimetrazione delle aree estrattive (aree contigue secondo la L.R. 65/97) e l'esigenza su tutto il territorio apuano di limitare gli impatti derivanti dalle attività estrattive è impensabile delocalizzare l'attività in altra zona, sia in termini di potenzialità del bacino estrattivo che in termini di minimizzazione degli impatti negativi. Inoltre la localizzazione della cava Padulello-Biagi, ma questo vale anche per tutte le cave apuane, dipende dalla disposizione del giacimento di marmo coltivabile e commercialmente renumerativo.

In questa cava infatti si estrae una qualità di marmo molto pregiato (il bianco) utlizzato per l'edilizia ornamentale come rivestimento di interni.

Dal punto di vista dell'espasione della coltivazione l'attuale piano seguirà il naturale corso dei marmi così come evidenziato nella analisi geologica del sito; tale espansione avverrà comunque verso aree già oggetto di coltivazione in passato ed esclusivamente in galleria e gli impatti saranno quindi contenuti.

3.3 ALTERNATIVE DI PROCESSO O STRUTTURALI

Considerando le due principali tipologie di escavazione "*a cielo aperto*" ed "*in galleria*", la prosecuzione dell'escavazione per la cava Padulello-Biagi, come previsto nel piano di coltivazione, sarà esclusivamente in galleria in quanto gli interventi previsti a cielo aperto non sono previsti dal PIT sono funzionali alla prosecuzione della coltivazione in galleria.

Considerate le caratteristiche giacimentologiche e di fratturazione dell'ammasso roccioso nella cava Padulello-Biagi risulta attuabile la coltivazione in galleria.

Inoltre, la morfologia stessa della valle e la configurazione attuale della cava, favoriscono questo tipo di impostazione della coltivazione che minimizza gli impatti negativi che l'attività della cava può avere sul contesto geomorfologico e paesaggistico circostante.

Questo tipo di alternativa, che seguirà comunque il naturale evolversi della coltivazione della cava Padulello-Biagi, risulta quindi facilmente attuabile in questo sito permettendo di minimizzare gli impatti e di garantire un discreto risultato economico alla cava in lavorazione.

3.4 ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI

Considerando le attuali potenzialità della cava Padulello-Biagi è difficile ipotizzare lo sviluppo futuro della coltivazione e anche il tempo residuo di lavorazione della cava. Dall'analisi quindi della situazione giacimentologica e strutturale del bacino estrattivo si può stimare che l'attività di coltivazione potrà protrarsi per almeno altri vent'anni con una produzione costante di materiali pregiati per uso ornamentale ed edilizio.

In questo senso la prosecuzione dell'attività estrattiva, se condotta rispettando le necessarie misure di mitigazione degli impatti negativi, può essere impostata al fine di facilitare il recupero ambientale finale dell'area con le tecniche descritte nel piano di ripristino morfologico**.**

Tali opere di recupero potranno essere eseguite direttamente dalla ditta attuale impiegando i propri addetti in cava; in questo modo oltre a facilitare il reinserimento ambientale e la messa in sicurezza della cava gli addetti acquisiranno nuove professionalità tecniche nel campo del recupero ambientale di aree degradate.

Tali opere potranno quindi essere programmate in accordo con le altre ditte che lavorano nella zona in modo da coordinare gli interventi e minimizzando i costi delle opere di recupero previste.

3.5 ALTERNATIVE PROGETTUALI ALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA "PADULELLO-BIAGI"

Questo tipo di alternative consentono di prevedere molti scenari possibili di prosecuzione dell'escavazione. Considerando il notevole valore ambientale dell'area di studio sia dal punto di vista naturalistico che dal punto di vista storico-culturale, le prospettive per far nascere possibilità occupazionali legate al turismo ambientale nella zona sono molto reali.

La valorizzazione di queste zone dal punto di vista turistico-ambientale può divenire, se correttamente gestita e incentivata, una realtà economica autosufficiente che ben si può integrare con l'escavazione dei marmi di qualità della zona. La valenza storica e culturale dell'area è notevole considerando le numerose attività estrattive che nei secoli si sono succedute nella valle lasciando tracce talvolta indelebili del loro trascorso.

3.6 ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero consiste nel non realizzare il progetto di coltivazione come previsto dal progetto proposto e oggetto del SIA.

L'impossibilità di poter proseguire la coltivazione come previsto dal piano di coltivazione comporterà l'immediata chiusura dell'attività estrattiva. Il proseguimento della coltivazione è quindi vitale per poter sfruttare nuove aree potenzialmente interessanti per la buona qualità merceologica dei materiali affioranti.

In questo senso l'alternativa zero comporta degli impatti critici sulle prospettive occupazionali che l'attività estrattiva Padulello-Biagi può generare nel medio periodo non consentendo la prosecuzione per più anni dell'attività di coltivazione.

Confrontando gli impatti critici negativi prodotti dall'alternativa zero sulla componente socio-economica del contesto locale (occupazione per 6 cavatori più l'indotto) con gli impatti critici prodotti dall'attuazione dalla realizzazione del progetto sulle varie componenti ambientali interessate ne risulta un quadro complessivo prodotto dall'attività di coltivazione della cava Padulello-Biagi. In questo senso, mentre gli impatti ambientali negativi, prodotti dalla coltivazione, possono essere facilmente mitigati sia in corso d'opera, sia gestendo correttamente i detriti prodotti in cava, sia attraverso recupero ambientale finale, con opere di mascheramento e di messa in sicurezza dei nuovi fronti di coltivazione, gli impatti negativi dell'alternativa zero potranno essere difficilmente mitigati se non delocalizzando gli addetti in altre attività estrattive o generando nuove opportunità occupazionali così come descritte nel paragrafo 4.4.2.

Tali opportunità occupazionali potranno comunque essere attuate soltanto nel lungo periodo attraverso una funzionale riorganizzazione delle infrastrutture di ricezione turistica locali ora del tutto inadeguate allo svolgimento di attività turistiche di rilievo.