ALBERTO DAZZI
agronomo

Dott. Agronomo Alberto Dazzi

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

REGIONE TOSCANA
COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)
BACINO ESTRATTIVO MONTE PALLERINA

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "FOSSA DEI TOMEI"

RELAZIONE PAESAGGISTICA

(Ai sensi dell'allegato al DPCM 12/12/2005 pubblicato sulla G.U. del 31/01/2006 n° 25 S.O. Allegato 4 del Piano Paesistico "*Linee guida per la valutazione paesaggistica delle attività estrattive*")

Società:

ESCAVAZIONE FOSSA TOMEI SRL
Via A. Maggiani, 143
54033 Carrara (MS)

Il Professionista

Dott. Agronomo
Alberto Dazzi

Vagli Sotto, dicembre 2020

INDICE

1 STATO DEI LUOGHI PRIMA DELL'ESECUZIONE DELL'INTERVENTO - STUDIO DELLE COMPONENTI DEL PAESAGGIO 4

1.1 PREMESSA 4

1.2 LOCALIZZAZIONE, DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED ACCESSI 6

1.2.1 Destinazione d'uso dell'area, regime vincolistico ed autorizzazioni in essere 6
1.2.2 Caratteri generali del sito estrattivo 8
1.2.3 Il materiale 8

1.3 LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELL'AREA DI INTERVENTO 10

1.3.1 Vincoli di cui all'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 10
1.3.2 Vincoli da DM 13
1.3.3 Vincolo Idrogeologico 14

1.4 STRUTTURA IDRO-GEOMORFOLOGICA 16

1.4.1 Caratteristiche geomorfologiche dell'area di progetto 16
1.4.2 Caratteristiche idrogeologiche dell'area di progetto e di un suo intorno significativo 26

1.5 STRUTTURA ECOSISTEMICA 33

1.6 STRUTTURA ANTROPICA E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE DEL PAESAGGIO ESTRATTIVO 33

1.6.1 Analisi delle attività estrattive e cenni storici sulla coltivazione delle cave ..... **Errore. Il segnalibro**
1.6.2 L'industria marmifera vaglina dagli inizi ad oggi (Fonte PABE Comune di Vagli) ..... **Errore. Il segnalibro**
1.6.3 Definizione dei caratteri paesaggistici locali 38

1.7 ELEMENTI DELLA PERCEZIONE E FRUIZIONE (STUDIO DELL'INTERVISIBILITÀ) 42

1.7.1 Analisi dell'intervisibilità teorica assoluta 44
1.7.2 Analisi dell'intervisibilità ponderata 46

1.8 PRINCIPALI CARATTERI DI DEGRADO E CRITICITÀ PAESAGGISTICHE 48

1.8.1 Analisi delle Unità di paesaggio presenti nell'area di studio 48
1.8.2 Analisi delle attività agro-silvo-pastorali 48

1.9 RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO E DELL'AREA DI INTERVENTO 50

2 CARATTERISTICHE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO 56

2.1 Relazione di progetto a fini paesaggistici 56

2.1.1 Elenco degli elaborati progettuali e descrizione delle fasi del progetto 56
2.1.2 Stato Attuale, Tavola 12 – scala 1:500 57
2.1.3 Interventi di Prima Fase, Tavola 14 – scala 1:500 59
2.1.4 Seconda Fase, Tavola 15 e Tavola 23 - scala 1:500 - Stato finale a 5 anni 60

3 STATO DEI LUOGHI DOPO L'INTERVENTO 65

3.1 Simulazione dettagliata dello stato dei luoghi a seguito della realizzazione del progetto mediante foto modellazione realistica 65
3.2 Previsioni degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico 65
3.3 Modificazioni delle condizioni d'uso e di fruizione dei luoghi 70
3.4 La valutazione dell'impatto visivo e paesaggistico culturale 72
3.5 Effetti cumulativi con altri piani e progetti di attività estrattive contigue 76
3.6 Interventi di mitigazione (sia visive che ambientali previste) 77
3.6.5 Misure generali di mitigazione per gli impatti sulle componenti ambientali previste dal P.A.B.E. 83
3.7 Ripristino ambientale finale e messa in sicurezza del sito estrattivo 94

ALLEGATO 1 - CARTOGRAFIA

Tavola A - Carta Zonizzazione Parco Cava Fossa dei Tomei (Scala 1:1000)
Tavola B – Carta del paesaggio vegetale Cava Fossa dei Tomei (Scala 1:1000)
Tavola C - Carta degli Habitat Natura 2000 Cava Fossa dei Tomei (Scala 1:1000)
Tavola D – Carta di intervisibilità del sito estrattivo
Tavola E – Rilievo Fotografico e fotosimulazioni Cava Fossa dei Tomei

RELAZIONE PAESAGGISTICA

(Ai sensi dell'allegato al DPCM 12/12/2005 pubblicato sulla G.U. del 31/01/2006 n° 25 S.O. aggiornata con le LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE PAESAGGISTICA DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE Allegato 4 del Piano Paesistico)

Il sottoscritto

COGNOME E NOME	LUOGO E DATA DI NASCITA
DAZZI ALBERTO	CARRARA 21/02/1973

iscritto all'Albo Professionale dei Dottori Agronomi e Forestali

ALBO PROFESSIONALE	PROVINCIA	NUMERO	CODICE FISCALE
AGRONOMI	PI-LU-MS	522	DZZLRT73B21B832N

con studio in:

INDIRIZZO (Via o Piazza, Numero Civico)	C.A.P.	CITTÀ E PROVINCIA	TELEFONO – E MAIL
VIA CAMPO D'APPIO, 142/a	54033	MASSA CARRARA	0585 859622 333 3778233 dazzialberto@tiscali.it

in riferimento alla richiesta di autorizzazione paesaggistica presentata da:

COGNOME E NOME O RAGIONE SOCIALE	LUOGO E DATA DI NASCITA
ESCAVAZIONE FOSSA TOMEI SRL	
COMUNE DI RESIDENZA O SEDE	Via o Piazza, Numero Civico
CARRARA (MS)	VIA A. MAGGIANI, 143 54033 MARINA DI CARRARA

In relazione alle opere da eseguirsi sull'immobile individuato come segue:

UBICAZIONE DELL' IMMOBILE (Via o Piazza, Numero Civico)	DESCRIZIONE CATASTALE (Partita, Foglio, Mappale)
BACINO MAMRIFERO DI MONTE PALLERINA	COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)

RELAZIONA QUANTO SEGUE

1 STATO DEI LUOGHI PRIMA DELL'ESECUZIONE DELL'INTERVENTO - STUDIO DELLE COMPONENTI DEL PAESAGGIO

1.1 PREMESSA

Su incarico della Società **Escavazioni Fossa Tomei S.r.l.** è stata redatta la presente Relazione Paesaggistica ai sensi dell'allegato al DPCM 12/12/2005 pubblicato sulla G.U. del 31/01/2006 n° 25 S.O relativo alla *variante a volume zero* finalizzata al recupero di volumetrie che non saranno escavate secondo il progetto approvato nel 2017; questo elaborato descrive in modo dettagliato gli effetti paesaggistici previsti dalla realizzazione del Progetto di coltivazione della cava Fossa dei Tomei sita nel bacino di Arnetola, comune di Vagli Sotto.

La presente relazione paesaggistica viene integrata con i contenuti richiesti dalle LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE PAESAGGISTICA DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE (allegato 4 del Piano Paesistico). Per ogni capitolo si farà quindi specifico riferimento alle Linee Guida dando completezza e organicità alla Relazione Paesaggistica.

Nel Capitolo 1 della presente relazione vengono quindi trattati anche i seguenti aspetti di inquadramento paesaggistico:

"a) verificata la corretta individuazione del contesto paesaggistico dell'intervento, quale area potenzialmente interessata dagli effetti indotti dalle trasformazioni proposte, sia dal punto di vista funzionale che percettivo, in riferimento alle peculiarità territoriali e alle tipologie di intervento.

All'interno di tale contesto deve essere valutata la completezza e l'adeguatezza dello "Studio delle componenti del paesaggio":

I. *struttura idro-geomorfologica (torrenti, corsi d'acqua, sorgenti, geositi, emergenze geomorfologiche, crinali, vette, skyline…);*
II. *struttura ecosistemica (vegetazione, flora, fauna, emergenze naturalistiche quali gli habitat e le specie di interesse comunitario/regionale);*
III. *struttura antropica espressione del patrimonio storico-culturale del paesaggio estrattivo (antichi siti di escavazione, beni di rilevante testimonianza storica, culturale, connessi con l'attività estrattiva quali cave storiche, vie di lizza, viabilità storiche, pareti con "tagliate" effettuate manualmente, edifici e manufatti che rappresentano testimonianze di archeologia industriale legate alle attività estrattive);*
IV. *elementi della percezione e fruizione (studio dell'intervisibilità);*
V. *principali caratteri di degrado eventualmente presenti e criticità paesaggistiche.*

Inoltre deve essere verificata l'accuratezza della rappresentazione dello stato attuale dei luoghi rispetto all'area di intervento e al contesto paesaggistico attraverso l'esame degli elaborati cartografici conoscitivi e dei rilievi fotografici degli skyline esistenti, ripresi dai punti di maggiore intervisibilità che evidenzino la morfologia del territorio e il margine paesaggistico naturale (ovvero "aree integre" di cui al punto 3 lett. c.1 dell'art. 11 della "Disciplina dei beni paesaggistici"), nonché l'evoluzione del contesto paesaggistico in riferimento all'attività estrattiva".

La cava è sita nel bacino di M.te Pallerina – comune di Vagli Sotto, provincia di Lucca.

A tal fine si è ottemperato a quanto previsto dal R.d.L. n° 3267 del 30/12/1923, dal R.d.L. 1497/39 e s.m.i., dalla L.R. n° 35/2015 s.m.i, dalla L.R. 10/2010, dal D.P.R. 128/59, dal D.lvo 624/96 s.m.i., dal D.Lgs. n°117/2008 e dal D. Lgs n°152/2006 e s.m.i., oltre a quanto previsto dalle previsioni del PABE del bacino estrattivo di M.te Pallerina.

Come base topografica è stata utilizzata la cartografia tecnica disponibile, rappresentata dalle carte topografiche relative ad un volo effettuato nel 2016 per conto dell'amministrazione del comune di Vagli Sotto e dell'ATI VAGLI finalizzato alla redazione dei PABE (Piani Attuativi di Bacino Estrattivo) in scala 1:2.000. La cartografia di base in scala 1:2.000 è stata integrata ed aggiornata nell'area di cava con rilievo strumentale di dettaglio in scala 1:500 eseguito dal Geom. Luigi DELL'AMICO.

La presente relazione paesaggistica è integrata con la documentazione tecnica relativa allo studio di V.I.A.

Sono state analizzate le varie componenti ambientali interessate dal progetto con un'area di indagine comprendente l'attività estrattiva e da queste analisi sono stati desunte le incidenze più significative a carico delle stesse. Per l'unità estrattiva "Fossa dei Tomei" sono stati, quindi, analizzati i risvolti ambientali significativi che caratterizzano il processo di coltivazione nella sua interezza.

La presente richiesta segue all'autorizzazione da parte del comune di Vagli Sotto (LU) del PABE di M.te Pallerina che ha definito i quantitativi massimi estraibili all'interno del comune, delle singole cave e così da poter presentare progetti che non siano semplici varianti a volume zero o in riduzione al 30% del massimo autorizzato.

Il progetto che viene presentato copre pertanto l'intera durata prevista dal piano attuativo di bacino pari a 10 anni, ed è stato volutamente suddiviso in due cicli di lavoro da 5 anni ciascuno di cui i primi rappresentati dalle fasi 1 e 2 ed i secondi cinque dalle fasi 3 e 4.

Il piano si svilupperà nel rispetto di quanto previsto dallo stesso PABE, cioè con una escavazione a cielo aperto a cui nell'area meridionale, una volta realizzati gli spazi, si procederà a partire dalla seconda fase con una escavazione in sotterraneo. Questa tipologia di escavazione al momento è proponibile sono dopo gli interventi descritti nella 1° fase del presente progetto necessari a creare gli spazi idonei nell'area meridionale, mentre si prevede nel futuro piano di lavoro, che tale tipologia di coltivazione possa essere applicata anche al cantiere in sviluppo "inferiore Calacatta", in aree dove il presente progetto sta predisponendone le condizioni operative necessarie (creazione dei fronti principali, creazione dei piazzali di lavoro esterni, etc.).

In considerazione dell'attività da mettere in atto, è prevista l'assunzione di ulteriore personale rispetto ai 10 attuali, con almeno altri 2 addetti, già alla fine della prima fase di lavoro.

Tali assunzioni potrebbe anche essere superiori in caso la produttività del giacimento si riveli superiore a quanto stimato in via cautelativa nel presente lavoro.

Di fatto il mancato di sviluppo del presente progetto comporterà sia la necessità di non assumere ulteriore personale ma soprattutto che quello già in forza venga progressivamente ridotto, la qual cosa non solo avrà una ripercussione diretta sul personale di cava, ma anche indiretta sull'indotto collegato a questa attività.

L'azione di ampliamento degli attuali fronti e la ripresa dell'attività dall'alto dell'area calacatta risulterà necessaria per dare al sito una vita estrattiva più lunga, altrimenti relegata alla sola prosecuzione dell'attività in corrispondenza dell'attuale cantiere venato intermedio e superiore SW, quest'ultimo limitatamente agli spazi raggiunti dal progetto vigente.

La prosecuzione dell'attività infatti in corrispondenza del cantiere inferiore Calacatta verrà progressivamente ridotta a causa dell'eccessivo approfondimento e della necessità dell'allontanamento dai vecchi fronti. Parimenti la prosecuzione del cantiere Venato intermedio, piazzale in parte su masso ed in parte su detrito, potrà procedere senza un'espansione della parte superiore ma la parte in roccia si verrà progressivamente a ridurre fino a non poter essere più coltivata per la necessità di allontanarsi progressivamente dal fronte residuo attuale e forzatamente adeguare via via il piano di cava solo sulla porzione di deposito detritico.

Senza lo sviluppo del cantiere Venato superiore sia SW per viabilità etc. che SE, non potrà essere proposta neppure una escavazione in sotterraneo, in quanto non vi saranno gli spazi idonei per organizzare questo cantiere.

L'assenza della successiva possibilità di prosecuzione dell'attività con inizio nella parte alta del sito (cantiere superiore) e lo sviluppo del cantiere inferiore Calacatta, comporterà la necessità di fermare progressivamente una parte del personale non più utile.

La scelta della Società inoltre è evidentemente finalizzata a sviluppare la coltivazione in aree in cui sono presenti affioramenti di materiali di pregio come i marmi calacatoidi, gli arabescati ed i venati con fondo chiaro (porzione lato SE cantiere venato Superiore), materiali che sono facilmente collocabili sul mercato anche in volumetrie limitate e pertanto con finalità di incrementare la resa della cava.

Complessivamente per la cava FOSSA DEI TOMEI è prevista l'escavazione di circa 133.666mc netti nei 10 anni di durata del PABE, a cui si aggiunge un 5% per scopertura, messa in sicurezza, etc. come previsto dal Piano Regionale Cave, pari a 6.683mc, e 12.000mc di materiale che rimarrà in posto per i ripristini finali, portando il complessivo del volume escavabile nel presente progetto a 152.349mc. complessivi.

Tale volumetria sopra è comprensiva anche di un residuo di circa 9.000mc già autorizzati alla Società come variante a volume zero e non ancora escavati (vedi tav. 13).

1.2 LOCALIZZAZIONE, DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED ACCESSI

L'area in oggetto è sita nella parte meridionale del bacino estrattivo del Monte Pallerina, nella valle di Arnetola, nel comune di Vagli Sotto.

L'area di cava interessata dalla attività di estrazione risulta compresa nelle seguenti coordinate catastali (oggi parificate a quelle dell'I.G.M.) N=4883652 (alto) N=4882717 (basso) E=599678 (monte) E=600586.6 (mare) e confinante con le proprietà comunali su tre lati e cava Campo dell'Indo verso est.

Gli interventi oggetto della presente variante a volume zero ricado tutti internamente al mappale n° 5629 parte del Foglio 58 sezione C (foglio di mappa 358) del Catasto Terreni del Comune di Vagli Sotto.

L'accesso alla cava avviene unicamente dalla viabilità sterrata che entra all'interno della valle di Arnetola e prosegue fino a biforcarsi in prossimità dell'inizio della via Vandelli. La cava è raggiungibile dal tratto orientale che conduce anche all'unità estrattiva della Borella.

La viabilità si presenta con fondo pressoché pianeggiante, pendenze contenute, tali da poter essere percorse senza difficoltà anche dai mezzi d'opera per il trasporto blocchi.

1.2.1 Destinazione d'uso dell'area, regime vincolistico ed autorizzazioni in essere

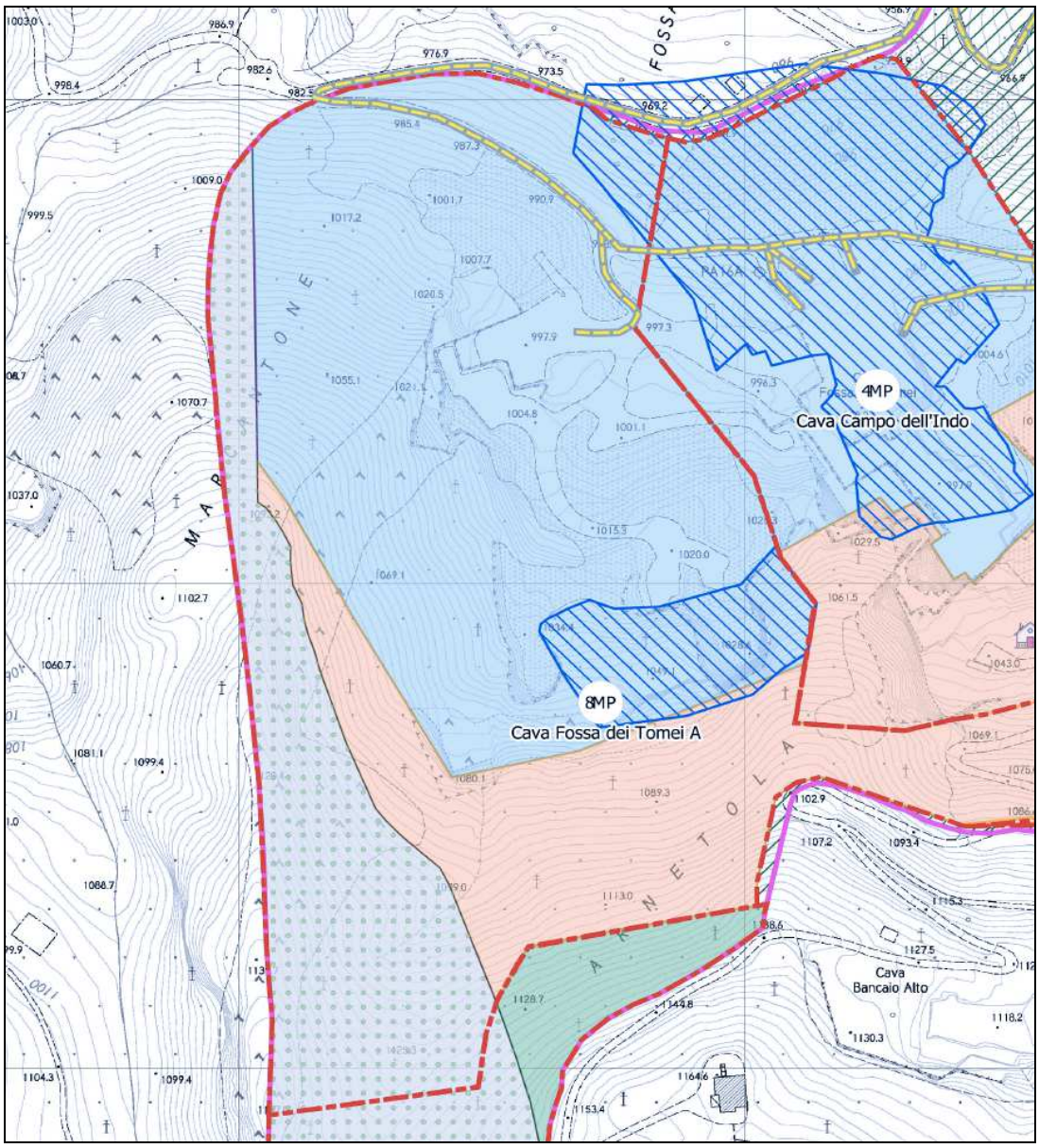
Il P.R.G. del Comune di Vagli di Sotto destina l'area ad uso estrattivo, ascrivendola nella variante adottata nel gennaio 1996 ad "*aree delle coltivazioni in atto*".

Il P.A.B.E. del Bacino estrattivo di Monte Pallerina, autorizzato dal comune di Vagli Sotto e Pubblicato sul BURT in data 08.05.2019 ha definito la possibilità della completa prosecuzione e sviluppo dell'attività estrattiva all'interno della cava FOSSA DEI TOMEI e delle aree in concessione alla stessa Società gerente la cava nonché di quelle limitrofe.

Ciò è graficamente riportato all'interno della **Tavola QPG 02** - **"Elaborato di sviluppo delle attività estrattive, infrastrutture e servizi"** del bacino di M.te Pallerina e la relativa scheda della cava allegata allo stesso PABE.

Nell'area in disponibilità è prevista la possibilità di escavazione prevalente a cielo aperto con campitura celeste e nell'area più meridionale mista (cielo aperto o galleria) con campitura beige.

L'area in cui ricade il sito estrattivo è interna al territorio del Parco delle Alpi Apuane in un'area definita dallo stesso ente come "Zona di cava-area contigua L.R. 65/97, ex area A2", per cui rimane sottoposta al Vincolo Idrogeologico previsto dal R.d.L. n° 3267 del 30/12/1923 ed al Vincolo Paesaggistico previsto dal D. Lgs. n°42/2004 e s.m.i.; e secondo le disposizioni del PIT con valore di Piano Paesaggistico della regione Toscana, di cui il PABE ha evidenziato la compatibilità anche ai fini della prosecuzione dell'attività estrattiva.



Legenda

Confini Amministrativi Comune di Vagli Sotto

Parco Regionale delle Alpi Apuane – D.C.P. nr 21 del 30 novembre 2016

Aree contigue di cava Art. 6

Aree a destinazione estrattiva Art. 6

Aree di tutela paesaggistica e ambientale

Aree destinate esclusivamente a tutela paesaggistica e ambientale Art. 6.1

Attività estrattive

Escavazione in galleria Art. 6.2

Escavazione a cielo aperto Art. 6.3

Escavazione mista Art. 6.3

Aree estrattive da attuare con il prossimo P.A.B.E. Art. 6.12

Escavazione mista a 5 anni Art. 6.13

Escavazione in galleria a 5 anni Art. 6.14

Aree deposito

Aree per deposito temporaneo dei derivatati dei materiali da taglio 6.5

Ravaneti

Ravaneti da sottoporre a interventi di riqualificazione paesaggistica Art. 6.6

Perimetri indicativi dei siti estrattivi

Escavazione a cielo aperto

Escavazione in galleria

Aree stralciate dal presente PABE

Aree stralciate a seguito della pronuncia di valutazione di incidenza dell'ente Parco delle Apuane Art. 24

Viabilità

Viabilità asfaltata esistente Art. 6.7

Viabilità sterrata esistente Art. 6.7

Viabilità di progetto Art. 6.8

Fascia per viabilità Art. 6.8

Figura 1- Stralcio non in scala cartografia QPG 02 - *"Elaborato di sviluppo delle attività estrattive, infrastrutture e servizi"* che illustra le aree destinate a coltivazione.

La cava sta operando a seguito di autorizzazione comunale Det. n°19 del 17/05/2019, PCA/PAUR n°10 del 06.05.2019 ed Autorizzazione Paesaggistica rilasciata con Det. n°09/2019.

Nella Tavola 13 sono riportati lo stato attuale con sovrapposti lavori autorizzati e non ancora completati.

Ricordiamo che con l'approvazione del PABE del bacino è stato reso possibile lo sviluppo di nuovi, progetti, ampliamenti, etc. in relazione allo sviluppo dell'attività estrattiva che non si limitino a varianti a volume zero o proroghe di quanto già autorizzato.

Il presente progetto riprende sia una serie di lavori già autorizzati a cielo aperto sia lo sviluppo di nuove attività per consentire la prosecuzione dell'attività nei prossimi 10 anni nel sito in esame.

1.2.2 Caratteri generali del sito estrattivo

L'area di cava è attualmente costituita da tre cantieri principali, differenziati sulla base della quota morfologica e della varietà in essi presenti:

- Il cantiere che definiremo "Inferiore" Calacatta (per la presenza di questa varietà merceologica) localizzato nel settore settentrionale tra le q.te di 997 e 1005m s.l.m., in cui sono presenti anche i servizi principali come il generatore, deposito carburanti, la vasca di decantazione acque tecniche, etc. ed in cui al momento non sono previste lavorazioni;
- Il cantiere" Intermedio" localizzato circa a q.ta 1.021m s.l.m. attualmente non sede di interventi se non per la logistica (area deposito materiali, viabilità, etc.).
- Il cantiere che definiremo "Superiore" Venato localizzato nel settore SW tra le q.te di 1047 e 1077m s.l.m., che è anche quello al momento attivo per il completamento dei lavori autorizzati con la variante.

I vari cantiere interni sono raggiungibili tramite una viabilità interna sviluppata in parte su detritop ed in parte su roccia che da q.ta 998.0m s.l.m. conduce fino all'attuale piazzale in lavorazione a q.ta 1077m s.l.m. circa.

In corrispondenza del lato SW della cava è presente un vecchio sito sviluppato per un'altezza di circa 15/20m sfruttato per la realizzazione della viabilità e che sarà sfruttato anche per i lavori di preparazione per lo sviluppo del nuovo progetto.

1.2.3 Il materiale

Il materiale oggetto di escavazione, è rappresentato dalla formazione dei *marmi* s.s. con le seguenti principali varietà riconoscibili nel sito:

- Marmi venati e omogenei tipo C, C/D e D: Marmi a grana fine o mediogrossa, di colore bianco perlaceo fino a grigio-chiaro;

- Marmi grigi e Bardigliacei: Marmi di colore da grigio chiaro a grigio scuro attraversati da vene grigie più chiare o più scure;

- Marmo arabescato: Metabrecce e clasti eterometrici di marmo immersi in una matrice a composizione prevalentemente calcarea di colore dal grigio più o meno scuro al verde scuro;

- Marmi "calacatoidi": Metabrecce a clasti marmorei bianco-giallastri o bianchi, immersi in una matrice di composizione prevalentemente calcarea con una colorazione giallo-ocra.

Maggiori dettagli anche sulle caratteristiche delle varietà principali, sono riportate all'interno della relazione sulle caratteristiche fisiche dell'area di intervento (aspetti geologici e giacimentologici)

Per quanto riguarda la percentuale di materiale non commerciabile, si riferisce che il materiale che non viene ceduto come blocchi, semiblocchi ed informi da trasformare negli opifici locali o dell'area Apuo-versiliese, è inquadrato nel presente progetto ai sensi della L.R. n°35/2015 come "derivato dei materiali da taglio".

La ripartizione come quantitativi, in via del tutto presuntiva, tra derivati dei materiali da taglio da inviare alla trasformazione (frantoi, riempimenti, inerti per calcestruzzi, etc.) e dei derivati che rimarranno in posto per gli interventi di ripristino ambientale, sono illustrate nei paragrafi a seguire, mentre la stima della resa presunta impiegata è riportata nella relazione tecnica esplicativa del piano di lavoro a cui si rimanda per maggiori dettagli, riprendendo dal paragrafo precedente le rese generali stimate con i dati attuali in disponibilità.

1.3 LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELL'AREA DI INTERVENTO

1.3.1 Vincoli di cui all'art. 142 del D. Lgs. 42/2004

L'area in cui ricade il sito estrattivo è interna al territorio del Parco delle Alpi Apuane in un'area definita dallo stesso ente come "Zona di cava-area contigua L.R. 65/97, ex area A2", per cui rimane sottoposto al Vincolo Idrogeologico previsto dal R.d.L. n° 3267 del 30/12/1923 ed al Vincolo Paesaggistico previsto dal D. Lgs. 490/99 e s.m.i. I limiti dell'area estrattiva (area contigua di Parco) sono riportati nella Figura 1.

Il P.R.G. del Comune di Vagli Sotto destina l'area ad uso estrattivo.

Nei dintorni del sito di cava sono presenti dei siti individuati nel progetto Bioitaly (Direttiva n. 92/43/CEE e Del. C.R. n. 342 del 10.11.1998) (Figura 2):

- *ZSC21 M. Tambura – M. Sella – IT5120014, con habitat e specie di interesse prioritario – Perimetrazione Parco regionale delle Alpi Apuane, area contigua (escludendo area contigua estrattiva).*
- *ZSC17 M. Sumbra IT5120009, con habitat e specie di interesse prioritario – Perimetrazione Parco regionale delle Alpi Apuane, area contigua (escludendo area contigua estrattiva).*
- *ZPS23* Praterie primarie e secondarie delle Apuane IT 5120015 *Perimetrazione Parco regionale delle Alpi Apuane, area contigua (escludendo area contigua estrattiva).*

L'area in oggetto è sottoposta alle disposizioni dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004.

In particolare:

- lettera f) parchi, riserve ed aree protette (Figura 3);
- lettera g) Boschi (nei dintorni del sito estrattivo sono presenti aree boscate che verranno parzialmente interessate dall'attività di coltivazione) (Figura 4).

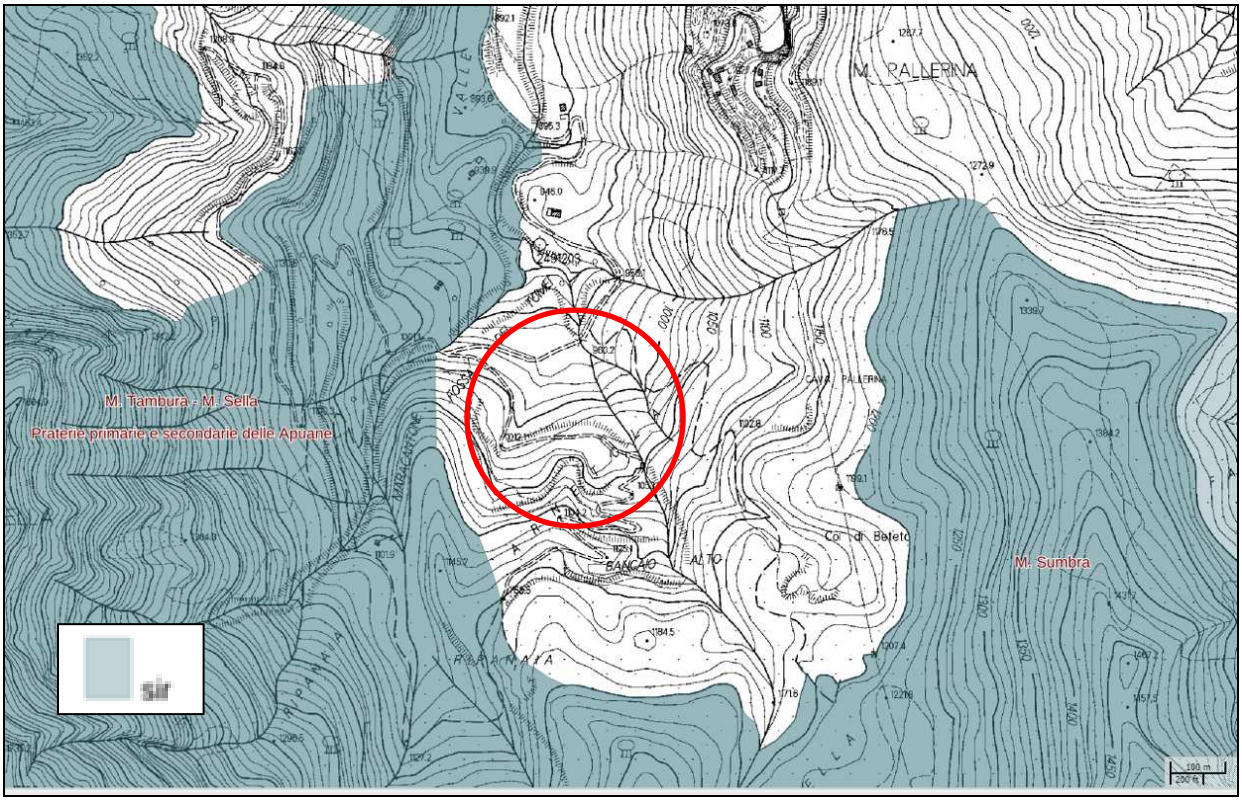


Figura 2 – Perimetrazione delle ZSC nei pressi dell'area di cava Fossa dei Tomei.

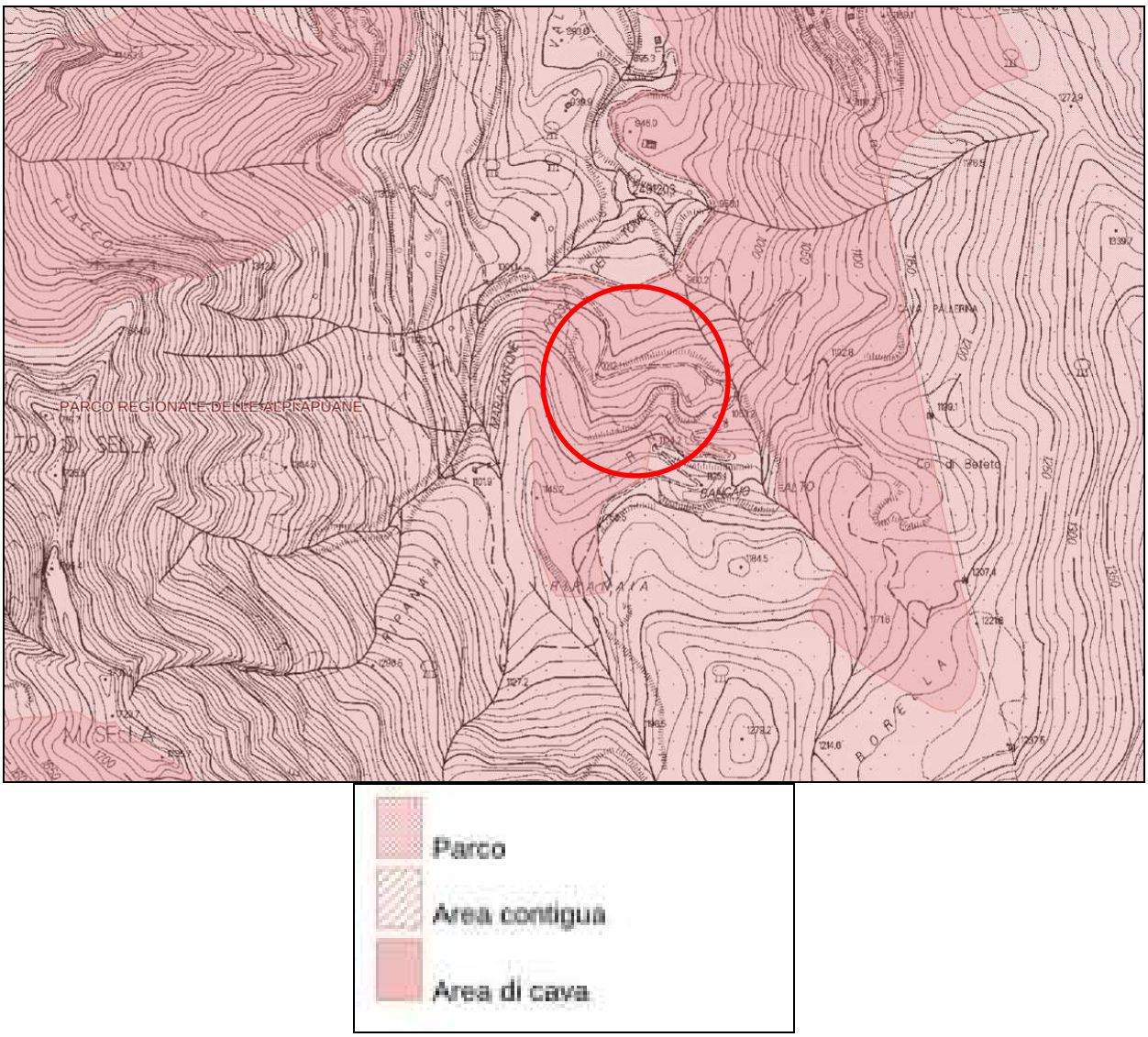


Figura 3 – La perimetrazione dell'area estrattiva della cava Fossa dei Tomei

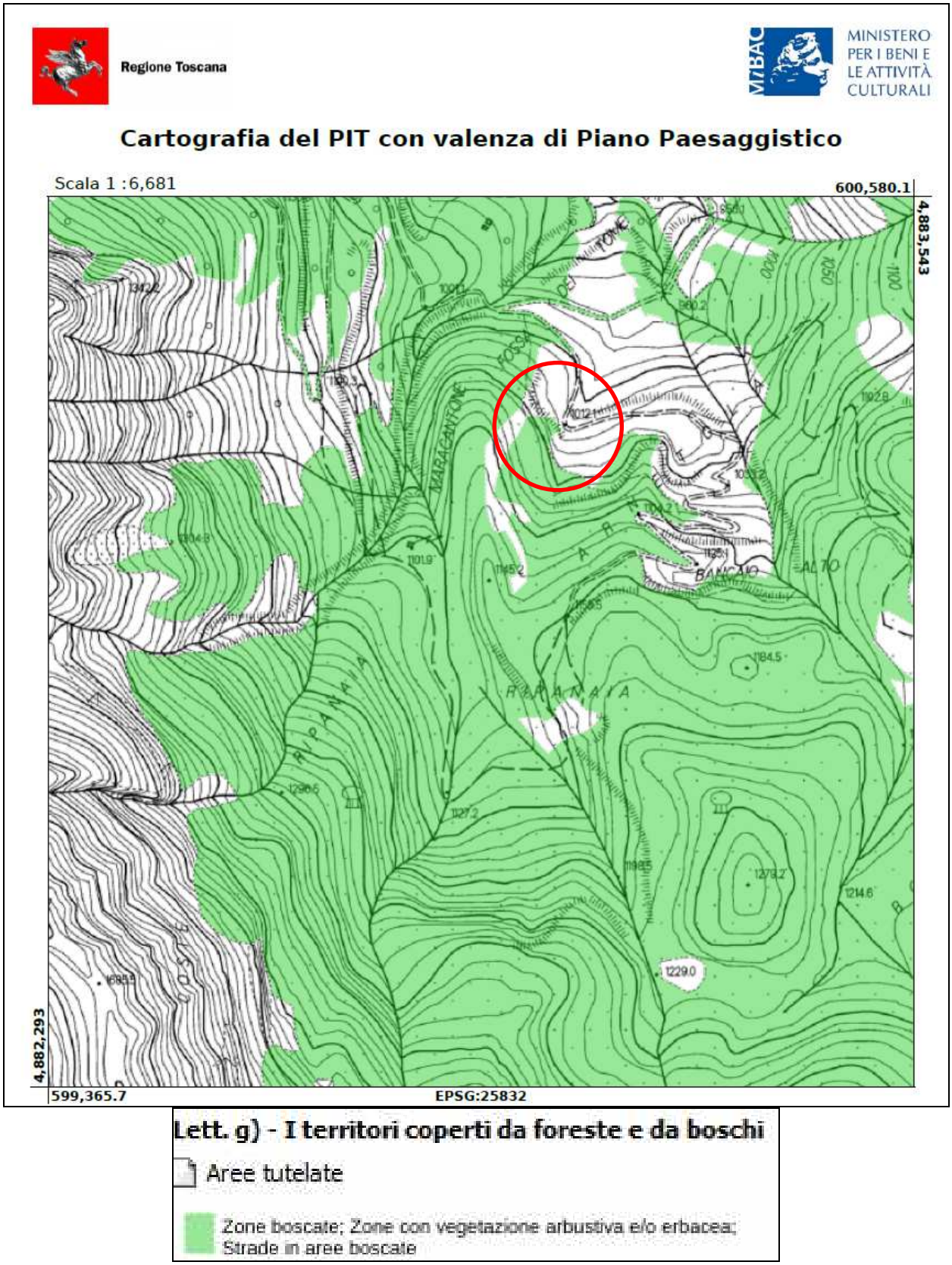


Figura 4 – Perimetrazione dell'Area tutelata ai sensi 142 del D. Lgs. 42/2004 lettera g) Boschi

1.3.2 Vincoli da DM

L'area risulta interamente interessata dal vincolo relativo a "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" di cui all'art.136 del D.Lgs. 42/04, denominato Zona delle Alpi Apuane nei comuni di Pescaglia, Camaiore, Stazzema, Careggine, Vergemoli, Molazzana, Minucciano e Vagli Sotto (D.M. 08/04/1976 G.U. 128 del 1976) - codice identificativo 128-1976 e codice regionale 9046038 (**Figura 5**)

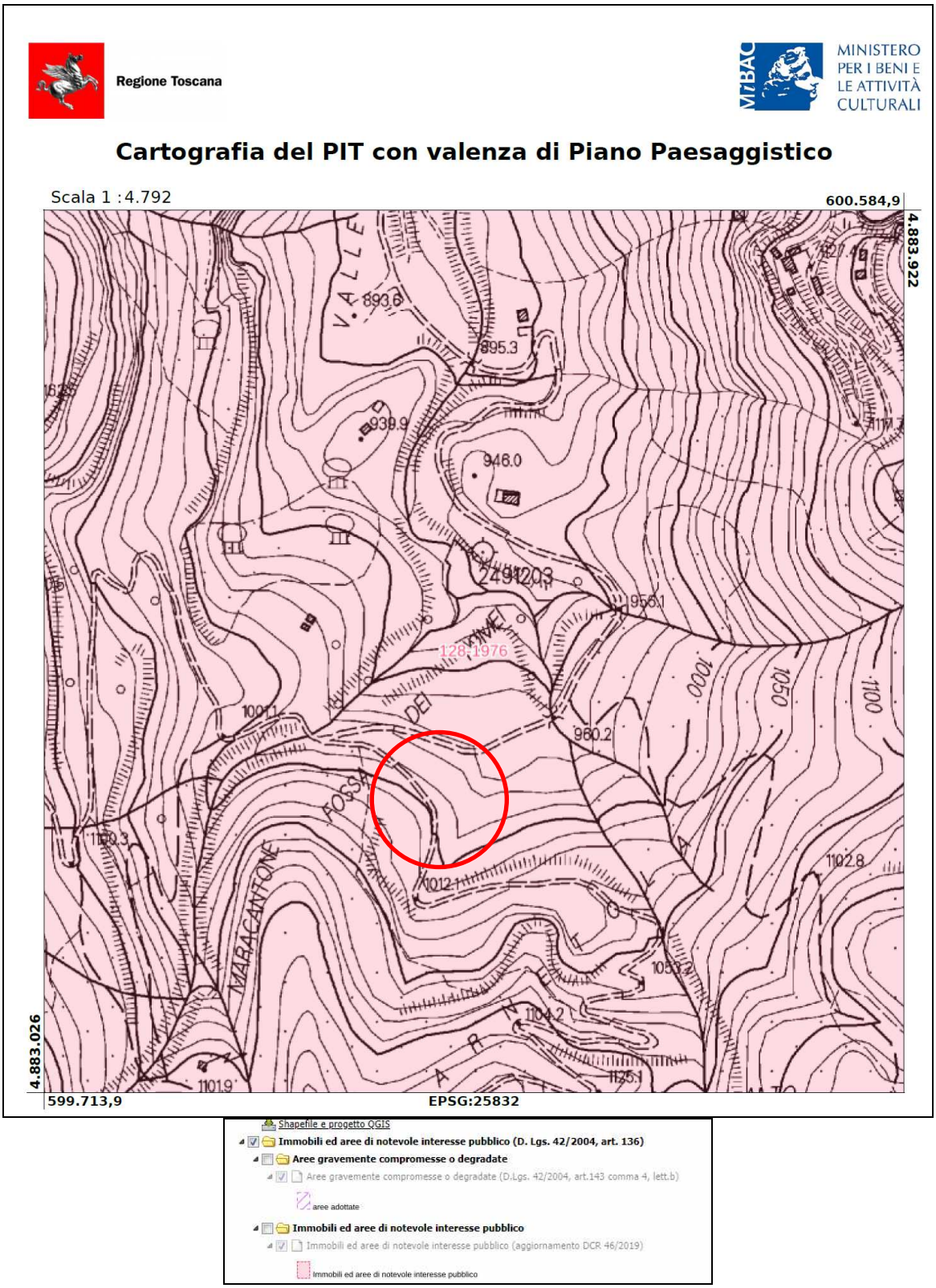


Figura 5 – Perimetrazione del Vincolo relativo a Immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all'art.136 del D.Lgs. 42/04, (codice identificativo 128-1976 e codice regionale 9046038).

1.3.3 Vincolo Idrogeologico

La zona è interamente soggetta, a vincolo idrogeologico ai sensi al R.D. 3267/1923 ed è quindi soggetta a quanto previsto dalla L.R.39/2000 e s.m.i. e dal Regolamento Forestale della Toscana (DPGRT 48/R/03 e s.m.i.)(**Figura 6**).

L'area è inoltre interamente inserita tra le aree boscate, anch'esse sottoposte a Vincolo Idrogeologico ai sensi dell'art.37 della L.R.39/2000 e s.m.i..

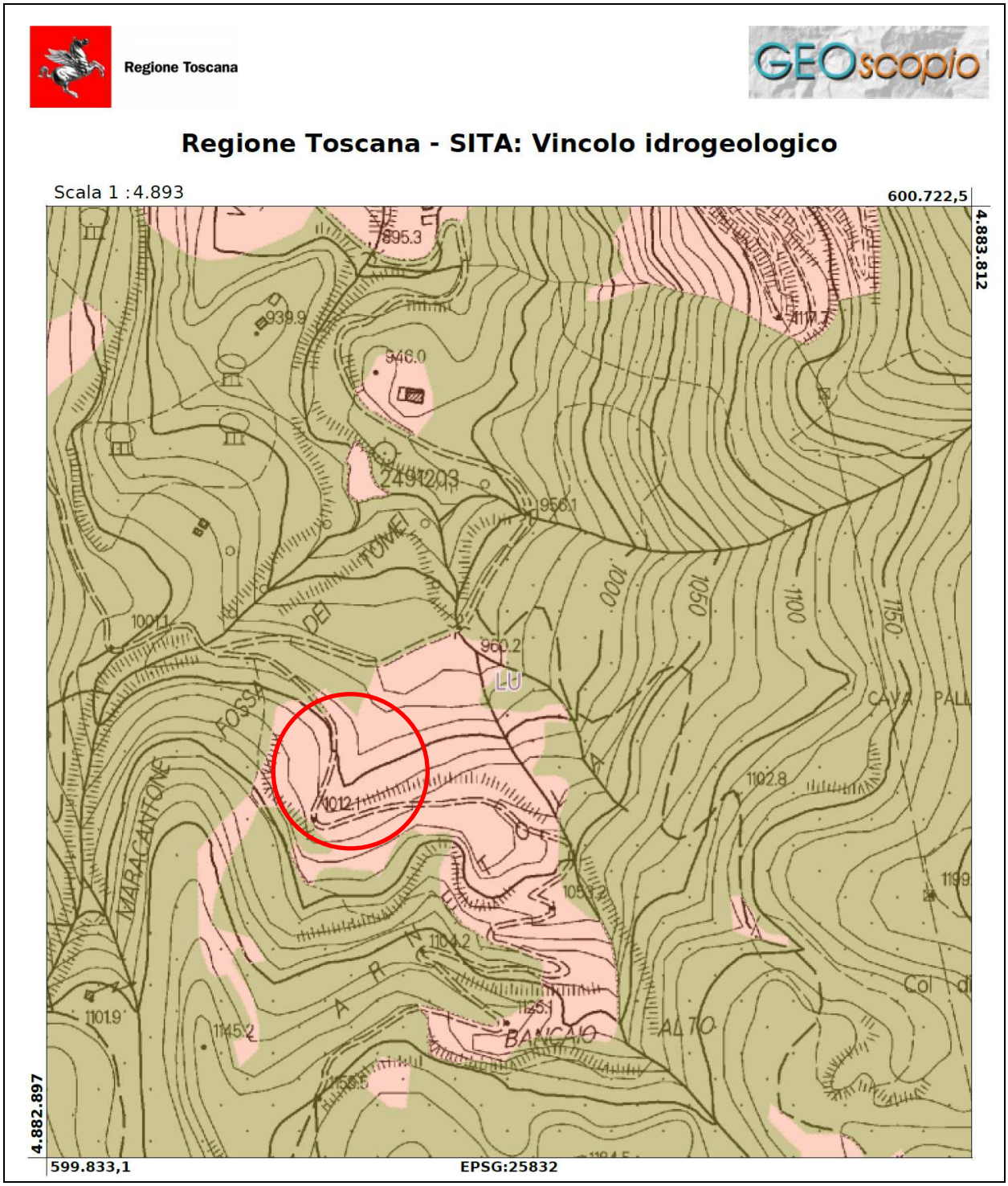


Figura 6 –Vincolo idrogeologico

Considerando quindi la vincolistica sopra elencata si può affermare che l'area in studio:

- ricade in area contigua di cava (ACC ex LR n°65/97 e s.m.i.) in cui è prevista l'attività estrattiva disciplinata comunque da quanto previsto dal PIT-PPR;
- l'area di escavazione e di previsto sviluppo futuro dell'attività è esterna alle perimetrazioni SIC-ZSC o SIC – SIR (l'area ACC confina a Nord Ovest con il sito SIC-ZPS 23 - *Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane*). In particolare la porzione occidentale dell'area in disponibilità della società ricade nel SIC-ZPS - *Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane e ZSC M. Tambura – M. Sella* area che come premesso non sarà interessata da alcuna attività;
- nell'area di cava o di un suo intorno significativo non risultano presenti edifici di notevole interesse pubblico o altri fabbricati di interesse storico-culturale;
- l'area di intervento è al di sotto dei 1200m;
- l'area e l'attività non interferisce con i limiti previsti per fiumi o torrenti;
- l'intervento previsto non interferirà con le strutture idro-geomorfologiche principali di interesse paesaggistico quali creste e spartiacque, ma si svilupperà maggiormente in corrispondenza di aree già interessate dalla coltivazione pregressa ;
- sono presenti all'interno della concessione vari ingressi di grotte; Buca di Mamma Ghira (cod. 1269), posta a monte dell'area di intervento, due ingressi sepolti al di sotto dei ravaneti che caratterizzano l'area antistante l'unità estrattiva e al momento non individuabili, censiti come l'Abisso dei Tarzanelli (cod. 1046) e la Buca del Bancaio (cod. 1299). A monte dell'area di intervento, sulla estremità meridionale, è presente l'Abisso Eunice (cod. 862) con i suoi 5 ingressi. Questo è individuato come "geosito" puntuale e limitrofo a questo è indicato un "geosito areale" rappresentato da un "*campo carreggiato*";
- non risultano inoltre presenti in un intorno significativo dell'area sorgenti e circhi glaciali.

1.3.2 Il Piano paesistico della Regione Toscana

Con l'approvazione del piano paesistico (*Deliberazione 27 marzo 2015, n. 37: Atto di integrazione del piano di indirizzo territoriale (PIT) con valenza di piano paesaggistico)* è stata realizzata una schedatura dei vari bacini estrattivi al fine di evidenziare le eventuali criticità paesaggistiche.

Nel dettaglio della Relazione Paesaggistica realizzata ai sensi dell'Allegato 4 del Piano Paesaggistico si descrivono le varie criticità paesaggistiche come di seguito descritte nella scheda N. 7 del PIT.

Dalla scheda di bacino n. 7, "Bacino Colubraia e Bacino Monte Pallerina", allegata al PIT, si riportano le criticità e gli obiettivi di qualità riportati nella stessa.

CRITICITA'
Elevato impatto paesaggistico della cava e dell'esteso ravaneto del Monte Pallerina. I bacini estrattivi della Valle dell'Arnetola costituiscono un elemento di criticità percettiva per le visuali che si aprono dalla rete escursionistica e dall'Eremo di San Viviano. Forte rischio di alterazione dei valori paesaggistici del versante del Monte Focoletta, ancora in gran parte integro, caratterizzato dalla presenza di habitat e di specie di interesse comunitario e/o regionale (Sito Natura 2000), di emergenze geomorfologiche, di cave storiche dismesse e dall'importante percorso della storica Via Vandelli.
OBIETTIVI DI QUALITA'
Tutelare il rilevante pregio paesaggistico e naturalistico della Valle dell'Arnetola, circondata dalle importanti vette del Monte Tambura, del Monte Sella e del Monte Sumbra, caratterizzata da emergenze naturalistiche e geomorfologiche anche con misure atte a migliorare la compatibilità paesaggistica della attività di coltivazione delle cave. Salvaguardare le visuali che si aprono dalla storica via Vandelli, prevedendo la riqualificazione paesaggistica delle cave e delle discariche di cava (ravaneti) dell'Alta valle dell'Arnetola del versante del Monte Focoletta. Mantenere i versanti, ancora in gran parte integri ed estesi in aree di alta quota, del Monte Focoletta, area strategica per l'integrità nella Valle di un importante Sito Natura 2000.

Figura 7 – Stralcio della Scheda n°7 (Allegato 5 del PIT)

1.4 STRUTTURA IDRO-GEOMORFOLOGICA

1.4.1 Caratteristiche geomorfologiche dell'area di progetto

Forme derivanti da attività glaciale e fluvio-fluviale

Il sito estrattivo è ubicato in destra orografica del Fosso Tambura immissario del Lago di Vagli ed asta idrica principale della Valle di Arnetola, ed in cui vengono recapitati i fossi ed i canali secondari della zona.

Il Fosso Tambura attraversa la valle con direzione circa Nord-Sud mentre i corsi d'acqua minori si dispongono generalmente ortogonalmente con direzione circa Est-Ovest.

La complessità strutturale dell'area, con pieghe isoclinali sovrapposte, fa si che si verifichino forti contrasti morfologici tra le creste e le aree più dolci ed arrotondate caratterizzate da affioramenti di terreni scistoso-arenacei con copertura vegetazionale di tipo mediterraneo.

Le vette più alte della valle di Arnetola sono poste a sud con il Monte Fiocca e Monte Macina ed ad Ovest con il Monte Tambura e Monte Sella e lungo il suo spartiacque; il fianco orientale della vallata risulta avere rilievi di minore entità con il Monte Croce che raggiunge i 1535 m s.l.m. E più a nord il Monte Pallerina con altezza di 1287 m s.l.m..

Le creste secondarie, disposte trasversalmente alla dorsale principale, formano una serie di bacini displuviali in cui confluiscono i ripidi canaloni spesso con andamento piuttosto rettilineo.

Le cime maggiori, a causa della loro natura calcareo-dolomitica presentano una scarsa copertura vegetazionale, con creste affilate delimitate da pendii ripidi e pareti alte fino a 600-700 m.

Tutta l'area è caratterizzata da un'originaria morfologia glaciale, con valli mediamente ampie, a forma di "U", su cui si è impostata una morfologia di tipo pluvio-fluviale, che ha dato luogo nelle rocce carbonatiche a valli secondarie, a "V", con versanti ripidi (inclinazioni superiori a 45-50°), con balze in alcuni punti notevoli e torrioni. Anche nell'area di studio sono ben visibili torrioni e incisioni che interferiscono con le più antiche forme arrotondate derivanti dall'attività glaciale.

Il materiale derivante dall'alterazione criogenica, costituita da depositi conglomeratici o ghiaiosi poco selezionati ricchi di matrice; si è prevalentemente accumulato ai piedi di queste aree ad elevata acclività generando depositi detritici di falda, con evidenti rotture di pendio e diminuzione generale della pendenza.

Alluvioni fluviali organizzate in diversi ordini di terrazzi sono visibili lungo il fondovalle o a mezza costa lungo i rilievi.

Forme derivanti da attività carsica

Gli ammassi rocciosi carbonatici che costituiscono il comparto garfagnino sono solitamente caratterizzati da numerose forme carsiche, sia epigee come le doline che ipogee come ad esempio inghiottitoi, grotte, ecc..

Proprio per la sua genesi, il carsismo interessa frequentemente i giacimenti marmiferi apuani.

Nell'area di cava, non sono state rilevate forme carsiche importanti o evidenti quali inghiottitoi o fratture fortemente carsificate, ad eccezione delle aree più fratturate dove l'azione dell'acqua è stata più intensa. Limitati segni di questa attività sono riconoscibili in corrispondenza di quelle fratture che presentano segni di spalmature o limitata carsificazione delle pareti (es. concrezioni).

Nella carta idrogeologica e geomorfologica (Tav. 5 e 7) sono state riportate le principali forme carsiche censite in un intorno significativo nell'area studiata.

In particolare all'interno dell'area contigua di cava del Monte Pallerina sono stati individuati numerosi ingressi di grotte prevalentemente concentrati nella parte meridionale del Bacino Estrattivo.

A titolo di esempio si ricordano come più significativi, l'Abisso Eunice, che è anche un geosito, (id T/LU756) ed i suoi 5 ingressi e poco più a sud l'Abisso Simi (T/LU643).

Internamente alle aree in disponibilità e che saranno oggetto di valutazioni sono state rilevati i seguenti ingressi,da Nord a Sud:

- Buca del Bancaio (cod. 1299), la grotta è stata censita ma allo stato attuale non visibile in quanto posta al di sotto del ravaneto;
- Abisso dei Tarzanelli (cod. 1046), anche questa grotta non è stata rilevata in sito in quanto mascherata dal ravaneto esistente;
- Buca di Mamma Ghira (cod. 1299), questa grotta è posta a circa 1100 m s.l.m., al di sopra delle aree oggetto di intervento nel presente piano;
- Abisso Eunice (cod .862 – ingresso nuovo, 1917 ingresso quinto, 1916 ingresso quarto, 1077 ingresso terzo, 756 abisso Eunice), posta al limite meridionale dell'area in disponibilità; l'abisso Eunice è anche un geosito.

Al confine meridionale delle aree in disponibilità e distante dal fronte di escavazione attuale e futuro sono presenti anche forme carsiche superficiali; in particolare è stato individuato in prossimità degli ingressi dell'abisso Eunice, un campo carreggiato che si allunga con direzione circa Nord-Sud.

Interazioni tra attività estrattiva e carsismo

Come detto in precedenza in prossimità dell'area interessata dal presente progetto di coltivazione sono presenti vari ingressi di grotte e pertanto, di ciascuno ingresso sono state effettuate approfondite analisi al fine di verificare eventuali interazioni con il presente piano.

Abisso Eunice

L'Abisso Eunice è il principale ingresso carsico della zona e si sviluppa nella porzione meridionale della concessione ed è caratterizzato da 5 differenti ingressi posti a breve distanza l'uno dall'altro.

L'ingresso principale risulta posto a circa 1130 m s.l.m., attorno ai 75 m di distanza in direzione SW rispetto alle aree di escavazione previste dal presente piano.

La grotta ha una conformazione in parte a cavità discendente ed in parte a pozzo, con un dislivello complessivo di 650 m s.l.m.; la direzione di sviluppo è verso NE e termina, ad alcune centinaia di metri di profondità al di sotto della limitrofa Cava di Campo dell'Indo..

Si sottolinea inoltre che il presente piano rimarrà a una distanza minima di 75 metri dai 5 ingressi carsici dell'Abisso, distanza da ritenersi più che sufficiente affinchè non vi siano interferenze.

Per una dettagliata valutazione delle eventuali interferenze del presente progetto con l'Abisso Eunice, è stato riportato lo sviluppo planimetrico della grotta sulle carte d inquadramento della zona (tav. 5 carta geomorfologica e Tav. 7 carta geomorfologica) oltrechè sulle planimetrie e sezioni di progetto.

Sulle tavole di progetto oltre a inserire lo sviluppo planimetrico della cavità carsica sono state riportate le relative quote assolute, con particolare riferimento alle aree di sviluppo previste per il piano di coltivazione.

Si evince dalle elaborazioni effettuate che per quanto riguarda i primi 5 anni di lavorazione (fase II):

- in planimetria l'Abisso Eunice interseca le aree di progetto in 3 punti;
- in particolare il piazzale di 1078 m s.l.m. (cantiere superiore sud-ovest), quello maggiormente vicino all'Abisso Eunice, rimane a circa 100 m di distanza minima in verticale al di sopra della grotta, posta mediamente attorno ai 925 m s.l.m.;
- il piazzale di quota 1060 m s.l.m. (cantiere superiore), interseca in planimetria il percorso dell'Abisso Eunice che rimane comunque ad oltre 300 m di distanza in verticale (quote dell'Abisso comprese tra (720-520 m s.l.m.);
- lo sviluppo dell'Abisso Eunice interseca anche una piccola porzione del futuro piazzale di quota 1020 m s.l.m., ma anche qui rimane ad una distanza verticale di circa 260 m s.l.m. (quota abisso 760 m s.l.m.)
- il cantiere sotterraneo rimane esterno allo sviluppo della grotta e distante dalla stessa.

Si sottolinea che gli ingressi dell'abisso sono tutti censiti sul posto con targa e ben evidenti, e il posizionamento presente sul sito della regione toscana (*geoscopio*) e sul sito della Federazione Speleologi Toscana risulta conforme alle evidenze di campagna.

Si sottolinea che l'Abisso Eunice è anche un geosito ma sulla cartografia del Parco Alpi Apuane il suo posizionamento risulta errato, in quanto posto circa 100 metri più a nord di quanto riportato sul sito della Regione Toscana (geoscopio) e sul catasto grotte della FST.

Si riportano, nelle sottostanti figure, per completezza, il posizionamento del geosito da parte del Parco con errata posizione (fig.A) e quello della Federazione Speleologica Toscana, con la posizione corretta (fig. B)

E' presente, nei pressi degli ingressi dell'Abisso Eunice anche un campo carreggiato; anche il campo carreggiato costituisce un geosito di tipo areale e il suo posizionamento risulta più spostato verso sud e collegato agli ingressi dell'abisso Eunice, rispetto a quanto riportato nelle cartografie del Parco, così come meglio evidenziato anche nella Tavola 7.

Si evidenzia che il campo carreggiato cartografato dal parco è posto su un'area di crinale, mentre dal punto di vista morfologico, risulta più corretto il posizionamento individuato in campagna e posto all'interno della vallecola nei pressi dell'Abisso Eunice; i campi carreggiati, infatti, sono forme di corrosione prodotte dall'acqua meteorica sui calcari (in questo caso marmi) che si hanno appunto all'interno di aree di preferenziale deflusso delle acque meteoriche, come ad esempio una vallecola, e non su aree di crinale con deflussi meteorici limitati.

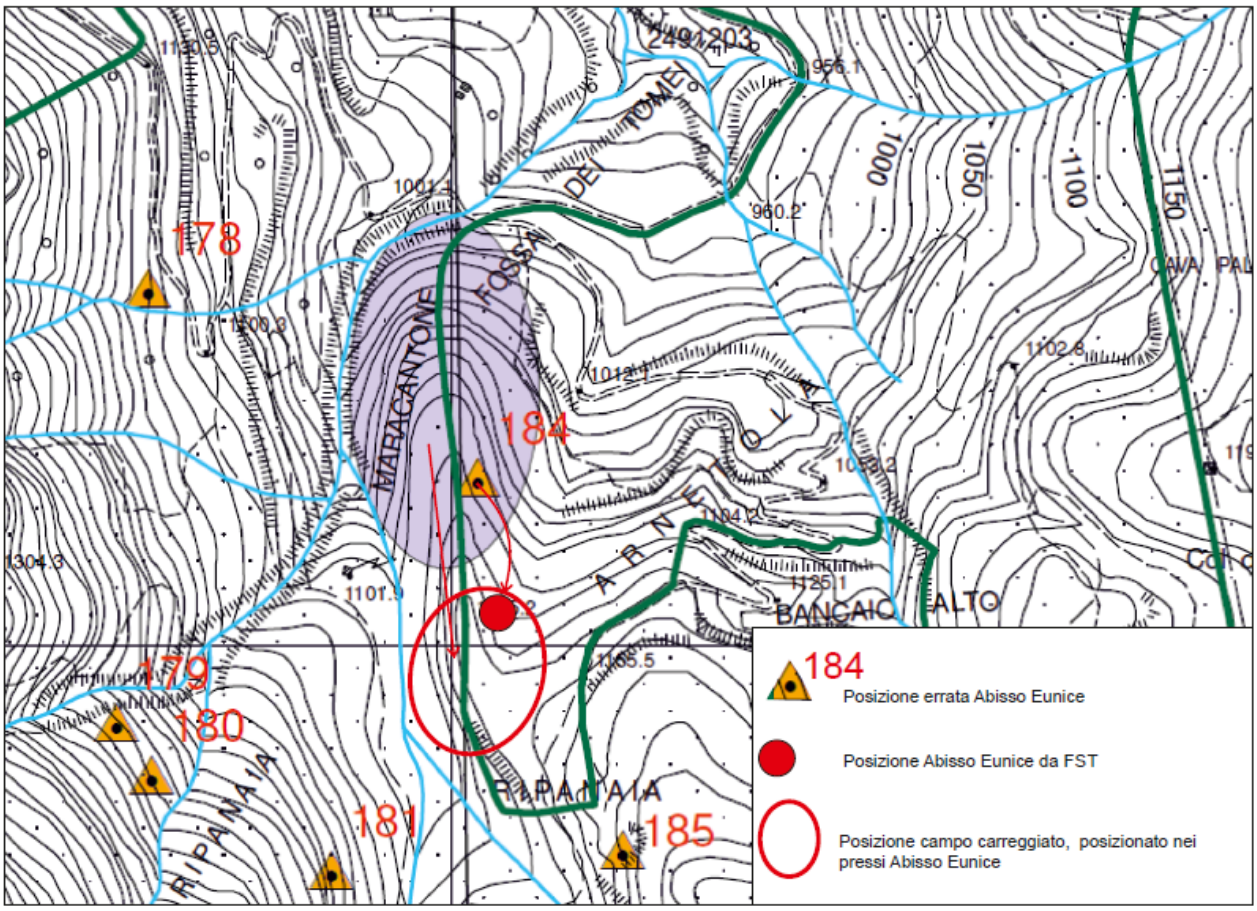


Figura 8- posizionamento geositi estratti da carta del Parco Alpi Apuane e loro posizionamento reale

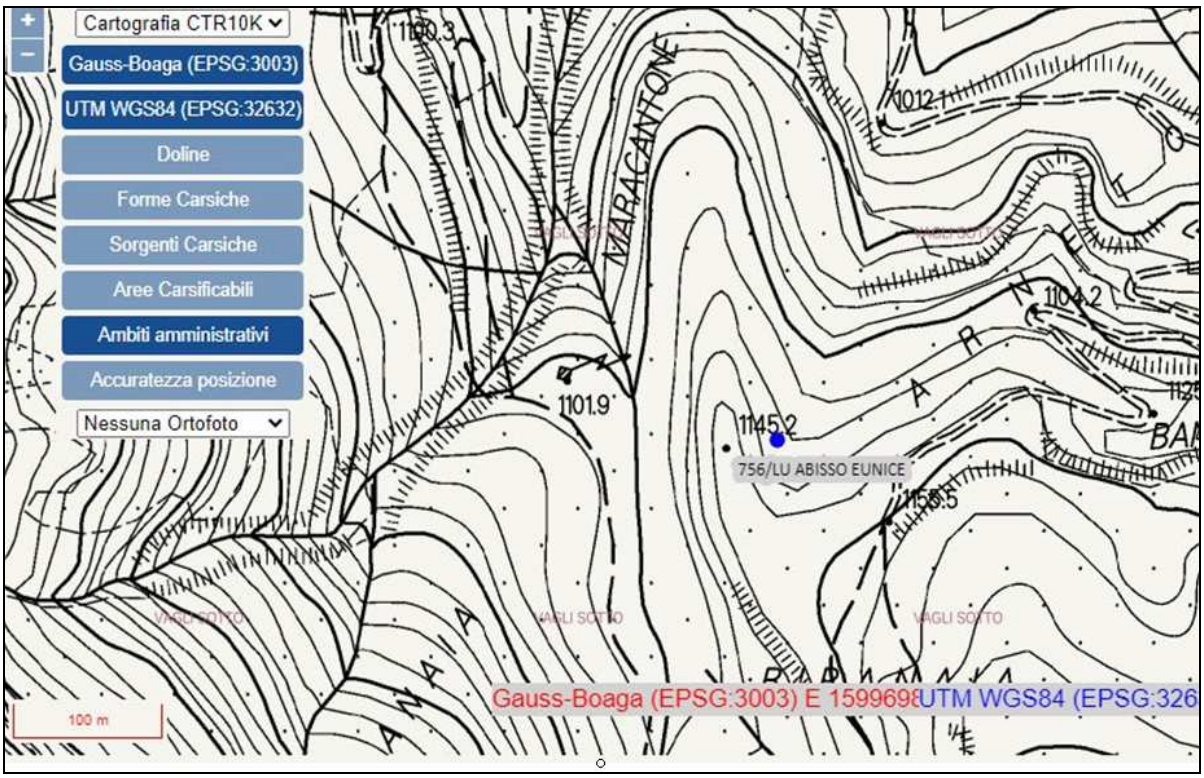


Figura 9 - Posizionamento dell'Abisso Eunice da parte della Federazione Speleologi Toscana

Foto 1 - Campo carreggiato nei pressi degli ingressi dell'Abisso Eunice; il campo carreggiato in foto è un geosito

Buca di Mamma Ghira

La Buca di Mamma Ghira è stata posizionata in base al nuovo rilievo e risulta posta ad una quota attorno ai 1100 m s.l.m. tale posizionamento era già stato riportato nella variante a volume zero della cava redatta nel 2018 e autorizzata nel maggio 2019.

La grotta ha una conformazione a cavità discendente, con un dislivello negativo attorno ai 580 m s.l.m. Per una dettagliata valutazione delle eventuali interferenze del presente progetto con la Buca di Mamma Ghira, è stato riportato lo sviluppo planimetrico della grotta sulle carte di inquadramento della zona (tav. 5 carta geomorfologica e Tav. 7 carta geomorfologica) e sulle planimetrie e sezioni di progetto. Dalla osservazione delle carte si evince come la grotta, posizionata a sud e a monte delle aree di intervento, tenda ad allontanarsi dal presente progetto avendo uno sviluppo prevalente verso Sud-Est.

Per come posizionata la Buca, nel suo sviluppo planimetrico non interseca nessuna area di progetto nei primi 5 anni, mentre nei successivi 5 anni (fase IV) interseca in pianta la galleria Sud-Ovest dello sviluppo in sotterraneo, rimanendo comunque distante dal pavimento della galleria, posto a 1054 m s.l.m., di ben 64 metri.

Il progetto, inoltre, è stato strutturato affinché le lavorazioni a cielo aperto ed in sotterraneo rimangano ad una distanza di oltre 20 metri dall'ingresso carsico ed in particolare si ha:

- a cielo aperto, la strada di arroccamento che da piazzale 1078 m s.l.m. Raggiunge il tornante di quota circa 1100 m s.l.m., rimane ad una distanza di poco superiore ai 20 metri, ma si tratta di lavorazioni superficiali,oltretutto poste in direzione opposta allo sviluppo della grotta;
- stesso discorso vale per il piazzale di quota 1078 m s.l.m. (fase II) posto ad oltre 25 metri di distanza dall'ingresso ed anche in questo caso ubicato in direzione opposta allo sviluppo della grotta ed a quote inferiori rispetto all'ingresso;
- infine anche lo sviluppo in sotterraneo nei primi 5 anni è stato strutturato affinchè rimanga ad una distanza minima dall'ingresso di 20 metri.

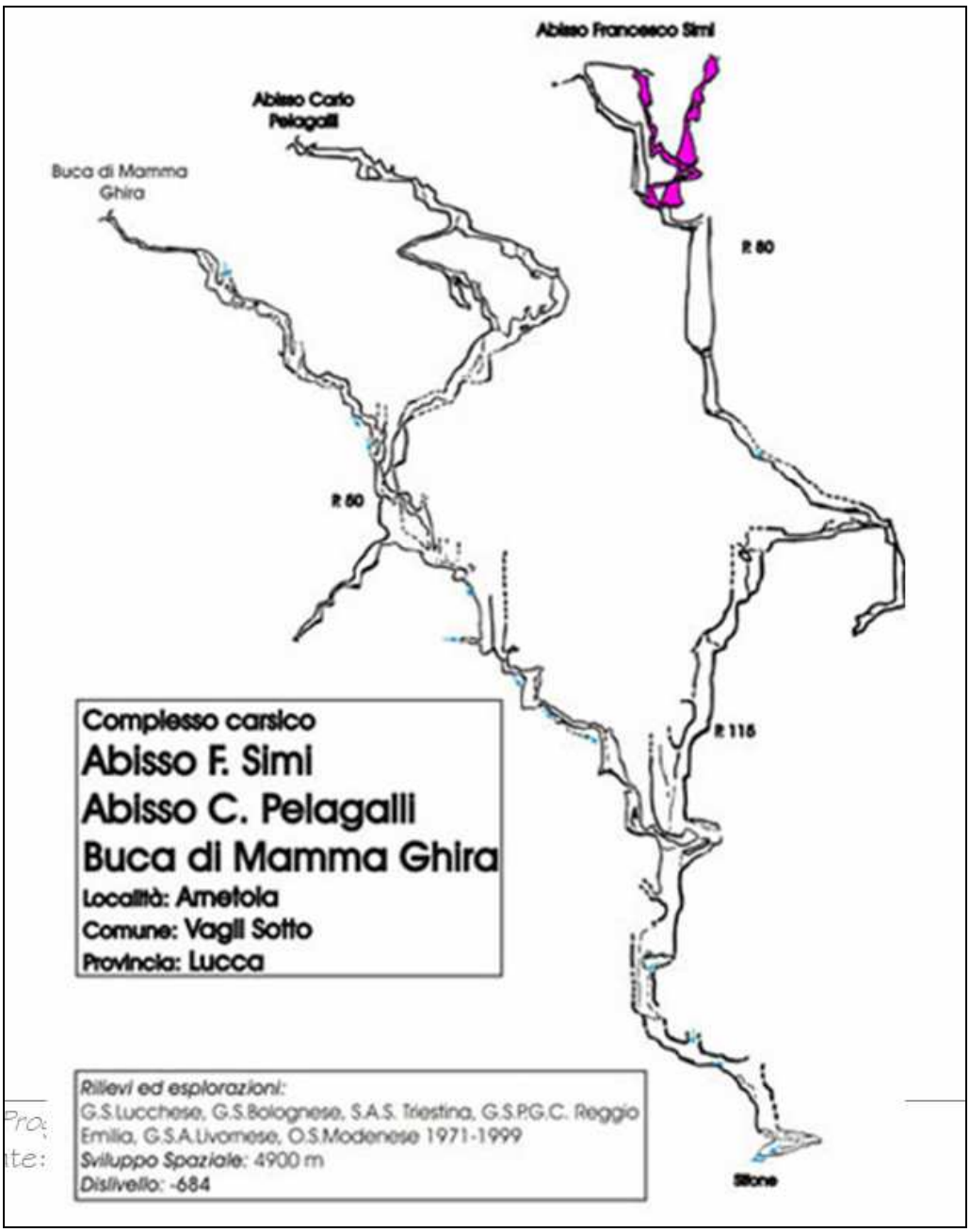


Figura 10 – Svilppo della Buca di Mamma Ghira

Foto 2 – foto dell'ingresso carsico Buca di Mamma Ghira

Abisso dei Tarzanelli

Di questo ingresso si riporta l'ubicazione disponibile sul sito della Regione Toscana e sul sito della Federazione Speleologi Toscana, poiché l'ingresso non risulta visibile in quanto sepolto dal ravaneto esistente.

Sul sito della F.S.T. è però disponibile la sezione e lo sviluppo planimetrico dell'ingresso carsico, che è stato pertanto riportato in alcune tavole inquadramento dell'area (tav. 5 carta geomorfologica e Tav. 7 carta geomorfologica) oltrechè sulle planimetrie e sezioni di progetto.

Dai rilievi a disposizione si evince che l'Abisso dei Tarzanelli risulta collegato alla Buca Sotto Strada presente più a sud delle aree in disponibilità; il collegamento tra i due ingressi avviene in profondità ed esternamente ai terreni in concessione.

In base al rilievo disponibile dell'abisso dei Tarzanelli, la grotta ha un iniziale sviluppo in direzione Nord e interseca il piazzale inferiore compreso tra 1006-1000 m s.l.m. ad un quota variabile tra i 948 e i 700 m s.l.m, approfondendosi molto rapidamente in direzione Est, e quindi mantenendo una profondità, rispetto al piazzale esistente compresa tra i circa 54 metri e i 300 metri.

Il presente progetto, nella zona in esame, non andrà ad interferire con l'ingresso carsico, sia perchè lo sviluppo planimetrico dell'Abisso è esterno alla area di coltivazione prevista dal progetto, sia perchè gli sbassi previsti nell'area sono limitati in altezza e di soli 9 metri (area piazzale inferiore – sbasso 990 m s.l.m.); rimane pertanto una distanza verticale minima di oltre 40 metri tra il futuro piazzale di 990 m s.l.m. E lo sviluppo dell'abisso.

Il complesso carsico Abisso dei Tarzanelli-Buca Sottostrada nel suo sviluppo, passa nella porzione meridionale e montana dei terreni in disponibilità della società, dove è previsto lo sviluppo in sotterraneo della coltivazione.

Si possono escludere interferenze con le due grotte in quanto:

- **lo sviluppo del sotterraneo in planimetria non interseca il sistema carsico Abisso Tarzanelli-Buca Sottostrada;**
- **la quota del pavimento del sotterrano in seconda fase è di 1060 m s.l.m., e nel punto più prossimo allo sviluppo della grotta risulta ben a 40 metri di distanza in verticale;**

- **l'abisso raggiunge la quota del pavimento della galleria, attorno a 1060 m s.l.m., nei terreni al di fuori della concessione e a circa 30 metri di distanza in linea orizzontale.**

Buca del Bancaio

Di questo ingresso si riporta l'ubicazione disponibile sul sito della Regione Toscana e sul sito della Federazione Speleologi Toscana, poiché l'ingresso non risulta visibile in quanto sepolto dal ravaneto esistente.

Per la Buca del Bancaio non sono disponibili sezioni e planimetrie del suo sviluppo, ma si suppone comunque che la Buca del Bancaio sia connessa all'Abisso dei Tarzanelli posto poco più a monte e il cui sviluppo planimetrico passa proprio in prossimità dell'ubicazione della grotta indicata sul sito della Regione Toscana.

Al fine di escludere potenziali interferenze tra la coltivazione ed elementi carsici anche di ordine minore, saranno comunque previsti una serie di accorgimenti per limitare problemi di collegamento idraulico con questi, così come meglio specificato nei cap. 8.3 e 8.4, tra cui in prima analisi, nel caso di ritrovamento di eventuali fratture beanti o fasce cataclastiche, la loro sigillatura con uso di cemento o resine atossiche .

Forme derivanti da attività antropica

La presenza di estesi giacimenti marmiferi, praticamente in continuità in tutto il bacino seppur con variazioni merceologiche, ha portato la nascita di numerose realtà estrattive, di cui ad oggi solo una minima parte risulta ancora attiva.

In particolare, nell'area in esame sono presenti due cave adiacenti la Fossa dei Tomei attivatasi di recente, il 13-11-2017, e la cava Campo dell'Indo posta immediatamente ad Est e allo stato attuale dismessa.

Altre cave sono poste immediatamente a nord, a valle della strada comunale, e a sud (cava del Bancaio alto e Cava del Simi), tutte allo stato attuale dismesse ed esterne alle aree estrattive.

Tutti i siti della zona sono stati interessati da una coltivazione a cielo aperto con il metodo del gradone o dei gradoni multipli discendenti.

Lo sviluppo ha interessato tante piccole realtà senza mai raggiungere sviluppi importanti ed in continuità come in altre realtà apuane.

Alle operazioni di taglio che hanno interessato i versanti si associano i depositi degli scarti della lavorazione, che una volta venivano riversati nelle aree limitrofe alla coltivazione.

I depositi artificiali risultano di limitata estensione se raffrontati ad altre realtà dell'area versiliese e garfagnina, anche perché in quest'area l'escavazione non si è mai protratta con continuità.

Al momento, è presente all'interno della concessione, un unico ravaneto derivato dalle precedenti attività estrattive, posizionato nella porzione centrale della area estrattiva ed utilizzato allo stato attuale per la realizzazione di alcuni piazzali necessari per le lavorazioni (aree per baracche, riquadratura blocchi, stoccaggio blocchi e altro) e per le viabilità interne di accesso alle aree di estrazione del materiale lapideo.

La posizione dei principali accumuli detritici di origine antropica derivati dalle precedenti coltivazioni è riportata nelle varie carte di supporto al progetto; si sottolinea, comunque, che sia le strade di arrocco di progetto, sia le nuove volumetrie oggetto del piano si svilupperanno in aree esterne agli accumuli detritici.

Caratteri idrografici

Il substrato roccioso dell'area è di tipo "*a permeabilità elevata per fratturazione e/o carsismo*" essendo l'ossatura dei rilievi della zona costituita da marmi s.s..

L'azione congiunta della fratturazione e dell'azione di dissoluzione del carbonato (*carsismo*) che accentua l'apertura delle stesse, determina un incremento dell'infiltrazione all'interno dell'ammasso roccioso. Tale fenomeno è testimoniato dalla presenza nell'area apuana dai numerosi ingressi di grotte e forme ipogee, in particolar modo in prossimità del contatto tra formazioni anche carbonatiche ma caratterizzate da differente permeabilità relativa.

Di seguito si sono riportate alcune considerazioni circa la condizione idrogeologica dell'area in rapporto all'attività di coltivazione, problematica sempre sentita nelle aree vocazione estrattiva.

Il presente piano di coltivazione è stato redatto al fine di non apportare modifiche alle caratteristiche idrogeologiche dell'area, con particolare riferimento alle potenziali interazioni con circuiti idrici profondi, andando ad interessare aree che dall'analisi documentale e dalle osservazioni in loco risultano non interessate dalla presenza di fenomeni carsici e comunque mantenendo una adeguata distanza da quelle rilevate.

Si evidenzia come in caso di rinvenimento di aree cataclastiche o fratture beanti in corrispondenza delle aree di lavorazione, oltre all'impiego di tecnologie per il taglio a secco compatibili anche con la salute dei lavoratori (es. taglio con catena dentata), si procederà a sigillare con cemento idraulico o resine atossiche le aperture cosi da escludere il collegamento idraulico diretto con la sottostante falda.

Dalla Carta delle aree di alimentazioni dei sistemi idrogeologici delle Alpi Apuane si evince che l'area di interesse ricade nel bacino idrogeologico del Fiume Frigido; si osserva, infatti, che le prove condotte su l'ingresso della grotta n°643 (*Abisso del Simi*) posto poco a sud dell'area in disponibilità e la grotta n°317 (*Buca della Pompa*) posta nell'area nord dello stesso bacino, convogliano le acque verso le sorgenti del Frigido.

Nel 2018 e 2019, così come previsto nel piano di monitoraggio ambientale, sono state effettuate due prove di tracciamento utilizzando spore inertizzate di *Lycopodium* di colore "rosso", all'interno di due differenti fratture beanti ("garagie") nella parte superiore del cantiere, così come ubicato nella tavola 5 del progetto; entrambe le prove hanno avuto esito negativo.

In particolare nel novembre 2018, la frattura prescelta è stata individuata ad una quota di circa 1038 m s.l.m. all'interno della allora area di coltivazione; la frattura presentava orientazione di circa 280/55 (dir. Imm. e incl.), persistenza decametrica ed apertura variabile, generalmente centimetrica.

All'interno di tale frattura sono state immesse le spore di colore ROSSO in quantità di circa1 Kg, immettendo all'interno della frattura circa 10.000 litri di acqua.

Il monitoraggio si è protratto per 4 mesi, fino al marzo 2019, dando esito negativo ad una eventuale connessione con la Sorgente del Frigido.

Nel Novembre 2019 è stata effettuato un altro monitoraggio ed in questo caso la frattura prescelta è stata individuata ad una quota di circa 1039 m s.l.m. nell'area limitrofa alla area di coltivazione; la frattura presenta orientazione di circa 70/52 (dir. Imm. e incl.), persistenza decametrica ed apertura variabile, generalmente centimetrica fino a decimetrica in alcuni punti.

Il monitoraggio si è protratto per circa 4 mesi, senza evidenziare, anche in questo caso, una eventuale connessione con la Sorgente del Frigido.

Dall'osservazione del materiale prodotto nello studio del corpo idrico significativo delle Alpi Apuane effettuato dall'Univ. di Siena – Prof. Carmignani (stralcio soprastante), emerge che la falda è localizzata ad una profondità prossima o inferiore ai 500 m, mentre l'attività estrattiva si svilupperà a quote comprese tra 1180 e 990m s.l.m..

Nonostante i risultati delle prove, considerato quanto riportato in bibliografia, al fine di escludere comunque potenziali collegamenti idraulici tra le acque tecniche di lavorazione e la fratturazione, in cava saranno messi in opera una serie di accorgimenti nell'attività ai fini di evitare potenziali fenomeni di sversamenti, oltre a quanto sopra riportato in merito alla sigillatura delle fratture e delle aree cataclastiche. Tutto ciò, unitamente ad una gestione appropriata del ciclo delle acque di lavorazione e delle AMD, consentirà di evitare problematiche di intorbidimento/inquinamento della falda profonda (per maggiori dettagli si vedano le tavole 19 e 20 e la relazione sulle AMD, oltrechè quanto contenuto nel successivo paragrafo 8.4) .

Foto 3 - Documentazione fotografica relativa alla immissione di spore inertizzate di Lycopodium di colore "rosso", all'interno di due differenti fratture beanti. La foto in alto è riferita alla immissione di spore del novembre 2018, e sotto le foto relative alla operazione di immissione effettuata nel 2019; si evidenzia in rosso il punto di immissione

1.4.2 Caratteristiche idrogeologiche dell'area di progetto e di un suo intorno significativo

Caratteri generali

L'area in oggetto è soggetta a vincolo Idrogeologico (R.D.L. n° 3267 del 1923).

La rete idrografica nell'area non è molto sviluppata, benchè la zona sia una delle più piovose d'Italia e questo a causa della prevalente natura calcarea delle rocce presenti sui versanti della valle.

Il fondovalle è attraversato dal torrente Tambura che ha una portata di una certa consistenza solo in corrispondenza dei periodi più piovosi, mentre negli altri periodi l'acqua viene assorbita dai depositi morenici e alluvionali presenti sul fondovalle.

I versanti della valle sono pressoché privi d'acqua, soprattutto il versante in sinistra idrografica, salvo qualche piccola sorgente con portata limitata e irregolare; sul versante in destra idrografica e la parte meridionale della vallata, grazie alla presenza di rocce scistose e di una buona copertura vegetale sono invece presenti alcune sorgenti sempre di portata limitata ma piuttosto continue nell'arco dell'anno.

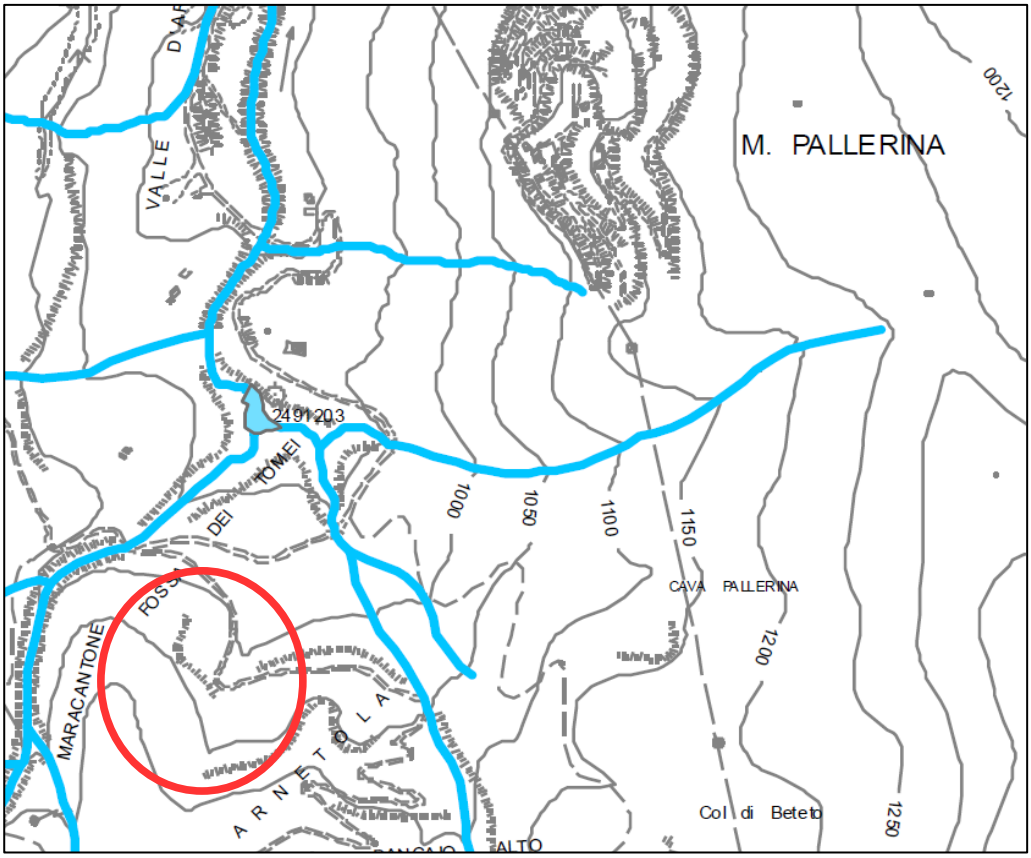


Figura 11 - *Stralcio della Carta reticolo idraulico e idrografico dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio Tavola 9.04, scala 1:25 000.*

Come già affermato, l'area essendo posta in un contesto montano, per quanto riguarda le carte dell'Autorità di Bacino pilota del Fiume Serchio, non ricade nelle aree a pericolosità idraulica elevata.

Si rileva, inoltre, che in prossimità della Cava Fossa dei Tomei, non è presente alcun corso d'acqua; i corsi d'acqua sono posti ad una distanza tale da non interferire con il presente progetto.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area rispecchia la permeabilità e la struttura delle formazioni presenti; queste sulla base del tipo e grado di permeabilità sono state distinte in Tavola 5, Carta Idrogeologica, scala 1:5000 e Tavola 6, Sezioni Idrogeologiche, scala 1:2000.

I litotipi rappresentati possono essere suddivisi sotto l'aspetto idrogeologico in:

- *Litotipi permeabili per porosità:* questa porosità detta anche "primaria" è caratteristica dei litotipi incoerenti, in cui esistono dei vuoti fra i granuli. Tra le formazioni

presenti permeabili per porosità si ricordano:

- Depositi detritici / ravaneti: questi accumuli detritici, sia artificiali che di versante, sono permeabili per porosità, in quanto incoerenti e costituiti da elementi a spigoli vivi, con ampia variazione granulometrica. Nei ravaneti non si riscontra la presenza di falda idrica, perché le acque meteoriche infiltratesi ed ivi circolanti vengono assorbite direttamente dal substrato calcareo, permeabile per fratturazione e carsismo. La velocità di infiltrazione all'interno del substrato dipende dalla quantità di materiale fine presente nel corpo detritico.

- *Litotipi permeabili per fratturazione e carsismo*: la permeabilità per fratturazione è legata alla presenza negli ammassi rocciosi di fessure. Il sistema più o meno continuo che esse formano determina il grado di permeabilità per fessurazione, proprietà acquisita e legata per lo più a fratture generate da sforzi tettonici. Dove la composizione dell'ammasso è favorevole, queste fratture possono essere allargate da fenomeni chimico-fisici che portano a processi di dissoluzione con formazioni di cavità beanti. In particolare, il processo carsico, si verifica quando l'acqua circolante all'interno delle discontinuità si trova in condizioni di pressione e temperature idonee alla dissoluzione della roccia.

Tra le formazioni presenti si riconoscono i seguenti gradi di permeabilità, come indicato nell'allegato 7a del CISS – CGT, e riportato in dettaglio nella carta idrogeologica, Tavola 6:

- Rocce ad alta permeabilità – classe V: rientrano in tale classe le formazioni dei marmi s.s., la cui composizione carbonatica prevalente consente ai fluidi di passaggio di esercitare processi chimici tipici determinandone localmente un rilevante sviluppo;

- Rocce a medio-alta permeabilità – classe IV: rientrano in questa classe i calcari selciferi, nei quali alcuni livelli (siliceii) risultano non aggredibili come i calcari puri dalle acque circolanti, pertanto la loro permeabilità risulta ridotta rispetto ai precedenti, anche se presentano un grado medio legato sia a fratturazione che a fenomeni carsici;

- Rocce a medio-bassa permeabilità – classe II: rientra in questa classe la formazione dei Diaspri. Queste formazioni presentano una limitata permeabilità derivante essenzialmente dallo stato di fratturazione; in queste formazioni non si sviluppa il fenomeno del carsismo ed inoltre il materiale di alterazione sovente di tipo impermeabile tende ad ostruire le fratture;

- Rocce a bassa – molto bassa permeabilità – classe I : rientrano in questa classe le formazioni degli Scisti Sericitici può essere considerata come un livello impermeabile.

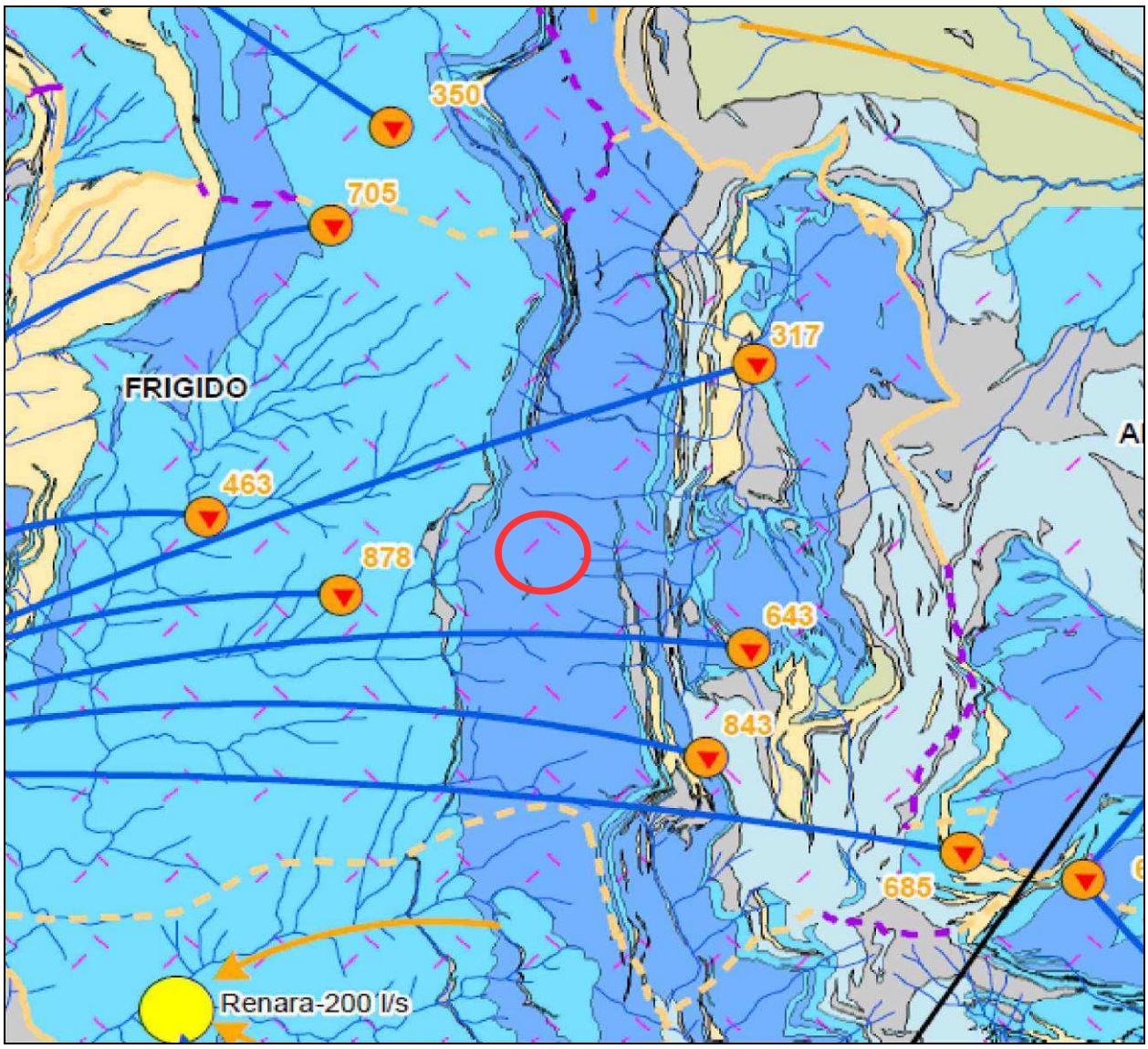


Figura 12 - Stralcio della carta bacini di alimentazione flusso profondo (allegato 9a – studio C.I.S.S.)

Permeabilità dell'ammasso in esame

La permeabilità di un ammasso roccioso è in funzione della intensità e delle caratteristiche di fratturazione presenti, oltre che, per gli ammassi di natura calcarea, del carsismo.

Come è ovvio, la permeabilità risulterà maggiore in corrispondenza delle fratture che presentano maggior apertura e delle aree caratterizzate da una concentrazione della fratturazione (aree di finimento) o da evidente sviluppo del carsismo, condizione quest'ultima non contemplata nell'area studiata.

La presente stima è stata effettuata quindi partendo dalle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso (vedi paragrafi seguenti).

In particolare è stata impiegata la seguente formula:

$$Ki = ge^3/12vb$$

- Ki= permeabilità del sistema iesimo considerato;
- g = accelerazione di gravità (981 cm/sec^2);
- e = apertura media del sistema in cm;
- v = viscosità cinematica dell'acqua alla Temp. di 20°C pari a 0.0101 cm^2/sec;
- b = spaziatura media del sistema in cm;

che permette di stimare la permeabilità del sistema in oggetto.

La stima del valore di permeabilità medio dell'ammasso studiato, sarà data dalla sommatoria dei valori calcolati per i singoli sistemi:

$$Km = \sum Ki$$

Utilizzando i dati fisico-meccanici riportati nelle tabelle allegate e riferite ad ogni sistema, si ottengono i seguenti valori di permeabilità media dell'ammasso in esame:

SISTEMA	PERMEABILITA' K in cm/sec
K1	0,04
K2	0,03
K3	0,02
K4	0,00045
K5	0,00000001
K6	0,0008
Ktmedio Ammasso	**0,02**

Sebbene l'esecuzione di queste stime abbia solo scopo d'indicatore generale, le valutazioni eseguite sono confrontabili.

Si può senz'altro asserire che l'ammasso mediamente presenta un valore di permeabilità di grado medio-basso, con valori più alti nelle aree superficiali più intensamente fratturate (*finimenti e cappellaccio*) e valori minimi (o nulli) in corrispondenza delle aree più massive e meno fratturate.

Grado di permeabilità	Alto	Medio	Basso	Molto basso	Impermeabile
Valore di K [m/s]	$> 10^{-3}$	10^{-3}-10^{-5}	10^{-5}-10^{-7}	10^{-7}-10^{-9}	$<10^{-9}$

Si ricorda che i valori stimati non tengono in considerazione quelli locali del JRC, poiché all'aumentare delle asperità aumentano anche le difficoltà dell'acqua a scorrere nella frattura, con ovvia riduzione e ridimensionamento dei valori sopra.

Si riportano di seguito alcune considerazioni di tipo qualitativo che tendono a ridurre ulteriormente il fenomeno dell'infiltrazione e quindi i valori di stima sopra riportati:

- le caratteristiche di apertura e spaziatura rilevate sono riferite ai fronti residui di coltivazione dove è presente un rilascio della roccia (detensionamento) progressivo, quindi, all'interno dell'ammasso roccioso, dove non è presente questo fenomeno, la stessa frattura potrebbe risultare meno aperta (confinamento laterale) ed il parametro spaziatura presenta valori maggiori;
- i valori di apertura inseriti sono quelli medi rilevati in campagna in corrispondenza del punto di campionamento: l'apertura reale risulta sicuramente inferiore a causa della rugosità stessa delle discontinuità che si oppone allo scivolamento dell'acqua (JRC) e della stessa forma a grande scala di molte delle discontinuità (ondulata – V), che ne rallenta la velocità.

D'altro canto si ricorda che i valori stimati non tengono conto delle possibili variazioni dell'apertura nelle parti non visibili della frattura che in considerazione della tipologia delle formazioni affioranti potrebbero avere aperture o beanze create dagli effetti del carsismo, e quindi aree in cui la velocità di infiltrazione è ben superiore alla stima effettuata.

Determinazione delle linee di flusso sotterranee

Le caratteristiche idrogeologiche generali dell'area, rappresentata da rocce a composizione prevalentemente carbonatica, spiegano come nella valle di Arnetola, pur essendo un bacino raccoglitore degli impluvi dei versanti che la delimitano (M.te. Tambura, M.te Fiocca, M.te Croce etc...), non siano praticamente presenti aree a ristagno di acqua ed i canali/fossi abbiano prevalente comportamento stagionale.

La prevalenza di substrato carbonatico nell'area favorisce la percolazione delle acque nell'ammasso e i luoghi caratterizzati da coperture detritiche, costituite prevalentemente da

granulometrie medie-grossolane, avendo una porosità elevata, favoriscono l'infiltrazione in profondità.

Tutta l'area di cava e quelle limitrofe sono costituite prevalentemente da depositi carbonatici (marmi s.s) con una permeabilità secondaria da media ad alta per *fratturazione e carsismo*, sebbene quest'ultimo fenomeno nella zona di studio non risulti sviluppato.

Nonostante le rilevanti estensioni dei litotipi carbonatici nel Bacino idrografico del Monte Pallerina, non è presente alcuna sorgente carsica di portata rilevante, tale condizione è probabilmente da imputare al fatto che le acque meteoriche vengono assorbite e convogliate per via sotterranea oltre i confini del bacino idrografico stesso ed a quote molto inferiori.

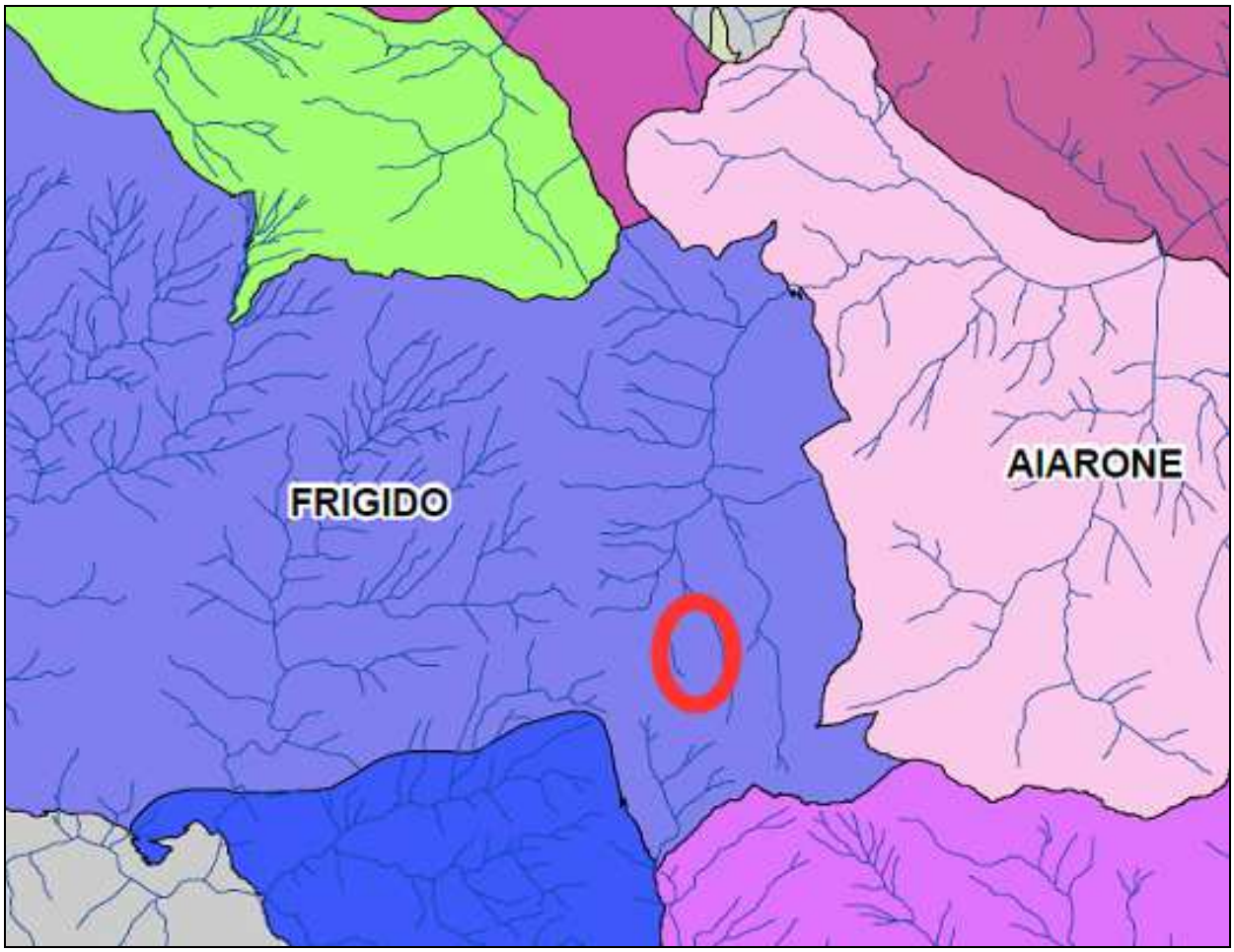


Figura 13 - stralcio carta "Aree di alimentazione dei sistemi idrogeologici del CISS delle Alpi Apuane" – Addendum – Allegato 9c – scala 1:100.000

In particolare l'area di alimentazione del sistema idrogeologico della Valle di Arnetola (figura 13 e 14) è limitato ad Est dal complesso degli Scisti Sericitici/Marmi Cipollini/Pseudomacigno e a nord dai Diaspri e dal contatto con la Successione Toscana non metamorfica, mentre a sud il limite dell'area di alimentazione risulta non ben definito a causa della complessità strutturale della zona.

La Valle di Arnetola comunque ricade interamente all'interno del bacino di alimentazione della sorgente del Frigido sebbene sia spazialmente più vicina alla sorgente Aiarone; probabili condizioni stratigrafico-strutturali condizionano la veicolazione delle acque in tale direzione, vista la notevole distanza rispetto alla sorgente vaglina.

Per quanto riguarda le sorgenti, all'interno della valle di Arnetola non si registra la presenza di emergenze di portata significativa, soprattutto nella sinistra idrografica della valle.

Sono presenti alcune sorgenti di limitata portata, prevalentemente nella porzione meridionale e orientale della valle, in corrispondenza dell'affioramento di formazioni poco permeabili come gli Scisti sericitici e Pseudomacigno.

Alcune di queste sorgenti in tempi passati sono state captate e utilizzate nel ciclo di lavoro per l'estrazione dei marmi come ad esempio le sorgenti che alimentano il Fosso del Veladro la

cui principale sorgente è quella di Colle Veladro; altre sorgenti minori presenti nella parte alta della valle di Arnetola sono quelle della Borella e di Romecchio.

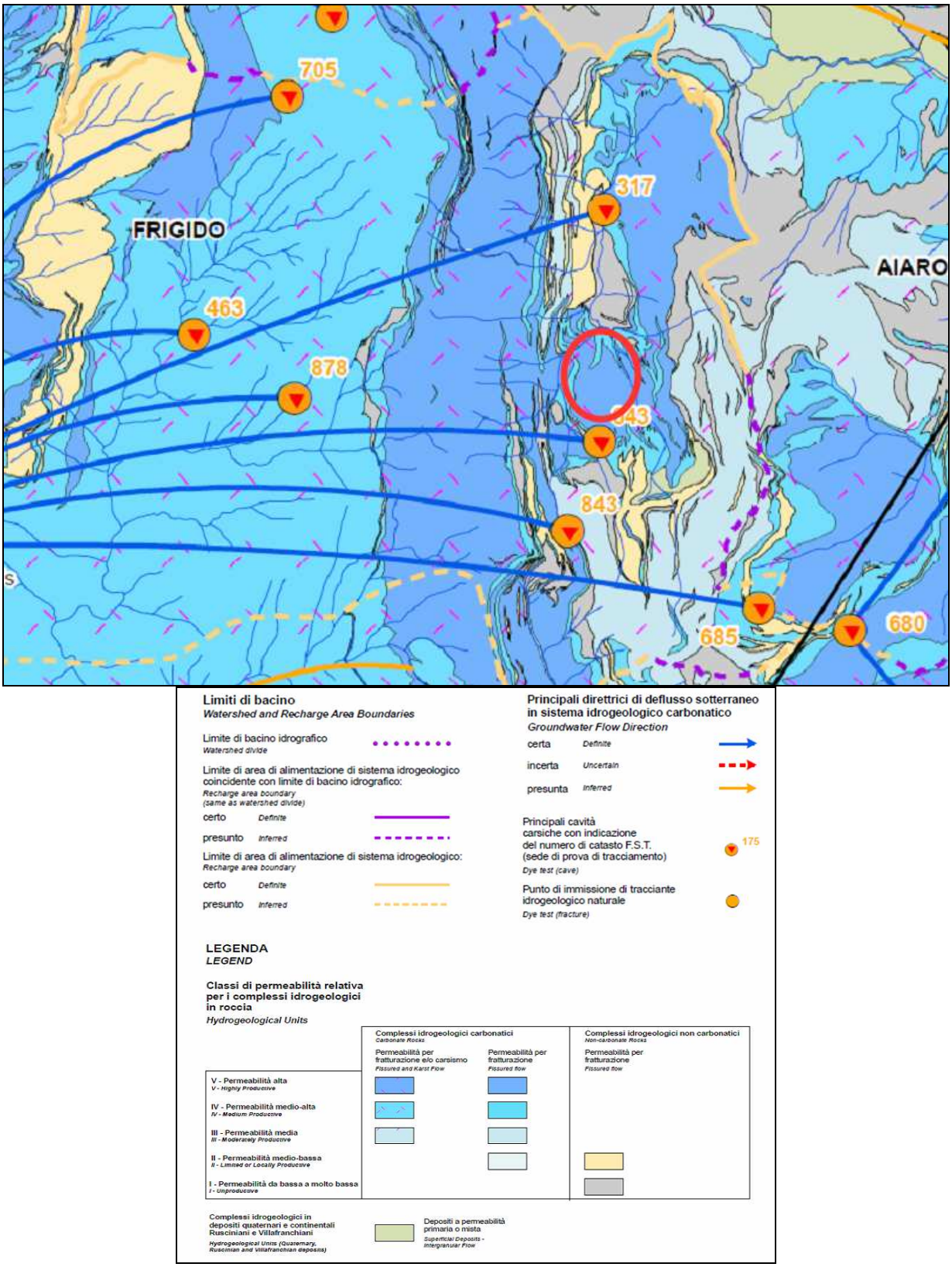


Figura 14 - stralcio carta "Aree di alimentazione dei sistemi idrogeologici del CISS delle Alpi Apuane" – Addendum – Allegato 9a – scala 1:50.000.

A conclusione del presente studio, nonostante sia dimostrata in vari casi l'esistenza di collegamenti con il sistema carsico, condizione valida per tutte le cave che insistono nell'area apuana senza distinzione, la coltivazione delle cave può comunque essere mantenuta, così come riportato nelle relazioni tecniche presentate ed approvate dagli Enti e come affermato dal Prof. Leonardo PICCINI dell' Univ. Di Firenze nella sua relazione datata 2003 "Parere Tecnico Relativo all'Impatto sulle Acque Sotterranee dei Fanghi di lavorazione della Cava della Focolaccia-Piastramarina (Massa-Minucciano)". Riprendendo il lavoro di quest'autore, si vuole mettere in evidenza che le problematiche di intorbidimento delle sorgenti possono essere ricondotte non solo alla condizione attuale, in cui peraltro le cave operano con recuperi e depurazioni delle acque di lavorazione pena mancanza d'acqua in estate, sanzioni penali ed il fermo dell'attività, ma soprattutto a vecchi depositi concentratisi nelle cavità carsiche e che vengono rimessi in moto durante periodi di forti precipitazioni. La polvere di marmo veicolata dall'acqua si muove inizialmente nei condotti carsici verticali con una velocità elevata; una volta arrivata nella zona epifreatica il gradiente idraulico cala bruscamente e la marmettola si accumula nelle parti depresse dei condotti carsici. In condizioni di forte flusso idrico (dopo eventi meteorici importanti) si origina un rimescolamento dei depositi; in questo caso l'acqua, quando l'energia è tale da prendere in carico le particelle di marmo depositatesi, inizia il trasporto di marmettola. Le prove di tracciamento condotte tra il 2018 e 2019, così come previsto nel piano di monitoraggio ambientale, utilizzando spore inertizzate di *Lycopodium clavatum* di colore "rosso", all'interno di due differenti fratture beanti ("garagie"), nel caso in esame e nelle condizioni operative seguite non hanno stabilito l'esistenza di una connessione diretta del sito di cava (fratture indagate) con la sorgente del Frigido oggetto di monitoraggio (per dettagli vedi paragrafo 4.4 della presente relazione tecnica).

Nonostante i risultati delle prove, considerato quanto riportato in bibliografia riguardo alla presenza dei collegamenti tra valle di Arnetola e sorgenti del fiume Frigido con particolare riferimento alle prove di tracciamento effettuate in passato, la Società al fine di escludere comunque potenziali collegamenti idraulici tra le acque tecniche di lavorazione e la fratturazione manterrà il protocollo operativo già stabilito anche in occasione della variante a volume zero autorizzata, volto ad evitare fenomeni di ruscellamento delle acque di lavorazione sui piani di cava. Inoltre nella cava in esame, sebbene si preveda di tagliare a secco almeno con le tagliatrici a catena dentata, mentre risulta più difficile impiegando il filo gommato/plastificato per ragioni di sicurezza, si ritiene che il mettere in atto gli accorgimenti generali quali quelli di sotto indicati, possa evitare il problema:

- i quantitativi di oli nuovi saranno stoccati all'interno dell'area servizi nel sotterraneo con vasca di contenimento sottostante;
- le manutenzioni ordinarie saranno eseguite all'interno dell'area adibita. In caso di cambio olio o rabbocchi gli oli saranno portati sul luogo immediatamente prima l'esecuzione dell'intervento. Di norma, si preferirà lasciare il cambio oli e filtri al personale delle Ditte fornitrici delle macchine MMT;
- i carburanti saranno stoccati in apposita cisterna, a norma di legge, al coperto, dotata di pistola erogatrice, di lucchetto onde evitare sversi durante i rifornimenti o l'accesso a terzi;
- eventuali modesti quantitativi di olio esausto saranno contenuti all'interno dell'area servizi al coperto in apposito contenitore per essere poi conferiti alle ditte che si occupano del loro recupero e smaltimento;
- saranno posizionati contenitori di sostanze oleoassorbenti al fine di arginare tempestivamente sversi accidentali impedendo la contaminazione delle acque superficiali e profonde;
- la gestione dei rifiuti sarà condotta secondo quanto già illustrato nella relazione di progetto;
- nel caso durante l'intervento si intercetti una frattura beante, questa sarà occlusa mediante posizionamento in loco di materiale inerte ricoperto con materiale argilloso o in condizioni particolari cementando la superficie in modo da rendere impermeabile il pavimento;
- le acque tecniche derivanti dalla coltivazione (tagli a filo) saranno raccolte al piede del taglio e subiranno una chiarificazione nell'ambito di un ciclo chiuso che non prevede scarico, impiegando sistemi a sacchi filtranti per la loro depurazione-chiarificazione;
- gestendo le acque meteoriche in modo da evitare il loro passaggio all'interno delle aree in momentanea lavorazione.

1.5 STRUTTURA ECOSISTEMICA

Per gli aspetti di carattere naturalistico ed ecosistemico si rimanda alla lettura dello STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) e dello STUDIO DI INCIDENZA che trattano l'argomento in maniera dettagliata ed esauriente redatti dal Dott. Agronomo Alberto Dazzi e Dott. Naturalista Debora Bedini.

1.6 STRUTTURA ANTROPICA E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE DEL PAESAGGIO ESTRATTIVO

1.6.1 Introduzione

I centri abitati di Vagli e case sparse sono adagiati sulle pendici montuose orientali delle Alpi Apuane, nel territorio lucchese della Garfagnana.

Il vasto bacino imbrifero compreso tra i maggiori rilievi montuosi che lo delimitano a sud col M. Sumbra, m. 1764 s.l.m., a ovest col M. Tambura, m.1889 s.l.m., a nord col M. Umbriano m. 1229 e ad est coi rilievi Porreta-Careggine, raccoglie e alimenta la rete idrica che converge nell'impluvio di Vagli, alimentando il T. Edron, che scorre in direzione Nord-Est.

Nel fondo valle, a quota m. 540 s.l.m., uno sbarramento artificiale (diga) incassato saldamente in una formazione calcarea compatta, interrotta dall'azione erosiva dell'acqua del citato T. Edron, a mò di gola stretta e profonda, ha generato l'ameno lago di Vagli, lungo e sinuoso, incastonato come una gemma di opale prezioso, tra sponde rupestri verdeggianti, in cui domina possente il longevo castagno.

La zona di Vagli è nota anche come uno dei centri importanti marmiferi delle Alpi Apuane.

Si tratta di un'estesa area montuosa, con scarpate più ripide e frastagliate sulla sinistra orografica del vasto e lungo impluvio vallivo di Arnetola. Degrada, a tratti dolcemente, in direzione nord-est, da quota m. 900 s.l.m., per circa tre chilometri, fino al centro abitato di Vagli di Sopra, di quota m. 670 circa s.l.m. gira quindi in direzione est-sud-est per circa due chilometri, fino a Vagli Sotto a quota m. 600 s.l.m. Il «centro storico» di quest'ultimo è adagiato, in rilevato, sulla sponda occidentale del ramo superiore del caratteristico lago artificiale omonimo, lungo circa Km 2,3, più alcune ramificazioni laterali, le cui acque alimentano alcune centrali idroelettriche della lucchesia.

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 di Vagli è in perfetta sintonia con la norma. La concordanza e l'armonia del sistema montuoso col paesaggio estrattivo, di cave e "ravaneti" adagiati stabilmente sui possenti fianchi verdeggianti, costituiscono ormai un unico complesso naturale, inserito definitivamente nel territorio di Vagli, che ne completa e distingue le singolari caratteristiche proprie di un importante Centro estrattivo delle Alpi Apuane.

1.6.2 L'industria marmifera Vaglina dagli inizi ad oggi (Fonte PABE Comune di Vagli)

"Limitando il nostro ragionamento al comprensorio del Comune di Vagli [Sotto], osserviamo come fin dal settembre del 1863 quella Amministrazione Comunale prendeva in considerazione il problema degli agri marmiferi di sua proprietà con una delibera del Consiglio che confermava la decisione «a non voler più mantenere incolte le cave dei marmi statuario e bardiglio e altre cave di colore corneo, esistenti, le prime, in Arnetola, al Casone di Ripanaia e presso la chiesa di S. Viviano, giacché non mancherebbero Società di capitalisti per assicurare gli interessi del Comune...».

Fu questo il primo, incerto passo dell'Amministrazione, ma saranno necessari ancora una quarantina d'anni prima di giungere ad una concreta soluzione del problema, pur non essendo mancate ripe tute richieste di gruppi dichiaratisi disposti ad assumere l'onere della gestione delle cave.

Restarono inoperose le delibere consiliari del 1872, concernenti la dazione in enfiteusi di agri marmiferi, bloccate dalla Deputazione provinciale di Massa Carrara perché non erano state redatte mappe e perizie degli agri stessi. Andarono a vuoto successivi tentativi di concedere a livello, in forza di delibera del 1873, i terreni compresi fra i monti Serra e Roccandagia, da assegnare in concessione mediante incanto da aprirsi al prezzo di stima.

L'anno successivo un gruppo di professionisti garfagnini inoltrò al Comune di Vagli domanda intesa ad ottenere in enfiteusi gli agri marmiferi posti in Carcaraia, Tambura e Villa d'Arni, secondo le perizie redatte dal geom. Bernardi, offrendo la misera somma di Lit. 83 all'anno per la durata di 99 anni. A questa *avance,* invero risibile, replicò l'Amministrazione Comunale che la concessione avrebbe dovuto impegnare la controparte ad aprire entro 5 anni dalla data della concessione stessa la strada rotabile Poggio di Garfagnana-Massa, a rinunciare a qualsiasi diritto di affrancazione, ed a corrispondere un canone annuo di Lire 2000 (anziché le offerte 83 lire). Il gruppo garfagnino fece cadere la sua arrogante richiesta.

Fra il 1874 e il 1890 furono lasciate cadere diverse altre richieste: quella di un certo avvocato Lorenzi, del 1876, per l'enfiteusi dei terreni di Sella e del lato di Sella; quella di Alessandro Pighini da Carrara per l'escavazione e l'attivazione del commercio marmifero nei terreni del Serrone e Salutella; quella di Pietro Bertolini, il quale nel 1878 richiedeva la concessione per 99 anni di suoli marmiferi posti in Carcaraia ed al Serrone del Collettino. Miglior sorte non ebbe la richiesta del 1890 avanzata da Alessandro Nicoli da Carrara.

Dall'esame dei vari documenti del Comune di Vagli par di capire che quella Amministrazione fosse orientata con decisione a concedere in blocco, a Società in grado di offrire valide garanzie, tutti gli agri marmiferi di proprietà comunale, evitando la frantumazione di concessioni a piccole, insicure ditte.

Sulla base di questo orientamento il geom. Giovanni Giannotti da Cascianella venne incaricato nel 1890 dal Comune di Vagli di approntare la mappa completa, corredata da perizie di stima, di tutti gli agri di proprietà comunale, esistenti in ventuno località del monte Tambura. Fu, questa, operazione preziosa e indispensabile, che servirà di base, in futuro, per i contratti di concessione degli agri.

Verso gli anni 1895-96 l'Amministrazione vaglina dovette prendere in esame la richiesta di concessione per lo sfruttamento degli agri, avanzata dalla Ditta Séger & De Lucia con sede a Carrara, già ricca di buona esperienza nella coltivazione dei campi marmiferi. Fu steso un progetto di contratto, approvato dalle parti e corroborato dal parere favorevole delle Autorità amministrative provinciali; tuttavia, la ditta richiedente la concessione, per ragioni non chiare, lasciò trascorrere il tempo pattuito per la firma del contratto, ed al Comune non restò che dichiarar decaduta la pratica.

Dopo la Ditta Séger & De Lucia entrò in scena un personaggio di antica casata fiorentina: il marchese Carlo Ginori Lisci, senatore del Regno, abitualmente residente a Massarosa. Il marchese - che aveva alle spalle la Banca Commerciale Italiana - aveva preso i primi contatti con il comune di Vagli fin dal 1899 e di lì a poco, sollecitato anche dagli Amministratori locali, sottopose agli stessi le condizioni alle quali intendeva subordinare l'accordo per l'accettazione della coltivazione dei territori marmiferi. La conseguente trattativa fu assai laboriosa e l'accordo fu possibile previa qualche modifica di condizioni, avendo presente l'interesse che ne sarebbe derivato a tutta la comunità, i cui uomini fino ad allora erano costretti a cercar lavoro altrove.

Il concordato venne siglato dalle parti il 17 marzo 1900 per i rogiti del notaro Bertagni di Castelnuovo Garfagnana. Il *Compromesso d'affitto per gli agri marmiferi* consentiva al marchese Ginori un periodo di due anni di prova (dal 2 maggio 1900 al 30 aprile 1902) entro cui decidere sulla convenienza o meno di stipulare il relativo contratto, che prevedeva la durata ventinovennale della locazione. Il canone d'affitto per quel biennio di prova venne stabilito in complessive lire 70.000.

Il 17 aprile del 1901 ebbe luogo a Roma, presso la sede della *Società Generale di Credito Immobiliare,* l'assemblea straordinaria degli azionisti della *Marmifera dì Minucciano.* una società anonima che da circa un anno gestiva gli agri marmiferi di quel Comune dell'alta Garfagnana, confinante con Vagli, Da questa assise scaturirono importanti deliberazioni, quali la modifica della ragione sociale in *Società Marmifera Nord Carrara,* l'aumento del capitale a Lit. 1.750.000 e, cosa più importante per gli interessi del comune di Vagli, l'acquisto dei diritti sulle cave vagline spettanti al marchese Ginori.

Il trasferimento degli accennati diritti fu perfezionato a Milano il 14 maggio successivo; ne fu subito data comunicazione al comune di Vagli, informando che l'acquirente *Marmifera Nord Carrara* era disposta a rinunciare al periodo di prova, di cui al compromesso 17 marzo 1900, e

ad addivenire alla stipula dell'atto legale d'affitto degli agri. Della questione si occupò il Consiglio Comunale nella seduta dell'8 giugno successivo da cui scaturì la seguente delibera: «Preso atto della avvenuta cessione/trasferimento da parte del Ginori a favore della *Soc. Marmifera Nord Carrara* di ogni diritto, azione e ragione circa l'escavazione di marmi e di altri minerali in tutti gli agri marmiferi di proprietà comunale di cui alla perizia Giannotti; preso atto, a quanto riferito dal Sindaco che la nuova e potente Società darà maggior sviluppo alla industria e al paese intero…; considerato che nulla è mutato e che la *Nord Carrara* intende rinunciare al periodo residuale di prova, approva che si addivenga subito alla stipulazione del contratto d'affitto».

Così il 13 settembre 1901 (punto costante di riferimento per i successivi rinnovi di contratto) il notaro Bertagni, a Castelnuovo, stilò il contratto definitivo fra il Comune di Vagli [Sotto], rappresentato dal Sindaco Nitrini e la *Nord Carrara,* dal presidente Ing. Pantaleoni.

Il contratto, strutturato in 15 articoli, sembra contemperare assai bene gli interessi della Comunità con le esigenze dell'industria nascente: durata ventinovennale, rinnovabile per lo stesso periodo una seconda ed una terza volta (art. 15); facoltà alla concessionaria di costruire edifici, di aprire strade e quant'altro per l'escavazione ed il trasporto dei marmi, opere tutte da passare in proprietà del Comune alla scadenza del contratto o alla sua interruzione (art. 6); diritto di pascolo e di legnatico per il Comune in tutti i terreni non interessati alla escavazione ed alla lavorazione dei marmi; impegno per la Società di dare inizio ai lavori entro un anno, a decorrere dal 13 settembre 1901, e di impiegare almeno 50 operai al giorno per non meno di sei mesi all'anno, salvo casi di forza maggiore (art. 7), da reclutarsi di preferenza nel territorio del Comune; tutela del diritto di terzi proprietari di terreni marmiferi per l'utilizzo delle strade aperte, previo pagamento di un pedaggio (art. 9); obbligo della Società concessionaria, in caso di impianto di mezzi di produzione di elettricità, di fornire gratis l'energia per l'illuminazione notturna dei centri di Vagli Sotto e Vagli Sopra (art. 12).

È l'avvio tanto atteso dell'industria estrattiva anche nel territorio del Comune di Vagli, un avvio, agli inizi, un po' incerto e difficoltoso, ma con prospettive di graduale espansione che perdurò costante fino al termine (1930) di durata della concessione, in coincidenza con la grande crisi europea.

Si è detto che l'avvio fu incerto e pieno di difficoltà. La mancanza di infrastrutture, la messa in opera delle necessarie attrezzature tecniche, le condizioni ambientali, la carenza in loco di maestranze specia- lizzate, nonché la insufficienza di strade, furono i più urgenti problemi da risolvere della *Nord Carrara*. Fin dal 1901 furono aperte cave in Acquabianca, zona in cui fu possibile approntare in brevissimo tempo le infrastrutture essenziali. Intanto «... una specie di consorzio» - informa il settimanale *La Gar- fagnana* del 16 maggio 1901 - si preoccupava «...al transito con veicolo nella via che da Poggio conduce a Vagli Sotto allo scopo di sistemare alla meglio il piano stradale». Ma per risolvere il problema del collegamento fra Vagli Sotto (Piari) con Vagli Sopra e la conca di Arnetola occorsero vari anni. Soltanto nel 1906 la strada unirà Vagli Sotto ai Prunelli, ed intorno a quegli anni si data l'apertura della prima cava nel bacino di Arnetola, e la comparsa nella valle dell'Edron dei primi traini su carri pesanti, tirati da robusti cavalloni della ditta Pasquale e Giacomo Vassalle di Arcola, per il trasporto dei blocchi alla stazione ferroviaria di Bagni di Lucca, fino al 1913, di poi a quella più vicina di Castelnuovo.

Fra il 1910 e il 1911 la aumentata produzione richiese il potenziamento dei mezzi di trasporto. Oltre ai trasporti bovini, fece la sua comparsa nel periodo una grossa macchina a vapore, con grosse ruote di ferro, che trainava due carri assistiti da robusti frenatori. Era scherzosamente denominata *la Ciabattona*. Dopo la prima guerra mondiale entrò in servizio un *18 Bielle R Fiat,* a quattro cilindri e a gomme piene, cui seguirono successivamente mezzi sempre più potenti e veloci.

La elettrificazione della zona (la prima centralina venne costruita a Fabbriche di Vagli negli anni 1907- 08, successivamente potenziata e collegata in parallelo con la centrale di Pontecosi) consentì il trasporto della corrente in gran parte delle cave, la costruzione in località Piari (1924-25) di una segheria a 4 telai rimasta in attività fino al 1954, e gli impianti nel bacino di Arnetola ed in altri di argani elettrici per la lizzatura meccanica dei blocchi fino ai piani di caricamento, aggiornando in continuazione i mezzi di escavazione e di riquadratura secondo i progressi della tecnica.

Alla scadenza del primo periodo ventinovennale, il consuntivo in termini socio-economici per il territorio di Vagli chiuse con indubbi risultati positivi, pur nel travaglio non sempre indolore della trasformazione dell'economia secolare della zona da agricola-pastorale ad industriale. Sono eloquenti a questo riguardo i dati demografici, che denunciano un andamento della

popolazione del Comune legato alle sorti dell'industria marmifera; dai 1188 abitanti del 1901 si salì a 2753 nel censimento del 1911, per scendere nel 1921 a 2484 abitanti per effetto, forse, di migrazioni che caratterizzarono il periodo post - bellico. Tuttavia la tendenza al recupero si manifestò intatta nel decennio successivo, quanto al censimento del 1931 si contò per Vagli - nonostante il trasferimento della frazione di Arni al Comune di Stazzema, avvenuto nel 1929 - una popolazione di 2.595 unità.

Sotto ben differenti prospettive e risultati si presenta il secondo periodo ventinovennale di gestione delle cave di Vagli, che copre il periodo 1930-1959.

Fin dal gennaio 1924 la *Nord Carrara* aveva comunicato alla Amministrazione Comunale il suo intendimento di continuare lo sfruttamento degli agri marmiferi vaglini, trovando pieno consenso del rinnovo della locazione per il secondo periodo di ventinove anni, secondo il dettato dell'art.5 del già citato rogito Notaro Bertagni. Subito dopo ebbero inizio trattative per una maggiorazione adeguata del canone d'affitto anche in relazione al mutato valore della lira, nonché per la revisione di alcune clausole contrattuali, le quali saranno accolte nella deliberazione podestarile del 7 maggio 1932 ed approvate dagli Organi tutori. La proroga della concessione venne ufficializzata con atto del 7 settembre successivo, vale a dire dopo due anni dalla scadenza del primo contratto.

Che dire del secondo periodo ventinovennale? Esso coincise, come s'è già accennato, con la grande crisi mondiale del 1929 e produsse anche nella zona di Vagli una inversione di tendenza nella economia estrattiva e commerciale del mercato dei marmi, che si ripercuoterà per oltre quindici anni, con effetti disastrosi, sulle industrie del settore e sulla classe operaia.

Scarso successo ebbero le iniziative per cercare di fronteggiare la crisi, sia nel carrarino, sia in Garfagnana, iniziative che portarono dopo vari passaggi all'ingresso nel settore della *Montecatini,* previa incorporazione della affiliata *Nord Carrara.*

La produzione del marmo in Garfagnana, in tutto l'arco degli anni trenta e nella prima metà degli anni quaranta, segnò un graduale crescente calo, con tutte le conseguenze socio-economiche facilmente immaginabili. Fra il 1930 e il 1938 gli operai di Vagli risentirono della crisi in misura maggiore di quelli del confinante comune di Minucciano. Essi dovettero sottostare a turni di lavoro o rassegnarsi, per non perdere il posto, ad andare a lavorare nelle cave di Ortodidonna, ove si estraeva una qualità di marmo più richiesta rispetto a quello dì Vagli.

La guerra d'Africa, seguita nel 1939 dalla seconda guerra mondiale, appesantirono ancor più lo stato di depressione economica e sociale fra i cavatori della zona, molti dei quali furono richiamati alle armi. I più anziani soltanto restarono a lavorare alla cava terza della conca di Arnetola fino al termine del conflitto.

I primi albori della rinascita si verificarono nel 1946. Fu una ripresa in crescendo, prima timida, poi sempre più marcata e confortante.

Questo periodo di ripresa nel comune di Vagli fu caratterizzato da due circostanze particolari: la valorizzazione della qualità di marmo detto *calacata,* assai abbondante nel territorio, e la costituzione della prima Cooperativa cavatori.

Il *calacata,* prima giudicato di qualità scadente, ebbe la sorte di essere rivalutato e fatto apprezzare specialmente all'estero. Insieme agli altri marmi *brecciati* della produzione vaglina, il *calacata* dette l'avvio ad una crescente richiesta, con conseguente incremento degli indici di produzione. La cava terza d'Arnetola, nella zona di Piastra Bagnata, loc. Penna Rossa, condotta a regola d'arte e dotata dei più moderni macchinari, verrà giudicata *cava modello* in ambito europeo.

La costituzione della Cooperativa fra operai del marmo di Vagli *(C.E.M., Coop. Escavazione Marmi),* con la quale la *Montecatini* consentì di firmare un regolare contratto di sub concessione (15 maggio 1955), rappresentò il primo tentativo in loco per allentare i vincoli di dipendenza della classe operaia dalla Società e di agire in proprio, attraverso l'associazione cooperativistica. Anche se l'esperimento, seguito l'anno successivo da quello della *Coop. Colobraia,* non sortì l'esito sperato, esso tuttavia aprì la strada a successive iniziative più concrete e fortunate.

Il secondo rinnovo del contratto d'affitto avrebbe dovuto scadere il 13 settembre 1959. Contrariamente a quello che avvenne per il primo avvenuto con due anni circa di ritardo (1932), questo secondo rinnovo fu anticipato di due anni su pressante richiesta della Società *Montecatini,* la quale intendendo procedere ad importanti opere di potenziamento degli impianti che avrebbero assorbito grosso impiego di capitali, voleva cautelarsi, acquistando la sicurezza legale di poter ammortizzare i progettati investimenti nel lungo termine. Non sono peraltro da escludere considerazioni di natura politica legate alle elezioni amministrative in

calendario per il 1960, che avrebbero potuto rendere più difficoltose le trattative per ottenere il rinnovo d'affitto.

La convenzione venne stipulata il 12 giugno 1957; essa, adeguandosi alle nuove disposizioni legislative, ebbe scadenza diciannovennale, cioè fino al 12 settembre 1978. L'affitto degli agri, che nelle precedenti convenzioni prevedeva il pagamento del canone ragguagliato a lira oro, venne pattuito in annue Lit. 2.500.000 per tutti gli agri, esclusi quelli della zona di Boana, a decorrere dal 1 gennaio 1957; il versamento di Lit. 10 milioni *una tantum* da parte della *Montecatini* venne inoltre convenuto a tacitamento di canoni arretrati reclamati per il periodo 1949-1956. Infine si pattuì che ogni tre anni, su richiesta di una delle parti contraenti, potesse verificarsi la revisione dei canoni sulla base delle condizioni del mercato dei marmi (costi, quantità e prezzi).

Una serie di articoli della nuova convenzione riguardarono il bacino marmifero di Boana. del quale si prevedeva lo sfruttamento. La Società si impegnò ad avviare le ricerche nella zona con un numero minimo di 10 operai vaglini di nuova assunzione; il Comune, a sua volta, si obbligò a portare a termine la rotabile di raccordo con la zona di Boana, fino alla località *Fontana del Baisa,* ottenendo dalla *Montecatini* un anticipo di canoni fino ad un ammontare di 22 milioni. Il canone di affitto del bacino venne fissato in Lit 1.500.000 annue, a decorrere dalla data di completamento della strada.

Altre clausole vennero inserite nel contratto relative al potenziamento della rete stradale di collegamento delle cave, allo sfruttamento delle zone lasciate libere dalla Concessionaria, da attuare a mezzo di Cooperative di cavatori del Comune di Vagli, ecc.

Questo terzo periodo di concessione è da riguardare come il più travagliato fra quelli che lo hanno preceduto.

L'inizio si presentò sotto buone prospettive; il lavoro negli agri di Vagli si fece sempre più intenso, sotto il trionfo della qualità *calacata* e *arabescato,* sempre più richieste dal mercato; l'occupazione operaia segnò un notevole incremento (da 170 vaglini occupati nel marmo nel 1951, si giunse a 330 nel 1961, quasi la metà degli addetti nel settore di tutta la Garfagnana).

Il successivo decennio fu di segno contrario. Per quanto la produzione complessiva delle cave segnasse ancora un aumento, l'occupazione nelle cave del comune di Vagli, in sintonia con il dato complessivo della Garfagnana, accusò un calo fra il 1961 ed il 1971 di una quarantina di unità. Il fenomeno della emigrazione, mai attutitosi nel territorio vaglino a partire dalla grande crisi del 1929-30, seguita ad erodere le forze vive della comunità, che gradualmente scendono dalle 2.595 unità del Censimento del 1931, a 2.294 del 1951, a 1.747 del decennio successivo, toccando i 1.537 all'accertamento del 1971.

Le vicissitudini del bacino marmifero di Vagli durante gli anni Settanta sono influenzate dalle difficoltà che incisero negativamente in tutto il settore marmi. Nel frattempo l'avvenuta fusione della *Montecatini* con la *Soc. Edison,* dando vita al colosso *Montedison* (febbraio 1967), anziché rappresentare nuove prospettive di sviluppo nella escavazione, lavorazione e commercio dei marmi, fu foriera di decisioni di disimpegno dal settore. Prima avvisaglia fu la vendita a privati della Segheria di Gramolazzo (1972), poi via via l'attuazione da parte della *Montedison* delle misure di sganciamento della Società dal settore marmifero, considerato *ramo secco* da tagliare.

Sono fatti troppo recenti e a tutti ben noti quelli susseguitisi dal 1972 in poi: la vendita alla *Sicilmarmi* (operazione Caruso) di tutte le attività e dei "beni cedibili" della *Montedison Marmi;* la costituzione di un nuovo ente a capitale pubblico *E.G.A.M.* per la gestione degli agri; subentro della *S.A.M.I.M.* del Gruppo *E.N.I.,* e così via, con le conseguenti occupazioni operaie delle cave, la *Cassa Integrazione,* ed infine la revoca da parte del Comune di Vagli [Sotto], seguito da quello di Minucciano, della concessione dei propri bacini.

Queste lunghe traversie sembra abbiano oggi trovato una positiva conclusione a seguito di intese intervenute con la Soc. *I.M.E.G.* nel novembre del 1980. Le cave del bacino di Vagli (Arnetola, Boana, Acquabianca) sono oggi in piena attività, dando lavoro a 210 operai. La produzione nel Comune di Vagli, secondo stime recenti, avrebbe superato le 70 mila tonnellate: un record mai precedentemente raggiunto".

(Tratto da: CORRADO GIORGETTI, *Gli agri marmiferi del bacino di Vagli*, in "Rivista di archeologia, storia e costume",

Istituto storico lucchese, n.2, aprile-giugno 1981, pp.43-55).

Tabella 21 - Elenco delle cave attive e inattive presenti nel Bacino di Monte Pallerina, Bacino Carcaraia,Colubraia e Fonta Baisa

N°	CAVA	QUALITA'	USO	STATO
1	Piastra Bagnata	M	O	A
2	Colubraia-Formignacola	M	O	A
3	Colubraia	M	O	A
4	Fiaccolata	M	O	I
5	Penna dei Corvi I-II	M	O	A
6	Carcaraia-Arabescato	M	O	A
7	Fossa dei Tomei	M	O	A
8	Borella	M	O	A
9	Carcaraia B	M	O	A
10	Pallerina e Campo Fiorito	M	O	A
11	Campo dell'Indo	M	O	I
12	Fornelle	M	O	I
13	Prato dello Zoppo	M	O	I
14	Faniello	M	O	A
15	Prunelli-Piastrina	M	O	I
			Totale cave attive	**10**

Legenda: O **=** Ornamentale, M = Marmo, C = Cipollino, A = In atto, S = Sospesa I=Inattiva

1.6.3 Definizione dei caratteri paesaggistici locali

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 rada copertura boschiva a dominanza di *Fagus sylvatica* alle quote più alte.

La cava Fossa dei Tomei risulta inserita in un contesto di notevole interesse paesaggistico e culturale: alle quote più alte troviamo le pareti e le vette apuane alle quote più basse le attività estrattive che hanno profondamente caratterizzato il paesaggio apuano. Le attività estrattive

sono quindi diventate parte della memoria storica di queste popolazioni e hanno dato un impronta caratteristica al paesaggio montano locale.

Specificatamente per quanto riguarda l'attività estrattiva "Fossa dei Tomei" 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.

Per la definizione delle caratteristiche morfologiche del contesto paesaggistico e dell'area di intervento si può far riferimento alle seguenti cartografie redatte sulla base CTR Regionale 1:5000:

- **Figura 15 -** Stralcio "*Carta del Paesaggio Vegetale*" scala 1:1000
- **Figura 19** Stralcio "*Carta d'uso del suolo*" scala 1:5000

La presenza di estesi giacimenti marmiferi, praticamente in continuità in tutto il bacino seppur con variazioni merceologiche, ha portato la nascita di numerose realtà estrattive, di cui ad oggi solo una minima parte risulta ancora attiva.

In particolare, nell'area in esame sono presenti due cave adiacenti la Fossa dei Tomei A e la cava Campo dell'Indo posta immediatamente ad Est e allo stato attuale dismessa.

Altre cave sono poste immediatamente a nord, a valle della strada comunale, e a sud (cava del Bancaio alto e Cava del Simi), tutte allo stato attuale dismesse anche perché esterne alle ACC del Parco.

Tutti i siti della zona sono stati interessati da una coltivazione a cielo aperto con il metodo del gradone o dei gradoni multipli discendenti.

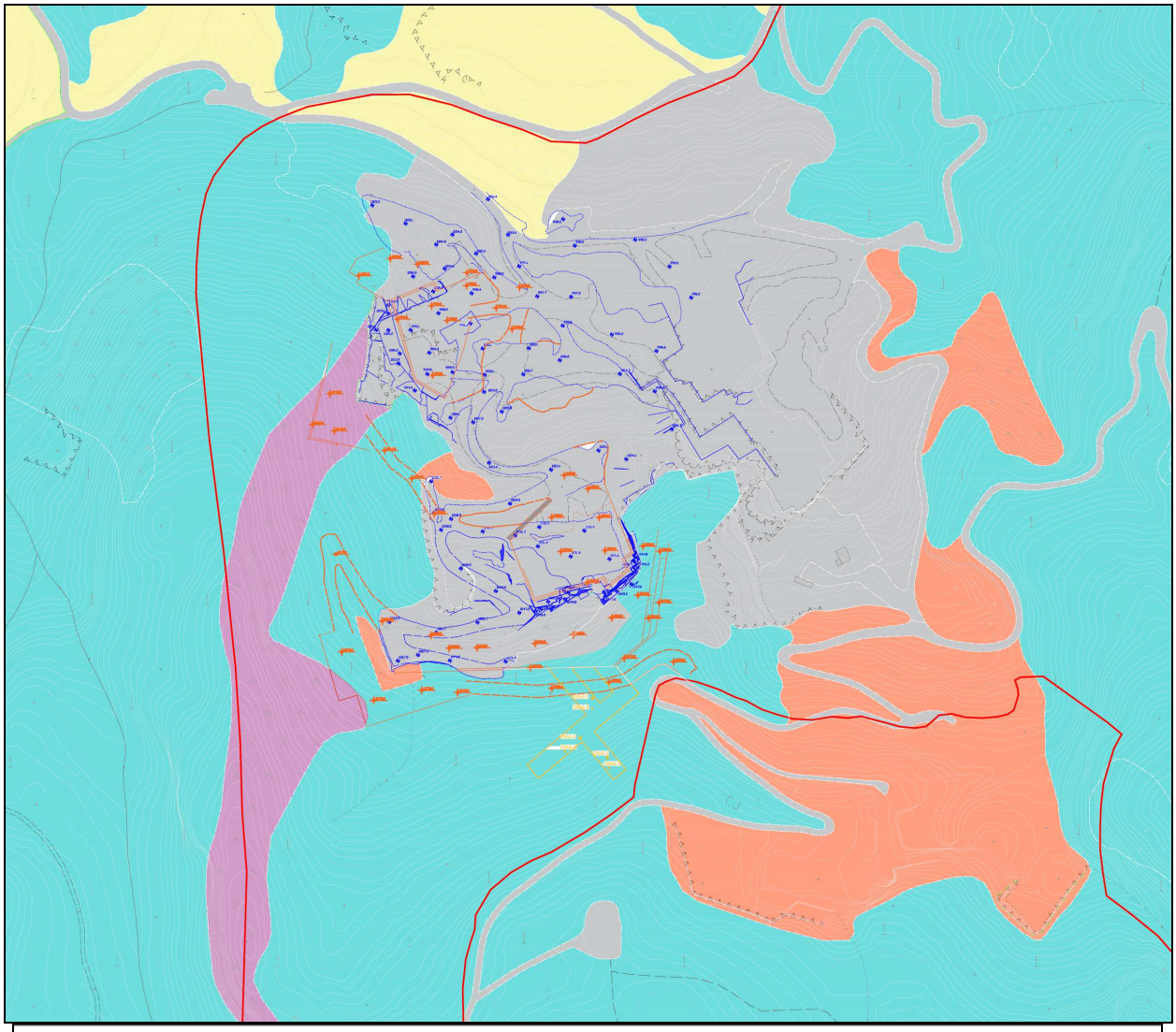
Lo sviluppo ha interessato tante piccole realtà senza mai raggiungere sviluppi importanti ed in continuità come in altre realtà apuane.

Alle operazioni di taglio che hanno interessato i versanti si associano i depositi degli scarti della lavorazione, che una volta venivano riversati nelle aree limitrofe alla coltivazione.

I depositi artificiali risultano di limitata estensione se raffrontati ad altre realtà dell'area versiliese e garfagnina, anche perché in quest'area l'escavazione non si è mai protratta con continuità.

Al momento, è presente all'interno della concessione, un unico ravaneto derivato dalle precedenti attività estrattive. Il deposito presente in cava non mostra alcuna differenza tra la porzione inferiore, zona di accesso al sito estrattivo e considerata come asportabile, e la porzione superiore considerata non asportabile sempre in figura 2 della tavola 11, sulla quale è impostata la viabilità di arroccamento per raggiungere i fronti di lavorazione posti a quote maggiori.

Il ravaneto, inoltre, mostra le medesime caratteristiche cromatiche, derivando dalla coltivazione di marmo grigio e ordinario e in misura minore arabescato, e le medesime caratteristiche granulometriche, che nel caso in esame riguarda una pezzatura molto eterogenea e mista.



Stato Attuale Cava Fossa dei Tomei

Stato progetto di coltivazione a 5 anni Cava Fossa dei Tomei coltivazione a cielo aperto

Stato progetto di coltivazione a 5 anni Cava Fossa dei Tomei coltivazione in galleria

Limite area estrattiva (L.R. 65/1997)

Aree estrattive prive di vegetazione

Faggeta (*Fagus sylvatica*)

Vegetazione su litosuoli e rupi calcaree con vegetazione casmofitica

Area interessata da pregresse attività di cava con vegetazione pioniera

Praterie secondarie (pascoli) a dominanza di Brachpodium genuense in abbandono

Figura 15 - Stralcio Carta Tavola B - Carta del Paesaggio vegetale

1.6.3 Elementi geomorfologici e naturalistici rilevanti

All'interno del Bacino è presente il geosito **127 "Valle di Arnetola**" – campo carreggiato e il geosito **184 "Abisso Eunice"** – grotta carsica.

In particolare nei dintorni dell'area di cava Fossa dei Tomei, sono presenti e seguenti ingressi di grotte:

N° Catasto Grotte	Denominazione
1299	Buca del Bancaio
1046	Abisso dei Tarzanelli
1269	Buca di Mamma ghira
862	Abisso Eunice

Nell'area di cava, non sono state rilevate forme carsiche importanti o evidenti quali inghiottitoi o fratture fortemente carsificate, ad eccezione delle aree più fratturate dove l'azione dell'acqua è stata più intensa.

Limitati segni di questa attività sono riconoscibili in corrispondenza di quelle fratture che presentano segni di spalmature o limitata carsificazione delle pareti (es. concrezioni).

Analizzando le soluzioni progettuali in rapporto all'ubicazione dell'ingresso alle grotte carsiche individuate, si può affermare che l'escavazione di progetto non andrà ad interessare l'area di ingresso alle grotte stesse; tuttavia, al fine di impedire l'infiltrazione idrica all'interno delle cavità carsiche sarà necessario il recupero delle acque meteoriche dilavanti (A.M.D.) e delle acque reflue di lavorazione e la chiusura mediante cementazione delle discontinuità aperte presenti nei piazzali in lavorazione.

1.6.4 Elementi artistici, storici e archeologici rilevanti

A valle delle Cave Fosse dei Tomei A e Campo dell'Indo si trovano le rovine di n insediamento pastorale di alpeggio, ndividuato nella carta IGM del 1928 con il toponimo di "Caprareccia" sviluppato lungo il tracciato della Via Vandelli (oggi coincidente con la strada di accesso al Bacino). Oggi sono presenti due ruderi a valle della strada (esterni al Bacino estrattivo e ricadenti in area parco) e un rudere a monte della strada (interno al Bacino estrattivo) individuato con codice MP- P6 nella tavola QPG.02-V e nella documentazione fotografica di variante QC.24-V. I due fabbricati a valle della strada sono riconoscibili anche nel catasto storico, mentre quello a monte non vi è rappresentato.

Il rudere a monte è quindi probabilmente riconducibile alla prima metà del '900 e potrebbe essere stato realizzato come fabbricato di servizio alle prime cave aperte nella zona di Fossa dei Tomei.

I fabbricati descritti sono di proprietà privata.

Nell'area di studio sono presenti inoltre sentieri e percorsi storici di collegamento (Via Vandelli).

1.7 ELEMENTI DELLA PERCEZIONE E FRUIZIONE (STUDIO DELL'INTERVISIBILITÀ)

La valutazione dell'impatto visivo della cava è stato rappresentato mediante una **carta dell'intervisibilità** (Figura 16 - Stralcio **Tavola D – *Carta dell'intervisibilità del sito estrattivo***) che esprime l'impatto a seconda della collocazione dell'osservatore nella valle, considerando l'effetto di occlusione visiva della vegetazione o di strutture eventualmente presenti (crinali, spartiacque ecc.).

Dall'analisi delle azioni progettuali è stato possibile evidenziare, dal punto di vista della variazione della percezione visiva dei luoghi, che l'intervento in progetto produrrà una modesta variazione percepibile dal potenziale osservatore.

La realizzazione del nuovo piano di coltivazione della cava "Fossa dei Tomei" comporterà infatti un avanzamento dei fronti di coltivazione sia in aree già interessate dalla coltivazione di cava sia in aree vergini (per un'estensione di circa 6000 mq); l'escavazione a cielo aperto sarà in parte propedeutica alla creazione di tre ingressi in galleria poichè dalla seconda fase parte dell'escavazione avverrà in sotterraneo. Tale tipologia di escavazione minimizzerà fortemente l'impatto visivo.

Gli interventi previsti, pur comportando in parte la modificazione dei luoghi, non implicheranno un aumento dei coni di visibilità percepibili dal potenziale osservatore in quanto l'attività della Cava "Fossa dei Tomei" rimane confinata nel rispettivo versante non andando ad interessare i crinali circostanti che la circondano. Per questo, pur realizzandosi un ampliamento dell'attività estrattiva, non si avrà l'abbattimento di crinali, creste, pinnacoli che facciano aumentare la percezione visiva della cava da parte del potenziale osservatore.

Gli interventi previsti dal progetto di coltivazione non comporteranno lo stravolgimento dell'assetto paesaggistico e geomoforlogico locale in quanto la cava si inserisce in un contesto paesaggistico, quello della valle di Arnetola, già fortemente caratterizzato dalla presenza di attività di cava sia recenti che storiche.

Dal punto di vista paesaggistico le cave possono assumere una funzione importante per la fruizione turistica dei luoghi, in quanto la coltivazione delle cave di marmo genera un paesaggio, quello di cava, esclusivo delle Alpi Apuane molto richiesto dalla domanda turistica locale; è necessario comunque distinguere le varie attività estrattive in quanto non tutte contribuiscono a generare un paesaggio tipico gradevole per il turista che frequenta questi luoghi (vedere elementi di degrado). Va considerato infine che gli interventi di recupero ambientale previsti al termine della lavorazione della Cava Fossa dei Tomei, così come descritti nel capitolo successivo, saranno quelli di favorire i processi di colonizzazione vegetale e messa a dimora di un impianto arboreo con la duplice finalità di mitigare gli impatti sull'assetto paesaggistico e l'impatto visivo sull'osservatore e reinserire l'area occupata dal sito estrattivo nel contesto ambientale ed ecosistemico originario.

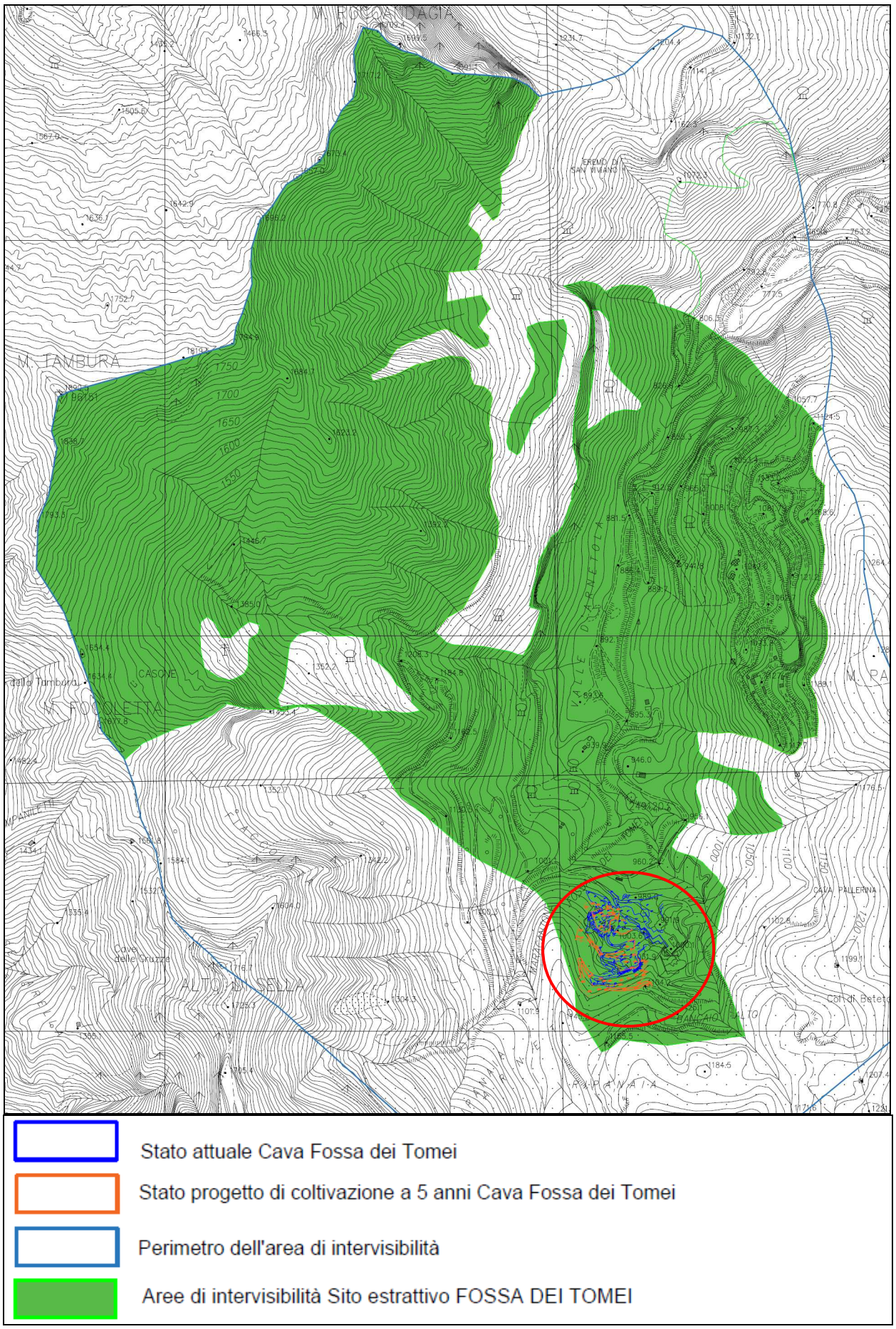


Figura 16 – Stralcio Tavola D – ***Carta dell'intervisibilità del sito estrattivo Cava Fossa dei Tomei***

1.7.1 Analisi dell'intervisibilità teorica assoluta

Il PIT-PPR ha analizzato il territorio regionale dal punto di vista dei caratteri e delle relazioni visivo percettive del paesaggio toscano, al fine di disporre di una valutazione della visibilità dei luoghi quale elemento di supporto nella valutazione della suscettibilità alle trasformazioni del territorio.

L'analisi svolta dal PIT-PPR si è articolata in due fasi.

La prima ha avuto come oggetto "i grandi orizzonti visivi dei paesaggi Toscani" descritti attraverso l'elaborazione della *carta dell'intervisibilità teorica assoluta*.

Si tratta di un metodo di verifica delle conseguenze visive di una trasformazione della superficie del suolo (svolta attraverso l'applicazione di algoritmi), che permette di prevedere da quali punti di vista una trasformazione sarà percepibile teoricamente (vale a dire al netto della presenza di ostacoli alla vista: un edificio, un bosco, etc).

La carta della intervisibilità teorica assoluta prodotta, pur utilizzando gli stessi algoritmi di calcolo descritti poco sopra, ha adottato una diversa impostazione metodologica.

La carta, infatti, non valuta l'impatto visivo di trasformazioni effettivamente localizzabili, ma misura la vulnerabilità visiva potenziale di ciascun punto del suolo.

La *Carta dell'intervisibilità assoluta del PIT-PPR* è stata ottenuta attraverso l'integrazione dei bacini visivi ricavato dall'analisi di 117100 punti disposti secondo una griglia regolare di 500 metri di lato estesa a tutta la regione, oltre a una fascia di 5000 metri oltre il confine, che ha permesso di considerare nella valutazione la visione dal mare.

Tale integrazione misura quanti punti di quella griglia sono teoricamente visibili, per ogni porzione di suolo in cui è stato suddiviso il territorio regionale, rappresentato da una griglia regolare di elementi quadrati di 40 metri di lato.

Poiché le "linee di vista" costituiscono una condizione di intervisibilità, in quanto da ciascuno dei due punti sul suolo agli estremi della linea di vista è visibile l'altro, tale misura può essere assunta come un indicatore di vulnerabilità visiva. La fonte informativa per il calcolo della intervisibilità è un modello digitale del terreno (DTM), vale a dire una rappresentazione matematica della altimetria del suolo rappresentato da una griglia quadrata regolare di 40 metri di passo.

I 117100 punti di osservazione di cui si è valutato il bacino visivo, disposti, come si è detto secondo una griglia regolare di 500 metri di passo, sono stati collocati a circa 1,70 metri dal suolo, simulando le condizioni percettive umane.

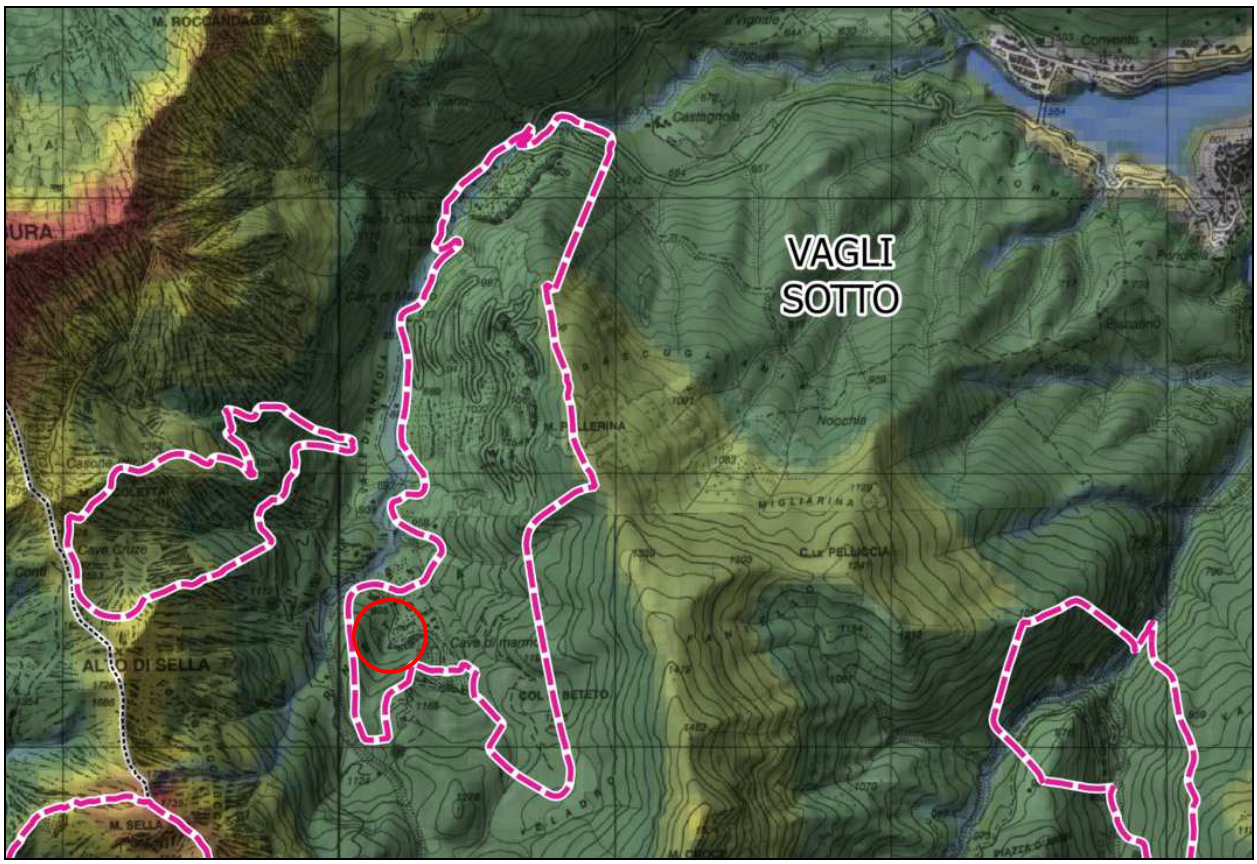
La carta propone in legenda i valori così ottenuti, normalizzati da 0 a 1 e quindi riclassificati secondo il metodo Natural Breaks.

Le cinque classi così ottenute sono descritte attraverso indicatori linguistici e rappresentano da quanti punti della griglia è percepibile visivamente una determinata porzione di territorio.

Classe	*Indicatore linguistico*
Classe 1	Ruolo molto basso
Classe 2	Ruolo basso
Classe 3	Ruolo medio
Classe 4	Ruolo alto
Classe 5	Ruolo molto alto

Si comprende bene che le aree comprese nella prima classe "ruolo molto basso" rappresentano le zone del territorio toscano percepibili da un minor numero di punti di osservazione, mentre la classe quinta "ruolo molto alto" comprende le aree che risultano visibili dal numero maggiore di punti di osservazione.

Dall'analisi della "*Carta dell'intervisibilità assoluta del PIT-PPR*" (fig. 19) si evince che le aree di cava Fossa dei Tomei oggetto di studio ricadono in classe 1 con "ruolo molto basso", in quanto non incidenti sui "grandi orizzonti visivi persistenti" che costituiscono per il PIT-PPR le quinte sceniche delle vedute del paesaggio apuano.



Intervisibilità teorica assoluta (PIT-PPR)

Legenda

Comune di Minucciano

Bacini estrattivi delle Alpi Apuane

Aree contigue di cava come da L.R. 65/97 e s.m.i.

classe	indicatore linguistico di valutazione
classe 1	ruolo molto basso
classe 2	ruolo basso
classe3	ruolo medio
classe 4	ruolo alto
classe 5	ruolo molto alto

Figura 17 – Stralcio della Carta di Intervisibilità teorica assoluta del PIT/PPR, in arancio Cava Fossa dei Tomei.

1.7.2 Analisi dell'intervisibilità ponderata

La "Carta dell'intervisibilità ponderata delle reti di fruizione paesaggistica" rappresenta graficamente la misura la probabilità di ciascuna porzione del suolo regionale di entrare con un ruolo significativo nei quadri visivi di un osservatore che percorra il territorio.

Essa quindi può contribuire a misurare l'impatto delle trasformazioni nelle "immagini" della Toscana caratteristiche di diverse forme di fruizione/contemplazione del paesaggio.

Il modello di valutazione della visibilità individua preliminarmente le reti di fruizione delle qualità visive del paesaggio caratteristiche del territorio toscano e le distingue a seconda di specifici "modi d'uso": la rete della fruizione "dinamica" (mobilità automobilistica); la rete della fruizione "lenta"; la rete di valorizzazione fruitiva dei beni paesaggistici e delle aree tutelate per legge.

La *Carta dell'intervisibilità ponderata delle reti di fruizione paesaggistica del PIT-PPR* è stata ottenuta valutando le reti di fruizione delle qualità visive del paesaggio caratteristiche del territorio toscano e le distingue a seconda di specifici "modi d'uso".

Ciascuna rete è costituita da una pluralità di luoghi; lo "sguardo" sul paesaggio è costruito dal fruitore esattamente attraverso la frequentazione di quei luoghi privilegiati.

Il PIT-PPR ha individuato tre distinte "reti di fruizione" del paesaggio toscano:

a) La rete della fruizione "dinamica" (mobilità automobilistica):
- Strade panoramiche e/o di valore paesaggistico;
- Punti panoramici;
- Centri e nuclei storici ("vista dal campanile");
- Siti Unesco.

b) La rete della fruizione "lenta":
- Sentieri CAI;
- Via Francigena;
- Grande escursione appenninica (GEA);
- Ferrovie di interesse paesaggistico.

c) La rete di valorizzazione fruitiva dei beni paesaggistici e delle aree tutelate per legge:
- Aree di cui al D.Lgs. 42/04, art. 142 lett. a, b, c, e, i, m;
- Aree di cui al D.Lgs. 42/04, art. 136, escluse le aree archeologiche;
- Aree naturalistiche protette e Siti della Rete Natura 2000.

La metodologia di valutazione è stata basata sulla considerazione che il fruitore di ciascuna rete costruisce una sequenza di "quadri visivi", condizionati dalla propria posizione e dalle forme del suolo che lo circondano. Si deve osservare che le diverse porzioni di suolo non rientrano in questi quadri con la stessa frequenza: alcune mai, alcune raramente, altre spesso; in primo luogo la valutazione misura precisamente quante volte una porzione di suolo (rappresentata da un quadrato di 120m x 120m) rientra nei quadri visivo dell'osservatore.

D'altra parte, il modello di valutazione multicriterio utilizzato considera il fatto che quando le porzioni di suolo rientrano nei quadri visivi dell'osservatore esse occupano, di quei quadri, "settori" diversi. Con maggiore specificazione:

Fasce di distanza		Costante
0-500 m	1.Sono vicino all'osservatore, e precisamente tra gli 0 ed i 500 metri dal punto di osservazione. In questo caso definiscono la "vista di dettaglio", vale a dire lo spazio del quadro visivo nel quale si riesce a cogliere il profilo dei singoli elementi e le loro caratteristiche materiche.	4
500-5000 m	2.Sono a una distanza compresa tra i 500 ed i 5000 metri dal punto di osservazione. In questo caso definiscono la "vista di struttura", vale a dire lo spazio del quadro visivo nel quale è possibile apprezzare le relazioni tra gli elementi territoriali, cogliendo nel complesso la composizione della struttura paesaggistica.	10
5000-12000 m	3.Sono a una distanza compresa tra i 5000 m ed i 12000m dall'osservatore. In questo caso definiscono la "vista di sfondo", vale a dire lo spazio del quadro visivo in cui è possibile cogliere gli skyline territoriali, le forme dei rilievi e i condizionamenti geomorfologici.	2
12000 m >	4.Sono visibili a grande distanza dal punto di osservazione, oltre i 12000 m. In questo caso definiscono gli "orizzonti visivi persistenti" dei quadri visivi.	n.d.

La carta di sintesi finale è ottenuta attraverso la integrazione delle mappe di intervisibilità ponderata relative a ciascuna rete di fruizione. In particolare, la carta è realizzata attraverso la somma aritmetica, per ciascuna porzione di suolo 120x120 metri, dei valori di intervisibilità ponderata della rete di fruizione dinamica, della rete di fruizione lenta, della rete di fruizione delle aree tutelate. I risultati sono quindi normalizzati lungo un gradiente da zero a uno.

La mappa usa una classificazione in cinque classi ottenuta attraverso il metodo "*Natural Breaks*" che corrispondono a cinque indicatori linguistici.

Classe	Indicatore linguistico	Valore
Classe 1	Ruolo molto basso	0,0002 – 0,0747
Classe 2	Ruolo basso	0,0747 – 0,1492
Classe 3	Ruolo medio	0,1492 – 0,2433
Classe 4	Ruolo alto	0,2433 – 0,3727
Classe 5	Ruolo molto alto	0,3727 - 1

Dall'analisi della "*Carta dell'intervisibilità ponderata delle reti di fruizione paesaggistica del PIT-PPR*" (fig. 20) si evince che le aree di Cava Fossa dei Tomei oggetto di studio ricadono interamente in classe 2 con "ruolo basso". I risultati sono dovuti alla posizione dell' area oggetto di studio, che non nei viewshed delle reti di fruizione paesaggistica del PIT-PPR, non interessa zone di crinale e si inserisce in un contesto paesaggistico già fortemente caratterizzato dalle attività estrattive.

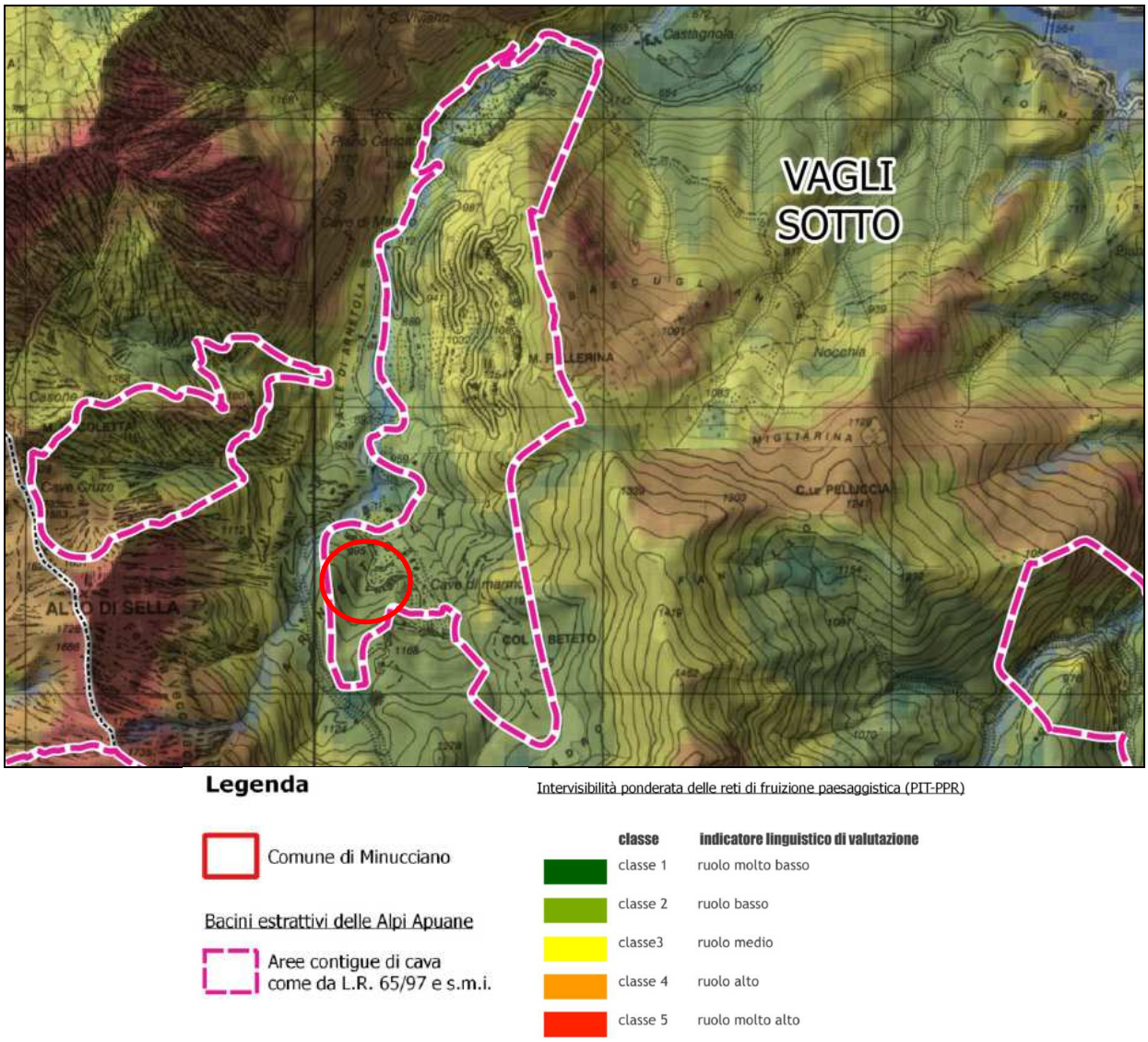


Figura 18 - Stralcio della Carta di Intervisibilità ponderata, in rosso Cava Fossa dei Tomei.

1.8 PRINCIPALI CARATTERI DI DEGRADO E CRITICITÀ PAESAGGISTICHE

1.8.1 Analisi delle Unità di paesaggio presenti nell'area di studio

1.8.2 Analisi delle attività agro-silvo-pastorali

Nella Figura 19 - "*Carta d'Uso del Suolo*" dell'Allegato 1 scala 1:5000 è riportata la situazione degli usi del suolo con la classificazione fatta dalla Regione Toscana secondo le specifiche del Progetto Corine-Land Cover.

Si riporta di seguito la descrizioni delle voci della Legenda:

USO DEL SUOLO	
1	**TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE**
131	**Aree estrattive** Estrazione di materiali inerti a cielo aperto (cave di sabbia e di pietre) o di altri materiali (miniere a cielo aperto). Ne fanno parte le cave di ghiaia, eccezion fatta, in ogni caso, per le estrazioni nei letti dei fiumi. Sono qui compresi gli edifici e le installazioni industriali associate. Rimangono escluse le cave sommerse, mentre sono comprese le superfici abbandonate e sommerse, ma non recuperate, comprese in aree estrattive. Le rovine archeologiche e non, sono da includere nelle aree ricreative.
132	**Discariche** Discariche e depositi di miniere, industrie e collettività pubbliche
3	**TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI**
31	**Zone boscate**
311	**Boschi di latifoglie** Formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali a latifoglie. La superficie a latifoglie deve coprire almeno il 75% dell'unità, altrimenti è da classificare bosco misto. N.B.: vi sono compresi i pioppeti e gli eucalitteti.
324	**Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione** Vegetazione arbustiva o erbacea con alberi sparsi. Formazioni che possono derivare dalla degradazione della foresta o da una rinnovazione della stessa per ricolonizzazione di aree non forestali.
321	**Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota** Aree foraggiere a bassa produttività. Sono spesso situate in zone accidentate. Interessano spesso superfici rocciose, roveti e arbusteti. Sulle aree interessate dalla classe non sono di norma presenti limiti di particelle (siepi, muri, recinti).

Nell'area di studio vengono individuate aree a pascolo ma attualmente nella valle di Arnetola non sono state rilevate attività agro-silvo-pastorali attive.

La consistenza di tali attività negli ultimi anni si è quasi azzerata e le uniche attività di coltivazione sono quelle di tipo famigliare.

Nonostante quindi la presenza di ampi pascoli nell'area di studio, le attività di allevamento ovino allo stato brado non hanno sopravissuto al normale fenomeno di abbandono della montagna e delle attività agricole che si è avuta in tutto il comprensorio apuano.

Dalle interviste fatte a pastori della zona, fino agli anni '70 e '80 la pastorizia era ancora abbastanza diffusa e gli insediamenti pastorali ancora in buon stato di conservazione consentendo alle famiglie dedite a questa attività un discreto ritorno economico.

Dopo un attenta indagine nelle zone limitrofe, attraverso interviste alle persone che nel fine settimana tornano su questi alpeggi, è risultato un quadro abbastanza desolante dell'attività agro-silvo-pastorale che si sviluppa nella zona.

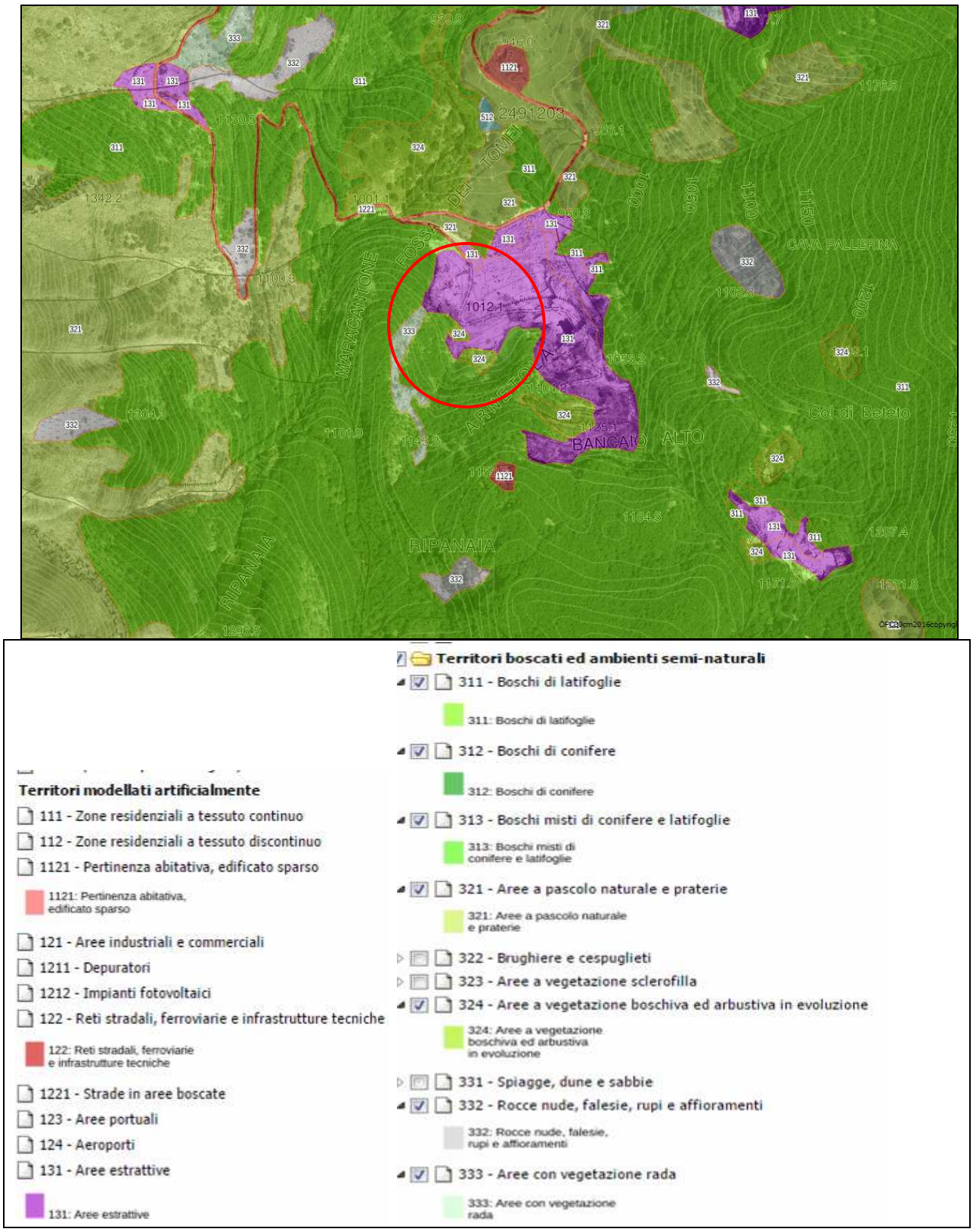


Figura 19 - Carta d'Uso del suolo per individuazione aree agricole nei dintorni del sito estrattivo

1.9 RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO E DELL'AREA DI INTERVENTO

L'indagine fotografica per descrivere lo stato dei luoghi è stata attuata mediante un sopraluogo diretto sul sito di cava e sulle zone circostanti; questo al fine di rilevare l'interferenza visiva che la cava ha sul contesto paesaggistico locale. A tal fine sono stati percorsi i sentieri e le strade di arroccamento che transitano nella valle e rilevando di volta in volta l'esatta ubicazione del punto di scatto su carta CTR 1:10000.

Si riportano quindi le foto dell'area di cava a seguito del sopralluogo effettuato nel periodo di maggio-agosto 2020 da vari punti di ripresa (vedere Figura 20– Punti di ripresa).

ELABORATO RICHIESTO	DOCUMENTAZIONE PRODOTTA
Planimetria, in scala scelta secondo la morfologia del contesto, contenente l'individuazione del contesto paesaggistico e dell'area di intervento	**Figura 19 – Carta Uso del Suolo** **Tavola I – Carta di intervisibilità del sito estrattivo**
Foto panoramiche dirette che individuino la zona di influenza visiva e le relazioni di intervisibilità dell'intervento proposto con il contesto paesaggistico e dell'area di intervento;	**Documentazione fotografica di seguito riportata con indicazione dei punti di scatto (Figura 20) (vedere Foto 5-6-7-8-9)**
Rilievo fotografico degli Skyline esistenti dai punti di intervisibilità, come indicati nella planimetria, che evidenzi la morfologia naturale dei luoghi, il margine naturale al quale l'intervento si aggiunge (vedere foto di seguito riportate);	**Documentazione fotografica di seguito riportata (Foto 8-9).**
Simulazione dettagliata delle modifiche proposte nel contesto, soprattutto attraverso lo strumento del rendering fotografico.	**Documentazione fotografica di seguito riportata (vedere Foto 16-17-18)**

Il presente capitolo viene integrato con i contenuti richiesti dalle LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE PAESAGGISTICA DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE (allegato 4 del Piano Paesistico). Per ogni capitolo si farà quindi specifico riferimento alle Linee Guida dando completezza e organicità alla Relazione Paesaggistica.

Nel presente capitolo vengono quindi trattati anche i seguenti aspetti di inquadramento paesaggistico:

b) verificata la corretta individuazione degli effetti paesaggistici (modificazioni morfologiche, modificazione dello skyline naturale, della funzionalità ecologica, dell'assetto percettivo, scenico o panoramico, ecc) determinati dagli interventi proposti in tutte le fasi dell'attività (realizzazione/modifica di strade di accesso, cantiere, estrazione, movimentazione, stoccaggio e trasporto del materiale estratto, riqualificazione paesaggistica…) sulle componenti del paesaggio, anche attraverso la lettura di rappresentazioni fotografiche, rendering, cartografie bidimensionali e tridimensionali.

Foto 4 – Identificazione del sito estrattivo e della viabilità di accesso

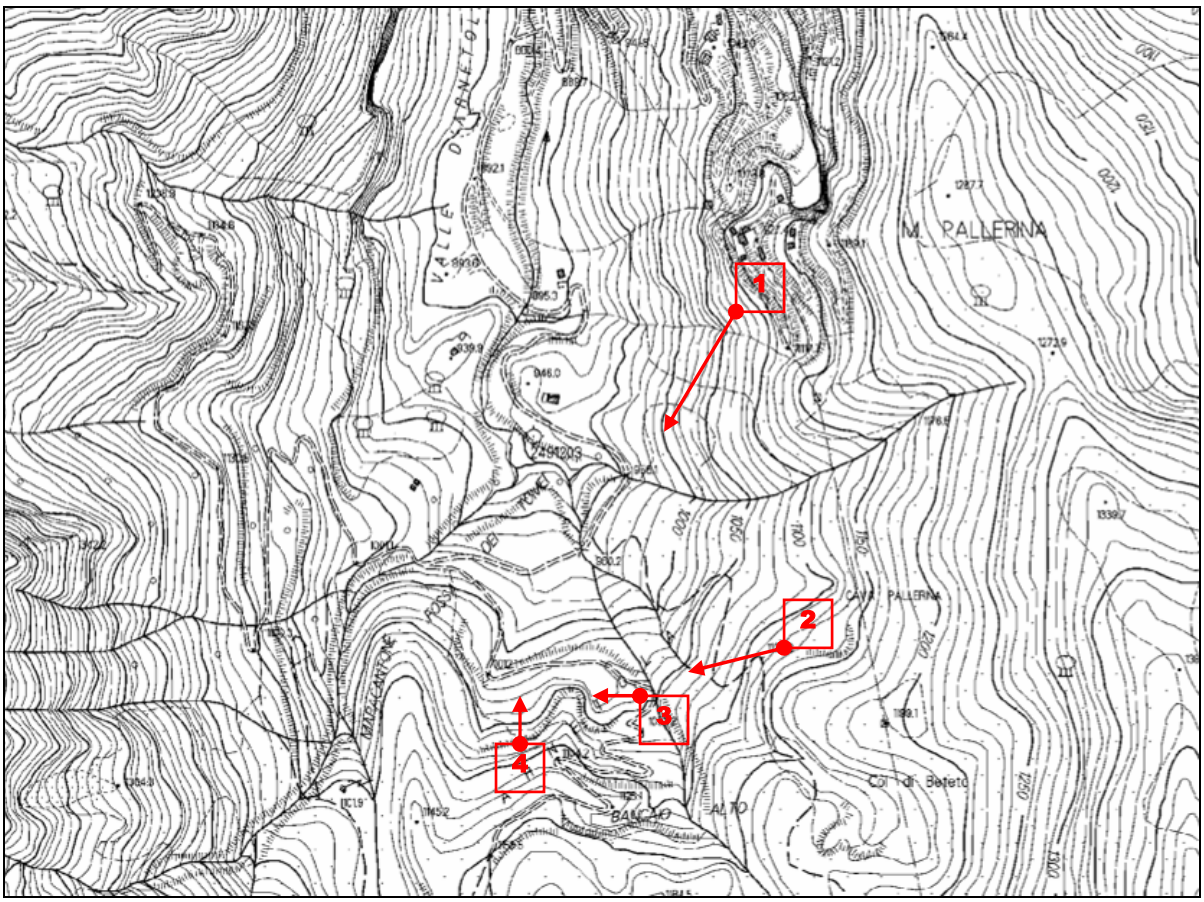


Figura 20 - CTR con indicazione dei punto di scatto della documentazione fotografica (da CTR 1:10000)

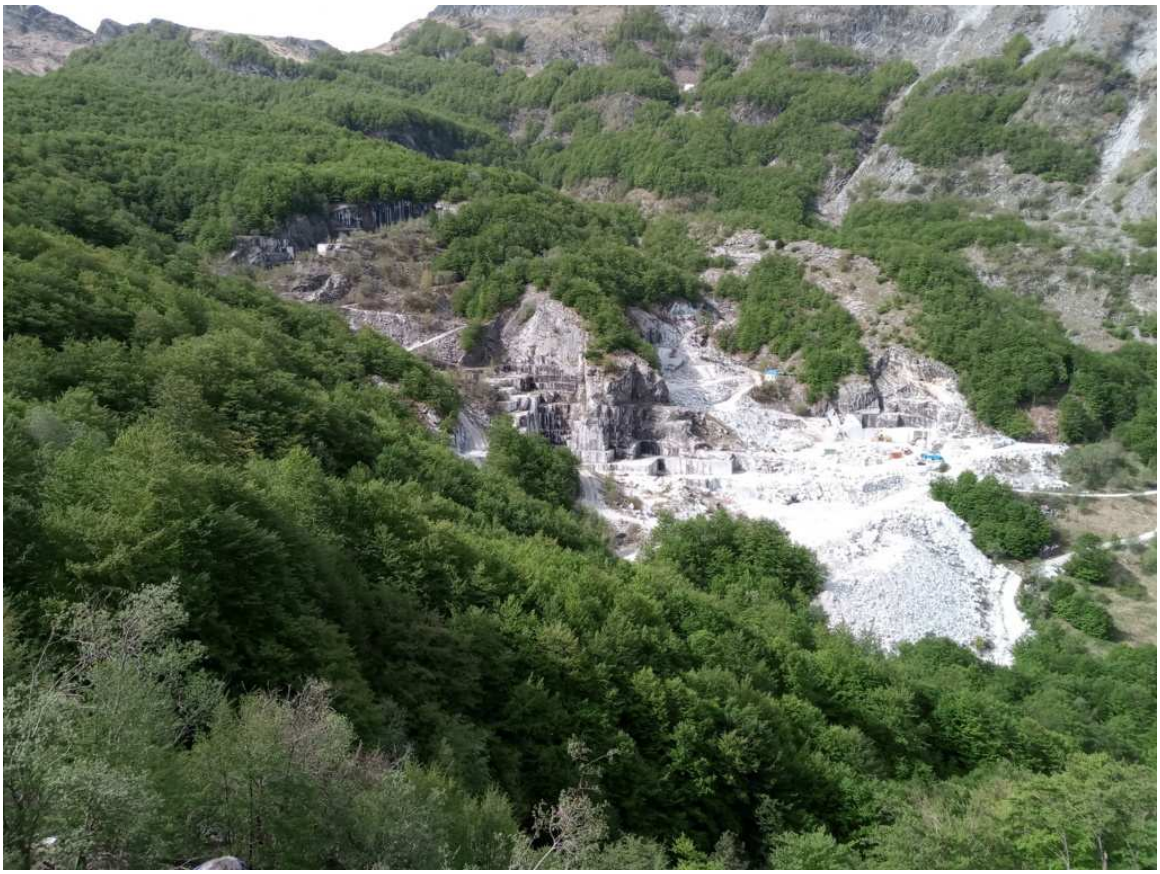


Foto 5 - Particolare della cava Fossa dei Tomei (Punto di scatto 2 – Data di scatto 05/05/2020)

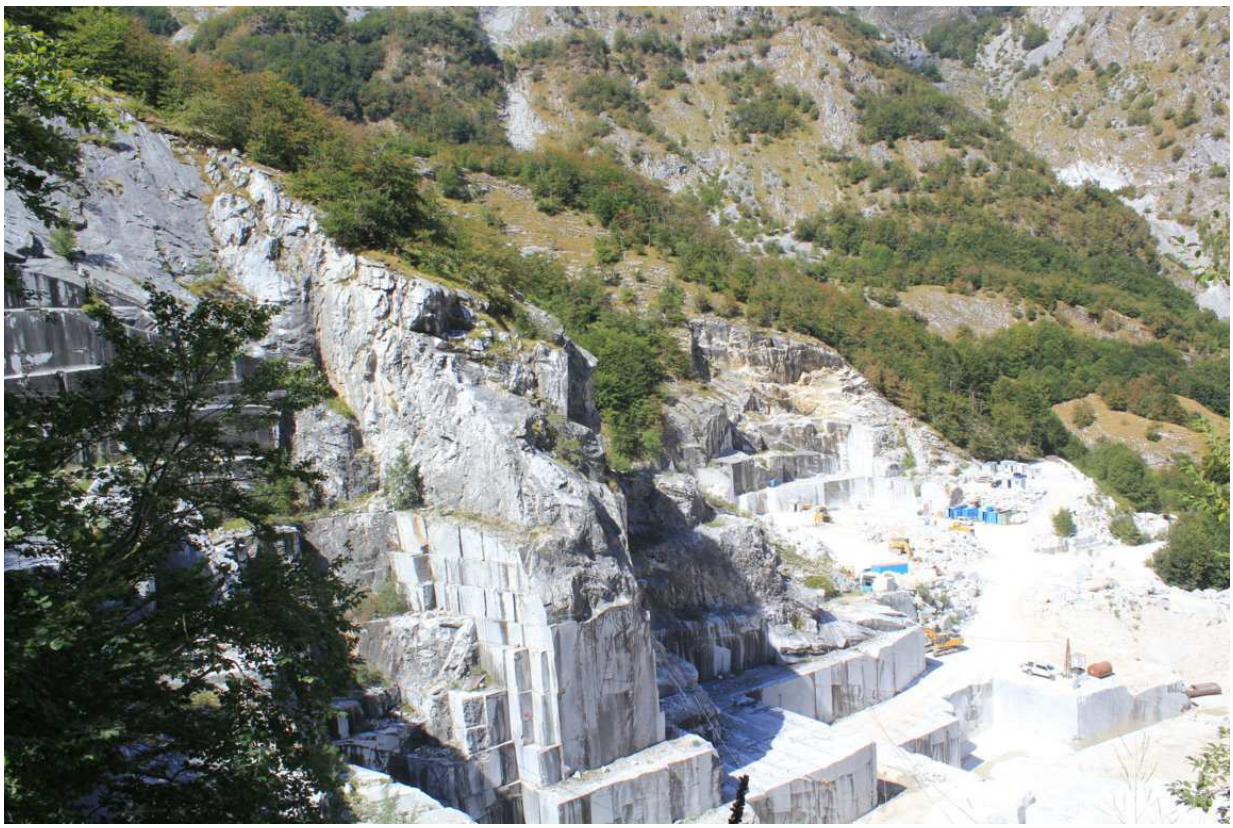


Foto 6 – Particolare della cava Fossa dei Tomei (Punto di ripresa 3 del 26/08/2020)

Foto 7 - Skyline del crinale apuano che circonda la cava Fossa dei Tomei (Punto di ripresa 1 – Data di scatto 10/10/2018)

Foto 8 - Skyline del crinale apuano che circonda la cava Fossa dei Tomei (Punto di ripresa 4 – Data di scatto 10/10/2018)

2 CARATTERISTICHE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO

2.1 Relazione di progetto a fini paesaggistici

Per quanto riguarda la descrizione del progetto in termini di superfici volumi, dimensioni delle strutture, flussi, input e output, potenzialità, costi e durata così come il programma di attuazione compresi la costruzione, l'avviamento, il funzionamento e lo smantellamento si rimanda agli elaborati allegati al Piano di Coltivazione.

2.1.1 Elenco degli elaborati progettuali e descrizione delle fasi del progetto

La documentazione di supporto alla presente richiesta è suddivisa nelle seguenti tavole:

Tavole di inquadramento

- Tav. 1 – Corografia dell'area , scala 1:10.000/1:5.000;
- Tav. 2 – Carta catastale, scala 1:2.000;
- Tav. 3 - Carta Geologica, scala 1:2.000;
- Tav. 4 – Sezioni Geologiche, scala 1:2.000;
- Tav. 5 – Carta Idrogeologica, – estratto dal P.A.B.E., scala 1:5.000;
- Tav. 6 – Sezioni Idrogeologiche, scala 1:2.000;
- Tav. 7 – Carta Geomorfologica, – estratto dal P.A.B.E., scala 1:2.000;
- Tav. 8 – Carta Merceologica, scala 1:1.000
- Tav. 9 – Carta della fratturazione, scala 1:500;
- Tav. 9bis – Sezioni Strutturali, scala 1:500;
- Tav. 10 – Carta dei vincoli, scala 1:5.000;
- Tav. 11 – Carta degli estratti del P.A.I., P.G.A., del P.A.B.E. E della carta dei ravaneti del Parco , scale varie;

Tavole progettuali:

- Tav. 12 – Planimetria Stato attuale, scala 1:500;
- Tav. 13 – Planimetria con lavori autorizzati rimanenti, scala 1:500;
- Tav. 14 – Planimetria Stato alla Prima Fase, scala 1:500;
- Tav. 15 – Planimetria Stato alla Seconda Fase (stato a 5 anni), scala 1:500;
- Tav. 16 – Planimetria Stato alla Terza Fase, scala 1:500;
- Tav. 17 – Planimetria Stato alla Quarta Fase (stato a 10 anni), scala 1:500;
- Tav. 18 – Sezioni Topografiche, scala 1:500;
- Tav. 19 – Planimetria gestione delle A.M.D. nella Seconda Fase, scala 1:500;
- Tav. 20 – Planimetria gestione delle A.M.D. nella Quarta Fase, scala 1:500;
- Tav. 21 – Emissioni Polveri nella Seconda Fase, scala 1:500;
- Tav. 22 – Emissioni Polveri nella Quarta Fase, scala 1:500;
- Tav. 23 – Profili e sezioni stradali, scala 1:500;

Progetto di Ripristino ambientale

- Tav. 24 – Planimetria Ripristino Ambientale – Seconda Fase, scala 1:500;
- Tav. 25 – Planimetria Ripristino Ambientale – Quarta Fase, scala 1:500;
- Tav. 26 – Sezioni Ripristino Ambientale, scala 1:500;

Stati Sovrapposti

- Tav. 27 – Planimetria Stato Sovrapposto Attuale/Seconda Fase, scala 1:500;
- Tav. 28 – Planimetria Stato Sovrapposto Attuale/Quarta Fase, scala 1:500.

La presente richiesta viene formulata per lo sviluppo della coltivazione nel sito Fossa dei Tomei.

Le motivazioni della richiesta sono state formulate all'interno del paragrafo sullo scopo del presente progetto; lo sviluppo dei lavori rappresentato in quarta fase con la ripresa dall'alto rappresenta un ulteriore apertura del giacimento, che consentirà di dare vita al sito estrattivo per almeno ulteriori 10 anni.

La presente richiesta prevede un ciclo di interventi suddiviso in quattro fasi complessive della durata di 10 anni, di cui i primi 5 coperti dalla Prima e Seconda Fase ed il successivo quinquennio dalla Terza Fase e Quarta Fase.

Gli interventi sono stati programmati considerando un'operatività media di circa 9 mesi, escluso cause di forza maggiore (esempio periodi di maltempo prolungati nel corso dell'anno, etc.).

Le operazioni delle varie fasi di lavoro che saranno autorizzate potranno essere invertite/anticipate a seguito di particolari esigenze della Società o a richieste degli Enti di controllo.

Le tavole di Inquadramento sono state descritte all'inizio di questa relazione ed in parte nella relazione sulle caratteristiche fisiche dell'area di intervento (relazione caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geominerarie, etc. e nell'altra documentazione a supporto del presente progetto).

Si evidenzia che la Società ha iniziato un percorso finalizzato ad ottenere le certificazioni ISO 45001 Salute e Sicurezza e ISO 14001 Ambiente.

Tale piano sarà rivisto ed aggiornato topograficamente ogni anno con le specifiche richieste dall'art. 25 della L.R. n°35/2015 e s.m.i..

2.1.2 Stato Attuale, Tavola 12 – scala 1:500

Rappresenta la condizione attuale del cantiere con gli interventi realizzati secondo il progetto approvato nel 2017 e la successiva variante a volume zero del 2019.

Anche per una più snella descrizione, la cava può essere suddivisa in quattro cantieri principali: il Cantiere Inferiore Calacatta, il Cantiere Intermedio Venato, il Cantiere Superiore Venato SW ed il Cantiere Superiore Venato SE, il principale dei due, oltre alle aree servizi-impianti che subiranno limitati spostamenti in funzione dello sviluppo del sito di cava.

Questi saranno descritti in maniera separata per evidenziare nei successi paragrafi i vari interventi previsti su di essi.

Servizi ed impianti principali

I servizi principali della cava sono localizzati sul lato settentrionale del cantiere tra le q.te 998 e 1005 s.l.m. circa, nelle vicinanze della viabilità di accesso al sito estrattivo.

In particolare il generatore, il compressore, la cisterna del gasolio, l'officina, il deposito materie prime, lo scarrabile per ferro acciaio e il contenimento della "marmettola" sono posizionati sul lato settentrionale del piazzale di 998 m s.l.m..

Sul piazzale superiore a quota 1005 m s.l.m. sono invece dislocati l'ufficio, gli spogliatoi ed il locale ad uso mensa.

Nella porzione superiore dei terreni in disponibilità, nei pressi della strada che conduce alla Cava Museo a quota circa 1100 m s.l.m., sono presenti 3 cisterne d'acqua di circa 5000 litri cadauna, altre cisterne d'acqua sono posizionate a quota circa 1032 m s.l.m. in posizione mediana del sito estrattivo per ulteriori circa 10.000 litri.

Le cisterne d'acqua sono utilizzate lo stoccaggio delle acque meteoriche recuperate nel sito o per accumulo di quelle depurate. Per maggiori dettagli sul ciclo delle acque di lavorazione, si veda specifico paragrafo.

Cantiere Inferiore Calacatta

Il Cantiere Inferiore Calacatta è localizzato tra le quote 998/999 m s.l.m., quota del piazzale inferiore e area di accesso alla cava, e quota massima di 1060/1050 m s.l.m., comprendendo i limiti superiori dei vecchi fronti residui, in parte aggettanti, posti ad Ovest del piazzale inferiore.

Questi sono rappresentati da una serie di bancate comprese tra q.ta 1006 e 1030m s.l.m. circa, raccordate al versante superiore da una serie di tagli subverticali effettuati a filo elicoidale, con tratti in aggetto a seguito della scopertura di strutture formate dalle discontinuità più persistenti presenti nell'area.

Il piano di q.ta 998m s.l.m. circa, è stato interessato dalla variante a volume zero, autorizzata nel 2019 ancora vigente, con l'esecuzione di un unico avanzamento di 6 metri di altezza che ha portato ad un ampliamento verso Ovest del piano principale.

In questo cantiere, allo stato attuale, non sono in corso lavori di escavazione; il piazzale, per la sua posizione ribassata, è impiegato come area di riquadratura blocchi.

Si fa presente che sui fronti residui occidentali del cantiere Calacatta nel 2019 sono state effettuate alcune operazioni di messa in sicurezza e di monitoraggio delle strutture presenti; in maniera sintetica gli interventi sono consistiti in:

- essa in opera di un sistema di monitoraggio costituito da n°3 vetrini che sono controllati giornalmente dai sorveglianti del cantiere e/o dal titolare stesso all'inizio della giornata lavorativa e al cambio turno ed all'uscita dal cantiere. In cantiere esiste un registro in cui sono riportati i risultati giornalieri delle verifiche effettuate sugli stessi

- Interventi di consolidamento puntuale e corticale con posa di reti a doppia torsione, effettuati dalla VERTICAL SERVICES, il tutto meglio indicato nella relazione previsionale di stabilità.

Cantiere Intermedio Venato

Il cantiere intermedio venato si sviluppa nella porzione centrale della cava ed interessa le aree comprese tra circa quota 1020 m s.l.m. e 1032 m s.l.m.

L'area è attraversata dalla viabilità di accesso al cantiere superiore ed è caratterizzata da un piazzale inferiore realizzato completamente su detrito, posto a quota circa 1020-1021 m s.l.m. e da un piazzale superiore, più ampio del primo, in parte su detrito (area frontale in raccordo con il sottostante di q.ta 1021m s.l.m.) ed in parte su roccia (area meridionale in raccordo con l'ammasso roccioso) posto a quota circa 1032 m s.l.m. che si sviluppa al di sotto del cantiere Superiore Venato.

In questo piazzale non sono in corso lavori di escavazione, bensì interventi legati all'organizzazione della cava, in particolare lo stesso è impiegato come deposito temporaneo dei derivati dei materiali da taglio che vengono scaricati dalle fasi di lavoro superiore.

Cantiere Superiore Venato SW

Allo stato attuale l'area in esame, che si è sviluppata con l'arrivo della viabilità progettata appositamente per questi interventi autorizzati nella variante del 2019, si presenta come un inizio di cantiere estrattivo, caratterizzato da una serie di fronti originati dai tagli di apertura e con altezza variabile tra i 3 ed i 6m, tra le quote di 1062.5 e 1067.9m s.l.m..

Il piccolo piazzale è stato ricavato in coincidenza con il tornante della viabilità che conduce ai tagli superiori; parte dei fronti sul lato meridionale coincidono con i fronti di un vecchio sito di cava. Gli interventi in questo cantiere sono in corso di realizzazione ed insieme al Superiore Venato SE rappresenta l'area in escavazione dell'intera cava.

Cantiere Superiore Venato SE

Il cantiere superiore venato comprende la parte superiore del giacimento in apertura come da progetto vigente, ed è l'unica area, assieme al precedente, in cui al momento sono in corso lavori di estrazione dei marmi.

L'area al momento è localizzata tra le q.te di 1073.2 e 1076.9m s.l.m., anch'essa è caratterizzata da una serie di tagli irregolari generatisi con gli interventi di apertura, in cui è previsto di realizzare una serie di gradoni discendenti a partire dal cantiere Venato SW con abbassamento progressivo ad iniziare dalla viabilità, per raggiungere le quote finali di progetto di 1060 e 1072 m s.l.m.

Nella condizione attuale, i due cantieri, Superiore Venato SW e SE, di fatto rimangono ancora fusi, la separazione si attuerà con lo sviluppo delle fasi descritte di seguito.

2.1.3 Interventi di Prima Fase, Tavola 14 – scala 1:500

Interventi previsti

Gli interventi realizzati in questa prima fase sono graficamente descritti all'interno della Tavola 14. In considerazione di quanto ai paragrafi sopra, questi sono stati suddivisi per una migliore descrizione, tra Cantiere Inferiore Calacatta, Cantiere Intermedio Venato, Cantiere Superiore Venato SW e Cantiere Superiore Venato.

Cantiere Calacatta Inferiore

Consisteranno in:

- Ampliamento del piazzale posto a quota 1005 m s.l.m. con operazioni di taglio al monte sui fronti esistenti sul lato W e SW dello stesso per ampliare il piazzale di servizio;
- Allestimento dell'area servizi sul piazzale di quota 1005 m s.l.m. con posizionamento delle baracche ad uso ufficio, spogliatoio, mensa e della officina, deposito attrezzi, generatore e cisterne acque. Nell'area inferiore rimarranno i contenitori destinati alla gestione di ferro e acciaio e della "marmettola" oltreché la cisterna del gasolio;
- Abbassamento dell'attuale piano di cava di q.ta 998/999m s.l.m. circa per splateamenti successivi di altezza da 3 a 6m, fino a quota finale di 990m s.l.m. circa;
- Il piano finale di q.ta 990m s.l.m. verrà strutturato ed organizzato per lo stoccaggio temporaneo del detrito inizialmente proveniente dalla coltivazione in genere dei piazzali di tutta la cava e successivamente per accogliere il materiale scaricato dal cantiere Calacatta;
- realizzazione della vasca Vp1, scavata in roccia, di forma rettangolare, misure indicative di 9m lunghezza per 6m larghezza x altezza 3 m utilizzata nella gestione delle AMD della cava.

Cantiere Intermedio Venato

Consisteranno in prima fase in:

- modifica alla viabilità sul corpo detritico per accedere più agevolmente al piazzale di quota 1026 m s.l.m. (collegamento diretto tra piazzale di quota 1020-1021 m s.l.m. e futuro piazzale di 1026 m s.l.m.);
- rimodellamento della porzione di detrito limitrofa all'attuale piazzale di quota 1032 m s.l.m. per adeguarlo alla futura quota di 1026 m s.l.m.;
- realizzazione di uno sbasso con altezza di 6 metri sul piazzale di quota 1032 m s.l.m. (quota finale in prima fase 1026 m s.l.m.);
- sul limite occidentale del piazzale si procederà strutturando un'area di primo stoccaggio e lavorazione del materiale detritico che servirà poi anche a ricevere i derivati direttamente dai cantieri superiori. L'area sarà cordolata in modo da evitare il rotolamento sui piani di cava e nel contempo per meglio gestire eventuali acque di dilavamento;
- sul limite orientale realizzazione della vasca Vp2, scavata in roccia, di forma rettangolare (lati lungh. 9m x 6m largh.) e altezza 3 m.

Cantiere Superiore Venato SW

Consisteranno in prima fase in:

- realizzazione, a partire dal lato nord del piccolo piazzale di quota 1064 m s.l.m., di una breve rampa che terminerà a quota 1078 m s.l.m. la realizzazione della rampa prevede l'impostazione di un tornante e permetterà di accedere al giacimento posto al di sopra della piccola cava presente in loco. Tale struttura sarà man mano riassorbita con lo sviluppo delle coltivazioni;
- realizzazione tramite splateamenti successivi di un primo piazzale di quota 1078 m s.l.m. al di sopra della cava già presente, ad uscire sulla morfologia sul lato NW ed attestandosi in posizione SE con un fronte verticale. L'area è già interessata da pregresse coltivazioni;
- nell'area è prevista una temporanea area servizi con generatore e box-container coibentato per deposito attrezzi di uso comune da localizzarsi indicativamente sul piano di quota 1064 m s.l.m..

Cantiere Superiore Venato SE

Consisteranno in prima fase in:

- le lavorazioni in questa fase si svilupperanno esclusivamente a cielo aperto mediante una coltivazione a gradoni discendenti con altezza delle bancate di circa 6 metri. In particolare è previsto, rispetto a quanto già autorizzato ed al fine di creare gli spazi necessari ad operare in sicurezza, un lieve arretramento dei fronti verso sud con le lavorazioni in direzione orientale che arriveranno in prossimità del limite dell'area in disponibilità;
- si procederà realizzando il primo gradone di q.ta 1072m s.l.m. ed a seguire i ribassi di q.ta 1066 e 1060m s.l.m. sfruttando i lavori già in parte realizzati della variante autorizzata. I gradoni manterranno il collegamento con la viabilità principale anche attraverso rampe in detrito e blocchi.

Per quanto riguarda la gestione del materiale detritico (derivati dei materiali da taglio) del cantiere superiore venato e del limitrofo cantiere superiore venato SW, questo, opportunamente ridotto di pezzatura sui piani di cava, sarà scaricato nell'area predisposta del piazzale di q.ta 1026m s.l.m. procedendo o dal tornante di q.ta 1047.2 o direttamente dal piano di q.ta 1060m s.l.m.. Da questo deposito temporaneo, il materiale sarà poi allontanato per essere stoccato in attesa di un definitivo allontanamento direttamente allontanato dalla cava.

Escavato e Produzioni previste nei lavori di 1° Fase

Complessivamente il materiale da allontanare come derivato dei materiali da taglio si stima assommerà a 32.471mc (87.671Tons), comprensivo di tutte lavorazioni previste in prima fase.

Del materiale sopra, una parte sarà man mano impiegato in cava durante la coltivazione per la manutenzione delle viabilità, per la realizzazione di rampe, di letti per il ribaltamento bancate, etc. che comunque al termine della vita della cava si prevede sarà destinato all'allontanamento se non utilizzato negli interventi di ripristino e risistemazione ambientale.

Tempistica complessiva interventi coltivazione e Trasporti (viaggi per allontanamento materiale)

Considerando una forza lavoro iniziale di 10 addetti e che verrà man mano implementata, già durante la prima fase dei lavori, fino ad un massimo di 12, si ritiene congruo un tempo di realizzazione degli interventi pari a circa 3 anni (con operatività continua media su 9 mesi), con escavazione portata avanti contemporaneamente nei vari cantieri a cielo aperto. Le tempistiche potranno dilatarsi in funzione di problematiche legate al maltempo, problematiche aziendali, etc., non direttamente dipendenti dall'azienda e non valutabili in questa fase del lavoro.

Per quanto riguarda il numero dei viaggi necessari per allontanare il materiale dalla cava, in considerazione del numero di mesi di operatività della stessa, delle volumetrie previste e della portata dei mezzi si prevedono un massimo di 2 viaggio/giorno per allontanare i blocchi, e un massimo 5 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio. Per i viaggi necessari all'allontanamento valgono le stesse considerazione sulle tempistiche sopra riportate.

2.1.4 Seconda Fase, Tavola 15 e Tavola 23 - scala 1:500 - Stato finale a 5 anni

Interventi previsti

Gli interventi realizzati in questa seconda fase sono graficamente descritti all'interno della Tavola 15. In considerazione di quanto ai paragrafi sopra, questi sono stati suddivisi per una migliore descrizione, tra Cantiere Inferiore Calacatta, Cantiere Intermedio Venato, Cantiere Superiore Venato SW e Cantiere Superiore Venato SE.

Cantiere Calacatta Inferiore

Consisteranno in seconda fase in:

- la parte inferiore del cantiere (piazzali 1005 e 990 m s.l.m.) ha già raggiunto la configurazione finale del progetto e ciò permetterà, per quanto riguarda l'area

servizi e la gestione delle acque meteoriche della porzione inferiore del sito estrattivo, di non subire modifiche nelle fasi successive;

- realizzazione di un tratto di viabilità di arroccamento per raggiungere la porzione di giacimento posta al di sopra degli attuali fronti residui del cantiere calacatta così da iniziare gli interventi per una loro messa in sicurezza. La viabilità sarà strutturata in roccia e partirà da quota circa 1032 m s.l.m. terminando a quota 1048 m s.l.m. a fine della presente fase. La strada con una larghezza di circa 5,5m avrà una lunghezza di 65 ml ed una pendenza media attorno al 24-25%, con valori massimi non superiori al 27%. Il progetto stradale è riportato graficamente nella Tavola 23 scala 1:500 e descritto in apposita sezione alla fine di questo paragrafo;
- apertura di un primo piazzale a quota 1060 m s.l.m. con sviluppo di breve rampa di accesso dalla nuova viabilità di servizio, rampa che verrà completamente inglobata con lo sviluppo dei lavori e di un successivo piazzale finale, in questa fase, a quota 1048 m s.l.m. tramite una coltivazione a cielo aperto, a gradoni discendenti e bancate di altezza di circa 6m;
- raggiunta quota 1048m s.l.m. e strutturato il relativo piazzale, si procederà ad effettuare la demolizione in sicurezza delle masse aggettanti comprese tra il nuovo piazzale ed i residui dei vecchi piazzali e bancate alle quote di circa 1040 e 1030m s.l.m.

Viabilità di servizio per apertura piazzale q.ta 1048m s.l.m. ed esecuzione interventi di riprofilatura e messa in sicurezza tecchia NW sopra cantiere Calacatta – Tavola 23 scala 1:500

Questa verrà sviluppata su roccia e riassorbita man mano con lo sviluppo delle coltivazioni; presenterà uno sviluppo complessivo di circa 65ml, una larghezza media di circa 5,5m ed una pendenza complessiva di circa il 24-25%, con valori massimi non superiori al 27% e coprendo un dislivello finale di circa 15m.

Con riferimento alle sezioni riportate nella tavola 23 ed allo sviluppo complessivo del tracciato, complessivamente gli sterri in roccia saranno di circa 605mc.

La strada servirà sia per le operazioni di sistemazione della tecchia e per quelle di coltivazione successiva; man mano si prevede che con l'attuale progetto e l'evoluzione futura della cava, questa parte di viabilità verrà riassorbita all'interno delle lavorazioni.

Modalità Operative

La strada verrà realizzata impiegano mezzi meccanici (martellone demolitore montato su escavatore ed escavatore cingolato), salvo particolari esigenze locali dove si potranno impiegare piccole cariche. I mezzi impiegati saranno tali da consentire di operare in sicurezza procedendo progressivamente dal basso verso l'alto; il materiale di sterro verrà rimosso con pala gommata o caricato direttamente su camion o stoccato temporaneamente nel sito per essere poi allontanato; non è previsto lo scarico lungo il versante.

I volumi maggiori isolati con perforazioni e i tagli, se necessario, saranno poi ridotti di dimensioni con uso di martellone demolitore su escavatore o, se necessario, tramite piccole cariche di esplosivo in caso di particolari e limitate esigenze in cui non sarà possibile impiegare i mezzi meccanici. Il piano carrabile sarà realizzato con martellone e/o localmente con esplosivo dove questo non potrà operare in sicurezza.

In considerazione del tipo di intervento che verrà realizzato, si prevede di impiegare il seguente personale:

- un sorvegliante munito della licenza di *fochino* per eventuale uso di esplosivo;
- un addetto, con compito di aiutante per effettuare perforazioni, passaggio ed eventuali tagli con filo diamantato, etc.;
- un operatore mezzi meccanici (palista-escavatorista) esperto che opererà utilizzando anche il martellone demolitore.

Nelle fasi di realizzazione della viabilità si procederà con coordinamento interno, impedendo il transito nella sottostante via di accesso ai cantieri superiori durante le fasi di lavoro che potrebbero rilasciare involontariamente materiale dal versante.

Localmente lungo il tracciato sui fronti rocciosi residui si procederà a mettere in atto interventi puntuali (es. chiodature) o di rinforzo corticale (es. reti armate) nelle aree in cui se ne ravvedesse la necessità, al momento non valutabili.

Cantiere Intermedio Venato

Consisteranno in seconda fase in:

- realizzazione di piazzale finale di 1020.0m s.l.m. circa, con rimodellamento del materiale detritico nella parte frontale e coltivazione di uno sbasso con altezza di 6 metri a partire dal piano di quota 1026 m s.l.m;
- la viabilità esistente per raggiungere la parte superiore del giacimento non subirà modifiche;
- il piazzale di 1020 m s.l.m. servirà allo stoccaggio temporaneo del detrito (lato SW) con le modalità già descritte in prima fase oltrechè alla gestione delle AMPP con realizzazione di apposita vasca denominata Vp2 con dimensioni invariate rispetto alla precedente .

Cantiere Superiore Venato SW

Consisteranno in seconda fase in:

- in questa fase è previsto l'ampliamento del piazzale di quota 1078 m s.l.m. con direzione a Nord e ad Est;
- realizzazione di un tratto di viabilità di arroccamento per effettuare il collegamento dei cantieri superiori della cava con la viabilità esistente sul limite SE della concessione che conduce alla Cava Museo. Questo collegamento verrà attuato a partire dal tratto di una vecchia pista esistente localizzata sul tornante di q.ta 1100m s.l.m.. Il tratto da realizzare sarà strutturato in roccia e partirà da quota circa 1078 m s.l.m., sull'estremità orientale del futuro piazzale di pari quota, terminando a quota 1098 m s.l.m., in prossimità del tornante della strada esistente che conduce alla Cava Museo. Questo collegamento fungerà da gradone superiore e rimarrà con una larghezza di circa 5,5m ed avrà uno sviluppo complessivo pari a tutto il fronte meridionale di circa 118 ml con una pendenza media attorno al 17% con punte di acclività massima in alcuni tratti attorno al 22% (per dettagli vedere profilo e sezioni stradali di tav. 23). Ai fini della sicurezza questo collegamento risulta essenziale per i cantieri superiori, che verranno così collegati ad una viabilità di scorrimento più rapida specie durante le operazioni che vedranno l'interruzione della viabilità interna al cantiere;
- sul piano di q.ta 1060m s.l.m. sarà realizzato uno stoccaggio temporaneo dei detriti di lavorazione oltre ad un'area destinata ai servizi essenziali per questo cantiere e quello adiacente localizzato a SE, comprendente un generatore, una cisterna gasolio, e depositi attrezzature di uso comune.

Cantiere Superiore Venato SE

Consisteranno in seconda fase in:

- in questa fase è previsto l'ampliamento del piazzale di quota 1060 m s.l.m. con una espansione dello stesso verso sud e verso Est ed il collegamento con il cantiere Superiore Venato SW;
- in questa fase con il proseguimento dei lavori di splateamento per la realizzazione del piazzale di quota 1060 m s.l.m. è prevista l'apertura del cantiere sotterraneo sul lato meridionale del piazzale. In particolare sarà effettuato un tracciamento in direzione N140 con la realizzazione di due portali di dimensione 9m x 6m di altezza e separati da un pilastro largo 9 m e lungo circa 20 metri. Da questo primo tracciamento verrà sviluppato ortogonalmente un tracciamento con Trend N230, di sezione sempre 9m x 6m, da cui si dipartirà altro ramo esplorativo sempre con Trend N140 e sezione di 6m x 6m sezione che si spingerà al limite dei terreni in disponibilità. La quota del pavimento del sotterrano, in questa fase, sarà pari a 1060 m s.l.m. e quota tetto mantenuta a 1066 m s.l.m. La realizzazione del sotterraneo sarà preceduta da studi di dettaglio di carattere strutturale e geomeccanico, oltre che con l'esecuzione di misure sullo stato tensionale delle aree di intervento. Al momento è solo ipotizzabile una

campagna di indagine che dovrà essere confermata e/o variata con il procedere del progetto in quest'area.

La Tavola 15 mostra gli interventi conclusivi dei primi 5 anni previsti dal progetto.

Escavato e Produzioni previste nei lavori di 2° Fase

In questa fase, a conclusione del primo quinquennio di attività, si è stimato di escavare tra interventi a cielo aperto ed in sotterraneo, in totale, circa 42.735mc, dove si presume di ottenere una resa in blocchi-semiblocchi-informi del 25% a cielo aperto e del 30% in sotterraneo, da cui si presume di avere una produzione in blocchi-semiblocchi-informi complessiva di circa 11.052mc (28.840Tons). Si sottolinea che la resa stimata a cielo aperto nei vari cantieri è ben superiore al 25% ad eccezione del cantiere superiore venato SW che si stima avere una resa inferiore a causa delle operazioni di apertura del cantiere e del completamento del collegamento previsto con la viabilità superiore, di collegamento con la strada esistente per la Cava Museo.

La produzione di derivati dall'escavazione al masso si presume sulla base della resa stimata ammonti a 31.683mc, di cui una quota pari a 10.250mc si stima rimarrà in sito per essere impiegata negli interventi di ripristino e rimodellamento morfologico finale, mentre si stima, che 21.433mc (57.870Tons) saranno allontanate dal sito come derivati dei materiali da taglio.

Una parte del materiale detritico sarà man mano impiegato in cava durante la coltivazione per la manutenzione della viabilità, per la realizzazione di rampe, di letti per il ribaltamento bancate, etc. al termine della vita della cava questo sarà destinato all'allontanamento o reimpiegato per il ripristino finale.

Il valore presunto di resa sarà oggetto di revisione annuale e comunque è una previsione da intendersi come media complessiva relativa all'intera durata della fase e del quinquennio.

Tempistica complessiva interventi coltivazione e Trasporti (viaggi per allontanamento materiale)

Considerando la forza lavoro media di 12 addetti (valutazione del massimo sviluppo dell'attività a 5 anni), si stima congruo un tempo di realizzazione degli interventi pari a circa 2 anni (con operatività continua media su 9 mesi) e comprensivi dei tempi per la eventuale realizzazione delle opere di ripristino e risistemazione ambientale valutate in questo progetto.

Per quanto riguarda il numero dei viaggi necessari per allontanare il materiale dalla cava, in considerazione del numero di mesi di operatività della cava, delle volumetrie previste e della portata dei mezzi si è stimato un massimo di 2 viaggio/giorno per allontanare i blocchi, e un massimo 5 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio. 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.

Tabella Riassuntiva degli interventi previsti nei primi 5 anni – Fasi 1° e 2°

Con la Seconda Fase si chiude un ciclo di interventi della durata complessiva di 5 anni; di seguito uno schema riassuntivo che dettaglia le produzioni ed i relativi interventi, con relative tempistiche:

FASE	DURATA ANNI*	CANTIERE	ESCAVATO mc	RESA PRESUNTA	PRODUZIONE BLOCCHI, INF.	DERIVATI DALLA COLTIV.	DERIVATI DA RIMUOVERE DA VECCHI DEPOSITI	STIMA DETRITO PER RIPRISTINO/ RIEMPIMENTI CAVA**	DERIVATI DA ALLONTANARE***
		Inferiore Calacatta							
1	3	CIELO APERTO	15.100,0	0,27	4.077,0	11.023,0	0,0	0,0	11.023,0
		Intermedio Venato							
		CIELO APERTO	6.500,0	0,25	1.625,0	4.875,0	0,0	0,0	4.875,0
		Superiore Venato SW							
		CIELO APERTO	3.225,0	0,17	548,3	2.676,8	0,0	0,0	2.676,8
		Superiore Venato							
		CIELO APERTO	19.300,0	0,28	5.404,0	13.896,0	0,0	0,0	13.896,0
		SOTTERRANEO	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale Fase mc			**44.125,0**		**11.654,3**	**32.470,8**	**0,0**	**0,0**	**32.470,8**
Totale Fase TONS			**119.137,5**		**31.466,5**	**87.671,0**	**0,0**	**0,0**	**87.671,0**
2	2	**Inferiore Calacatta**							
		CIELO APERTO	10.505,0	0,25	2.626,3	7.878,8	0,0	3.800,0	4.078,8
		Intermedio Venato							
		CIELO APERTO	7.500,0	0,25	1.875,0	5.625,0	0,0	3.700,0	1.925,0
		Superiore Venato SW							
		CIELO APERTO	5.790,0	0,15	868,5	4.921,5	0,0	2.000,0	2.921,5
		Superiore Venato							
		CIELO APERTO	12.100,0	0,30	3.630,0	8.470,0	0,0	750,0	7.720,0
		SOTTERRANEO	6.840,0	0,30	2.052,0	4.788,0	0,0	0,0	4.788,0
Totale Fase mc			**42.735,0**		**11.051,8**	**31.683,3**	**0,0**	**0,0**	**21.433,3**
Totale Fase TONS			**115.384,5**		**29.839,7**	**85.544,8**	**0,0**	**0,0**	**57.869,8**
Totale Fasi 1-2 (5 anni)	**5**	(dati in mc)	**86.860,0**		**22.706,0**	**64.154,0**	**0,0**	**10.250,0**	**53.904,0**
Totale Fasi 1-2 (5 anni)		(dati in Tons)	**234.522,0**		**61.306,2**	**173.215,8**	**0,0**	**27.675,0**	**145.540,8**

*tempistiche comprensive degli interventi di ripristino ambientale
**comprensivo anche del materiale impiegato temporaneamente in cava per la costruzione di rilevati, letti, rampe, etc. che verrà poi man mano asportato completamente dalla cava e di quello poi impiegato nelle fasi di ripristino
***materiale che si prevede sarà allontanato dal sito come derivati dei materiali da taglio in tutte le granulometrie

3 STATO DEI LUOGHI DOPO L'INTERVENTO

3.1 Simulazione dettagliata dello stato dei luoghi a seguito della realizzazione del progetto mediante foto modellazione realistica

Nel presente capitolo vengono quindi trattati anche i seguenti aspetti di inquadramento paesaggistico previsti dalle Linee Guida dell'Allegato 4 del Piano paesistico:

b) verificata la corretta individuazione degli effetti paesaggistici (modificazioni morfologiche, modificazione dello skyline naturale, della funzionalità ecologica, dell'assetto percettivo, scenico o panoramico, ecc) determinati dagli interventi proposti in tutte le fasi dell'attività (realizzazione/modifica di strade di accesso, cantiere, estrazione, movimentazione, stoccaggio e trasporto del materiale estratto, riqualificazione paesaggistica…) sulle componenti del paesaggio, anche attraverso la lettura di rappresentazioni fotografiche, rendering, cartografie bidimensionali e tridimensionali.

Per l'intervento in progetto è stata fatta una fotosimulazione degli interventi in progetto attraverso la realizzazione di rendering fotografici attraverso l'elaborazione di una foto panoramica scattata dal punto di scatto 1:

Foto 9 – Stato Attuale Cava Fossa dei Tomei
Foto 10 - Stato Finale a 5 anni (Seconda Fase)
Foto 11 – Stato Finale ripristinato dopo 5 anni dal ripristino finale

3.2 Previsioni degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico

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.

In particolare il progetto di coltivazione della Cava Fossa dei Tomei prevede i seguenti interventi:

Allestimento aree servizi, aree deposito

Fase I

Cantiere Calacatta Inferiore

- Allestimento dell'area servizi sul piazzale di quota 1005 m s.l.m. con posizionamento delle baracche ad uso ufficio, spogliatoio, mensa e della officina, deposito attrezzi, generatore e cisterne acque. Nell'area inferiore rimarranno i contenitori destinati alla gestione di ferro e acciaio e della "marmettola" oltreché la cisterna del gasolio;
- realizzazione della vasca Vp1, scavata in roccia utilizzata nella gestione delle AMD della cava.
- Il piano finale di q.ta 990m s.l.m. verrà strutturato ed organizzato per lo stoccaggio temporaneo del detrito e successivamente per accogliere il materiale scaricato dal cantiere Calacatta.

Cantiere Intermedio Venato

- sul limite occidentale del piazzale si procederà strutturando un'area di primo stoccaggio e lavorazione del materiale detritico che servirà poi anche a ricevere i derivati direttamente dai cantieri superiori.
- sul limite orientale realizzazione della vasca Vp2, scavata in roccia

Cantiere Superiore Venato SW

- nell'area è prevista una temporanea area servizi con generatore e box-container coibentato per deposito attrezzi di uso comune da localizzarsi indicativamente sul piano di quota 1064 m s.l.m..

Fase II

Cantiere Intermedio Venato

- il piazzale di 1020 m s.l.m. servirà allo stoccaggio temporaneo del detrito (lato SW) con le modalità già descritte in prima fase oltrechè alla gestione delle AMPP con realizzazione di apposita vasca denominata Vp2 con dimensioni invariate rispetto alla precedente.

Cantiere Superiore Venato SW

- sul piano di q.ta 1060m s.l.m. sarà realizzato uno stoccaggio temporaneo dei detriti di lavorazione oltre ad un'area destinata ai servizi

Realizzazione viabilità

Fase I

Cantiere Intermedio Venato

- modifica alla viabilità sul corpo detritico per accedere più agevolmente al piazzale di quota 1026 m s.l.m. (collegamento diretto tra piazzale di quota 1020-1021 m s.l.m. e futuro piazzale di 1026 m s.l.m.);

Cantiere Superiore Venato SW

- Realizzazione, a partire dal lato nord del piccolo piazzale di quota 1064 m s.l.m., di una breve rampa che terminerà a quota 1078 m s.l.m.;

Fase II

Cantiere Calacatta Inferiore

- realizzazione di un tratto di viabilità di arroccamento per raggiungere la porzione di giacimento posta al di sopra degli attuali fronti residui del cantiere Calacatta così da iniziare gli interventi per una loro messa in sicurezza. La viabilità sarà strutturata in roccia e partirà da quota circa 1032 m s.l.m. terminando a quota 1048 m s.l.m. a fine della presente fase. La strada con una larghezza di circa 5,5m avrà una lunghezza di 65 ml ed una pendenza media attorno al 24-25%, con valori massimi non superiori al 27%.

Cantiere Superiore Venato SW

- realizzazione di un tratto di viabilità di arroccamento per effettuare il collegamento dei cantieri superiori della cava con la viabilità esistente sul limite SE della concessione che conduce alla Cava Museo. Questo collegamento verrà attuato a partire dal tratto di una vecchia pista esistente localizzata sul tornante di q.ta 1100m s.l.m.. Il tratto da realizzare sarà strutturato in roccia e partirà da quota circa 1078 m s.l.m., sull'estremità orientale del futuro piazzale di pari quota, terminando a quota 1098 m s.l.m., in prossimità del tornante della strada esistente che conduce alla Cava Museo. Questo collegamento fungerà da gradone superiore e rimarrà con una larghezza di circa 5,5m ed avrà uno sviluppo complessivo pari a tutto il fronte meridionale di circa 118 ml con una pendenza media attorno al 17% con punte di acclività massima in alcuni tratti attorno al 22% (per dettagli vedere profilo e sezioni stradali di tav. 23).

Escavazione a cielo aperto

Fase I

Cantiere Calacatta Inferiore

- Ampliamento del piazzale posto a quota 1005 m s.l.m. con operazioni di taglio al monte sui fronti esistenti sul lato W e SW dello stesso per ampliare il piazzale di servizio;

- Abbassamento dell'attuale piano di cava di q.ta 998/999m s.l.m. circa per splateamenti successivi di altezza da 3 a 6m, fino a quota finale di 990m s.l.m. circa;

Cantiere Intermedio Venato

- rimodellamento della porzione di detrito limitrofa all'attuale piazzale di quota 1032 m s.l.m. per adeguarlo alla futura quota di 1026 m s.l.m.;
- realizzazione di uno sbasso con altezza di 6 metri sul piazzale di quota 1032 m s.l.m. (quota finale in prima fase 1026 m s.l.m.).

Cantiere Superiore Venato SW

- realizzazione tramite splateamenti successivi di un primo piazzale di quota 1078 m s.l.m. al di sopra della cava già presente, ad uscire sulla morfologia sul lato NW ed attestandosi in posizione SE con un fronte verticale. L'area è già interessata da pregresse coltivazioni;

Cantiere Superiore Venato SE

- in questa fase è previsto l'ampliamento del piazzale di quota 1060 m s.l.m. con una espansione dello stesso verso sud e verso Est ed il collegamento con il cantiere Superiore Venato SW.
- si procederà realizzando il primo gradone di q.ta 1072m s.l.m. ed a seguire i ribassi di q.ta 1066 e 1060m s.l.m. sfruttando i lavori già in parte realizzati della variante autorizzata. I gradoni manterranno il collegamento con la viabilità principale anche attraverso rampe in detrito e blocchi.

Fase II

Cantiere Calacatta Inferiore

- apertura di un primo piazzale a quota 1060 m s.l.m. con sviluppo di breve rampa di accesso dalla nuova viabilità di servizio, rampa che verrà completamente inglobata con lo sviluppo dei lavori e di un successivo piazzale finale, in questa fase, a quota 1048 m s.l.m. tramite una coltivazione a cielo aperto, a gradoni discendenti e bancate di altezza di circa 6m.

Cantiere Intermedio Venato

- realizzazione di piazzale finale di 1020.0m s.l.m. circa, con rimodellamento del materiale detritico nella parte frontale e coltivazione di uno sbasso con altezza di 6 metri a partire dal piano di quota 1026 m s.l.m.

Cantiere Superiore Venato SW

- in questa fase è previsto l'ampliamento del piazzale di quota 1078 m s.l.m. con direzione a Nord e ad Est.

Escavazione in galleria

Fase I

Nessuna.

Fase II

Cantiere Superiore Venato SE

- in questa fase con il proseguimento dei lavori di splateamento per la realizzazione del piazzale di quota 1060 m s.l.m. è prevista l'apertura del cantiere sotterraneo sul lato meridionale del piazzale. In particolare sarà effettuato un tracciamento in direzione N140 con la realizzazione di due portali di dimensione 9m x 6m di altezza e separati da un pilastro largo 9 m e lungo circa 20 metri. Da questo primo

tracciamento verrà sviluppato ortogonalmente un tracciamento con Trend N230, di sezione sempre 9m x 6m, da cui si dipartirà altro ramo esplorativo sempre con Trend N140 e sezione di 6m x 6m sezione che si spingerà al limite dei terreni in disponibilità. La quota del pavimento del sotterrano, in questa fase, sarà pari a 1060 m s.l.m. e quota tetto mantenuta a 1066 m s.l.m. La realizzazione del sotterraneo sarà preceduta da studi di dettaglio di carattere strutturale e geomeccanico, oltre che con l'esecuzione di misure sullo stato tensionale delle aree di intervento. Al momento è solo ipotizzabile una campagna di indagine che dovrà essere confermata e/o variata con il procedere del progetto in quest'area.

La realizzazione del Progetto di coltivazione della cava "Fossa dei Tomei" comporterà l'avanzamento dei fronti di coltivazione e l'ampliamento delle aree estrattive con la formazione di gradoni discendenti, e la creazione degli ingressi per la coltivazione in galleria.

Tale operazione, pur comportando la modificazione dei luoghi, non comporta un ulteriore aumento dei coni di visibilità percepibili dal potenziale osservatore. Infatti l'attività della Cava "Fossa dei Tomei" rimarrà confinata nel rispettivo versante non andando ad interessare i crinali circostanti che la circondano.

Per questo, pur realizzandosi un allargamento dell'attività estrattiva non si avrà l'abbattimento di crinali, creste, pinnacoli che facciano aumentare la percezione visiva della cava da parte del potenziale osservatore.

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*.

Anche le attività di escavazione che si sono sviluppate nel dopoguerra fino ai giorni nostri hanno modificato il paesaggio tipico locale lasciando un impronta significativa sulla percezione visiva ed estetica dei luoghi. Talvolta tale impronta è stata significativa, con la creazione di estese discariche di detrito come quelle della Valle di Arnetola. Talvolta ha creato forme nuove in cui le linee geometriche delle bancate di marmo, contrastando con le forme aspre dei pendii scoscesi, hanno creato forme gradevoli e suggestive dei luoghi.

Dal punto di vista dell'impatto sui beni geomorfologici presenti nell'area interessata dall'attività estrattiva è necessario sottolineare il fatto che l'apertura della Cava "Fossa dei Tomei" ha avuto come risultato la modificazione delle caratteristiche geomorfologiche e paesaggistiche della località omonima caratterizzandone la percezione visiva attraverso la creazione di fronti estrattivi e discariche di detrito "ravaneti".

Tale assetto paesaggistico 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.

La realizzazione del Progetto di coltivazione della cava "Fossa dei Tomei" comporterà l'avanzamento dei fronti di coltivazione e l'ampliamento delle aree estrattive con la formazione di gradoni discendenti, e la creazione degli ingressi per la coltivazione in galleria.

Tale operazione, pur comportando la modificazione dei luoghi, non comporta un ulteriore aumento dei coni di visibilità percepibili dal potenziale osservatore. Infatti l'attività della Cava "Fossa dei Tomei" rimarrà confinata nel rispettivo versante non andando ad interessare i crinali circostanti che la circondano.

Per questo, pur realizzandosi un allargamento dell'attività estrattiva non si avrà l'abbattimento di crinali, creste, pinnacoli che facciano aumentare la percezione visiva della cava da parte del potenziale osservatore.

Come descritto nelle fotosimulazioni allegate, gli interventi di ampliamento si attueranno all'interno degli attuali versanti determinando un'ampliamento dei fronti di coltivazione necessari per sfruttare nuove porzioni di giacimento e impostare la creazione in fronti di cava per la creazione di nuovi ingressi in galleria.

Le lavorazioni insisteranno per lo più su aree della Cava Fossa dei Tomei, già sede in passato di attività estrattive, interessando porzioni di monte vergine. Le trasformazioni indotte dall'ampliamento della coltivazione potranno essere comunque mitgate attraverso l'attuazione di un progetto di ripristino ambientale che potrà essere attuato al momento della cessazione dell'attività di cava.

Nel paragrafo **1.3.10 Interventi connessi e necessari alla realizzazione del progetto**, sono stati elencati gli interventi più significativi necessari alla realizzazione del progetto, che riguardano l'escavazione a cielo aperto e in galleria.

Il piano si svilupperà nel rispetto di quanto previsto dallo stesso PABE, cioè con una escavazione a cielo aperto a cui nell'area meridionale, una volta realizzati gli spazi, si procederà a partire dalla seconda fase con una escavazione in sotterraneo. Questa tipologia di escavazione al momento è proponibile sono dopo gli interventi descritti nella 1° fase del presente progetto necessari a creare gli spazi idonei nell'area meridionale, mentre si prevede nel futuro piano di lavoro, che tale tipologia di coltivazione possa essere applicata anche al cantiere in sviluppo "inferiore Calacatta", in aree dove il presente progetto sta predisponendone le condizioni operative necessarie (creazione dei fronti principali, creazione dei piazzali di lavoro esterni, etc.).

In considerazione dell'attività da mettere in atto, è prevista l'assunzione di ulteriore personale rispetto ai 10 attuali, con almeno altri 2 addetti, già alla fine della prima fase di lavoro.

Tali assunzioni potrebbe anche essere superiori in caso la produttività del giacimento si riveli superiore a quanto stimato in via cautelativa nel presente lavoro.

Di fatto il mancato di sviluppo del presente progetto comporterà sia la necessità di non assumere ulteriore personale ma soprattutto che quello già in forza venga progressivamente ridotto, la qual cosa non solo avrà una ripercussione diretta sul personale di cava, ma anche indiretta sull'indotto collegato a questa attività.

L'azione di ampliamento degli attuali fronti e la ripresa dell'attività dall'alto dell'area calacatta risulterà necessaria per dare al sito una vita estrattiva più lunga, altrimenti relegata alla sola prosecuzione dell'attività in corrispondenza dell'attuale cantiere venato intermedio e superiore SW, quest'ultimo limitatamente agli spazi raggiunti dal progetto vigente.

La prosecuzione dell'attività infatti in corrispondenza del cantiere inferiore Calacatta verrà progressivamente ridotta a causa dell'eccessivo approfondimento e della necessità dell'allontanamento dai vecchi fronti. Parimenti la prosecuzione del cantiere Venato intermedio, piazzale in parte su masso ed in parte su detrito, potrà procedere senza un'espansione della parte superiore ma la parte in roccia si verrà progressivamente a ridurre fino a non poter essere più coltivata per la necessità di allontanarsi progressivamente dal fronte residuo attuale e forzatamente adeguare via via il piano di cava solo sulla porzione di deposito detritico.

Senza lo sviluppo del cantiere Venato superiore sia SW per viabilità etc. che SE, non potrà essere proposta neppure una escavazione in sotterraneo, in quanto non vi saranno gli spazi idonei per organizzare questo cantiere.

L'assenza della successiva possibilità di prosecuzione dell'attività con inizio nella parte alta del sito (cantiere superiore) e lo sviluppo del cantiere inferiore Calacatta, comporterà la necessità di fermare progressivamente una parte del personale non più utile.

La scelta della Società inoltre è evidentemente finalizzata a sviluppare la coltivazione in aree in cui sono presenti affioramenti di materiali di pregio come i marmi calacatoidi, gli arabescati ed i venati con fondo chiaro (porzione lato SE cantiere venato Superiore), materiali che sono facilmente collocabili sul mercato anche in volumetrie limitate e pertanto con finalità di incrementare la resa della cava.

Gli interventi previsti dal progetto di coltivazione prevedono un ampliamento in area vergine che prevede il disboscamento di una superficie di circa 5000 mq che andrà a

modificare parzialmente l'assetto paesaggistico e geomoforlogico locale che però si raccorderà con l'area vasta caratterizzata dalla presenza di altre unità .

In definitiva per valutare l'impatto visivo delle cave, sono state effettuate delle fotosimulazioni su alcune foto recenti del sito estrattivo dalle quali è possibile percepire il cambiamento dell'assetto paesaggistico locale (Vedere paragrafo **3.9.1 La valutazione dell'impatto visivo e paesaggistico-culturale).**

Infine gli interventi di recupero ambientale al termine della lavorazione della Cava "Fossa dei Tomei" così come descritti nel paragrafo successivo, ai fini della mitigazione degli impatti sull'assetto paesaggistico, saranno quelli di favorire i processi di ricolonizzazione vegetale che permetteranno al termine del ciclo produttivo, il mascheramento e reinserimento paesaggistico del sito estrattivo.

Come descritto nelle fotosimulazioni allegate, gli interventi di ampliamento si attueranno all'interno degli attuali versanti determinando un'ampliamento dei fronti di coltivazione necessari per sfruttare nuove porzioni di giacimento e impostare la creazione in fronti di cava per la creazione di nuovi ingressi in galleria.

Le lavorazioni insisteranno per lo più su aree della Cava Fossa dei Tomei, già sede in passato di attività estrattive, interessando porzioni di monte vergine. Le trasformazioni indotte dall'ampliamento della coltivazione potranno essere comunque mitigate attraverso l'attuazione di un progetto di ripristino ambientale che potrà essere attuato al momento della cessazione dell'attività di cava.

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

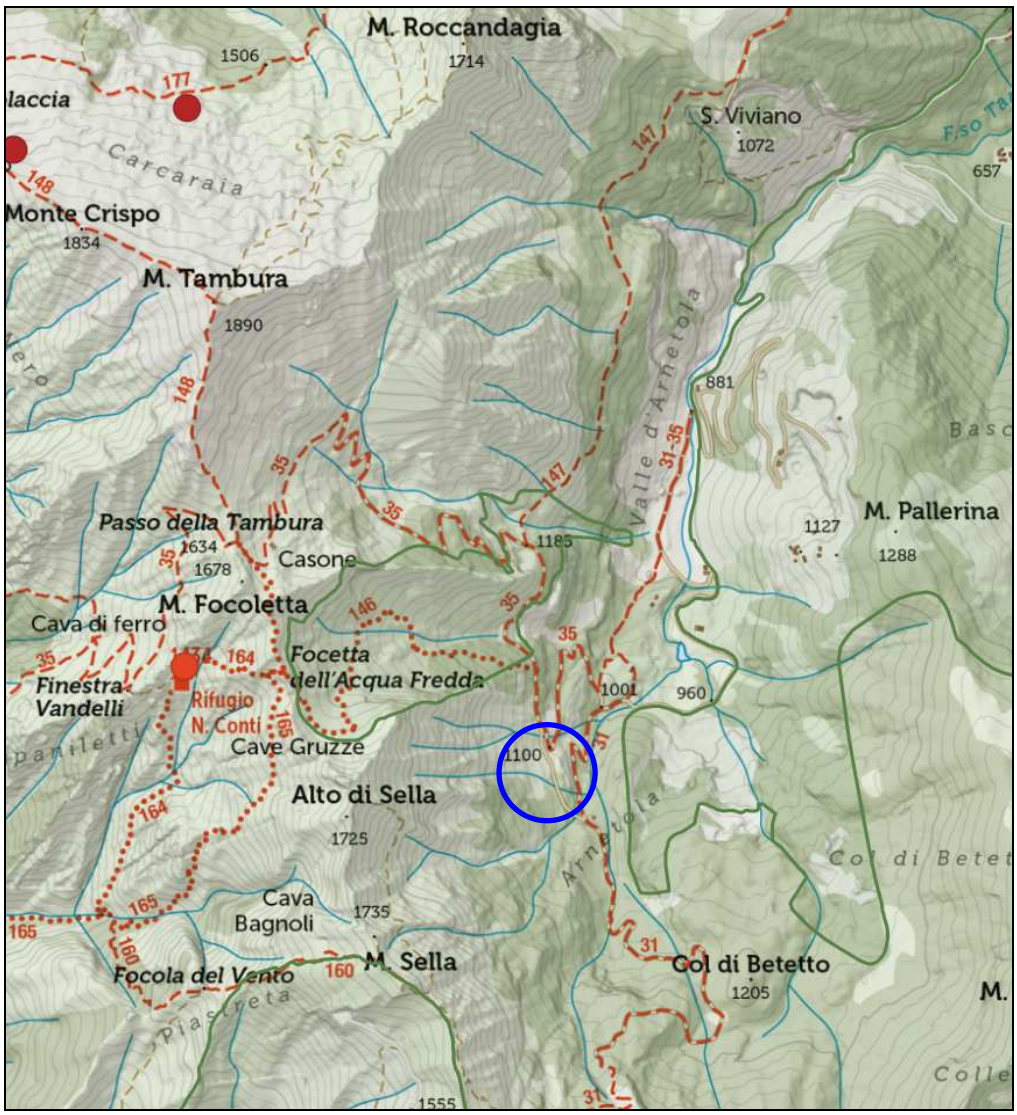


Figura 21 – Rete escursionistica (Fonte Parco Apuane)

Sentiero CAI 31: Azzano (452 m) - la Fornace (753 m) - Foce del Giardino (1022 m) - Cava delle Cervaiole (1200 m) - interruzione - Cava delle Cervaiole (1170 m) [innesto sentiero 142] - innesto sentiero 141 (1058 m) - strada marmifera per le cave del Fondone - bivio Cave del Fondone (1207 m) - Galleria del Castellaccio (945 m) - Madonna del Cavatore (1055 m) [innesto sentiero 33] - Rifugio Puliti (1013 m) [innesto sentiero 155] - innesto strada marmifera per il Passo Sella (995 m) - Passo di Sella (1500 m) [innesto sentieri 144, 150, 155] - Ripanaia - innesto sentiero 35 - Arnetola (890 m).

Analizzando il percorso fatto da questi sentieri e dai sopralluoghi effettuati lungo gli stessi è stato possibile determinare l'influenza che l'attività estrattiva ha avuto su tale segnaletica CAI. Allo stato attuale nessuno di questi sentieri transita nei pressi del sito di coltivazione della cava per cui non si evidenzia alcuna interferenza verso le attività escursionistiche che si svolgono nella valle di Arnetola.

Al fine di migliorare le condizioni di sicurezza per chi transita nel sito di cava per raggiungere la parte alta della cava, saranno predisposte delle idonee procedure di sicurezza durante le principali operazioni di cava.

Gli addetti della cava sorvegliano gli accessi alla cava impedendo il temporaneo accesso al sito estrattivo agli estranei durante il brillamento delle mine e ogni qualvolta vi siano situazioni di pericolo per chi transita.

Una parte del progetto di ripristino di cava Fossa dei Tomei prevede la creazione di un sentiero panoramico che attraverserà il sito estrattivo e permetterà di raggiungere con percorso alternativo e più breve l'area di Cava Museo e il soprastante rifugio. In particolare, al termine della vita della cava, questo sentiero potrà costituire una diramazione del sentiero n°31 del

C.A.I. che permetterà un più agevole e veloce accesso alla Cava Museo ed al vicino rifugio, collegandosi nuovamente al sentiero n°31, poco a monte del rifugio stesso.

3.4 La valutazione dell'impatto visivo e paesaggistico culturale

La valutazione dell'impatto visivo della cava è stato rappresentato mediante una **carta dell'intervisibilità** (**Tavola D – *Carta dell'intervisibilità del sito estrattivo – scala 1:10.000***) che esprime l'impatto a seconda della collocazione dell'osservatore nella valle, considerando l'effetto di occlusione visiva della vegetazione o di strutture eventualmente presenti (crinali, spartiacque ecc.).

La cava risulta visibile dalle zone circostanti e non risulta visibile dal paese di Vagli Sotto e Vagli di Sopra.

Foto 9 – Stato attuale cava Fossa dei Tomei.

Foto 10 – Rendering fotografico dello stato finale di progetto.

Foto 11 – Stato Finale ripristinato dopo 5 anni dal ripristino finale

3.5 Effetti cumulativi con altri piani e progetti di attività estrattive contigue

Nel presente capitolo vengono quindi trattati anche i seguenti aspetti di inquadramento paesaggistico previsti dalle Linee Guida dell'Allegato 4 del Piano paesistico:

c) valutata la corretta individuazione degli effetti cumulativi sul paesaggio determinati dagli interventi proposti e dalla presenza di più attività estrattive contigue o vicine, nonché di infrastrutture, impianti di trasformazione e manufatti ad esse connessi. Verificare che le simulazioni prodotte siano estese ad un adeguato intorno dell'area, definito anche sulla base dello studio di intervisibilità, e siano rappresentative dei luoghi che presentano maggiore significatività e vulnerabilità paesaggistica.

d) valutate le motivazioni delle soluzioni progettuali proposte in riferimento a:

- *le caratteristiche valoriali o di degrado del contesto desunti dallo "studio delle componenti del paesaggio". In particolare verificare che, per l'attività estrattiva di materiali non pregiati, siano privilegiate scelte localizzative non ricadenti nelle aree di prevalente interesse naturalistico (con particolare riferimento ai nodi primari e secondari forestali della Rete Ecologica Regionale e alle aree interne ai sistemi di Aree protette e Natura 2000 di cui alla direttiva 12.2) e nelle formazioni boschive che "caratterizzano figurativamente" il territorio;*
- *gli obiettivi di conservazione/riqualificazione e alle misure di tutela individuati dal Piano Paesaggistico e dagli strumenti e atti della pianificazione paesaggistica.*

La cava Fossa dei Tomei si inserisce in un contesto ambientale in cui nelle vicinanze è presenti altre cave in attività (Cava Piastra Bagnata, Cava Borella e Cava Campo Fiorito) per cui potrebbero verificarsi effetti cumulativi con altri progetti. Trattandosi però di cave che svolgono la propria attività all'interno degli attuali fronti estrattivi, dal punto di vista dell'impatto paesaggistico non si registrano effetti cumulativi negativi di rilievo.

Nel complesso quindi, si ritiene di poter considerare l'incidenza degli effetti cumulativi delle attività in oggetto nulla o non significativa.

Effetti negativi che non possono essere evitati o mitigati

Dal punto di vista delle alterazioni ambientali che la realizzazione del progetto di cava Fossa dei Tomei produrrà, sono già state analizzate le variazioni sull'assetto paesaggistico locale.

La realizzazione del nuovo piano di coltivazione della cava "Fossa dei Tomei" comporterà un avanzamento dei fronti di coltivazione attraverso lacreazione di due nuovi fronti estrattivi e dalle viabilità che li connettono, che verranno poi riassorbite nella coltivazione.

Tale operazione, pur comportando la modificazione dei luoghi, non comporta un ulteriore aumento dei coni di visibilità percepibili dal potenziale osservatore poiché l'intervento previsto non interferirà con le strutture idro-geomorfologiche principali di interesse paesaggistico quali creste e spartiacque, ma si svilupperà maggiormente in corrispondenza di aree già interessate dalla coltivazione pregressa.

Parte dell'escavazione avverrà in galleria, e questo andrà a mitigare parzialmente l'impatto visivo sull'osservatore.

Oltre a quelli descritti, non risultano ulteriori effetti negativi che non possano essere facilmente mitigati attraverso l'implementazione nel sito di cava di opportune misure di monitoraggio e di intervento sulle componenti ambientali maggiormente interessate dalla coltivazione di cava (Acqua, Trasporti, Suolo e Sottosuolo).

E' stato quindi predisposto un adeguato piano di monitoraggio dell'attività di cava in relazione alle variabili ambientali maggiormente influenzate e al fine di implementare una coltivazione di cava compatibile con l'ambiente circostante.

3.6 Interventi di mitigazione (sia visive che ambientali previste)

3.6.1 Misure atte a mitigare gli impatti e al monitoraggio sulle acque

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
ACQUE DERIVANTI DAL TAGLIO	Come previsto dal piano di coltivazione, saranno effettuate qualora si rendano necessarie, adeguate pulizie dell'area di coltivazione attiva mediante asportazione meccanica degli accumuli di materiale fine generalmente mediante l'impiego di mezzi meccanici o talora manualmente. All'aperto ed in caso di periodi siccitosi, Al fine di limitare la produzione di polvere, prima delle operazioni di pulizia verrà eseguito l'inumidimento del materiale da asportare, quanto sufficiente per limitare la polverosità. Nei sotterranei, l'ambiente è mantenuto di per se sempre umido e pertanto la produzione sollevamento di polveri rimane limitato. Per garantire la prevenzione dall'inquinamento delle acque di prima pioggia sono previsti accorgimenti gestionali e operativi riguardanti le attività potenzialmente contaminanti, quali: ▪ controllo della rete scolante con particolare attenzione durante i periodi particolarmente piovosi; ▪ adeguate procedure di intervento in caso di emergenza (Piano delle Emergenze Antisversamento); ▪ particolare attenzione durante le fasi di rifornimento e manutenzione delle macchine operatrici, dotando le cisterne di rifornimento di pistola erogatrice a fine di evitare dispersioni di carburante, impermeabilizzazione aree di intervento; ▪ regolare manutenzione dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia (AMPP); ▪ controllo visivo della situazione generale delle vasche di decantazione; ▪ controllo accumulo sostanze decantate e loro eventuale allontanamento (cadenza annuale o quando necessario); ▪ periodica pulizia delle superfici scolanti specie nell'area del sotterraneo; ▪ utilizzo di grassi vegetali biodegradabili per le macchine operatrice, ▪ Nella cava in esame, il ciclo di lavoro sarà impostato al minor consumo ed utilizzo possibile di acqua attraverso l'impiego d tagliatrici a catena dentata a secco per le fasi di sviluppo dei sotterranei, e con l'impiego di terne con tagliatrici a secco montata per le fasi di riquadratura, si ritiene che il mettere in atto gli accorgimenti generali quali quelli di sotto indicati, possa evitare il problema: ▪ i quantitativi di oli nuovi saranno stoccati all'interno dell'area servizi con vasca di contenimento sottostante; ▪ le manutenzioni ordinarie saranno eseguite all'interno dell'area adibita. In caso di cambio olio o rabbocchi gli oli saranno portati sul luogo immediatamente prima l'esecuzione dell'intervento. Di norma, si preferirà lasciare il cambio oli e filtri al personale delle Ditte fornitrici delle macchine MMT che provvederanno ad allontanare i rifiuti prodotti una volta terminate le manutenzioni dei mezzi; ▪ i carburanti saranno stoccati in apposita cisterna, a norma di legge, dotata di pistola erogatrice, di lucchetto onde evitare sversi durante i rifornimenti o l'accesso a terzi; ▪ saranno posizionati contenitori di sostanze oleoassorbenti al fine di arginare tempestivamente sversi accidentali impedendo la contaminazione delle acque superficiali e profonde; ▪ la gestione dei rifiuti sarà condotta secondo quanto già illustrato nella relazione di progetto; ▪ nel caso durante l'intervento di sviluppo del sotterraneo/cielo aperto si intercetti una frattura beante, questa sarà occlusa cementando la superficie con tipologia di cemento elastico in modo da rendere impermeabile il pavimento; ▪ le acque tecniche derivanti dalla coltivazione (tagli a filo solo se necessari) saranno raccolte al piede del taglio e subiranno una chiarificazione nell'ambito di un ciclo chiuso che non prevede scarico, impiegando sistemi a sacchi filtranti e depositi disposti in serie per la loro depurazione-chiarificazione; ▪ gestendo le acque meteoriche così da mettere in atto approntamenti con tubazioni in plastica o barriere in terra finalizzati ad evitare il loro passaggio all'interno delle aree in momentanea lavorazione.	Al fine di minimizzare ed evitare gli impatti che le acque e i prodotti di lavorazione del marmo nella cava Fossa dei Tomei dovessero avere sulle acque superficiali e profonde, si adotteranno i seguenti provvedimenti: ▪ continuo monitoraggio delle aree di cava e dei fronti estrattivi per organizzare la gestione delle acque meteoriche e di quelle derivanti dai tagli in cava che dovranno essere raccolte ai piedi del taglio ; ▪ mantenere la massima pulizia delle zone non interessate dalle lavorazioni e porre in opera, nelle zone oggetto di lavorazione, tutte le cautele necessarie affinché il materiale a granulometria più fine sia convogliato e raccolto e non disperso; ▪ porre in opera idonee tubazioni in plastica se necessarie per la raccolta delle acque di lavorazione così da evitare la dispersione sui piani di cava; ▪ continuo monitoraggio delle vasche per la raccolta e decantazione delle acque di lavorazione e delle AMPP, in modo da evitare la tracimazione delle stesse e verificarne la funzionalità, fino in caso di sottodimensionamento alla loro sostituzione con volumetrie maggiori; ▪ tempestiva sigillatura delle fratture eventualmente beanti o aperte non appena esse dovessero manifestarsi all'avanzamento dei lavori di coltivazione sia a cielo aperto che in sotterraneo. La sigillatura dovrà essere fatta impiegando cementi elastici e/o resine atossiche che si adattino ad eventuali fenomeni di allargamento/apertura.

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
ACQUE METEORICHE DILAVANTI	***Frequenza e modalità delle operazioni di pulizia e lavaggio delle superfici scolanti*** ▪ In corrispondenza delle aree prescelte saranno predisposte due vasche scavate in marmo di medesima dimensione con le modalità già descritte per la gestione delle AMD/AMPP finalizzate a raccogliere il materiale dilavato con le prime fasi correlate ad un evento meteorico. ▪ Gli operatori concorderanno tra loro la designazione dell'addetto al controllo delle vasche di prima pioggia e come dare avvio al procedimento, comunicando tra loro all'inizio di una pioggia (evento) per fare in modo che, se l'addetto fosse assente, un altro possa eseguire l'operazione. ▪ Al termine di ogni evento meteorico importante l'addetto (o altro incaricato) provvederà a verificare la funzionalità delle vasche delle AMPP, a vuotare le stesse inviando l'acqua all'interno del ciclo di depurazione e poi allo stoccaggio per essere riutilizzata. ▪ La marmettola eventualmente rimasta sul fondo delle vasche e dei depositi di stoccaggio sarà insaccata con uso di escavatore o manualmente viste le dimensioni delle vasche, in sacchi che verranno sospesi e fatti asciugare per essere poi smaltiti secondo normativa con codice CER 01.04.13..	▪ La ditta, durante la coltivazione, verificherà il corretto dimensionamento delle vasche di prima pioggia e del funzionamento del sistema a big-bag oltre ai depositi di stoccaggio delle acque depurate ▪ Procedura specifica da sottoporre agli addetti ed eventuale registro degli interventi sul sistema di gestione delle AMD
Procedure adottate per la prevenzione dall'inquinamento delle AMD	Condizione base è lo stoccaggio e l'allontanamento dei rifiuti secondo quanto prescritto dalla normativa vigente in merito: ▪ *oli esausti, batterie e filtri*: tutti questi saranno stoccati separatamente in contenitori chiusi appositi all'interno di container dell'area officina che risulterà coperta e dotata di pavimentazione impermeabile (substrato roccioso sano o pavimentazione in cls) al fine di evitare qualunque contatto con le acque meteoriche prima di essere conferiti a ditte specializzate nel loro smaltimento; ▪ *RSU* (resti di cibo, carte, etc.) che saranno raccolti ed allontanati giornalmente; ▪ *carburanti* che saranno stoccati in cisterna idonea omologata e per il rifornimento dei mezzi dotata di pistola erogatrice così da evitare sversi accidentali con chiusura con lucchetto; ▪ "*marmettola*" (fango di lavorazione/decantazione) che sarà stoccato in sacchi appositi, all'interno di vasche di contenimento o strutture similari e smaltito da ditte specializzate; ▪ *rifiuti ferrosi*: saranno stoccati in contenitori posti in area coperta (galleria) o coperti da teloni in modo da non essere dilavati dalle acque; ▪ *pneumatici usati*: quelli non più utilizzabili saranno smaltiti direttamente al momento delle sostituzioni. Quelli ancora buoni saranno stoccati all'interno dell'officina o dei locali di ricovero mezzi per essere usati al bisogno. Nel piano di manutenzioni programmate le Ditte affidano lo smaltimento alle stesse che si occupano della fornitura dei pneumatici nuovi; ▪ *cumuli di sottoprodotti*: l'area delimitata da barriera in blocchi e da eventuale cordolo in terra eviterà che l'eventuale dilavamento possa interessare altre aree della zona servizi. Tale acqua verrà inviata all'impianto di depurazione comune alle acque tecniche ed alle AMPP. In considerazione anche dello spazio che sarà disponibile, specie nelle prime fasi,. i sottoprodotti saranno allontanati man mano che verranno realizzati e comunque con cadenza giornaliera; ▪ *i blocchi* saranno anch'essi allontanati con cadenza giornaliera e verranno lavati all'interno dell'area di cava attiva non appena sezionati, prima di essere portati nell'area di momentaneo stoccaggio. Ove possibile si preferirà sollevarli da terra così da evitare il contatto con fanghi o altro; ▪ *i piazzali di cava realizzati* saranno mantenuti, per quanto tecnicamente possibile, puliti in modo che le ruote dei mezzi non si carichino di fango. I mezzi di terzi saranno fatti accedere solo a particolari aree evitando le zone in cui sono attive le lavorazioni ; ▪ *in caso di pioggia* persistente si fermeranno le attività nell'area esterna, mentre nel sotterraneo saranno effettuate solo attività che non comportino il transito continuo tra interno ed esterno. Si segnala che sebbene con l'escavazione si intercetteranno una serie di potenziali percorsi di filtrazione delle acque che attraversano l'ammasso (zona di percolazione), la falda vera e propria si trova a profondità tale da non essere direttamente interessata dall'escavazione. Il mantenere in atto le disposizioni sopra elencate con particolare riferimento alla gestione degli idrocarburi e delle acque tecniche di lavorazione, permette di evitare problematiche di intorbidimento o inquinamento delle falde. In caso durante lo sviluppo della coltivazione nei sotterranei previsti si dovessero intercettare fratture beanti o ampiamente carsificate, si provvederà alla loro impermeabilizzazione (pavimento) con cemento di tipo elastico e/o con resine atossiche; stessa procedura in caso di rilevamento all'esterno di fratture beanti e persistenti con la coltivazione.	

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
Stoccaggio di ▪ **oli** ▪ **lubrificanti** ▪ **grassi** ▪ **refrigeranti** **Perdite accidentali di:** ▪ **oli idraulici** ▪ **carburanti**	In caso di sversamento accidentale di materiale inquinante, come carburanti, oli idraulici e lubrificanti, acidi di batterie, ecc., potenzialmente dilavabili dalle acque meteoriche, sono previsti i seguenti interventi di emergenza (da modularsi in base all'entità dello sversamento) e riportati nel Piano delle Emergenze per Sversamenti redatto ai sensi del D.Lgs. n°152/2006 e s.m.i.: Operazioni di assorbimento dell'inquinante con prodotti specifici per olii, gasolio e grassi da reperire sul mercato e tenere sempre presenti in cava (es. sepiolite o altra polvere assorbente,...), così come eventuali sacchi di plastica e bidoni/fusti metallici da impiegare per contenere il materiale inquinato dopo raccolto. In caso di sversamento di grossa entità allertare i VV.FF. ed il comune per gli approntamenti del caso. Nella cava in esame, sebbene si preveda di tagliare a secco sia nelle fasi di taglio al monte (per quanto possibile), di avanzamento del sotterraneo che in quelle di riquadratura (che sarà effettuata impiegando preferibilmente la terna a catena dentata), si ritiene che il mettere in atto gli accorgimenti generali quali quelli di sotto indicati, possa evitare il problema della dispersione di inquinanti da parte delle acque di lavorazione: ▪ i quantitativi di oli nuovi saranno stoccati all'interno dell'area servizi con vasca di contenimento sottostante; ▪ le manutenzioni ordinarie saranno eseguite all'interno dell'area specifica adibita. In caso di cambio olio o rabbocchi gli oli saranno portati sul luogo immediatamente prima l'esecuzione dell'intervento. Di norma, si preferirà lasciare il cambio oli e filtri al personale delle Ditte fornitrici delle macchine MMT che provvederanno a rimuovere ed allontanare i rifuti prodotti. In tal caso saranno organizzati contratti di manutenzione con le stesse società fornitrici dei mezzi; ▪ i carburanti saranno stoccati in apposita cisterna, a norma di legge, al coperto o dotata di copertura metallica (tipo container), dotata di pistola erogatrice, di lucchetto onde evitare sversi durante i rifornimenti o l'accesso a terzi; ▪ in caso di necessità di stoccaggio di eventuali modesti quantitativi di olio esausto questi saranno contenuti all'interno dell'area servizi al coperto in apposito contenitore per essere poi conferiti alle ditte che si occupano del loro recupero e smaltimento; ▪ nelle aree ritenute critiche (cisterna carburante, deposito oli-grassi, etc.) saranno posizionati contenitori di sostanze oleoassorbenti al fine di arginare tempestivamente sversi accidentali impedendo la contaminazione del suolo, delle acque superficiali e profonde; ▪ la gestione dei rifiuti sarà condotta secondo quanto già illustrato nella relazione di progetto; ▪ nel caso durante l'intervento si intercetti una frattura beante, questa sarà sigillata cementando la superficie in modo da rendere impermeabile il pavimento con materiale cementizio e/o resine atossiche ad elevata elasticità; ▪ le acque tecniche derivanti dalla coltivazione (tagli a filo) saranno raccolte al piede del taglio, condottate senza dispersione sui piazzali di cava e subiranno una chiarificazione nell'ambito di un ciclo chiuso che non prevede scarico, impiegando sistemi a sacchi filtranti e depositi di stoccaggio disposti in serie per la loro depurazione-chiarificazione; ▪ gestendo le acque meteoriche in modo da evitare quanto più possibile il loro passaggio all'interno delle aree in momentanea lavorazione; realizzando, in caso di necessità o di prescrizione degli enti, una piazzola/area impermeabilizzata in cui effettuare gli interventi (es. battuta in cemento o piano in marmo non fratturato per l'area servizi dotata di cordolatura di contenimento).	Al fine di evitare la dispersione di inquinanti si adotteranno le seguenti misure di monitoraggio: ▪ periodicamente si provvederà a verificare l'integrità e la stabilità dei contenitori del carburante, degli oli/grassi e degli oli esausti (se presenti vista la gestione proposta) in modo da evitare perdite o sversamenti accidentali. ▪ verranno attuate tutte le precauzioni onde evitare dispersioni nel suolo degli agenti inquinanti stoccati, soprattutto durante la manutenzione e il rifornimento dei mezzi adoperati in cava, impiegando esempio pistola erogatrice per i rifornimenti dei carburanti e pompe verticali inserite nei fusti per il travaso/carico degli oli/grassi ed effettuando l'operazione su aree impermeabilizzate; ▪ controllo della regolare tenuta dei registri di carico-scarico dei rifiuti prodotti con particolare riferimento a quelli indicati come "pericolosi"; ▪ verrà mantenuto in cava materiale oleo assorbente, sacchi in plastica, teli in plastica e bidoni metallici al fine di recuperare eventuali perdite accidentali di olio e carburante.

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE
Procedure di intervento e di eventuale trattamento in caso di sversamenti accidentali	▪ Nell'area officina, all'interno dei container/struttura dove saranno stoccati gli oli (eventuali esausti, quelli nuovi, i grassi ed eventualmente i filtri olio/gasolio esausti) sarà previsto lo stoccaggio di materiali oleoasorbenti (sepioliti o similare) oltre a stracci e segatura, che dovranno essere utilizzati in caso di sverso accidentale nelle aree di cava e dei servizi in generale. ▪ A seguito di eventuale sverso di materiali come oli, carburante o similari, di entità limitata e su superficie impermeabile si procederà immediatamente spargendo sopra i materiali oleoassorbenti o pulendo con stracci. Tutto quanto contaminato da idrocarburi o similari dovrà essere stoccato in sacchi di plastica integri e riposto in un contenitore metallico stagno al coperto per essere poi smaltito con lo stesso codice del materiale inquinante. ▪ In casi di sversi su terra o marmettola, anche questa dovrà essere raccolta all'interno di sacchi di plastica o contenitori stagni, riposta al coperto per essere poi smaltita a norma di legge. ▪ Si rammenterà poi di effettuare le operazioni di manutenzione previste dai manuali di uso e manutenzione dei macchinari ed ogni qualvolta se ne ravveda la necessità, in particolare in tali occasioni di verificare le tenute dei filtri, delle guarnizioni, di porre attenzione al momento dei rabbocchi con oli, anticongelanti, etc. e dei rifornimenti con carburante che dovrà avvenire con uso di pistola erogatrice. ▪ ***In considerazione del fatto che tutti questi interventi avranno la loro massima efficacia se realizzati fin dall'inizio dell'avvio dei lavori, una sensibilizzazione del personale al rispetto di queste regole rimane come un punto cardine per la gestione di future emergenze.***

3.6.2 Misure atte a mitigare e monitorare gli impatti sul suolo e sottosuolo

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
Impatti sul suolo e sottosuolo	Le uniche misure per mitigare gli impatti sul suolo e sottosuolo riguardano la fase di progettazione, impostando una coltivazione che predisponga la cava al recupero ambientale finale creando le condizioni preliminari per un efficace recupero vegetazionale dell'area per l'area esterna. Fondamentale sarà quindi la gestione delle acque al fine di evitare fenomeni di erosione e degradazione superficiale e la strutturazione dei depositi finali con riporti di terra per migliorare e velocizzare l'attecchimento di essenze vegetali sponatanee.	Verranno monitorati i fronti esterni e lo stato di stabilità dei sotterranei anche con impiego di monitoraggi geotecnici (estensimetri, etc.) con cadenza almeno annuale come previsto dall'art. 52 del D. Lgs. n°624/1996 e s.m.i.. Verrà monitorata la rispondenza nella fase esecutiva al progetto approvato con rilievi topografici almeno annuali come richiesto dalla normativa L.R. n°35/2015, e con controlli settimanali da parte degli operatori. Nella fase di realizzazione dei riempimenti previsti per il recupero morfologico e vegetazionale, verrà monitorato il materiale impiegato da reperire nella stessa cava o in alternativa in unità limitrofe (stesso bacino) e privo di inquinanti.

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
Gestione del detrito di marmo prodotto	Il presente piano, riprendendo quanto già autorizzato, prevede di allontanare il materiale detritico prodotto come derivati dei materiali da taglio ad eccezione di una quota parte da impiegare per le fasi di ripristino finale previste o a sospensione dopo 5 anni o dopo 10 anni, ai sensi del D.L.vo. n°117/2008. **Nella gestione non si prevedono modifiche a quanto già autorizzato.** Il materiale allontanato è ascrivibile alla classificazione di "*derivato dei materiali da taglio – sottoprodotto*" e sarà ceduto dalla Società che potrà impiegare Ditte terze per la lavorazione e l'allontanamento dello stesso. Al termine della coltivazione della cava rimarrà in posto solo la quantità del materiale necessaria per il ripristino finale. Prima di essere allontanato o impiegato nel ripristino, una parte del detrito sarà impiegato per la realizzazione degli interventi correlati con l'attività di coltivazione e la logistica della cava (letti per operazioni di ribaltamento delle bancate, rampe di servizio interne, etc.). Per dettagli sulla gestione della parte dei detriti che saranno reimpiegati nella fase di ripristino ambientale, si rimanda al capitolo specifico della relazione di piano con titolo "***Piano di gestione del materiale detritico derivante dalle operazioni di coltivazione della cava FOSSA DEI TOMEI con reimpiego all'interno del sito di cava per interventi di ripristino ambientale ai sensi del D.L.vo. n°117/2008***" Per quanto riguarda il materiale detritico proveniente dalla coltivazione che non sarà reimpiegato alla fine del ciclo operativo ma allontanato come derivato, si rimanda al capitolo specifico della presente relazione con titolo "***Piano di gestione dei derivati dei materiali da taglio provenienti dagli interventi di coltivazione - LR n°35/2015***". Di questo materiale proveniente dalle aree in concessione dal comune di Vagli Sotto, il materiale derivato rimane come da accordi sulla concessione rilasciata di proprietà dell'Amministrazione, la quale salvo particolari situazioni o disposizioni, lascia libero il concessionario di disporne per cessione a terzi o reimpiego in cava. Si accenna solo al fatto che, la previsione è quella di allontanare il materiale con cadenza circa giornaliera; la Società al momento ha in essere un DSSC con la società LA SERVICES Srl; in previsione di contattare altre aziende per il conferimento di quanto verrà prodotto. Nelle Tavole progettuali sono riportate, in maniera indicativa, le principali aree di temporaneo stoccaggio dei sottoprodotti in attesa di essere allontanati dal sito, localizzate in corrispondenza di tre dei principali cantieri in cui è stata suddivisa la cava stessa, e nelle posizioni che si presume non varieranno vista la possibilità di impiego come aree di diretto scarico prima della lavorazione ed allontanamento dal sito di cava. Per quanto riguarda il numero di viaggi giornalieri previsti necessari ad allontanare il materiale, si rimanda alla descrizione delle singole fasi progettuali	Il monitoraggio si esplicherà verificando il posizionamento delle aree di temporanea attesa prima dell'allontanamento in corrispondenza di zone non interessate da fratture beanti o da fasce cataclastiche. Inoltre si dovrà monitorare che durante il temporaneo stoccaggio siano messe in atto quelle strutture atte al contenimento del dilavamento nei periodi di pioggia intensa e di umidificazione dei depositi nei periodi siccitosi per evitare la dispersione delle acque eventualmente contaminate da solidi sospesi sui piazzali di cava e potenziali locali emissioni di polveri. Inoltre dovrà essere monitorato l'andamento del flusso delle meteoriche ricadenti sui cumuli che dovrà essere condottato verso le strutture di gestione delle AMD/AMPP. A livello di verifica dei quantitativi rimossi, il monitoraggio dovrà tenere sotto costante controllo con bolle di uscita/arrivo con le precise destinazioni finali del prodotto allontanato dalla cava i quantitativi effettivamente rimossi dalle aree di escvazione sia come "fresco" che comederivati dai vecchi depositi. Tali valori potranno poi essere confrontati con i volumi escavati come previsto dalla L.R. n°35/2015 e s.m.i. unitamente ai volumi dei blocchi/informi.

3.6.3 Misure atte a mitigare e monitorare gli impatti su vegetazione, flora ed ecosistemi

SETTORI DI INTERVENTO	MISURE DI MITIGAZIONE	MONITORAGGIO
Impatti su vegetazione e flora	Gli interventi di ripristino ambientale previsti nel programma di lavoro e riportati nelle tavole grafiche prevedono: *per i cantieri a cielo aperto:* • con parte del materiale detritico derivante dalle ultime fasi di lavoro (cantiere galleria e cielo aperto), ricostruzione morfologica che sarà attuata sui piazzali del cantiere inferiore calacatta (piazzale in II fase di quota 1048 m s.l.m.), sul cantiere intermedio venato (piazzale in II fase di quota 1020 m s.l.m.), sul cantiere superiore venato SW (piazzale di quota 1078 m s.l.m. In II fase), e sul cantiere superiore venato (piazzale in II fase di quota 1060 m s.l.m.), tramite riporto e realizzazione di scarpate a basso angolo (massimo 10-15°), in modo da consentire la progressiva rinaturalizzazione; • sarà realizzata all'interno dell'area ribassata del cantiere inferiore calacatta, di quota 990 m s.l.m., un 'area umida realizzata tramite la stesura sul marmo di uno spessore di riporto uniforme con altezza di 1,0-1,5 metri, e all'interno della quale saranno convogliate le acque meteoriche raccolte nel sito. L'area sarà interessata da una stesura finale di materiale terrigeno; • la sistemazione e messa in sicurezza dei fronti e delle tecchie residue, con interventi che la Società provvederà a realizzare anche durante le fasi di sviluppo della cava; • la regimazione finale per le acque meteoriche lungo la viabilità interna al sito, nonché nelle aree dismesse; • la creazione di un sentiero panoramico che attraverserà il sito estrattivo e permetterà di raggiungere con percorso alternativo e più breve l'area di Cava Museo e il soprastante rifugio. In particolare, al termine della vita della cava, questo sentiero potrà costituire una diramazione del sentiero n°31 del C.A.I. che permetterà un più agevole e veloce accesso alla Cava Museo ed al vicino rifugio, collegandosi nuovamente al sentiero n°31, poco a monte del rifugio stesso; • in corrispondenza dell'area di accesso del sotterraneo e di accesso al sito, saranno posizionate alcune sedute in materiale lapideo realizzate con blocchi informi. *per il cantiere in sotterraneo,* si procederà con*:* ▪ lo sbarramento delle due aperture realizzate con blocchi informi per evitare l'accesso di terzi, lasciando aperture per consentire l'accesso degli animali specie avifauna, che verrà attuato solo al termine delle fasi di lavoro in quanto tale apertura verrà impiegata come ricovero mezzi ed attrezzature o come stoccaggio temporaneo per materiale detritico e blocchi prodotti, al riparo da precipitazioni dirette; ▪ la sistemazione e messa in sicurezza dei soffitti, dei pilastri e delle pareti del sotterraneo con disgaggi e chiodature se necessarie, visto anche il programma di verifica e consolidamento che progressivamente verrà portato avanti; ▪ la regimazione finale per le acque di percolazione condottandole verso l'ingresso principale e quello secondario e da qui agli impluvi esterni;	▪ Verrà monitorato lo stato vegetativo della vegetazione circostante per verificare che l'attività di trasporto dei materiali estratti non comprometta le essenze botaniche che si trovano nei dintorni della cava.

3.6.4 Misure atte a mitigare e monitorare gli impatti sull'assetto territoriale

SETTORI DI INTERVENTO	MISURE DI MITIGAZIONE	MONITORAGGIO
Automezzi adibiti al trasporto	Al fine di mitigare i disagi dovuti al passaggio dei mezzi pesanti sulla viabilità che conduce al sito di cava, si predisporranno accorgimenti in merito a: ▪ **Orario di transito:** verrà predisposto un apposito orario per il transito dei mezzi pesanti sulla viabilità locale da concordarsi con le ditte addette al trasporto dei blocchi e al trasporto del detrito. ▪ **Copertura rimorchio:** i mezzi pesanti utilizzati per il trasporto del detrito dovranno essere dotati copertura impermeabilizzata al fine di impedire la dispersione della parte più fine del materiale caricato durante il tragitto fino agli stabilimenti di conferimento. ▪ **Piazzale di cava:** sul piazzale di cava nella zona di carico del materiale sui mezzi verrà disperso del materiale grossolano (pietrisco – 30/50) che impedisca la formazione di fango; questo infatti potrebbe attaccarsi per adesione ai pneumatici ed essere disperso lungo la viabilità di accesso. Non si prevede di realizzare una piscina per il lavaggio delle ruote in quanto potrebbe andare ad aggravare l'impatto sulla qualità delle acque del sistema locale. ▪ **Rispetto e ripartizione del numero dei viaggi giornalieri:** il numero dei viaggi giornalieri dovrà essere suddiviso come da schema riportato nel progetto, così da evitare il più possibile giorni di sovraccarico per le infrastrutture	▪ Monitoraggio dello stato di manutenzione dei mezzi pesanti e movimento terra che presentino perdite olio o di materiale dal rimorchio. ▪ Verifica della pulizia e lavaggio dei blocchi/informi trasportati. ▪ Verifica dell'allontanamento con cadenza giornaliera del materiale prodotto. ▪ Verifica e controllo del fenomeno di trasporto e deposizione di polveri dai mezzi pesanti durante il tragitto. ▪ Verifica dello stato della viabilità sia per questioni ambientali che di sicurezza, dal sito di cava fino al tratto asfaltato

3.6.5 Misure generali di mitigazione per gli impatti sulle componenti ambientali previste dal P.A.B.E.

La tabella che segue (Tabella 2) riporta un elenco di misure di controllo/mitigazione per ogni potenziale criticità emersa, tratto dalle NTA del PA.B.E del Bacino Pallerina, tenendo come riferimento le indicazioni per le misure di conservazione elencate per i singoli Siti dalla Deliberazione15 dicembre 2015, n. 1223: Direttiva 92/43/CE "Habitat" - art. 4 e 6 – Approvazione delle misure di conservazione dei SIC (Siti di Importanza Comunitaria) ai fini della loro designazione quali ZSC (Zone Speciali di Conservazione) e dalla precedente Deliberazione della Giunta Regionale Toscana 5 luglio 2004, n. 644.

Indicazione:
(D)=Deliberazione15 dicembre 2015, n. 1223
(Z)=Deliberazione n. 644 del 5 luglio 2004
(P)= P.I.T.
(A)= Delibera della Giunta provinciale di Firenze n. 213/2009
(B)= BREF(Emissions from storage)
(U)= Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna (ISPRA Minambiente)

Tabella 2 - Misure di mitigazione e controllo adottate dal presente progetto indicate nella VINCA del P.A.B.E del Bacino Pallerina

TIPO DI IMPATTO	INDICAZIONE	TIPO DI MISURA	MISURA PREVISTA DAL P.A.B.E.	MISURA PREVISTA DAL PIANO DI COLTIVAZIONE
PERDITA DI SUPERFICIE DI HABITAT, PERDITA DI SPECIE ANIMALI E VEGETALI	D) MO_C_01 Obbligo di rilievo faunistico e floristico ante operam in caso di apertura di nuove cave e/o di ampliamento di quelle esistenti (previste dagli strumenti di pianificazione regionali, degli enti Parco e/o degli enti locali) al fine di consentire all'ente gestore del sito di prescrivere le opportune mitigazioni, le eventuali variazioni progettuali o di approvare misure di conservazione più restrittive per le attività estrattive ai fini di ridurre gli impatti sulle stazioni di specie vegetali o sui siti riproduttivi di specie animali di interesse comunitario rilevati.	**CONTROLLO**	Privilegiare, nelle aree in cui è prevista la coltivazione mista, quella in galleria rispetto a quella a cielo aperto. La progettazione a cielo aperto che si realizzi in superfici prossime ai Siti Natura 2000 e che interessi habitat tutelati dalla Direttiva 92/43 CEE, anche se non ricompresi all'interno degli stessi Siti, deve prevedere una fase di screening *ante-operam* mirata alla caratterizzazione dell' habitat presente e del relativo grado di biodiversità verificando nel dettaglio la presenza delle specie-chiave vegetali ed animali. In caso di reperimento di specie vegetali o animali prioritarie è fatto obbligo di inoltrare una comunicazione agli Enti competenti (Parco Regionale Alpi Apuane) e sussiste il divieto di alterazione di habitat specie-specifico nelle stazioni di nuova segnalazione. Per questa misura di controllo dovrà prendersi come riferimento il documento "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*" (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - I*ndirizzi metodologici specifici: Biodiversità Vegetazione, Flora, Fauna)* (REV. 1 DEL 13/03/2015) - Ministero dell'Ambiente - ISPRA. Particolare attenzione deve essere rivolta alla verifica della presenza di *Athamanta cortiana* e, in caso di reperimento, è fatto divieto di danneggiamento diretto o indiretto, attuando le indicazioni per la conservazione specifiche.	Eseguita fase di screening ante-operam mirata alla caratterizzazione dell'habitat presente e del relativo grado di biodiversità verificando nel dettaglio la presenza delle specie-chiave vegetali ed animali.
		MITIGAZIONE	Nei nuovi progetti di coltivazione è preferibile individuare le aree dedicate al deposito temporaneo dei derivati dei materiali da taglio escludendo l'eventuale presenza di habitat di interesse conservazionistico; in caso di impossibilità di reperire tali aree a causa del particolare sviluppo dell'attività estrattiva, evitare che le superfici occupate da eventuali cantieri, dalle vie d'accesso all'area o dalle aree di deposito: 1. interessino aree occupate da habitat comunitari o da specie di importanza comunitaria o regionale; 2. compromettano il loro stato di conservazione; 3. interrompano la continuità di elementi caratterizzanti il paesaggio vegetale e che svolgono funzioni di connessione.	Le aree di deposito temporaneo non interessano habitat di interesse conservazionistico.

			Nella fase di progettazione, evitare la realizzazione di strade e sentieri d'accesso anche temporanei che attraversino o che corrano al margine di zone con habitat o specie di particolare interesse, al fine di scongiurare le possibili influenze negative e l'ingresso di specie sinantropiche cosmopolite.	Il progetto prevede la realizzazione di nuove piste con la finalità di poter proseguire la coltivazione nel sito nel modo più sicuro, più razionale ed efficace possibile. Le piste non si trovano all'interno di Siti Natura 2000. Le piste realizzate verranno progressivamente inglobate nella coltivazione e quindi serviranno anche come primi fronti di attacco.
	D) IA_G_02 Realizzazione di interventi di segnalazione e protezione per la risoluzione e/o prevenzione di danni da calpestio concentrato e disturbo ad habitat localizzati o stazioni di specie vulnerabili (es: recinzioni, elementi di dissuasione, tabellazione, delocalizzazione di sentieri esistenti, realizzazione e/o manutenzione di passerelle ecc.) e realizzazione di sentieri segnalati per evitare il disturbo e il calpestio diffuso, per gli habitat a maggiore estensione	**MITIGAZIONE**	In caso di realizzazione di cantieri temporanei o di recupero o ripristino di sentieri che interessino habitat localizzati o stazioni di specie vulnerabili, prevedere una eventuale delocalizzazione o, in caso di impossibilità, attuare misure di protezione idonee a garantire la conservazione dell'habitat, anche delimitandone il limite attraverso recinzioni temporanee. Segnalare la presenza dell'habitat mediante opportuna cartellonistica esplicativa al fine di garantirne la salvaguardia dal calpestio localizzato di escursionisti di passaggio	Misura non attuabile nel presente progetto di coltivazione.

	D) IA_G_11 Collocazione di pannelli informativi sulla corretta fruizione delle pareti rocciose, presso le palestre di roccia maggiormente frequentate, fermo restando quanto previsto dalla L.R. n.17/98 "Rete escursionistica toscana e disciplina delle attività escursionistiche".	**MITIGAZIONE**	L'istallazione di cartellonistica illustrativa all'interno dell'area Parco è soggetta al rilascio del nulla osta, di cui alla legge regionale 19 marzo 2015, n. 30 e dovrà seguire gli indirizzi dettati dalla *DELIBERA N. 11 del 22 luglio 2016 " Approvazione di contenuti integrativi all'Atto generale di indirizzi per le attività del Settore Uffici Tecnici, relativamente alla istallazione di cartellonistica illustrativa in area parco* (Allegato A), a modificazione ed integrazione di quanto già contenuto nell'*Atto generale di indirizzo per le attività del Settore Uffici Tecnici,* approvato con delibera di Consiglio di gestione n. 71 del 13.11.1999. L'istallazione di cartellonistica illustrativa è ammissibile solo nel caso in cui sia garantita la reversibilità dell'intervento ed alle seguenti condizioni: 1. in corrispondenza della rete sentieristica ed escursionistica; 2. all'interno o in prossimità di aree coperte da vegetazione arborea; 3. in posizioni non in contrasto con le visuali panoramiche; 4. in posizioni non in contrasto con le emergenze naturalistiche e antropiche.	Misura non attuabile nel presente progetto di coltivazione.
	D) MO_D_02 Monitoraggio degli impatti sull'avifauna delle linee elettriche aeree a media e alta tensione presenti nel Sito e/o nelle aree limitrofe interessate dagli spostamenti quotidiani degli uccelli	**MITIGAZIONE**	Nel caso di progettazione di elettrodotti e linee aeree ad alta e media tensione di nuova realizzazione o della loro manutenzione straordinaria, dovrà essere previsto preliminarmente un programma di *screening* specifico sull'avifauna presente nell'area di progetto ed in area vasta, che definisca le caratteristiche spaziali del potenziale impatto sulle specie ornitiche segnalate per il Sito e per l'area vasta. La verifica dovrà seguire le indicazioni delle schede specie-specifiche del documento "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*" (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - I*ndirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)*	L'impianto che servirà i cantieri, almeno la linea principale, sarà di tipo aereo e sarà fatto passare su tralicci o staffe lungo le pareti dei fronti residui, in posizione tale da non intralciare gli spostamenti dei mezzi meccanici, così da evitare schiacciamenti e deterioramenti dei cavi per passaggio dei mezzi sugli stessi e ridurre al minimo potenziali impatti dell'avifauna con i cavi stessi. Di fatto le altezze dei cavi rispetto ai versanti laterali e alla morfologia della cava sono tali per cui non si ravvede interferenza con l'avifauna

PERDITA DI SUPERFICIE DI HABITAT, PERDITA DI SPECIE ANIMALI E VEGETALI	(U); (D) RE_D_03 Messa in sicurezza rispetto al rischio di elettrocuzione ed impatto degli uccelli, di elettrodotti e linee aeree ad alta e media tensione di nuova realizzazione o in manutenzione straordinaria od in ristrutturazione		Dovrà essere evitata la realizzazione di tali opere in caso di presenza di specie sotto particolare tutela e segnalate per la ZPS23, anche nelle aree limitrofe interessate dagli spostamenti quotidiani degli uccelli. In caso di impossibilità di delocalizzazione, prevedere l'isolamento della linea aerea (es. con cavo Elicord), installazione di dissuasori a spirale o l'interramento della linea stessa.	Si raccomanda l'applicazione delle presenti misure al momento della progettazione della nuova linea aerea con cavi non isolati. Si evidenzia che i cavi impiegati sono isolati e che tale rischio potrà essere oggetto di valutazione in caso di realizzazione di una linea di MT che porti energia alla cabina elettrica attualmente non esistente.
RIDUZIONE BIODIVERSITÀ	(D) RE_C_03 Integrazione, per i nuovi progetti, del Piano di coltivazione con una pianificazione di attività di ripristino ambientale finalizzata alla conservazione della biodiversità. D) IA_C_01 Recupero di siti estrattivi dismessi, Non applicabile mediante interventi di ripristino ambientale, riqualificazione paesaggistica e naturalistica.	**MITIGAZIONE**	Piano di ripristino ambientale dei nuovi progetti deve privilegiare l'utilizzo di tecniche e metodi di *restoration ecology* per recuperare gli ecosistemi degradati al termine del ciclo del progetto. Deve prevedere l'eliminazione delle strutture, realizzate per scopi diversi dalla conservazione e gestione del sito, che possano ostacolare i naturali processi dinamici o che impediscano alle specie vegetali di insediarsi. Il piano deve considerare attentamente le strutture di cui sopra relativamente alla riproduzione o riparo delle specie animali. Nel caso prevedere di sostituire infrastrutture abbattute o modificate o restaurate con apposite e specifiche strutture idonee alla riproduzione o riparo delle specie animali sensibili.	Le strutture e i box verranno smantellati al termine dalla vita del cantiere estrattivo come previsto dal piano di ripristino.

	D) MO_E_01 Ricognizione dei vecchi edifici con potenziale presenza di chirotteri e/o rapaci diurni o notturni		Nella progettazione del ripristino dei vecchi edifici, eseguire preliminarmente una verifica sulla presenza dei chirotteri secondo quanto previsto nel documento "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*" (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - I*ndirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)* (REV. 1 DEL 13/03/2015) – Ministero dell'Ambiente – ISPRA, attenendosi alle indicazioni per il monitoraggio riportate nelle schede specifiche.In caso di reperimento di specie particolarmente protette, il progetto di ripristino dovrà essere finalizzato alla conservazione di tali specie, e la sua realizzazione sarà subordinata alla verifica ed approvazione da parte dell'Ente competente delle misure di controllo nelle varie fasi di realizzazione del progetto indicate dal proponente. Apposite relazioni a firma di tecnico specializzato dovranno essere depositata prima della realizzazione del progetto e successivamente, alla fine dei lavori di ripristino e per un periodo successivo di almeno due anni.	Misura non attuabile nel presente progetto di coltivazione.
	D) RE_C_04 Obbligo di utilizzo delle migliori pratiche estrattive anche ai fini di un basso impatto ambientale		Al fine di contenere le emissioni sonore che possono causare allontanamento delle specie animali sensibili, eseguire la regolare manutenzione dei mezzi meccanici. In caso di malfunzionamento, evitare le lavorazioni con il mezzo guasto fino alla risoluzione della non conformità.	Suddetta misura verrà applicata durante tutte le fasi di progetto.
INQUINAMENTO GENETICO CON SPECIE NON AUTOCTONE	D) RE_B_01 Divieto di realizzazione di rimboschimenti e nuovi impianti selvicolturali su superfici interessate da habitat non forestali di interesse comunitario, ad eccezione di interventi finalizzati al ripristino naturalistico, da effettuarsi tramite specie autoctone e preferibilmente ecotipi locali.		Gli interventi di ripristino ambientale devono essere preferibilmente svolti da ditta specializzata, regolarmente iscritta all'Albo delle Cooperative della Legge 39 e devono essere privilegiate le tecniche di ingegneria naturalistica; per la fornitura del materiale vegetale, allo scopo di evitare inquinamento genetico, è preferibile fare riferimento a strutture qualificate per il prelievo dei semi e talee di specie vegetali in modo da certificarne la provenienza e garantire l' appartenenza al patrimonio genetico locale ed alla corretta conservazione del materiale prelevato fino a completa germinazione ed attecchimento e fino al momento ritenuto idoneo all'impianto. Qualora i progetti proposti non consentissero l'attuazione di misure compensative direttamente nel sito di intervento, si potranno disporre risorse economiche per il finanziamento di prelievo e conservazione di materiale vegetale - anche in aree non contermini a quelle di progetto - che verrà conservato presso centri specializzati in modo da garantire immediata disponibilità di specie e semi geneticamente idonei, in caso di necessità. In caso di ripristino in ambienti a morfotipo prevalentemente roccioso, non sono prevedibili impianti arborei e arbustivi.	Misura non attuabile nel presente progetto di coltivazione.

	D) GEN_11 Incentivi alla produzione di specie vegetali autoctone ed ecotipi vegetali locali.		Il progetto di ripristino dei nuovi progetti in cui si realizzano opere di riempimento o ripristino morfologico, deve prevedere l'uso di materiali del luogo, evitando di utilizzare suoli provenienti da altre zone che possano costituire vettore di inquinamento genetico o di introduzione di altre specie (anche alloctone) e rispettando la sequenza naturale degli orizzonti del suolo e deve privilegiare, in caso di interventi in aree vergini durante la fase preparatoria o di esercizio, la conservazione del materiale derivante dallo scotico superficiale con le modalità indicate dalle leggi regionali a tutela delle acque superficiali da fenomeni di dilavamento del materiale particolato. Il piano di ripristino deve privilegiare altresì la realizzazione di interventi in corso d'opera, laddove consentito dalle fasi progettuali e dalla logistica dell'area estrattiva, al fine di limitare la permanenza in cava del materiale ed il suo deterioramento.	Il progetto di ripristino prevede realizzazione di opere di riempimento; andrà preferito il materiale derivante dallo scotico superficiale del terreno in loco se esistente, il cui deterioramento può essere evitato tramite frequenti operazioni di movimentazione dei depositi.
EMISSIONE DI POLVERI	(A) (B)= BREF (Emissions from storage)	**MITIGAZIONE**	Eseguire le fasi di lavorazione in cui è probabile e/o certa la produzione di polveri provvedendo alla umidificazione con acqua (wet suppression), laddove consentito dagli atti autorizzativi.	Suddette misure verranno applicate durante tutte le fasi di progetto.
			Restrizione del limite di velocità dei mezzi all'interno delle strade di arroccamento non asfaltate per contenere le emissioni di polveri in area vasta durante le fasi di trasporto dei materiali.	
			Predisposizione di dossi lungo le viabilità a maggior percorrenza di caratteristiche geometriche compatibili con il transito in sicurezza di mezzi d'opera a pieno carico per limitare la velocità dei veicoli.	
			Durante i periodi estivi di prolungata siccità, provvedere alla copertura dei cumuli di detrito nelle aree di deposito temporaneo o umidificazione con acqua (wet suppression)	
INQUINAMENTO DEL SUOLO DI TIPO PUNTIFORME E DELLE ACQUE	D) RE_H_03 Bonifica delle cave approvate prima della LR.36/80, delle miniere e delle discariche, non più attive, anche esterne al	**CONTROLLO MITIGAZIONE**	Il progetto di ripristino dei nuovi progetti di coltivazione, deve prevedere la bonifica delle cave non più attive presenti all'interno dell'area in disponibilità nel caso in cui, dopo la verifica delle condizioni esistenti, queste siano tali da rappresentare fonte di inquinamento per l'ambiente circostante.	Misura non attuabile nel presente progetto di coltivazione.

			E' preferibile, laddove siano presenti criticità per presenza di cavità carische, l'utilizzo di mezzi meccanici per il taglio a secco, provvedendo al contenimento delle emissioni diffuse ed alla rimozione completa dei residui fini del taglio.	In generale la coltivazione avverrà preferendo tagli a secco che garantiscono un migliore recupero dei residui del taglio. Nel caso in cui lo sviluppo del sotterraneo intercetti planimetricamente grotte o fratture si procederà obbligatoriamente, fin dalle fasi di apertura, a sigillare le fratture beanti e le aree di finimento cataclastiche che verranno intercettate durante l'escavazione con resine atossiche o cementi idraulici. Tale procedura (impermeabilizzazione dei pavimenti), vista la presenza di carsismo, verrà attuata anche in area esterna in caso di presenza di fratture beanti e persistenti o fasce cataclastiche. In caso di emergenze di tipo carsico importanti, si attuerà quanto previsto al paragrafo 8.3 delle NTG del PABE di M.te Pallerina per lo studio-verifica della cavità intercettata

			I fanghi di lavorazione ed ogni tipo di rifiuto devono essere raccolti e correttamente allontanati e smaltiti senza lasciare residui né a cielo aperto nè all'interno di cavità e gallerie. Nel progetto di coltivazione devono essere previste e messe in atto nella fase di esercizio tutte le modalità di raccolta dei fanghi di lavorazione e delle acque meteoriche, privilegiando il recupero della risorsa idrica.	Il progetto prevede Piano di gestione delle AMD con recupero e riuso delle AMPP in quantitativi superiori a quelli stabiliti dalla normativa. Inoltre si opererà con un ciclo chiuso delle acque di lavorazione, ciclo che non prevede scarichi.
CONTAMINAZIONE DA SOSTANZE INQUINANTI DELLE CAVITÀ CARSICHE (HABITAT 8310)	D) RE_C_09 Tutela, nell'ambito delle attività estrattive, delle grotte (di cui al censimento delle grotte della Toscana – LR 20/1984 e s.m.i.)		**Cavità carsiche censite nel Catasto Grotte della Regione Toscana** Se, per motivi logistici, giacimentologici, di sicurezza o per un più razionale sfruttamento del giacimento, l'attività estrattiva dovrà interessare aree in cui risulta ubicata una cavità carsica censita nel Catasto Grotte della Regione Toscana, all'interno del progetto di coltivazione di cui alla L.R. 35/2015,dovrà essere attestato il valore geomorfologico,	Considerando le emergenze censite nel sito, le suddette misure verranno applicate durante tutte le fasi di

	(D) MO_H_02 Censimento delle fonti di inquinamento delle acque sotterranee e valutazione degli effetti sulla fauna ipogea			
	D) MO_G_01 Censimento dei siti ipogei, anche minori, e delle cavità artificiali e valutazione della necessità di interventi per la conservazione dell'habitat "Grotte non ancora sfruttate a livello turistico"e delle specie ad esso legate		Al fine di valutare il valore ambientale e naturalistico dei siti ipogei dovrà essere eseguito uno *screening* secondo quanto previsto dalle "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*" (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - I*ndirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)* (REV. 1 DEL 13/03/2015) - Ministero dell' Ambiente – ISPRA. L'indagine dovrà essere mirata a valutare la presenza di specie vegetali e delle specie animali troglobie, troglofile e troglossene endemiche tipiche dei siti ipogei apuani e segnalate per i Siti presenti nell'area vasta del Bacino (ZSC21 e ZPS23): tra gli invertebrati particolare attenzione dovrà essere rivolta alle specie *Duvalius caselii carrarae* e *Duvalius apuanus apuanus* ritenute vulnerabili in Toscana. Tra i vertebrati è necessario verificare la presenza di *Speleomantes ambrosii S. italicus* e *Salamandrina perspicillata* e di eventuali specie di chirotteri come *Rhinolophus ferrum-equinum.* Le modalità di verifica dovranno seguire le indicazioni della scheda specie-specifica delle linee Guida.	Si procederà unitamente a personale specialistico, ad effettuare tale tipo di indagine in caso di reperimento di nuove cavità in corso d'opera.

	(D) IA_G_19 Attuazione degli interventi per la conservazione dell'habitat "Grotte non ancora sfruttate a livello turistico"e delle specie ad esso legate, individuati sulla base del censimento (di cui alla misura M_G_01)		Deve essere attuata la corretta regimazione delle acque meteoriche ed evitare dilavamento e deposito di materiali che possano interferire con eventuali fratturazioni presenti ed ogni sostanza inquinante che possa compromettere lo stato di conservazione degli ecosistemi presenti nell'ambiente ipogeo. L'attuazione di tale misura deve essere verificata e valutata in modo specifico negli studi allegati al piano di coltivazione (Studio di Impatto Ambientale e di Incidenza)	Il piano di gestione delle AMD/AMPP e gli indirizzi progettuali prevedono la corretta gestione delle acque di lavorazione e lo smaltimento dei rifiuti di lavorazione secondo normativa cogente. La presente norma è stata acquisita come misura di controllo e mitigazione anche nello Studio di Impatto Ambientale. Si evidenzia comunque che non ci sono grotte nell'area con potenzialità di attrazione turistica se non per personale altamente specialistico (speleologi).

3.7 Ripristino ambientale finale e messa in sicurezza del sito estrattivo

Nel presente capitolo vengono quindi trattati anche i seguenti aspetti di inquadramento paesaggistico previsti dalle Linee Guida dell'Allegato 4 del Piano paesistico:

e) valutata la sostenibilità paesaggistica del progetto delle attività estrattive in considerazione della migliore integrazione paesaggistica del ripristino finale.
f) valutata la coerenza del progetto di recupero/risistemazione e di riqualificazione paesaggistica con le caratteristiche valoriali o di degrado descritti nello "Studio delle Componenti del Paesaggio" e con le misure di tutela e gli obiettivi del Piano Paesaggistico, degli strumenti e atti della pianificazione paesaggistica.

3.7.1 Messa in sicurezza e reinserimento ambientale del sito al termine degli interventi previsti dalla Seconda fase – stato a 5 anni tavv. 24 e 26

Premessa

Come già asserito, la potenzialità del giacimento va ben oltre il periodo di coltivazione progettuale; ciò è confermato dall'osservazione della documentazione geologica parte integrante del progetto e a cui si rimanda.

Pertanto le tavole di ripristino redatte, pur rappresentando il piano di messa in sicurezza e reinserimento ambientale del sito in ipotesi di sospensione dell'attività dopo l'esaurimento di questi lavori, vanno interpretate come lo "*stato attuale*" del successivo progetto di coltivazione e l'ipotesi di

reinserimento ambientale dell'area come un'azione attuabile allorquando la cava verrà definitivamente dimessa (scelte aziendali, dell'amministrazione o effettivo esaurimento del giacimento).

Pertanto, l'ipotesi di reinserimento ambientale dell'area deve intendersi come un'azione attuabile allorquando la cava verrà definitivamente dimessa.

D'altronde l'impegno da parte della Società di proseguire i lavori oltre il periodo progettuale è confermato:

- dalla tipologia dei lavori progettati con la ripresa dall'alto degli attuali e passati fronti di lavorazione;
- dallo sviluppo di un cantiere sotterraneo;
- dal programma di investimenti che la società si prefigge di portare avanti come meglio descritti ai precedenti paragrafi, con acquisto di macchinari ed espansione della coltivazione in nuove aree fino alla realizzazione di un sotterraneo ed all'assunzione di un massimo di 12 addetti;
- dalle assunzioni di personale che la Società ha effettuato in tempi recenti e che programma di implementare nel prossimo futuro, con lo sviluppo di nuovi fronti di lavorazione, rispetto a quelli attualmente attivi, e del sotterraneo.

Le tavole di ripristino ambientale rappresentano dunque un esempio di possibile intervento da attuarsi allorquando l'attuale Società decida la dismissione della cava per motivazioni legate essenzialmente al mercato o a cause di natura socio-amministrative.

3.7.2 Reinserimento ambientale al termine dell'intervento previsto, Tavv. 24 e 25 scala 1:500

I principi seguiti per la scelta degli interventi di reinserimento ambientale della cava saranno, dal punto di vista concettuale, similari sia al termine dei 5 che dei 10 anni previsti.

La metodologia seguita per sviluppare questa sezione del piano di ripristino e recupero ambientale finale della cava si può così riassumere:

- *Fase Conoscitiva*: in cui, partendo da un'analisi multidisciplinare del problema, si sono studiate ed analizzate le caratteristiche principali morfologiche, geologiche, paesaggistiche, estetiche e naturalistiche, nonché dei manufatti/edifici da riqualificare in genere al fine di definire un quadro generale il più ampio possibile e poter passare alla fase successiva. L'analisi è stata estesa anche alla condizione pregressa all'attività di cava, e si è svolta con l'ausilio di più figure professionali per permettere di coprire tutti gli aspetti di analisi sopra richiamati;

- *Fase Propositiva*: in cui gli aspetti precedentemente analizzati, unitamente allo studio di interventi in situazioni similari, effettuati nel panorama italiano ed europeo, hanno portato alle scelte seguite per redigere un progetto di risistemazione e ripristino della cava.

Esempi di rimessa in pristino e recupero di attività estrattive dismesse sono stati esaminati nei dai lavori dell'*Arch. Federica Greco – Il Paesaggio Estrattivo: da ferita del territorio a luogo delle opportunità (Convegno: L'attività estrattiva: tra sviluppo economico e tutela del territorio – Lecce 30.04.2013)* , della *Dott.ssa Vera Persico – Le Attività estrattive recuperate come elementi funzionali della rete ecologica: definizione, in collaborazione con l'Ufficio cave, delle buone pratiche per il recupero ambientale dei siti estrattivi – Settore Tutela Risorse Naturali – Ufficio Biodiversità e Sviluppo Sostenibile – Provincia di Bergamo,* 2013, inoltre il manuale tecnico *Il Recupero Naturalistico delle Cave di Calcare – Il bacino estrattivo del Botticino (Brescia) di F. Gilardelli, R. Gentili, S. Sgorbati, S. Citterio*, 2013, ed *Il Programma Esecutivo Ripristino Cave Dismesse – Gruppo di Lavoro Interservizi dell'Amministrazione Provinciale di Pesaro e Urbino*, 2010 – Relazione Tecnico-illustrativa su modalità e tecniche di intervento per il recupero di cave dismesse.

Di questi lavori sono stati analizzati sia gli interventi proposti che le motivazioni che hanno condotto alle scelte realizzative finali.

Dalla loro analisi sono state tratte indicazioni ed informazioni che hanno condotto alle scelte per il presente intervento.

Principalmente gli interventi che si andranno a realizzare comprenderanno scelte finalizzate ad intervenire su due piani diversi:

Da una parte creare una "*cucitura*" in corrispondenza del limite tra gli interventi eseguiti e le aree esterne che caratterizzano il paesaggio e l'ambiente naturale locale, caratterizzato da una matrice boscata estesa;

Dall'altra recuperare e conservare gli elementi di pregressa attività nell'area (vecchi fronti, aree di sosta, etc.) con un recupero finalizzato a consentirne la fruizione anche da terzi quali escursionisti, etc..

Gli interventi di riporto sui gradoni e sui piazzali di cava saranno limitati a creare aree per favorire lo sviluppo di una veloce ripresa vegetale spontanea e per favorire la piantumazione di essenze di alto fusto, nonché per favorire la colonizzazione/venuta di specie faunistiche.

Quanto progettato e descritto negli elaborati che si propongono, sotto tali premesse, sarà quello di ricreare, una serie di interventi volti a creare un bypass tra l'azione derivante dall'attività di escavazione e l'ambiente naturale circostante.

Gli interventi sulla morfologia, viste le numerose presenze di cave e tagli nell'area, ma anche di una morfologia a prevalente sviluppo verticale dato dalle pareti rocciose che delimitano l'area, saranno limitati alla realizzazione di rilevati in corrispondenza dei piani principali, al fine di realizzare gli habitat più idonei alla ripresa sopra richiamata.

Una ricostruzione morfologica con ingenti riporti in superficie e soprattutto altezza oltre a determinare problematiche di stabilità con interventi necessari al contenimento dei materiali impiegati, potrebbe originare effetti finali di limitata valenza "*paesaggistica*".

I fronti tagliati a maggiore sviluppo verticale, potranno ricongiungersi al panorama locale, rappresentativo anche del "*paesaggio di cava*", con una progressiva e naturale ossidazione. Si ricorda infatti che la *Convenzione Europea del Paesaggio (2000)* afferma che "*tutti i paesaggi hanno diritto alla salvaguardia, cave incluse*" (citazione ripresa dal lavoro della *Dott.ssa Vera Persico* sopra richiamato).

Le tavole 24 e 25 riportano le planimetrie finali degli interventi.

Gli interventi di ripristino ambientale previsti nel programma di lavoro e riportati nelle tavole grafiche prevedono:

per i cantieri a cielo aperto:

- con parte del materiale detritico derivante dalle ultime fasi di lavoro (cantiere galleria e cielo aperto), ricostruzione morfologica che sarà attuata sui piazzali del cantiere inferiore calacatta (piazzale in II fase di quota 1048 m s.l.m.), sul cantiere intermedio venato (piazzale in II fase di quota 1020 m s.l.m.), sul cantiere superiore venato SW (piazzale di quota 1078 m s.l.m. In II fase), e sul cantiere superiore venato (piazzale in II fase di quota 1060 m s.l.m.), tramite riporto e realizzazione di

scarpate a basso angolo (massimo 10-15°), in modo da consentire la progressiva rinaturalizzazione;

- sarà realizzata all'interno dell'area ribassata del cantiere inferiore calacatta, di quota 990 m s.l.m., un 'area umida realizzata tramite la stesura sul marmo di uno spessore di riporto uniforme con altezza di 1,0-1,5 metri, e all'interno della quale saranno convogliate le acque meteoriche raccolte nel sito. L'area sarà interessata da una stesura finale di materiale terrigeno;
- la sistemazione e messa in sicurezza dei fronti e delle tecchie residue, con interventi che la Società provvederà a realizzare anche durante le fasi di sviluppo della cava;
- la regimazione finale per le acque meteoriche lungo la viabilità interna al sito, nonché nelle aree dismesse;
- la creazione di un sentiero panoramico che attraverserà il sito estrattivo e permetterà di raggiungere con percorso alternativo e più breve l'area di Cava Museo e il soprastante rifugio. In particolare, al termine della vita della cava, questo sentiero potrà costituire una diramazione del sentiero n°31 del C.A.I. che permetterà un più agevole e veloce accesso alla Cava Museo ed al vicino rifugio, collegandosi nuovamente al sentiero n°31, poco a monte del rifugio stesso;
- in corrispondenza dell'area di accesso del sotterraneo e di accesso al sito, saranno posizionate alcune sedute in materiale lapideo realizzate con blocchi informi.

***per il cantiere in sotterraneo,* si procederà con:**

- lo sbarramento delle due aperture realizzate con blocchi informi per evitare l'accesso di terzi, lasciando aperture per consentire l'accesso degli animali specie avifauna, che verrà attuato solo al termine delle fasi di lavoro in quanto tale apertura verrà impiegata come ricovero mezzi ed attrezzature o come stoccaggio temporaneo per materiale detritico e blocchi prodotti, al riparo da precipitazioni dirette;
- la sistemazione e messa in sicurezza dei soffitti, dei pilastri e delle pareti del sotterraneo con disgaggi e chiodature se necessarie, visto anche il programma di verifica e consolidamento che progressivamente verrà portato avanti;
- la regimazione finale per le acque di percolazione condottandole verso l'ingresso principale e quello secondario e da qui agli impluvi esterni;

3.7.3 Messa in sicurezza dei fronti – Chiusura degli accessi e del Sotterraneo – Stima dei costi

Si ricorda che in tutta l'area le tecchie saranno interessate da interventi di messa in sicurezza e bonifica propedeutici allo sviluppo del sotterraneo e le altre lavorazioni saranno annualmente implementate con il proseguire della coltivazione e in particolare:

1. disgaggio e bonifica materiale superficiale;
2. consolidamento puntuale con tiranti in acciaio di masse isolate in precario equilibrio non disgaggiabili;
3. rinforzo corticale con reti a doppia torsione e cavi in acciaio;
4. messa in opera di reti verticali per trattenimento materiale detritico che possa rotolare;
5. chiusura degli accessi ai mezzi dalle viabilità principali;
6. chiusura con blocchi a file sovrapposte degli accessi/uscite del sotterraneo.

Per quest'ultima voce in particolare si procederà lasciando nella parte superiore e tra i blocchi delle aperture in modo che i vuoti abbandonati possano essere colonizzati dalla locale fauna con particolare riferimento alla avifauna. I blocchi, per sicurezza a lungo termine, saranno mutuamente collegati tra loro ed il pavimento, con barre in acciaio cementate.

Per quanto riguarda gli interventi di sbarramento dei sotterranei, questi verranno attuati direttamente dal personale di cava, con mezzi della società e con materiale proveniente dalle ultime fasi di lavoro. Pertanto si ritiene questo costo assorbito con i costi delle ultime fasi di lavoro ed il materiale come barre, resine, etc. ricompreso nella voce sopra.

Per quanto riguarda i costi della messa in opera delle reti verticali sui cigli, si è stimato uno sviluppo complessivo di circa 210ml.

3.7.4 Rimodellamento morfologico, risistemazione idraulica e recupero Vegetazionale di aree all'interno dell'area di cava – Stima dei costi

Rimodellamento morfologico, risistemazione idraulica e recupero vegetazionale delle aree a cielo aperto

Riguarderanno tutte le aree a cielo aperto dei cantieri con particolare riferimento dei piazzali residui della coltivazione posti tra le quote 990 m s.l.m. e 1078 m s.l.m.. La viabilità principale di cava non sarà oggetto di rimodellamento ma solo di una regimazione idraulica di tutto il tracciato di interesse al fine di renderla usufruibile agli escursionisti in quanto potrebbe essere sfruttata come tracciato alternativo per raggiungere la Cava Museo e il soprastante rifugio.

In dettaglio gli interventi riguarderanno:

- per l'area a q.ta 1060m s.l.m., la chiusura dei sotterranei, la pulizia dell'area e la realizzazione di canalette o strutture similari per la regimazione delle acque, la successiva creazione di un punto panoramico e di area di sosta con sedute e tavoli realizzati in blocchi informi in lapidei sul piazzale antistante agli ingressi del sotterraneo; saranno effettuati anche dei riempimenti a granulometria crescente dall'alto al basso completato con biostuoia in iuta/cocco antierosione, con altezza massima del riempimento di circa 1,5/2m sulle estremità orientali e occidentali dell'area. Il riempimento verrà contenuto dalla struttura assunta dal sito di cava quindi in roccia sui lati meridionali e nella parte settentrionale da una cordolatura in blocchi informi di altezza massima 1m con complessiva pendenza del riempimento inferiore a 15°. L'intervento sarà completato con la realizzazione di canalette per la regimazione delle acque per favorire una ripresa vegetazionale spontanea;
- per l'area a q.ta 1078 s.l.m. il riempimento a granulometria crescente dall'alto al basso completato con biostuoia in iuta/cocco antierosione, con altezza massima del riempimento di circa 1,5/2,5m. Il riempimento verrà contenuto dalla struttura assunta dal sito di cava quindi in roccia sui lati dei fronti residui e nella parte frontale (lato NE) da una cordolatura in blocchi informi di altezza massima 1m con complessiva pendenza del riempimento inferiore a 15°. L'intervento sarà completato con la realizzazione di canalette per la regimazione delle acque per favorire una ripresa vegetazionale spontanea;
- per l'area a q.ta 1020 s.l.m. il riempimento a granulometria crescente dall'alto al basso completato con biostuoia in iuta/cocco antierosione, con altezza massima del riempimento di circa 2,5/3,5m. Il riempimento verrà contenuto dalla struttura assunta dal sito di cava quindi in roccia su tutti lati ad eccezione del lato settentrionale in cui sarà costruita una cordolatura in blocchi informi di altezza massima 1m con complessiva pendenza del riempimento inferiore a 15°. L'intervento sarà completato con la realizzazione di canalette per la regimazione delle acque per favorire una ripresa vegetazionale spontanea;
- q.ta 1048 s.l.m. il riempimento a granulometria crescente dall'alto al basso completato con biostuoia in iuta/cocco antierosione, con altezza massima del riempimento di circa 1,5/2m. Il riempimento verrà contenuto dalla struttura assunta dal sito di cava quindi in roccia su tutti lati ad eccezione del lato orientale su cui sarà costruita una cordolatura in blocchi informi di altezza massima 1m con complessiva pendenza del riempimento inferiore a 15°. L'intervento sarà completato con la realizzazione di canalette per la regimazione delle acque per favorire una ripresa vegetazionale spontanea. Nell'area sarà ripristinata con la stessa metodologia di cui sopra il tratto di strada residuo per raggiungere il piazzale di quota 1048 m s.l.m.;
- per l'area a q.ta 990 s.l.m. il riempimento a granulometria crescente dall'alto al basso con conformazione pianeggiante e con altezza del riempimento di circa 1/1,5m. L'area non avrà bisogno di opere di contenimento in quanto avrà una conformazione a vasca delimitata ai suoi lati da fronti residui in marmo e da detrito. Si prevede come per le altre aree che gli interventi effettuati, in particolare la regimazione delle acque e la limitazione di azioni erosive, produca la ricolonizzazione vegetazionale spontanea dell'area che si attuerà in maniera progressiva nel tempo come già avvenuto in altre aree dismesse delle apuane;

Le fasi operative in cui si esplicherà l'intervento di ripristino morfologico e recupero vegetazionale saranno le seguenti:

- Realizzazione di un contenimento in blocchi informi, di altezza massima di circa 1m, per definire il perimetro dell'area su cui intervenire, se non già realizzato durante le fasi di coltivazione;
- Riempimento del volume delimitato dalla bastionatura con materiale detritico grossolano (scogliere/scaglie grossolane) nella parte basale, la parte mediana con scaglie e detrito più fine, completamento superiore con materiale terrigeno costipato. Il riempimento, realizzato per livelli successivi ed a granulometria decrescente, avrà un'altezza massima di 1,5-3m dal piano di posa ed una pendenza media sull'orizzontale contenuta (massimo 15° circa);
- Modellamento del materiale terroso soprastante e costipamento dello stesso con mezzi meccanici per evitare l'erosione del terreno superficiale da parte delle acque meteoriche. Si potranno prevedere eventuale stesa e copertura con biostuoie in juta e/o cocco in aree di maggior pendenza, escludendo questo intervento dove la condizione è di planarità del rilevato;
- Al fine della salvaguardia sotto gli aspetti idrogeologici, realizzazione di un sistema di drenaggio delle acque meteoriche ricadenti nell'area di intervento e nella porzione esterna del piano di cava al fine di evitare fenomeni erosivi e di instabilità sulle strutture realizzate. Le acque raccolte saranno allontanate dai riempimenti ed inviate, regimate, in corrispondenza di colatori naturali che conducono verso la principale asta drenante rappresentata dal Fosso della Tambura asta drenante della valle.

Complessivamente gli interventi sopra riguarderanno:

- superficie complessiva di copertura con reti in juta/cocco di circa 4.000mq;
- volume complessivo di riempimento di circa 10.250mc;
- bastionature di nuova realizzazione con sviluppo complessivo di circa 325ml;
- canalette regimazione acque con sviluppo complessivo di circa 500ml;

a cui si aggiungono 210ml di reti verticali a protezione dei cigli.

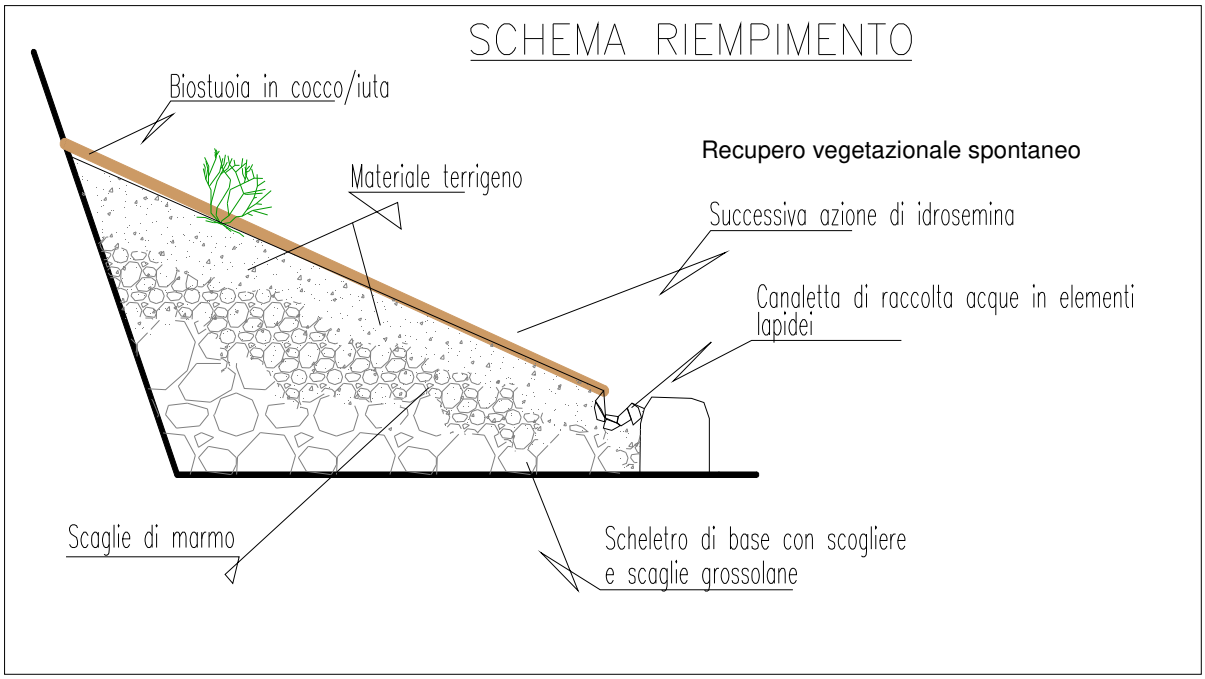


Figura 22- Sezione illustrante lo schema tipo per la rimodellamento morfologico delle aree di interesse.

3.7.5 Cronoprogramma degli interventi previsti nel piano di risistemazione ambientale

Dal momento della conclusione degli interventi di coltivazione, si è stimata una tempistica complessiva **di 6/8 mesi lavorativi** per il completamento di tutti gli interventi descritti, considerando che una parte di essi sarà realizzata durante il periodo di attività della cava e salvo proroghe a seguito di problematiche di maltempo, etc. non direttamente imputabili all'azienda.

Di seguito lo schema di cronoprogramma:

N°	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	TEMPISTICA DI REALIZZAZZIONE STIMATA*
A	Messa in sicurezza dei fronti di scavo, chiusura sotterranei, etc. rif. par. 14.3	Entro 90gg da completamento lavori di escavazione
B	Rimodellamento morfologico, risistemazione vegetazionale, risistemazione idraulica, etc. (rif. par. 14.4)	Entro 240gg da completamento lavori di escavazione
C	Smantellamento Impianti, etc. (rif. par. 14.5) – verranno asportati per ultimi i baraccamenti necessari per ospitare il personale nelle fasi di completamento della risistemazione ambientale ed i derrick potenzialmente necessari per le operazioni di movimentazione	Entro 240gg da completamento lavori di escavazione
D	Smaltimento marmettola ultimo trimestre (rif. par. 14.6)	Entro 240gg da completamento lavori di escavazione **

**Alcuni interventi saranno realizzati in contemporanea alle fasi di escavazione come meglio descritto nei paragrafi precedenti*
***La tempistica è riferita anche alla rimozione della marmettola e pulizia delle vasche di prima pioggia durante le fasi di ripristino ambientale e messa in sicurezza del sito*

Smaltimento Marmettola dell'ultimo Trimestre

Dalla stima condotta ai paragrafi precedenti, basata sulla produzione complessiva presunta per l'intero progetto, si stima nell'ultimo trimestre una produzione di circa 100Ton di marmettola, compresa quella proveniente dallo svuotamento delle vasche in considerazione che nelle fasi finali si avrà una contrizione dell'attività di escavazione essendo l'azienda impegnata negli interventi di ripristino. Pertanto si presume nella valutazione che in questo quantitativo sia conteggiata anche quella proveniente dalla pulizia dei piazzali di cava, di svuotamento/pulizia delle vasche di AMPP, etc.

Assumendo un costo di smaltimento medio di circa 55,00€ (dato attuale fornito dalla Società, comprensivo di trasporto e oneri di discarica) e considerando la produzione di 100Tons, si ottiene un valore di stima di **5.500,00€.**

Opere di Primaria Urbanizzazione

La cava è già servita da una viabilità di accesso e di una viabilità principale interna, di accesso ai vari cantieri, in parte in roccia e in parte in detrito, che collega la parte inferiore del cantiere con la viabilità esistente che conduce alla Cava Museo; questa strada sarà mantenuta a fine lavori per scopi prettamente escursionistici limitandosi ad effettuare una regolarizzazione finale del fondo ed una regimazione idraulica. Tutte le altre viabilità interne saranno oggetto di interventi di reinserimento ambientale e tali lavorazioni sono già computate nell'analisi dei costi effettuata al cap 14.4.4 del progetto di coltivazione.