



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@tiscalì.it

**REGIONE TOSCANA
COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)**

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DI CAVA "FOSSA DEI TOMEI A" BACINO DI MONTE PALLERINA

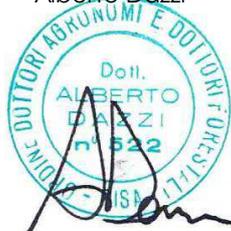
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



Società:

**ESCAVAZIONE FOSSA DEI
TOMEI SRL**
Via Maggiani, 143
54033 Carrara (MS)

Dott. Agronomo
Alberto Dazzi



I Professionisti

Dott. Geologo
Zeno Giacomelli



Dott. Geologo
Brunello Forfori



dicembre 2020

INDICE

PREMESSA	3
PARTE I	
DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
1.1 SCOPI ED OBIETTIVI DEL PROGETTO	6
1.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO E PROGRAMMATICO.....	8
1.3 CARATTERISTICHE FISICHE	20
1.4 FATTORI DI IMPATTO	35
PARTE II - DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE	46
2.1 CONDIZIONI GENERALI	29
2.2 ARIA	33
2.3 FATTORI CLIMATICI.....	34
2.4 ACQUA	40
2.5 SUOLO E SOTTOSUOLO	44
2.6 VEGETAZIONE E FLORA	47
2.7 FAUNA	58
2.8 ANALISI DEGLI ECOSISTEMI.....	67
2.9 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	72
2.10 POPOLAZIONE ED ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO DEMOGRAFICO	83
2.12 POPOLAZIONE ED ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO TERRITORIALE.....	87
2.13 POPOLAZIONE ED ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO SOCIOECONOMICO	89
PARTE III - ANALISI DEGLI IMPATTI	119
3.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI	120
3.2 IMPATTI SULL'ARIA	121
3.3 IMPATTI SUI FATTORI CLIMATICI	121
3.4 IMPATTI SULL'ACQUA	122
3.5 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO	131
3.6 IMPATTI SU VEGETAZIONE E FLORA	140
3.7 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI.....	150
3.8 IMPATTI SUL PAESAGGIO E SUL PATRIMONIO CULTURALE	156
3.9 IMPATTI SULL'ASSETTO DEMOGRAFICO	157
3.10 IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE	157
3.11 IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO	158
PARTE IV - ANALISI DELLE ALTERNATIVE	159
PARTE V - MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO	163
ALLEGATI	
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	

PREMESSA

Per incarico della Società **ESCAVAZIONE FOSSA TOMEI S.r.l.** è stato redatto il progetto di escavazione relativo alla cava FOSSA DEI TOMEI site nel bacino di M.te Pallerina nel 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.

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

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

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

Per ogni capitolo viene riportato l'elenco dei tecnici con l'indicazione dei singoli capitoli da loro svolti.

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

PARTE I - DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 SCOPI ED OBIETTIVI DEL PROGETTO

1.1.1 Premessa

Il progetto di cui si intende effettuare lo Studio di Impatto Ambientale è costituito dalla coltivazione della cava "Fossa dei Tomei" nel Bacino Marmifero di Monte Pallerina del Comune di Vagli Sotto (Foto 1).

Il Bacino Monte Pallerina si colloca nella valle di Arnetola, Alpi Apuane settentrionali, in cui sono presenti vasti affioramenti di marmo coltivati fin dai primi decenni del 1900: sono presenti le seguenti cave attive:

- Cava di Fossa dei Tomei
- Cava di Piastra Bagnata
- Cava Borella
- Cava Campo Fiorito
- Cava Campo dell'Indo



Foto 1- Foto panoramica del sito estrattivo Fossa dei Tomei e cave limitrofe

La morfologia è quella delle aree montane di alta quota con prevalenza di affioramenti carbonatici: presenta versanti a forte pendenza, creste di roccia e valli incise. Numerose le forme glaciali prodotte nell'ultima glaciazione del Wurm.

I giacimenti carbonatici sono interessati da carsismo diffuso dovuto all'elevata permeabilità delle rocce ed alla loro solubilità da parte delle acque meteoriche.

La rete idrografica della zona di Arnetola fa capo al "Fosso della Tambura" che scorre sul fondovalle, inizialmente con direzione nord-sud e successivamente, nel tratto finale, con direzione sud/ovest - nord/est. Il Fosso nasce dalla fusione di canali minori che solcano la testata

della valle, periodicamente alimentati dalle acque di precipitazione e da quelle nivali provenienti dalle alte vette circostanti. Altri apporti idrici provengono da affluenti laterali dei quali il Fosso di Pallerina che delimita la cava verso sud, è uno dei maggiori.

E' elevata la naturalità dei corsi d'acqua che costituiscono il reticolo idrografico della valle per l'assenza di fonti di inquinamento nel bacino sotteso ed in assenza di significativi interventi antropici di carattere idraulico. Modesti interventi di riprofilatura del fondo e delle scarpate d'alveo sono state costruite in corrispondenza del piede del ravaneto sottostante l'area di Piastra Bagnata.

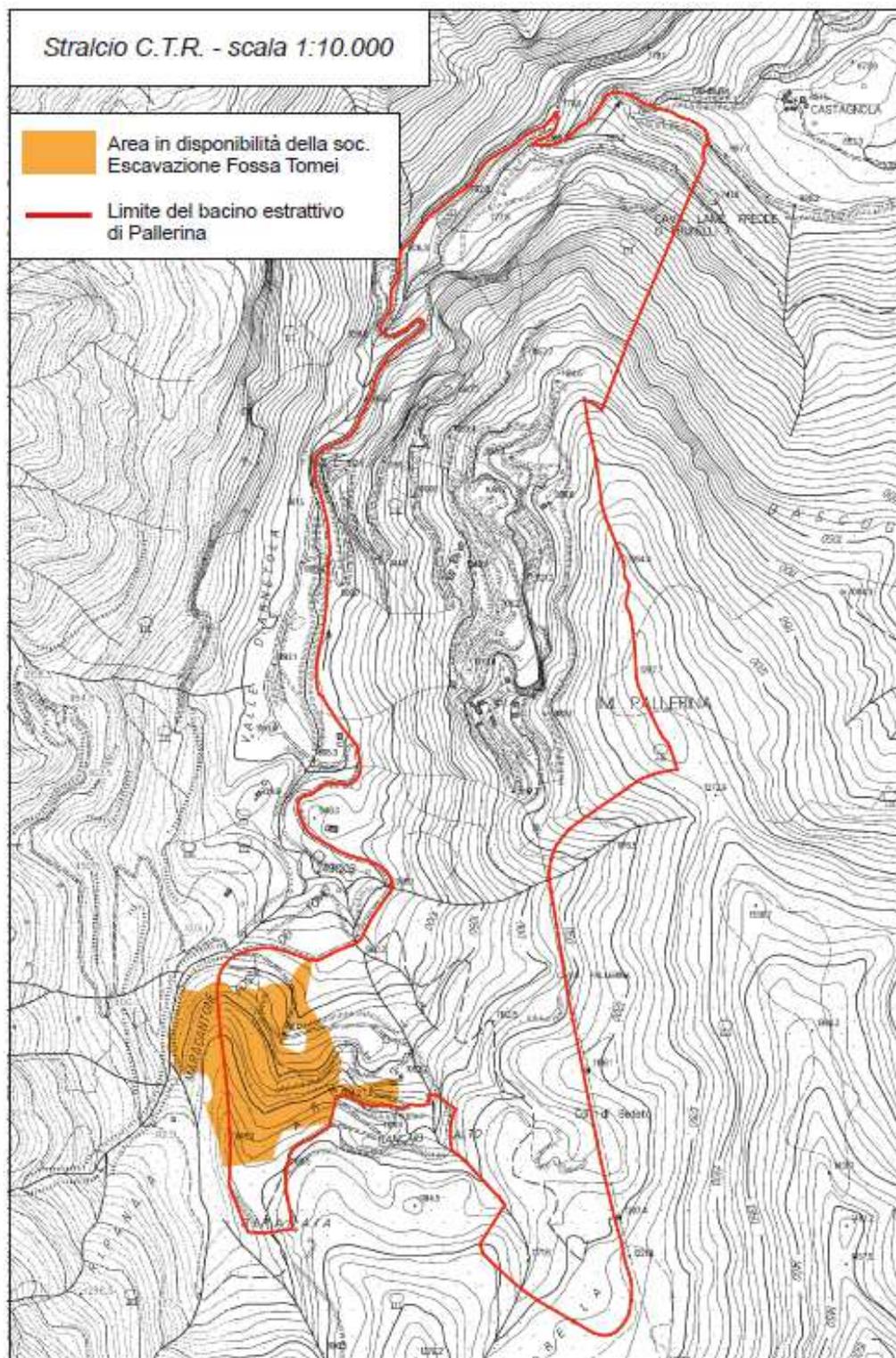


Figura 1 – Estratto Tav 1 di progetto – Corografia

La valle si apre verso nord in direzione dell'abitato di Vagli Sopra.

A sud della cava Piastra Bagnata, al di fuori della zona interessata dall'attività estrattiva, scorre il Fosso di Pallerina, incisione morfologica poco marcata, caratterizzata da deflussi periodici ridotti e discontinui. L'area in studio si trova in località Arnetola-Bancaio Alto nel Comune di Vagli Sotto su territori di pertinenza dell'ADB del Fiume Serchio.

Il Bacino marmifero di Vagli può essere individuato esaminando la carta topografica 1:25.000 dell'IGM - F.9611S.E. (Vagli Sotto). E' compreso prevalentemente tra il M. Tambura , di quota m.1890 s.l.m. a nord-ovest; il Monte Pallerina, di quota m.1284 s.l.m. ad est; il M. Croce, di quota m.1527 s.l.m.; Alto di Sella, di quota m. 1723 e M. Focoletta di quota m.1672 ad ovest, esattamente la valle di Arnetola, di quota media di circa 900 m s.l.m., dalla quale prende il nome il Bacino Marmifero in argomento.

Le cave sono aperte sui monti circunvicini.

I gruppi più importanti sono ubicati a quote superiori i 1000 metri s.l.m.

Il centro estrattivo "**Fossa dei Tomei**" è topograficamente localizzato nella Provincia di Lucca e rientra nei confini amministrativi del Comune di Vagli.

La cava è situata lungo la valle di Arnetola ad una quota di circa 1020 m s.l.m. parte nei pressi della località "Fossa dei Tomei" a margine di tale impluvio.

Il sito estrattivo, che funzionalmente grava sul versante garfagnino interessando il paese di Vagli e l'arteria che giunge sino a Castelnuovo Garfagnana, e dista dal paese di Vagli Sopra circa 3,6 km e dal paese di Vagli Sotto 6,2 Km.

L'area in oggetto è sita in all'interno del comune di Vagli Sotto provincia di Lucca (LU), nella valle di Arnetola in località BancaioBoana-Fontana Baisa.

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 del presente progetto 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 e la parte superiore del giacimento attraverso un vecchio percorso, dalla viabilità che conduce a cava Bancaio ed al soprastante rifugio oggi dismesso.

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 INQUADRAMENTO NORMATIVO E PROGRAMMATICO

1.2.1 Premessa

Nel presente paragrafo si illustrano i vincoli e le limitazioni d'uso insistenti sul territorio interessato dal progetto, con riferimento in particolare ai vincoli ambientali e paesaggistici (D.Lgs.42/2004, LR 30/2015) e ad ulteriori vincoli gravanti sul sito.

1.2.2 Vincoli ambientali e paesaggistici

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

L'area vasta di intervento è sottoposta alle disposizioni dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004. In particolare:

- lettera f) parchi, riserve ed aree protette (**Figura 4 e 5**);
- lettera g) Boschi (in parte, **Figura 6**).

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" (Figura 4 e 5)

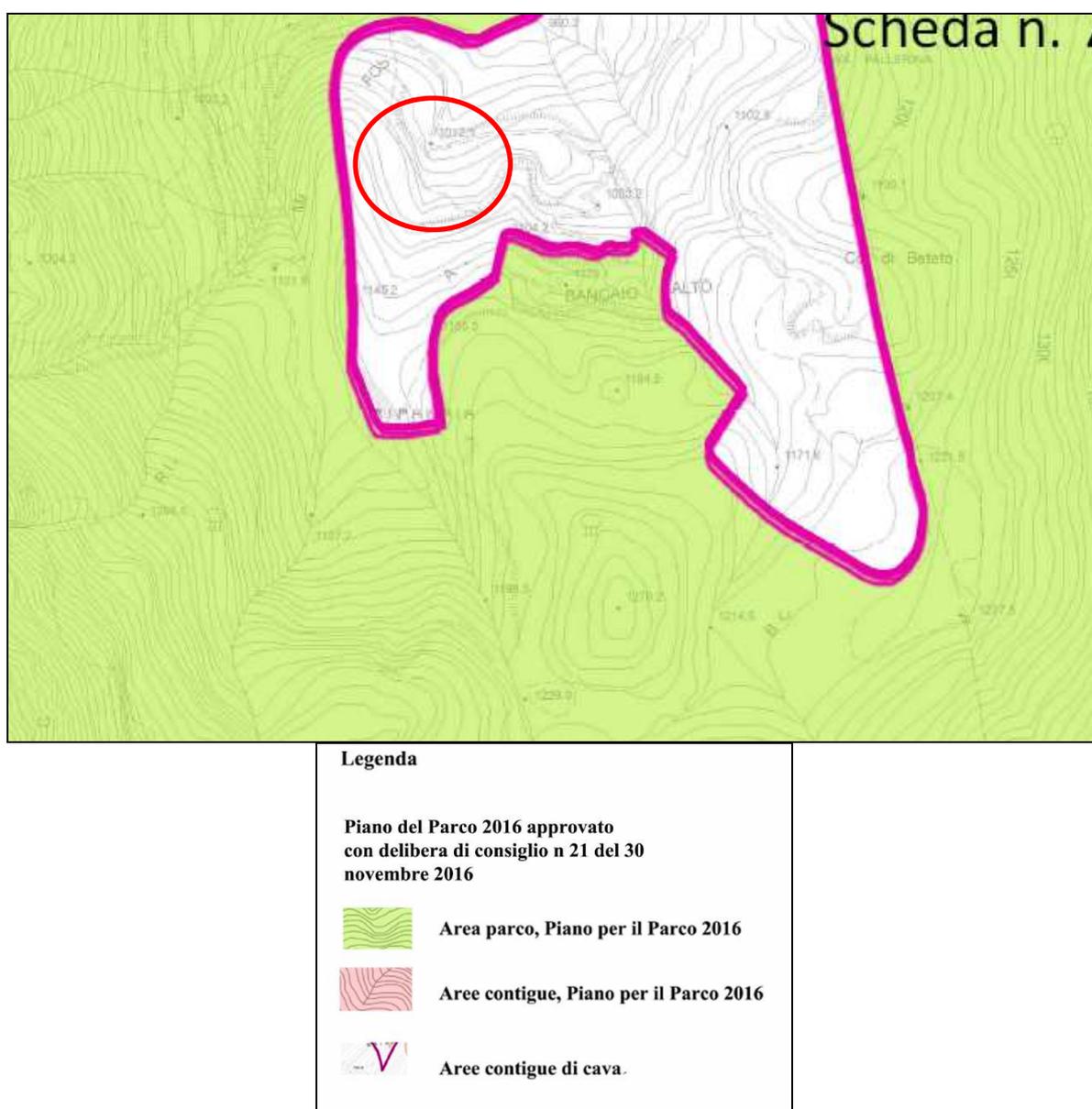
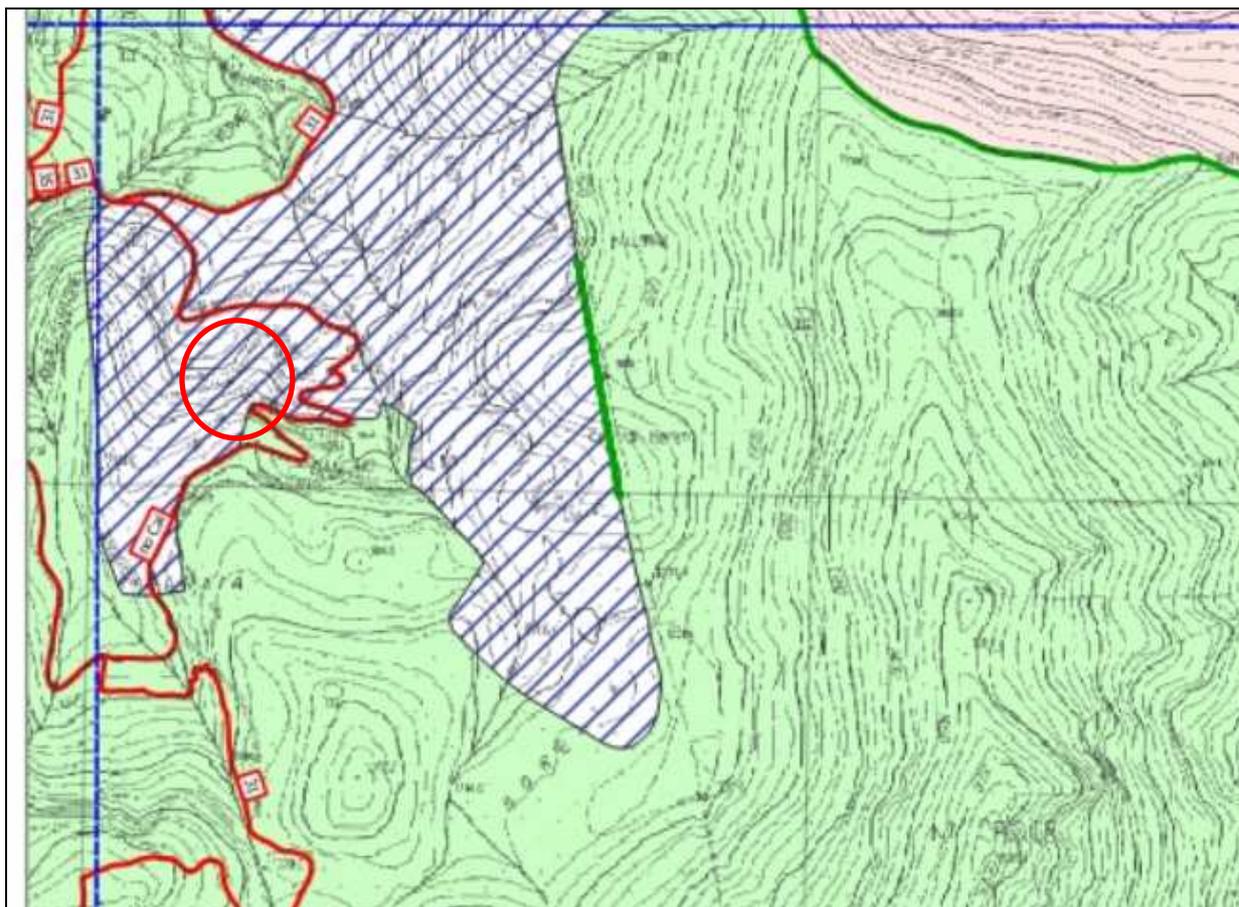


Figura 2 – La perimetrazione dell'area di intervento in relazione al Parco Regionale delle Alpi Apuane



Legenda

Inquadramento 10k

Aree soggette a speciale determinazione

Aree di interesse storico-culturale da recuperare

Aree di riqualificazione insediativa

Aree di reintegrazione paesistica

Sentieristica CAI

Area parco

Zonizzazione

A (riserva integrale)

B1 (riserva generale orientata a prevalente carattere naturalistico)

B2 (riserva generale orientata a prevalente carattere paesistico-culturale)

C (protezione)

D (promozione economica e sociale)

Aree contigue di cava da legge istitutiva l.r. 65/1997 e di modifica l.r. 63/2009

Aree P.R.A.E.R. ricomprese nell'area contigua

Area contigua

Centri edificati interdusi

Figura 3 – Stralcio della Carta di zonizzazione – Piano per il Parco 2016



Regione Toscana

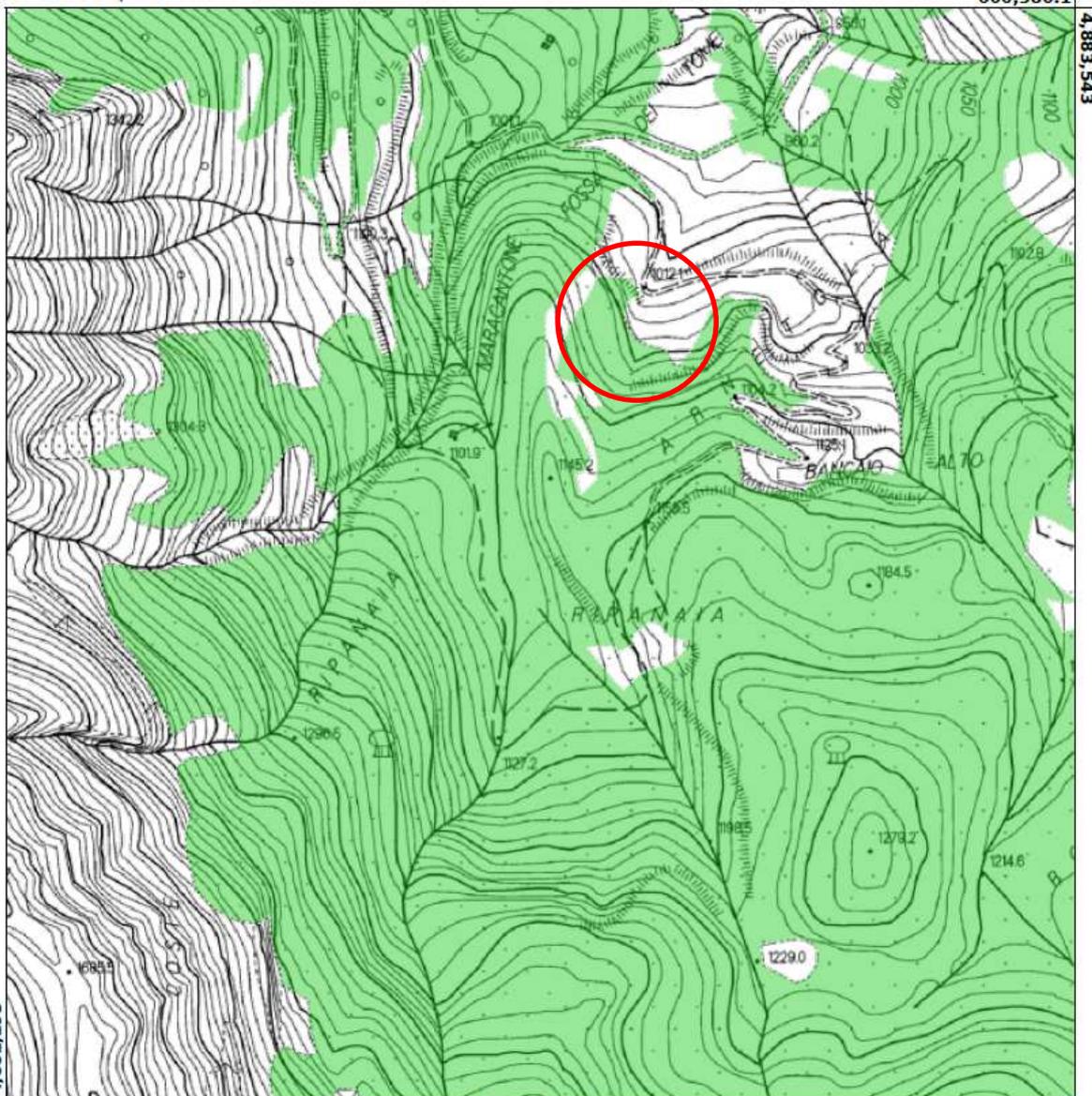


MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI

Cartografia del PIT con valenza di Piano Paesaggistico

Scala 1 : 6,681

600,580.1



4,882,293

599,365.7

EPSG:25832

Let. g) - I territori coperti da foreste e da boschi

 Aree tutelate

 Zone boscate; Zone con vegetazione arbustiva e/o erbacea;
Strade in aree boscate

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

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 7).

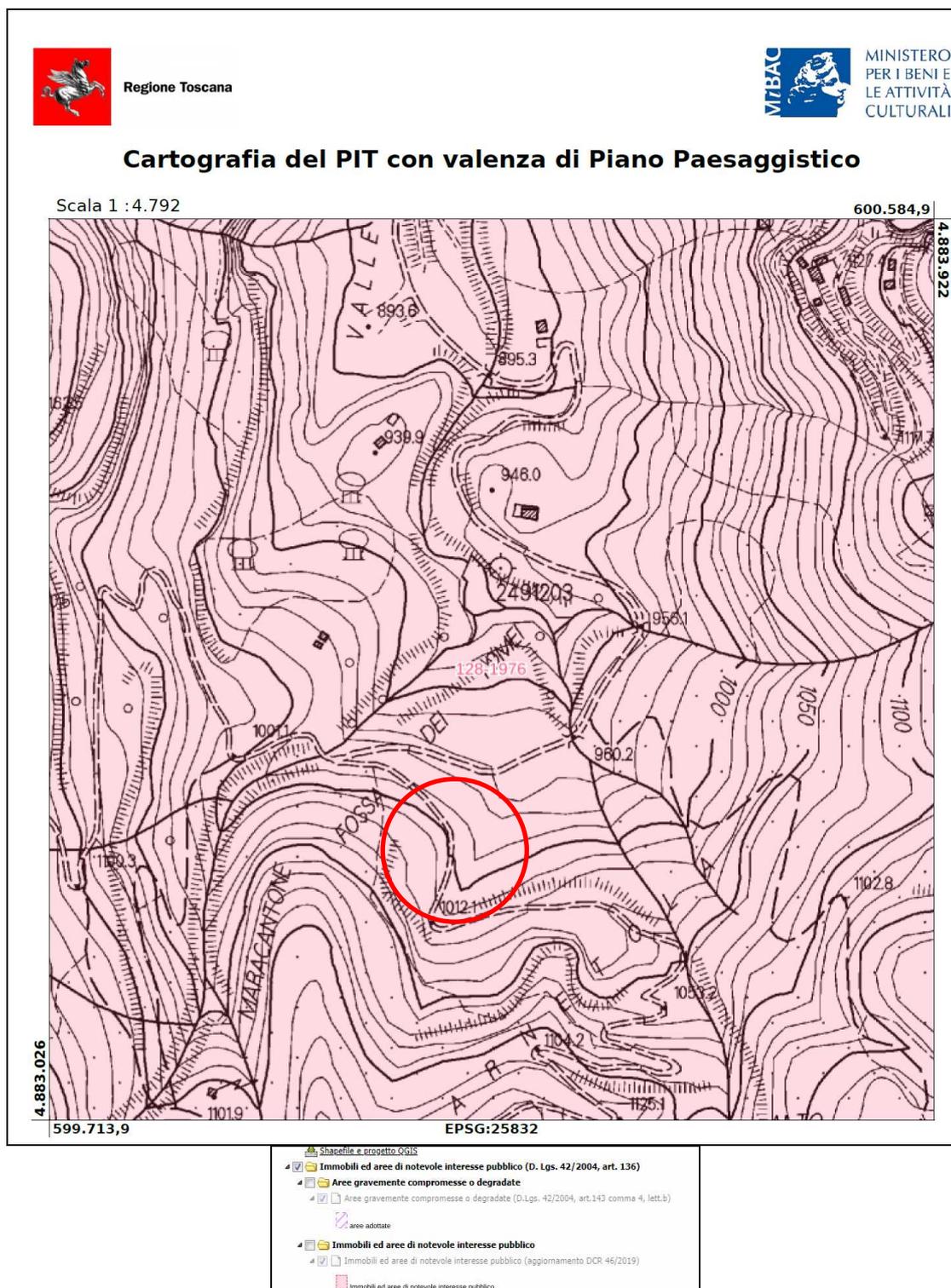


Figura 5 – Perimetrazione del Vincolo relativo a Immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all'art.136 del D.Lgs. 42/04, (codice identificativo 128-1976 e codice regionale 9046038).

1.2.3 Pianificazione urbanistica dell'area apuana (area vasta)

Il territorio apuano è soggetto alle Amministrazioni Provinciali di Lucca e Massa-Carrara e agli strumenti urbanistici di 22 comuni (1), rappresentati da Piani Regolatori Comunali (PRGC) e, più spesso, da Programmi di Fabbricazione (PdF). Gran parte di tali strumenti, risalgono agli anni '70, anche se molti Comuni hanno i nuovi PRGC in attesa di approvazione regionale.

Oltre a tali competenze comunali sono presenti altri organi, con le corrispondenti zonizzazioni territoriali, relative a Comunità Montane (2) e Aree Faunistiche (3). Dal 1985 al 1997 l'area apuana, per 54.327 ettari, è stato un Parco Regionale. Con la L.R. 11 agosto 1997, n. 65 (4) il territorio del Parco, ristretto a 22.000 ettari, è classificato in tre diverse tipologie territoriali:

- ◆ Aree Parco
- ◆ Aree Contigue
- ◆ Zone di Cava (area contigua)

Art. 3 "Il territorio del parco è delimitato dalla cartografia di cui all'articolo 14. Non sono compresi nel territorio del Parco i centri edificati interclusi, comprensivi delle zone previste come edificabili negli strumenti urbanistici vigenti alla data di entrata in vigore del Piano. Questi fanno parte dell'area contigua del Parco di cui all'art.32 della L. 394/1991. Fanno parte altresì dell'area contigua i territori delimitati come tali nella cartografia del Piano." Le aree estrattive incluse all'interno dei confini del Parco fanno parte dell'area contigua.

La presenza del Parco vuole essere uno strumento di qualificazione territoriale; la legge 65/97 cita infatti tra le sue finalità: "L'Ente persegue il miglioramento delle condizioni di vita delle comunità locali mediante la tutela dei valori naturalistici, paesaggistici, ambientali e la realizzazione di un rapporto equilibrato tra attività economiche ed ecosistemi" (art. 1, comma 2).

Negli anni, la legge del 5/1985 (5) ha subito delle modificazioni (6) fino all'approvazione della LR 52/94 (7). In virtù di questa legge i perimetri e la zonizzazione del Parco hanno subito delle variazioni, con la esclusione dal suo territorio dei principali bacini marmiferi di Carrara e Massa.

Infine, con la legge 65/97, i bacini marmiferi industriali di Carrara e Massa sono stati definitivamente esclusi dall'area Parco e i perimetri dell'area Parco notevolmente diminuiti infatti si è passati dai 54.327 ha ai 22.000 ha dell'ultima perimetrazione.

Gran parte del territorio apuano è inoltre sottoposto al vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923) e al vincolo paesaggistico ai sensi della Legge 1497/39, della Legge 431/85 (Legge Galasso), in seguito a delibere della provincia di Lucca e quale territorio del Parco.

In alcune località è presente il vincolo archeologico (L. 1089/1939, L. 364/1909), in particolare sulle cave storiche di Pescina, Zampone e Bacchiotto, nel comune di Carrara, in località I Lochi, sulla tagliata romana denominata la Fabbrica, nel comune di Massa e sulla grotta preistorica di Equi, con resti neolitici e giacimenti di ossa, nel comune di Fivizzano.

(1) Camaione, Camporgiano, Careggine, Carrara, Casola in Lunigiana, Castelnuovo di Garfagnana, Borgo a Mozzano, Fabbriche di Vallico, Fivizzano, Fosdinovo, Galliciano, Massa, Minucciano, Molazzana, Montignoso, Pescaglia, Piazza al Serchio, Pietrasanta, Serravezza, Stazzema, Vagli di Sotto e Vergemoli

(2) L.R. 1/73. Lunigiana (n°1), Garfagnana (n°2), Apuo-Versiliese (n°3) e Media Valle dei Serchio (n°4).

(4) la L.R. 11 agosto 1997, n. 65 *Istituzione dell'Ente per la gestione del "Parco Regionale delle Alpi Apuane". Soppressione del Relativo Consorzio.*

(5) L.R. 21 gennaio 1985, n.5 – *"Istituzione del Parco delle Alpi Apuane"*.

(6) L.R. 21 aprile 1990, n.52 - Modifiche alla L.R. 5/85; del. CR 19 febbraio 1992, n.114 Approvazione dello statuto del Consorzio del Parco.

(7) (7) (8) L.R. 21 luglio 1994, n.52 - Parco delle Apuane, norme aggiuntive alla disciplina delle risorse lapidee, modifiche e integrazioni alla L. R. 5185 e successive modifiche

1.2.4 Pianificazione urbanistica del comune di Vagli Sotto

L'area di cava, come tutto il territorio del comune di Vagli Sotto, è classificato secondo la zonizzazione sismica del territorio italiano (NTC 2008) in "Zona 2 con Ag/g di 0.25.

1.2.5 Le attività estrattive: quadro di riferimento legislativo

Con L.R. 3 novembre 1998, n.78 "Testo Unico in materia di cave, torbiere, miniere, recupero di aree scavate e riutilizzo di residui recuperabili" è stata approvata la nuova legge regionale in materia di cave e miniere con la quale vengono abrogate le precedenti leggi. Attualmente in Toscana la legge attribuisce ai Comuni la competenza in materia di rilascio delle autorizzazioni all'esercizio delle cave, una autorizzazione però non sufficiente qualora siano presenti particolari vincoli o destinazioni d'uso.

La Giunta Regionale ha inoltre approvato con Delibera n 138 del 11/02/2002 Le "Istruzioni tecniche per la formulazione delle domande di autorizzazione all'esercizio dell'attività estrattiva e per la redazione degli elaborati di corredo (ai sensi dell'art. 12 della L.R. 78/1998) e per la comunicazione del trasferimento dell'autorizzazione (ai sensi dell'art.14, comma 3 della L.R. 78/1998)".

Posto l'obiettivo di snellire il procedimento, la scelta fondamentale a base della nuova disciplina e' stata quella di individuare nel Comune il punto di riferimento cardine, oltre che del proprio procedimento autorizzatorio, anche di quelli connessi. Infatti chi intenda procedere alla coltivazione di cava o torbiera deve presentare al Comune territorialmente interessato non solo la domanda di autorizzazione dell'esercizio dell'attività estrattiva, ma anche contestualmente tutte le richieste dei procedimenti connessi (nulla osta, autorizzazioni, assenti comunque denominati, compresa l'eventuale pronuncia d'impatto ambientale), ove necessari (art. 12 comma 3).

Con questa previsione il Comune ha modo di valutare inizialmente il livello di complessità e di articolazione del procedimento. Le fasi del procedimento, puntualmente ed analiticamente disciplinate dall'art. 13 della legge, prevedono un iter estremamente snello che vede nella conferenza di Servizi indetta dal Comune, ai sensi dell'art. 14 della legge 7 agosto 1990 n.241, lo strumento più efficace per realizzare concretamente l'assunzione delle decisioni in quanto, oltre all'esame della domanda, si acquisiscono tutti gli atti comunque denominati connessi al rilascio dell'autorizzazione, compresi i pareri dell'ARPAT e dell'ASL per le rispettive competenze.

Tra le varie casistiche di principali atti collegati alla domanda di autorizzazione, ai sensi dell'art. 12 terzo comma, per aree estrattive ricadenti all'interno dell'area contigua del Parco delle Alpi Apuane la delibera 138/2002 prevede:

- interventi in aree protette e "nulla osta" per interventi in area contigua del Parco delle Alpi Apuane (legge 6 dicembre 1991 n.394, legge regionale 16 marzo 1994 n.24, legge regionale 11 aprile 1995 n.49, legge regionale 11 agosto 1997 n. 65);
- domanda relativa al procedimento di V.I.A.;

In particolare al punto 2.5.3 Interventi in Aree Protette e Nulla Osta per interventi in area contigua del Parco delle Alpi Apuane (legge n. 394/91, legge regionale n. 24/94, legge regionale n. 49/95, legge regionale n. 65/97).

La Regione Toscana, con legge regionale 16 marzo 1994 n.24, ha definito il nuovo assetto istituzionale dei Parchi Regionali della Maremma e di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli; in seguito, con legge regionale 11 aprile 1995 n.49 ha dettato le regole per la definizione di tutte le Aree Protette regionali, parchi provinciali, riserve provinciali, aree naturali protette di interesse locale, infine, con legge regionale 11 agosto 1997 n. 65 ha adeguato alla nuova normativa anche il parco delle Apuane. Tutte le fonti normative citate contengono le regole relative alla gestione territoriale delle singole Aree Protette; in particolare viene specificato che per i parchi, regionali e provinciali, sarà il piano del parco, con valenza di strumento urbanistico generale, a definire le norme di tutela e salvaguardia delle emergenze ambientali presenti sul territorio.

Norma particolare e' stata definita, per il parco delle Alpi Apuane in riferimento alla propria specifica particolarità riferita alle cave di marmo; infatti la legge regionale 11 agosto 1997 n. 65 prevede che le aree estrattive siano individuate e collocate normativamente al di fuori del parco, in area contigua, dove peraltro restano soggette al rilascio del nulla-osta del parco tutte le attività di cava. Il nulla osta rilasciato dal parco, nel caso sia stato espressamente rilasciato e non si sia determinato per decorrenza dei termini, sostituisce le autorizzazioni ai fini del vincolo idrogeologico e del vincolo paesaggistico e deve avere anche ad oggetto tutte le opere di

servizio e pertinenza della cava da realizzarsi in area contigua. Il caso da considerare in questa sede, quindi, può solo riferirsi ad attività estrattive da esercitarsi all'interno delle aree contigue al parco delle Alpi Apuane.

1.2.6 La Valutazione di Impatto Ambientale in Toscana

Dopo l'approvazione della L.R. 68/95, l'emanazione del DPR 12 aprile 1996 ha comportato un blocco dei lavori per la predisposizione del regolamento di attuazione (previsto dall'art.12 della L.R. 68/95) per la realizzazione di una nuova legge regionale in grado di recepire tale DPR (che costituisce infatti un atto di indirizzo e coordinamento per le Regioni e le Province autonome).

Tale legge è stata approvata il 3 novembre 1998, con L.R. 79/98 "Norme per l'applicazione della valutazione di impatto ambientale" essa ha comportato numerose novità per l'applicazione della VIA in Toscana.

Sono individuate quali autorità competenti (mediante istituzione di strutture operative) per le procedure di VIA, la Regione (opere in allegati A1 e B1), le Province (opere in allegati A2 e B2, opere in allegati A3, B3 qualora ricadano in più Comuni), i Comuni (opere in allegati A3 e B3) o gli Enti Parco (opere in tutti gli allegati A e B qualora ricadano anche parzialmente nel Parco). A tali Enti si aggiungono le Amministrazioni interessate ai sensi dell'art.8.



Figura 6 – La perimetrazione dell'area estrattiva della cava Fossa dei Tomei

1.2.7 L'applicazione della VIA alle attività estrattive sulle Alpi Apuane: le norme tecniche di attuazione.

Per la redazione dello studio di impatto ambientale della cava Fossa dei Tomei sono state utilizzate le norme tecniche di attuazione proposte dalla Regione Toscana. Queste norme articolano l'iter procedurale in diverse fasi.

Se il progetto proposto ricade, negli allegati A1, A2, A3, allora esso deve essere automaticamente sottoposto ad uno studio di impatto ambientale; se invece il progetto ricade nell'elenco degli allegati B1, B2 e B3, allora è necessario applicare una procedura di verifica che stabilisca se il progetto deve essere sottoposto allo studio di impatto.

Una nota del Responsabile regionale in materia di VIA (prot. n. 198/96/09-02 del 17 gennaio 2000) chiarisce che tutti i progetti indicati agli allegati A1, A2, A3, B1, B2 e B3 della L.R. 79/98 - senza l'intervento della fase di verifica - sono comunque sottoposti alla procedura di V.I.A., con soglie dimensionali ridotte del 50%, nel caso in cui i medesimi ricadano, anche parzialmente, all'interno delle aree naturali protette e delle relative aree contigue. Ciò significa che qualsiasi estensione e/o modifica del progetto di coltivazione di una cava deve necessariamente sottostare alle procedure in parola.

Una Circolare interpretativa per l'applicazione dell'art. 11 della L.R. 79/98 (procedura di verifica) ha definitivamente fatto chiarezza al punto 2.3 Nota sulle cave sulle varie casistiche di applicazione della procedura di verifica e della valutazione di impatto ambientale per le attività estrattive.

1.2.8 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)

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 10). 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..

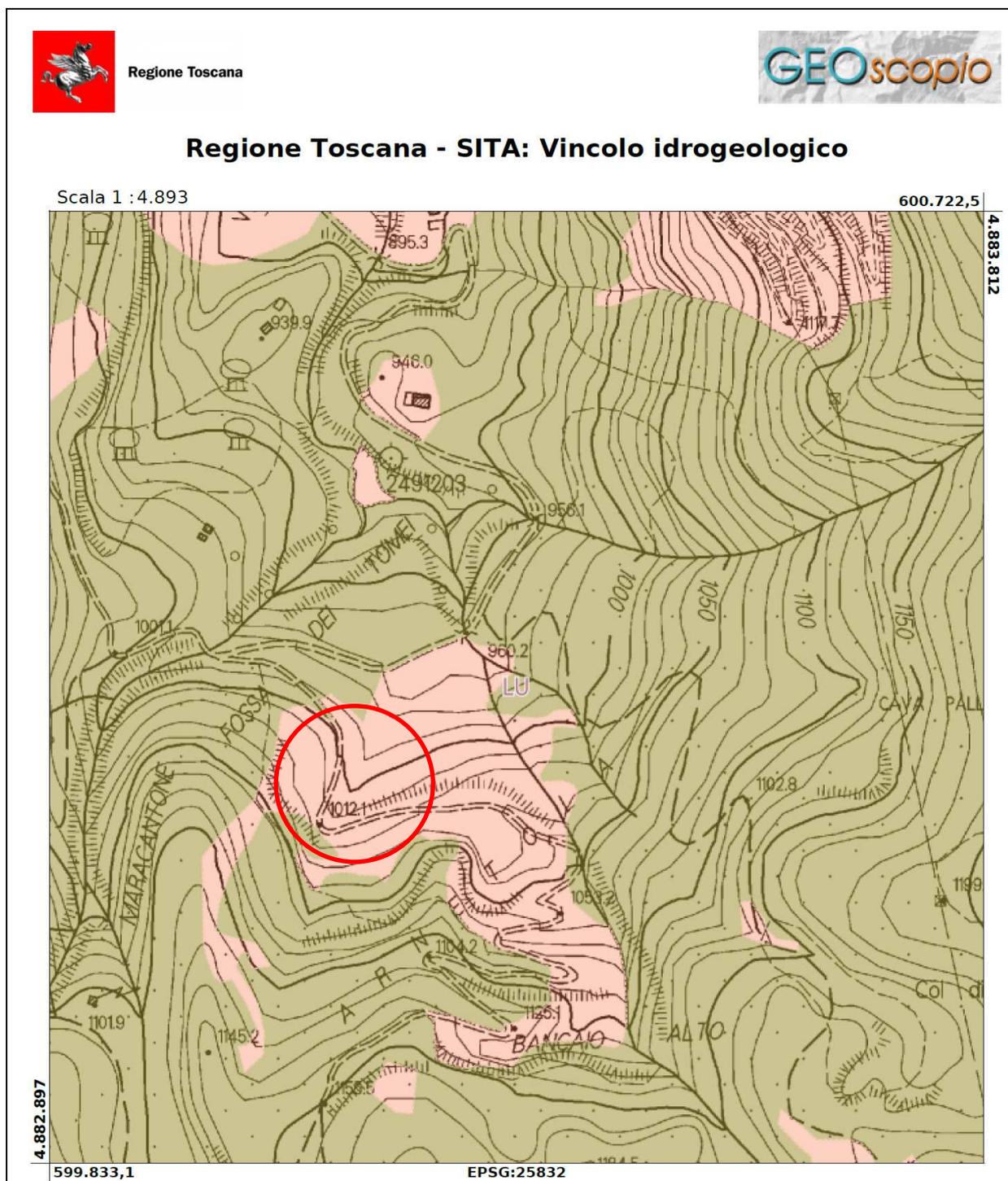


Figura 8 –Vincolo idrogeologico

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 *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'area ricade in parte in un'area boscata;
- 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.

1.2.9 La perimetrazione dei siti individuati nella direttiva Habitat (Direttiva n. 92/43/CEE e Del. C.R. n. 342 del 10.11.1998)

Il Sistema Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Dall'esame della cartografia Natura 2000 l'area interessata dal progetto si colloca all'interno della ZSC "Monte Sumbra" in sovrapposizione anche alla ZPS "Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane".

Nei pressi dell'area di studio ricadono le seguenti ZSC:

- **ZPS Praterie primarie e secondarie delle Apuane - IT 5120015 (Tabella 1).**
- **ZSC Monte Tambura Monte Sella - IT5120013 (Tabella 1).**
- ZSC Monte Sumbra - IT5120009 (Tabella 1).

La perimetrazione delle ZSC è più estesa dell'area di studio per cui vengono considerati anche habitat e specie prioritarie non presenti nell'area di intervento stessa.

Ai fini della valutazione di incidenza ambientale quelli sopra riportati sono le uniche ZSC che interessano l'area di studio, i cui rapporti con il progetto verranno definiti nel documento della di Incidenza.

Si tratta di biotopi di elevato pregio paesaggistico e naturalistico, in quanto caratterizzati dalla presenza di specie di grande interesse zoogeografico e fitogeografico, con un cospicuo contingente di endemiche e specie rare.

Secondo quanto previsto dall'Art. 6, comma 3 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE "qualsiasi progetto non direttamente connesso o necessario alla gestione del sito ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, forma oggetto di una valutazione appropriata dell'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo".

In **Figura 9** è riportata la perimetrazione dei Siti ricadenti nei pressi dell'area di intervento.

Dal punto di vista del reperimento dei dati circa la presenza delle specie animali e vegetali sono stati fatti alcuni sopralluoghi per valutare la presenza e la consistenza delle specie segnalate nei Siti circoscrritti al sito di intervento.

Oltre ai sopralluoghi diretti in campo è stata fatta una ricerca attraverso fonti bibliografiche e banche dati Regionali per verificare la presenza delle specie di interesse prioritario nei dintorni del sito oggetto di intervento. Alcuni rilievi floristici e faunistici sono il frutto di precedenti indagini sul campo effettuate in anni precedenti (anno 2020 in occasione della redazione del Report annuale di indagine floristico-vegetazionale e faunistica di Cava Fossa dei Tomei A).

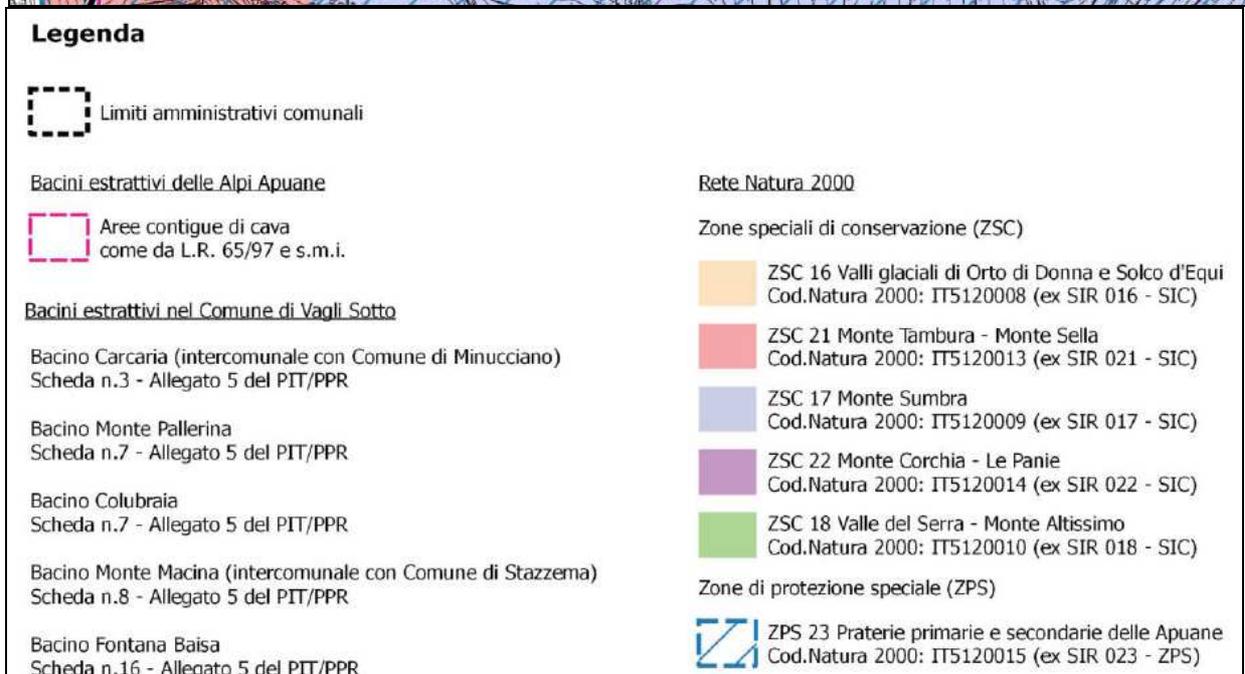
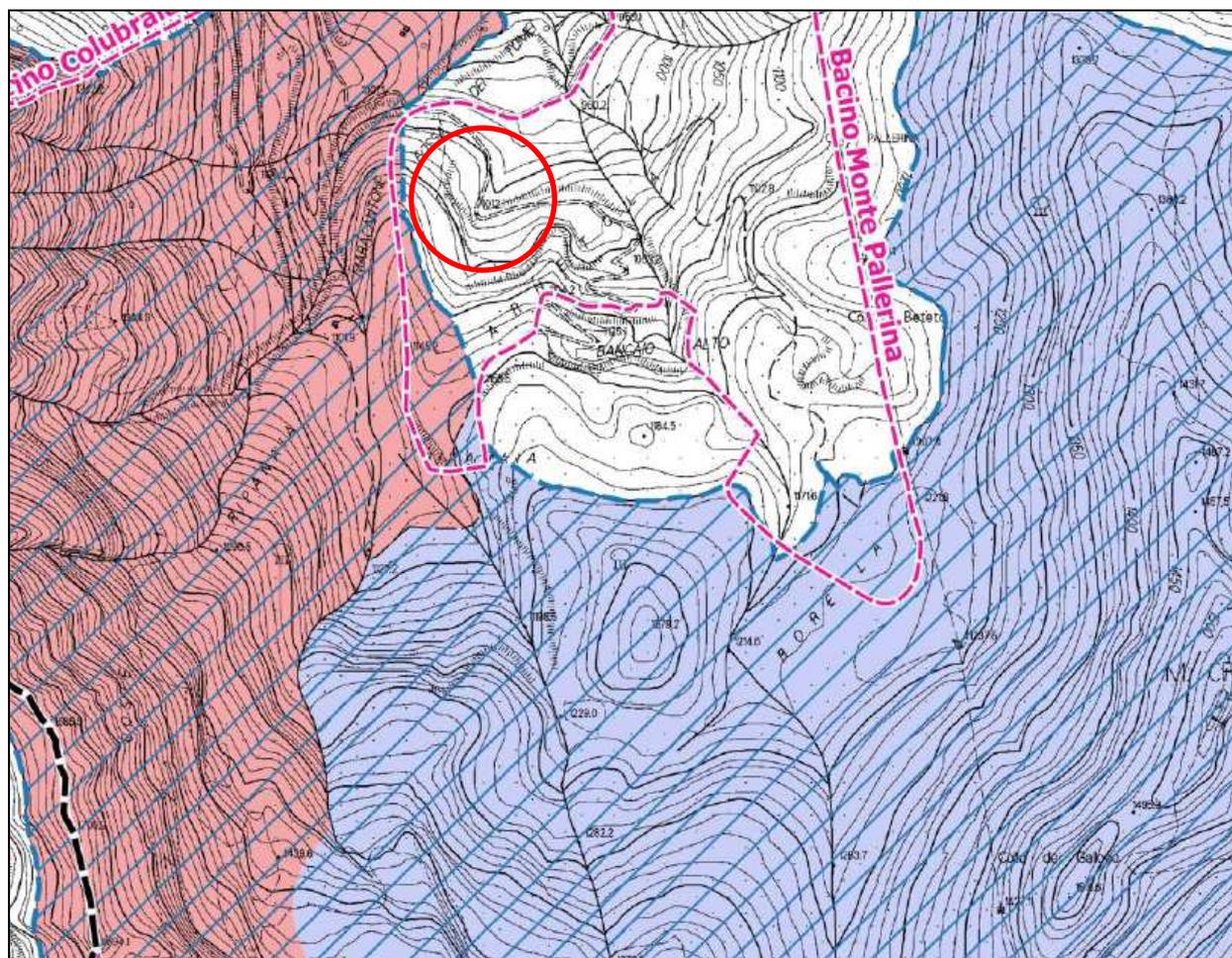


Figura 9 – Perimetrazione delle ZSC nei pressi dell'area prevista dal presente progetto

Tabella 1 – I Siti di Interesse Comunitario individuati in area vasta di studio, in verde chiaro i più prossimi

Num. Cod. (Provincia)	NOME	DISTANZA MINIMA DALL'INTERVENTO	Valutaz. sintetica elementi naturalist.	IMPOTANZA DEI VALORI NATURALI		RISCHI REALI PER LA CONSERVAZIONE
				Descrizione	Altre caratteristiche del sito	
ZPS IT5120015 (LU, MS)	Praterie primarie e secondarie delle Apuane	5 m	3 (U)	Sito di rilevante importanza per la conservazione dell'avifauna legata alle praterie montane e agli ambienti rupestri. Unico sito regionale di <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> e <i>P.graculus</i> .	Complesso montuoso di natura calcarea-metamorfica nettamente distinto dal vicino Appennino. Il sito è costituito quasi esclusivamente da ambienti aperti a mosaico con boschi degradati di limitata estensione.	Habitat fragili ed in buona parte condizionati da pascolo (cessazione del pascolo ovino favorevole all'avifauna delle praterie) e incendio. Attività estrattiva diffusa e di forte impatto anche per gli effetti collaterali (apertura strade, rumori e vibrazioni, scariche di inerti), tuttora in espansione nonostante l'esistente Parco Regionale. L'attività alpinistica minaccia la nidificazione di specie rupicole.
ZSC IT5120013 (LU, MS)	Monte Tambura Monte Sella	5 m	3(H,FI,Fm) 2 (M) [vedi ZPS 23 per U]	Il biotopo presenta un contingente floristico di grande interesse fitogeografico con elevata presenza di specie endemiche e di specie rare compresa una stazione di <i>Taxus bacata</i> . Da segnalare la presenza di due endemismi appenninici tra gli Anfibi: <i>Salamandrina terdigitata</i> e <i>Bombina pachypus</i> . Presenza di invertebrati endemici e di alcune specie di Lepidotteri, oltre alla <i>Callimorpha quadripunctaria</i> , estremamente localizzati e minacciati di estinzione, come <i>Parnassius apollo</i> e <i>Erebia gorge carboncina</i> , <i>limitata</i> , sulle Alpi Apuane, al Monte Tambura.	Area di elevato pregio paesaggistico con numerose testimonianze geomorfologiche della glaciazione wurmiana e numerose tipologie di carsismo superficiale e profondo.	Progetto di realizzazione di nuovi bacini estrattivi ad alta quota, con relative vie di accesso, e ampliamento di quelli esistenti potrebbero compromettere l'esistenza stessa di parte di esso. Recente incremento del turismo estivo.
ZSC IT5120009 (LU)	Monte Sumbra	250m	3(H,FI,Fm) 2 (M) [vedi ZPS Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane per U]	Il biotopo presenta un contingente floristico di grande interesse fitogeografico con elevata presenza di specie endemiche e di specie rare. Di particolare interesse la presenza contemporanea nell'area di relitti termofili (<i>Quercus ilex</i> e <i>Juniperus phoenicia</i>) e boreali (vaccinetti del monte Fiocca e stazioni di <i>Betula pendula</i> al Monte Porreta). Presenza di invertebrati endemici e del Lepidottero <i>Callimorpha quadripunctaria</i>	Area di elevato pregio paesaggistico con numerose testimonianze geomorfologiche della glaciazione wurmiana fra cui l'imponente circo glaciale del Sumbra.	Nuove aree estrattive, anche ad alta quota, in progetto. Alcune aree sono fortemente degradate dal pascolo caprino.

1.2.10 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.

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.

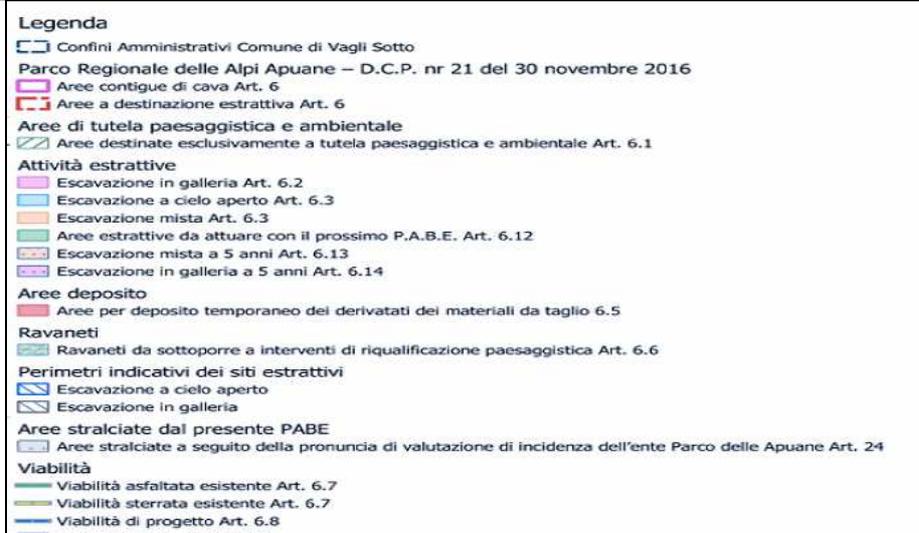
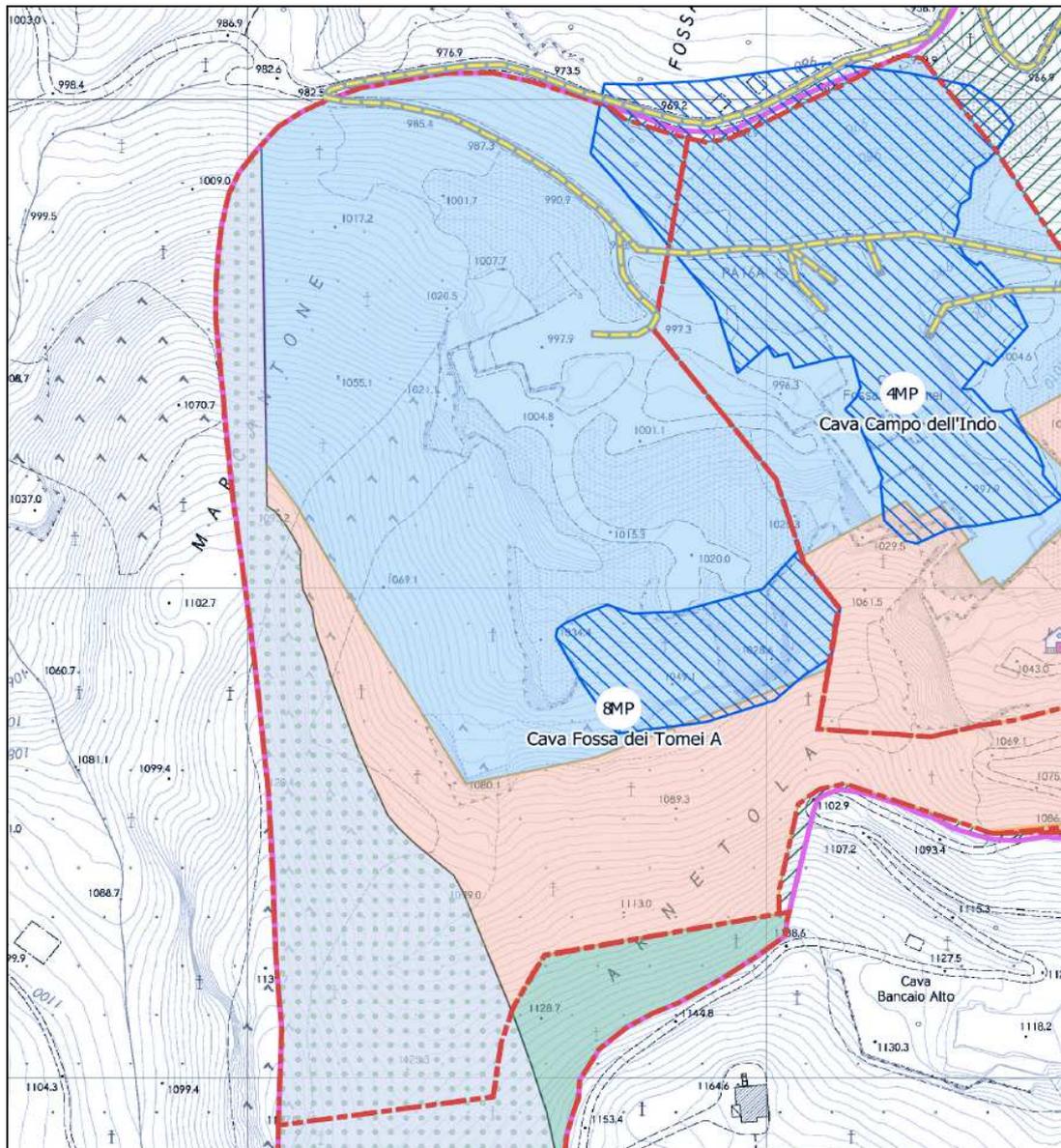


Figura 10 - Stralcio non in scala cartografia QPG 02 - “Elaborato di sviluppo delle attività estrattive, infrastrutture e servizi” che illustra le aree destinate a coltivazione

1.3 CARATTERISTICHE FISICHE

1.3.1 Descrizione, dimensionamento e attuazione del progetto

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.

Di seguito si riporta parte del Piano di coltivazione per la descrizione del progetto ai fini del presente S.I.A.

In questa descrizione ogni richiamo alla documentazione grafica (Tavole di progetto) è riferito agli allegati del piano di coltivazione.

1.3.2 Sistema di lavorazione ed organizzazione del lavoro

Sistema di lavorazione cantiere a cielo aperto

Il progetto prevede la coltivazione del sito secondo il metodo dei gradoni multipli discendenti, con apertura all'interno dello stesso cantiere anche di più fronti di lavoro contemporaneamente. Questo permetterà di avere al momento dell'apertura di un nuovo ribasso o dell'esecuzione di lavori improduttivi (esecuzione di lavori in tecchia; etc.) almeno un'area in produzione.

L'altezza delle bancate sarà compresa tra un minimo di 3.0m ad un massimo di 6.2m. Lo studio geomeccanico, in funzione dei parametri "spaziatura" e "persistenza", permette di affermare che l'altezza massima delle bancate può essere anche superiore a questo valore, ma salvo particolari necessità che potrebbero presentarsi nello sviluppo della coltivazione (tagli di apertura nel monte vergine; lavori in tecchia; bonifiche; etc.), e viste le capacità operative dei macchinari, 6.2m sarà l'altezza massima generalmente utilizzata per i fronti in coltivazione.

Le bancate separate dal monte con tagli a catena dentata e filo diamantato, saranno successivamente abbattute sui piazzali di cava per essere riquadrate con tagliatrice a catena dentata su terna o con filo diamantato, così da ottenere blocchi aventi dimensioni commerciabili e movimentabili con la pala gommata. In considerazione della tipologia standard di coltivazione adottata, con tagli orizzontali a catena dentata con braccio da 3.2m e tagli verticali con la stessa tagliatrice a catena dentata o con filo diamantato, l'abbattimento avverrà con l'ausilio di mezzi meccanici (cuscini idrobag; escavatore e raramente martini).

Sistema di lavorazione cantiere sotterraneo

Il progetto prevede l'apertura di un modesto sotterraneo a gallerie senza isolamento di pilastri oltre a quello iniziale.

Il sotterraneo presenta limitate dimensioni in confronto con altre realtà dell'area apuana, sebbene costituisca per l'azienda una possibilità per lo sviluppo futuro del sito.

La realizzazione dell'area di imbocco (fronte di attacco) sarà effettuata con le stesse tecniche ed i macchinari adoperati per il cielo aperto.

L'apertura dei vuoti avverrà impiegando tagliatrici fisse o semoventi da galleria con dimensione di taglio utile di circa 9m x 5.8/6.0m per larghezza-altezza e come sfondo variabile, a seconda della lama, da 1.7m a massimo 3.1m.

Una volta eseguiti i tagli perimetrali con tagliatrice a catena dentata da galleria, che si prevede lavorerà a "secco", si procederà ad aprire un canale laterale con uso di cuscini idraulici. Si procederà poi ad effettuare il taglio posteriore a filo diamantato e la successiva rimozione con uso di pala gommata e forche dei volumi isolati.

Rispetto alle vecchie macchine con altezza limitata a 3m, la coltivazione a 6m consentirà l'impiego delle pale gommate di grosse dimensioni (CATERPILLAR 988, VOLVO 350, etc.) dotate di forche e che permetterà di operare per la "sforatura" dei blocchi dalle pareti con maggiore velocità e sicurezza.

Una volta realizzati i tracciamenti, si proseguirà con la ripresa di un ribasso di altezza pari a 6m da estendere su tutto il tracciamento effettuato, coltivato con le tecniche impiegate a cielo aperto per bancate successive.

Organizzazione del lavoro

Attualmente la cava sta operando in corrispondenza del cantiere Venato SW a q.ta 1067.0m s.l.m. circa ed utilizzando il piano di q.ta 998m s.l.m. come area riquadratura e per la logistica della cava.

Al momento la cava impiega i seguenti addetti:

- N°1 Direttore Responsabile;
- n° 2 Capi Cava con funzioni da Sorvegliante;
- n° 4 Cavatori;
- n° 4 operatori escavatoristi-palisti.

Il personale sopra verrà integrato, entro la prima fase, con altri due cavatori esperti anche della conduzione di macchine tagliatrici a catena dentata (sia tagliatrici da piazza, terne che da galleria), di cui almeno uno con qualifica di sorvegliante ai lavori ed un impiegato tecnico che rimarrà in cava con funzioni di verifica delle produzioni, disbrigo pratiche amministrative, etc..

Al termine dell'intervento previsto nei primi 5 anni si potrà valutare la necessità di assumere altro personale, almeno altri due addetti.

Il personale sarà suddiviso in 3 squadre indipendenti da 4 addetti, i quali saranno coordinati dagli stessi Sorveglianti ed opereranno all'interno dei vari cantieri che si prevede di sviluppare nel progetto oltre agli attuali.

Per quanto riguarda il cielo aperto la coltivazione nel cantiere sotterraneo avverrà impiegando esclusivamente macchinario elettrico per il taglio e pneumatico per la perforazione, ed in particolare:

- le perforazioni, atte al passaggio del filo diamantato, saranno eseguite con perforatrici elettroleodinamiche raffreddate ad acqua con $\square = 65.0/80.0$ mm o con martellone fondo foro da 90mm o manuale ad aria diametro $\square = 30.0/32.0$ mm;
- i tagli orizzontali saranno eseguiti con tagliatrice a catena dentata ed utensili al diamante sintetico con braccio da 3/3.2m, impiegata a secco (o con limitato impiego dell'acqua in particolari situazioni);
- i tagli verticali od inclinati al monte potranno essere eseguiti sia con tagliatrici a filo diamantato con potenza pari a 60 HP o superiori utilizzando filo gommato o plastificato, od in alternativa dove le condizioni lo permettono, tramite tagliatrici a catena dentata con lama da 3.2m di lunghezza;
- il primo spostamento delle bancate o porzioni di essa sarà eseguito con cuscini divaricatori idraulici (acqua);
- per il ribaltamento sarà impiegato l'escavatore cingolato ed in casi eccezionali la pala gommata, in condizioni di non operatività dell'escavatore o della pala gommata saranno utilizzati i martini di varia lunghezza.
- i tagli necessari a separare i blocchi dalla bancata saranno effettuati con tagliatrici a filo diamantato gommato o tramite terna dotata di lama a catena dentata;

La coltivazione nel cantiere sotterraneo avverrà impiegando esclusivamente macchinario elettrico per il taglio e pneumatico per la perforazione, ed in particolare:

- le operazioni di tracciamento (tagli perimetrali) saranno effettuate con tagliatrici da galleria dotate di catena dentata utensili al diamante sintetico, con geometria del taglio larghezza utile di circa 6.5/9.0m ed altezza di circa 5.8/6.0m, profondità del taglio variabile da minimo 1,7m a massimo 3m circa;
- le perforazioni, atte al passaggio del filo diamantato, saranno eseguite con martello pneumatico manuale diametro $\square = 30.0/32.0$ mm o con perforatore ad aria tipo martello fondo-foro diametro $\square = 90.0$ mm;
- i tagli verticali od inclinati al monte saranno eseguiti con tagliatrici a filo diamantato con potenza pari a 60 HP o superiori utilizzando esclusivamente filo protetto (gommato e/o plastificato);
- il primo spostamento per aprire il canale necessario ad isolare il materiale dall'ammasso sarà eseguito con cuscini divaricatori idraulici ad acqua;

- le operazioni di sfornamento saranno effettuate impiegando pale caricatori gommate di grosse dimensioni dotate di forche;
- i tagli necessari a riquadrare i blocchi saranno effettuati o con tagliatrici a filo diamantato protetto o con terna dotata di tagliatrice a catena dentata.

Attualmente il macchinario principale per la coltivazione della cava è rappresentato da:

Descrizione	Marca	Modello	Quantità
Terna con tagliatrice a catena dentata	Dazzini	QST3000	1
Escavatore	Hyundai	450lc7	1
Escavatore con possibilità di aggancio martellone demolitore	Volvo	EC290CNL	1
Escavatore	Komatsu	340PCLC	1
Martellone demolitore	Secomec	2300T9	1
Pala Gommata	Komatsu	WA-600	1
Pala Gommata	Kawasaki	ZV95	1
Perforatrice elettroidraulica	Lochtmans	Fast85	1
Perforante elettroidraulica	Bongiglietti	---	1
Tagliatrice a filo	Dayale	O3	2
Tagliatrice a filo	Dazzini	5875ECV	1
Tagliatrice a filo	Lochtmans	LGR4P-ID	1
Motocompressore	Doosan	7/31E	1
Motocompressore	Atlas-Copco	XAS40DD	1
Generatore VOLVO PENTA	Volvo	Tad341ge	1
Tagliatrice a Catena dentata	Dazzini	OST3000DS	1
Tagliatrice a Catena dentata	Fantini	RU70	1
Martelli pneumatici	varie		2
Centralina martini			1
Fioretti, mazze, etc.			varie

Per lo sviluppo del progetto così come prospettato, il macchinario principale che la Società dovrà acquisire (nuovo o usato) per lo sviluppo del progetto (almeno 1° e 2° fase) è rappresentato da:

- 1 escavatore di grosse dimensioni 70Tons o superiore anche usato;
- 1 pala di grosse dimensioni tipo Caterpillar 988/F o VOLVO 350 attrezzata per lavorazione in sotterraneo con forche;
- 1 minipala tipo bobcat con spazzolone per pulizia piazzali e sotterraneo;
- 1 tagliatrice a catena dentata da galleria fissa o semovente usata con braccio da 3.2m e luce di taglio almeno 9m larghezza per 5,5/6,0m altezza;
- 1 terna con tagliatrice a catena dentata con braccio da 4,5m e lama da 38mm;
- 2 tagliatrici a filo diamantato da 60HP o superiore;
- 2 aspiratori per raccolta materiale derivante da tagli a secco;
- sistema di ventilazione per il sotterraneo;

al termine della 2° fase gli investimenti dei macchinari dovranno essere rivisti in funzione dello sviluppo assunto dalla cava.

1.3.3 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

- 2) Tav. 1 – Corografia dell'area , scala 1:10.000/1:5.000;
- 3) Tav. 2 – Carta catastale, scala 1:2.000;
- 4) Tav. 3 - Carta Geologica, scala 1:2.000;
- 5) Tav. 4 – Sezioni Geologiche, scala 1:2.000;
- 6) Tav. 5 – Carta Idrogeologica, – estratto dal P.A.B.E., scala 1:5.000;
- 7) Tav. 6 – Sezioni Idrogeologiche, scala 1:2.000;
- 8) Tav. 7 – Carta Geomorfologica, – estratto dal P.A.B.E., scala 1:2.000;
- 9) Tav. 8 – Carta Merceologica, scala 1:1.000
- 10) Tav. 9 – Carta della fratturazione, scala 1:500;
- 11) Tav. 9bis – Sezioni Strutturali, scala 1:500;
- 12) Tav. 10 – Carta dei vincoli, scala 1:5.000;
- 13) 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:

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

Progetto di Ripristino ambientale

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

Stati Sovrapposti

- 29) Tav. 27 – Planimetria Stato Sovrapposto Attuale/Seconda Fase, scala 1:500;
- 30) 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..

1.3.4 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 successivi 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.

1.3.5 Sovrapposto tra Stato attuale e Stato autorizzato lavori complessivi autorizzati con progetto variante a volume zero 2019, Tavola 13 - scala 1:500

Nella tavola in oggetto è riportata la situazione sovrapposta tra lo stato attuale del cantiere e quanto previsto al termine del progetto di variante a volume zero del 2019 autorizzato con Det. Comunale n°99 del 17/05/2019, PCA n°10 del 06/05/2019 ed Autorizzazione Paesaggistica n°9 del 17/05/2019; tale progetto è quello ad oggi vigente.

1.3.6 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 considerazioni sulle tempistiche sopra riportate.

1.3.7 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 (piazze 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 impiegando 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 oltreché 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 sotterraneo, 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.

1.3.8 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	
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)			86.860,0		22.706,0	64.154,0	0,0	10.250,0	53.904,0
Totale Fasi 1-2(5 anni)			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

1.3.9 Interventi connessi e necessari alla realizzazione del progetto

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

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 oltreché 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 sotterraneo, 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.

Per quanto riguarda l'analisi degli impatti sulle singole componenti ambientali si rimanda al capitolo **3 ANALISI DEGLI IMPATTI** dove vengono analizzati gli impatti in modo dettagliato.

1.4 FATTORI DI IMPATTO (IMPIANTI - SERVIZI – FABBISOGNO DI MATERIE PRIME)

1.4.1 Impianti – aree di servizio – fabbisogno di materie prime impiegate nel ciclo produttivo

Impianto elettrico

L'energia elettrica necessaria ad alimentare i vari macchinari utilizzati nelle fasi di coltivazione attualmente viene fornita da un generatore marca GECO-D mod. 38-2LN da 275kW, a cui si assocerà altro generatore la cui potenza sommata al precedente non superi il limite di 1MW termico; per tale aspetto un tecnico qualificato al momento dell'acquisto procederà a redigere relazione attestante quanto suddetto. L'impianto sarà riprogettato suddividendo la cava in due macrosettori di cui uno comprendente il cantiere Calacatta Inferiore e gli sviluppi della cava nella parte alta di questo cantiere con posizionamento di generatore nell'area di q.ta 1005m s.l.m. circa, con sviluppo delle linee limitato così da contenere le problematiche dovute alla lunghezza e sezione dei cavi.

L'altro settore servito dal secondo generatore comprenderà i cantieri Venato intermedio e Superiore con il sotterraneo, alimentato dal generatore di maggior potenza, e posizionato quest'ultimo in corrispondenza del piano di q.ta 1060m s.l.m.. In questo modo si avrà di fatto anche per quest'area una riduzione della lunghezza dei cavi per evitare problematiche di dispersione legate alla lunghezza dei cavi ed alla loro sezione. La corrente elettrica viene poi portata ai vari quadri mobili presenti sui piazzali di cava a cui vengono poi collegati i macchinari, così come per il sotterraneo. Regolarmente verrà effettuata la verifica di messa a terra dell'impianto da parte della ASL Toscana Nord. Tutti i cavi saranno di tipo H07RN-F o di idonea resistenza all'ambiente umido della cava, specie all'esterno, di sezioni adeguate a seconda degli usi, in ottemperanza alla normativa prevista. 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.

Impianto Idrico – Approvvigionamento e Ciclo delle acque di lavorazione – AMD

Si procederà adattando la struttura già esistente, implementando quanto già realizzato man mano con lo sviluppo dei nuovi cantieri.

Va premesso che l'impianto verrà realizzato all'interno di un sito industriale "molto mobile" come lo è una cava in coltivazione. Pertanto, lo stesso, durante il suo funzionamento, potrà subire delle modificazioni nella collocazione di alcuni suoi componenti come opere di presa, tubazioni aeree, cisterne, ecc., senza smettere di funzionare e senza modificare le proprie capacità di depurazione.

Tutte le tubazioni sono costituite da tubo in polietilene con diametro compreso tra 1 pollice e 2 pollici, il quale potrà essere facilmente raccolto e smaltito a fine del ciclo vitale del sito estrattivo.

Gli spostamenti delle acque dai punti di depurazione, stoccaggio, raccolta ai punti di lavoro avvengono attraverso l'impiego di pompe ad immersione o per semplice caduta (differenza di quota).

Approvvigionamento Idrico

La cava opera **con un ciclo chiuso delle acque di lavorazione e pertanto l'approvvigionamento principale proviene dal recupero e depurazione di queste**. In aggiunta, per il reintegro di quella quota parte persa nei fanghi o per evaporazione, si procede a raccogliere le acque meteoriche sui piazzali di lavoro, in corrispondenza delle aree depresse e nella vasca di raccolta delle AMD/AMPP posizionata sul piano di q.ta 999m s.l.m. circa.

Per il presente progetto, l'approvvigionamento deriverà sempre dalla depurazione delle acque di lavoro (acque tecniche) con aggiunta delle AMPP recuperate nelle vasche denominate VP1 e VP2 (vedi tavole 19 e 20), dalle meteoriche raccolte sui piani di cava e si segnala che la Società in aggiunta ha fatto richiesta di concessione di derivazione di acque pubbliche superficiali dal Fosso del Veladro con consegna degli ultimi elaborati richiesti a fine Settembre 2020; l'iter è ancora in corso di svolgimento.

La Società già dal 2018 ha iniziato un percorso operativo per ridurre progressivamente quanto più possibile i tagli in via umida introducendo le tagliatrici a catena dentata con

operatività a secco o con uso di acqua in proporzioni minime, tali da inumidire solamente i residui del taglio senza necessità di contenere eventuali deflussi di marmettola, ma effettuando la raccolta diretta con sacchi.

L'evoluzione prevede con il progetto presentato di arrivare a tagliare a secco con utilizzo di aspiratori che direttamente insaccano i residui.

La valutazione dei consumi parte dalla condizione estremamente cautelativa (considerando il massimo macchinario impiegabile che impiega acqua ed introducendo una tagliatrice in più per tener conto di un eventuale minimo consumo da parte delle tagliatrici a secco in particolari operazioni), relativa alla situazione prevista di sviluppo massimo del cantiere sia in termini di superficie che di personale, rappresentata dall'utilizzo in contemporanea del macchinario sotto riportato, considerando che i tagli con le tagliatrici a catena dentata e con le terne si prevede saranno effettuati a secco.

Inoltre anche i consumi dei servizi della cava risultano di poco conte in relazione a quanto sotto stimato, rappresentando meno del 2% in genere, del quantitativo stimato sotto.

Sulla base di quanto sopra detto, si stima che il fabbisogno dell'unità estrattiva possa essere così riassunto:

Tabella 2 – fabbisogno idrico

N°	Tipo di macchina	Ore di lavoro (h)	Fabbisogno idrico (mc/h)	Fabbisogno giornaliero (mc)	Fabbisogno mensile (mc)	Fabbisogno annuale* (mc)
5	Tagliatrici a filo diamantato	6	1	30	660	5.280
1	Perforanti	3	0,5	1,5	33	264
TOTALE				31,5	693	5.544

* si considerano 8 mesi di lavoro effettivo considerando il periodo di ferie e di interruzioni per altre cause; si esclude la tagliatrice a catena dentata in quanto impiegata a secco.

Considerando cautelativamente (limite inferiore) che il recupero complessivo delle acque di lavorazione sia pari ad un 85%, ne deriva che il fabbisogno medio da integrare si può attestare intorno ad un 15% del fabbisogno idrico totale, pari ad un valore massimo stimabile in circa **832mc/anno** (condizione di massima espansione del cantiere).

Le acque meteoriche provenienti dal cantiere saranno indirizzate e raccolte in apposite depressioni presenti sui piazzali opportunamente impermeabilizzate con teli di nailon o altri approntamenti; con pompe ad immersione posizionate all'interno dei sistemi di filtrazione a sacchi e poi nei bidoni di stoccaggio delle acque depurate. Il recupero prevede anche il riuso delle AMD/AMPP dopo trattamento secondo quanto previsto nel piano di gestione delle AMD allegato.

Il cantiere sotterraneo quando realizzato adotterà come misura per gestire le acque di filtrazione dell'ammasso, la creazione di aree depresse dove le acque così raccolte, tramite apposita pompa, saranno anche in questo caso inviate ai sistemi a sacchi filtranti e successivamente reindirizzate alle vasche di temporaneo deposito e chiarificazione.

Per maggiori dettagli sulla gestione delle AMD ed il loro rimpiego, si rinvia a quanto previsto nella relazione tecnica allegata al presente progetto sulla gestione delle acque meteoriche dilavanti.

Schema del ciclo delle acque di lavorazione della cava

Nelle Tavole 19 e 20 sono riportati, con opportuno segno grafico, gli elementi fondamentali che costituiscono il sistema di gestione delle acque di lavorazione della cava.

La cava opererà con un ciclo chiuso delle acque di lavorazione, condizione che permette di riciclare evitando scarichi e fornirà così l'acqua necessaria al funzionamento del ciclo produttivo della cava.

In assenza del recupero-depurazione la cava avrebbe problemi di approvvigionamento, non potendo contare solo sul recupero delle meteoriche.

Gli elementi essenziali del sistema saranno costituiti da (vedi Tavole 19 e 20):

- i punti di raccolta delle acque reflue indicati con una "P" maiuscola e localizzati sia nei pressi delle stazioni di lavoro (tagliatrice a filo e perforatrice), al fine di evitare la

dispersione delle acque reflue sui piazzali di cava ove possibile, sia nelle eventuali aree di depressione artificiale realizzate nei piazzali e dove possono confluire eventuali acque reflue non raccolte dai punti precedenti condottate con approntamenti in tubazione di plastica. Al fine del contenimento delle acque limitrofe alle aree di taglio saranno realizzate delle cordolature in terra costipata eventualmente protette con teli in nailon o pvc per garantirne l'impermeabilizzazione. Le acque di lavorazione tramite pompe ad immersione per acque e fanghi saranno inviate al sistema a sacchi sospeso;

- i sistemi di depurazione a sacchi sospesi, costituiti da un telaio metallico dotato di ganci per sospendere i sacchi filtranti (sacchi tipo big-bag da circa 1mc), con capacità di 2 sacchi, da una vasca sottostante in lamiera di ferro per contenere le acque filtrate dai sacchi e da una pompa di mandata delle acque filtrate e decantate dalla vasca metallica alle vasche di temporaneo stoccaggio e chiarificazione. Il passaggio dell'acqua nei sacchi filtra e separa la marmettola prodotta durante i tagli, che si accumula in questi e che verrà smaltita secondo normativa con codice CER 01.04.13 (vedi paragrafi successivi);
- le vasche per la raccolta delle acque AMPP, Vp1 e Vp2 realizzate sui piani di cava progressivamente da q.ta 1032 a 1020 e da 998 a 990m s.l.m. con uno scavo in roccia di lati 9mx6m ed altezza 3m. Le acque confluono nelle vasche dove inizia la chiarificazione per gravità. Il ristagno delle acque nelle vasche le chiarifica, facendo decantare naturalmente i residui solidi di marmettola procedendo con una prima filtrazione. Le acque saranno successivamente inviate ai sistemi di depurazione a sacchi filtranti come per le acque tecniche e da questi inviati ai depositi di stoccaggio disposti in serie. Questi si accumuleranno al fondo e verranno successivamente asportati a ciclo fermo ed insaccati negli appositi sacchi per essere smaltiti secondo normativa con codice CER 01.04.13 (vedi paragrafi successivi). Il sistema di depurazione per decantazione e filtrazione delle acque risulta idoneo all'interno delle cave in quanto il trattamento riguarda essenzialmente la separazione del solido derivante dalle fasi di taglio che entra in sospensione dalla fase liquida ed è da questa veicolato;
- Questo sistema di trattamento semplice ma efficace risulta possibile in quanto la Società strutturerà all'interno della cava (cantiere a cielo aperto, cantiere galleria ed area servizi) un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine e dei mezzi meccanici al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi che potrebbero disperdersi sui piazzali. A maggior protezione, le acque provenienti dalle aree servizi in cui sono localizzati generatore, deposito oli/grassi, etc. prima di entrare nelle vasche per AMPP denominate Vp1 e Vp2, passeranno per un disoleatore in modo da trattenere eventuali idrocarburi;
- I cordoli in terra costipata necessari a direzionare le acque sui piazzali e contenimento delle aree di raccolta delle acque di lavorazione, così come necessari ad evitare, per quanto tecnicamente possibile, che parte delle AMD entrino all'interno delle aree di cava o fuoriescano da questa in maniera incontrollata;
- i piazzali di lavoro che saranno sagomati progressivamente in modo da consentire il direzionamento delle acque verso i punti scelti per gli accumuli.

Una serie di tubazioni in polietilene da 1' o da ½' o tubazioni in plastica di diametro superiore, saranno di volta in volta organizzate nell'area di cava al fine di garantire:

- la raccolta e mandata delle acque tecniche e delle AMPP dai punti di raccolta ai sistemi di filtraggio a sacchi riportati in tavola con colore magenta e nero;
- la raccolta e mandata di tutte le acque riciclate dai sistemi a sacchi filtranti alle cisterne di stoccaggio, riportate nelle tavole progettuali con linee di colore ciano;
- la raccolta e mandata delle acque provenienti dal sistema di cisterne di stoccaggio ai punti di lavorazione, riportate nelle tavole progettuali di colore blu;
- l'invio dai punti di raccolta delle acque di filtrazione del futuro sotterraneo ai sistemi a sacchi per la depurazione o in alternativa direttamente alla vasca di chiarificazione VP2, rappresentate da linee di colore grigio;

Il movimento delle acque (riciclate, reflue, etc.) tra i vari elementi del sistema avverrà o tramite pompe ad immersione di adeguata portata e prevalenza in caso di dislivelli da superare, o per semplice caduta in caso di dislivelli negativi.

I depositi di stoccaggio delle acque depurate provenienti dal sistema previsti nel progetto saranno due, formati entrambi da una serie di vasche comunicanti, e saranno posti rispettivamente nella parte settentrionale del cantiere, presso di q.ta 1005.0m s.l.m (cantiere inferiore). e che non presenterà variazioni significative dalla prima alla quarta fase di lavoro), e nella parte meridionale del cantiere (presso q.ta 1100.0m s.l.m. - cantiere superiore) area già impiegata allo stato attuale per questo scopo. Tali aree, risultano idonee perché non subiranno modifiche nelle successive fasi di coltivazione. I depositi potranno comunque subire spostamenti e ridimensionamenti in funzione delle necessità di cava, la posizione e le dimensioni riportate nelle tavole progettuali sono relative alle condizioni supposte al termine delle fasi progettuali: modifiche e spostamenti potranno avvenire a seguito di particolari esigenze durante le situazioni intermedie.

Il ciclo tecnico delle acque di lavorazione seguirà il seguente schema tipico di funzionamento:

- dai punti di prelievo delle acque reflue nei pressi delle aree di lavoro, le acque saranno inviate ai punti di depurazione rappresentati dalle strutture a sacchi filtranti da 1mc sospesi collegati in serie. L'acqua attraverserà il sacco depositando la frazione di marmettola e subendo una prima depurazione;
- cadendo nella sottostante vasca l'acqua subirà una seconda fase di depurazione per decantazione;
- dalle vasche metalliche le acque già inizialmente trattate sono inviate al sistema di cisterne/depositi messi in serie a quota 1005 (lato nord della cava) e 1100 m s.l.m. (lato sud), dove subiranno ulteriori processi di purificazione. Infatti la disposizione in serie fa sì che le acque in entrata nel passaggio alle successive vasche/depositi subiscano una progressiva decantazione e quindi chiarificazione;
- dall'ultimo deposito del sistema le acque riciclate saranno quindi inviate con pompe ad immersione o per caduta ai punti di lavoro per entrare nuovamente nel ciclo.

Ricordiamo ancora che il sistema di depurazione per decantazione delle acque risulta idoneo all'interno delle cave in quanto il trattamento riguarda essenzialmente la separazione del solido derivante dalle fasi di taglio che entra in sospensione dalla fase liquida ed è da questa veicolato. Questo sistema di trattamento semplice ma efficace risulta possibile in quanto la Società strutturerà all'interno della cava (cantiere a cielo aperto ed area servizi) un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine e dei mezzi meccanici al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi che potrebbero disperdersi sui piazzali.

Al fine di eliminare il rischio di inquinamento dell'acquifero sopra definito nel cantiere in oggetto è attivo il seguente protocollo:

- i quantitativi di olio minerale saranno stoccati in contenitori posti al coperto e protetti dagli agenti atmosferici nell'area servizi esterna al sotterraneo;
- i carburanti saranno contenuti in appositi serbatoi metallici, chiusi, a norma di legge, muniti di pistola erogatrice con lucchetto di sicurezza così da evitare dispersioni durante il rifornimento dei mezzi e la possibilità di utilizzo da terzi;
- gli oli esausti saranno stoccati in area coperta, predisposta secondo la normativa vigente per essere poi consegnati a Ditte specializzate nella raccolta e nel loro recupero/smaltimento. La Società dovrà redigere accordi con ditte specializzate che si incaricano del ritiro degli oli, dei filtri, etc. derivanti dalle operazioni di manutenzione dei mezzi, contratti che dovranno essere messi in atto per proseguire con una più corretta gestione di questa tipologia di rifiuti;
- le aree dove avverranno le manutenzioni ordinarie dei mezzi sono protette da una base con pavimento in materiale lapideo o piano di cemento o in caso di interventi al di fuori di queste posizionando al di sotto dei mezzi teloni o elementi per la raccolta di eventuali sversamenti. Le manutenzioni straordinarie ed i tagliandi sono effettuati direttamente da personale di Ditte esterne specializzate o in officine specializzate che si incaricheranno dell'allontanamento e gestione dei rifiuti prodotti;

- in cava vengono già stoccati materiali oleoassorbenti (sepiolite, segatura, stracci, etc.) al fine di intervenire prontamente in caso di bisogno. Il materiale eventualmente contaminato viene poi trattato come rifiuto speciale con stesso codice dell'inquinante;
- l'acqua tecnologica utilizzata per i tagli con filo viene opportunamente raccolta nei pressi delle aree di taglio, impedendo dispersioni sui piazzali di cava, ed entra a far parte del ciclo di gestione delle acque per essere depurata e riutilizzata nel cantiere.

AMD - Piano di gestione delle AMD

Il Piano di gestione delle AMD della cava è descritto e riportato nella relazione che accompagna il materiale progettuale ed a cui si rimanda, unitamente alle tavole grafiche che lo accompagnano.

Attualmente le AMD/AMPP sono gestite con un'unica vasca in corrispondenza del piano di q.ta 999m s.l.m. circa, da dove poi sono inviate tramite tubazione e pompa al sistema di depurazione a sacchi filtranti e da qui ai depositi.

Per quanto tecnicamente possibile, le AMD provenienti dai versanti limitrofi saranno condottate esternamente al sito di cava in modo che non entrino all'interno delle aree attive; le aree rappresentate dai depositi detritici costituiscono zone di diretta infiltrazione vista la permeabilità generale dei depositi.

Le acque ricadenti nell'area servizi, nelle viabilità ed in parte nell'area di cava in generale saranno raccolte per la quota parte prevista come AMPP e condottate verso vasche di contenimento, indicate con Vpp1 e Vpp2, per essere depurate e poi riusate in cava.

In corrispondenza dei piazzali più esterni e lungo le viabilità, si predisporranno zone depresse in corrispondenza dei tornanti, con funzioni di vasche di calma e per limitare il trascinarsi di inquinanti.

Sinteticamente, la quota di AMD rappresentate dalle AMPP saranno raccolte in corrispondenza delle vasche create allo scopo. Le acque saranno a fine evento inviate al sistema di depurazione a sacchi filtranti sospesi e una volta depurate inviate allo stoccaggio per essere poi riutilizzate nel ciclo di lavoro in cava, seguendo lo stesso schema di depurazione delle acque tecniche di taglio.

Nelle Tavole 19 e 20 (gestione AMD Progetto a 5 anni e 10 anni) si ripropone, oltre che lo schema di gestione delle acque tecniche, quello di gestione delle AMD come da progetto.

Aree di temporaneo stoccaggio e gestione dei derivati

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 di questa relazione 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 disporre 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

Aree di temporaneo stoccaggio dei blocchi ed infirmi prodotti dalla coltivazione

I blocchi e gli infirmi appena escavati saranno momentaneamente stoccati sui piazzali di cava per essere, da cui si procederà poi all'allontanamento con cadenza giornaliera in modo che non vi sia accumulo di materiale lapideo. All'interno della descrizione delle fasi progettuali è indicato il numero di viaggi giornalieri necessari per effettuare l'allontanamento del materiale prodotto dalla cava.

Di preferenza il materiale da allontanare sarà stoccato temporaneamente nelle vicinanze della viabilità di accesso alla cava in modo da limitare l'interferenza di mezzi terzi all'interno della cava sia per problematiche di sicurezza che ambientali.

Edifici – Strutture di servizio, etc.

Nell'area di cava sono presenti le seguenti strutture mobili di supporto all'escavazione ed al personale operante:

- un box coibentato con funzione di mensa (locale per solo consumo pasti);
- un box con funzione deposito materiali e materiale sicurezza;
- due box coibentati con funzione spogliatoi;
- un box coibentato con funzione ufficio;
- un container con funzione di contenimento materie prime ed attrezzature;
- un container ad uso officina;

che verranno integrate con i seguenti servizi, in box prefabbricati o container coibentati che saranno posizionati nella parte superiore del cantiere con lo sviluppo del presente progetto:

- un box con funzione deposito materiali e materiale sicurezza;
- un box coibentato con funzione spogliatoi;
- un container con funzione di contenimento materie prime ed attrezzature;
- un container ad uso officina.

Il serbatoio di gasolio con capienza di 5.000lt con vasca di contenimento, è stato acquistato di recente, dotato di tutte le certificazioni e omologazioni, posizionato all'interno di container nel cantiere inferiore calacatta; è previsto con lo sviluppo del cantiere l'acquisto di un ulteriore cisterna di gasolio di medesima volumetria da posizionare nella parte superiore del cantiere. Ai sensi della normativa vigente i depositi devono essere denunciati "Attivazione deposito mobile di carburante" al comune di Vagli Sotto e SCIA depositata presso i VV.FF. di Lucca. Nelle varie tavole del progetto sono indicati con una lettera i vari edifici, il loro utilizzo e le loro posizioni.

Si rimarca che la cava è un cantiere in continua evoluzione, pertanto la posizione di alcune strutture come le mense, spogliatoi, container per stoccaggio materiali, etc. potranno subire spostamenti rispetto alle posizioni individuate per esigenze di lavoro, rimanendo comunque sempre all'interno del perimetro di cava.

Fabbisogno di materie prime

Materiali necessari alle fasi di taglio

Sono costituite da placchette diamantate o al Widia per le tagliatrici a catena dentata, filo diamantato, placchette al diamante per le perforatrici o per la tagliatrice a cinghia, fioretti in acciaio, etc. che vengono acquistate presso società dell'area apuo-versiliese a dimostrazione che la richiesta di servizi generati dall'attività ricade direttamente sull'economia locale.

Materiali di consumo per i mezzi e le attrezzature

Sono rappresentati da oli e grassi vegetali biodegradabili per la lubrificazione esterna di parti delle macchine da taglio (catena dentata); dal gasolio necessario ai motori termici dei mezzi movimento terra e dei generatori; oli minerali e sintetici per i mezzi movimento terra e per le centraline idrauliche.

Negli specchietti che seguono si rimettono delle stime dei materiali che saranno necessari con lo sviluppo dell'attività prevista:

Tabella 3- Consumo di grasso vegetale completamente biodegradabile delle tagliatrici a catena dentata

N°	Tipo di macchina	Ore di lavoro (h)	Consumo grasso (mc/h)	Consumo giornaliero (mc)	Consumo mensile (mc)	Consumo annuale (mc)
5	Tagliatrici a catena dentata*	5	0.0003	0.0075	0.165	1.32
TOTALE				0.0075	0.165	1.32

*2 da piazza già presenti, una per il sotterraneo e due terne per riquadratura previste.-

Di seguito si riporta una stima dei consumi presunti di olio idraulico e carburanti dei mezzi della cava riferita all'anno; in particolare si ricorda che i prodotti quali gasolio, olio idraulico, etc. vengono acquistati presso ditte dell'area apuana; lo schema è relativo a tutta la cava (cantiere inferiore/intermedio/superiore e sotterraneo).

Tabella 4- Consumi presunti di olio idraulico e carburanti dei mezzi della cava

N°	Tipo Macchina	Consumo Totale annuo di olio motore e idraulico - Kg/anno	Consumo totale annuo di carburante - Litri/anno
3	Pale gommate	450	25.000
4	Escavatori cingolati	500	20.000
1	Minipala-Bobcat	50	2.000
2	Generatori	100	65.000
2	Motocompressori	30	1.000
TOTALI ANNUI		1.130	113.000

Tipologia	Quantitativi medi annuali
Anticongelante per circuiti di raffreddamento (SIGIFLU 11)	100lt/anno
Grassi lubrificanti	100Kg/anno

Inoltre i mezzi saranno mantenuti da Ditte esterne che provvederanno all'allontanamento di parte dei rifiuti eventualmente derivanti dalle operazioni di manutenzione dei mezzi stessi (filtri, tubazioni, etc.), nelle fasi di manutenzione ordinaria (tagliandi) e straordinaria (rotture, modifiche, etc.).

1.4.2 Gestione rifiuti e gestione dei fanghi derivanti dalle operazioni di taglio e pulizia delle vasche di stoccaggio acque e AMPP

Come previsto dalla normativa vigente di ogni tipo di rifiuto verranno registrate, su apposito registro, le quantità e le modalità di smaltimento. Di seguito si descriveranno le principali tipologie rilevabili all'interno del cantiere estrattivo con una indicazione dello smaltimento o recupero e del relativo codice CER.

Per i quantitativi in deposito temporaneo si rammenta che il quantitativo massimo ammonta a 30mc di rifiuti in genere da smaltire entro un anno dalla messa in giacenza, di cui un massimo di 10mc di rifiuti pericolosi. Affinché il deposito sia definito come temporaneo e rimanga tale deve soddisfare le condizioni riportate nell'art. 183 lett. bb) del D. Lgs.vo n°152/2006.

Inoltre il deposito deve avvenire per categorie omogenee di rifiuto (non si mescolano), e risulta monosoggettivo, come titolarità di azienda (non si può in caso di più ditte operanti nel medesimo cantiere fare un unico deposito temporaneo cumulativo).

Rifiuti pericolosi

A tale classe sono ascrivibili:

- gli oli esausti;
- i filtri dell'olio e del gasolio;
- le batterie;
- stracci, terra, etc. imbevuti di oli o grassi.

Oli esausti

Sono stoccati in apposito contenitore su vasca di contenimento all'interno dell'area indicata nelle tavole progettuali (area servizio interna) in contenitore stagno, con doppio fondo, a norma con capacità totale di 500lt. Gli oli esausti sono conferiti al Consorzio Obbligatorio che li ritira in via gratuita e rilascia il formulario di scarico. I contenitori in cava sono contrassegnati con apposita "R" nera in campo giallo e codice CER 13.02.08. La Società conferisce direttamente a chi effettua la manutenzione dei mezzi di cava (sia MMT che motocompressori e generatori) gli oli esausti così da non avere più la loro gestione; in caso di necessità la Società ha il bidone a norma di legge disponibile per procedere poi allo scarico.

Filtri dell'olio - gasolio

I filtri imbevuti di olio sono di regola ritirati dalle stesse aziende che effettuano i tagliandi e la manutenzione dei mezzi, quali pale gommate, escavatore, fuoristrada.

Per lo stoccaggio è stato predisposto idoneo contenitore antisversamento, al coperto con indicata la notazione per rifiuti pericolosi "R" nera in campo giallo e codice CER 16.01.07.

Come nel caso degli oli, la Società conferisce direttamente ai manutentori i filtri imbevuti di olio e gasolio per l'allontanamento dal sito di cava; in alternativa a Società specializzate nel loro recupero con il codice CER sopra.

Batterie

Quando è necessaria la sostituzione se ne occupa direttamente l'elettrauto di servizio alla cava che si occupa di ritirare direttamente le batterie non più funzionanti. In caso di necessità di smaltimento queste saranno affidate a Ditte incaricate del loro recupero con codice CER 16.06.01.

Stracci e terra inquinati da oli o grassi

In caso di sversamento o altro, gli stracci o il materiale neutro (segatura o sepiolite) imbevuti di olio o di grassi sono raccolti e stoccati in contenitore chiuso, in attesa di conferirlo alle Ditte incaricate dei recuperi-smaltimenti di sostanze pericolose. Sono eventualmente conferiti con codice CER 15.02.03 ed il contenitore stagno viene posto su vasca antisversamento al coperto contraddistinto con la notazione per i rifiuti pericolosi.

Rifiuti non pericolosi

A tale categoria appartengono varie tipologie di rifiuti, che saranno suddivisi in depositi temporanei sulla base della loro tipologia, i principali e più importanti come quantitativi risultano:

- rottami ferrosi;
- marmettola;
- pneumatici.

Rottami ferrosi

Il materiale derivante dalle lavorazioni di cava come cuscini in lamiera, parti metalliche, spezzoni di tubazioni, cavetti metallici, braghe vecchie, etc. viene stoccato in un'area apposita, al coperto da eventuale pioggia (telone), all'interno di un contenitore metallico sospeso da terra. Raggiunto un certo quantitativo viene smaltito da Ditte incaricate che rilasciano formulario di scarico con codice CER 17.04.05 – Ferro e acciaio.

Pneumatici usati

Le gomme sia delle pale gommate che dei fuoristrada o di altri mezzi della cava, che saranno sostituiti per usura o per rottura accidentale, verranno smaltiti dallo stesso gommista che eseguirà l'intervento.

Rifiuti solidi urbani

I rifiuti solidi urbani prodotti giornalmente e derivanti principalmente dai residui dei pasti del giorno, carta, alluminio, etc. saranno allontanati con cadenza giornaliera e depositati negli appositi cassonetti dagli addetti ai lavori a fine turno lavorativo.

Gestione dei Fanghi derivanti dalle operazioni di tagli e perforazione - Marmettola

Nella cava si procederà, come riportato in Tavola 19 e 20, a raccogliere le acque dei tagli o delle perforazioni nei pressi delle aree di lavorazione ed all'interno del sotterraneo (in caso di impiego di tagliatrici a filo diamantato), e ad inviarle verso i centri di raccolta e trattamento a mezzo di tubazioni in polietilene e se necessario pompe di sollevamento.

Considerando che parte dell'attività di escavazione prevede l'esecuzione tagli che saranno effettuati impiegando tagliatrici che opereranno a secco, ma che è prevista l'apertura di nuovi cantieri e lo sviluppo degli esistenti, è stato previsto di dislocare due vasche di prima pioggia in corrispondenza di punti ritenuti baricentrici per questa attività. Queste denominate Vp1 e Vp2 saranno localizzare una in corrispondenza del piano di q.ta attuale 998/999m s.l.m. circa, e l'altra in corrispondenza del piano attuale di q.ta 1032m s.l.m.. Le vasche indicate nelle tavole si riferiscono alla fine delle fasi di lavoro e pertanto anche le quote sono indicative dell'evoluzione che subiranno i piazzali con la coltivazione.

In definitiva, nelle sue linee essenziali, la gestione dei fanghi derivanti dalle operazioni di cui sopra con lo sviluppo del nuovo progetto, non subirà variazioni rispetto a quanto già autorizzato ed in essere all'interno del sito di cava.

Fanghi derivanti dalle operazioni di taglio e perforazione (marmettola)

La "marmettola" deriva principalmente dai tagli con macchina a filo diamantato, a cinghia diamantata (man mano in disuso) o con i tagli della tagliatrice a catena dentata, sebbene in quest'ultimo caso l'operazione è effettuata a secco senza impiego di acqua, evitandone la potenziale dispersione.

Nel caso della marmettola derivante dai tagli con macchina a filo diamantato o dalla perforazione elettroidraulica a distruzione, questa è costituita esclusivamente da una miscela di acqua e carbonato di calcio in polvere (polvere di marmo), con una granulometria che è riferibile come dimensione ai limi-argillosi.

Il rapporto percentuale tra frazione solida e liquida si aggira in circa il 96% acqua e 4% solido; pertanto risulta una fase completamente fluida che viene veicolata verso gli impianti di trattamento delle acque reflue per la separazione tra solido-liquido con le modalità di trattamento che impiegano nella fase finale dei sacchi filtranti tipo big-bag da 1mc sospesi su

vasca metallica stagna bicamerale, in cui (dentro i sacchi) tramite pompa si inviano le acque tecniche raccolte e dove al di sotto si accumula l'acqua di filtrazione dai sacchi stessi che inizia un ulteriore processi di purificazione. La maggior parte dei fanghi infatti rimane all'interno del sacco che filtra acqua già in parte chiarificata. Quando i sacchi risultano asciutti, non devono più trasudare acqua, vengono stoccati come di seguito descritto per essere poi allontanati con codice CER 01.04.13.

In caso di tagli effettuati con macchina a catena dentata (da galleria e da piazza compresa la tagliatrice su terna) si opera "a secco" senza impiegare acqua; in questo caso la produzione sarà esclusivamente di "truccioli" fini di marmo con tracce di grasso biodegradabile. In questo caso la marmettola verrà insaccata direttamente all'interno di big bag tramite aspiratore collegato alla stessa tagliatrice o manualmente (procedura odierna). L'uso dell'aspiratore o l'insaccamento diretto durante la fase di taglio consente di non avere depositi o cumuli di marmettola sopra i piani di cava con la possibilità del dilavamento da parte delle acque e da parte dei mezzi che possono passarci sopra. I sacchi pieni (sia quelli tolti dai sostegni che quelli provenienti dal riempimento diretto nei tagli a secco) vengono posizionati all'interno di una struttura metallica coperta con teloni per evitare dilavamento.

Il materiale così stoccato temporaneamente viene poi smaltito con secondo la normativa conferendolo a Ditte specializzate con codice CER 01.04.13.

Fanghi derivanti dalle operazioni di svuotamento delle vasche

All'interno del cantiere estrattivo sono presenti le vasche per la gestione delle AMPP, visibili nella Tavola 19 e 20.

I fanghi derivanti dalla pulizia di tali vasche (*marmettola*) sono trattati allo stesso modo di quelli provenienti dai tagli, insaccandola in big-bag, in attesa di essere smaltiti secondo la normativa conferendoli a Ditte specializzate con codice CER 01.04.13.

Stima complessiva della produzione di marmettola nel presente ciclo di interventi

La "*marmettola*" deriva principalmente dai tagli con macchina a filo diamantato o con i tagli della tagliatrice a catena dentata, sebbene in quest'ultimo caso l'operazione è effettuata a secco senza impiego di acqua, evitandone la anche sola potenziale dispersione.

Le perforazioni rappresentano un quantitativo limitato rispetto a quella prodotta con i tagli a filo diamantato o con le tagliatrici a catena dentata.

Una stima della *marmettola* prodotta da una unità estrattiva dipende da diverse variabili, tra cui lo spessore del taglio (dimensione dell'utensile), presenza di fratturazione che agevola la separazione dei volumi e quindi può diminuirne il numero, geometria della bancata per cui alcuni tagli sono già dati e non debbono essere ripetuti, tipologia del lavoro (coltivazione o bonifica), tipologia commerciale del materiale da cavare etc..

La valutazione seguente, effettuata dallo scrivente, rimane una indicazione per una potenziale stima che ovviamente non può tener conto di tutte le variabili sopra richiamate ma rimane pur sempre un punto di partenza per successive valutazioni.

Considerando un volume commerciale "classico" di circa 3.0 m x 1.8 m x 1.5m e ragionando sul fatto che la metà delle sei facce siano tagli effettuati e la metà da effettuare, la percentuale tra lo sfrido dovuto al materiale che diventa marmettola e quello che diventa blocco commerciale si aggira su valori di circa 2 – 3% (in volume o peso).

Se si presume che l'escavazione della seguente richiesta fornirà complessivamente circa 112.862Ton di materiale commerciabile (nei 10 anni di attività), si prevede un valore di stima nel caso di tale produzione, con un valore massimo di circa 3.386Ton complessive, con valori annuali stimati di circa 339Tons che come premesso, deve rappresentare un dato di riferimento. Il dato di riferimento dovrà essere rapportato all'effettiva produzione annuale della cava valutabile con l'inizio dello sviluppo delle nuove attività.

1.4.3 Emissioni in atmosfera

La cava è autorizzata alle emissioni in atmosfera all'interno dell'Autorizzazione comunale all'escavazione rilasciata ai sensi della LR n°35/2015 e s.m.i. – Determinazione comunale n° 211 del 13/11/2017 e Det. comunale n° 19 del 17.05.2019, quest'ultima per variante a volume zero per spostamento volumi.

Di fatto si attesta che non ci sono variazioni nelle modalità operative generali nella coltivazione, e che l'introduzione di macchinario per tagli a secco con catena dentata, dotato di aspiratore, contribuirà a migliorare la condizione attuale, così come la scelta di riquadrare con impiego delle terne.

Per l'argomento in oggetto, il presente progetto è corredato di tavole grafiche delle aree a maggiore polverosità (Tavv. 21 e 22) e di relazione di *previsione di impatto atmosferico* come richiesto dal DPGR n°72/R/2015 attuazione della LR n°35/2015 e s.m.i., di supporto al rilascio dell'autorizzazione finale all'escavazione.

Si ritiene comunque che l'attività risulti di scarso interesse sotto questo aspetto, vista la tipologia delle lavorazioni solo di tipo meccanico e la finalità di produzione di lapidei ornamentali senza impiego di esplosivi, frantoi o altri sistemi di comminazione dei materiali che tipicamente innescano potenziali problematiche di emissioni diffuse così come lo stoccaggio di cumuli di inerti a granulometria fine; nella relazione sono comunque proposti anche interventi di mitigazione.

1.4.4 Rumore

A tal proposito è stata redatta la relazione sulla Previsione da Impatto Acustico a firma del tecnico Sauro Gianni che si allega alla presente.

Dal documento, visto il macchinario impiegato e le condizioni operative nonché la posizione del cantiere, emerge che i valori stimati rientrano in quelli previsti dalla zonazione acustica adottata dal comune di Vagli Sotto per il progetto proposto.

1.4.5 Accesso al bacino estrattivo e traffico pesante

Per la descrizione di questi aspetti si rimanda alla relazione: **2.12 POPOLAZIONE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO TERRITORIALE.**

BIBLIOGRAFIA

LEGGE REGIONALE 65/97 "Istituzione dell'Ente per la gestione del Parco Regionale delle Alpi Apuane. Soppressione del relativo Consorzio"

LEGGE REGIONALE 78/98 "Testo unico in materia di cave, torbiere, miniere, recupero di aree escavate e riutilizzo di residui recuperabili"

LEGGE REGIONALE 79/98 "Norme per l'applicazione della valutazione di impatto ambientale"

CONSIGLIO REGIONALE DELIBERAZIONE n. 342 del 10.11.1998 "Approvazione siti individuati nel progetto Bioitaly e determinazioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria Habitat"

PARCO REGIONALE DELLE ALPI APUANE "Indirizzi applicativi delle Norme Tecniche di Attuazione della valutazione d'Impatto Ambientale in materia di attività estrattive".

REGIONE TOSCANA (1999) – Legge regionale n. 79/98 sulla valutazione di impatto ambientale – **NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE.** Edizioni Regione Toscana.

REGIONE TOSCANA (1999) – Legge regionale n. 79/98 sulla valutazione di impatto ambientale – **LINEE GUIDA.** Edizioni Regione Toscana

PARTE II - DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE

2.1 CONDIZIONI GENERALI

2.1.1 Il sito e l'area vasta

L'ambito territoriale oggetto dello studio è stato individuato considerando le definizioni di *sito* e *area vasta* di cui all'art. 5 del D.P.C.M. 559/88. Il complesso estrattivo della cava "Fossa dei Tomei" costituisce il sito, cioè l'ambito territoriale immediatamente interessato dall'attività estrattiva; il comune di Vagli Sotto e più in generale l'area apuana, per il contesto economico-sociale e ambientale, costituiscono l'*area vasta*, cioè quel mesoambiente più o meno indirettamente influenzato dall'attività estrattiva.

Verranno quindi analizzate le interazioni che l'attività estrattiva ha ed ha avuto con il contesto locale del Comune di Vagli Sotto e con il contesto più esteso dell'area Apuana (Versilia e Garfagnana).

I criteri utilizzati nella definizione dei confini del *sito* oggetto di studio i criteri sono principalmente due:

- Criterio d'impatto: l'influenza che l'attività estrattiva ha avuto, ha o avrà sul territorio circostante, percepibili dall'osservatore.
- Criterio geografico: nella perimetrazione dei confini sono stati seguiti i crinali che sovrastano il complesso estrattivo.

2.1.2 Definizione Territoriale del bacino estrattivo "Fossa dei Tomei"

Il centro estrattivo "Fossa dei Tomei" è topograficamente localizzato nella Provincia di Lucca e rientra nei confini amministrativi del Comune di Vagli. La cava è situata lungo la valle di Arnetola ad una quota di circa 1020 m s.l.m. parte nei pressi della località "Fossa dei Tomei" a margine di tale impluvio.

Il sito estrattivo, che funzionalmente grava sul versante garfagnino interessando il paese di Vagli e l'arteria che giunge sino a Castelnuovo Garfagnana, e dista dal paese di Vagli Sopra circa 3,6 km e dal paese di Vagli Sotto 6,2 Km.

Il Bacino marmifero di Vagli può essere individuato esaminando la carta topografica 1:25.000 dell'IGM - F.961S.E. (Vagli Sotto).

E' compreso prevalentemente tra il M. Tambura , di quota m.1890 s.l.m. a nord-ovest; il Monte Pallerina, di quota m.1284 s.l.m. ad est; il M. Croce, di quota m.1527 s.l.m.; Alto di Sella, di quota m. 1723 e M. Focoletta di quota m.1672 ad ovest, es esattamente la valle di Arnetola, di quota media di circa 900 m s.l.m., dalla quale prende il nome il Bacino Marmifero in argomento.

Le cave sono aperte sui monti circunvicini. I gruppi più importanti sono ubicati a quote superiori i 1000 metri s.l.m. Si raggiungono percorrendo la strada proveniente dal centro abitato di Vagli Sopra, seguendo la linea d'impluvio di fondo valle di Arnetola e quindi la strada di arroccamento che si sviluppa in più tornanti, a mezza costa, fino ai cantieri estrattivi "Piastrabagnata"; altra deviazione conduce alle cave situate in località Fossa dei Tomei.

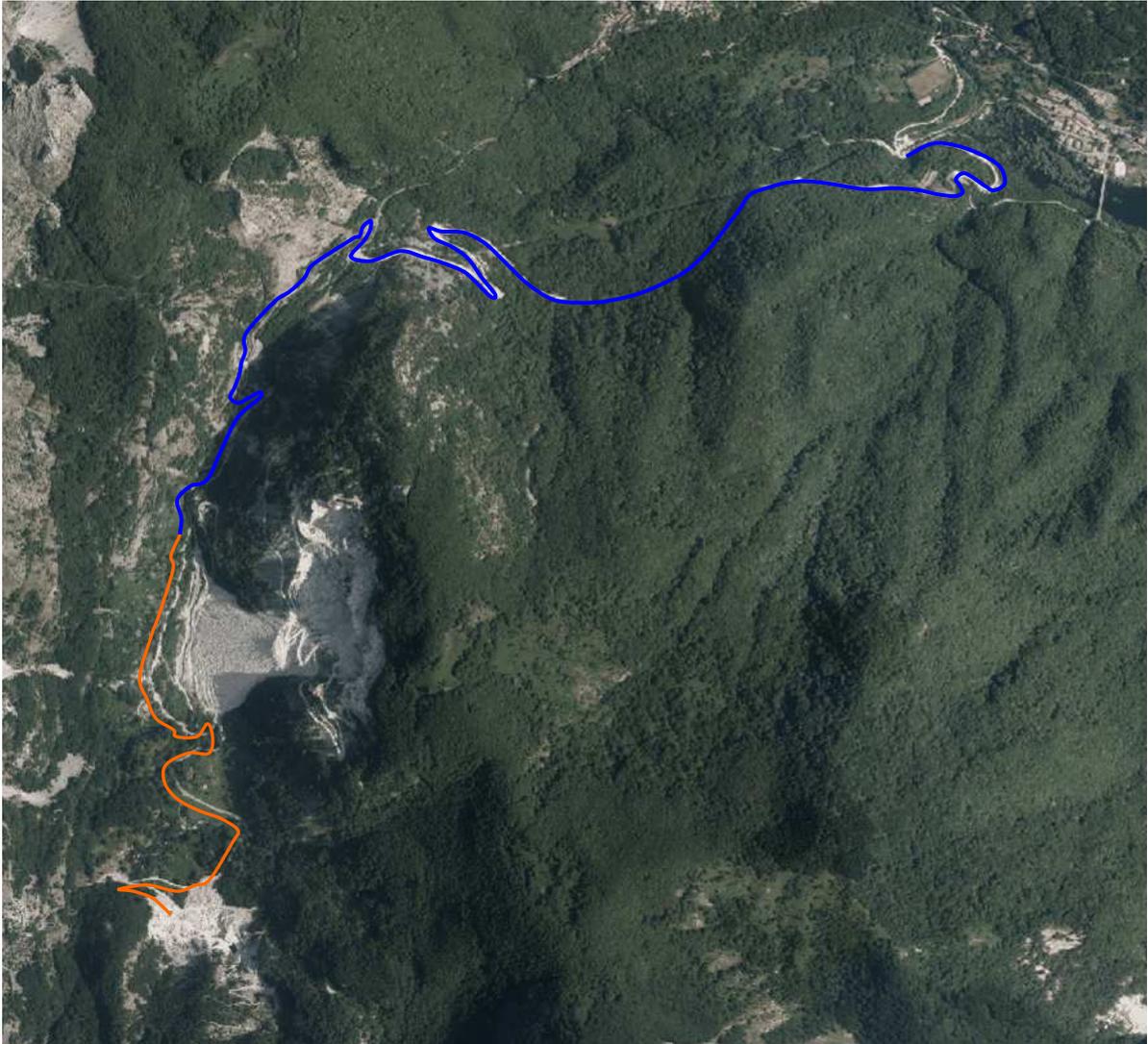


Foto 2 – Identificazione del sito estrattivo e della viabilità di accesso.

2.1.3 Individuazione delle componenti ambientali interessate dal progetto

Le componenti ambientali più direttamente interessate dal progetto di ampliamento della cava sono:

- Biosfera - Flora e Vegetazione: l'attività estrattiva comporterà la modificazione della copertura vegetale presente nei dintorni del sito estrattivo in quanto l'attività di cava comporterà l'ampliamento del fronte di cava esistente.
- Biosfera - Ecosistemi: per gli ecosistemi presenti nel sito di intervento stesse considerazioni per la vegetazione.
- Atmosfera - Assetto Paesaggistico: la variante prevista per la cava Fossa dei Tomei comportando l'ampliamento dei fronti di coltivazione determinerà una variazione della percezione visiva del versante. L'analisi di tale tipo di impatto sarà effettuata mediante una fotosimulazione degli interventi in progetto.
- Litosfera - Assetto geomorfologico (suolo e sottosuolo): l'attività di coltivazione del fronte estrattivo comporterà una variazione dell'assetto geomorfologico dell'area comportando l'allargamento dei fronti estrattivi esistenti.
- Assetto socio-economico e territoriale: per gli aspetti di carattere occupazionale e a quelli legati al traffico pesante.

Le componenti ambientali interessate più in generale dall'attività estrattiva sono:

- Atmosfera - Aria: per gli aspetti di carattere acustico.

- Ambiente idrico - Acque superficiali e sotterranee: per gli aspetti di inquinamento dei corpi idrici e degli acquiferi carsici.
- Biosfera - Fauna: per la presenza di specie di rilevante valore (endemismi, specie rare).
- Antroposfera - Salute umana: per gli aspetti legati alla sicurezza negli ambienti di lavoro.

2.1.4 Evoluzione futura del territorio in assenza del progetto

Al fine di valutare l'evoluzione futura dell'ambito territoriale in assenza del progetto è necessario premettere che l'attività estrattiva Fossa dei Tomei è attiva sin dagli anni'80 e che è stata riattivata con recenti progetti dal 2008.

Il sito di cui trattasi risulta essere oggetto di coltivazione da tempo come possono denunciare le notevoli modifiche morfologiche ben visibili che sono divenute sempre più sostanziali unitamente alle numerose cave si vedono nei dintorni.

L'analisi dello sviluppo della cava vede la stessa sviluppata su più fronti ben distinti fra loro corrispondenti a zone che, in parte, sono state lavorate a fini produttivi oppure sono state oggetto di lavori preparatori poi sospesi, in parte si realizzeranno su aree vergini.

Ad oggi la cava risulta avere almeno due fronti produttivi come meglio sotto specificato.

Considerando quindi che i lavori preparatori per la ripresa del cantiere estrattivo sono stati in gran parte già realizzati, alla luce dello sviluppo del progetto, in assenza della realizzazione del progetto gli impatti ambientali legati all'attività di cava rimarranno contenuti agli attuali fronti di coltivazione presenti nelle zone limitrofe.

Va comunque considerato che la realizzazione del progetto, pur prevedendo ampliamenti della coltivazione al di fuori degli attuali fronti estrattivi necessari per proiettare la cava in escavazioni future, rimane incastonata in un'area, la Valle di Arnetola, caratterizzata da un'intensa attività di cava.

Ciò considerato sarà comunque necessario caratterizzare con adeguate analisi ambientali gli impatti derivanti dalla realizzazione del progetto, soprattutto a carico delle componenti vegetazionali ed ecosistemiche.

Gli impatti ambientali per così dire aggiuntivi derivanti dalla realizzazione del progetto vanno comunque rapportati al peso economico dell'intervento in quanto la realizzazione del progetto comporterà il mantenimento dei livelli occupazionali raggiunti.

Questo apporterà sicuri benefici anche alla comunità locale, reperendo il personale tra la forza lavoro locale.

Considerando lo stato attuale dei luoghi nei pressi del cantiere Fossa dei Tomei, essendo presenti altre attività estrattive nelle zone circostanti, la non attuazione del progetto non comporterà un miglioramento della qualità ambientale generale nei dintorni del sito estrattivo; gli impatti ambientali maggiori, dovuti in parte alla presenza delle attività di coltivazione pregresse, si sono infatti già realizzati. In assenza del progetto, di contro, non si avrà un incremento dell'occupazione locale e la perdita di potenziali ricadute economiche positive sull'indotto locale.

Il ripristino ambientale al termine della coltivazione comporterà la mitigazione degli impatti e il reinserimento paesaggistico del sito di cava; in tal modo si ripristineranno le condizioni ambientali e paesaggistiche antecedenti la realizzazione del progetto.

2.2 ARIA

2.2.1 Documentazione di impatto acustico

Per le valutazioni relative al rumore è stata redatta la relazione sulla Previsione da Impatto Acustico a firma del tecnico Sauro Gianni che si allega al progetto di coltivazione.

Dal documento, visto il macchinario impiegato e le condizioni operative nonché la posizione del cantiere, emerge che i valori stimati rientrano in quelli previsti dalla zonazione acustica adottata dal comune di Vagli Sotto per il progetto proposto.

2.2.2 Emissioni diffuse in atmosfera

La cava è autorizzata alle emissioni in atmosfera all'interno dell'Autorizzazione comunale all'escavazione rilasciata ai sensi della LR n°35/2015 e s.m.i. – Determinazione comunale n° 211 del 13/11/2017 e Det. comunale n° 19 del 17.05.2019, quest'ultima per variante a volume zero per spostamento volumi.

Di fatto si attesta che non ci sono variazioni nelle modalità operative generali nella coltivazione, e che l'introduzione di macchinario per tagli a secco con catena dentata, dotato di aspiratore, contribuirà a migliorare la condizione attuale, così come la scelta di riquadrare con impiego delle terne.

Per l'argomento in oggetto, il presente progetto è corredato di tavole grafiche delle aree a maggiore polverosità (Tavv. 21 e 22) e di relazione di *previsione di impatto atmosferico* come richiesto dal DPGR n°72/R/2015 attuazione della LR n°35/2015 e s.m.i., di supporto al rilascio dell'autorizzazione finale all'escavazione.

Si ritiene comunque che l'attività risulti di scarso interesse sotto questo aspetto, vista la tipologia delle lavorazioni solo di tipo meccanico e la finalità di produzione di lapidei ornamentali senza impiego di esplosivi, frantoi o altri sistemi di cominuzione dei materiali che tipicamente innescano potenziali problematiche di emissioni diffuse così come lo stoccaggio di cumuli di inerti a granulometria fine; nella relazione sono comunque proposti anche interventi di mitigazione.

2.3 CLIMA

2.3.1 Inquadramento climatico delle Alpi Apuane

L'area delle Alpi Apuane, per le diverse condizioni altitudinali, morfologiche e di esposizione che la caratterizzano, presenta un'estrema diversità climatica e microclimatica (VITTORINI, 1972).

Una prima, netta, differenza climatica si realizza tra il versante tirrenico e quello garfagnino. Il versante tirrenico presenta un clima oceanico, con estati relativamente fresche e inverni miti, una condizione dovuta alla catena montuosa con la sua azione di difesa dai freddi venti di tramontana e, soprattutto, per la vicina presenza del mare che mitiga notevolmente le condizioni climatiche invernali. Il versante garfagnino presenta invece condizioni climatiche di tipo continentale, con brevi estati e inverni lunghi e freddi.

Gli ambienti di alta quota, soprattutto nelle esposizioni settentrionali, presentano situazioni climatiche estreme, non rappresentabili attraverso dati precisi per la mancanza di stazioni di rilevamento, ma comunque ben testimoniate dalla presenza di alcuni nevai, o di toponimi che fanno riferimento a nevai, quali i "Cantoni di neve vecchia" o la "Buca della neve".

Le Alpi Apuane sono una delle zone più piovose d'Italia con punte massime di oltre 4000 mm/anno (4394 mm ad Orto di Donna nel 1926); il massiccio montuoso, infatti, innalza le masse di aria caldo-umide portate dai venti occidentali che, condensandosi, danno luogo ad abbondanti precipitazioni. Anche nel periodo estivo le precipitazioni sono tali che, applicando l'indice di Bagnouls e Gaussen, non si hanno quasi mai mesi aridi (ROMAGNOLI, 1963).

2.3.2 Inquadramento climatico dell'area di studio

Le condizioni climatiche del territorio apuano sono ovviamente in relazione con i due principali fattori che condizionano la distribuzione della temperatura e della piovosità, ossia l'altitudine e l'esposizione all'influenza del mare. L'esposizione, in particolare, determina tra i due opposti versanti, marittimo e interno, un sensibile contrasto, messo bene in evidenza dai dati raccolti dal Servizio idrografico Italiano; questi rivelano chiaramente che le pendici della catena rivolte verso il Serchio, a parità di altitudine, hanno medie termiche e valori pluviometrici più bassi rispetto a quelle che guardano verso il mare.

REGIME ANEMOMETRICO

Il regime anemometrico presente nell'area di studio si identifica con il regime delle brezze di valle e di monte.

A parità di latitudine l'atmosfera che circonda i rilievi, fortemente influenzata da questi, si riscalda e si raffredda più intensamente di quella che sovrasta la pianura. Più precisamente di giorno all'altezza delle vette e al disopra dei pendii l'aria, essendo più vicina al terreno, assume una temperatura più elevata di quella dell'atmosfera che si trova alla stessa quota sulla pianura, per cui si genera un gradiente termo-barico diretto verso la montagna che a sua volta provoca uno spostamento d'aria nella stessa direzione; durante la notte il gradiente si inverte e pertanto anche le correnti locali mutano direzione.

All'interno della valle esistono due sistemi di vento che si combinano tra di loro: uno è costituito dalla brezza che percorre la valle in tutta la sua lunghezza passando dalla testata alla pianura e viceversa. Che prende il nome di brezza di valle e di monte, mentre l'altro è un sistema composto dai venti che spirano in senso trasversale alla valle partendo dal fondovalle e spostandosi verso le vette e viceversa che prende il nome di brezza o vento di pendio.

I due sistemi di vento traggono origine dal forte divario termico che esiste tra la pianura (fondovalle) e la montagna, ma trovano un'ulteriore energia nel calore fornito dai versanti vallivi anch'essi fortemente riscaldati. Il vento di pendio porta l'aria riscaldata lungo i fianchi della montagna verso il centro della valle, ne consegue che la circolazione trasversale, assicurando questo costante scambio di calore, agisce in modo tale che la temperatura del fondovalle tende continuamente ad aumentare durante il giorno e a diminuire durante la notte quando le condizioni di riscaldamento si invertono. In altri termini, essa accentua l'escursione termica del fondovalle e in tal modo contribuisce a creare una differenza di temperatura ancora più marcata tra la valle e la montagna.

Durante la giornata il meccanismo di sincronizzazione dei venti di pendio con quelli di valle è il seguente:

- al sorgere del sole inizia il vento ascendente di pendio mentre ancora spirano i venti notturni della montagna; la valle è in questo momento più fredda della pianura;
- intorno alle ore 9 del mattino si rinforzano i venti ascendenti di pendio, siamo in una fase di transizione tra la fine della brezza di monte e l'inizio di quella di valle; le temperature della valle e della pianura sono uguali;
- a mezzogiorno e nel primo pomeriggio diminuisce l'intensità dei venti ascendenti di pendio mentre la brezza di valle raggiunge il massimo d'intensità; la valle è più calda della pianura;
- a pomeriggio inoltrato sono cessati i venti di pendio ma la brezza di valle continua a spirare; la temperatura della valle è ancora più elevata di quella della pianura;
- a sera cominciano a spirare i venti discendenti di pendio e diminuisce l'intensità della brezza di valle e quella di monte; valle e pianura hanno uguale temperatura;
- a metà della notte continuano a spirare i venti discendenti di pendio mentre è ormai stabilita la brezza di monte; la valle è più fredda della pianura;
- a tarda notte, verso il mattino sono cessati i venti discendenti di pendio ma la brezza di monte è sempre intensa; la valle è ancora più fredda della pianura.

REGIME TERMOMETRICO

Per la descrizione del regime termometrico della zona sono disponibili i dati del Ufficio Idrografico e Mareografico di Pisa che rileva i dati dalle capannine meteorologiche situate in Località Vagli di Sotto (Diga) (562 m s.l.m.) - Tabella 5; i dati disponibili vanno dal 1991 al 1993 per il rilevamento termometrico e dal 1960 al 1999 per il rilevamento idrometrico; essendo le stazioni di rilevamento molto vicine al sito estrattivo in esame possono ben rappresentare la situazione climatica dell'area di studio.

Tabella 5 - Caratteristiche ed ubicazione delle stazioni di rilevamento per cui sono disponibili serie storiche.

Codice	190	E UTM [m] f.32	603440
Nome	Vagli di Sotto (Diga)	N UTM [m] f.32	4885460
Data inizio misure	1954	Quota [m s.l.m.]	562
Storia	1954P.	Bacino	Serchio
Comune	Vagli	Provincia	Lucca

Legenda storia:

- [anno]P(R). = anno inizio funzionamento come pluviometro totalizzatore (P) o registratore (R)
- [anno]A. = anno inizio funzionamento come pluviometro in telemisura
- [anno]X. = anno di interruzione di funzionamento

Tabella 6 - Valori medi della temperatura (Vagli di Sotto) - anno 1991

Mesi	T° medie
Gennaio	3,5
Febbraio	5,4
Marzo	16,2
Aprile	9,4
Maggio	-
Giugno	16,5
Luglio	21,2
Agosto	21,7
Settembre	18,1
Ottobre	10,8
Novembre	6,5
Dicembre	3,1

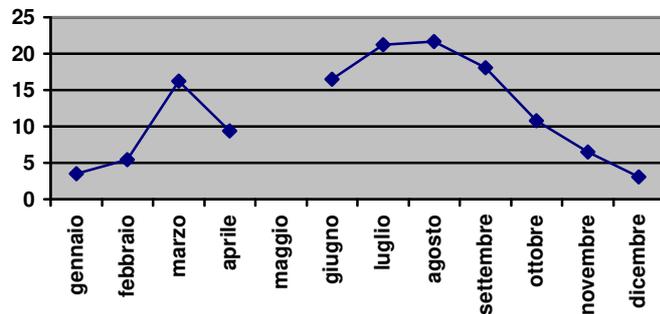


Tabella 7 - Valori medi della temperatura (Vagli di Sotto) - anno 1992

Mesi	T° medie
Gennaio	4,0
Febbraio	9,8
Marzo	7,1
Aprile	10,0
Maggio	15,1
Giugno	15,5
Luglio	20,3
Agosto	22,2
Settembre	16,8
Ottobre	11,0
Novembre	9,1
Dicembre	5,2

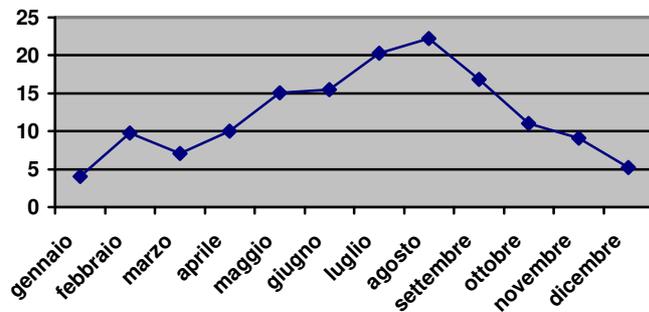
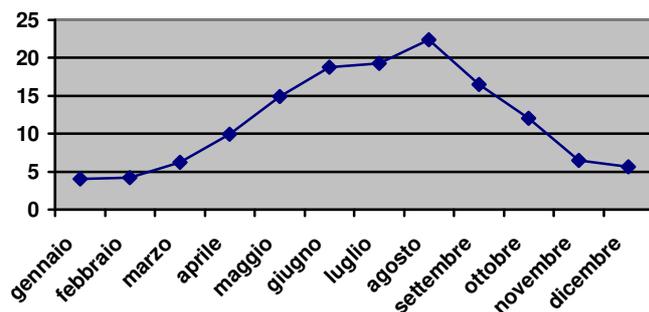


Tabella 8 - Valori medi della temperatura (Vagli di Sotto) - anno 1993

Mesi	T° medie
Gennaio	4,0
Febbraio	4,2
Marzo	6,2
Aprile	9,9
Maggio	14,9
Giugno	18,8
Luglio	19,3
Agosto	22,4
Settembre	16,5
Ottobre	12
Novembre	6,5
Dicembre	5,6



Dalle registrazioni termometriche si può rilevare la particolare rigidità del clima dell'area di studio, dove si hanno per l'insieme dell'anno temperature medie diurne comprese fra 11° e 13°, per il mese più freddo (gennaio) tra 8° e -2° e per il mese più caldo (agosto) tra 15° e 29°.

I valori termici si riducono notevolmente non solo nella parte interna, elevata, del sistema montuoso, dove la stagione fredda si estende dalla fine di ottobre a quella di aprile, ma anche a quote relativamente basse del versante orientale e nella stessa conca della Garfagnana: si hanno inverni abbastanza lunghi, primavere tardive, estati brevi e pur tuttavia abbastanza calde e poco piovose.

REGIME PLUVIOMETRICO E UMIDITA' DELL'ARIA

Le precipitazioni nell'ambito dell'area del bacino imbrifero in argomento sono particolarmente abbondanti, come si può rilevare anche dai dati pluviometrici forniti dall'Ufficio Idrografico di Pisa, la cui competenza comprende anche il territorio del Comune di Vagli di Sotto; i dati riportati vanno dal 1960 al 1999 e precisamente le precipitazioni medie mensili, di cui in questa relazione si riportano i dati relativi al territorio di Seravezza che interessano anche il Centro Estrattivo "Fossa dei Tomei" e si allega altresì le Tabelle da 11 a 15 con i relativi dati.

Tabella 9 - Valori mensili e annui della quantità delle precipitazioni anno 1960 (Vagli di Sotto)

Mesi	Tot. mm mensili	Giorni piovosi
Gennaio	148,6	14
Febbraio	495,4	16
Marzo	230,2	13
Aprile	88,2	9
Maggio	7,6	4
Giugno	140,2	11
Luglio	121,0	10
Agosto	163,6	6
Settembre	408,4	15
Ottobre	617,0	21
Novembre	412,6	20
Dicembre	340,0	14
Totale anno	3172,8	153

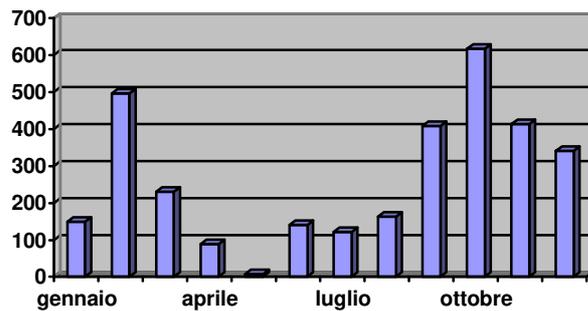


Tabella 10 - Valori mensili e annui della quantità delle precipitazioni anno 1971 (Vagli di Sotto)

Mesi	Tot. mm mensili	Giorni piovosi
Gennaio	256,8	17
Febbraio	93,6	7
Marzo	285,0	10
Aprile	155,0	7
Maggio	152,8	14
Giugno	111,5	11
Luglio	21,8	4
Agosto	12,2	3
Settembre	54,8	5
Ottobre	35,4	1
Novembre	242,8	16
Dicembre	58,2	8
Totale anno	1479,9	103

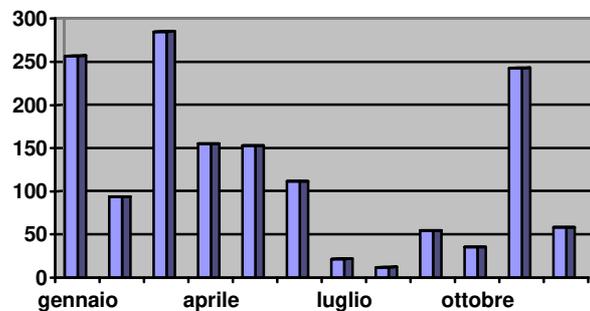


Tabella 11 - Valori mensili e annui della quantità delle precipitazioni anno 1980 (Vagli di Sotto)

Mesi	Tot. mm mensili	Giorni piovosi
Gennaio	236,6	15
Febbraio	155,0	5
Marzo	249,9	15
Aprile	57,2	6
Maggio	108,0	14
Giugno	118,2	11
Luglio	71,5	7
Agosto	138,4	4
Settembre	31,2	3
Ottobre	722,4	15
Novembre	280,2	15
Dicembre	80,0	6
Totale anno	2248,6	116

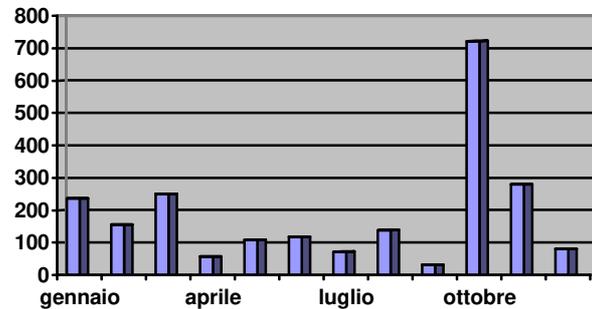


Tabella 12 - Valori mensili e annui della quantità delle precipitazioni anno 1990 (Vagli di Sotto)

Mesi	Tot. mm mensili	Giorni piovosi
Gennaio	149,6	8
Febbraio	47,8	5
Marzo	43,8	7
Aprile	317,2	16
Maggio	77,8	9
Giugno	92,8	7
Luglio	24,4	5
Agosto	61,0	4
Settembre	59,6	7
Ottobre	300,0	15
Novembre	380,2	13
Dicembre	178,1	6
Totale anno	1732,3	102

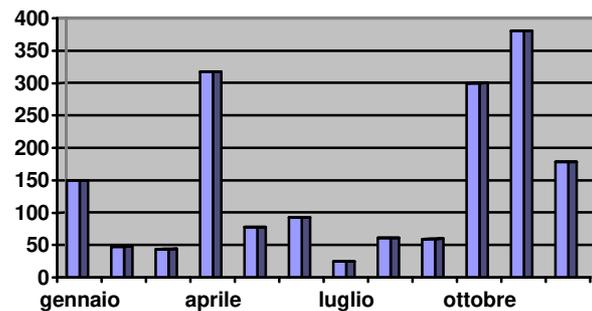
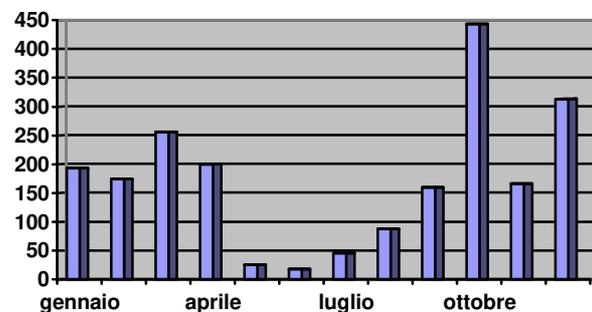


Tabella 13 - Valori mensili e annui della quantità delle precipitazioni anno 1999 (Vagli di Sopra)

Mesi	Tot. mm mensili	Giorni piovosi
Gennaio	192,8	8
Febbraio	174,0	4
Marzo	256,0	12
Aprile	200,2	12
Maggio	25,5	7
Giugno	17,9	6
Luglio	45,6	7
Agosto	87,4	11
Settembre	159,2	6
Ottobre	443,6	12
Novembre	166,1	9
Dicembre	313,0	14
Totale anno	2081,3	108



Dall'analisi dei dati della stazione pluviometrica postanei pressi dell'area di studio è stato possibile definire le caratteristiche di piovosità della zona.

Nell'andamento medio mensile delle precipitazioni (regime pluviometrico) si osservano due massimi, di cui uno principale nell'autunno (ottobre e novembre insieme danno il 30% dell'intero totale annuo) e uno secondario in primavera (marzo e aprile). Vi sono poi due fasi di flessione delle piogge, di cui una marcata in estate (luglio e agosto insieme solo il 6-7%) e una appena sensibile nel cuore dell'inverno (gennaio). Un'altra caratteristica è data dalla forte ascesa della piovosità quando si passa da agosto a settembre e ancora al passaggio da questo al mese successivo.

In definitiva dai dati possiamo assimilare il regime pluviometrico della zona di Vagli a quello "Equinoziale" nel quale si hanno due massimi, uno primaverile e uno autunnale.

DEFINIZIONE DEL CLIMA LOCALE

Dopo aver esaminato singolarmente i vari elementi del clima così come essi sono stati rilevati negli osservatori locali, è opportuno giungere ad un esame sintetico delle condizioni climatiche dell'area apuana alla luce della classificazione del clima dell'Italia proposta da M. Pinna nel 1970. Si può quindi constatare che la pianura apuana è caratterizzata da un "clima temperato caldo", che ha i seguenti caratteri: media annua tra 14,5 e 16° mese più freddo con medie fra 6° e 9,9°, quattro mesi con $t > 20^\circ$ ed un'escursione annua tra 15° e 17°.

2.4 ACQUA

2.4.1 Caratteri idrografici ed idrogeologici generali

Per la trattazione degli aspetti legati all'analisi geologica e idrogeologica dell'area di intervento si rimanda alla lettura della relazione sulle **“ANALISI DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA DI INTERVENTO – CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOTECNICHE, GEOMORFOLOGICHE, GEOMINERARIE, IDROGEOLOGICHE, VEGETAZIONALI, DI STABILITÀ E SICUREZZA DEL SITO E PAESAGGISTICHE DI SUPPORTO AL PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA FOSSA DEI TOMEI SITA NEL BACINO DI M.TE PALLERINA – COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU) ”** redatta dal Dott. Geol. Brunello Forfori e Dott. Geol. Giacomelli Zeno.

Per tali aspetti si rimanda alla lettura del paragrafo del presente SIA 1.4.2 Impianto Idrico – Approvvigionamento e Ciclo delle acque di lavorazione – Gestione delle AMD.

2.5 SUOLO E SOTTOSUOLO

2.5.1 Uso del suolo

Nella Figura 11 - "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 foraggere 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).
332	Rocce nude, falesie rupi e affioramenti

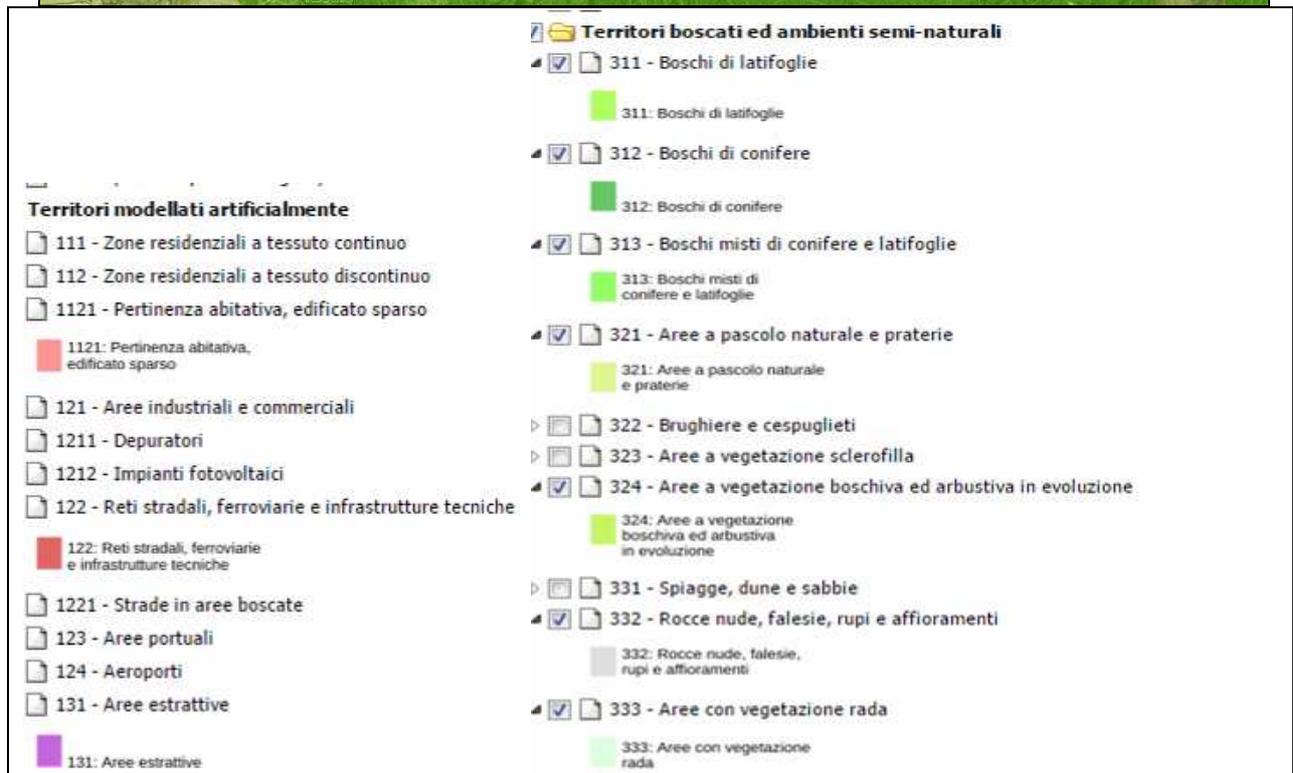


Figura 11 – Carta dell'Uso del suolo (cava Fossa dei Tomei cerchio Rosso)

2.6 VEGETAZIONE E FLORA

2.6.1 Area di studio

La presente indagine si è svolta nell'area in cui è situata la cava denominata "Fossa dei Tomei" il perimetro dell'area di studio così come definito nella Tavola B - "Carta del Paesaggio vegetale" scala 1:1000 (Vedere Allegato 1 – Cartografia).



Foto 3 – La vegetazione che caratterizza l'intorno della cava Fossa dei Tomei

2.6.2 Metodologie di indagine floristica e vegetazionale

Per l'indagine floristica nell'area di studio sono stati ripresi i rilievi effettuati per i precedenti progetti di coltivazione aggiornando il tutto con sopralluoghi effettuati nel corso del 2016. Per semplificare e rendere uniforme l'indagine nell'area di studio è stata presa come riferimento la carta tecnica regionale in scala 1:10000.

Inoltre, data la difficoltà di effettuare uno studio puntuale e approfondito sulla flora dell'area di studio, si è cercato di definire, attraverso l'analisi delle varie componenti ambientali che influenzano la presenza o meno delle varie specie, la flora potenzialmente presente nei dintorni della cava. Durante i sopralluoghi è stata rilevata la distribuzione spaziale delle specie endemiche, questo al fine di evidenziare le aree di maggior valore floristico e di vedere il loro rapporto con le attività estrattive che si andranno a sviluppare.

Per l'indagine vegetazionale, oltre ai sopralluoghi per rilevare la varietà di specie arboree ed arbustive, sono state esaminate le foto aeree della zona con il volo del 2020, per riportare i confini e le tipologie esatte della vegetazione sulla Figura 16 - "Carta del Paesaggio vegetale" allegata al presente SIA.

Nella carta della vegetazione sono inoltre riportati i rilievi floristici di alcune zone adiacenti ai fronti di escavazione per i quali è stato riportato l'elenco delle più importanti specie rilevate. I rilievi floristici sono stati effettuati attraverso l'utilizzo di un rilevatore GPS in grado di rilevare l'esatto posizionamento del rilievo sulla Carta tecnica regionale opportunamente georeferenziata.

2.6.3 Inquadramento vegetazionale dell'area di studio

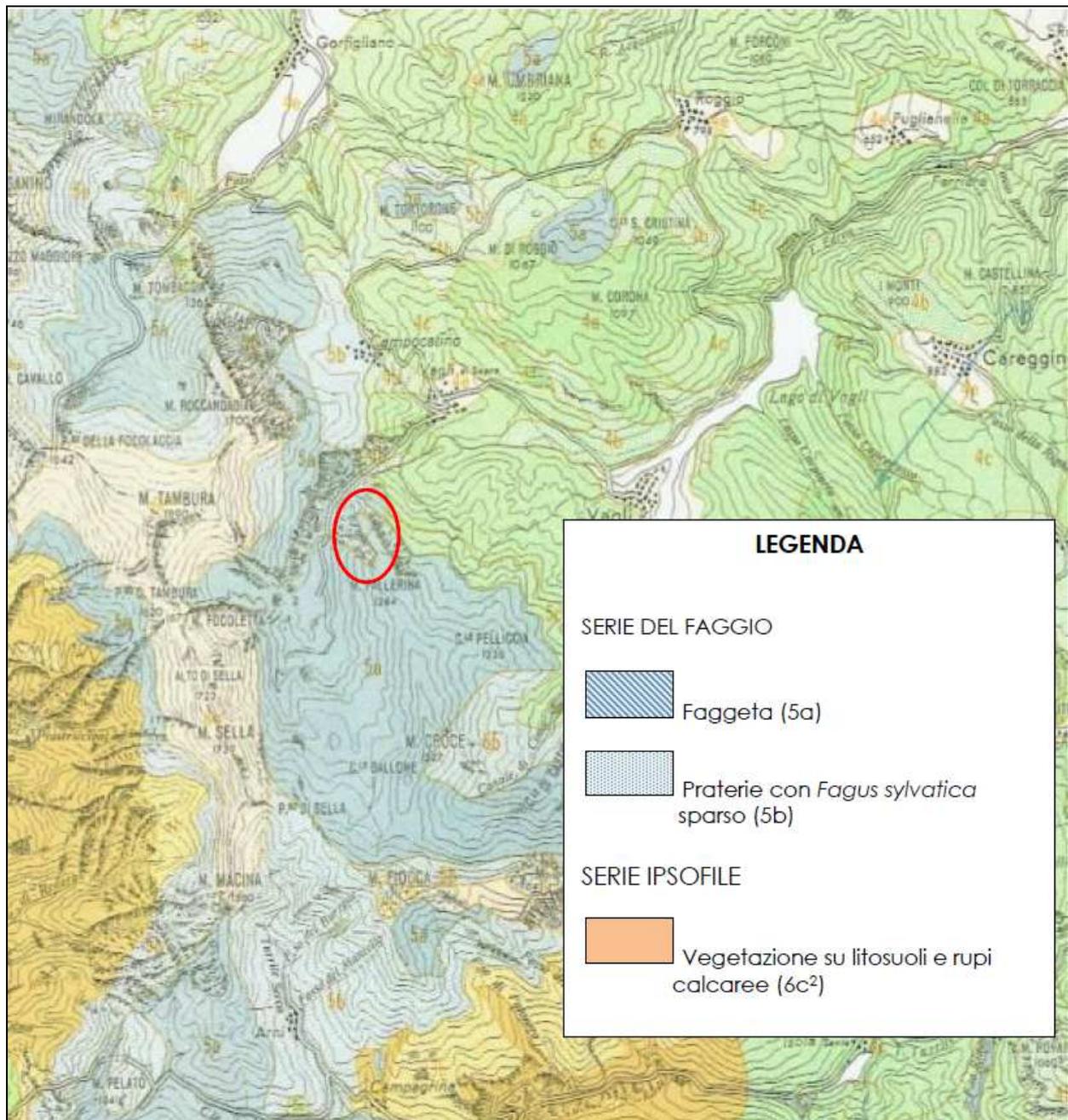


Figura 12 - Estratto da Carta della Vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe (Ferrarini, 1972). In rosso l'area di Bacino Monte Pallerina (Fonte Studio di incidenza P.A.B.E. Monte Pallerina)

Dall'analisi del paesaggio vegetale è emersa la seguente tipologia di paesaggio vegetale:

- **Bosco a dominanza di *Fagus sylvatica***
- **Aree antropizzate prive di vegetazione**
- **Aree antropizzate con vegetazione pioniera**
- **Affioramenti rocciosi con vegetazione casmofitica**
- **Praterie secondarie (pascoli) a dominanza di *Brachypodium* in abbandono**

L'area oggetto di studio, come evidenziato dalla "Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe" di Ferrarini (1972), risulta inserita nella serie del faggio (Figura 12).

La particolare esposizione settentrionale della valle di Arnetola caratterizzata da temperature medie inferiori a quelle registrabili nell'opposto versante versiliese, fa sì che il faggio raggiunga quote inferiori a quelle tipiche, partendo anche da circa 750 m s.l.m..

In generale, su tutte le Alpi Apuane la formazione più rappresentativa dell'Orizzonte montano inferiore (900-1500 m) è la faggeta, presente soprattutto nel versante garfagnino (PADULA, 1956) dove ha trovato un ambiente ideale per il suo sviluppo grazie all'elevata umidità atmosferica.

La distribuzione delle faggete sulle Alpi Apuane è notevolmente frammentata, sia per le condizioni orografiche, che per la forte antropizzazione (LOMBARDI 1994). La ceduzione delle faggete ha fornito per secoli la materia prima per la lizzazione del marmo, ma ha ridotto tale vegetazione forestale ad una piccola frazione dell'area potenziale (LOMBARDI, 1994).

Le faggete sono presenti sui versanti interni delle Alpi Apuane, caratterizzati da alta piovosità, sia su terreni silicei che calcarei da 800 metri fino a 1700, cioè fino al limite della vegetazione arborea. Oltre alle faggete pure, peraltro rare, si trovano boschi misti in cui predomina il faggio, ma compaiono pure *Sorbus aucuparia* (sorbo degli uccellatori), *Sorbus aria* (farinaccio), *Salix caprea* (salicone), *Acer pseudoplatanus* (acero di montagna), *Betula pendula* (betulla) oltre ad altre specie arboree meno frequenti.

Il versante tirrenico è più arido e ventoso e la faggeta è meno diffusa e compare sopra i 1000 metri e ancora più in alto su terreno calcareo. Inoltre in passato, in diverse condizioni climatiche, il faggio prosperava anche più basso come è testimoniato dalla presenza relittuale dello stesso a 300 metri nella valle della Turrite Secca. Molto suggestive sono poi le forme contorte assunte dai faggi situati sulle creste ventose ricordiamo la cresta est del Monte Sombra e quella nord-ovest del monte Altissimo. Anticamente l'estensione del faggio era maggiore e l'uomo è intervenuto pesantemente disboscando per ottenere legna per riscaldamento, per alimentare forni da fusione dei metalli e per produrre carbone. L'esigenza di pascoli in quota e l'apertura di cave hanno ulteriormente ridotto l'estensione delle faggete. Inoltre i lavoratori del marmo usavano il legno di faggio per ottenere i pali necessari alla lizzazione e anche questo ha contribuito al degrado delle faggete.

In passato il bosco di faggio era coltivato a ceduo con tagli ravvicinati da 10 a 18 anni poiché questo albero ha scarsa capacità di rigenerarsi a polloni. Il taglio indiscriminato ha comportato danni fino a ridurre il bosco ad arbusteto. Alla fine del secolo XIX, in Toscana, nelle foreste demaniali, sono stati presi provvedimenti per lasciar crescere le piante fino ad alto fusto e per questo abbiamo oggi le faggete dell'Abetone, del Monte Amiata e di Vallombrosa. Nel contempo furono effettuati rimboschimenti a faggio nei pascoli di montagna, pratica attuata anche sulle Apuane negli anni 30 del secolo scorso, purtroppo dopo la guerra il rimboschimento ha usato solo conifere come abete bianco e pino nero. In questo modo è stata modificata la naturale composizione dei boschi con risultati non sempre molto gradevoli dal punto di vista paesaggistico. Tra le faggete apuane più interessanti citiamo la Fanaccia sopra Gorfigliano, alle pendici del monte Pisanino, quella del Fatonero alle pendici del Fiocca, le faggete di Campocecina, di Campocatino e di Val Serenaia e quelle della valle di Vinca.

Così riporta il botanico apuano Pietro Pellegrini: 1324. – **Fagus silvatica** – L. (luoghi in cui è stata osservata:) nella valle del Frigido al Forno, a Resceto, alla Tambura, alla Piastra Marina, al Sagro, e a Campo Catino. Sopra Vinca e al Solco di Equi, a Sassalbo sopra Fivizzano e a Mommio, al Pizzo d'Uccello, alla Cima di Gioia e alle cave del Piastrone, al M. di Antona. Al M. Lonzola, alla Cisa, al M. Cavezzana, al M. Giogallo e al piano della Faggiola, al M. Ballo del Lupo sopra Grondola, a Soccisa e Cargalla, a Navola, a Cervara e Braia di Pontremoli, a Montereccio, a Castevoli e al M. La Nuda di Mulazzo, a Linari e al Lagastrello presso Comano, alla Spolverina, a Fosdinovo, al M. Sillara e in reg. Fola di Bagnone.

Nelle zone caratterizzate da litosuoli con roccia affiorante, le faggete assumono l'aspetto di praterie rade con faggio e si dispongono a formare mosaici con le cenosi casmofile, localizzandosi oltre il limite della vegetazione arborea.

Si tratta in generale di formazioni discontinue di erbe graminoidi che possono essere di tipo primario o secondario, queste ultime derivanti dalla degradazione delle prime (Lombardi et Al., 1998).

I brachipodietti rappresentano sulle Apuane la formazione prativa maggiormente diffusa e più caratteristica.

Si tratta di cenosi secondarie presenti prevalentemente in stazioni aride con suoli superficiali e poveri di nutrienti, originatesi spesso in seguito alle attività antropiche come il pascolo, o causate da incendi e derivanti dalla degradazione parziale della faggeta.

La forte competitività, legata alla resistenza alle avversità climatiche, alla capacità di intenso accostamento, alla riproduzione per seme e per via vegetativa, ha consentito un'ampia diffusione delle specie tipiche di queste formazioni.

In generale, da un punto di vista fitosociologico, i brachipodieti possono essere attribuiti ai *Festuco-Brometea*.

La realizzazione della Carta della vegetazione è stata finalizzata anche alla costituzione di un supporto allo studio d'impatto ambientale e al recupero vegetazionale delle aree estrattive.

Le associazioni e le altre formazioni vegetali sono state quindi unite nelle serie (OZENDA, 1982) di appartenenza. Una cartografia cioè che può meglio esprimere il dinamismo vegetazionale, integrando il dato reale con quello potenziale e attraverso la quale poter ripercorrere i vari stadi di evoluzione di una opera di rinverdimento dagli stadi pionieri alla vegetazione prossima al climax.

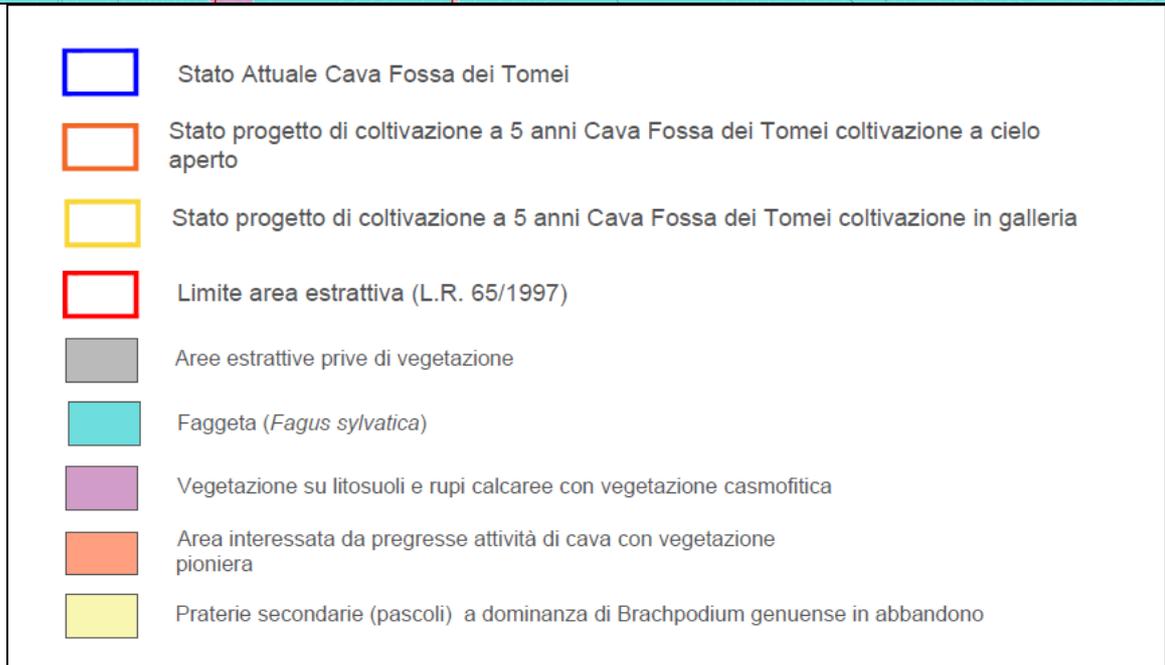
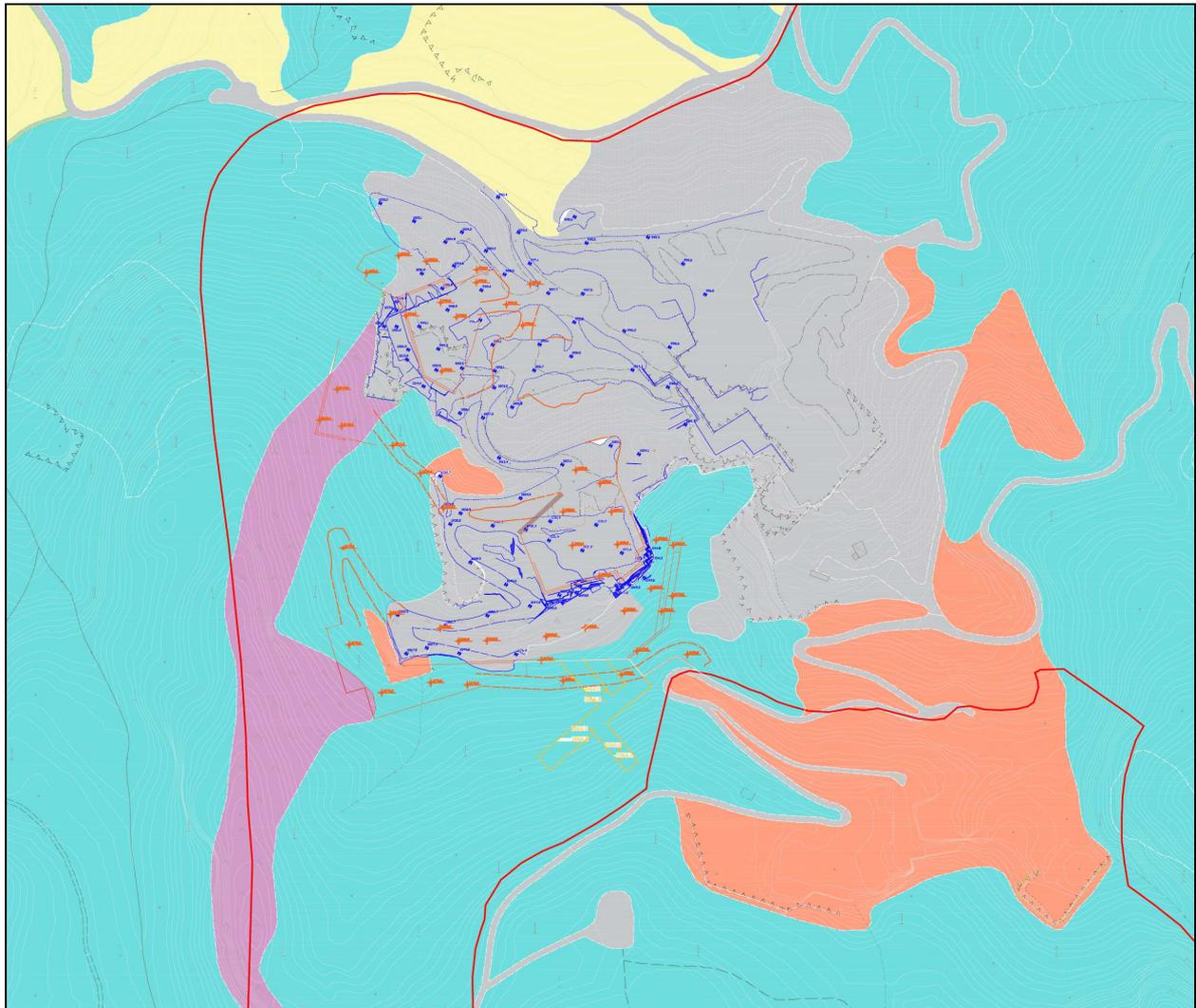


Figura 13 – Stralcio Tavola B - Carta del paesaggio vegetale.

La redazione di questa carta ha voluto porre in evidenza anche il ruolo del substrato geologico.

A questo proposito occorre fare alcune precisazioni, mentre i suoli derivanti dalle rocce scistoso-silicate (Scisti Sericitici, Diaspri) sono nettamente acidi e quelli derivanti da rocce carbonatiche (Dolomie, Marmi) sono basici, con una correlazione abbastanza ovvia, i suoli derivanti da rocce calcareo-selciferi (Calcari Selciferi) hanno un comportamento particolare (ROMAGNOLI, 1963; FERRARINI, 1972).

I suoli che sono localizzati su rocce calcareo-selciferi, a causa della completa dissoluzione della porzione calcarea, hanno una forte componente silicatica residuale e sono quindi acidi o neutro-acidi, questo si verifica negli ambienti rocciosi scoperti soggetti a forte alterazione meteorica.

La realizzazione della Carta della vegetazione è stata finalizzata anche alla costituzione di un supporto allo studio d'impatto ambientale e al recupero vegetazionale delle aree estrattive. Le associazioni e le altre formazioni vegetali sono state quindi unite nelle serie (OZENDA, 1982) di appartenenza. Una cartografia cioè che può meglio esprimere il dinamismo vegetazionale, integrando il dato reale con quello potenziale e attraverso la quale poter ripercorrere i vari stadi di evoluzione di una opera di rinverdimento dagli stadi pionieri alla vegetazione prossima al climax.

Nella valle di Arnetola sono quindi state individuate le serie ipsofile (vegetazione erbacea dei litosuoli e delle rocce calcaree), e la serie del faggio (faggete e praterie a latifoglie sparse a dominanza di *Brachypodium genuense*), rappresentate da formazioni legate da rapporti dinamici quali stadi diversi dell'evoluzione della vegetazione verso la sua formazione climacica definitiva.

Nel proseguo della trattazione verrà analizzata la vegetazione forestale che caratterizza questa valle e l'inquadramento floristico con particolare riferimento alle specie di maggior valore fitogeografico che caratterizzano la zona.

2.6.4 Analisi della vegetazione forestale

Considerato la quota media dell'area di studio (valori estrami quota 800-1300 m s.l.m.) e l'esposizione prevalentemente settentrionale della Valle di Arnetola, la formazione vegetale prevalente è la faggeta.

La particolare esposizione settentrionale di questa valle caratterizzata da temperature medie inferiori a quelle registrabili nell'opposto versante versiliese, fa sì che il faggio raggiunga quote inferiori a quelle tipiche, partendo anche da circa 800 m s.l.m.. La vegetazione forestale è quella tipica del PIANO MONTANO e precisamente nell'Orizzonte montano inferiore (900-1500 metri).

In generale, su tutte le Alpi Apuane la formazione più rappresentativa dell'Orizzonte montano inferiore (900-1500 m), è la faggeta, presente soprattutto nel versante garfagnino (PADULA, 1956) dove ha trovato un ambiente ideale per il suo sviluppo grazie all'elevata umidità atmosferica.

La distribuzione delle faggete sulle Alpi Apuane è notevolmente frammentata, sia per le condizioni orografiche, che per la forte antropizzazione (LOMBARDI 1994). La ceduzione delle faggete ha fornito per secoli la materia prima per la lizzazione del marmo, ma ha ridotto tale vegetazione forestale ad una piccola frazione dell'area potenziale (LOMBARDI, 1994). In questo orizzonte sono da collocare gli ultimi esemplari di *Abies alba* autoctono delle Alpi Apuane (ANSALDI M. et al, 1988) localizzati nella valle di Orto di Donna e gli esemplari di *Taxus baccata* nella valle di Renara nel versante Massese, in località Cantonaccio (sotto la parete Nord del Pizzo d'Uccello) in Lunigiana. Ad interrompere la continuità vegetale data dalla faggeta sono presenti estesi prati-pascolo che un tempo venivano intensamente utilizzati nel periodo estivo e le attività estrattive sia passate che presenti. L'area oggetto di studio viene collocata nella serie del faggio, più precisamente risulta delimitata da praterie rade con *Fagus sylvatica* L. sparso, intercalate alle estese cenosi casmofile che nelle Apuane rappresentano la matrice del paesaggio vegetale.

La Carta delle Unità Ambientali pubblicata dall'Ente Parco, evidenzia per le zone limitrofe a quella esaminata la presenza di "aree extrasilvatiche di crinale ad elevata naturalità".

Le praterie d'altitudine hanno sulle Apuane una distribuzione frammentata e sono spesso alternate alle formazioni casmofile: sono comunque localizzate sulle creste montuose più elevate; in riferimento all'area vasta considerata, sono descritte in particolare sul versante nord-occidentale del M. Sella.

Si tratta di ambienti di quota dove trova rifugio una flora ricca di specie endemiche, relitte o comunque di notevole interesse fitogeografico.

Praterie dei litosuoli calcarei con faggio sparso

Nelle zone caratterizzate da litosuoli con roccia affiorante, come nelle aree che delimitano il sito estrattivo, le faggete assumono l'aspetto di praterie rade con faggio e si dispongono a formare mosaici con le cenosi casmofile, localizzandosi oltre il limite della vegetazione arborea.

Si tratta in generale di formazioni discontinue di erbe graminoidi che possono essere di tipo primario o secondario, queste ultime derivanti dalla degradazione delle prime (Lombardi et AL, 1998).

Le praterie primarie rappresentano le cenosi più tipiche dei rilievi calcarei apuani, localizzandosi però nelle parti sommitali dei maggiori rilievi, tra cui anche il M. Tambura; sono caratterizzate dalla dominanza di *Sesleria tenuifolia*, elemento illirico della flora di altitudine delle Apuane (Ferrarini, 1965). La frequente disposizione a formare fasce di aspetto scalinato sembra derivare dall'azione del vento dominante (Furrer e Furnari, 1960).

Molto spesso, soprattutto nelle esposizioni meridionali, alle specie tipiche delle Festuco-Seslerietea si unisce un sensibile contingente delle Festuco-Brometea, caratterizzate dalla dominanza di *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.

I brachipodieti rappresentano sulle Apuane la formazione prativa maggiormente diffusa e più caratteristica.

Si tratta di cenosi secondarie presenti prevalentemente in stazioni aride con suoli superficiali e poveri di nutrienti, originatesi spesso in seguito alle attività antropiche come il pascolo, o causate da incendi e derivanti dalla degradazione parziale della faggeta.

La forte competitività, legata alla resistenza alle avversità climatiche, alla capacità di intenso accostamento, alla riproduzione per seme e per via vegetativa, ha consentito un'ampia diffusione delle specie tipiche di queste formazioni.

In generale, da un punto di vista fitosociologico, i brachipodieti possono essere attribuiti ai Festuco-Brometea, caratterizzati dalla presenza di *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Cerastium apuanum* Parl., *Bromus erectus* L., *Carlina acaulis* L. var. *alpina* Jacq., *Festuca* sp.

Nell'area vasta esaminata, le specie graminoidi più frequenti rilevate durante i sopralluoghi effettuati, risultano *Sesleria tenuifolia* Schrader, *Brachypodium* sp., *Bromus erectus* L., *Festuca* sp..

Tra le specie presenti frequentemente nei brachipodieti, infatti, si contano alcune endemiche come *Buphtalmum salicifolium* L. subsp. *flexile* (Bertol.) Garbari, *Carex macrostachys* Bertol. e *Rhinanthus apuanus* Soldano, che, come già evidenziato sopra, non sono state rinvenute nell'area censita.

Praterie intrasilvatiche

Le praterie intrasilvatiche comprendono le cenosi secondarie situate al di sotto del limite altitudinale del bosco, a dominanza di erbe graminoidi, frutici o arbusti, derivate dalla distruzione della copertura forestale ad opera dell'uomo e dalla successiva messa a coltura come seminativi, prati permanenti, prati avvicendati oppure come semplici pascoli.

Le praterie al di sopra dell'area di studio derivano principalmente dall'abbandono di prati e prati-pascolo, avvicendati e soprattutto permanenti; queste sono caratterizzate, a testimonianza di preesistenti colture foraggere o di attività di pascolo, da un consistente contingente di specie delle Molino-Arrhenatheretea (*Festuca rubra* subsp. *Rubra*, *Arrhenatherum elatius*, *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*, *Achillea millefolium*, *Trifolium pratense* e *T. repens*) assieme a specie delle Festuco-Brometea, che divengono man mano più abbondanti nel tempo dal momento della cessazione delle attività colturali (Puppi et al. 1980). Dal punto di vista fisionomico tali fitocenosi si caratterizzano spesso come praterie chiuse di erbe graminoidi a dominanza di *Brachypodium genuense*.

In alcune zone delle Apuane si assiste a fenomeni di ricolonizzazione da parte delle specie arbustive, quale fase intermedia della serie dinamica che conduce alla foresta. Sulle Alpi Apuane tali processi sono resi più difficoltosi dalle caratteristiche ecologiche delle stazioni che mostrano spesso pendenze elevate, suoli iniziali ed intensamente degradati, aridità estiva e forte ventosità.

Dal punto di vista fitosociologico le praterie arborate (copertura forestale inferiore al 20%) non si differenziano nettamente dalle praterie intrasilvatiche nude. Infatti generalmente si originano direttamente dalla degradazione parziale della faggeta e sono attribuibili alle Festuco-Brometea. Meno frequentemente possono essere interpretate come stadi successionali progressivi verso la ricostruzione della foresta; in questa situazione si osserva la presenza di: *Laburnum anagyroides medicus*, *Sorbus aria*, *Betula pendula*, *Salix caprea* e *Populus tremula*. Infatti, molto più spesso, la successione progressiva della prateria verso la foresta contempla stadi intermedi a dominanza di arbusti.

Vegetazione pioniera erbacea ed arbustiva delle aree degradate

L'area estrattiva comprende le aree in coltivazione, nelle quali è evidente la notevole riduzione di biodiversità, legata alla eliminazione di tutte le cenosi vegetali ed animali presenti, ed aree limitrofe (ravaneti) in cui la modificazione dell'ambiente ha causato il progressivo instaurarsi di specie erbacee pioniere.

VEGETAZIONE AZONALE

La vegetazione azonale comprende tutte quelle cenosi che, fortemente influenzate dalle condizioni edafiche, non possono essere collocate in una precisa zona bioclimatica. Nel caso in esame rientrano le comunità che vegetano su pareti rocciose (casmofile).

Vegetazione casmofila delle rocce calcaree

Si tratta di formazioni estremamente specializzate, diffuse su rocce calcaree con scarsa copertura, particolarmente frequenti nei versanti sud-occidentali del M. Mirandola e Monte Pisanino.

Nelle Apuane tali cenosi interessano potenzialmente circa 2600 ettari (Lombardi et Al., 1998), dato che molte aree rocciose risultano nude.

Le formazioni casmofile sono presenti negli affioramenti di roccia calcarea, nelle pareti rocciose più luminose: è diffusa *Saxifraga lingulata* Bellardi subsp. *lingulata*, subendemica apuana che estende il suo areale fino alle Alpi Marittime: tra le numerose specie del genere *Saxifraga* presenti sulle Apuane è forse la più comune.

2.6.5 Inquadramento floristico dell'area di studio

I rilievi floristici effettuati durante tutto l'arco del 2020 sono stati affiancati dai dati presenti in bibliografia e da considerazioni sulla flora potenzialmente presente nell'area di studio.

L'area di Cava Fossa dei Tomei A che verrà interessata dal nuovo progetto di coltivazione è caratterizzata per la maggior parte da pareti di cava messe a nudo dall'attività estrattiva che in quest'area ha sempre operato con cantieri a cielo aperto.

L'eliminazione totale del soprassuolo vegetale ha comportato una conseguente diminuzione di biodiversità in queste aree che in parte risultano totalmente prive di vegetazione; ove si sono creati cumuli di terreno fine trasportati dalle acque dilavanti, nell'intorno dei piazzali di cava, hanno cominciato a prendere piede alcune entità pioniere e sinantropiche, alcune delle quali autoctone, altre, come *Buddleja davidii*, alloctone invasive, *Pinus strobus* L. *Pinus nigra* L..

Nelle aree limitrofe caratterizzate da vecchi fronti ossidati e cumuli di detrito la modificazione dell'ambiente ha causato il progressivo instaurarsi di specie erbacee pioniere come *Brachipodium* sp., *Chamaenerion dodonaei* (Vill.) Schur ex Fuss, *Lotus corniculatus* L. e *Buddleja davidii*, *Salix purpurea* L. *Salix caprea* L. *Sambucus nigra* L. *Linaria purpurea* (L.) Mill., *Hypericum perforatum* L., *Jacobaea vulgaris* Gaertn., *Tussilago farfara* L. *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter, *Geranium robertianum* L. *Geranium nodosum* L. *Asplenium ceterach* L. *Saxifraga aizoides* L. (rilievo R4).

Nei piazzali in cui a causa di leggere pendenze si incanala l'acqua piovana si creano piccole pozze temporanee con accumulo di limo in cui sono presenti plantule di *Salix caprea* L., *Salix purpurea* L. e *Populus nigra* L..

Attorno agli attuali fronti estrattivi di Cava Fossa dei Tomei A è diffusa la faggeta che costituisce una copertura boschiva continua.

Sulle Apuane le faggete sono presenti sui versanti interni, caratterizzati da alta piovosità, sia su terreni silicei che calcarei da 800 metri fino a 1700, cioè fino al limite della vegetazione arborea.

In passato, in diverse condizioni climatiche, il faggio prosperava anche più basso come è testimoniato dalla presenza relittuale dello stesso a 300 metri nella valle della Turrite Secca.

Molto suggestive sono poi le forme contorte assunte dai faggi situati sulle creste ventose ricordiamo la cresta est del Monte Sumbra e quella nord-ovest del Monte Altissimo.

Anticamente l'estensione del faggio era maggiore e l'uomo è intervenuto pesantemente disboscando per ottenere legna per riscaldamento, per alimentare forni da fusione dei metalli e per produrre carbone.

L'esigenza di pascoli in quota e l'apertura di cave hanno ulteriormente ridotto l'estensione delle faggete. Inoltre i lavoratori del marmo usavano il legno di faggio per ottenere i pali necessari alla lizzatura e anche questo ha contribuito al degrado delle faggete.

In passato il bosco di faggio era coltivato a ceduo con tagli ravvicinati da 10 a 18 anni poiché questo albero ha scarsa capacità di rigenerarsi a polloni. Il taglio indiscriminato ha comportato danni fino a ridurre il bosco ad arbusteto.

Alla fine del secolo XIX, in Toscana, nelle foreste demaniali, sono stati presi provvedimenti per lasciar crescere le piante fino ad alto fusto e per questo abbiamo oggi le faggete dell'Abetone, del Monte Amiata e di Vallombrosa. Nel contempo furono effettuati rimboschimenti a faggio nei pascoli di montagna, pratica attuata anche sulle Apuane negli anni 30 del secolo scorso, purtroppo dopo la guerra il rimboschimento ha usato solo conifere come abete bianco e pino nero.

In questo modo è stata modificata la naturale composizione dei boschi con risultati non sempre molto gradevoli dal punto di vista paesaggistico.

Tra le faggete apuane più interessanti citiamo la Fanaccia sopra Gorfigliano, alle pendici del monte Pisanino, quella del Fatonero alle pendici del Fiocca, le faggete di Campocecina, di Campocatino e di Val Serenaia e quelle della valle di Vinca.

Nel **rilievo R3** il sottobosco tipico della faggeta è costituito da felci *Polystichum setiferum* (Forssk.) T. Moore ex Woyn., *Asplenium ceterach* L., *Asplenium trichomanes* L. da specie erbacee quali *Digitalis lutea* L., *Tussilago farfara* L., *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz,

Daphne laureola L., *Pseudofumaria alba* (Mill.) Liden, *Geranium robertianum* L., *Geranium nodosum* L. *Parnassia palustris* L., *Hepatica nobilis* L. ma anche casmofile sugli affioramenti rocciosi come *Saxifraga callosa* Sm, *Saxifraga paniculata* Mill., *Sedum album* L. Diffuso inoltre *Brachipodium pinnatum* (L.) Beauv.

Potenzialmente presenti *Oxalis acetosella*, *Campanula trachelium* L., *Digitalis lutea* L., *Solidago virgaurea*, *Vaccinium myrtillus* e altre specie solitamente associate a questa formazione come *Luzula nivea*, L. *pedemontana*, da specie erbacee quali *Gymnocarpium dryopteris*, *Avenella flexuosa*, *Poa nemoralis*, *Lactuca muralis*, *Festuca heterophylla*, *Hieracium gr. murorum*.

La presenza di specie erbacee nel sottobosco della faggeta è dovuta al fatto che durante la stagione invernale il faggio è privo di fogliame e pertanto durante i primi rialzi termici primaverili, prima del risveglio vegetativo del faggio, le specie erbacee del sottobosco usufruiscono di un breve periodo di insolazione, sufficiente per lo svolgimento del loro ciclo. Tale ciclo si esplica in tempi brevi e si completa prima che la faggeta ridiventi fitta e ombrosa. Pertanto anche se si tratta di un habitat ombroso il sottobosco usufruisce di un breve periodo di eliofilia. La faggeta pura è un ottimo esempio della competitività del faggio, che riesce ad estromettere con la sua vigoria e il suo precoce risveglio vegetativo le altre specie arboree concorrenti.

La flora del sottobosco della faggeta ha sviluppato particolari adattamenti spaziali e temporali per rimediare alla scarsa penetrazione di luce ostacolata dalle fitte chiome degli alberi sovrastanti.

Infatti quando gli alberi sono privi di foglie, cioè da ottobre a giugno, ma in particolare nel periodo aprile-maggio, si assiste ad una vera e propria esplosione di fioriture di specie eliofile, cioè adattate a vivere in piena luce, che sfruttano questo periodo favorevole, come anemoni, primule, bucaneve, ciclamini, orchidee, scille mentre quando l'oscurità incombe a causa del fitto fogliame, cioè nel periodo estivo, queste specie hanno terminato la fioritura e la fruttificazione e sono già in stato di quiescenza e solo alcune specie adattate alla scarsità di luce riescono a vegetare nel sottobosco.

L'area del rilievo **R1 e R2**, ove la faggeta assume l'aspetto di prateria rada con faggio e affioramenti rocciosi; i faggi si dispongono a formare mosaici con le cenosi casmofile, localizzandosi oltre il limite della vegetazione arborea.

Quest'area deriva dalla presenza di suolo scarso e degradazione naturale della faggeta, ove si sta diffondendo il brachipodieta; i brachipodieti rappresentano sulle Apuane la formazione prativa maggiormente diffusa e più caratteristica.

Purtroppo il brachipodieta ha rapida diffusione e tende col tempo a sovrastare e ridurre l'areale delle specie casmofile. Le specie rilevate in quest'area sono: *Juniperus communis* L. *Rosa canina* L. *Helichrysum italicum* (Roth) Don *Teucrium chamaedrys* L. *Geranium robertianum* L., *Saxifraga aizoides* L., *Lomelosia graminifolia* (L.) Greuter et Burdet *Sedum rupestre* L., *Saxifraga paniculata* Mill., *Sedum album* L. *Santolina leucantha* Bertol. *Achillea millefolium* L., *Geranium robertianum* L., *Globularia incanescens* L., *Lomelosia graminifolia* (L.) Greuter et Burdet e *Dianthus seguieri* Vill..

Nei pressi del Passo della Focolaccia sono state rilevate dal sottoscritto durante numerose escursioni le seguenti specie: *Veronica aphylla* L. var. *longistyla* (Ball) Cesati et al. (rocce presso la Focolaccia, versante Garfagnana), *Carum apuanum* (Viv.) Grande, *Bupthalmum salicifolium* L. ssp. *flexile* (Bertol.) Garbari, *Moltkia suffruticosa*, *Galium palaeoitalicum* Ehrend, *Silene lanuginosa*, *Globularia incanescens*.

Più in generale, al di fuori dell'area di studio la Valle di Arnetola, comprendendo anche le zone racchiuse dal Monte Roccandagia e dal Monte Tambura presenta un contingente floristico di grande valore fitogeografico.

Gli aspetti di maggiore interesse sono relativi alle formazioni vegetali e al raro popolamento floristico.

Le rade formazioni litofitiche (delle piattaforme rocciose) e casmofitiche (delle pareti rocciose verticali) del Monte tambura del Monte Cavallo e del Monte Pisanino costituiscono le emergenze principali dell'area.

2.6.6 Rilievi floristici nelle aree prospicienti i fronti estrattivi

Nella Figura 14 è indicata la collocazione dei rilievi floristici effettuati nell'area di intervento e nelle aree circostanti il sito estrattivo e area di intervento, che verranno interessate in modo diretto o indiretto dal progetto di coltivazione.

Il sito di rilevamento è stato individuato in modo da interessare ogni singolo aspetto della fisionomia vegetazionale locale: scelta una superficie in cui la vegetazione risultasse sufficientemente omogenea, si sono riportate le caratteristiche stazionali generali (altezza s.l.m., superficie, esposizione, copertura arborea in percentuale, altezza e diametro massimo degli alberi) e quindi si è effettuato il rilevamento vegetazionale relativo secondo il metodo di Braun-Blanquet.

I valori di copertura sono così riportati:

- 5 = copertura >75 %
- 4 = copertura 50 – 75 %
- 3 = copertura 25 – 50 %
- 2 = abbondante, ma con copertura < 25 %
- 1 = ben rappresentata, ma con copertura < 5 %
- + = presente, con copertura assai scarsa
- r = rara, copertura trascurabile

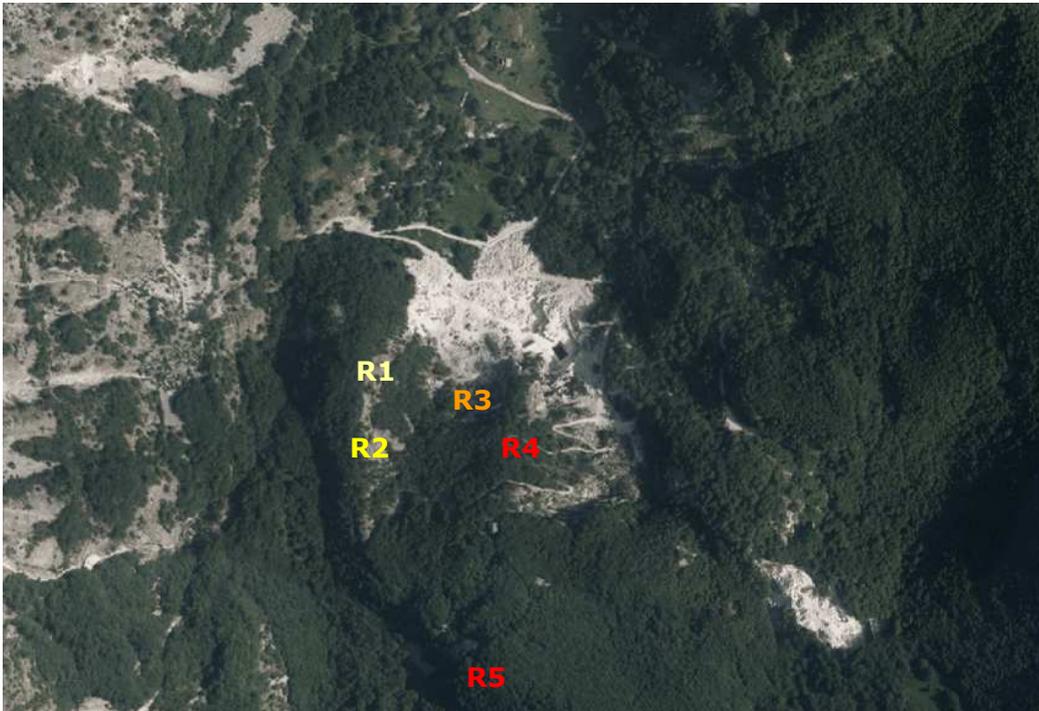


Figura 14 – Rilievi floristici

RILIEVO FLORISTICO R1



Figura 15 – Ortofoto con indicazione del rilievo floristico R 1.

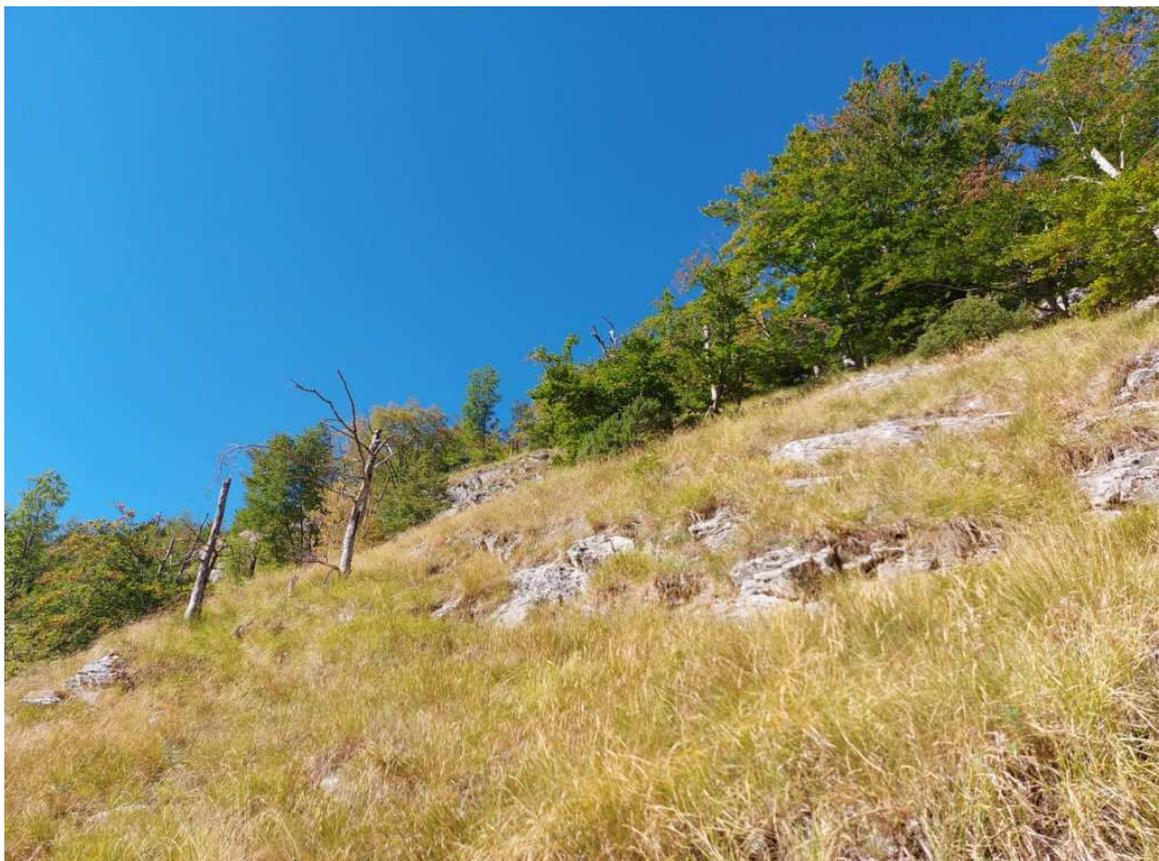


Foto 4 – Rilievo R1 - Rocce affioranti e brachipodieta

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE						
N° rilievo	R1	Operatore	Debora Bedini		Data	24/06/2020 - 26/08/2020 - 25/09/2020
Regione	Toscana		Comune		Località	Fossa dei Tomei
Esposizione	N	NE	E	SE	Metodo di rilevamento	Braun-Blanquet
	S	SW	W	NW		
Altitudine(m s.l.m.)	1060-1080	Superficie (mq)	10	Copertura totale	70%	
Ubicazione rilievo	Pareti rocciose affioranti e brachipodieta			Serie di vegetazione	ipsofila	

ANALISI STRUTTURALE							
Strato n.	Altezza	Copertura (%)	Altezza media (m)	Tipo biologico			Formula e note
				Forma	Periodicità	Foglie	
7	<25 m						
6	12 - 25 m						
5	5 - 12 m						
4	2 - 5 m						
3	0,5 - 2 m	5	2,00	AL	s, d	1,2,5,7	
2	25 - 50 cm	45	0,45	H	d	1,4,7	
1	0 - 25 cm	20	0,15	H	d, sd	1,2, 4,7	
Foglia		Forma		Periodicità			
a) Tipo	b) Consistenza	W = alberi		s = sempreverde			
1 espansa	7 pellicolare (<1 mm)	L = liane		d = decidua			
2 aciculare o spinosa	8 spessa (>1 mm)	AL = arbusti legnosi		sd = semidecidua			
3 elicoidale o subulata	9 sclerofilica	E = epifite		o = afilla			
4 graminoidale	10 succulenta	H = erbe					
c) Dimensioni		M = briofite e licheni					
5 leptο-nano-microfila 20.25 cmq (=4,5 x 4,5 cm)							
6 meso-macro-megafilla >20.25 cmq							

Rilievo n°	R1
Altitudine (m s.l.m.)	1160-180
Superficie rilevata (mq)	10
Copertura arborea (%)	5%
Diametro medio tronchi	45 cm
Data	24/06/2020 - 26/08/2020 - 25/09/2020
Strato 4	
<i>Fagus sylvatica</i> L.	+
Strato 3	
<i>Juniperus communis</i> L.	2
<i>Rosa canina</i> L.	+
Strato 2	
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	1
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	4
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) Don	1
<i>Santolina leucantha</i> Bertol.	1
Strato 1	
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	2
<i>Parnassia palustris</i> L.	r
<i>Geranium robertianum</i> L.	+
<i>Lomelosia graminifolia</i> (L.) Greuter et Burdet	+
<i>Sedum rupestre</i> L.	r
<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	r
<i>Sedum album</i> L.	+

N° rilievo	UBICAZIONE RILIEVO		
R1	Pareti rocciose affioranti e brachipodieto		
Abb.	Tipo biologico	Specie	Tipo corologico
1	P scap.	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Centroeurop.
2	P caesp.	<i>Juniperus communis</i> L.	Circumbor/ Eurosiber./ Medit.-Mont.
+	NP	<i>Rosa canina</i> L.	Paleotemp.
4	H caesp	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	Subatl
1	H caesp.	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	Subatl.
1	Chsuffr	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) Don	Submedit
1	Ch suffr	<i>Santolina leucantha</i> Bertol.	E Apu
2	Ch suffr	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Euri-Medit.
r	T scap.	<i>Geranium robertianum</i> L.	Eurasiat.
+	Ch suffr.	<i>Saxifraga aizoides</i> L.	Circumbor.-Orof. S-Europ.
+	Ch suffr.	<i>Lomelosia graminifolia</i> (L.) Greuter et Burdet	Orof. S-Europ.
r	Ch succ.	<i>Sedum rupestre</i> L.	Euri-Medit.
r	H ros.	<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	Artico-Alp.(Euro-Amer.)
+	Ch succ.	<i>Sedum album</i> L.	Euri-Medit. – Steno-Medit.

Foto 5 - *Lomelosia graminifolia* (L.) Greuter et Burdet

RILIEVO FLORISTICO R2



Figura 16 – Ortofoto con indicazione del rilievo floristico R 2, non interessato dal progetto di coltivazione



Foto 6 - Rilevo R2 – Rocce affioranti e vegetazione casmofitica

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE						
N° rilievo	R2	Operatore	Debora Bedini		Data	24/06/2020 - 26/08/2020 - 25/09/2020
Regione	Toscana		Comune		Località	Fossa dei Tomei
Esposizione	N	NE	E	SE	Metodo di rilevamento	Braun-Blanquet
	S	SW	W	NW		
Altitudine(m s.l.m.)	1060-1080	Superficie (mq)	10	Copertura totale	50%	
Ubicazione rilievo	Rocce affioranti con vegetazione casmofitica			Serie di vegetazione	Casmofitica e ipsofila	

ANALISI STRUTTURALE							
Strato n.	Altezza	Copertura (%)	Altezza media (m)	Tipo biologico			Formula e note
				Forma	Periodicità	Foglie	
7	<25 m						
6	12 - 25 m						
5	5 - 12 m						
4	2 - 5 m						
3	0,5 - 2 m	10	1,50	AL	s, d	1,2,5,7	
2	25 - 50 cm	20	0,30	H	d	1,4,7	
1	0 - 25 cm	20	0,15	H	d, sd	1,2, 4,7	
Foglia				Forma		Periodicità	
d) Tipo		e) Consistenza		W = alberi		s= sempreverde	
1 espansa		7 pellicolare (<1 mm)		L = liane		d = decidua	
2 aciculare o spinosa		8 spessa (>1 mm)		AL = arbusti legnosi		sd = semidecidua	
3 elicoidale o subulata		9 sclerofilica		E = epifite		o = afilla	
4 graminoidale		10 succulenta		H = erbe			
f) Dimensioni				M = briofite e licheni			
5 leptο-nano-microfila 20.25 cmq (=4,5 x 4,5 cm)							
6 meso-macro-megafilla >20.25 cmq							

Rilievo n°	R1
Altitudine (m s.l.m.)	880
Superficie rilevata (mq)	10
Copertura arborea (%)	-
Diametro medio tronchi	-
Data	24/06/2020 - 26/08/2020 - 25/09/2020
Strato 3	
<i>Juniperus communis</i> L.	1
<i>Daphne oleoides</i> Schreb.	+
Strato 2	
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	1
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	+
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) Don	1
<i>Santolina leucantha</i> Bertol.	1
<i>Achillea millefolium</i> L.	+
Strato 1	
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	+
<i>Linum tenuifolium</i> L.	r
<i>Dianthus seguieri</i> Vill.	r
<i>Globularia incanescens</i> L.	+
<i>Geranium robertianum</i> L.	+
<i>Saxifraga aizoides</i> L.	1
<i>Lomelosia graminifolia</i> (L.) Greuter et Burdet	1
<i>Saxifraga callosa</i> Sm	1
<i>Sedum rupestre</i> L.	+
<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	1
<i>Sedum album</i> L.	+

N° rilievo	UBICAZIONE RILIEVO		
R2	Rocce affioranti con vegetazione casmofitica		
Abb.	Tipo biologico	Specie	Tipo corologico
1	P caesp.	<i>Juniperus communis</i> L.	Circumbor/ Eurosiber./ Medit.-Mont.
+	Ch frut/NP	<i>Daphne oleoides</i> Schreb.	Eurasiat. /Orof. Eurasiat.
1	H caesp	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	Subatl
+	H caesp.	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	Subatl.
1	Chsuffr	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) Don	Submedit
1	Ch suffr	<i>Santolina leucantha</i> Bertol.	E Apu
+	Hscap	<i>Achillea millefolium</i> L.	Eurosib.
+	Ch suffr	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Euri-Medit.
r	Ch suffr.	<i>Linum tenuifolium</i> L.	Pontica/Steno-Medit./Submedit.
r	H scap.	<i>Dianthus seguieri</i> Vill.	Centroeurop.
+	H caesp	<i>Globularia incanescens</i> L.	End apuan
+	T scap.	<i>Geranium robertianum</i> L.	Eurasiat.
1	Ch suffr.	<i>Saxifraga aizoides</i> L.	Circumbor.-Orof. S-Europ.
1	Ch suffr.	<i>Lomelosia graminifolia</i> (L.) Greuter et Burdet	Orof. S-Europ.
1	Ch pulv.	<i>Saxifraga callosa</i> Sm.	Orof. SW-Europ.
+	Ch succ.	<i>Sedum rupestre</i> L.	Euri-Medit.
1	H ros.	<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	Artico-Alp.(Euro-Amer.)
+	Ch succ.	<i>Sedum album</i> L.	Euri-Medit. – Steno-Medit.



Foto 7 - *Daphne oleoides* Schreb.

RILIEVO FLORISTICO R3

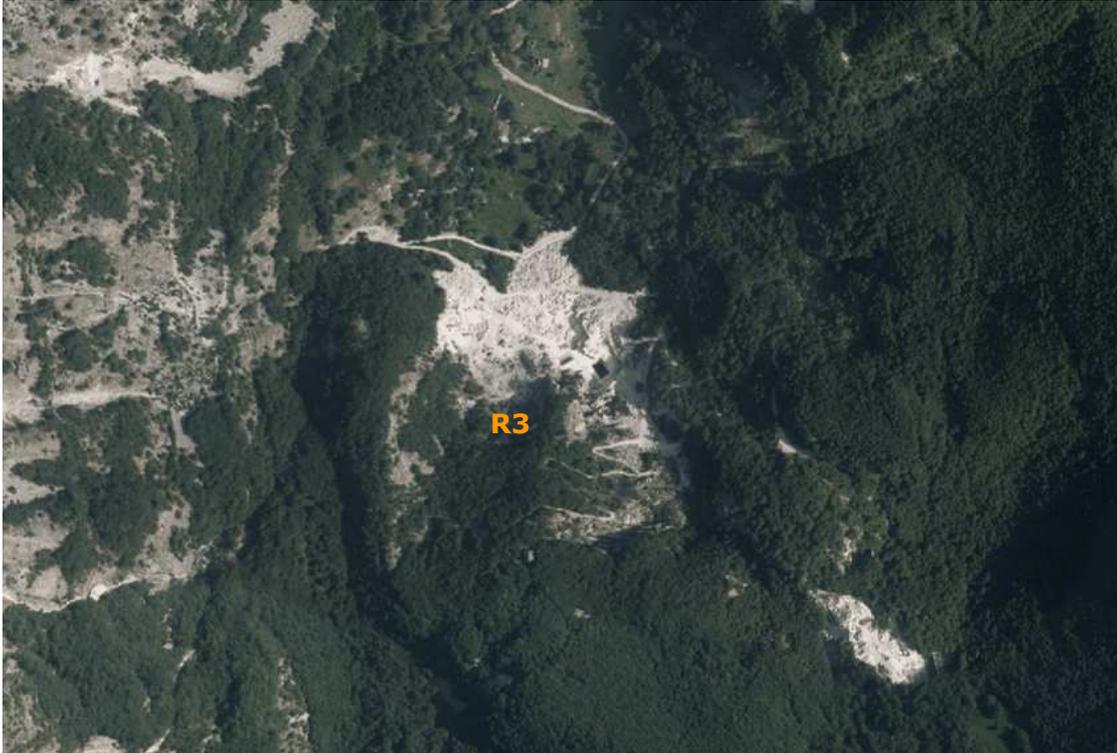


Figura 17 – Ortofoto con indicazione del rilievo floristico R 3.



Foto 8 – Faggeta al di sopra del sito estrattivo.

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE						
N° rilievo	R3	Operatore	Debora Bedini		Data	24/06/2020 - 26/08/2020 - 25/09/2020
Regione	Toscana		Comune		Località	Fossa dei Tomei
Esposizione	N	NE	E	SE	Metodo di rilevamento	Braun-Blanquet
	S	SW	W	NW		
Altitudine(m s.l.m.)	1100	Superficie (mq)	50	Copertura totale	80%	
Ubicazione rilievo	Faggeta			Serie di vegetazione	Bosco	

ANALISI STRUTTURALE							
Strato n.	Altezza	Copertura (%)	Altezza media (m)	Tipo biologico			Formula e note
				Forma	Periodicità	Foglie	
7	<25 m						
6	12 - 25 m						
5	5 - 12 m	60	11,00	AL	d	1,2,5,7	
4	2 - 5 m	5	3,00	AL	s,d	1,2,5,7	
3	0,5 - 2 m	2	1,50	AL, L	s, d	1,2,5,7	
2	25 - 50 cm	5	0,30	H	d	1,4,7	
1	0 - 25 cm	8	0,15	H	d, sd	1, 4,7,10	
Foglia		Consistenza		Forma		Periodicità	
Tipo							
1 espansa		7 pellicolare (<1 mm)		W = alberi		s= sempreverde	
2 aciculare o spinosa		8 spessa (>1 mm)		L = liane		d = decidua	
3 elicoidale o subulata		9 sclerofillica		AL = arbusti legnosi		sd = semidecidua	
4 graminoidale		10 succulenta		E = epifite		o = afilla	
Dimensioni				H = erbe			
5 leptο-nano-microfilia 20.25 cmq (=4,5 x 4,5 cm)				M = briofite e licheni			
6 meso-macro-megafilla >20.25 cmq							

Rilievo n°	R3
Altitudine (m s.l.m.)	1100
Superficie rilevata (mq)	50
Copertura arborea (%)	65%
Diametro medio tronchi	70 cm
Data	24/06/2020 - 26/08/2020 - 25/09/2020
Strato 5	
<i>Fagus sylvatica</i> L.	4
Strato 4	
<i>Ostrya capinifolia</i> L.	+
<i>Betula pendula</i> Roth.	r
Strato 3	
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	r
Strato 2	
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	1
<i>Brachipodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	+
<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T. Moore ex Woyn.	1
<i>Digitalis lutea</i> L.	1
<i>Tussilago farfara</i> L.	+
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	+
<i>Daphne laureola</i> L.	+
Strato 1	
<i>Pseudofumaria alba</i> (Mill.) Liden	+
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1
<i>Geranium robertianum</i> L.	+
<i>Geranium nodosum</i> L.	+
<i>Saxifraga callosa</i> Sm	r
<i>Saxifraga</i> __ <i>paniculata</i> Mill.	r
<i>Asplenium ceterach</i> L.	1
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	1
<i>Parnassia palustris</i> L.	r
<i>Hepatica nobilis</i> L.	+
<i>Sedum album</i> L.	+

N° rilievo	UBICAZIONE RILIEVO		
R3	Faggeta sopra del sito estrattivo		
Abb.	Tipo biologico	Specie	Tipo corologico
4	P scap.	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Centroeurop.
+	P scap	<i>Ostrya capinifolia</i> L.	Circum
r	P scap.	<i>Betula pendula</i> Roth.	Eurosiber.
r	NP/P caesp	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Euri-Medit
1	H caesp	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	Subatl.
+	H caesp.	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	Subatl.
1	H ros./G rhiz.	<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T. Moore ex Woyn.	Circumbor.
1	H scap.	<i>Digitalis lutea</i> L.	Orof. S-Europ. /Subatl. /W-Europ.
+	H rhiz.	<i>Tussilago farfara</i> L.	Eurasiat./Paleotemp.
+	G rhiz.	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	Centroeurop./Europ./Pontica
+	P caesp.	<i>Daphne laureola</i> L.	Steno-Medit. /Subatl. /Submedit.
+	H scap.	<i>Pseudofumaria alba</i> (Mill.) Liden	Orof. S-Europ.
1	Ch suffr	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Euri-Medit.
+	T scap.	<i>Geranium robertianum</i> L.	Eurasiat.
+	T scap.	<i>Geranium nodosum</i> L.	Medit.-Mont./Orof. S-Europ.
r	Ch pulv.	<i>Saxifraga callosa</i> Sm	Orof. SW-Europ.
r	H ros.	<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	Artico-Alp. (Euro-Amer.)
1	H ros.	<i>Asplenium ceterach</i> L.	Eurasiat.
1	H ros.	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Cosmop.
r	H scap.	<i>Parnassia palustris</i> L.	Eurosiber
+	Gh rhiz	<i>Hepatica nobilis</i> L.	Circumbor. -Europ.
+	Ch succ	<i>Sedum album</i> L.	Euri-Medit



Foto 9 – *Pseudofumaria alba* (Mill.) Liden

RILIEVO FLORISTICO R4

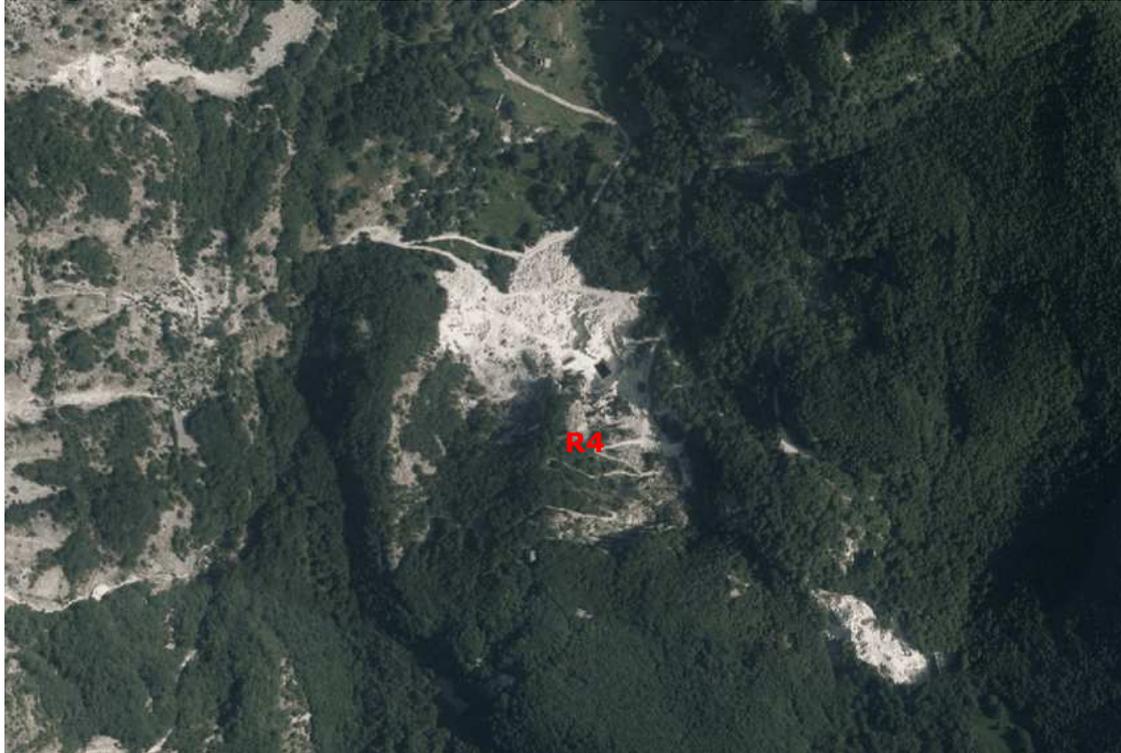


Foto 10 –Ortofoto con indicazione del rilievo floristico R 4.



Foto 11 – Foto panoramica con indicazione del rilievo R4.

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE							
N° rilievo	R4	Operatore	Debora Bedini			Data	24/06/2020 – 26/08/2020 – 25/09/2020
Regione	Toscana			Comune		Località	Fossa dei Tomei
Esposizione	N	NE	E	SE	Metodo di rilevamento	Braun-Blanquet	
	S	SW	W	NW			
Altitudine(m s.l.m.)	1010-1020	Superficie (mq)	20	Copertura totale	45%		
Ubicazione rilievo	Area estrattiva			Serie di vegetazione	Casmofila e ruderale		

ANALISI STRUTTURALE							
Strato n.	Altezza	Copertura (%)	Altezza media (m)	Tipo biologico			Formula e note
				Forma	Periodicità	Foglie	
4	2 – 5 m	5	2,50	AL	s,d	1,2,5,7	
3	0,5 – 2 m	10	1,50	AL	s, d	1,2,5,7	
2	25 – 50 cm	20	0,35	H	d	1,4,7	
1	0 – 25 cm	10	0,15	H	d, sd	1, 4,7	
Foglia				Forma	Periodicità		
g) Tipo 1 espansa 2 aciculare o spinosa 3 elicoidale o subulata 4 graminoidale		h) Consistenza 7 pellicolare (<1 mm) 8 spessa (>1 mm) 9 sclerofillica 10 succulenta		W = alberi L = liane AL = arbusti legnosi E = epifite H = erbe M = briofite e licheni	s= sempreverde d = decidua sd = semidecidua o = affila		
i) Dimensioni 5 leptο-nano-microfila 20.25 cmq (=4,5 x 4,5 cm) 6 meso-macro-megafila >20.25 cmq							

Rilievo n°	R3
Altitudine (m s.l.m.)	1010-1020
Superficie rilevata (mq)	20
Copertura arborea (%)	5%
Diametro medio tronchi	60 cm
Data	24/06/2020 – 26/08/2020 – 25/09/2020
Strato 4	
<i>Ostrya capinifolia</i> L.	1
<i>Fagus sylvatica</i> L.	1
<i>Fraxinus ornus</i> L.	1
<i>Pinus strobus</i> L.	r
<i>Pinus nigra</i> L.	r
<i>Populus tremula</i> L.	1
Strato 3	
<i>Buddleja davidii</i>	1
<i>Juniperus communis</i> L.	+
<i>Sambucus nigra</i> L.	1
<i>Salix purpurea</i> L.	1
<i>Salix caprea</i> L.	2
<i>Chamaenerion dodonaei</i> (Vill.) Schur ex Fuss	2
Strato 2	
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	3
<i>Brachipodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	1
<i>Campanula trachelium</i> L.	+
<i>Hypericum perforatum</i> L.	+
<i>Linaria purpurea</i> (L.) Mill.	+
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn.	1
<i>Tussilago farfara</i> L.	1
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	+
Strato 1	
<i>Geranium robertianum</i> L.	1
<i>Geranium nodosum</i> L.	+
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1
<i>Asplenium ceterach</i> L.	2
<i>Saxifraga aizoides</i> L.	+

N° rilievo	UBICAZIONE RILIEVO		
R4	Area estrattiva, al limitare della concessione		
Abb.	Tipo biologico	Specie	Tipo corologico
1	P scap.	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Centroeurop.
1	P scap	<i>Ostrya capinifolia</i> L.	Circumb.
1	P scap.	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Euroasiat.
r	P scap.	<i>Pinus strobus</i> L.	N-America - alloctona casuale
r	P scap.	<i>Pinus nigra</i> L.	Illirico
1	P scap.	<i>Populus tremula</i> L.	Eurosiber.
1	Pcaesp	<i>Buddleia davidii</i> Franchet	Cina
+	P caesp.	<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Medit.-Mont.
1	P caesp.	<i>Sambucus nigra</i> L.	Europ./ Europ.-Caucas.
1	P caesp	<i>Salix purpurea</i> L.	Euroasiat.
2	P caesp	<i>Salix caprea</i> L.	Eurasiat.
2	Ch frut/H scap.	<i>Chamaenerion dodonaei</i> (Vill.) Schur ex Fuss	Europ.-Caucas. /S-Europ.
3	H caesp.	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	Subatl.
1	H caesp.	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	Subatl.
+	H scap.	<i>Campanula trachelium</i> L.	Eurasiat.
+	H caesp.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Cosmop./Paleotemp.
+	H scap.	<i>Linaria purpurea</i> (L.) Mill.	Endem itali
1	H bienn/H scap.	<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn.	Eurasiat. Paleotemp.
1	H rhiz.	<i>Tussilago farfara</i> L.	Eurasiat./Paleotemp.
+	H scap.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	Euri-Medit.
1	T scap.	<i>Geranium robertianum</i> L.	Eurasiat.
+	T scap.	<i>Geranium nodosum</i> L.	Medit.-Mont./Orof. S-Europ.
1	H scap.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Cosmop. /Paleotemp. /Subcosmop.
2	H ros.	<i>Asplenium ceterach</i> L.	Eurasiat.
+	Ch suffr.	<i>Saxifraga aizoides</i> L.	Circumbor.-Orof. S-Europ.

Foto 12 - *Chamaenerion dodonaei* (Vill.) Schur ex Fuss

RILIEVO R5

Descrizione dell'area: il rilievo è stato concentrato nell'area boscata e nel greto del torrente. Il bosco risulta a dominanza di *Fagus sylvatica* L., con scarso sottobosco caratterizzato da graminacee e puntiformi presenze floristiche.

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE								
N° rilievo	R1	Operatore	Debora Bedini			Data	26/08/2020	
Regione	Toscana		Comune	Vagli		Località	Bancaio Alto	
Esposizione	N	NE	E	SE	Metodo di rilevamento	Braun-Blanquet		
	S	SW	W	NW				
Altitudine(m s.l.m.)	1210-1220		Superficie (mq)	20	Copertura totale	70%		
Ubicazione rilievo	Faggeta			Tipo di vegetazione		Faggeta		

ANALISI STRUTTURALE							
Strato n.	Altezza	Copertura (%)	Altezza media (m)	Tipo biologico			Formula e note
				Forma	Periodicità	Foglie	
7	<25 m						
6	12 – 25 m						
5	5 – 12 m	50	10,00	AL	d	1,7	
4	2 – 5 m	10	4,40	AL	d	1,7	
3	0,5 – 2 m	2	0,50	W, AL	d, sd, s	1,7	
2	25 – 50 cm	5	0,30	H	d	1,4,7	
1	0 – 25 cm	3	0,15	H,M	sd, s, o	1,4,7,10	
Foglia				Forma		Periodicità	
j) Tipo 1 espansa 2 aciculare o spinosa 3 elicoidale o subulata 4 graminoidale				W = alberi L = liane AL = arbusti legnosi E = epifite H = erbe M = briofite e licheni		s = sempreverde d = decidua sd = semidecidua o = afilla	
k) Dimensioni 5 leptο-nano-microfilla 20.25 cmq (=4.5 x 4.5 cm) 6 meso-macro-megafilla >20.25 cmq							
l) Consistenza 7 pellicolare (<1 mm) 8 spessa (>1 mm) 9 sclerofillica 10 succulenta							



Foto 13 – Foto dell'area indagata con rilievo floristico

Rilievo n°	R5
Altitudine (m s.l.m.)	1210-1220
Superficie rilevata (mq)	20
Copertura arborea (%)	70
Diametro medio tronchi (cm)	30
Data	26/08/2020
Strato 4	
<i>Fagus sylvatica</i> L.	4
Strato 3	
<i>Rubus idaeus</i> L.	+
Strato 2	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	r
<i>Helleborus foetidus</i> L.	r
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	1
<i>Verbascum thapsus</i> L.	1
<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T. Moore ex Woyn.	1
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1
<i>Polypodium vulgare</i> L.	r
Strato 1	
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.)Dandy	+
<i>Asplenium ceterach</i> L.	1
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	+
<i>Fragaria vesca</i> L.	r
<i>Daphne laureola</i> L.	+

N° rilievo	UBICAZIONE RILIEVO		
R5	Bosco a dominanza di <i>Fagus sylvatica</i> L.		
Abb.	Tipo biologico	Specie	Tipo corologico
4	P scap.	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Centreurop.
+	P caesp.	<i>Rubus idaeus</i> L.	Circumbor.
r	H caesp.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Paleotemp.
r	Ch suffr.	<i>Helleborus foetidus</i> L.	S-Europ./Subatl.
1	H scap.	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Circumbor.
1	H bienn.	<i>Verbascum thapsus</i> L.	Europ.-Caucas.
1	G rhiz.	<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T. Moore ex Woyn.	Circumbor.
1	Gh rhiz.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Cosmop.
r	H ros.	<i>Polypodium vulgare</i> L.	Circumbor.
+	G bulb.	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.)Dandy	Medit.-Atl.(Euri-)
1	H ros.	<i>Asplenium ceterach</i> L.	Eurasiat.
+	H ros.	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Cosmop.
r	H rept.	<i>Fragaria vesca</i> L.	Cosmop.
+	P caesp.	<i>Daphne laureola</i> L.	Steno-medit.

2.7 FAUNA

2.7.1 Premessa

Per l'analisi faunistica della zona, (Molluschi, Insetti, Rettili e Anfibi, Uccelli ecc.) sono stati fatti alcuni sopralluoghi per l'avvistamento delle specie di uccelli e mammiferi presenti nell'area di studio; inoltre tramite l'interpretazione delle tracce lasciate dagli animali (fatte, impronte ecc.) è stato possibile risalire alla presenza di alcune specie di mammiferi.

La presenza di Molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce, sono stati analizzati i dati presenti in bibliografia in quanto riportano l'analisi in stazioni di censimento prossime all'area di studio e precisamente in località Vagli di Sopra (725 m s.l.m.; a circa 14 Km a NE di Massa; Sig. Dino Salotti). Questi rilevati possono quindi ben rappresentare la presenza della fauna malacologica potenzialmente presente nell'area di studio.

È stata fatta un'ampia ricerca bibliografica per l'analisi della fauna presente, se espressamente citata dalla particolare ricerca dell'autore, o della fauna potenziale per studi su zone, che per caratteristiche morfologiche ed ecosistemiche, possono ricondursi all'area di studio.

2.7.2 Sottogrado Celomati – Protosomi (Molluschi, Sipunculidi, Anellidi, Echiuridi, Oncopodi, Artropodi)

2.7.2.1 Molluschi

Come i numerosi reperti fossili attestano, il popolamento malacologico delle Apuane, o meglio, di quella zona che comprendeva Alpi Apuane e Monte Pisano, era già ricchissimo sino dal Miocene e Pliocene, nelle sue linee generali, ben delineato ed estremamente simile all'attuale. Si deve tuttavia notare che, eccettuate la tirrenica *Hygromia* (s. str.) *cinctella* (Draparnaud) e la *Cochlodina* (*Procochlodina*) *incisa* (Kuster) appartenente ad un sottogenere tirrenico, le altre specie fossili appartengono a gruppi attualmente europei, sud-europei od appenninici centro-settentrionali (F. GIUSTI E M. MAZZINI).

Dopo questa premessa è chiaro, che le Alpi Apuane hanno avuto un popolamento malacologico di tipo terziario in comune con gran parte dell'Europa ed, in alcuni casi, con parte dell'Asia, come testimoniano il gran numero di specie ad attuale ampia geonomia oloartica, olopalearctica, europeo-turanica ed europea che possono essere raccolte sulle Alpi Apuane.

Gran parte di questa fauna era presente anche sull'Appennino sino, almeno, ai massicci laziali. In quel periodo, favorite da un clima piuttosto freddo, sarebbero scese dall'Europa e dalle Alpi, numerose specie, tutt'ora viventi in Italia ad alta quota, come il *Phenacolimax* (*Gallandia*) *annularis* (Studer), *Yenconulus fulvus* (Muller), la *Vitrina* (s. str.) *pellucida pellucida* (Miiller), la *Vertigo* (s. str.) *pygmaea* (Draparnaud), *Yorcula* (*Sphyradium*) *doliolum* (Bruguière), la *Pupilla* (s. str.) *triplicata* (Studer) ed anche alcune specie del genere *Oxychilus* appartenenti sia al sottogenere *Oxychilus* (s.str.), sia al sottogenere *Ortizius*.

Col sopraggiungere del Quaternario e di quel periodo caratterizzato da forte instabilità climatica e da estese glaciazioni, numerose altre specie centro-europee ed Alpine sarebbero scese nell'Appennino e, certamente, anche sulle Alpi Apuane.

Queste specie appartenevano a faune di montagna, come le cinque specie fossili della valle del Liri, ed anche a faune pedemontane come, ad esempio *Ciliella ciliata* (Hartmann), *Helicigona* (*Chilostoma*) *cingulata* (Studer), *Helicodonta obvoluta* (Miiller), *Delima* (*Italia*) *itala* (Martens), *Limax* (s. str.) *albipes* Dumont e Mortillet, *Milax* (*Tandonia*) *rusticus* (Millet), *Arion* (s. str.) *hortensis* (Férussac). Nell'Appennino e nelle Apuane, tuttavia, forme di montagna, forse in qualcuno dei periodi interglaciali, a causa della insufficiente altitudine raggiunta dall'Appennino nel Pleistocene antico, o forse alla fine dell'ultima glaciazione, si sarebbero del tutto estinte, mentre le forme di tipo alpino, ma di bassa quota, avrebbero trovato scampo salendo sempre più in alto sulle vette. È così forse che, dalla frammentazione di grandi popolamenti in piccoli popolamenti in ambienti di rifugio di limitata estensione, si sarebbero originate le numerose razze dell'*Helicigona* (*Chilostoma*) *cingulata* (Studer) o della *Delima* (*Italia*) *itala* (Martens), alcune delle quali presenti sulle Alpi Apuane. È così forse che le primitive specie dei due sottogeneri del genere *Oxychilus*, rifugiandosi in singole grotte avrebbero, probabilmente per deriva genetica,

originato le numerose specie e razze che oggi si rinvencono sulle Alpi Apuane o sull'Appennino centro-settentrionale (Giusti, 1969).

Nel Quaternario, infine, specie appenniniche meridionali avanzano a grandi passi risalendo verso Nord col progressivo migliorarsi del clima. Esse, tuttavia, pur arrivando all'Appennino toscano, non arrivano alle Apuane poiché trovano un ostacolo insormontabile nell'Appennino toscano-emiliano costituito, non più da rocce calcaree cristalline, ma marnoso arenacee od arenacee.

Per riassumere, infine, possiamo dire che la storia malacofaunistica delle Alpi Apuane è la stessa dell'Appennino centro-settentrionale, una storia, tuttavia, meno confusa e rimaneggiata non per particolari ragioni biogeografiche, ma a causa del relativo isolamento a cui le Alpi Apuane sono state costrette dall'anello di montagne non calcaree che la circondano a Nord e ad Oriente, dalla pianura toscana a Sud e dal mare ad Occidente.

Dall'analisi bibliografica si è potuto, quindi, elencare le specie di Molluschi potenzialmente presenti nell'area di studio e di cui si riporta l'elenco dettagliato con le localizzazioni delle zone in cui sono stati avvistati.

CLASSE GASTEROPODI

SOTTOCLASSE PROSOBRANCHIA

Fam. CYCLOPHORIDAE

Cochlostoma montanum (Issel)

Località di cattura: pendici M. Fiocca, numerosi esemplari

SOTTOCLASSE PULMONATA (EUTHYNEURA)

Fam. COCHLICOPIDAE

Cochlicopa lubrica (Muller)

Località di cattura: pendici M. Fiocca, numerosi esemplari

Fam. CHONDRINIDAE

Chondrina (s. Str.) *avenacea avenacea* (Brughiere)

Località di cattura: pendici M. Fiocca, numerosi esemplari.

Chondrina similis similis (Brughiere)

Località di cattura: pendici M. Fiocca, numerosi esemplari.

Fam. ZONITIDAE

Oxychilus (s. str.) *cf. mortilleti* (Pfeiffer)

Località di cattura: pendici M. Fiocca, numerosi esemplari.

Fam. HELICIDAE

Helicigena (*Chilostoma*) *cingolata apuana* (Issel)

Località di cattura: pendici M. Fiocca, numerosi esemplari.

Helicigena (*Chilostoma*) *planospira planospira* (Lamarck)

Località di cattura: pendici M. Fiocca, numerosi esemplari.

Cepea (s.Str.) *nemoralis etrusca* (Rossmassler)

Località di cattura: pendici M. Fiocca, numerosi esemplari.

SOTTOCLASSE PTERIGOTI (METABOLI) ORDINE TRICOTTERI(1)

Stazioni di campionamento

N. 46 - Affluente di destra del F. Edron a valle di Vagli (LU); q. M. 520; NO-SE; (M. Forconi, Colle di S. Cristina) - 19/VIII/1970 - Ruscello incassato in forra profonda di rocce precipèiti, incrostate di calcaree ombreggiato da boscodi latifoglie; ambiente estremamente scuro. Specie presenti: *Potamophylax* sp. 3pp..

N. 47 - Zona maidicola in sponda sinistra del F. Edron, presso la diga del lago di Vagli (Lucca); q.m. 560; O-E; (Colle di Santa Cristina, M. Corona) - 19/VIII/1970 - Diversi ambienti igropterici sorgivi confluenti, poveridi rivestimenti di alghe e muschi. Specie presenti: *S. mosely*; *T. pasillus*

(1) Ordine Tricotteri: apparato boccale masticatore; ali a tettoia in riposo; ali e corpo ricoperti di setole filiformi o squame; larve acquatiche e carnivore, con apparato boccale masticatore.

N. 48 - 1 Km a monte della staz. 47; q.m. 570; NO-SE; 19/VIII/1970 - Ambiente simile al precedente, ma molto più ricco di stillicidi e di rivestimenti di muschi e alghe (Cloroficee e Cianoficee). Specie presenti: *S. mosely*; *T. pusillus*; *C. Irrorata*; *Ernodes* sp. Indet.

N. 49 - Rivolo tributario di sinistra del lago di Vagli (Lucca); q.m. 600; N-S; (M. Corona) - 19/VIII/1970 - Ruscello povero d'acqua in vallecchia scurissima, molto incisa e precipite; vegetazione di felci, ontani e tetasiti. Specie presenti: *C. Nigrans*; *potamophylix*; *Sericostoma*.

N. 93 - Fonticelle: Monte Fiocca (Lucca); q.m. 1500; SO-NE.; (M. Macina, M. Sumbra) - 24/IX/1970 - Filetti d'acqua, che beando fra rocce in forte pendenza, formano piccole raccolte di esiguo volume. Specie presenti: *Drusus* sp.

N. 96 - Sorgente tra Arni e Passo Sella (Lucca); q.m. 1300; N-S.; (M. Macina) - 24/IX/1970 - L'acqua affiora dal terreno in scarsissima quantità formando esili strati sotto le pietre; presenza di muschio. Specie presenti: *P. genicilata* Igp.v.

2.7.3 Sottogrado Celomati deuterosomi

1.7.3.1 Vertebrati tetrapodi

CLASSE ANFIBI E RETTILI

La Fauna erpetologica delle Alpi Apuane è in complesso abbastanza conosciuta, ma certo resta ancora da affare per precisare la distribuzione altitudinale e la localizzazione di varie specie e per controllare l'effettiva mancanza di altre, presenti invece o sul vicino Appennino Tosco Emiliano o nella pianura versiliese o in ambedue. Un po' ovunque, ma soprattutto alle quote maggiori, le pendici apuane, carsiche e scoscese, sono infatti incapaci di trattenere le acque in superficie, o almeno di trattenerle in modo da dar luogo a specchi d'acqua adatti alla vita di numerose specie di anfibi di cui alcuni caratteristici esclusivi del territorio apuano.

Alcune specie hanno sulle Apuane una distribuzione esclusivamente marginale, come ad esempio come *Triturus cristatus carnifex*, *triturus vulgaris meridionalis*; i tre anfibi vivono in Toscana anche a quote piuttosto elevate e la loro assenza (o estrema rarità) sulle Apuane vere e proprie dovrebbe essere ricercata nelle già ricordate sfavorevoli condizioni idrografiche superficiali ivi esistenti.

Tutte le altre specie, anche se talora conosciute in base a pochi reperti, sono ampiamente diffuse sulle Apuane sia in senso spaziale che altitudinale: la *Salamandra salamandra giglioli*, la *Salamandra terdigitata*, il *Triturus alpestris apuanus*, l'*Hydromantes italicus gormani*, la *Rana greca*, il *Bufo bufo*, e la *Bombina variegata pachypus* tra gli Anfibi; la *Lacerta muralis bruggemanni*, la *Lacerta viridis*, l'*Anguis fragilis fragilis*, il *Chalcides chalcides chalcides*, la *Coronella austriaca*, la *Coronella girondica*, il *Coluber viridiflavus viridiflavus*, l'*Elaphe longissima longissima*, la *Natrix natrix lanzai*, la *Natrix tassellata tassellata* e la *Vipera aspis francisciredi* fra i rettili. Alcune di esse trovano evidentemente sulle Apuane condizioni di vita molto favorevoli, almeno nelle zone di media altitudine, in quanto vi sono più uniformemente diffuse e in complesso più comuni che sui vicini Appennini; in particolare la *Salamandra* e soprattutto l'*Hydromantes*, il cui spiccatissimo troglodilismo trova condizioni ideali nella straordinaria ricchezza di grotte della catena apuana. Dall'analisi bibliografica si è potuto elencare le specie di Rettili potenzialmente presenti nell'area di studio e di cui si riporta l'elenco dettagliato con le localizzazioni delle zone in cui sono stati avvistati. I dati sono riferiti ad una stazione di campionamento in località Vagli si Sopra (725 m s.l.m.; circa 14 Km a NE di Massa; Sig. Dino Salotti).

CLASSE AMPHIBIA

Ordine CAUADATA

Famiglia SALAMANDRIDAE

Genere *Triturus* Rafinesque

- *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte, 1739) (tritone alpestre o salamandrina aqualiola alpestra). Segnalazione di alcuni esemplari dei S.ri Ceccanti e Adriani esemplari in piccole pozze, ancora circondate da neve, 800 m circa a E del M. Roccandagia (VAgli di Sopra) sui 1200 m s.l.m.

Ordine: **ANURA**

Famiglia DISCOGLOSSIDAE Gunther, 1858

Genere *Bombina* Oken, 1816

- *Bombina variegata pachypus* (Bonaparte, 1838) (**ululone a ventre giallo**) - osservati alcuni esemplari dal Sig. Dino Salotti in una sorgentella ai lati della strada che conduce da Vagli di Sopra alle cave di marmo, circa 500m a monte di Vagli di Sopra (quota 679 m), in loc. "Prunelli".

Famiglia BUFONIDAE Hogg, 1841

Genere *Bufo*

- *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (**rospo comune**)

CLASSE REPTILA

Ordine **SQUAMATA**

Famiglia LACERTIDAE Bonaparte, 1831

Genere *Lacerta*

- *Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga, 1879 (**lucertola muraiola**).
- *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (**orbettino**).

Famiglia ANGUIDAE

Genere *Anguis*

- *Anguis fragilis fragilis* Linnaeus, 1758 (**orbettino**) –

Famiglia COLUBRIDAE

Genere *Natrix*

- *Natrix natrix lanzai* Kramer, 1970 (**biscia dal collare**)

Genere *Coronella*

- *Coronella austriaca* Laurentus, 1768 (**colubro liscio**)

Famiglia VIPERIDAE Bonaparte, 1840

Genere *Vipera*

- *Vipera aspis francisciredi* Laurentus, 1768 (**aspide o vipera comune**)

CLASSE UCCELLI

Per lo studio della fauna ornitica dell'area di studio è stato fatto un sopralluogo mirato in campo per l'individuazione delle specie presentinell'area boscata attorno all'area di presa.

Durante il sopralluogo è stata osservata la presenza delle seguenti specie: **cincia bigia, picchio verde, codirosso spazzacamino e gheppio**.

Come riportato nella Relazione Tecnica del Bacino del Monte Pallerina "Notevole risulta l'interesse ornitologico delle aree studiate sulle Apuane, come testimoniato da studi specifici più o meno recenti (Farina, 1981; Lombardi et Al., 1998).

Durante il periodo riproduttivo è stata accertata la presenza di 36 specie, alcune importanti dal punto di vista conservazionistico e naturalistico, come l'Aquila reale, il Picchio muraiolo, il Gracchio corallino, il Pellegrino, il Sordone (Lombardi et Al., 1998). La vegetazione svolge un ruolo primario nel determinare la composizione faunistica di un territorio, in particolare la biodiversità risulta tanto più elevata quanto più vario è il paesaggio vegetale.

Nello studio dell'avifauna potenzialmente ed effettivamente presente nell'area esaminata, sono stati tenuti in considerazione i dati di letteratura esistenti relativamente agli ecosistemi presenti nella zona interessata dal progetto ed i dati ricavati dalla osservazioni effettuate sul campo.

E' necessario sottolineare che l'area esaminata risulta attualmente inclusa nella ZPS "Praterie primarie e secondarie delle Apuane", come sito di rilevante importanza per la conservazione dell'avifauna legata alle praterie montane ed agli ambienti rupestri ed unico sito regionale di *Pyrrhocorax pyrrhocorax* e *P. graculus*.

Dati recenti (Chiti - Batelli e Sposimo, in Lombardi et Al., 1998; COT., ined.) indicano la presenza di una piccola popolazione di gracchi tra i monti Tambura e Roccandagia, che può frequentare occasionalmente le aree di cava."

L'area di intervento è un'area boscata caratterizzata da faggeta quindi risulta improbabile la presenza delle specie tipiche protette dalla direttiva Habitat tipiche delle praterie di altitudine.

Di seguito si riportano i dati ottenuti da sopralluoghi realizzati per lo studio faunistico della vicina Cava Fossa dei Tomei A nel 2020 durante i quali sono state osservate specie che, data la loro notevole mobilità, possono essere presenti nei pressi del sito di intervento.

Si riporta di seguito la tabella relativa ai suddetti rilievi.

Tabella 14 - Specie osservate nei pressi del sito estrattivo Fossa dei Tomei A nel Report annuale di monitoraggio dell'avifauna 2020

Rilievo	UBICAZIONE RILIEVO			
	Cava Fossa dei Tomei e zone limitrofe			
Specie	Nome scientifico	Status in Italia e diffusione	Possibile fenologia	Note
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	mN2	M	25
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	mN5	S/M	1
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	rN3	S/M	1
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	mN2	S/M	4
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	rN3	S	1
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	rN3	ST	1
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	mN2	M	10
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	rN2	M	2
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	rN2	S	1
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochrusos</i>	mN3	M	4
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	r+mN1	S/M	25
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	rN4	S	4
Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	r(m)N3	S	10 nidificante
Cincia bigia	<i>Parus palustris</i>	rN2	ST	10
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	r+mN1	S/M	2
Status in Italia		Diffusione	Possibile fenologia	
rN = Specie nidificante, residente, stanziale mN = Specie nidificante, migratrice r+mN = Nidificante, alcuni residenti altri migratori r(m)N = Specie nidificante, prevalentemente migratrice		1 = Molto diffusa (> 1 mln coppie) 2 = Diffusa (> 100.000 coppie) 3 = Abbastanza diffusa (> 10.000 coppie) 4 = Scarsa o localizzata (> 100 coppie) 5 = Rara (<100 coppie)	S = svernante M = migratrice E = erratica ST = stanziale	

L'area vasta attorno alla cava Fossa dei Tomei è caratterizzata da estese aree boscate alternate ad affioramenti rocciosi che rendono l'area un habitat ideale per molte specie di uccelli presenti sulle Alpi Apuane.

Un dato importante che emerge dal monitoraggio avifaunistico è la presenza di una specie target del monitoraggio faunistico (in grassetto nella **Tabella 14**) ovvero il **gheppio**.

Sebbene non siano stati rinvenuti siti di nidificazione è stato accertato che il gheppio frequenta l'area circostante il sito estrattivo. Il gheppio è diffuso in tutta la Toscana continentale e nelle isole, ad eccezione delle zone estesamente boscate e di alcune delle aree maggiormente urbanizzate. Sino a tempi recenti appariva in lieve ma costante diminuzione, più sensibile nella porzione continentale e nelle pianure ad agricoltura intensiva. In Toscana appare più comune negli ambienti con diffusa presenza di pareti rocciose e negli ambienti di montagna e collina con abbondanza di siti riproduttivi. Nidifica su pareti rocciose e calanchive e in cavità di vario tipo (anche su manufatti), mentre si alimenta in ambienti aperti.

La progressiva urbanizzazione di molte aree di pianura e la diminuzione delle zone pascolate e ad agricoltura estensiva, in collina e in montagna, causa la perdita di habitat di alimentazione e di nidificazione. Adeguate politiche agricole che assicurino il mantenimento di queste zone paiono le misure più urgenti per la conservazione della specie. Sulle Apuane nidifica prevalentemente a parete utilizzando piccole cavità nella roccia.

Tra le altre specie di rapaci rilevate troviamo anche la **poiana**, anch'essa una dei rapaci a più ampia diffusione nel territorio italiano e in quello apuano non fa eccezione. La poiana è un rapace straordinariamente eclettico e ubiquitario, presente in tutti gli ambienti delle Alpi Apuane e la popolazione è stimata a circa 20-30 coppie (probabilmente sottostimate) (Quaglierini, 2018) che per la nidificazione necessitano di alberi di conifere di grandi dimensioni situati in zone tranquille; attualmente non sono stati rinvenuti siti di nidificazione nei pressi di Cava Fossa dei Tomei.

Presenti anche diverse specie di corvidi, dalla comune **cornacchia grigia**, al gracchio alpino, corvide dal piumaggio nero che nidifica però in aree rocciose più in quota e inaccessibili in grotte o spaccature. Osservato inoltre il **corvo imperiale**, grosso corvide che nidifica anch'esso in aree rocciose prive di disturbo antropico sopra ai 1400 m s.l.m.; in inverno la popolazione sulle Apuane aumenta notevolmente grazie ai carnai creati per sostenere l'aquila reale.

Il **rondone comune** si trova in quasi tutte le regioni d'Europa, Asia e Africa mediterranea, dove in primavera nidifica, per poi svernare al caldo dell'Africa sud-sahariana o dell'Asia meridionale. Per questa specie sono ugualmente accoglienti i centri abitati, con i loro numerosi interstizi o incavature adatte alla nidificazione, la più tranquilla campagna e le ripide costiere. Tra le cause di minaccia della specie livello locale o regionale troviamo le modifiche agli edifici storici che hanno causato la riduzione dei siti di nidificazione, probabilmente con effetti non trascurabili sulla conservazione del Rondone comune. I rondoni osservati nei pressi di Cava Fossa dei Tomei probabilmente nidificano nel paese di Vagli; lo stesso vale per il piccolo **bailestruccio**, osservato in alimentazione vicino a Cava Fossa dei Tomei.

La **rondine montana** sulle Apuane è solita nidificare in falesie e cave tra i 1000 e i 1500 m s.l.m (siti di nidificazione accertati sul Corchia e Cresta Garnerone), e sebbene non siano stati trovati nidi nell'area di Cava Fossa dei Tomei, le rondini trovano nella valle di Arnetola un habitat ideale.

Sono stati individuati almeno **3 nidi di rondine montana** all'interno del sito estrattivo di Cava Fossa dei Tomei A; la specie non sembra minimamente turbata dalla presenza antropica, anzi, sfrutta le pareti verticali delle aree non più oggetto di coltivazione come aree di nidificazione.

Presenti inoltre molte specie ad ampia diffusione come merlo, pettirosso, ghiandaia, colombaccio e, data la grande estensione di aree boscate tutt'intorno al sito estrattivo, sono state osservate anche specie tipiche dei boschi maturi di caducifoglie come picchio rosso maggiore, scricciolo, codibugnolo e cincia bigia.

Di seguito viene riportata la tabella con le segnalazioni di Uccelli in area vasta di progetto e in grassetto quelle confermate dall'indagine ambientale realizzata oer la stesura del VINCA del Bacino del Monte Pallerina.

Tabella 15 - Specie di Uccelli di cui esistono segnalazioni nell'area vasta di progetto (Geoscopio). In grassetto le specie confermate dall'indagine ambientale (fonte VINCA Bacino Monte Pallerina, modificata).

Nome specie	Nome comune	Status Toscana	Direttiva Uccelli	Liste rosse italiane	Fenologia	L.157/92
<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Aquila reale</i>	VU	All. I	NT	residente	PP
<i>Falco peregrinus</i>	<i>Falco pellegrino</i>	LR	All. I	LC	residente	PP
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	LR		LC	residente	PP
<i>Lanius collurio</i>	<i>Averla piccola</i>	VU	All. I	VU	nidificante	P
<i>Monticola saxatilis</i>	<i>Codirosso</i>	EN		VU	nidificante	P
<i>Sylvia undata</i>	<i>Magnanina</i>	VU	All. I	VU		P
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	EN		NT	nidificante	P
<i>Pernis apivorus</i>	<i>Falco pecchiaiolo</i>	LR	All. I	VU	nidificante	PP
<i>Phyrhacorax graculus</i>	Gracchio alpino	EN		LC	residente	P
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	<i>Gracchio corallino</i>	EN	All. I	NT	residente	PP
<i>Emberiza citrinella</i>	<i>Zigolo giallo</i>	LR		LC		P
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	VU	All. I	VU	nidificante	PP
<i>Tichodroma muraria</i>	<i>Picchio muraiolo</i>	VU		LC	residente	P

VALORE ORNITOLOGICO DELL'AREA DI STUDIO

Le specie e le comunità animali vengono sempre più frequentemente utilizzate come indicatori della qualità degli ambienti terrestri (cfr. Usher, 1986); uno dei taxa maggiormente utilizzati a tal fine è costituito dalla classe degli uccelli. Gli indici utilizzati per tale tipo di valutazione devono tenere conto della rarità e delle esigenze ecologiche delle specie presenti. La rarità viene generalmente utilizzata al fine di determinare il "valore ornitologico" di un'area, risultando utile, quindi, soprattutto per l'identificazione delle aree di maggior interesse conservazionistico. Per l'attribuzione dei valori di rarità/minaccia regionale e di importanza regionale ci si è basati sulla Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Toscana (SPOSIMO et al. 1995).

Le specie di uccelli segnalate nell'area della cava Fossa dei Tomei e nella Valle di Arnetola sono: Poiana (*Buteo buteo*), Gheppio (*Falco tinnunculus*), Allodola (*Alauda arvensis*), Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*) - è stata ritrovata in una cava abbandonata presso Arni e presso una galleria, Spioncello (*Anthus spinoletta*), Sordone (*prunella collaris*), Codirosso

spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*), Sterpazzola (*Sylvia communis*), Gracchio corallino (*Pyrhocorax pyrrhocorax*), Fanello (*Carduelis cannabina*), Zigolo muciatto (*Emberiza eia*).

Sulle Apuane nidificano 13 specie il cui stato di conservazione in Toscana non è ritenuto sicuro: una specie è minacciata di estinzione (A), 7 specie sono altamente (V) o mediamente (V*) vulnerabili, 5 specie sono rare. Sono inoltre presenti 11 specie il cui status europeo non è sicuro: 6 specie sono vulnerabili, 1 specie è rara, 4 specie sono in declino (D). Per quanto riguarda le specie presenti con popolazioni di importanza regionale, sono 4 le specie presenti nelle Apuane con oltre il 50% dell'intera popolazione toscana, 3 con una consistenza tra il 26 e il 50% e 5 con una consistenza tra il 10 e il 25% della popolazione regionale (LOMBARDI et al. 1998) (Tabella 16).

Alle specie elencate nelle liste rosse il valore ornitologico è stato attribuito in base al livello di minaccia (Lista rossa toscana: specie minacciate = 4; specie altamente vulnerabili = 3; specie vulnerabili = 3; specie rare = 2; specie in declino = 1); alle specie presenti con popolazioni di importanza regionale, il valore ornitologico è stato attribuito in base alla percentuale della popolazione toscana presente nelle Apuane (> 50% = 3; tra 25% - 50% = 2; tra 10% - 25% = 1) (LOMBARDI et al. 1998).

Alle maglie esaminate è stato attribuito un valore in base ai due criteri suddetti (presenza di specie rare, presenza di popolazioni di importanza regionale) e al numero totale di specie (ricchezza) presenti. La somma di questi tre valori parziali, ciascuno compreso tra 0 e 1, con 1 = valore massimo del parametro, ha fornito il valore ornitologico di ogni maglia indagata (LOMBARDI et al. 1998).

Tabella 16 - Elenco delle specie "in pericolo" (il cui stato di conservazione non è ritenuto sicuro) in Toscana ed in Europa e delle specie presenti nell'area di indagine con popolazioni di importanza regionale (per ulteriori spiegazioni e abbreviazioni vedi testo)

Specie	Lista Rossa Toscana	Status	Apuane	Importanza regionale Appennino
Albanella minore	V		< 10%	-
Aquila reale	R	R	25-50%	25-50%
Gheppio	V	D	< 10%	< 10%
Falco pellegrino	R	R	10-25%	< 10%
Quaglia	V*	V		< 10%
Tottavilla		V		< 10%
Allodola		V	< 10%	< 10%
Calandro	V*	V	10-25%	< 10%
Prispolone			< 10%	10-25%
Spioncello			25-50%	10-25%
Sordone	R		>50%	10-25%
Codiroso spazzacamino			10-25%	< 10%
Saltimpalo		(D)	< 10%	< 10%
Culbianco	V		< 10%	< 10%
Codirossone	V	(D)	10-25%	10-25%
Magnanina	V*	V	< 10%	-
Picchio muraiolo	R		>50%	10-25%
Averla piccola		(D)	< 10%	< 10%
Gracchio alpino	R		>50%	-
Gracchio corallino	A	V	>50%	-
Corvo imperiale	R		10-25%	-
Zigolo muciatto		V	< 10%	<10%
Ortolano	V	(V)	< 10%	-

CLASSE MAMMIFERI

Dall'analisi bibliografica si è potuto elencare le specie di Mammiferi potenzialmente presenti nell'area di studio; considerata l'ampia diffusione sulle Apuane si può ipotizzare la presenza degli insettivori talpa cieca (*Talpa caeca*), toporagno (*Sorex araneus*), moscardino (*Muscardinus avellanarius*).

Tra i chiroteri sono presenti specie ad ampia diffusione, dotate peraltro di notevole mobilità ed adattabilità; dal punto di vista biogeografico, le specie più interessanti segnalate in area vasta risultano *Rhinolophus euryale*, *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros*, che possono occasionalmente frequentare le aree di cava abbandonate nei sottotecchia e nelle gallerie, ma che sono ben distribuiti nel territorio regionale. Come visto in precedenza, dagli anni 90 grazie alla protezione delle specie all'interno dei confini del Parco delle Alpi Apuane, vi è stata una graduale diffusione degli ungulati selvatici quali il cinghiale e il capriolo, che si è espanso a partire dal versante orientale e settentrionale; diffusa sempre più anche la lepre (*Lepus capensis*), specialmente all'interno dei confini del Parco.

Queste specie rappresentano un'attrattiva per i predatori; si può quindi ipotizzare la presenza del lupo (*Canis lupus italicus*) data la diffusione della specie nel territorio apuano, e di altri carnivori come i mustelidi (tasso, faina, martora, donnola, puzzola).

L'areale di distribuzione del lupo ha subito drastiche riduzioni negli ultimi secoli a seguito di persecuzione diretta da parte dell'uomo, alla perdita e frammentazione di habitat idonei e alla riduzione delle specie preda. Sulle Alpi Apuane il lupo era sicuramente comune e ben distribuito fino al XVIII secolo, come testimoniano documenti storici e leggende giunte fino ai giorni nostri, ma nei primi anni del '900 è definitivamente scomparso dall'area. Il ritorno del lupo nella porzione lucchese dell'Appennino tosco-emiliano è stato accertato stabilmente dagli anni '80 e studi approfonditi ne hanno analizzato nel dettaglio le dinamiche, alimentando l'ipotesi di una ricolonizzazione delle contigue Apuane che, tra l'altro, risultano oggi popolate dalle principali specie preda: cinghiali, daini e mufloni introdotti per scopi cinegetici antecedentemente alla creazione dell'area protetta, caprioli e cervi che invece sono giunti per diffusione naturale dagli areali appenninici. Il regime di tutela conseguente all'istituzione del Parco Regionale delle Alpi Apuane ha sicuramente favorito l'incremento delle popolazioni di ungulati e rappresenta un punto di forza anche per la conservazione del lupo, inibendo le possibili azioni di bracconaggio.

Dall'anno 2006 il Comando Guardiaparco ha intrapreso attività di ricerca dei segni di presenza del lupo sul territorio, con l'intento di verificare la presenza/assenza della specie.

Le analisi genetiche su campioni fecali raccolti in questi anni nel Parco, hanno messo in evidenza la presenza di 5-6 lupi sulle Alpi Apuane, a partire dal 2008.

Nell'anno 2011, contestualmente alla redazione del Piano di Gestione degli ungulati (Lucchesi et al., 2012), sono stati ottenuti i primi reperti oggettivi circa la presenza della specie tramite foto-video trappolaggio. Secondo i dati registrati dal 2013 fino al 2018 (con una breve pausa nel 2016) è stato registrato un incremento della presenza del lupo: sarebbero minimo 17 i lupi e minimo 5 i branchi presenti all'interno del Parco. Negli ultimi quattro anni questo mammifero non si è concentrato solo in alcune zone del Parco, ma si è diffuso ovunque riuscendo anche a riprodursi.

L'importanza dei risultati fin qui conseguiti è assolutamente rilevante: il lupo rappresenta un elemento fondamentale delle reti trofiche degli ecosistemi, grande predatore posto al vertice delle catene alimentari. Inoltre è una specie particolarmente protetta a livello normativo internazionale ed italiano. Le cause che minacciano la sopravvivenza del lupo in Italia sono sostanzialmente due: l'alto numero di abbattimenti illegali (15-20% della popolazione totale) e l'areale della sua distribuzione, sostanzialmente allungato su tutta la catena appenninica e frammentato, con situazioni molto diverse tra loro. Il bracconaggio è stata la causa della sua quasi totale estinzione e tuttora è una delle maggiori minacce; la motivazione principale di tale pratica è legata ai danni arrecati al bestiame la cui responsabilità ricade sul lupo, anche quando non è affatto accertata, ma anche all'ignoranza e alla paura nei confronti di questo carnivoro. Inoltre i vuoti che si vengono così a formare nella distribuzione ostacolano da una parte il rimescolamento genetico e dall'altra lasciano spazio ai cani randagi che possono impedire la ricolonizzazione da parte del lupo ed essere essi stessi causa di attacchi al bestiame al pascolo. Per la conservazione del lupo è necessario attuare politiche che penalizzino fortemente la pratica del bracconaggio tramite opportune sanzioni e controlli del territorio adeguati. E' importante anche attuare una opportuna prevenzione nei riguardi del bestiame

che preveda chiaramente adeguati rimborsi per le perdite causate dal lupo. Allo stesso tempo è importante cercare di cambiare la mentalità collettiva che si basa, nei confronti di questo predatore, su luoghi comuni non corrispondenti alla realtà, tramite una sensibilizzazione nei confronti di questo carnivoro. Inoltre è necessario cercare di limitare il più possibile il fenomeno del randagismo sia in quanto minaccia diretta per l'espansione del lupo, sia perché spesso è causa di danni al bestiame che invece vengono poi attribuiti al lupo, sia per problemi di ibridazione che si possono verificare tra lupo e cane. Non sono state individuate tracce o fatte di lupo nell'intorno dell'area di Cava Fossa dei Tomei A.

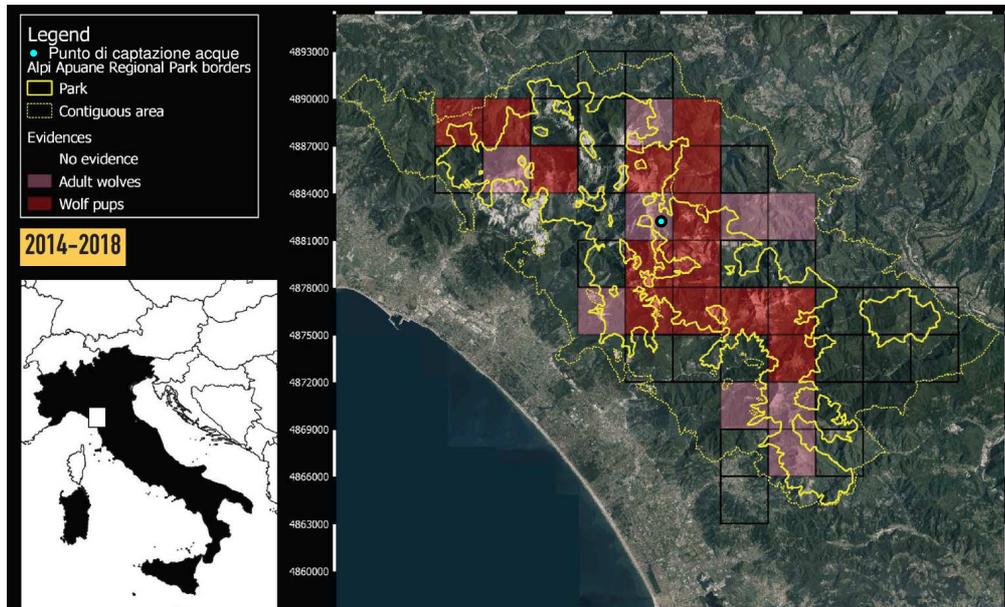


Figura 19 – Rappresentazione della dinamica spaziale della popolazione di lupo sulle Apuane negli anni 2014-2018.

Per quanto riguarda i mammiferi tutti i sistemi di monitoraggio basati sul conteggio diretto degli individui sono limitati dall'elusività degli animali, per cui un censimento vero e proprio è quasi sempre impossibile.

Da interviste rilasciate dai cavatori del sito estrattivo i mammiferi avvistati nel corso del 2020 sono:

Tabella 18- Specie di Mammiferi osservate dagli operai di Cava Fossa dei Tomei A durante l'anno 2020

Specie	Nome scientifico	Note	Liste rosse italiane
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	Osservazione operai cava	LC
Cinghiale	<i>Suus scrofa</i>	Osservazione operai cava	LC
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>	Osservazione operai cava	LC

Di seguito si riporta l'elenco delle specie presenti e potenzialmente presenti nei pressi dell'area di studio:

Ordine **INSECTIVORA**

Famiglia SORICIDAE Gray, 1821

Genere *Sorex*

- *Sorex araneus* Linneus, 1758 (**toporagno comune**)

Famiglia TALPIDAE

Genere *Talpa*

- *Talpa caeca* Savi, 1970 (**talpa cieca**)

Ordine **CHIROPTERA**

Famiglia RHINOLOPHIDAE

Genere *Rhinolophus*

- *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) (**ferro di cavallo maggiore**)

Ordine **LAGOMORPHA**

Famiglia LEPORIDAE

Genere *Lepus*

- *Lepus capensis* Linnaeus, 1785 (**lepre comune**)

Ordine **MURIDAE**

Sottofamiglia MICROTINAE

Genere *Microtus*

- *Microtus (Microtus) arvalis* Pallas, 1779 (**arvicola campestre**)

Ordine **ARTIODACTYLA**

Famiglia SUIDAE

Genere *Sus*

Sus scrofa Linnaeus, 1758 (**cinghiale**)

Famiglia CERVIDAE

Genere *Capreolus*

- *Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758 (**capriolo**)

Ordine **CARNIVORA**

Famiglia CANIDAE

Genere *Vulpes*

- *Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758 (**volpe**)

- *Canis lupus italicus* Altobello, 1921 (**lupo appenninico**)

Famiglia MUSTELIDAE

Genere *Martes*

- *Martes martes* Linnaeus, 1758 (**martora**)

- *Martes foina* Linnaeus, 1758 (**faina**)

Genere *Meles*

- *Mustela putorius* Linnaeus, 1758 (**puzzola**).

- *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766 (**donnola**).

Genere *Meles*

- *Meles meles* Linnaeus, 1758 (**tasso**).

2.8 ECOSISTEMI

2.8.1 Introduzione

Mentre il termine biocenosi indica il complesso degli organismi viventi in un dato ambiente (inteso come insieme della vegetazione, degli animali, dei microrganismi), con il termine ecosistema si intende il complesso degli elementi biotici e abiotici presenti in un dato ambiente e delle loro relazioni reciproche.

Teoricamente l'ecosistema non ha confini, in quanto ogni elemento della biosfera ha relazioni con gli altri elementi che lo circondano.

Nella pratica si individuano e si delimitano "Unità Ecosistemiche" a cui è riconosciuta una struttura e un complesso di funzioni sufficientemente omogenee e specifiche (un bosco, una prateria, una parete rocciosa, un coltivo abbandonato ecc.).

Le unità ecosistemiche hanno diversi ordini di grandezza (per esempio un bosco, una radura, un singolo albero ecc.) e hanno un ruolo differente nelle dinamiche complessive dell'ambiente. Tali unità ecosistemiche reali non comprendono solo gli organismi viventi, ma anche i substrati (suolo e sedimenti) e il complesso dei manufatti artificiali introdotti dall'uomo, nonché le azioni perturbanti che l'uomo vi esercita.

Ogni unità ecosistemica può a sua volta essere considerata un "ecomosaico" di unità ecosistemiche di ordine inferiore (per esempio un albero, il fogliame, la sua rizosfera hanno caratteristiche specifiche). A sua volta ogni unità ecosistemica si inserisce in mosaici di dimensioni maggiori (una macchia boscata conterrà delle radure e formerà un continuum funzionale con le praterie e i coltivi che lo circondano). Gli ecomosaici di interesse ai fini della valutazione di impatto ambientale possono riguardare aree di un ordine di grandezza compreso tra uno e decine di chilometri quadrati. Ai fini degli studi di impatto gli ecosistemi costituiscono la matrice entro cui le altre componenti si collocano e mostrano le reciproche relazioni. Non solo l'intervento in progetto produrrà effetti sulle singole componenti, ma modificando l'assetto originario produrrà un nuovo sistema ambientale che comprende l'opera (un "neo-ecosistema") con specifiche caratteristiche strutturali, funzionali e dinamiche.

2.8.2 Metodologia di analisi degli ecosistemi

Nell'individuazione e nell'analisi delle unità ecosistemiche sono state analizzate le varie componenti biotiche e abiotiche con particolare riferimento allo studio della vegetazione e dell'avifauna presente nelle varie unità ecosistemiche. La delimitazione delle unità ecosistemiche si ispira infatti alle tipologie di associazioni vegetali (casmofitica, glaericola, prateria) presenti nell'area di studio nonché al substrato (rocce, ghiaioni, suoli discontinui ecc.) su cui si sviluppano. A queste unità ecosistemiche si sono adattate numerose specie di uccelli che assieme al tipo di vegetazione ci aiutano a delineare lo stato di salute di quel particolare ecosistema.

Sono state considerate anche quelle tipologie di ecosistemi generati dall'intervento più o meno incisivo delle attività antropiche (pastorizia, disboscamento, attività di escavazione) tali da creare condizioni adatte allo sviluppo di piante e alla presenza di specie di uccelli che altrimenti non si sarebbero insediate. Si è quindi cercato infine di rilevare tutte quelle situazioni di criticità che l'attività estrattiva può generare in termini di impatto sugli ecosistemi più delicati e più importanti dal punto di vista naturalistico e scientifico.

2.8.3 Individuazione delle unità ecosistemiche

L'analisi del territorio compreso nell'area di studio ha portato all'individuazione delle seguenti "unità ecosistemiche":

- Sistema delle aree estrattive recenti o pregresse con vegetazione pioniera o residuale erbacea e/o arbustiva
- Sistema boschivo (faggeta)
- Sistema degli affioramenti rocciosi con vegetazione casmofitica
- Sistema delle praterie a latifoglie sparse e dei pascoli abbandonati

Il termine paesaggio, dalle molteplici interpretazioni e oggetto di studio di diverse discipline, è qui assunto nella sua accezione ecologica più ampia, secondo i paradigmi dell'ecologia della complessità, ma facendo sempre riferimento al concetto di sistema di ecosistemi.

2.8.4 Caratterizzazione della struttura delle unità ecosistemiche e valutazione dello stato di criticità

SISTEMA DELLE AREE ESTRATTIVE RECENTI O PREGRESSE CON VEGETAZIONE PIONIERA O RESIDUALE ERBACEA E/O ARBUSTIVA

Questo sistema è costituito da quelle aree interessate in passato dall'attività estrattiva (cave abbandonate, ravaneti, strade di arruamento ecc.) ed in cui adesso si assiste alla ricolonizzazione spontanea della vegetazione con specie pioniere o alla presenza di esemplari arborei e/o arbustivi non interessati dall'attività di cava.

Queste aree così come cartografate sulla "*Carta del Paesaggio vegetale*" si rinvengono nei dintorni delle cava Fossa dei Tomei, e in altri saggi di cava aperti in epoche passate.

Tale sistema è quindi in continua evoluzione verso un equilibrio naturale stabile, infatti, attraverso la caduta di lettiera e la successiva azione della microflora e della pedofauna si ricrea una copertura vegetale capace di autosostenersi e di autodepurarsi. Tale evoluzione, in assenza di fattori di disturbo, avviene come una serie dinamica lineare: suolo nudo, aggruppamenti pionieri, prateria, cespuglieto, cespuglieto boscato, in tempi molto lunghi; sta quindi all'intervento dell'uomo accelerare questo processo di ricolonizzazione attraverso opere di recupero morfologico e vegetazionale. Questo ecosistema diventa quindi molto importante per l'analisi delle specie erbacee e arbustive che spontaneamente vi sono insediate, in quanto aiuta a capire quali specie sono meglio utilizzabili in opere di recupero da effettuare, su più ampie superfici, al termine dell'attività di escavazione.

SISTEMA BOSCHIVO

L'ecosistema boschivo che popola l'area di studio è dominato dalla faggeta e, attraverso l'analisi della composizione floristica che la caratterizza, è inquadrabile in un Tipo forestale molto noto ovvero quello della faggeta apuana a *Sesleria argentea*; la composizione del sottobosco è condizionata dalla presenza di rocce carbonatiche, ed è caratteristica delle faggete Apuane esposte a nord e molto ripide, o su macereti coperti in cui l'area risulta frammentato dall'apertura di cave di marmo e per effetto delle dei ravaneti di scaglie di marmo. Si tratta soprattutto di cedui, anche avviati a fustaia in epoca soprattutto più o meno recente, con classi di fertilità intermedie.

Il Tipo fa passaggio all'ostrieto pioniero dei calcari duri delle Apuane con carpino nero. In effetti *Sesleria argentea* (= *S. autuunnalis*) non si trova solo su substrati calcarei ma qui trova il suo optimum. Sotto il profilo fitosociologico è probabile un accostamento del Tipo all'alleanza *Cephalanthero-Fagion* (Lohm. e Tx. 1954) Ellenberg 1963.

Dal punto di vista della distribuzione altitudinale queste faggete sono più frequenti alle quote inferiori dove i versanti e i pendii diventano meno accidentati; le pendici tuttavia possono essere molto ripide. Si insediano soprattutto su rocce carbonatiche metamorfiche (appunto i marmi) ma anche su rocce silicatiche (per lo più scisti filladici). I suoli sono per lo più Rendzinoidi o bruni calcarei anche colluviali, basici, ricchi di calcare attivo e di scheletro, poco profondi, ben drenati su marmi.

Analizzando i fattori di disturbo che hanno caratterizzato l'evoluzione della faggeta in questione è stato possibile effettuare una valutazione dello stato di criticità della vegetazione boschiva.

La faggeta presenta la caratteristica ceduzione a sterzo in quanto un tempo da queste faggete si ricavavano travi ("parati" o "lizzate") che servivano a far scivolare i blocchi di marmo dalla cava alle strade carrarecce, attraverso vie di lizza; a questo scopo si facevano "sterzature" frequenti da cui il degrado del bosco ancora oggi visibile. Tale pratica, che consentiva di avere sempre a disposizione del materiale legnoso per la lizzazione, ha

notevolmente indebolito e degradato le faggete, per cui oggi il ritrovamento di alti fusti è assai sporadico.

In assenza di fattori di disturbo e con un buon governo del ceduo rimasto c'è la possibilità che questo faggete evolvano verso discrete fustaie a prevalenza di faggio. In molte zone dell'area di studio con la progressiva cessazione delle attività legate alla pastorizia si è avuta l'espansione della faggeta; la continua ricaduta di lettiera e la formazione di substrati idonei allo sviluppo della vegetazione arborea, in assenza di fattori di disturbo (ceduazione) ha creato le condizioni ottimali a tale fenomeno naturale.

L'ecosistema bosco è quindi ricco di numerose specie di mammiferi (vedere relazione sulla fauna) che trovano qui il luogo ideale per la riproduzione, l'alimentazione e il riparo.

SISTEMA DEGLI AFFIORAMENTI ROCCIOSI CON VEGETAZIONE CASMOFITICA

In tale sistema, si rinviene un tipo di vegetazione azonale costituita da quelle cenosi che non possono essere attribuite ad una zona con precise caratteristiche bioclimatiche in quanto soggette principalmente a determinismo edafico, cioè fortemente influenzate dalla natura del suolo. E' il caso delle comunità che vegetano su pareti rocciose, su falde detritiche e su suoli idromorfici.

Le formazioni casmofite di maggior pregio floristico si rinvengono a quote più alte, anche se nei pressi del fronte estrattivo Fossa dei Tomei sono presenti affioramenti rocciosi.

Il sistema delle rocce calcaree qui si dispone a formare un ecomosaico con il sistema delle praterie rade nelle zone caratterizzate da litosuoli con roccia affiorante: si considerano pertanto questi due aspetti separatamente, anche se nel paesaggio locale non risulta ben definito il limite tra gli stessi.

SISTEMA DELLE PRATERIE A LATIFOGIE SPARSE E DEI PASCOLI ABBANDONATI

Questo tipo di sistema è caratterizzato, dal punto di vista vegetazionale, da praterie secondarie a dominanza di *Brachypodium genuense*, che sulle Alpi Apuane rappresenta la formazione prativa maggiormente diffusa e forse più caratteristica. Si tratta per gran parte di cenosi provvisoriamente descrivibili come raggruppamenti a *Brachypodium genuense*, *Carex macrolepis* e *Festuca sp.pl.*

Dal punto di vista fisionomico tali fitocenosi si caratterizzano spesso come praterie chiuse di erbe graminoidi a dominanza di *Brachypodium genuense*.

Questo tipo di prateria è rinvenibile nella parte bassa dell'area di studio in stazioni umide con suoli mediamente profondi e poveri di nutrienti; la loro origine si è avuta in seguito all'intenso pascolamento ovino e caprino, protratto per lungo tempo.

La forte capacità di riproduzione per seme e per via vegetativa, l'intenso accostamento, la resistenza alle avversità climatiche (in particolare alla siccità) e la scarsa appetibilità da parte degli animali pascolanti (per la presenza di corpi silicei nei tessuti, di peli e aculei sulle foglie) sono caratteristiche che hanno permesso al "paleo" di acquisire una notevole forza competitiva rispetto alle altre specie e di diffondersi a macchia d'olio in vaste aree.

In definitiva nell'area di studio i brachipodieti si trovano distribuiti ovunque si sia fatta sentire la presenza umana e sono legati a suoli oligotrofici a reazione subacida.

In generale i brachipodieti presenti nell'area di studio possono essere attribuiti ai Festuco-Brometea e Brometalia erecti caratterizzati dalla presenza di *Brachypodium genuense*, *Cerastium apuanum*, *Anthyllis vulneraria*, *Bromus erectus*, *Teucrium chamaedrys*, *Euphorbia cyparissias*, *Carlina acaulis*, *Hieracium pilosella*, *Festuca sp.pl.* e *Stachys recta*. Altre specie che si inquadrano in altre classi sono *Carex macrolepis*, *Centaurea triumfetti*, *Galium lucidum*, *Erysimum pseudorhaeticum*, *Koeleria splendens*, *Centaurea ambigua*, *Thymus alpigenus*, *Carex mucronata* ecc.

Attualmente, nonostante si siano ridotte le azioni antropiche che hanno determinato la formazione dei brachipodieti, la successione secondaria verso altre cenosi non appare facile in virtù dell'elevata capacità competitiva del brachipodio. Le praterie in questa zona hanno subito, con il progressivo abbandono delle attività agro-silvo-pastorali, la progressiva espansione della faggeta; la continua ricaduta di lettiera e la formazione di substrati idonei allo sviluppo della vegetazione arborea, in assenza di fattori di disturbo (ceduazione) ha creato le condizioni ottimali a tale fenomeno naturale.

Dal punto di vista fitosociologico le praterie arborate (copertura forestale inferiore al 20%) non si differenziano nettamente dalle praterie intrasilvatiche nude. Infatti generalmente si originano direttamente dalla degradazione parziale della faggeta e sono attribuibili alle Festuco - Brometea.

Nell'area di studio, la presenza di prateria a latifoglie sparse può essere interpretata come stadi successionali progressivi verso la ricostituzione della foresta; in queste situazioni si osserva la presenza di *Sorbus aria*, *Betula pendula*, *Salix caprea* e *Populus tremula*. Infatti molto spesso la successione progressiva della prateria verso la foresta contempla stadi intermedi a dominanza di arbusti.

Le praterie arborate costituiscono ambienti abbastanza poveri di specie, in quanto la vegetazione più diffusa è rappresentata dal brachypodieto che si presenta come consorzio di erbe a grande accostamento, con copertura completa del suolo.

La specie più caratteristica è in realtà una specie forestale, vale a dire il Luì bianco, che si trova frequentemente in boschetti relitti di carpino nero (soprattutto) o di faggio, anche di pochi esemplari, sulle parti più elevate di versanti freschi, spesso al limite di formazioni rocciose.

In presenza dell'ecotone bosco.prateria e lungo i versanti freschi è diffuso il Prispolone. Altre specie che abitano questi ambienti, peraltro con basso numero di individui, sono Spinoncello e Fanello.

In praterie arborate caratterizzate da condizioni stagionali particolarmente favorevoli, attorno ai 1000 m di quota, è stato rilevato l'Ortolano, una specie divenuta assai rara, localizzata ed in larga diminuzione in tutta Europa. Sono presenti anche Saltimpalo e Averla piccola, rari e poco diffusi.

Nelle praterie intrasilvatiche come quelle presenti nell'area di studio molte delle specie presenti nelle praterie d'altitudine divengono molto più rare o scompaiono del tutto; divengono invece più frequenti Saltimpalo, Averla piccola, Zigolo muciatto, compaiono infine Sterpazzola, raramente lo Zigolo nero, e la Ballerina bianca.

Questi ambienti molto spesso divengono il luogo ideale per scorribande notturne di cinghiali i quali rivoltano il terreno alla ricerca di radici o bulbi provocando seri danni al pascolo quando questo viene utilizzato ancora per le greggi.

2.9 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

2.9.1 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'amenissimo 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 rilievo, 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.

2.9.2 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 inopere 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 Carcarai 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 notaio 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 ventinovenne 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 di 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 notaio 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 ventinovenne, 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 specializzate, 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 (Piarì) 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 Pontecosì) consentì il trasporto della corrente in gran parte delle cave, la costruzione in località Piarì (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 lizzazione 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 ventinovenne, 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 ventinovenale 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 vagliani, 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 ventinovenale? 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 di Vagli.

La guerra d'Africa, seguita nel 1939 dalla seconda guerra mondiale, appesantirono ancor più lo stato di depressione economica e sociale fra i cavaatori 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 cavaatori.

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 vagliana, 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 diciannovenne, 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 cavaatori 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

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

Tra le varie accezioni di paesaggio, quella di fatto maggiormente utilizzata ai fini della VIA è quella di paesaggio inteso come spazio fruito percettivamente da popolazioni umane, sia in termini di percezioni, sia di significati intesi come beni culturali. Il paesaggio è così rappresentato dagli aspetti percepibili sensorialmente del mondo fisico che ci circonda, arricchito dai valori che su di esso proiettano i vari soggetti percipienti; in pratica è dato dall'insieme degli elementi che formano le composizioni visibili, dai beni culturali (antropici o ambientali), e delle relazioni che li legano.

Si può riconoscere un "patrimonio culturale antropico", ovvero l'insieme degli elementi di interesse monumentale, artistico, tradizionale, storico, archeologico, paleoetnologico, e di rilievo per la storia della scienza e della tecnica presenti sul territorio. Ad esso può essere affiancato un "patrimonio culturale ambientale", ovvero l'insieme degli elementi geomorfologici e naturalistici rilevanti per funzione ricreazionale, per interesse scientifico o didattico, per valore scenico o economico, per capacità di identificazione di un luogo.

E' in questa concezione di paesaggio che sono state identificate le varie Unità di paesaggio presenti nell'area di studio; le UP sono definite, infatti, come ambiti caratterizzati da specifici sistemi di relazioni (ecologiche, funzionali, culturali, e percettive) tra componenti eterogenee interagenti, tali da conferire loro un'identità ed un'immagine riconoscibili e distinguibili dal contesto". Il loro riconoscimento parte dalle articolazioni geomorfologiche e si arricchisce considerando le "unità ambientali" individuate sotto il profilo ecologico, le partizioni territoriali dell'assetto insediativo e le relazioni storico-culturali consolidate, nonché gli "ambiti paesistici" individuati dal punto di vista percettivo.

In Tabella 20 vengono descritte le varie Unità di paesaggio e per ognuna di esse viene fatta una valutazione dell'importanza degli aspetti paesaggistici sulla base di quattro criteri fondamentali: qualità visiva, sacralizzazione storica, importanza come risorsa economica e sociale, fruizione turistica tradizionale.

Tabella 20 – Analisi delle Unità di paesaggio presenti nell'area di studio

Unità di paesaggio	Descrizione	Aspetti paesaggistici rilevanti	Elementi di degrado del paesaggio tipico
AREE ESTRATTIVE	Ambiente caratterizzato dall'assenza di vegetazione naturale, dalla presenza di bancate e tecchie che costituiscono l'affioramento di marmo e presenza organizzata di infrastrutture e servizi che consentono la coltivazione delle cave di marmo.	Gli aspetti di maggior rilievo riguardano quelli di carattere economico e sociale in cui l'attività estrattiva legata all'escavazione del marmo ha apportato occupazione per la popolazione residente nel Comune di Vagli. Infatti nella totalità delle cave attive vi lavorano cavatori provenienti da questo Comune. Tali risvolti occupazionali ricadono inoltre anche sul contesto cittadino in quanto le attività estrattive necessitano di tutta una serie di servizi (macchinari, consulenze tecniche, manutenzione mezzi ecc.) che creano un indotto abbastanza consistente. 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).	Nel contesto dell'attività estrattiva della cava "Fossa dei Tomei" è necessario evidenziare come le coltivazioni previste nel piano di coltivazione in esame, pur andando ad interessare aree vergini circostanti gli attuali fronti di cava, non prevedono interventi di compromissione dell'assetto dei crinali principali della catena apuana. Gli interventi previsti a cielo aperto andranno ad ampliare i fronti estrattivi attuali aumentando di poco l'impatto visivo prodotto della cava sul potenziale osservatore. Dal punto di vista paesaggistico inoltre questa Unità estrattiva si inserisce in un contesto già fortemente caratterizzato dalla presenza di attività di cava sia recenti che storiche; per cui gli interventi previsti dalla nuova variata al Piano di coltivazione non verrà percepito come una modificazione all'attuale assetto paesaggistico locale. Dal punto di vista paesaggistico non si prevede che gli interventi previsti modifichino ulteriormente la percezione visiva del paesaggio locale da parte del potenziale osservatore sia che esso transiti nella zona sia che percorra la catena apuana prospiciente il sito estrattivo stesso. Per meglio descrivere l'impatto visivo previsto dalle nuove lavorazioni sono state elaborate delle fotosimulazioni da materiale fotografico attuale che descrivono in modo esauriente le modificazioni previste (vedere Relazione Paesaggistica)



Foto 14 – Cava Piastrabagnata e Cava Pallerina-Campo Fiorito



Foto 15 – Cava Fossa dei Tomei e Campo dell'Indo

Unità di paesaggio	Descrizione	Aspetti paesaggistici rilevanti	Elementi di degrado del paesaggio tipico
AREE BOScate	Aree caratterizzate dalla presenza di boschi a dominanza di FAGGIO (<i>Fagus sylvatica</i>) con notevole valore paesaggistico ed ecosistemico.	L'aspetto di maggiore interesse per questo tipo di unità paesaggistica dal punto di vista percettivo è dato, nel periodo primaverile-estivo, dalla presenza di estese superfici verdi. Dal punto di vista paesaggistico le faggete fanno da contorno alle praterie su litosuoli calcarei contribuendo ad aumentare e diversificare il paesaggio. Il faggio, come anche altre essenze arboree come il castagno, ha costituito per le popolazioni di montagna una fonte di sostentamento e di approvvigionamento di materie prime; infatti le faggete erano coltivate per la produzione di carbone attraverso le caratteristiche carbonaie o in epoche più recenti per ricavarne parati da utilizzare per la lizzazione del marmo. Attualmente questa importante risorsa potrebbe essere valorizzata ai fini produttivi e turistico ricreativi attraverso la realizzazione di piani di assestamento forestale che portino alla formazione di faggete ad alto fusto nelle zone maggiormente fruibili dal turista, il governo a ceduo con rilascio di matricine dove vi è una certa convenienza economica nell'utilizzo e lo sviluppo di una filiera legno nella valle.	In passato la creazione di estese discariche e l'intensa ceduzione delle faggete per ricavarne i parati da utilizzare per la lizzazione del marmo hanno sicuramente contribuito a danneggiare parte del patrimonio boschivo di questa zona. Anche le attività agrosilvopastorali hanno contribuito in passato a modificare la vegetazione forestale attraverso opere di disboscamento per la formazione di pascoli o prati permanenti da destinare al pascolo delle greggi nel periodo estivo. Tale attività non ha comunque compromesso la struttura ecologica della faggeta ma ha contribuito alla diversificazione del paesaggio e alla valorizzazione economica della valle. La cessazione progressiva delle attività di gestione e manutenzione dell'ambiente naturale della valle (pascoli abbandonati, mal governo del bosco ecc.) possono comportare l'inizio di fenomeni di degrado e lo scadimento della qualità paesaggistica delle formazioni vegetali presenti. In particolar modo l'abbandono dei pascoli favorisce il ritorno della vegetazione forestale e la perdita di importanti ambiti ecologici per la fauna selvatica e la flora caratteristica delle Alpi Apuane. Sarebbe quindi auspicabile anche il recupero, anche ai fini turistici, delle numerose attività agro-silvo-pastorali che un tempo caratterizzavano, in armonia con le attività estrattive, il tessuto socio-economico del Comune di Vagli.



Foto 16 – Le faggete lungo le pendici della Valle di Arnetola



Foto 17 - Faggeta che circonda il sito estrattivo Fossa dei Tomei

Unità di paesaggio	Descrizione	Aspetti paesaggistici rilevanti	Elementi di degrado del paesaggio tipico
AREE A PASCOLO E PRATERIE A LATIFOGLIE SPARSE	Sono aree che caratterizzano, assieme alle faggete, fortemente la Valle di Arnetola. Le praterie intrasilvatiche presenti sono il risultato dell'intervento dell'uomo che ha ricavato pascoli attraverso opere di disboscamento e successiva coltivazione. In alcuni casi le praterie nell'area di studio, con il progressivo abbandono delle attività agro-silvo-pastorali, hanno subito la progressiva espansione della faggeta; la continua ricaduta di lettiera e la formazione di substrati idonei allo sviluppo della vegetazione arborea, in assenza di fattori di disturbo (ceduazione), ha creato le condizioni ottimali a tale fenomeno naturale.	Le praterie, derivate dalla secolare presenza dell'uomo attraverso le attività legate alla pastorizia, presentano un notevole valore paesaggistico e floristico. Nonostante l'abbandono, ancora vaste superfici a prateria, al di sotto del limite del bosco (intrasilvatiche), caratterizzano l'area di studio e ne arricchiscono e diversificano il paesaggio naturale.	La cessazione delle attività agro-silvo-pastorali, ed in particolar modo della pastorizia, ha provocato l'impoverimento e la perdita di pascoli ormai ridotti ad un'estrema uniformità vegetazionale, in quanto costituiti prevalentemente da Brachypodietei che facilmente si adattano alle più difficili condizioni edafiche. Non vi sono rischi reali per la conservazione di questi ambienti in quanto rientrano nell'area protetta del Parco delle Alpi Apuane; anche la variante al piano di coltivazione proposta non comporta impatti a carico di questa componente vegetale e paesaggistica. Gli elementi di degrado più rilevanti sono quindi l'abbandono dei pascoli e lo sviluppo di una vegetazione arbustiva e arborea di ricolonizzazione. La scomparsa di queste praterie nel medio-lungo periodo comporterà quindi un impoverimento paesaggistico della valle e la perdita di valori storici ed economici. Tale abbandono non è comunque imputabile all'attività estrattiva che da decenni si svolge in questa valle, ma soprattutto alla normale perdita di valore economico di queste attività scarsamente remunerative. Il recupero e la gestione di queste aree potrà comunque avvenire soltanto con la promozione e l'incentivazione del turismo rurale e culturale, che in questa valle può trovare ampio sviluppo e buon ritorno economico per le popolazioni locali. L'ampia varietà di paesaggi e il susseguirsi di diverse attività economiche nel tempo ha creato un'interessante varietà di paesaggi e di possibilità di ulteriore sviluppo economico che potranno non essere danneggiati dalla realizzazione della variante in esame.

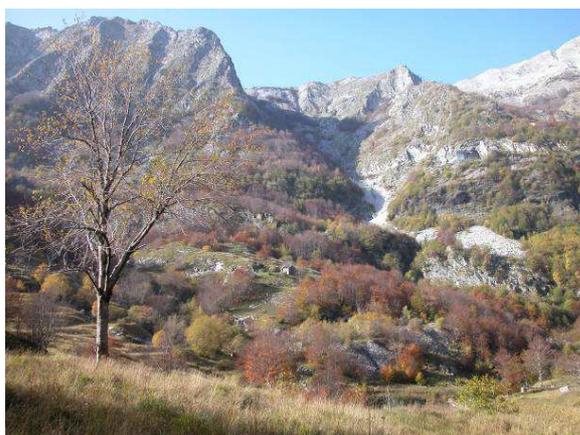


Foto 18 - Pascoli abbandonati nella Valle di Arnetola

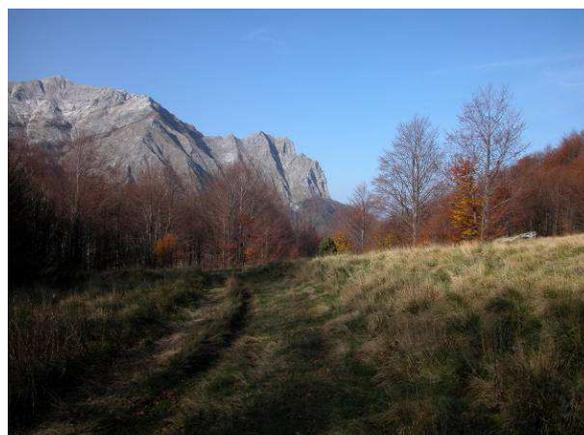


Foto 19 – Praterie intrasilvatiche

2.9.4 Elementi geomorfologici e naturalistici rilevanti

Forme derivanti da attività glaciale e pluvio-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 sì 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 canali 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 imposta 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

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

Nell'area di cava, 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**).

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

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.

Eventuali interazioni tra l'attività estrattiva e Cava Fossa dei Tomei verranno dettagliati nel paragrafo **3.4.2 Possibilità di interferenza con il sistema carsico**.

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.

2.9.2 Elementi artistici, storici e archeologici rilevanti

A valle delle Cave Fosse dei Tomei A e Campo dell'Indo si trovano le rovine di un insediamento pastorale di alpeggio, individuato 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).

2.9.5 Analisi delle attività agro-silvo-pastorali

Dall'analisi della Tavola 1 - "Carta d'Uso del suolo" 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 familiare.

Nonostante quindi la presenza di ampi pascoli nell'area di studio, le attività di allevamento ovino allo stato brado non hanno sopravvissuto 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.

BIBLIOGRAFIA

PILI M., BRADLEY F., (1992) – *Cave di Apuane - Censimento, Analisi e Tendenze evolutive* Casa di Edizioni in Carrara.

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

J. B. S. HENRAUX, (2000) – *Seravezza da Forte dei Marmi all'Altissimo e alla Val d'Arni* Edizioni Monte Altissimo. (Ristampa 1903).

BETTINI V., CANTER L.W., ORTOLANO L. (2000) - *Ecologia dell'impatto ambientale*. UTET.

2.10 POPOLAZIONE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO DEMOGRAFICO

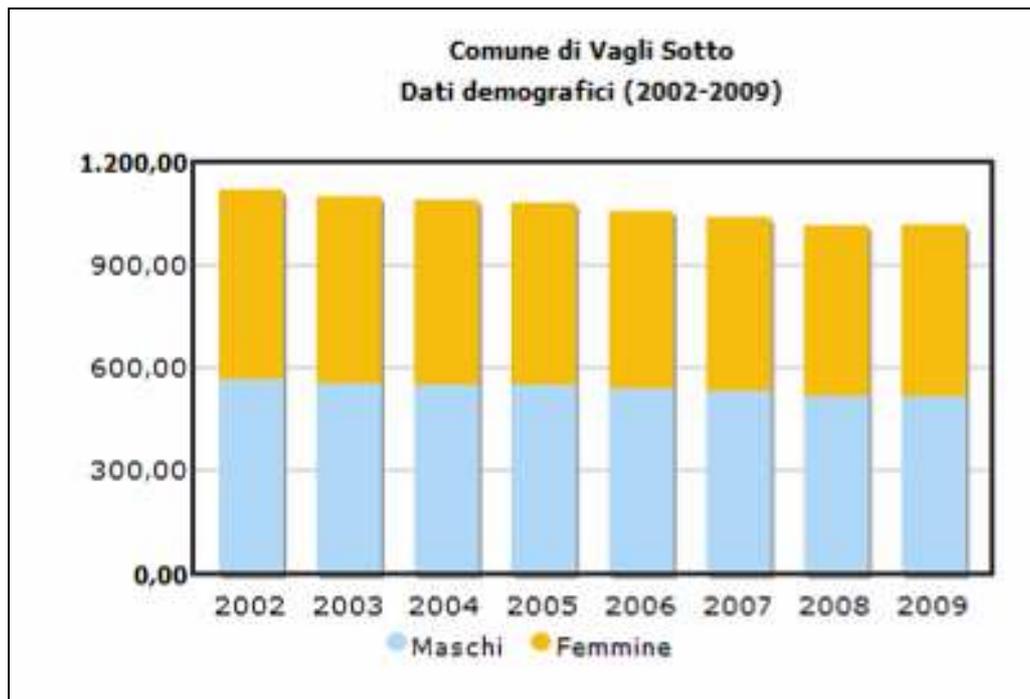
2.10.1 Definizione e visualizzazione della localizzazione della popolazione

Tabella 21- Popolazione residente nei Comuni del Parco delle Apuane dal 1951 al 1991

FRAZIONI O LOCALITA'	CENTRI			NUCLEI			CASE SPARSE		
	Pop. res.	Var. 1951-1991		Pop. res.	Var. 1951-1991		Pop. res.	Var. 1951-1991	
		Ass.	%		Ass.	%		Ass.	%
Borgo a Mozzano	6290	746	13,45	451	-787	-63,57	839	-613	-42,21
Camaiore	26275	13073	99,02	514	-3575	-87,42	3859	-3993	-50,85
Camporgiano	1912	-362	-15,91	46	-172	-78,89	505	-303	-37,51
Careggine	486	-397	-44,96	154	-399	-72,15	114	-138	-54,76
Carrara	66173	11455	20,93	248	-494	-66,57	776	-6051	-88,63
Casola in Lunigiana	1159	-897	-43,62	138	-384	-73,56	44	-165	-78,94
Castelnuovo Garfagnana	5578	1007	22,03	280	-66	-19,07	451	-941	-67,61
Fabbriche di Vallico	489	-556	-53,21	64	64	-	38	-130	-77,38
Fivizzano	7767	-3206	-29,21	1914	-1286	-40,18	577	-905	-61,06
Fosdinovo	2466	-551	-18,26	242	113	87,59	1241	-712	-36,45
Galliciano	3517	-183	-4,94	187	-260	-58,16	231	-767	-76,85
Massa	65547	20439	45,31	233	-987	-80,91	957	-3156	-76,73
Minucciano	2379	-1170	-32,96	265	-160	-37,64	34	-326	-90,55
Molazzana	536	-453	-45,81	322	-95	-22,78	399	-501	-55,66
Montignoso	8713	5238	150,73	118	-516	-81,38	327	-1655	-83,51
Pescaglia	2832	-398	-12,32	298	-370	-55,38	632	-1367	-68,38
Piazza al Serchio	2175	252	13,11	400	-101	-20,15	90	-470	-83,92
Pietrasanta	22537	8546	61,08	536	-1081	-66,85	1744	-4460	-71,88
Seravezza	11309	4494	65,94	132	-1336	-91,01	1290	-2000	-60,79
Stazzema	2747	-2244	-44,96	349	-249	-41,63	541	-928	-63,17
Vagli di Sotto	1325	-635	-32,39	0	-329	-100	0	-5	-100
Vergemoli	358	-340	-48,71	19	-234	-92,49	86	-245	-74,01
	242570	53858	64,34	6910	-12704	-700,97	14775	-29831	-1500

Tabella 22 – Dati demografici Comune di Vagli Sotto (fonte Comune di Vagli Sotto)

COMUNE DI VAGLI SOTTO	ANNO							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Popolazione (maschi)	566	555	552	551	541	533	518	518
Popolazione (femmine)	554	544	538	529	516	506	497	499
Popolazione totale	1120	1099	1090	1080	1057	1039	1015	1017
Nati (maschi)	2	5	4	3	2	2	1	2
Nati (femmine)	1	6	3	3	-	1	4	-
Nati totale	3	11	7	6	2	3	5	2
Popolazione residente in famiglia (maschi)	555	552	551	541	533	518	518	522
Popolazione residente in famiglia (femmine)	544	538	529	516	506	497	499	493
Popolazione residente in famiglia totale	1099	1090	1080	1057	1039	1015	1017	1015
Popolazione residente in convivenza (maschi):		459	453	450	446	461	465	465
Popolazione residente in convivenza totale:								
n° di famiglie								
Numero di convivenze:								



2.10.2 Evoluzione demografica negli ultimi quaranta anni dei Comuni del Parco delle Apuane con particolare riferimento al Comune di Vagli

Nell'area del parco è riscontrabile una varietà di situazioni socio-economiche, per via della notevole estensione del territorio protetto: differenze sostanziali sono dunque da annoverare nel popolamento e nella vitalità economica dei diversi Comuni.

Il parco si compone di ventidue Comuni: sei in Provincia di Massa Carrara e sedici in Provincia di Lucca. Sono interamente inclusi nel parco i Comuni di Careggine, Fabbriche di Vallico, Vagli di Sotto e Vergemoli.

Lo sono parzialmente Borgo a Mozzano, Camaiore, Camporgiano, Carrara, Casola in Lunigiana, Castelnuovo Garfagnana, Fivizzano, Fosdinovo, Galliciano, Massa, Minucciano, Molazzana, Montignoso, Pescaglia, Piazza al Serchio, Pietrasanta, Seravezza, e Stazzema.

L'ammontare della popolazione del Parco delle Apuane è stata valutata, nel 1987, pari a 18.950 abitanti, con una densità di 35 ab/kmq; dal 1987 ad oggi non si rilevano variazioni evidenti nella corrispondente popolazione comunale né si possono ipotizzare spostamenti interni degni di nota (ISTAT, 1991).

L'evoluzione demografica dei Comuni in questione presenta dal dopoguerra ad oggi un complessivo calo di popolazione: i Comuni di Careggine, Fabbriche di Vallico, Molazzana, Vagli di Sotto e Vergemoli che hanno meno di 2.500 abitanti - presentano dal 1951 ad oggi un decremento della popolazione abbastanza costante, sensibilmente più accentuato tra i Censimenti 1951 e 1971. L'abbandono delle località più interne che segue il boom economico - in particolare negli anni '50, è sprattutto legato ad una perdita di importanza della tradizionale agricoltura di sussistenza (Marcaccini, 1966).

Presentano un andamento più diversificato i Comuni con popolazione compresa tra 2.500 e 10.000 abitanti: tra questi Camporgiano, Fosdinovo, Pescaglia, Minucciano, Casola in Lunigiana e Stazzema mostrano una regressione insediativa: questa è abbastanza limitata a Fosdinovo e Camporgiano e massima invece a Stazzema. Galliciano, Borgo a Mozzano, Castelnuovo Garfagnana e Piazza al Serchio presentano invece una notevole stabilità demografica; il Comune di Montignoso si differenzia infine dagli altri per il forte incremento abitativo.

I Comuni con più di 10.000 abitanti mostrano una certa stabilità demografica, Seravezza e Pietrasanta non presentano sensibili oscillazioni, mentre la popolazione di Camaiore e soprattutto quella di Carrara e di Massa hanno fino al 1971 valori crescenti, per poi stabilizzarsi. Nel 1991 Massa eguaglia il carico demografico di Carrara.

Lo spopolamento ha quindi riguardato i Comuni più piccoli e tra questi soprattutto quelli più spiccatamente montani: Stazzema ad esempio - praticamente per intero nell'area del parco - ha risentito fortemente dell'attrazione rappresentata dal fondovalle verso nuove occupazioni.

I Comuni di media ampiezza non presentano un comportamento uniforme ha influito sulla loro variazione demografica la posizione e la possibilità o meno di diversificare l'occupazione; molti di questi si presentano a crescita zero; i Comuni più densamente popolati hanno invece rappresentato un polo di attrazione, e tra questi soprattutto i capoluoghi di Provincia.

Oltre a Massa e a Carrara sono un punto di riferimento Pietrasanta, Camaiore, Seravezza, Montignoso e Castelnuovo Garfagnana, grazie alla presenza di sbocchi occupazionali nelle attività industriali e terziarie.

I Comuni che maggiormente riguardano il parco - ovvero Careggeme, Fabbriche di Vallico, Minucciano, Molazzana, Stazzema, Vagli di Sotto e Vergemoli hanno subito negli anni considerati una evidente regressione abitativa.

I Comuni garfagnini presentano un forte calo di popolazione negli anni '50, come si osserva dal raffronto con i dati del 1951. Castelnuovo Garfagnana, quale capoluogo dell'area, si afferma come polo di attrazione.

Tra l'81 ed il '91 l'esodo sembra essersi arrestato. Il calo demografico avutosi nei Comuni del Parco dal '51 ad oggi è particolarmente evidente nei primi due decenni, dal 1951 al 1971. Solo Camaiore, Carrara, Massa, Montignoso, Pietrasanta e Seravezza hanno in tale periodo una popolazione in aumento. I Comuni che presentano il maggiore calo demografico tendono a stabilizzarsi negli ultimi due decenni: tra '71 e '91 in ben quindici Comuni la riduzione della popolazione è sensibilmente minore rispetto al ventennio precedente. La variazione '51-'91 è negativa in quindici Comuni su ventidue.

Negli anni coincidenti con le maggiori punte di spopolamento si è verificata una forte variazione delle attività prevalenti, ovvero un passaggio dall'agricoltura verso altri settori.

L'odierna distribuzione della popolazione per fasce d'età presenta un accentuato invecchiamento: l'indice di vecchiaia è maggiore di 100 in tutti e ventidue i Comuni.

Un altro fenomeno da considerare è, nel periodo preso in esame, l'estrema riduzione che si riscontra nel popolamento dei nuclei e soprattutto delle case sparse, un tempo molto più diffuso in relazione alla conduzione agricola e forestale dei terreni, a favore dei centri.

Dal 1951 ad oggi si è avuta una sempre crescente concentrazione di popolazione nei centri dei Comuni del parco e di conseguenza un allontanamento dalle aree maggiormente rilevate in direzione degli agglomerati ubicati in prossimità del limite estemo del parco: l'incremento abitativo dei centri è evidente soprattutto a Camaiore (99,02% di variazione tra '51 e '91) e a Montignoso (150,73%); è ugualmente elevato in valori percentuali a Massa, Pietrasanta e Seravezza.

Malgrado la positività del totale bisogna notare che in ben tredici Comuni anche il popolamento dei centri subisce una riduzione; ciò è legato al generale decremento insediativo comunale.

Se nel '51 il popolamento dei centri corrispondeva al 67,57% del totale, nel '91 rappresenta il 91,79%. La variazione si presenta fortemente positiva a Camaiore, Carrara e Massa, centri ubicati esternamente al parco, Camaiore e Montignoso presentano il più forte incremento percentuale, rispettivamente pari al 99,02% ed al 150,73%.

La coltivazione delle cave di marmo non è motivo di nascita di insediamenti in quota: si risiede oggi anzi sempre più a valle dove le comodità sono maggiori, grazie alla buona viabilità di interesse locale, che collega i centri di pianura alle aree di escavazione.

Per quanto riguarda il movimento pendolare per studio e lavoro nei Comuni del Parco delle Apuane si può rimarcare come complessivamente, per entrambe le categorie, siano attualmente più rilevanti i movimenti all'interno del Comune di residenza: 50.439 - il 70 % - sono gli occupati nel Comune di residenza e 22.002 coloro che si spostano al di fuori di esso; per gli studenti il rapporto è di 33.685 (78,4%) a 9.277.

Tra un Comune e l'altro si rilevano notevoli differenze: in nove Comuni, ovvero a Camporgiano, Casola in Lunigiana, Fosdinovo, Galliciano, Molazzana, Montignoso, Pescaglia, Stazzema e Vergemoli il tasso occupazionale è maggiore al di fuori del Comune di residenza. Per Montignoso la rilevante differenza è dovuta alla superiore capacità occupazionale, secondaria e terziaria, del vicino Comune di Massa.

Il movimento per studio presenta Careggine, Fabbriche di Vallico, Fosdinovo, Molazzana e Vergemoli con un tasso di spostamento estemo all'area comunale superiore al movimento interno. Il pendolarismo intemo all'area del parco non è affatto intenso, fatta eccezione per i flussi di lavoratori diretti a Massa (3.528 unità), a Carrara (2.481) e secondariamente verso Pietrasanta (1.428), Seravezza (1.224), Castelnuovo Garfagnana (562), Camaiore (476) e Montignoso (460).

Sono dunque i capoluoghi di Provincia, bisogna infatti aggiungere il parimenti intenso spostamento in dirzione di Lucca, ad assorbire un considerevole flusso di manodopera.

2.11 POPOLAZIONE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO TERRITORIALE

2.11.1 Insediamenti e infrastrutture di collegamento al bacino estrattivo

Dall'analisi della cartografia esistente è possibile analizzare la dislocazione dei principali insediamenti umani e delle infrastrutture di collegamento che le uniscono ai siti estrattivi presenti nella zona.

Il principale Comune nella valle è quello di Vagli formato da tre nuclei principali: Vagli di Sotto, Vagli di Sopra e Poggio.

Il sito estrattivo è raggiungibile attraverso una strada marmifera che dalla loc. Convento raggiunge la loc. Arnetola attraversando il torrente Tambura. Tale viabilità permette di raggiungere i principali siti estrattivi by-passando il paese di Vagli di Sopra, seguendo la linea d'impluvio di fondo valle di Arnetola e quindi la strada di arroccamento che si sviluppa in più tornanti, a mezza costa, fino ai cantieri estrattivi "Piastrabagnata" e "Fossa dei Tomei".

Sulla sua sponda occidentale si sviluppa, a mezza costa, ricavata sulla roccia, la strada panoramica Vagli-Poggio, fino al bivio per Camporgiano a nord-est e per Castelnuovo di Garfagnana a sud-est, dove tra l'altro, transitano i camions che trasportano i blocchi di marmo alle segherie di Viareggio, Carrara e Querceta.

Il traffico pesante generato dalla realizzazione della nuova variante al piano di coltivazione, è desunto dalle varie fasi di coltivazione previste e stimato attraverso la quantità di materiale estratto realmente nell'arco delle varie fasi sia in termini di blocchi quadrati, che di detrito sterile.

Sotto è riportato il quadro complessivo dei trasporti generato dalla cava "Fossa dei Tomei" in funzione della fase di lavorazione.

Considerando quindi che la cava "Fossa dei Tomei" sarà attiva per circa 180 giorni lavorativi è possibile desumere il numero medio di carichi giornalieri che attraversano la viabilità di accesso alla cava "Fossa dei Tomei".

Tempistica interventi e Trasporti allontanamento blocchi e derivati

In prima Fase 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.

In seconda Fase 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 sistemazione 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.

Tabella 23 - Schema riassuntivo delle produzioni di blocchi/informi e derivati in Tonnellate nelle fasi descrittive sopra

FASE	DURATA ANNI*	CANTIERE	ESCAVATO mc	RESA PRESUNTA	PRODUZIONE BLOCCHI, INF.	DERIVATI DALLA COLTIV.	DERIVATI DA	STIMA DETRITO PER RIPRISTINO/ RIEMPIMENTI CAVA**	DERIVATI DA
							RIMUOVERE DA VECCHI DEPOSITI		ALLONTANARE***
1	3	Inferiore Calacatta							
		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	0,19	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)		(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

E' necessario comunque definire quali percorsi effettueranno i mezzi adibiti al trasporto di blocchi e detrito e come sarà suddiviso il traffico pesante sugli stessi.

I materiali provenienti dall'attività della cava Fossa dei Tomei saranno trasportati verso i laboratori di trasformazione situati nelle province di Massa e Lucca e precisamente in alcune segherie di Massa, di Seravezza, e Querceta, mantenendo quindi nell'area locale la lavorazione dei marmi estratti. Anche gli impianti di trasformazione dei detriti sono situati principalmente nel Comune di Seravezza e nel Comune di Castelnuovo Garfagnana.

I percorsi seguiti dai materiali sono:

SITO ESTRATTIVO → Loc. CONVENTO ~> POGGIO -> S. ROCCO ~> CASTELNUOVO GARFAGNANA ~> ISOLA SANTA -> Loc. TRE FIUMI

Dalla loc. Tre fiumi i mezzi possono prendere due direzioni: nel caso in cui i marmi devono essere lavorati nel Comune di Massa o nel Comune di Seravezza e Pietrasanta. Prendendo la direzione del Passo del Vestito si attraversano, quindi, le seguenti località:

Loc. TRE FIUMI -> CAMPAGRINA ~> ARNI ~> ANTONA -> ALTAGNANA ~> MASSA.

Prendendo la direzione della Galleria del Cipollaio si attraversano le seguenti località:

Loc. TRE FIUMI -> GALLERIA DEL CIPOLLAIO -> TERRINCA ~> LEVIGLIANI -> RETIGNANO -> RUOSINA -> SERAVEZZA ~> QUERCETA.

Per quanto riguarda il detrito di marmo parte di questi vengono destinati ad un impianto di trasformazione situato nel Comune di Minucciano (Ditta MIGRA).

Per cui risulta il seguente percorso:

DETRITO → VAGLI SOTTO → GORFIGLIANO --> MIGRA.

2.13 POPOLAZIONE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

2.13.1 Le attività di estrazione marmifera.

Le possibilità di sfruttamento dei giacimenti marmiferi del comune di Vagli Sotto (in particolare nella valle di Arnetola, in Carcaraia e nella valle della Turrite Secca presso Arni) erano già note dalla metà del XVII secolo. Alcune dettagliate relazioni, come quella di Rocco Coli⁵, descrivevano le qualità dei marmi e fornivano indicazioni di carattere litografico e sulle aree migliori dove attivare le cave.

La presenza di diverse tipologie di marmo nella valle di Arnetola è descritta anche in uno studio relativo alla Via Vandelli realizzato nel 1740 dal cartografo estense Joseph Scarabelli. Alla metà del XIX secolo lo scienziato Domenico Zaccagna invitava ad abbandonare le ricerche minerarie a favore della coltivazione dei giacimenti marmiferi⁶. Nello stesso periodo il prof. Olinto Dini realizzava un accurato studio sulle possibilità di sfruttamento dei giacimenti vagliani con dettagliata catalogazione dei marmi che fu esposta all'Esposizione Italiana di Firenze del 1861. Campioni di marmo statuario provenienti dalle cave del comune di Vagli ottennero prestigiosi riconoscimenti internazionali, tra cui quello dell'Accademia Nazionale di Francia che lo premiò con la medaglia di prima classe⁷. L'estrazione del marmo aveva iniziato a svilupparsi fin dalla metà dell'Ottocento nella frazione di Arni⁸, dove, a partire dal 1850, furono rilasciate dal comune autorizzazioni per l'escavazione sia di marmi colorati che di bianco statuario. Le prime ditte ad operare nelle cave di Arni furono la Sancholle-Henraux e la Ditta Santini. Ad Arni, grazie alla realizzazione della strada e della galleria del Cipollaio (1879)⁹, l'attività marmifera ebbe uno sviluppo tale che nel 1890 si contavano quarantotto siti estrattivi attivi.

L'area della valle di Arnetola, nonostante le sue vaste possibilità e la riconosciuta qualità dei materiali, non fu subito interessata dalle attività estrattive marmifere. La carenza di infrastrutture di collegamento la rendevano particolarmente isolata e difficile da raggiungere, e il trasporto del materiale doveva apparire opera quasi impossibile. Le uniche strade presenti in Garfagnana alla fine dell'800 erano la Strada Nazionale Livorno-Mantova, che risaliva la valle del Serchio fino a Castelnuovo da dove piegava per raggiungere il Passo delle Radici, e la Strada Carrozzabile dell'Alto circondario lungo il tracciato dell'attuale S.R.T. 445. Vagli Sotto era collegato a quest'ultima strada dalla via Vagli-Poggio che sfruttava il tracciato dell'antica Via Vandelli. Non mancarono numerosi progetti di collegamento stradale o ferroviario tra la Garfagnana e Massa, ma rimasero tutti solo sulla carta.

2.13.2 L'industria marmifera vagliana dagli inizi ad oggi.

“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 inopere 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 Rocchandagia, 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 Carcarai 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 notaio 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 ventinovenne 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 di 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 notaio 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 ventinovenne, 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 specializzate, 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 Garfagnana* 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 lizzazione 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 ventinovenne, 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 ventinovenale 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 vagliani, 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 ventinovenale? 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 di Vagli.

La guerra d'Africa, seguita nel 1939 dalla seconda guerra mondiale, appesantirono ancor più lo stato di depressione economica e sociale fra i cavaatori 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 cavaatori.

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 vagliana, 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 diciannovenale, 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 vagliani 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 cavaatori 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 vagliani 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 vagliano 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).

2.13.3 Prospettive occupazionali previste dalla prosecuzione della cava Fossa dei Tomei

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.

Per quanto riguarda l'analisi dell'assetto socio economico non sono reperibili né in letteratura né presso i comuni di Vagli Sotto dati sull'andamento occupazionale nel settore estrattivo in Garfagnana, è stato possibile effettuare un'analisi della situazione attuale attraverso interviste alle ditte attualmente ancora operanti nei Bacini estrattivi di Monte Pallerina e Acquabianca. Dal punto di vista dell'impatto sull'assetto socio-economico locale l'attività estrattiva nei due soli bacini estrattivi di Acquabianca e Monte Pallerina (resta escluso il bacino di Orto di Donna) risulta di notevole entità, con un totale di 117 addetti più l'indotto. L'attività estrattiva in queste valli rimane per ora l'unica opportunità occupazionale legata alla montagna, in grado di dare lavoro e reddito alle comunità locali.

Pur avendo avuto un notevole ridimensionamento in termini di addetti negli ultimi 20 anni il settore estrattivo rimane l'unica attività economica remunerativa in grado di far restare le famiglie in questi comuni di montagna.

Altre attività economiche si sono comunque sviluppate negli ultimi anni soprattutto quelle legate all'attività agricola e agrituristica. Ciò nonostante il settore estrattivo risulta quello più trainante e in grado di garantire un livello occupazionale maggiore rispetto agli altri settori economici.

Recentemente negli ultimi 5 anni sono state riattivate alcune unità estrattive nei due bacini estrattivi da parte di alcuni imprenditori che intendono valorizzare i mammi locali. Infatti circa 5 anni fa è stata riattivata la cava Fossa dei Tomei, e nel 2010 la cava Borella, la cava Scaglia, la cava Carcaraia B e la cava Carcaraia-Arabescato. C'è anche da registrare anche la chiusura della cava Campaccio in cui lavoravano 3 addetti.

2.13.5 Caratteristiche generali del sistema produttivo agro-silvo-pastorale

Come già analizzato nel capitolo **2.9.6 Analisi delle attività agro-silvo-pastorali** nell'area di studio 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 familiare.

Il sistema produttivo agricolo in questa zona è quasi del tutto assente; anche le tradizionali attività legate allo sfruttamento dei boschi per la produzione di legname da ardere sono ristrette a prelievi occasionali di alcuni abitanti per uso personale (autoconsumo).

Sia quindi fattori di tipo antropico (incendi, malgoverno dei pascoli, estrema uniformità specifica), sia fattori economico-sociali (abbandono progressivo della montagna dovuto alla perdita di importanza economica di queste attività e il minore interesse per le giovani generazioni, nonché l'opportunità di trovare migliore occupazione in città) hanno portato alla decadenza sia delle attività legate alla pastorizia sia delle attività legate alla coltivazione del bosco. L'agricoltura, malgrado le recenti incentivazioni comunitarie, ha subito negli ultimi decenni una fortissima regressione; il fenomeno si deve alla mancata modernizzazione di un settore tradizionalmente legato, in questo territorio montano, ad un'economia di sussistenza.

Tale situazione potrebbe comunque essere recuperabile attraverso la riorganizzazione generale del settore produttivo agro-silvo-pastorale attraverso incentivi all'imprenditoria giovanile e con la diversificazione dell'attività agricola che portino alla valorizzazione dei pascoli più fertili attorno al paese di Gorfigliano. Tutto questo in sinergia con lo sviluppo di una rete di accoglienza turistica che faccia del turismo rurale e del turismo legato alla cultura e alla tradizione del marmo una fonte di richiamo per il turismo nazionale e internazionale contribuendo alla rivitalizzazione di questa parte del territorio protetto dal Parco delle Apuane.

BIBLIOGRAFIA

PILI M., BRADLEY F., (1992) – *Cave di Apuane - Censimento, Analisi e Tendenze evolutive* Casa di Edizioni in Carrara.

COMUNE DI VAGLI "Bilancio demografico anno 1951-2004" Comune di Vagli Settore servizi demografici.

DOMENICO E ORLANDO PANDOLFI, (1995) "La Cava" Belforte Grafica Livorno.

CASTAGNOLI D., (1994) – "Alpi Apuane: un Parco di difficile realizzazione" Semestre di studi e ricerche di geografia - Università degli Studi di Roma "La Sapienza" Facoltà di Lettere e Filosofia – Istituto di Geografia.

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

PARTE III - ANALISI DEGLI IMPATTI

3.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

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

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

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

Analizzato quindi il progetto di coltivazione della cava Fossa dei Tomei e le singole componenti ambientali in cui è inserita tale attività le componenti ambientali maggiormente interessate sono:

3.4 IMPATTI SULL'ACQUA

(per gli aspetti di carattere idrogeologico)

3.5 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO

(per gli aspetti relativi alla modifica geomorfologica del sito e alla stabilità dei versanti)

3.6 IMPATTI SULLA VEGETAZIONE (per gli aspetti legati all'ampliamento del fronte estrattivo e al recupero ambientale della cava)

3.7 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI (per gli aspetti legati all'ampliamento del fronte estrattivo e per gli aspetti legati al recupero ambientale della cava)

3.12 IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE

(per gli aspetti legati al traffico pesante)

3.13 IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

(per gli aspetti di carattere occupazionale e di sviluppo integrato fra le varie attività economiche che si svolgono nella zona)

3.2 IMPATTI SULL'ARIA

A tal proposito è stata redatta la relazione sulla Previsione da Impatto Acustico a firma del tecnico Sauro Gianni che si allega al progetto di coltivazione, a cui si rimanda.

Dal documento, visto il macchinario impiegato e le condizioni operative nonché la posizione del cantiere, emerge che i valori stimati rientrano in quelli previsti dalla zonazione acustica adottata dal comune di Vagli Sotto per il progetto proposto.

In sintesi non è stata rilevata alcuna influenza negativa sulla qualità dell'aria, sia dal punto di vista dell'emissione di polveri a seguito della movimentazione dei mezzi di cava e al trasporto dei materiali estratti, sia a seguito dell'emissione di gas di scarico dei mezzi che operano nella zona.

Il sistema della viabilità locale riesce ad assorbire con efficienza il trasporto pesante generato dall'attività di cava, non comportando modificazioni sulla qualità ambientale e sociale dei centri urbani attraversati dai mezzi stessi.

L'esiguo numero di passaggi giornalieri durante le varie fasi di lavorazione e le caratteristiche della viabilità di attraversamento, fanno sì che il transito dei mezzi non comporti un peggioramento della sicurezza stradale, né uno scadimento della qualità della vita all'interno dei centri abitati che si trovano lungo il percorso. Questo fa sì che non si abbia una diminuzione, anche sensibile, dei valori medi di mercato dei fabbricati che si trovano lungo il percorso effettuato dai mezzi pesanti e che la situazione economica e infrastrutturale locale non risenta negativamente del traffico generato dall'attività di coltivazione della cava Fossa dei Tomei.

3.3 IMPATTI SUI FATTORI CLIMATICI

3.3.1 Alterazioni microclimatiche

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

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

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

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

Come noto la superficie della Terra assorbe parte dell'energia che proviene dal Sole (radiazione diretta) e dall'atmosfera (radiazione diffusa) e a sua volta emette una certa quota di radiazione (albedo). L'irraggiamento netto del terreno è la risultante tra la radiazione che il terreno riceve e quella che emette per cui di giorno si hanno condizioni completamente diverse dalla notte (Figura 20).

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

In questa sede e con i pochi dati disponibili è difficile valutare l'influenza che queste modificazioni della morfologia e della superficie del suolo hanno avuto sulla popolazione vegetale e animale della zona e comunque i risultati di tale variazione sono misurabili soltanto attraverso un monitoraggio a lungo termine delle varie componenti ambientali interessate.

Il recupero vegetazionale del sito al termine della coltivazione permetterà di annullare qualsiasi tipo di interferenza dovuta all'eliminazione della copertura vegetale.

3.4 IMPATTI SULLE ACQUE

3.4.1 Possibilità di inquinamento dell'acquifero

L'escavazione del marmo può causare generalmente due tipi di interferenza delle falde e delle sorgenti, eventualmente comprese nelle corrispondenti aree, come risulta anche dallo studio fatto nelle aree a vocazione estrattiva dall'U.S.L. n.1 Massa-Carrara - Impatto ambientale dell'Industria lapidea Apuana:

- Inquinamento da fanghi (marmettola).
- Inquinamento da oli minerali e idrocarburi.

MARMETTOLA

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

Dal punto di vista chimico la marmettola ha praticamente la stessa composizione del materiale originario, (CaCO₃), eccetto nel caso di macchine a lubrificazione perduta, nel qual caso si possono riscontrare tracce di grassi vegetali biodegradabili.

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

Infatti l'analisi granulometrica è la seguente:

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

Si può affermare, tra l'altro, che il residuo pulverulento (marmettola), derivante dal taglio dei marmi, è praticamente anche impermeabilizzante.

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

Le fratture stesse, nella porzione di giacimento in coltivazione presentano superfici prevalentemente molto serrate o con micro aperture di pochi millimetri, o, più raramente, di qualche centimetro, ma in tal caso risultano, generalmente, riempite da materiale detritico, pelitico terrigeno naturalmente ben costipato, proveniente dalla scarsa coltre superficiale originaria del "cappellaccio", trasportatevi dalle acque meteoriche.

Si ribadisce il fatto che queste condizioni strutturali naturali della massa calcarea cristallina in posto, consentono alla marmettola, prodotta dalle operazioni di taglio del marmo in cava, di ostruire rapidamente e completamente anche le fratture stesse che risultano così impermeabilizzate, tanto che le acque reflue, non potendo filtrare nelle fratture, ristagnano sul piazzale di cava, dove decantano e con pompa ad immersione possono essere riciclate.

OLI MINERALI E IDROCARBURI

Le eventuali perdite di oli possono provocare gravi fenomeni di inquinamento e causare gravi danni economici. Per questo onde evitare la dispersione di queste sostanze nell'area di cava sono stati adottati tutti gli accorgimenti del caso imposti dalla normativa vigente in materia.

Nel capitolo **5.2.1 Misure atte a mitigare gli impatti e al monitoraggio sulle acque** sono riportate le procedure cautelative per la corretta gestione delle sostanze contenute idrocarburi.

ACQUE METEORICHE DILAVANTI E ACQUE DI LAVORAZIONE

La cava opera **con un ciclo chiuso delle acque di lavorazione e pertanto l'approvvigionamento principale proviene dal recupero e depurazione di queste**. In aggiunta, per il reintegro di quella quota parte persa nei fanghi o per evaporazione, si procede a raccogliere le acque meteoriche sui piazzali di lavoro, in corrispondenza delle aree depresse e nella vasca di raccolta delle AMD/AMPP posizionata sul piano di quota 999m s.l.m. circa.

Per il presente progetto, l'approvvigionamento deriverà sempre dalla depurazione delle acque di lavoro (acque tecniche) con aggiunta delle AMPP recuperate nelle vasche denominate VP1 e VP2 (vedi tavole 19 e 20), dalle meteoriche raccolte sui piani di cava e si segnala che la Società in aggiunta ha fatto richiesta di concessione di derivazione di acque pubbliche superficiali dal Fosso del Veladro con consegna degli ultimi elaborati richiesti a fine Settembre 2020; l'iter è ancora in corso di svolgimento.

La Società già dal 2018 ha iniziato un percorso operativo per ridurre progressivamente quanto più possibile i tagli in via umida introducendo le tagliatrici a catena dentata con operatività a secco o con uso di acqua in proporzioni minime, tali da inumidire solamente i residui del taglio senza necessità di contenere eventuali deflussi di marmettola, ma effettuando la raccolta diretta con sacchi.

L'evoluzione prevede con il progetto presentato di arrivare a tagliare a secco con utilizzo di aspiratori che direttamente insaccano i residui.

La valutazione dei consumi parte dalla condizione estremamente cautelativa (considerando il massimo macchinario impiegabile che impiega acqua ed introducendo una tagliatrice in più per tener conto di un eventuale minimo consumo da parte delle tagliatrici a secco in particolari operazioni), relativa alla situazione prevista di sviluppo massimo del cantiere sia in termini di superficie che di personale, rappresentata dall'utilizzo in contemporanea del macchinario sotto riportato, considerando che i tagli con le tagliatrici a catena dentata e con le terne si prevede saranno effettuati a secco.

Inoltre anche i consumi dei servizi della cava risultano di poco conte in relazione a quanto sotto stimato, rappresentando meno del 2% in genere, del quantitativo stimato sotto.

Sulla base di quanto sopra detto, si stima che il fabbisogno dell'unità estrattiva possa essere così riassunto:

N°	Tipo di macchina	Ore di lavoro (h)	Fabbisogno idrico (mc/h)	Fabbisogno giornaliero (mc)	Fabbisogno mensile (mc)	Fabbisogno annuale*(mc)
5	Tagliatrici a filo diamantato	6	1	30	660	5.280
1	Perforanti	3	0,5	1,5	33	264
TOTALE				31,5	693	5.544

* si considerano 8 mesi di lavoro effettivo considerando il periodo di ferie e di interruzioni per altre cause; si esclude la tagliatrice a catena dentata in quanto impiegata a secco.

Considerando cautelativamente (limite inferiore) che il recupero complessivo delle acque di lavorazione sia pari ad un 85%, ne deriva che il fabbisogno medio da integrare si può attestare intorno ad un 15% del fabbisogno idrico totale, pari ad un valore massimo stimabile in circa **832mc/anno** (condizione di massima espansione del cantiere).

Le acque meteoriche provenienti dal cantiere saranno indirizzate e raccolte in apposite depressioni presenti sui piazzali opportunamente impermeabilizzate con teli di nailon o altri approntamenti; con pompe ad immersione posizionate all'interno dei sistemi di filtrazione a sacchi e poi nei bidoni di stoccaggio delle acque depurate. Il recupero prevede anche il riuso delle AMD/AMPP dopo trattamento secondo quanto previsto nel piano di gestione delle AMD allegato.

Il cantiere sotterraneo quando realizzato adotterà come misura per gestire le acque di filtrazione dell'ammasso, la creazione di aree depresse dove le acque così raccolte, tramite apposita pompa, saranno anche in questo caso inviate ai sistemi a sacchi filtranti e successivamente reindirizzate alle vasche di temporaneo deposito e chiarificazione.

Per maggiori dettagli sulla gestione delle AMD ed il loro rimpiego, si rinvia a quanto previsto nella relazione tecnica allegata al presente progetto sulla gestione delle acque meteoriche dilavanti.

Nel capitolo **5.1.1 Misure atte a mitigare gli impatti e al monitoraggio sulle acque** è riportata una sintesi delle principali modalità di gestione e monitoraggio delle acque al fine di evitare fenomeni di inquinamento delle acque superficiali e profonde.

3.4.2 Possibilità di interferenza con il sistema carsico

FORME DERIVANTI DA ATTIVITÀ CARSIKA

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.

Di seguito si riporta un'analisi delle possibili interazioni tra l'attività estrattiva e le forme carsiche presenti nell'area tratta dalla relazione "CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOTECNICHE, GEOMORFOLOGICHE, GEOMINERARIE, IDROGEOLOGICHE, VEGETAZIONALI, DI STABILITÀ E SICUREZZA DEL SITO E PAESAGGISTICHE DI SUPPORTO AL PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA FOSSA DEI TOMEI SITA NEL BACINO DI M.TE PALLERINA – COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)" redatta dal Dott. Geol. Brunello Forfori e Dott. Geol. Zeno Giacomelli.

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 affinché 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.

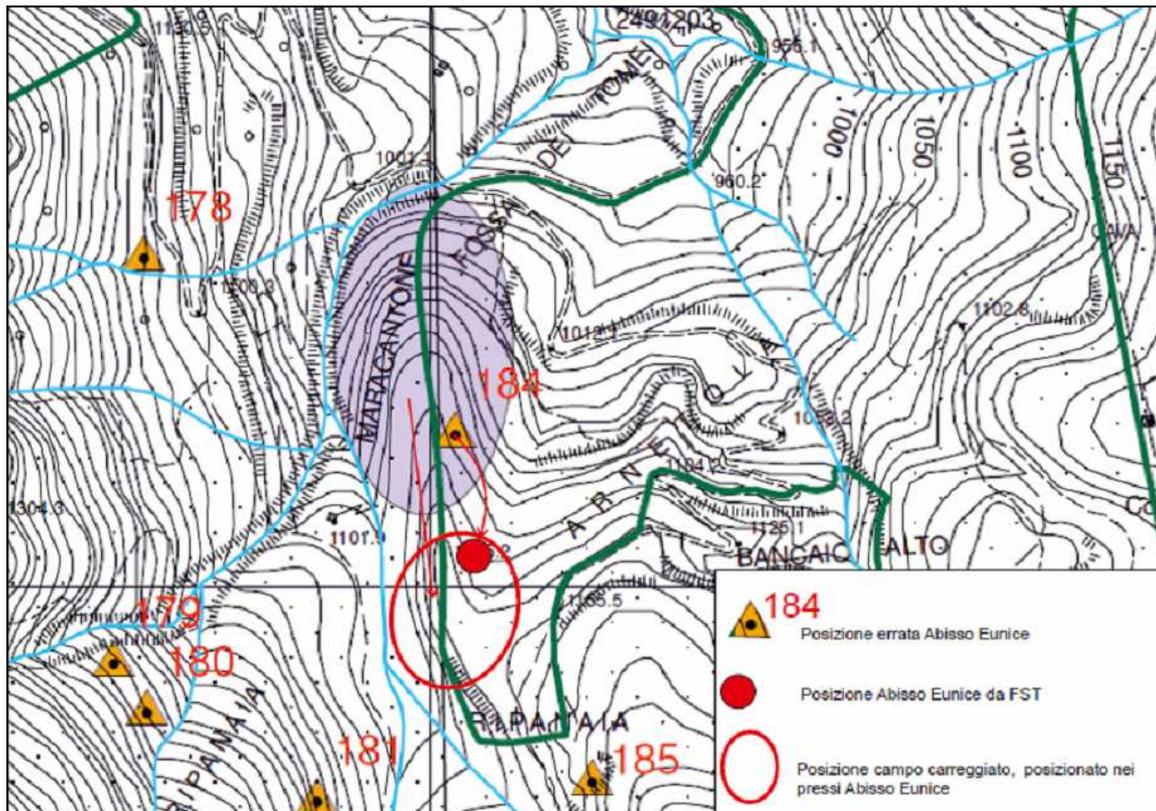


Figura 21- posizionamento dell'Abisso Eunice da parte della Federazione Speleologi Toscana

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.



Foto 20 - 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 affinché rimanga ad una distanza minima dall'ingresso di 20 metri.



Figura 22 – Sviluppo della Buca di Mamma Ghira



Foto 21 – 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 sotterraneo 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 .

3.5 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO

3.5.1 introduzione

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

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

3.5.2 Analisi degli impatti sull'assetto idrogeologico prodotti dall'attività della cava "Fossa dei Tomei"

Idrogeologia

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 così da escludere il collegamento idraulico diretto con la sottostante falda.

Dalla Carta delle aree di alimentazione 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 circa 1 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.



Foto 22 - 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

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

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.

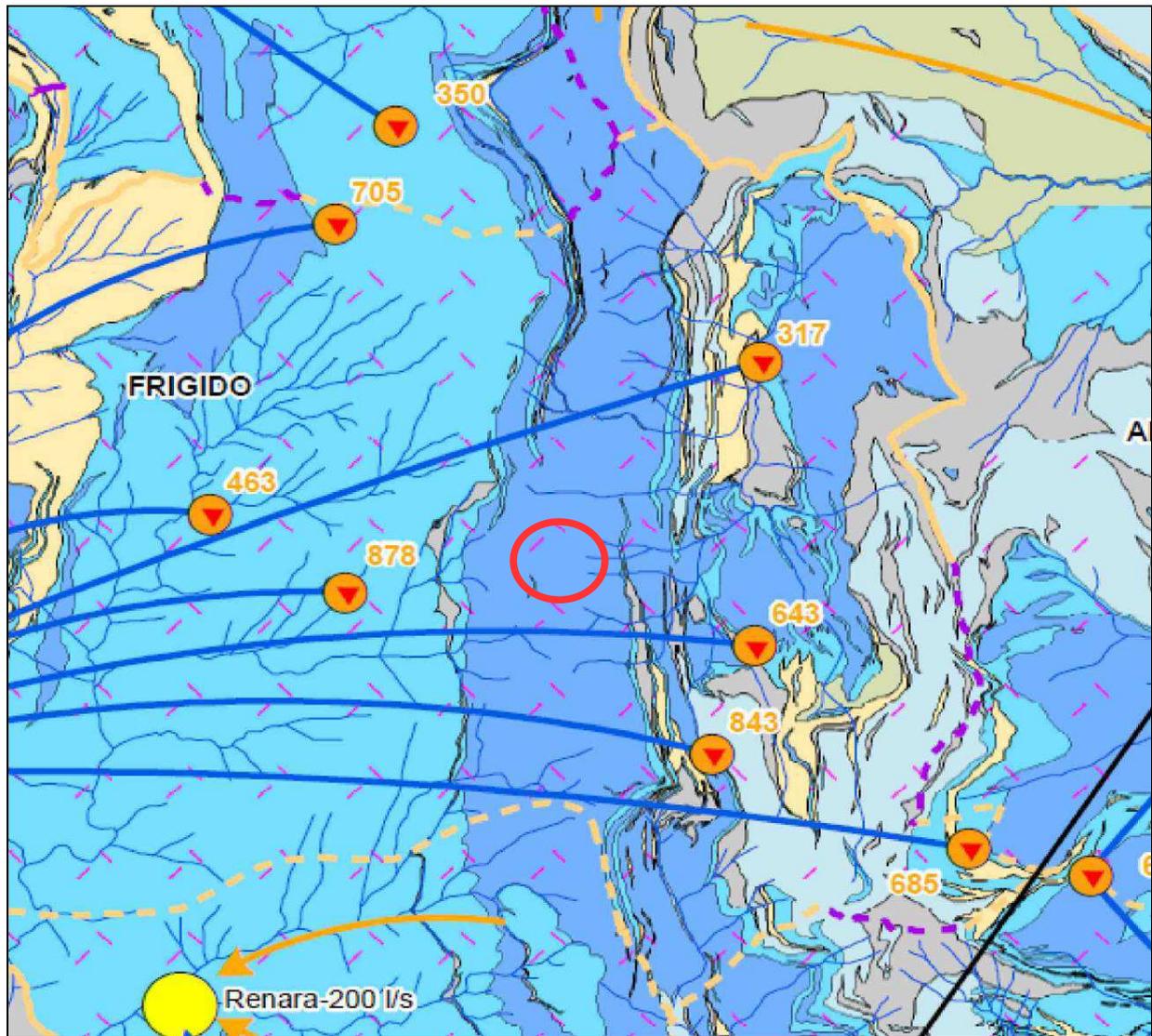


Figura 24 - Stralcio della carta bacini di alimentazione flusso profondo (allegato 9a – studio C.I.S.S.)

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:

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

- K_i = 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 $0.0101 \text{ cm}^2/\text{sec}$;

▪ 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:

$$K_m = \sum K_i$$

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.

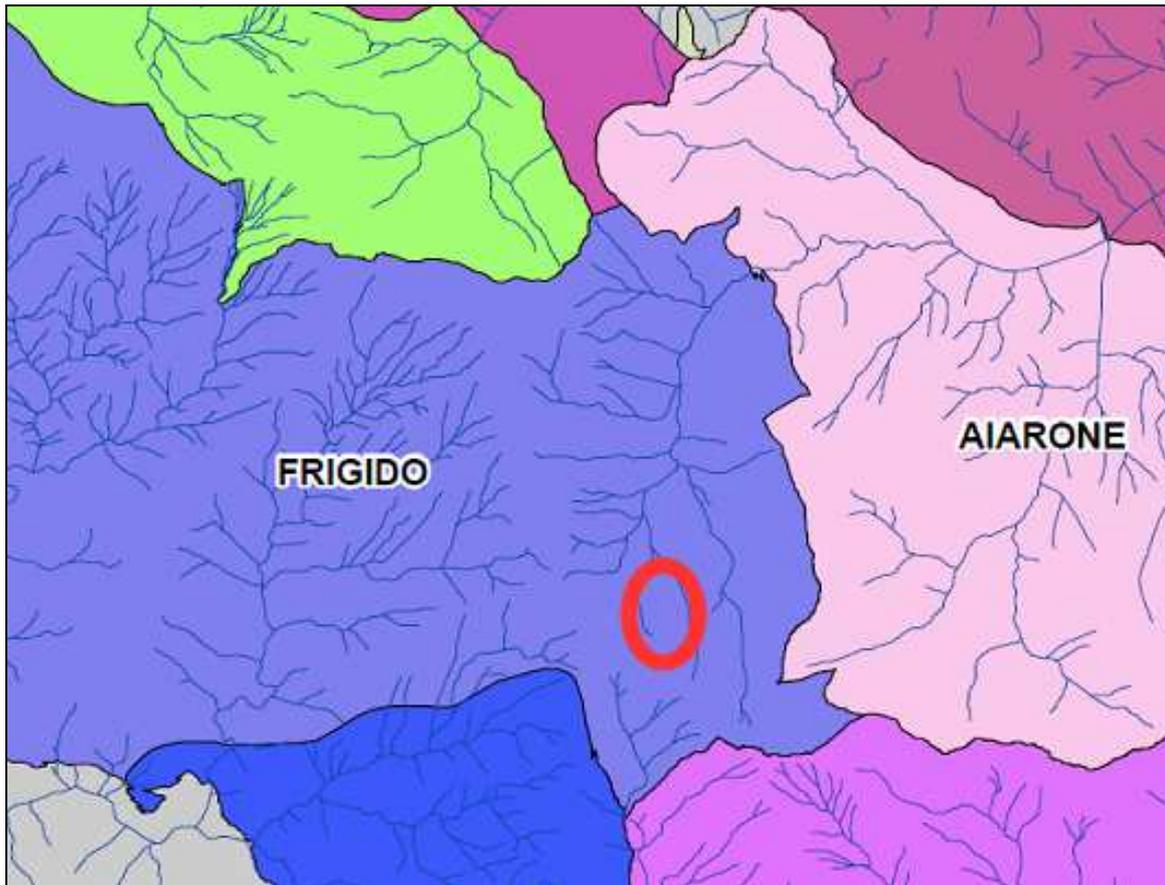


Figura 25 - stralcio carta "Aree di alimentazione dei sistemi idrogeologici del CISS delle Alpi Apuane" – Addendum – Allegato 9c – scala 1:100.000

In particolare l'area di alimentazione del sistema idrogeologico della Valle di Arnetola (figura 25 e 26) 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.

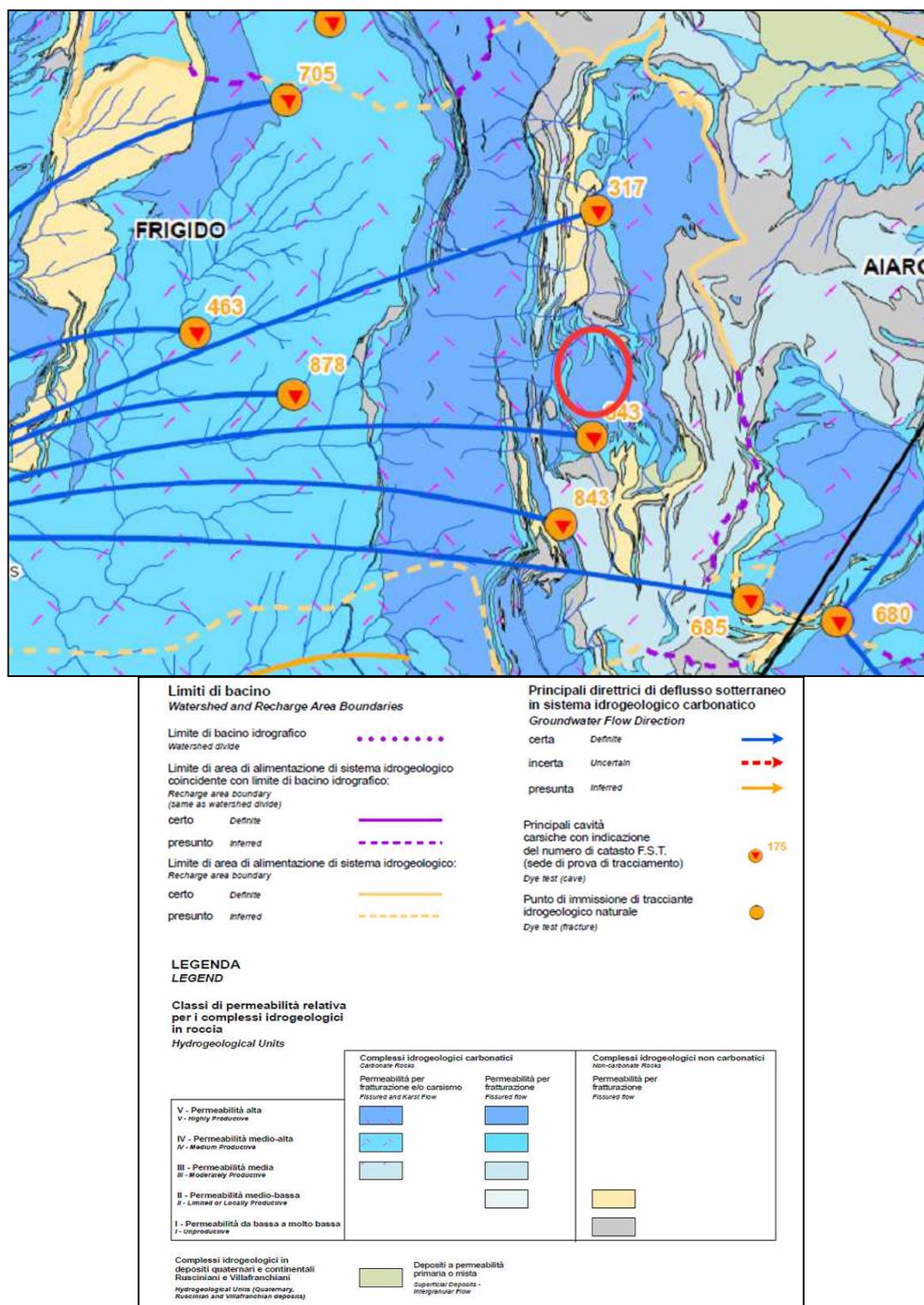


Figura 26 - stralcio carta "Aree di alimentazione dei sistemi idrogeologici del CISS delle Alpi Apuane" – Addendum – Allegato 9a – scala 1:50.000.

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/plasticato 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 sversamenti 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 sversamenti 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.

Geomorfologia

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.

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.

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.

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 solo 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 geomorfologico 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.

L'impatto paesaggistico globale derivante dalla realizzazione del nuovo piano di coltivazione e della nuova viabilità di servizio, va peraltro rapportato agli scopi degli interventi previsti per la cava "Fossa dei Tomei" già elencati nel capitolo **1.3.5 Interventi connessi e necessari alla realizzazione del progetto per la cava "Fossa dei Tomei"**.

In linea generale come già precedentemente espresso l'area di cava è inserita in un contesto paesaggistico tipico delle Apuane in cui la naturalità dei luoghi si fonde in modo particolare con gli interventi dell'uomo sul territorio; il recupero ambientale del sito estrattivo

della Cava "Fossa dei Tomei", come del resto per altri siti estrattivi simili, sarà teso a razionalizzare il più possibile i siti di cava attraverso:

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

- 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;
- il dettaglio del progetto di recupero dei siti estrattivi si estrinseca attraverso la realizzazione di un Piano di ripristino morfologico che predisponga i siti estrattivi a processi di rinaturalizzazione spontanea della vegetazione.

3.5.3 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 disgiungibili;
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.

3.5.4 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 simili 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 i 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;
- per l'area a 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 quota 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, completamente 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.

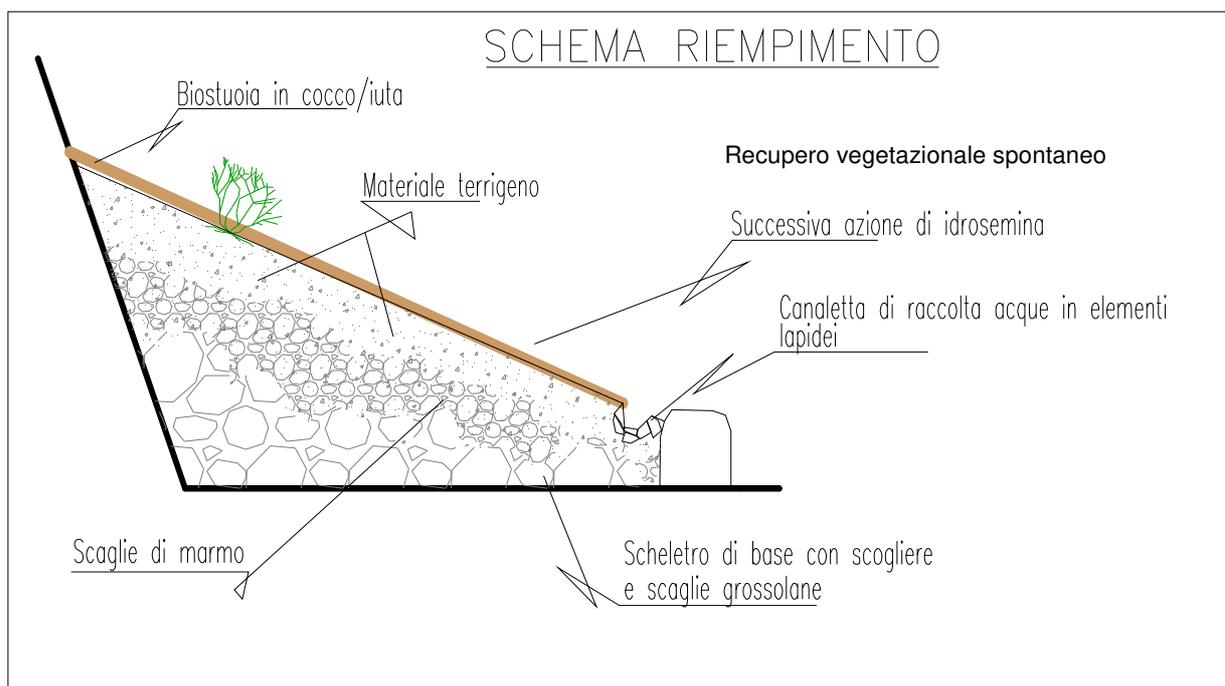


Figura 27- Sezione illustrante lo schema tipo per la rimodellazione morfologica delle aree di interesse.

3.5.5 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 REALIZZAZIONE 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

3.5.6 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€**.

3.5.7 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.

3.6 IMPATTI SU VEGETAZIONE E FLORA

3.6.1 Analisi generale degli impatti previsti sulla vegetazione

Escavazione a cielo aperto

Gli interventi previsti dal Progetto di coltivazione di Cava Fossa dei Tomei insisteranno in parte su aree già profondamente alterate da precedenti attività antropiche caratterizzate o da assenza di vegetazione (fronti di cava pregressi) o da una vegetazione pioniera, e in parte su aree vergini, ma comunque sempre all'ESTERNO DEI SITI NATURA 2000. Dall'analisi floristica e vegetazionale le aree vergini interessate dagli interventi sono occupate dagli habitat 9110 e 8210; nonostante ciò, non rappresentando core-area di specie di interesse comunitario, non risultano di interesse strategico per la conservazione di specie di flora e fauna. Questo è dovuto probabilmente al fatto che il bacino estrattivo è attivo da decenni e le specie di interesse delle ZSC e ZPS si sono allontanate in parte a causa del disturbo antropico. Monitoraggi faunistici e floristici in corso d'opera serviranno a monitorare le condizioni di habitat e specie durante la realizzazione del progetto. **Non per ultimo va considerato che l'area estrattiva è completamente all'esterno della ZSC Monte Tambura-Monte Sella e ZPS Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane pertanto non verifica né riduzione né frammentazione di habitat all'interno delle aree protette; non si reputa che le azioni progettuali possano incidere in modo significativo su habitat e specie andando ad inficiare gli obiettivi di conservazione dei Siti Natura 2000.**

Tabella 24 - Impatti sulla vegetazione

Fase	Localizzazione intervento	Superficie interessata (ha)	Tipologia vegetazionale interessata dal progetto di coltivazione	Rilievo floristico n°
I	– Ampliamento del piazzale posto a quota 1005 e allestimento dell'area servizi	0,115 ha	Affioramenti rocciosi con vegetazione casmofitica e brachipodieta	R1
I	– Realizzazione tramite splanteamenti successivi di un primo piazzale di quota 1078 m s.l.m.; – 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; – Realizzazione 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.	0,5 ha	Faggeta	R4
II	- Realizzazione di un tratto di viabilità Cantiere Calacatta Inferiore che partirà da quota circa 1032 m s.l.m. terminando a quota 1048 m s.l.m. - Realizzazione viabilità Cantiere Superiore Venato SW; - Creazione piazzale quota 1048m s.l.m. - Apertura di un primo piazzale a quota 1060 m s.l.m. con sviluppo di breve rampa di accesso dalla nuova viabilità di servizio; - Ampliamento del piazzale di quota 1078 m s.l.m. con direzione a Nord e ad Est.			

Per il principio di precauzione, si calcola di seguito l'incidenza del progetto di escavazione sugli habitat e di conseguenza sulla vegetazione che li caratterizza, considerando il valore soglia di sottrazione di habitat **all'1%, che potrebbe essere considerato come soglia di non significatività dell'incidenza** (si calcola la diminuzione di superficie in percentuale rispetto all'estensione dell'habitat in ogni Sito, ZSC o ZPS).

Tabella 25 - Impatti sugli habitat

codice habitat	superficie coperta nella ZSC Monte Tambura Monte Sella	% superficie interessata dal progetto rispetto all'estensione nella ZSC	superficie coperta nella ZSC Monte Sumbra	% superficie interessata dal progetto rispetto all'estensione nella ZSC	superficie coperta nella ZPS Praterie primarie e secondarie delle Apuane	% superficie interessata dal progetto rispetto all'estensione nella ZPS
9110	142,41 ha	0,35%	586,09 ha	0,08%	2037,66 ha	0,02%
8210	306,36 ha	0,04%	125,73 ha	0,09%	2063,55 ha	0,005%

Premesso che l'intervento si realizza al di fuori del perimetro dei Siti Natura 2000 circostanti per cui non viene diminuita la superficie dell'habitat all'interno dei Siti; si verifica invece un impatto diretto sugli habitat di interesse comunitario che si estendono al di fuori dei Siti. Tale impatto diretto si concretizza però per una percentuale, considerata come soglia di significatività, nettamente inferiore all'1%.

Escavazione in galleria

L'escavazione in galleria invece prevede uno sviluppo del sotterraneo al sotto dell'habitat 9110 – Faggeti del Luzulo-Fagetum, di circa **0,113 ha** (esclusi pilastri).

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

Di seguito si motiva nel dettaglio tale affermazione.

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

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

E' stata eseguita una ricerca bibliografica sulle caratteristiche pedologiche dell'area vasta di studio tramite il Database Geoscopio – Database pedologico della Regione Toscana.

A dispetto di un'elevata fertilità chimica dell'orizzonte superficiale che permette uno sviluppo delle piante, **lo strato attivo** (profondità utile allo sviluppo dell'apparato radicale) **che nei dintorni della Cava Fossa dei Tomei ha uno sviluppo da pochi cm (nelle fratture della roccia) fino ad una media di 25-50 cm. Nelle zone di maggior accumulo di sostanza organica, arrivando ad un massimo di circa 50-75 cm (Figura 28 e 29).**

Lo spessore di roccia compreso tra il tetto del sotterraneo previsto nel cantiere *Cantiere Superiore Venato SE* e la superficie morfologica, **presenta valori che variano da un minimo di circa 18 m ad un massimo di 62 m.**

Si può escludere la possibilità di interferenze tra il progetto di coltivazione del sotterraneo e l'habitat che si trova in superficie.

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

Come si evince da **Figura 28** il dato di AWC inerente l'area nei pressi di Cava Scaglia-Bardiglio è **circa 42 mm quindi molto basso**.

Il substrato roccioso in questo caso è caratterizzato inoltre da elevata porosità e permeabilità quindi l'acqua non viene trattenuta dal substrato; l'acqua capillare, ovvero la capacità dell'acqua contenuta nel terreno con la capacità di risalire dagli strati inferiori a quelli superiori, in questo caso circa **112 mm (Figura 28)** quindi bassa. Le specie vegetali si sono adattate a queste condizioni siccitose, "accontentandosi" delle acque piovane che immagazzinano con diversi adattamenti tali da consentire l'accumulo di riserve idriche.

Va inoltre osservato che la falda acquifera è localizzata a profondità tale da non essere interessata dagli interventi di progetto (q.ta di circa 500m s.l.m.) e quindi di una sua variazione a seguito dello stesso.

Lo sviluppo della vegetazione casmofitica quanto delle specie arboree e arbustive tipiche dell'orizzonte sub-montano, dipende esclusivamente dagli apporti idrici meteorici e quindi dalla capacità delle specie di resistere a lunghi periodi di siccità estiva.

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

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

Anche gli spessori di roccia a copertura dello stesso sotterraneo (nel punto minimo oltre i 18 m) risultano tali non apportare modificazioni al microclima locale a causa della differenza di temperatura tra l'ambiente di lavoro in sotterraneo e la superficie rocciosa soprastante.

 Regione Toscana 	
Firenze, 15/Dec/2020 Punto selezionato: Coordinate proiettate: 600010.948614, 4883287.434195 Coordinate geografiche: 10.249434, 44.095938 Mappa scala: 1:4638.284716	
Capacità d'uso e fertilità dei suoli	
Codice Unita' Cartografica	<u>RAV1 (molto frequenti)</u>
Classe di capacità d'uso	VIII
Sottoclasse di capacità d'uso	ec
Classe e sottoclasse di capacità d'uso	VIII ec
AWC	42.71444
Acqua gravitazionale	14.48644
Acqua Capillare	112.64469
Ksat sezione 0_150 cm	0.90538
Ksat sezione 0_30 cm	0.90538
Gruppo idrologico SCS	C
Contenuto medio in sabbia 0-50 cm	44
Contenuto medio in argilla 0-50 cm	20.71
Contenuto medio in limo 0-50 cm	35.29
Contenuto medio in sostanza organica 0-50 cm	11.68
ciottoli sezione 0-50 cm	1
erosione	6
fertilità	1
franosità	1
rischio inondazione	1
interferenza climatica per quota	8
profondità utile alla radicazione	4
rocciosità	7
salinità sezione 0-50 cm	2
drenaggio	1
deficit idrico	3
salinità sezione 50-100 cm	2

Figura 28 - Principali caratteristiche del suolo nell'area di Cava Fossa dei Tomei

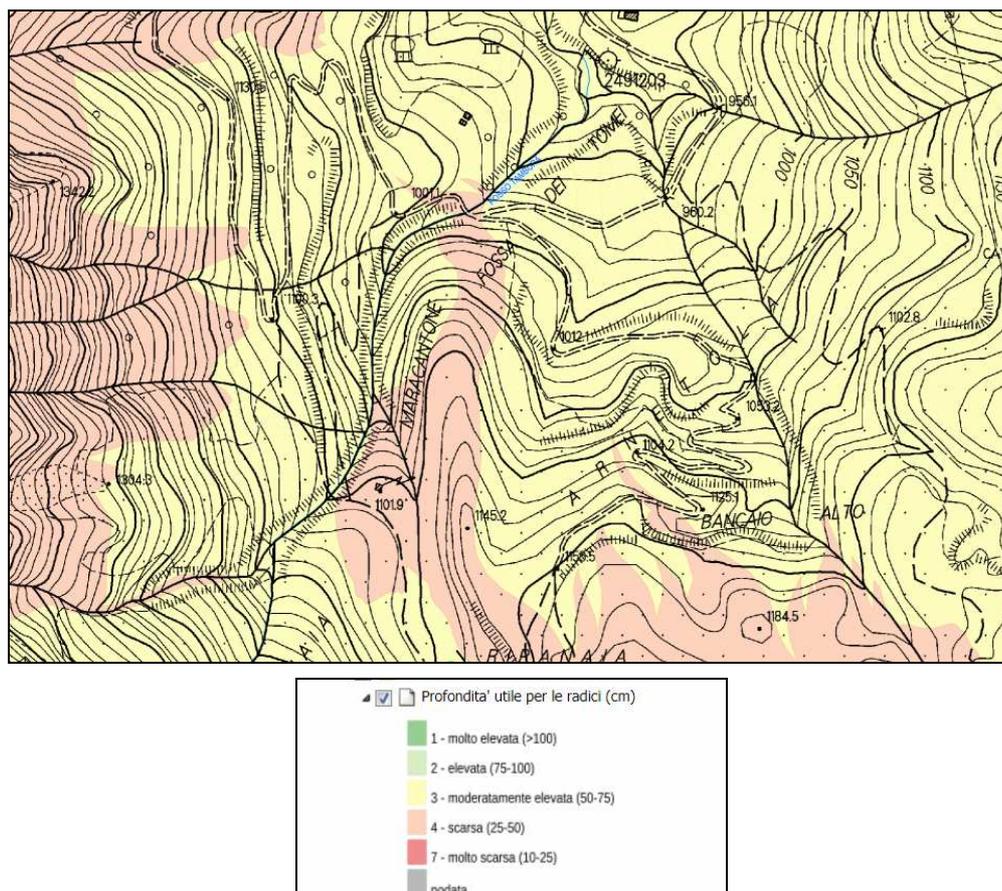


Figura 29 - Profondità utile per le radici – Fonte Geoscopio – Database Pedologico

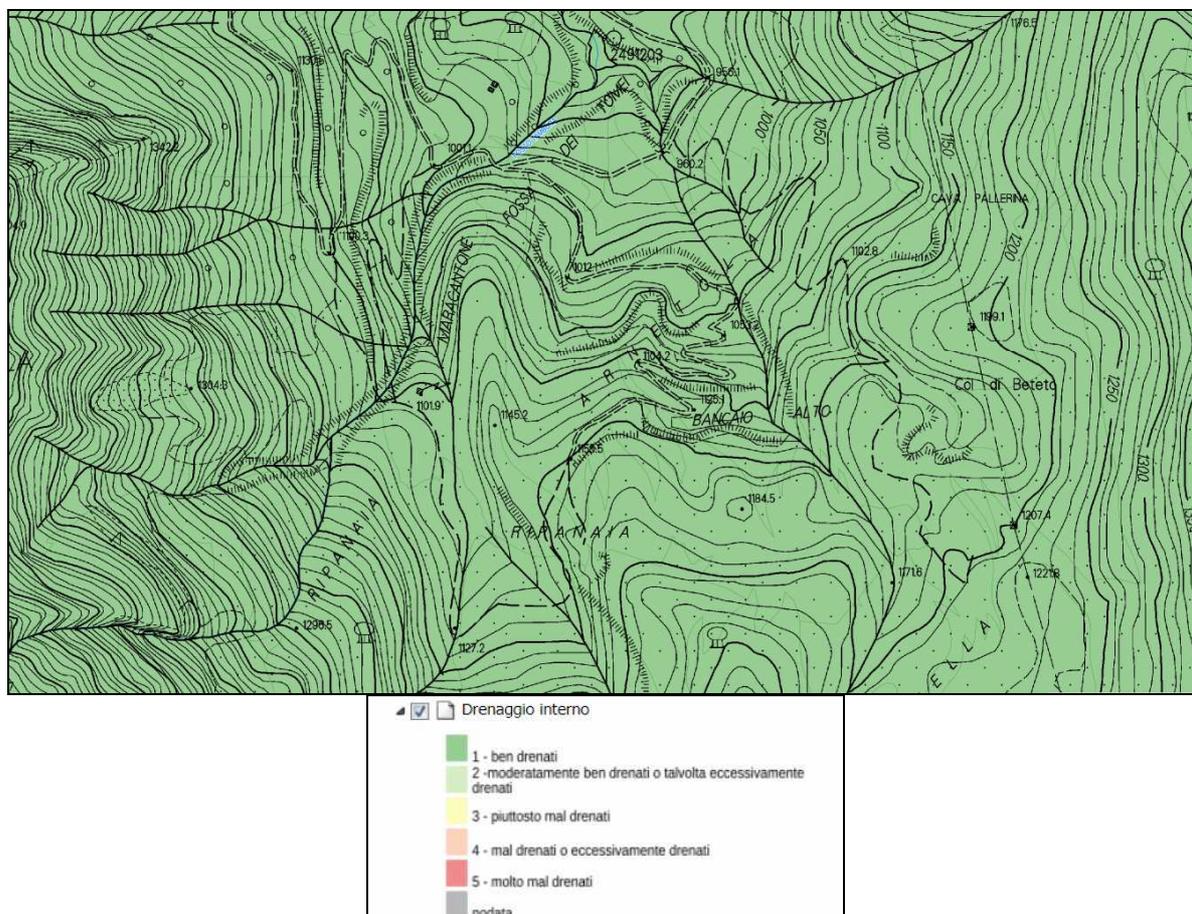


Figura 30 - Drenaggio interno – Fonte Geoscopio – Database Pedologico

3.6.2 Rimboschimento compensativo

Il progetto proposto prevede un consumo di risorsa forestale (faggeta) **durante i primi cinque anni** per una superficie di **circa 0,5 ha complessivi**.

Data l'impossibilità di modificare il piano escludendo tale tipo di intervento, secondo quanto stabilito dalla L.R. 39/00 Art. 44, c.1 e secondo il dettato del DPGR 48/R 03 Art. 81 comma 1: " *Nei casi in cui la trasformazione del bosco interessi aree di superficie superiore a 2.000 metri quadrati, la stessa è condizionata al rimboschimento di terreni nudi di superficie uguale a quelle trasformate, in attuazione del disposto di cui all'articolo 44 della legge forestale. Ai fini dell'individuazione dei terreni da sottoporre a rimboschimento, per "terreni nudi" devono intendersi tutti i terreni che non siano classificabili come bosco ai sensi dell'articolo 3 della legge forestale*".

Il comma 6 del suddetto art. inoltre recita: " *Qualora il richiedente non disponga di terreni da sottoporre a rimboschimento deve farne dichiarazione nella domanda stessa e provvedere al versamento, all'ente competente ai sensi dell'articolo 44, comma 6, della legge forestale di un importo pari a 150 euro per ogni 100 metri quadrati, o frazione, di terreno oggetto della trasformazione*"

In base a quanto sopra e relativamente al sito in oggetto poiché la superficie interessata dall'intervento di trasformazione del bosco è di 5000 mq, la Ditta, non avendo a disposizione terreni su cui effettuare un rimboschimento compensativo, ha scelto di versare l'importo stabilito per legge.

3.7 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI E SULLA FAUNA

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

Si rimanda quindi alla lettura dello STUDIO DI INCIDENZA per la valutazione degli impatti sugli ecosistemi.

Va comunque sottolineato il fatto che il ripristino vegetazionale al termine della coltivazione consentirà di ripristinare il ecosistemi su cui il progettodi coltivazione è intervenuto, consentendo il ripristino della biodiversità locale.

3.8 IMPATTI SUL PAESAGGIO E SUL PATRIMONIO CULTURALE

3.8.1 La valutazione dell'impatto visivo e paesaggistico-culturale

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

Per la descrizione degli impatti sull'assetto paesaggistico si rimanda alla lettura della RELAZIONE PAESAGGISTICA dove vengono descritti tutti gli aspetti relativi alle modificazioni paesaggistiche dell'intervento nonché quelli relativi all'intervisibilità del sito di cava.

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 maestose 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.

L'impatto visivo della realizzazione del piano di coltivazione è stato, quindi, rappresentato mediante fotosimulazioni degli interventi di ampliamento in cui sono stati riportati gli interventi di sbancamento più significativi:

CAVA FOSSA DEI TOMEI

- Foto 23 - Stato attuale Cava Fossa dei Tomei.
- Foto 24 - Fotosimulazione della modificazione del sito di cava a seguito della realizzazione del progetto (a 5 anni di coltivazione).
- Foto 25 - Fotosimulazione dell'intervento di ripristino del sito di cava dopo 5 anni dall'intervento di ripristino.

Le fotosimulazioni effettuate, pur rappresentando lo sviluppo futuro del paesaggio in conseguenza dell'intervento di coltivazione della cava, non hanno corrispondenza con le fasi del piano di coltivazione ma servono soltanto per rappresentare l'impatto visivo provocato dall'ampliamento previsto con la realizzazione del nuovo piano.



Foto 23 - Stato attuale Cava Fossa dei Tomei



Foto 24 - Fotosimulazione della modificazione del sito di cava a seguito della realizzazione del progetto di variante (a 5 anni).



Foto 25 – Stato Finale ripristinato dopo 5 anni dal ripristino finale

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

Analizzando le numerose carte dei sentieri delle Alpi Apuane si evidenzia che nell'area di studio vi sono 3 sentieri con segnaletica CAI (Club Alpino Italiano) che passano nelle vicinanze del sito estrattivo. In particolare la zona di Arnetola rappresenta un punto di passaggio e quindi di collegamento tra i paesi del Fondo valle e le zone di alta quota.

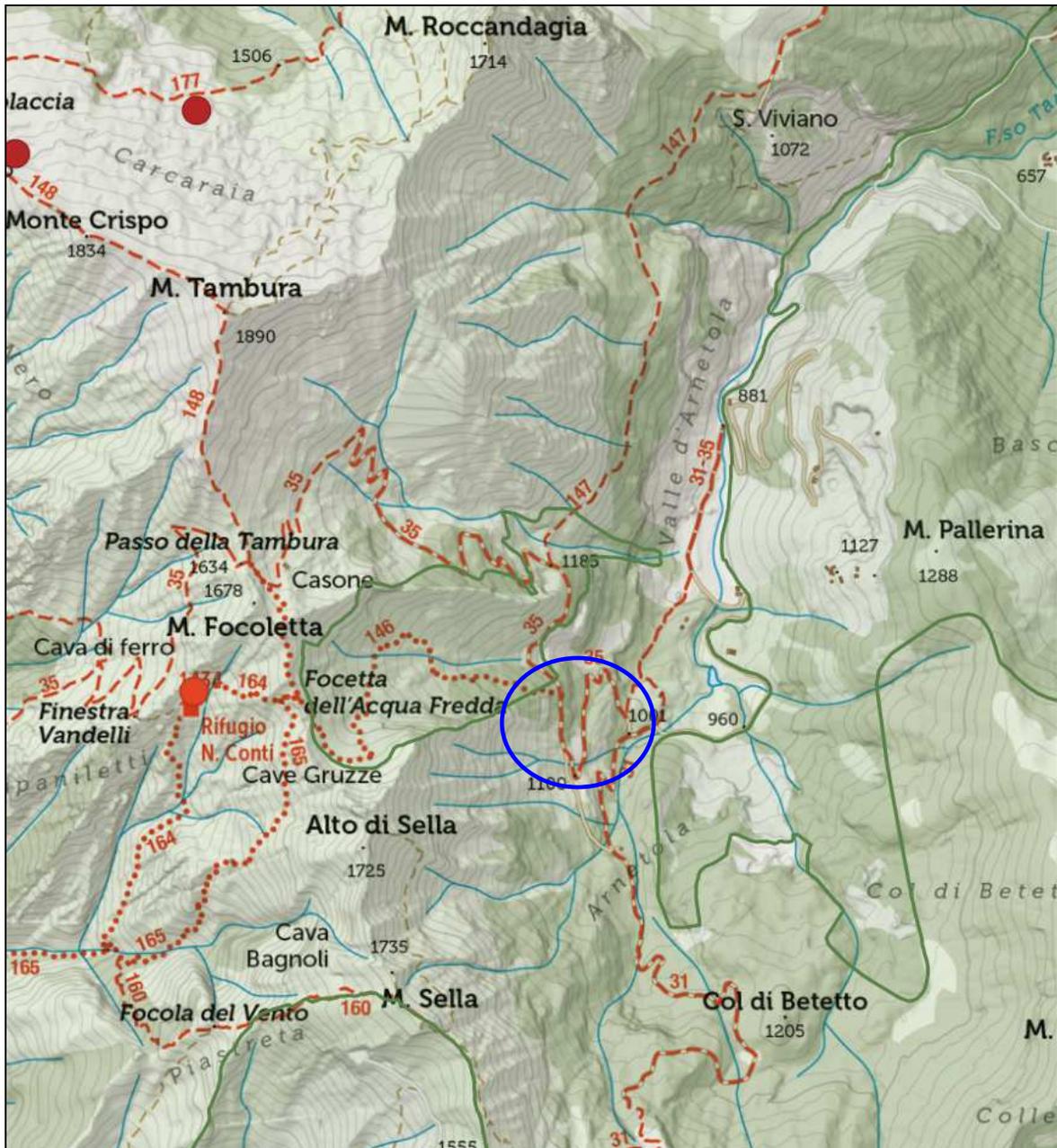


Figura 31 - Sentieri attorno al sito di cava Fossa dei Tomei (Fonte Regione Toscana)

Sentiero CAI 31: Azzano (452 m) - la Fornace (753 m) - Foce del Giardino (1022 m) - Cava delle Cervairole (1200 m) - interruzione - Cava delle Cervairole (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.

3.9 IMPATTI SULL'ASSETTO DEMOGRAFICO

3.9.1 Fattori capaci di attivare movimenti migratori

Al momento la cava impiega i seguenti addetti:

- N°1 Direttore Responsabile;
- n° 2 Capi Cava con funzioni da Sorvegliante;
- n° 4 Cavatori;
- n° 4 operatori escavatoristi-palisti.

Il personale sopra verrà integrato, entro la prima fase, con altri due cavatori esperti anche della conduzione di macchine tagliatrici a catena dentata (sia tagliatrici da piazza, terne che da galleria), di cui almeno uno con qualifica di sorvegliante ai lavori ed un impiegato tecnico che rimarrà in cava con funzioni di verifica delle produzioni, disbrigo pratiche amministrative, etc..

Al termine dell'intervento previsto nei primi 5 anni si potrà valutare la necessità di assumere altro personale, almeno altri due addetti.

Il personale sarà suddiviso in 3 squadre indipendenti da 4 addetti, i quali saranno coordinati dagli stessi Sorveglianti ed opereranno all'interno dei vari cantieri che si prevede di sviluppare nel progetto oltre agli attuali.

Per quanto riguarda l'analisi dell'assetto socio economico non sono reperibili né in letteratura né presso i comuni di Vagli Sotto e Minucciano dati sull'andamento occupazionale nel settore estrattivo in Garfagnana, è stato possibile effettuare un'analisi della situazione attuale attraverso interviste alle ditte attualmente ancora operanti nei Bacini estrattivi di Arnetola e Acquabianca.

Dal punto di vista dell'impatto sull'assetto socio-economico locale l'attività estrattiva nei due soli bacini estrattivi di Acquabianca e Monte Pallerina (resta escluso il bacino di Orto di Donna) risulta di notevole entità, con un totale di 116 addetti più l'indotto. L'attività estrattiva in queste valli rimane per ora l'unica opportunità occupazionale legata alla montagna, in grado di dare lavoro e reddito alle comunità locali.

Pur avendo avuto un notevole ridimensionamento in termini di addetti negli ultimi 20 anni il settore estrattivo rimane l'unica attività economica remunerativa in grado di far restare le famiglie in questi comuni di montagna.

Altre attività economiche si sono comunque sviluppate negli ultimi anni soprattutto quelle legate all'attività agricola e agrituristica. Ciò nonostante il settore estrattivo risulta quello più trainante e in grado di garantire un livello occupazionale maggiore rispetto agli altri settori economici.

In Comuni tipicamente montani come Vagli Sotto e Minucciano, la tradizionale attività estrattiva si è mantenuta nel tempo ed ha frenato il fenomeno dell'esodo insediativo verso

località di pianura e della costa: la risorsa marmo è ancora abbondante ed è vissuta dunque come unica possibilità di una vitalità economica per le aree più interne.

Analizzando i dati tecnico-economici che definiscono le attività di escavazione, trasformazione e servizi si è visto che ad ogni addetto impiegato nell'escavazione corrispondono dai 5-7 addetti impiegati nei settori della trasformazione del materiale, della commercializzazione, dei trasporti e della meccanica; per cui ad un aumento di 5 addetti in cava corrisponde un aumento del livello occupazionale nell'indotto di circa 30 addetti. Infatti, l'attività che più di ogni altra potrà creare nuova occupazione nel settore delle pietre ornamentali è quella della trasformazione, sia per l'elevato valore aggiunto da essa generato, sia per la necessità di manodopera qualificata.

Considerato il contesto socio-economico locale del Comune di Vagli Sotto, in cui alla base del proprio sviluppo sta appunto l'attività di coltivazione delle cave, il legame con la ricchezza tradizionale della sua montagna (il marmo) e le attività legate al turismo montano; è possibile affermare che l'attività estrattiva della cava Fossa dei Tomei, con la realizzazione del nuovo piano di coltivazione, è in grado di generare un livello di occupazione tale da attivare movimenti migratori di personale addetto all'escavazione (assunzione nel breve-medio periodo di 4 unità).

La realizzazione di tale piano sarà sicuramente in grado di far rimanere in loco alcune famiglie che risiedono, o che intendono ritornare ad abitare, nei Comuni di Vagli e di Minucciano.

3.10 IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE

3.10.1 Impatto generato dal transito dei mezzi pesanti

Nel capitolo "2.10.1 Insediamenti e infrastrutture di collegamento al bacino estrattivo" è già stato analizzato il traffico pesante, che graverà sulla viabilità comunale e provinciale con l'indicazione dei percorsi e dei centri abitati attraversati dai mezzi.

3.11 IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

3.11.1 Obiettivi di sviluppo e influenze sull'economia locale

Dall'analisi socio-economica del settore lapideo in Garfagnana sono emerse alcune caratteristiche importanti:

- Le caratteristiche geomorfologiche e giacimentologiche dei bacini e la produttività conseguibile con la tecnologia attuale non consentono che nel comparto estrattivo nel suo complesso (tenendo anche conto dei programmi in via di attuazione) non è ipotizzabile (per il medio periodo) un livello di occupazione superiore alle 250 unità.
- Cambiamento nella gestione degli agri marmiferi da parte dei Comuni concessionari (Vagli e Minucciano) con la possibilità di far crescere una forte e autonoma imprenditoria locale.
- Tenendo conto dei livelli produttivi attuali e potenziali è prevedibile che in Garfagnana possano trovare una giusta collocazione soltanto due impianti di trasformazione e lavorazione di medie dimensioni che nel complesso potrebbero occupare da 55 a 60 addetti.

In base a queste premesse le azioni da intraprendere dovrebbero perseguire i seguenti obiettivi:

- salvaguardare e incrementare i livelli di occupazione nel settore estrattivo;
- incrementare la produzione totale di marmi, soprattutto di blocchi standard;
- accrescere fortemente la produttività sia rapportata agli investimenti, sia alla forza lavoro;
- preservare l'ambiente;
- favorire tutte le iniziative atte a verticalizzare il ciclo produttivo, in particolare quelle volte all'utilizzazione degli inforni;

- valorizzare risorse umane locali, soprattutto quelle manageriali.

Dal punto di vista progettuale la ripresa dell'attività della cava Fossa dei Tomei, quindi, mira a perseguire tutti gli obiettivi sopra elencati.

I primi tre obiettivi sono perseguibili attraverso azioni atte a favorire la programmazione dello sviluppo aziendale, la pianificazione delle attività di cava, la ristrutturazione e riorganizzazione della cava prevedendo di realizzare gli investimenti necessari in impianti e lavori di preparazione.

La preservazione dell'ambiente può essere conseguita innanzitutto attraverso la corretta pianificazione dell'attività estrattiva, che da un lato ridimensioni la produzione di detriti da gettare a discarica, e dall'altro si preoccupi di prevedere il conferimento del detrito proveniente dall'attività di estrazione dei blocchi presso i centri di recupero e trasformazione presenti in loco (es. impianto gestito dalla ditta MIGRA presente nel Comune di Minucciano).

In secondo luogo la tutela dell'ambiente può essere favorita dalla utilizzazione sia degli informi, attraverso la realizzazione di impianti di segazione e trasformazione nelle immediate vicinanze dei bacini marmiferi, sia dei detriti di minori dimensioni destinandoli alla frantumazione per la produzione di granulati e polveri.

Nel capitolo **"2.13.1 Analisi della struttura socio-economica dell'area apuana con particolare riferimento al Comune e di Vagli"** sono state analizzate le principali caratteristiche socio-economiche del contesto territoriale in cui si svolge l'attività della cava Fossa dei Tomei, inquadrando la struttura socio-economica dell'attività estrattiva in Garfagnana.

Da tale analisi è risultato che l'economia del Comune di Vagli è strettamente legata all'attività estrattiva permettendo, quest'ultima, seppur con un progressivo calo del numero di addetti negli anni, il mantenimento di un certo livello occupazionale nella zona e la conseguente permanenza della popolazione in loco.

Il settore industriale è vitale nei Comuni caratterizzati dalla presenza dell'attività marmifera, soprattutto se all'estrazione è affiancata la più remunerativa lavorazione del materiale. Tale attività si svolge tuttavia, come è facile intuire, prevalentemente nelle aree meno rilevate, periferiche rispetto all'area del parco.

I Comuni più interni, Vagli di Sotto in primo luogo, vivono tuttora dell'attività estrattiva, che in qualche misura riesce ad ostacolare l'esodo insediativo verso località che presentano un'economia maggiormente diversificata.

A differenza del settore estrattivo, il settore agricolo locale del Comune di Vagli, malgrado le recenti incentivazioni comunitarie, ha subito negli ultimi decenni una fortissima regressione; il fenomeno si deve alla mancata modernizzazione di un settore tradizionalmente legato, in questo territorio montano, ad un'economia di sussistenza.

Analizzando le future prospettive offerte dalla realizzazione del piano di coltivazione della cava "Fossa dei Tomei", è importante sottolineare la positiva ricaduta occupazionale, comportando l'assunzione, nel breve periodo, di almeno 2 addetti, oltre ai 10 già presenti.

BIBLIOGRAFIA

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

CIVITA M., FORTI P., MARINI P., MECCHERI M., MICHELI L., PICCINI L., & PRANZINI G. (1991) – *Carta della Vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi delle Alpi Apuane*. GNDICI-CNR.

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

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

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

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

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

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

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

PARTE IV - ANALISI DELLE ALTERNATIVE

4.1 PREMESSA

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

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

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

4.3 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

La ricollocazione di questa cava presuppone la presenza di un affioramento di materiale uguale e soprattutto che sia stata prevista all'interno del PABE vigente.

Non si conoscono al momento altri giacimenti validi e soprattutto liberi nel comune di Vagli Sotto o nei comuni limitrofi, in cui sia presente una tipologia simile e la coltivazione sia possibile senza eccessivi vincoli che ne impediscano lo sfruttamento o almeno il tentativo di ricerca.

Inoltre la cava è già attiva ed inserita in un'area già caratterizzata dalla presenza di altri siti estrattivi alcuni dei quali in attività, come la limitrofa Cava Campo dell'Indo, la cava Borella, la cava Campo Fiorito, etc. ed inoltre sono già presenti le infrastrutture, in primis la strada di arroccamento e più piazzali a cielo aperto, che eviteranno di creare in aree "vergini" differenti e nuovi impatti a carico dell'ambiente e del paesaggio per la loro fondamentale realizzazione.

4.4 ALTERNATIVE DI PROCESSO O STRUTTURALI

L'analisi delle alternative di processo o strutturali parte dalla combinazione di più fattori, già valutati e descritti nella presente relazione, nella relazione sulle caratteristiche fisiche dell'area di intervento e nel piano di coltivazione.

In particolare fondamentali risultano le previsioni del PABE vigente che consentono di impostare nell'area in disponibilità sia una coltivazione che in sotterraneo.

Con lo sviluppo del progetto si avrà poi anche l'assunzione di almeno altri due/quattro addetti tra la prima e seconda fase, considerando che la cava già allo stato attuale dispone di 10 addetti.

Gli interventi all'interno del cantiere a cielo aperto nei primi 5 anni avverranno tutti esclusivamente in aree già interessate da pregressa attività estrattiva con una generale ripresa dall'alto degli attuali fronti residui come ad esempio nel cantiere inferiore calacatta, il cantiere superiore venato SW e il cantiere superiore venato, permettendo al sito di avere un futuro sviluppo ben oltre i 10 anni previsti dal presente progetto. Il progetto sfrutterà per gran parte la viabilità di arroccamento già realizzata, e prevede la realizzazione di nuove viabilità interne al cantiere che saranno poi assorbite dalla coltivazione.

Il PABE di fatto ha assegnato al complesso estrattivo in studio una volumetria complessiva di oltre 133.666 mc non comprensivi degli interventi di scopertura e messa in sicurezza, che la Società potrà impiegare nei prossimi 10 anni.

Lo sviluppo previsto dal sito permetterà di operare con più cantieri non interferenti tra loro, e permetterà di impiegare più squadre di lavoro contemporaneamente, consentendo sia di mantenere il personale operante, sia già in prima e/o seconda, fase una sua implementazione, cosa che allo stato attuale non sarebbe possibile.

Le scelte del presente progetto, strutturato come richiesto dalla Società, appare quindi come l'alternativa migliore e più razionale sotto tutti i punti di vista, e cioè in sintesi:

- Procedere con l'escavazione del cantiere superiore venato con due sottocantieri SW e SE, che permette di sfruttare il giacimento di marmo venatino;
- Realizzazione di un cantiere sotterraneo nel cantiere superiore venato SE;
- Ripresa dall'alto del cantiere inferiore Calacatta con la contestuale messa in sicurezza dei fronti residui presenti sul lato NE che potranno diventare i nuovi fronti del futuro sviluppo della cava nel prossimo PABE;
- In conseguenza dello sviluppo del progetto vigente, apertura di un cantiere, cantiere Superiore Venato SW, al di sopra di una piccola cava esistente;
- completamento di uno strategico collegamento con la strada che conduce alla Cava Museo realizzato al fine di favorire la sicurezza delle lavorazioni, in quanto consentirà di operare nei vari cantieri della cava potendo bloccare la viabilità interna, senza escludere l'accesso ai cantieri superiori.

4.5 ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI

4.4.1 Sviluppo futuro della coltivazione e ripristino ambientale

La prosecuzione dell'attività estrattiva, se condotta rispettando le necessarie misure di mitigazione degli impatti negativi, può essere impostata, al fine di facilitare il recupero ambientale finale dell'area, con le tecniche descritte nei capitoli **3.5.3 Messa in sicurezza e reinserimento ambientale del sito al termine degli interventi previsti dalla seconda fase – stato a 5 anni tavv. 24 e 26.**

La realizzazione di tali piani permetterà di effettuare il reinserimento ambientale del sito estrattivo, fermo restando che l'ambiente di cava, diviene parte integrante del paesaggio locale e che gli interventi da mettere in atto saranno rivolti a far sì che l'opera di rinaturalizzazione spontanea venga accelerata e guidata verso un assetto ecologico stabile.

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

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

4.4.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI ALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA "FOSSA DEI TOMEI"

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

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

4.5 ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa "zero" è quella di non attivare il presente progetto e quindi il proseguimento e lo sviluppo di questa cava, comportando con questo sia la mancata assunzione di una forza lavoro aggiuntiva rispetto allo stato attuale, sia al termine del progetto autorizzato il licenziamento dell'attuale forza operante in cava di 10 addetti.

A quanto sopra, si aggiunge che il comune di Vagli Sotto (LU) ha dalla presenza delle cave nel suo territorio una fonte di sostentamento non indifferente. La continuazione dell'attività di questa unità estrattiva porterà beneficio in favore della municipalità con il pagamento del canone di affitto e delle tasse derivanti dall'escavazione della cava (L.R. n. 35/2015 - contributo regionale), ma anche all'intera comunità con l'assunzione della forza lavoro necessaria con un incremento di addetti rispetto al passato e con una sicura ricaduta sull'intero sistema socio-economico del comune.

Cionondimeno la Società è comunque disponibile a possibili variazioni e modifiche del progetto in risposta ad eventuali richieste ed osservazioni degli Enti, sempre al fine di non attuare la condizione di "alternativa zero".

Per il comune di Vagli la presenza delle cave nel proprio territorio rappresenta una fonte di sostentamento non indifferente, che ha contribuito in maniera determinata a mantenere in loco intere comunità che altrimenti, per forza di cose, avrebbero dovuto abbandonare quei luoghi in cerca di lavoro.

Nella considerazione che per ogni addetto diretto si stimano almeno altri 2 addetti nell'indotto generale, si può bene vedere come la ripresa di questa attività consentirà una spinta economica interessante per tutta quest'area.

In caso di "alternativa zero" questa condizione si tradurrà per l'azienda nell'impossibilità di compensare gli ingenti costi sinora sostenuti per la ristrutturazione del sito.

Contemporaneamente si troverà costretta a mettere in cassa integrazione parte del personale, oltre impedire l'assunzione di ulteriori addetti durante lo sviluppo del progetto che verrebbero reperiti all'interno del comune di Vagli Sotto.

Per il comune di Vagli Sotto la presenza delle cave nel proprio territorio rappresenta una fonte di sostentamento non indifferente, che ha contribuito in maniera determinata a mantenere in loco intere comunità che altrimenti, per forza di cose, avrebbero dovuto abbandonare quei luoghi in cerca di lavoro.

Nella considerazione che per ogni addetto diretto si stimano almeno altri tre addetti nell'indotto generale, si può bene vedere come la ripresa di questa attività consentirà una spinta economica importante a tutta quest'area.

La ripresa dell'attività di questa unità estrattiva porterà beneficio in favore del comune attraverso il pagamento del canone di concessione (comune di Vagli Sotto), della tassa regionale, ma soprattutto per le comunità della Garfagnana con l'assunzione di personale e con una sicura ricaduta sull'intero sistema socio-economico collegato all'indotto.

L'alternativa zero appare pertanto come uno stallo ad una situazione che invece potrebbe incrementare l'attività del motore di parte dell'economia locale ma anche la possibilità di interessanti interventi di mitigazione, di compensazione ambientale e di risistemazione finale dell'intera area al termine del ciclo di interventi.

La ripresa dell'attività di questa unità estrattiva porterà beneficio in favore del comune di Vagli non solo per l'impiego di nuove maestranze ma anche attraverso il pagamento del canone di concessione, del contributo all'escavazione, ma soprattutto per le comunità della Garfagnana con l'assunzione di personale e con una sicura ricaduta sull'intero sistema socio-economico collegato all'indotto.

L'alternativa zero appare pertanto come uno stallo ad una situazione che invece potrebbe riattivare non solo il motore di parte dell'economia locale ma anche lo sviluppo di interessanti interventi di mitigazione e compensazione ambientale, come l'eventuale ripresa della pulizia dei cumuli detritici presenti nell'area e lungo i versanti che bordano la cava, con ovvio beneficio non solo per l'ambiente ma anche per il paesaggio.

Come già riferito nel paragrafo 2.1.4 Evoluzione futura del territorio in assenza del progetto, l'impossibilità di poter ampliare il cantiere estrattivo potrà comportare una forte riduzione della vita futura di questa Unità estrattiva. L'espansione della coltivazione è quindi vitale per ridare respiro alla cava, per mettere in sicurezza i fronti di coltivazione e per poter sfruttare nuove aree potenzialmente interessanti per la buona qualità merceologica dei materiali affioranti.

Nel capitolo 1.3.5 Interventi connessi e necessari alla realizzazione del progetto per la cava "Fossa dei Tornei" sono stati ampiamente descritti gli interventi necessari per la realizzazione di questo nuovo progetto di coltivazione specificandone i benefici diretti ed indiretti derivanti dalla realizzazione delle principali fasi di coltivazione e della nuova viabilità di esercizio.

La non realizzazione del progetto impedirà la prosecuzione della coltivazione della cava Fossa dei Tornei, comportando la dismissione del sito nel breve periodo; questo per le ovvie limitazioni di carattere produttivo e organizzativo che subirebbe l'attività di coltivazione e per le non meno importanti problematiche relative alla sicurezza nei luoghi di lavoro, che si verrebbero ad aggravare nei fronti di cava.

La realizzazione di una moderna impostazione dell'attività della cava "Fossa dei Tomei" permetterà, oltre agli indubbi benefici economici per la popolazione residente in termini di nuova occupazione e per l'attività imprenditoriale, la possibilità di meglio predisporre il sito estrattivo per i futuri interventi di ripristino ambientale, qualora al termine della realizzazione del piano, si decidesse per la dismissione del sito stesso.

In questo senso l'alternativa zero comporta degli impatti critici sulle prospettive occupazionali che le attività estrattiva in esame potrebbe generare nel breve periodo, non consentendo la prosecuzione per più anni dell'attività di coltivazione.

Nel corso del SIA sono stati analizzati gli impatti prodotti dalla realizzazione del nuovo piano di coltivazione sulle varie componenti ambientali (vegetazione, flora, fauna, ecosistemi) che risentiranno direttamente delle attività di coltivazione. Quest'analisi ha evidenziato che le aree dalla coltivazione delle cave in epoche passate, per cui il grado di naturalità degli ecosistemi nelle zone interessate dall'espansione dell'attività di cava risulta molto alterato.

Ciò constatato, confrontando gli impatti critici negativi prodotti dall'alternativa zero sulla componente socio-economica del contesto locale (occupazione), con gli impatti critici prodotti dall'attuazione dell'ampliamento sulle varie componenti ambientali, ne risulta un quadro complessivo prodotto dall'attività di coltivazione della cava "Fossa dei Tomei".

In questo senso, mentre gli impatti ambientali negativi, prodotti dall'ampliamento della coltivazione, possono essere mitigati sia in corso d'opera, gestendo correttamente i detriti prodotti in cava e limitando gli impatti negativi a monte del sito estrattivo, sia nel recupero ambientale finale, con opere di mascheramento e di messa in sicurezza dei nuovi fronti di coltivazione, gli impatti negativi dell'alternativa zero potranno essere difficilmente mitigati se non delocalizzando gli addetti in altre attività estrattive o generando nuove opportunità occupazionali in altri settori produttivi.

PARTE V - MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO

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

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
<p>ACQUE DERIVANTI DAL TAGLIO</p>	<p>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.</p> <p>Per garantire la prevenzione dall'inquinamento delle acque di prima pioggia sono previsti accorgimenti gestionali e operativi riguardanti le attività potenzialmente contaminanti, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 sottoterraneo; ▪ 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 di 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 sversamenti durante i rifornimenti o l'accesso a terzi; ▪ saranno posizionati contenitori di sostanze oleoassorbenti al fine di arginare tempestivamente sversamenti 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 sottoterraneo/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. 	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 trascinazione 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 sottoterraneo. 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
<p>ACQUE METEORICHE DILAVANTI</p>	<p><i>Frequenza e modalità delle operazioni di pulizia e lavaggio delle superfici scolanti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE
<p>Procedure adottate per la prevenzione dall'inquinamento delle AMD</p>	<p>Condizione base è lo stoccaggio e l'allontanamento dei rifiuti secondo quanto prescritto dalla normativa vigente in merito:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>oli esausti, batterie e filtri</i>: tutti questi saranno stoccati separatamente in contenitori chiusi apposti 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; ▪ <i>RSU (resti di cibo, carte, etc.)</i> che saranno raccolti ed allontanati giornalmente; ▪ <i>carburanti</i> che saranno stoccati in cisterna idonea omologata e per il rifornimento dei mezzi dotata di pistola erogatrice così da evitare sversamenti accidentali con chiusura con lucchetto; ▪ <i>"marmettola"</i> (fango di lavorazione/decantazione) che sarà stoccato in sacchi apposti, all'interno di vasche di contenimento o strutture similari e smaltito da ditte specializzate; ▪ <i>rifiuti ferrosi</i>: saranno stoccati in contenitori posti in area coperta (galleria) o coperti da teloni in modo da non essere dilavati dalle acque; ▪ <i>pneumatici usati</i>: 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; ▪ <i>cumuli di sottoprodotti</i>: 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>i blocchi</i> 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>i piazzali di cava realizzati</i> 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 ; ▪ <i>in caso di pioggia</i> 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. <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
<p>Stoccaggio di</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ oli ▪ lubrificanti ▪ grassi ▪ refrigeranti <p>Perdite accidentali di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ oli idraulici ▪ carburanti 	<p>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.:</p> <p>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.</p> <p>In caso di sversamento di grossa entità allertare i VV.FF. ed il comune per gli approntamenti del caso.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 rifiuti 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 sversamenti 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 sversamenti 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; <p>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).</p>	<p>Al fine di evitare la dispersione di inquinanti si adotteranno le seguenti misure di monitoraggio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 oleoassorbenti (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 sversati 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 raddocchi con oli, anticongelanti, etc. e dei rifornimenti con carburante che dovrà avvenire con uso di pistola erogatrice. ▪ <i>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.</i>

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

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
Impatti sul suolo e sottosuolo	<p>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 spontanee.</p>	<p>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..</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
<p>Gestione del detrito di marmo prodotto</p>	<p>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.</p> <p>Nella gestione non si prevedono modifiche a quanto già autorizzato.</p> <p>Il materiale allontanato è ascrivibile alla classificazione di <i>“derivato dei materiali da taglio – sottoprodotto”</i> e sarà ceduto dalla Società che potrà impiegare Ditte terze per la lavorazione e l’allontanamento dello stesso.</p> <p>Al termine della coltivazione della cava rimarrà in posto solo la quantità del materiale necessaria per il ripristino finale.</p> <p>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.).</p> <p>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”</p> <p>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 disporre per cessione a terzi o reimpiego in cava.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Per quanto riguarda il numero di viaggi giornalieri previsti necessari ad allontanare il materiale, si rimanda alla descrizione delle singole fasi progettuali</p>	<p>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</p> <p>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.</p> <p>Inoltre dovrà essere monitorato l’andamento del flusso delle meteoriche ricadenti sui cumuli che dovrà essere condotto verso le strutture di gestione delle AMD/AMPP.</p> <p>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 escavazione 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/inforni.</p>

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

SETTORI DI INTERVENTO	MISURE DI MITIGAZIONE	MONITORAGGIO
<p>Impatti su vegetazione e flora</p>	<p>Gli interventi di ripristino ambientale previsti nel programma di lavoro e riportati nelle tavole grafiche prevedono:</p> <p><i>per i cantieri a cielo aperto:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p><i>per il cantiere in sotterraneo, si procederà con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 disaggi 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; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.

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

SETTORI DI INTERVENTO	MISURE DI MITIGAZIONE	MONITORAGGIO
<p>Automezzi adibiti al trasporto</p>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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

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

La tabella che segue (Tabella 25) riporta un elenco di misure di controllo/mitigazione per ogni potenziale criticità emersa, tratto dalle NTA del P.A.B.E del Bacino Pallerina, tenendo come riferimento le indicazioni per le misure di conservazione elencate per i singoli Siti dalla Deliberazione 15 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)=Deliberazione 15 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 25 - 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 <i>ante-operam</i> 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 " <i>Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA</i> " (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - <i>Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità Vegetazione, Flora, Fauna</i>) (REV. 1 DEL 13/03/2015) - Ministero dell'Ambiente - ISPRA. Particolare attenzione deve essere rivolta alla verifica della presenza di <i>Athamanta cortiana</i> 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'installazione 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 <i>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 installazione 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'installazione di cartellonistica illustrativa è ammissibile solo nel caso in cui sia garantita la reversibilità dell'intervento ed alle seguenti condizioni:</i> 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 <i>screening</i> 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 " <i>Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA</i> " (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - <i>Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)</i>)	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.	MITIGAZIONE	Piano di ripristino ambientale dei nuovi progetti deve privilegiare l'utilizzo di tecniche e metodi di <i>restoration ecology</i> 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 della vita del cantiere estrattivo come previsto dal piano di ripristino.
	D) IA_C_01 Recupero di siti estrattivi dismessi, Non applicabile mediante interventi di ripristino ambientale, riqualificazione paesaggistica e naturalistica.			
	D) MO_E_01 Ricognizione dei vecchi edifici con potenziale presenza di chiroteri e/o rapaci diurni o notturni			
	D) RE_C_04 Obbligo di utilizzo delle migliori pratiche estrattive anche ai fini di un basso impatto ambientale		Nella progettazione del ripristino dei vecchi edifici, eseguire preliminarmente una verifica sulla presenza dei chiroteri secondo quanto previsto nel documento " <i>Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA</i> " (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - <i>Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)</i> (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_B_01 Divieto di realizzazione di rimboschimenti e nuovi impianti selvicolturali su superfici interessate da habitat non forestali di interesse		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			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	Misura non attuabile nel presente progetto di coltivazione.

	comunitario, ad eccezione di interventi finalizzati al ripristino naturalistico, da effettuarsi tramite specie autoctone e preferibilmente ecotipi locali.		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.	
	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.	Sudette 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 PUNIFORME E DELLE ACQUE SUPERFICIALI	D) RE_H_03 Bonifica delle cave approvate prima della LR.36/80, delle miniere e delle discariche, non più attive, anche esterne al Sito, qualora possano costituire fonte di dispersione di inquinanti	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 carsiche, l'utilizzo di mezzi meccanici per il taglio a secco, provvedendo al contenimento delle emissioni	In generale la coltivazione avverrà preferendo tagli a

	fisici e chimici nelle acque che confluiscono nel sito.		diffuse ed alla rimozione completa dei residui fini del taglio.	secco che garantiscono un migliore recupero dei residui del taglio. Nel caso in cui lo sviluppo del sottterraneo 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 né 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.
<p>CONTAMINAZIONE DA SOSTANZE INQUINANTI DELLE CAVITÀ CARSCICHE (HABITAT 8310)</p>	<p>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.)</p>		<p>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, drogeologico ed ambientale del tratto della cavità che verrà interessata dalle lavorazioni attraverso la redazione di apposita relazione firmata da tecnici specialistici, ognuno per le sue competenze. Nel caso in cui la valenza della cavità carsica sia ritenuta "non rilevante" dovrà essere proposta la modalità di lavorazione, prevedendo successivi step di verifica ed analisi propedeutici alla prosecuzione dell'attività ed al raggiungimento dello stato finale previsto. L'ingresso della cavità dovrà essere protetto dalla possibile infiltrazione delle acque meteoriche se contaminate da residui di materiali da taglio ed ovviamente delle acque di lavorazione, in ogni fase di coltivazione. Per le fasi di taglio da eseguire nell'ammasso roccioso delimitante l'ingresso è consentito l'utilizzo solo delle tagliatrici senza l'utilizzo di acqua che dovranno preferibilmente essere dotate di appositi aspiratori per il convogliamento dei residui del taglio o comunque dovrà essere garantita, con altri sistemi, la totale asportazione dei residui fini del taglio. Dovrà essere individuata una fascia di rispetto attorno all'ingresso della cavità in cui non sarà possibile utilizzare acqua nelle fasi di lavorazione. Nel caso invece che la valenza della cavità carsica sia ritenuta "rilevante" dovrà essere stabilita una fascia di rispetto in cui non sarà possibile prevedere attività di coltivazione. Il progetto di coltivazione dovrà essere modulato al fine di garantire l'integrità della cavità e la sua stabilità nel tempo. Oltre alla fascia di rispetto di cui sopra dovrà essere individuata un'ulteriore area in cui prescrivere l'obbligo della lavorazione a secco. Le disposizioni di cui sopra valgono anche nel caso di cavità carsiche non censite nel Catasto Grotte della Regione Toscana ma la cui posizione è nota e rilevabile al momento della redazione del progetto di coltivazione.</p> <p>Cavità carsiche portate alla luce durante l'attività estrattiva Nel caso in cui, durante le lavorazioni, vengano portate alla luce porzioni di cavità carsiche non precedentemente individuate, dovranno essere sospese immediatamente le lavorazioni e data comunicazione al Comune ed all'Ente Parco delle Alpi Apuane. Dovrà essere attestato il valore geomorfologico, idrogeologico ed ambientale del tratto della cavità intercettata attraverso la redazione di apposita relazione firmata da tecnici specialisti, ognuno per le sue competenze. Nel caso in cui la valenza della cavità carsica</p>	<p>Considerando le emergenze censite nel sito, le suddette misure verranno applicate durante tutte le fasi di progetto. E' esclusa per localizzazione rispetto alle aree di intervento la potenziale infiltrazione di acque di lavorazione o dopo passaggio delle stesse sui piazzali di cava negli ingressi censiti. Questi comunque si trovano (secondo quanto rilevato dal catasto grotte di FST) a distanza tale (>20m) dalle lavorazioni previste da non creare interferenza diretta anche di tipo morfologico. Nelle aree di sovrapposizione tra la traccia in planimetria ed i piazzali di lavoro, nonostante gli ampi dislivelli, si procederà a impermeabilizzare i tratti chiudendo qualunque frattura presente con cemento ad alta elasticità e/o resine atossiche ed effettuando</p>

		<p>sia ritenuto “<i>non rilevante</i>” le lavorazioni potranno proseguire, prevedendo successivi step di verifica ed analisi propedeutici alla prosecuzione dell’attività ed al raggiungimento dello stato finale previsto. L’ingresso della cavità dovrà essere protetto dalla possibile infiltrazione delle acque meteoriche se contaminate da residui di materiali da taglio ed ovviamente delle acque di lavorazione, in ogni fase di coltivazione. Per le fasi di taglio da eseguire nell’ammasso roccioso delimitante il tratto rinvenuto è consentito l’utilizzo solo delle tagliatrici senza l’utilizzo di acqua che dovranno preferibilmente essere dotate di appositi aspiratori per il convogliamento dei residui del taglio o comunque dovrà essere garantita, con altri sistemi, la totale asportazione dei residui fini del taglio. Dovrà essere individuata una fascia di rispetto attorno al tratto di cavità portato alla luce in cui non sarà possibile utilizzare acqua nelle fasi di lavorazione. Nel caso invece che la valenza della cavità carsica sia ritenuta “<i>rilevante</i>” non sarà possibile eseguire alcun tipo di lavorazione nelle sue vicinanze e dovrà essere stabilita una fascia di rispetto in cui non sarà possibile prevedere attività di coltivazione. Il progetto di coltivazione dovrà essere rimodulato tramite la presentazione di una variante al fine di garantire l’integrità della cavità e la sua stabilità nel tempo. Oltre alla fascia di rispetto di cui sopra dovrà essere individuata un’ulteriore area in cui prescrivere l’obbligo della lavorazione a secco. Per determinare il grado di rilevanza delle cavità carsiche dovranno essere valutati i seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sviluppo planoaltimetrico valutato almeno fino alla profondità massima di scavo prevista dal piano di coltivazione laddove ispezionabile; - descrizione degli aspetti geomorfologici, geologici, idrogeologici, giacimentologici e strutturali dell’area in cui si sviluppa la cavità carsica, evidenziando in particolare modo l’interferenza con l’acquifero carsico e le eventuali sorgenti potenzialmente alimentate. - descrizione delle caratteristiche della cavità quali presenza di concrezioni fossili o attive, forme attive di dissoluzione della roccia, presenza di fauna ipogea, dimensioni e ogni altro elemento che consenta di valutare dal punto di vista naturalistico le caratteristiche della cavità; - interferenza della cavità con i programmi di coltivazione della cava e formulazione di proposte di tutela che tengano conto degli aspetti naturalistici della cavità; - valutazione ponderata tra rilevanza ambientale della cavità e importanza dell’attività in essere, anche in base alle esigenze di corretto sfruttamento della risorsa marmifera e di progettazione delle attività in base ai criteri che regolano la salute e sicurezza dei lavoratori. Il progetto di coltivazione potrà inoltre contenere gli interventi finalizzati al miglioramento della fruibilità delle cavità carsiche. 	<p>esclusivamente lavorazioni con tagli a secco.</p> <p>Per quanto invece riguarda il rinvenimento di cavità carsiche durante lo sviluppo della coltivazione non censite, si procederà secondo il protocollo a lato descritto.</p>
--	--	--	--

	<p>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</p>		<p>Al fine di valutare il valore ambientale e naturalistico dei siti ipogei dovrà essere eseguito uno <i>screening</i> 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>Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)</i> (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 <i>Duvalius caselii carrarae</i> e <i>Duvalius apuanus apuanus</i> ritenute vulnerabili in Toscana. Tra i vertebrati è necessario verificare la presenza di <i>Speleomantes ambrosii</i> <i>S. italicus</i> e <i>Salamandrina perspicillata</i> e di eventuali specie di chiroteri come <i>Rhinolophus ferrum-equinum</i>. Le modalità di verifica dovranno seguire le indicazioni della scheda specie-specifica delle linee Guida.</p>	<p>Si procederà unitamente a personale specialistico, ad effettuare tale tipo di indagine in caso di reperimento di nuove cavità in corso d'opera.</p>
	<p>(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)</p>		<p>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)</p>	<p>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).</p>