



COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA BORELLA SPOSTAMENTO VOLUMI GIÀ AUTORIZZATI PER COLTIVAZIONE IN GALLERIA

BACINO DI MONTE PALLERINA

ELABORATO L STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

L.R. 10/2010 e succ. s.m

I tecnici

Dott. Geol. V. Lorenzoni

Dott. Biol. Alessandra Fregosi

AGGIORNAMENTO GENNAIO 2025

I tecnici

Dott. Geol. V. Lorenzoni

Dott. Agr. Alberto Dazzi

La Ditta esercente:

Faeto Escavazione s.r.l.
Località Isola di Roccalberti
Camporgiano (LU)

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	AREA DI STUDIO	4
	2.1 Inquadramento territoriale e vincoli	4
3	MATERIALI E METODI.....	13
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	15
	4.1 Stato Attuale (Tav. 10, 10 b)	15
	4.2 Prima Fase – (Tavv. 11, 13 e 13b).....	18
	1.1.1 Messa in sicurezza delle pareti e dei fronti cava.....	18
	4.3 Seconda Fase – (Tav. 14).....	19
	4.4 Periodo di validità.....	22
	4.5 Calcolo dei volumi	22
	4.6 Metodo di coltivazione	24
	4.7 Derivati di estrazione.....	25
	4.8 Impianti e macchine.....	25
	4.9 Addetti ed organizzazione del lavoro.....	26
	4.10 Rumore.....	26
	4.11 Approvvigionamento, fabbisogno idrico e ciclo delle acque.....	26
	4.12 Carburanti e lubrificanti	28
	4.13 Discariche.....	29
	4.14 Rifiuti	29
	4.15 Servizi	30
	4.16 Infrastrutture.....	30
	4.17 Viabilità.....	30
	4.18 Energia elettrica.....	30
	4.19 Flussi veicolari	31
	4.20 Piano di gestione dei derivati dei materiali da taglio (art.2 punto 2.2) LR35/2015	31
	4.21 Piano di gestione rifiuti di estrazione (d.lgs. 117/2008).....	32
	4.22 Progetto di definitiva messa in sicurezza e di reinserimento ambientale dell'area	32
5	OPERE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO PAESAGGISTICO GIÀ ESEGUITE	33
6	PROGETTO DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEFINITIVA DEL SITO ESTRATTIVO, "RIPRISTINO FINE PRIMA FASE" (TAV.15), DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	34
7	INTERVENTI CONTEMPORANEI ALLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE GIÀ ESEGUITI	35

7.1	Sistemazione del piazzale del vecchio piazzale dei servizi	35
7.2	Ripulitura del piazzale e dei fronti di taglio inattivi.....	36
7.3	Sistemazione del laghetto artificiale	37
7.4	Sistemazione della viabilità ad est del rilievo di quota 1208	38
7.5	Opere di rinverdimento e monitoraggio e conservazione del biotopo	39
8	INTERVENTI DI RIPRISTINO DA ESEGUIRE CONTEMPORANEI ALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA	39
8.1	Ripristino area autorizzata di rinuncia.....	39
9	INTERVENTI ESEGUITI A FINE ATTIVITÀ.....	41
10	TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI RIPRISTINO.....	42
11	MONITORAGGIO DEGLI ASPETTI BIOLOGICI E DELLE ACQUE.....	42
12	OPERE DI URBANIZZAZIONE E PER L'ALLACCIAMENTO AI PUBBLICI SERVIZI	42
13	EDIFICI ESISTENTI	42
14	OPERE DI SICUREZZA.....	43
15	ARIA	45
15.1	Qualità dell'aria	45
15.2	Clima acustico.....	47
15.3	Dati climatici (Da Piano Strutturale- Comune di Vagli Sotto).....	47
16	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	50
16.1	Inquadramento geologico.....	51
16.2	Inquadramento geomorfologico	54
16.2.1	Carsismo	55
16.3	Inquadramento idrografico.....	56
16.4	Inquadramento idrogeologico.....	56
16.4.1	Vulnerabilità dell'acquifero.....	58
16.4.2	Stato della qualità degli acquiferi.....	59
16.5	Pericolosità dell'area	61
16.5.1	Pericolosità geomorfologica.....	61
16.5.2	Pericolosità sismica.....	61
16.5.3	Pericolosità idraulica	62
16.6	Uso del suolo (Da Piano Strutturale- Comune di Vagli Sotto)	62
17	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E FLORISTICO.....	66
17.1	Il paesaggio vegetale nell'area vasta.	66

18	PRATERIE DEI LITOSUOLI CALCAREI CON FAGGIO SPARSO.....	67
	18.1 Vegetazione pioniera erbacea ed arbustiva delle aree degradate	68
	18.1.1 Vegetazione casmofitica delle rocce calcaree	69
	18.2 Analisi floristica	71
	18.2.1 L.R. 56/2000.....	80
	18.3 Monitoraggio biodiversità	82
	18.3.1 Metodologia di indagine.....	82
	18.3.2 Localizzaione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio	83
	18.3.3 Rilievi floristici	85
19	ANALISI FAUNISTICA.....	103
	19.1 Metodologie di indagine.....	103
	19.2 Invertebrati	103
	19.2.1 Molluschi	103
	19.3 Tardigradi.....	105
	19.4 Artropodi.....	105
	19.5 Vertebrati.....	111
	19.5.1 Anfibi	111
	19.5.2 Rettili	113
	19.5.3 Uccelli.....	114
	19.5.4 Mammiferi.....	118
20	ECOSISTEMI.....	121
	20.1 Individuazione delle unità ecosistemiche	121
	20.1.1 Sistema boschivo della faggeta.....	124
	20.1.2 Sistema delle aree degradate con vegetazione pioniera	127
21	ASSETTO TERRITORIALE E PAESAGGIO	128
	21.1 Assetto territoriale e paesaggio (da P.I.T Regione Toscana, PTC Lucca).....	128
	21.2 Patrimonio naturale (da P.I.T., Regione Toscana)	143
	21.3 Patrimonio storico (da P.S, Comune di Vagli Sotto).....	147
	21.3.1 Siti e rinvenimenti archeologici nel comune di Vagli Sotto.....	147
	21.3.2 I luoghi della fede.....	148
	21.3.3 La via Vandelli, strada ducale del '700 da Modena a Massa.	148
22	ASSETTO INSEDIATIVO (da P.S, Comune di Vagli Sotto).....	150
23	ASSETTO DEMOGRAFICO E SOCIO-ECONOMICO (da P.S, Comune di Vagli Sotto; Rapporto Ambientale P.A.B.E)	153
	23.1 Analisi della dinamica demografica	153
	23.2 Analisi delle attività economico-produttive	155
	23.2.1 Pendolarismo.....	156
	11.2.2 Turismo	156

23.2.2	Attività estrattive	157
23.3	Programma economico finanziario degli investimenti e della connessa gestione (art. 17 comma 1 lett. i) – L.R. n°35/2015 e DPGR n°72/R/2015 Artt. 4 e 6).	159
24	ANALISI DEGLI IMPATTI	160
24.1	Check-list di individuazione delle azioni impattanti.....	160
24.2	Potenziale di impatto delle azioni di progetto.....	163
24.3	Componenti ambientali interessate dalle azioni di progetto.....	175
24.4	Analisi degli impatti derivanti dalle azioni di progetto.....	180
24.5	Valutazione degli impatti critici.....	188
24.6	Influenza dell'intervento sull'area e territorio circostante.....	188
24.7	Analisi delle alternative	189
25	EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRI PIANI O PROGETTI PRESENTI O PREVISTI SUI SITI	191
26	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULLA RETE ECOLOGICA	192
27	MISURE DI MITIGAZIONE E CONTROLLO	199
27.1	Misure generali di mitigazione per la gestione dei rifiuti.....	199
27.2	Tutela delle acque superficiali e sotterranee	199
27.3	Misure generali di mitigazione per gli impatti sulle componenti naturalistiche.....	201
27.4	Controllo delle emissioni diffuse	202
27.5	Tutela delle cavità carsiche	203
28	BIBLIOGRAFIA	205

1 PREMESSA

Su incarico e per conto della FAETO ESCAVAZIONE S.R.L., con sede in località Isola di Roccalberti, Camporgiano (LU) si redige aggiornamento ed integrazione dello Studio di Impatto Ambientale già presentato ai sensi della L.R. 10/2010 e succ. L.R. 17/2016 per l'Istanza di pronuncia di compatibilità ambientale per il progetto di coltivazione della cava "Borella" – spostamento volumi già autorizzati per coltivazione in galleria - sita nel Bacino estrattivo di Monte Pallerina, Comune di Vagli Sotto, provincia di Lucca.

Il progetto, e di conseguenza il presente elaborato, sono stati aggiornati a seguito della presentazione della variante del piano di coltivazione che consiste nella rinuncia alla coltivazione a cielo aperto di un volume di 25.868 m³ in favore dell'escavazione dello stesso volume in galleria nel settore est del giacimento.

Nella tavola di progetto Tav. 11- Stato attuale con sovrapposto area autorizzata e aree di rinuncia, vengono riportati i perimetri delle aree che non saranno escavate, indicando per ciascuna di esse il volume di rinuncia, calcolato rispetto alla quota autorizzata. Nel progetto originario la quota che poteva essere raggiunta dallo scavo era 1162,0 m s.l.m. Il volume che si sarebbe potuto scavare a cielo aperto sarà invece coltivato in sotterraneo realizzando una galleria sul lato est del sito la cui dimensione e lunghezza è stata definita per ottenere lo stesso volume di rinuncia. Tenuto conto che il volume in gioco è di circa 25.800 mc è necessario presentare un nuovo progetto e quindi chiedere una nuova autorizzazione, di conseguenza, una nuova PCA e autorizzazione paesaggistica. Saranno pertanto allegati alle relazioni geologiche sia una nuova Vinca che una nuova relazione paesaggistica.

Il progetto è stato redatto in conformità al PABE (PIT/PPR – Scheda n.7 – Bacino estrattivo Monte Pallerina) dei piani di bacino di iniziativa pubblica dei bacini estrattivi nel Comune di Vagli Sotto (LU).

La cartografia di base è stata fornita dalla committenza su rilievi eseguiti dal Geom. Lorenzo Balducci nel marzo 2021.

I dati relativi agli inquadramenti cartografici del quadro conoscitivo e dei perimetri destinati ad attività estrattiva, sono stati tratti dalla banca dati regionale o dalle cartografie del PABE del Comune di Vagli Sotto, utilizzando gli shape files o digitalizzando, dopo georeferenziazione, quelli non scaricabili direttamente.

La cava Borella è una cava che ha lavorato sino ad agosto 2020 con autorizzazione prorogata sino ad ottobre 2020, che veniva coltivata sia in galleria che a cielo aperto, con la presente variante di progetto si procederà rinunciando alla coltivazione a cielo aperto di un volume di 25.868 m³ ed escavando lo stesso volume con la realizzazione di una galleria nel settore est del giacimento.

Non saranno invece modificati né il Piano di Gestione delle AMD, la valutazione del rumore, le emissioni in atmosfera, in quanto non si avrà alcuna variazione utilizzando la

stessa metodologia di scavo impiegata, il numero delle macchine e stesso numero di maestranze. La coltivazione in galleria avrà effetti migliorativi per quanto riguarda l'impatto delle emissioni di polvere, della riduzione del rumore percepito dai recettori ed una notevole miglioramento della gestione delle acque reflue, in quanto in galleria si utilizzerà esclusivamente tagli a secco con aspiratore. Lo spostamento dei volumi in sotterraneo avrà un effetto positivo anche sulla intervisibilità del sito. Lo svantaggio della scelta è rappresentato da un aumento del costo di scavo e dalla necessità di interventi di consolidamento della galleria. La rinuncia dello scavo a cielo aperto, che comporta maggiori oneri per l'azienda è dovuto alla presenza di grosse porzioni di roccia di colore grigio nella zona ovest del deposito che comportano un aumento dello scarto e l'assenza di materiale ornamentale di pregio.

SCHEMA INFORMATIVA	
Denominazione cava	Cava Borella
Tipo di Cava	Cava Attiva
Anagrafica dell'azienda Titolare richiedente	Faeto escavazione srl Località Isola di Roccalberti Camporgiano (LU) Pec. Faetoescavazione srl@onpec.it Mani Alessandro
Titolo di disponibilità dell'area di coltivazione	Disponibilità
Inquadramento geografico	CTR 1:10.000 nr 249120
Inquadramento catastale	Foglio 48, Sez. C, Mappale 5775, 5857, 5858,5779
Durata della coltivazione	5 anni
Perimetro totale dell'area di progetto	92.000 m2 art.6. PABE
Tipologia dei materiali estratti	Marmo ornamentale varietà commerciale Arabescato, Grigio Vagli e Breccia viola
Volumi dei materiali ornamentali estratti totali	57.920 mc (riduzione a cielo aperto di 20.570 mc)
Volumi dei materiali estratti annuali (media)	11.584 mc/anno

2 AREA DI STUDIO

Il Bacino 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 attualmente le seguenti cave attive:

- *Cava di Piastra Bagnata*
- *Cava Borella*
- *Cava di Fossa dei Tomei*
- *Cava Campo Fiorito*
- *Cava Pallerina*

La cava denominata Borella si trova nella valle di Arnetola nel Comune di Vagli sulla destra orografica del torrente Faeto ad una quota altimetrica variabile tra 1190 e 1150 m. La cava è ubicata è compresa nel Foglio CTR nr. 249120.

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

Esplorazioni e colorazioni condotte in alcune cavità carsiche della valle di Arnetola dalla Società Speleologica Italiana fanno ritenere che il giacimento carbonatico del M. Pallerina rappresenti la zona più settentrionale del bacino idrogeologico del Fiume Frigido [Colorazione nell'Abisso F. Simi 1979 – 1983; Abisso Pina Boschi 1983; Abisso dello Gnomo 1987].

2.1 Inquadramento territoriale e vincoli

L' area rientra tra i bacini estrattivi delle Alpi Apuane individuati dal P.I.T, precisamente nel bacino "Monte Pallerina", inserito nella **Scheda n. 7** del P.I.T.

Per la L. 431/1985 e per il sistema regionale delle aree protette, L.R. 52/1982, la zona fa parte dei Parchi Naturali, ambito L.R. n.° 65/1997 (Istituzione dell'Ente Parco delle Alpi Apuane), precisamente nelle "zone di cava -area contigua" (L.R. 65/97) (**Figura 2**).

I vincoli che insistono sull' area di progetto sono stati analizzati puntualmente attraverso l' esame delle cartografie regionali e comunali. Dall' analisi delle stesse non risultano vincoli ostativi, bensì vincoli prescrittivi. Nelle tavole di progetto nr.3 e 4 vengono riportati i vincoli esistenti sull'area di progetto.

Per quanto concerne i vincoli si rileva quanto segue :

- ✓ **l' area è soggetta a vincolo idrogeologico;**
- ✓ **l' area è in parte ricoperta da bosco;**

- ✓ **l'area rientra all' interno di una zona contigua di parco;**
- ✓ l' area di progetto non ricade all' interno dei perimetri di ZPS, ZSC e SIR
- ✓ **l' area è soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs.42/04**
- ✓ **l' area è soggetta , come definito dal PIT, al rilascio della valutazione paesaggistica**
- ✓ **l' area rientra nei bacini estrattivi delle Alpi Apuane individuati dal PIT- Scheda 7**
- ✓ l' area non è soggetta a vincolo archeologico o monumentale
- ✓ l'area non ha fiumi o torrenti iscritti negli elenchi previsti dal R.D 11 dic.1933
- ✓ **l' area di progetto non si trova sopra la quota 1200 m s.l.m.m**
- ✓ l' area non presenta circhi glaciali
- ✓ non vi sono emergenze geologiche o geositi
- ✓ l' area è priva di grotte e cavità carsiche
- ✓ **l'area è soggetta al vincolo di cui all'art.136 del Codice**

Nella tavola 3 – Vincoli sovraordinati, estratta dai vincoli presenti nel Piano Strutturale comunale, la cava Borella presenta vincolo idrogeologico ed è interessata dal vincolo boschivo, come risulta anche dal dettaglio nella tavola 4, in cui viene riportato la fase attuale del progetto e la superficie interessata da vincolo boschivo.

Nella tavola 4 (**Figura 1**) vengono riportati tutti i vincoli insistenti sull'area, utilizzando gli shape file del PIT/PPR e sovrapposizioni alla topografia dello stato attuale. L'area di progetto è all' interno di una Area Contigua di Cava (ACC) del Parco delle Alpi Apuane. Parte della zona di progetto è coperta da bosco, vedi dettaglio nella Tav. 4 Carta dei vincoli del PIT, ripresi dagli shape files della Regione Toscana scaricati dal sito istituzionale. L'intervento di progetto prevede che una parte consistente dell'area destinata a coltivazione a cielo aperto venga sostituito da uno scavo in galleria di pari volumetria. Gli effetti paesaggistici per quanto riguarda l'intervisibilità saranno pertanto ridotti, rimanendo inalterato l'impatto legato alla prima Invariante del PIT/PPR, che riguarda il consumo della risorsa. Lo sviluppo dell'attività in galleria comporterà anche una sensibile riduzione delle emissioni di polveri in atmosfera e del rumore emesso dai macchinari, che lavorando in sotterraneo producono emissioni ridotte nell'ambiente circostante.

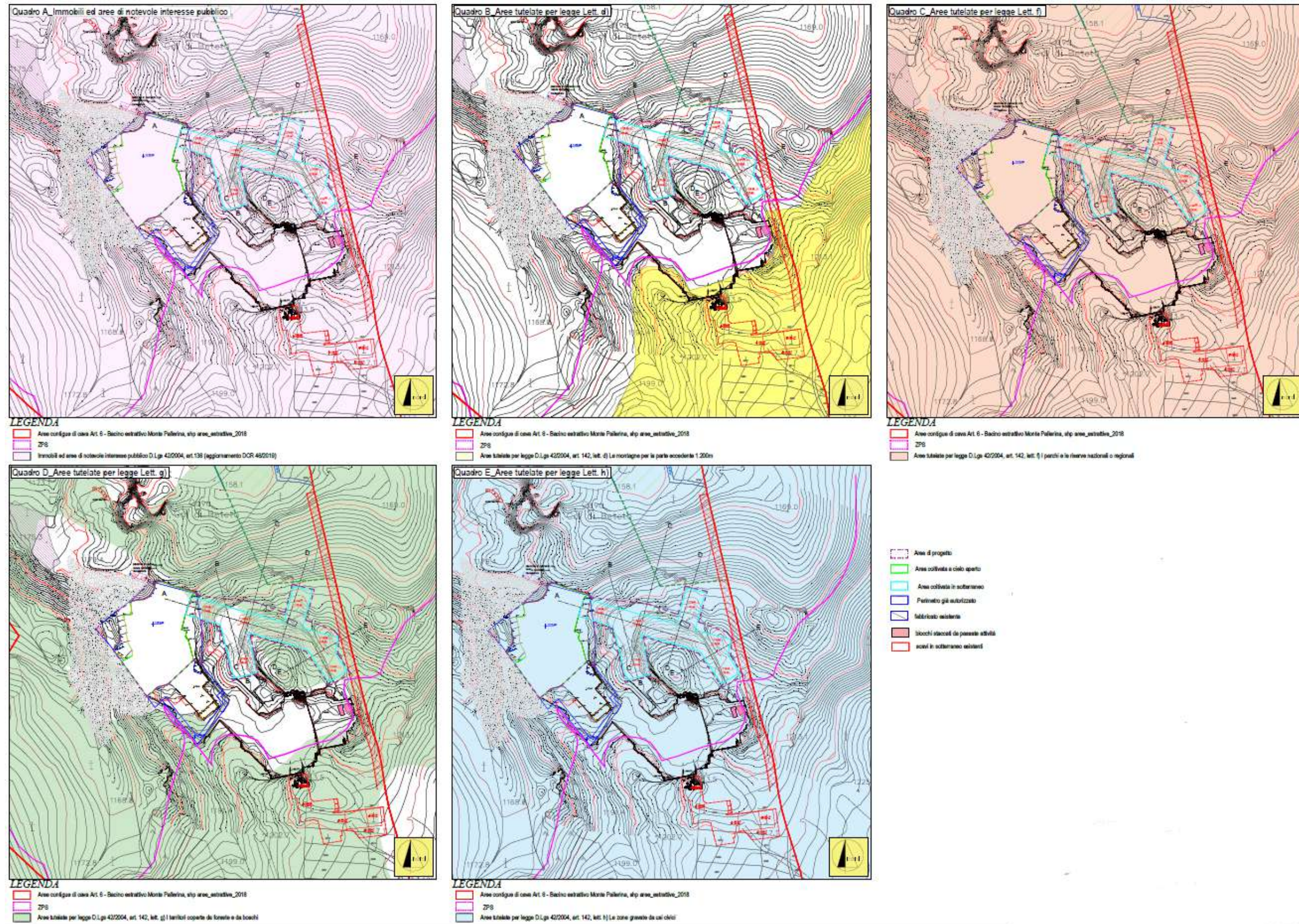


Figura 1: Stralcio della Tav. 4 – Carta dei vincoli del PIT allegata alla documentazione progettuale

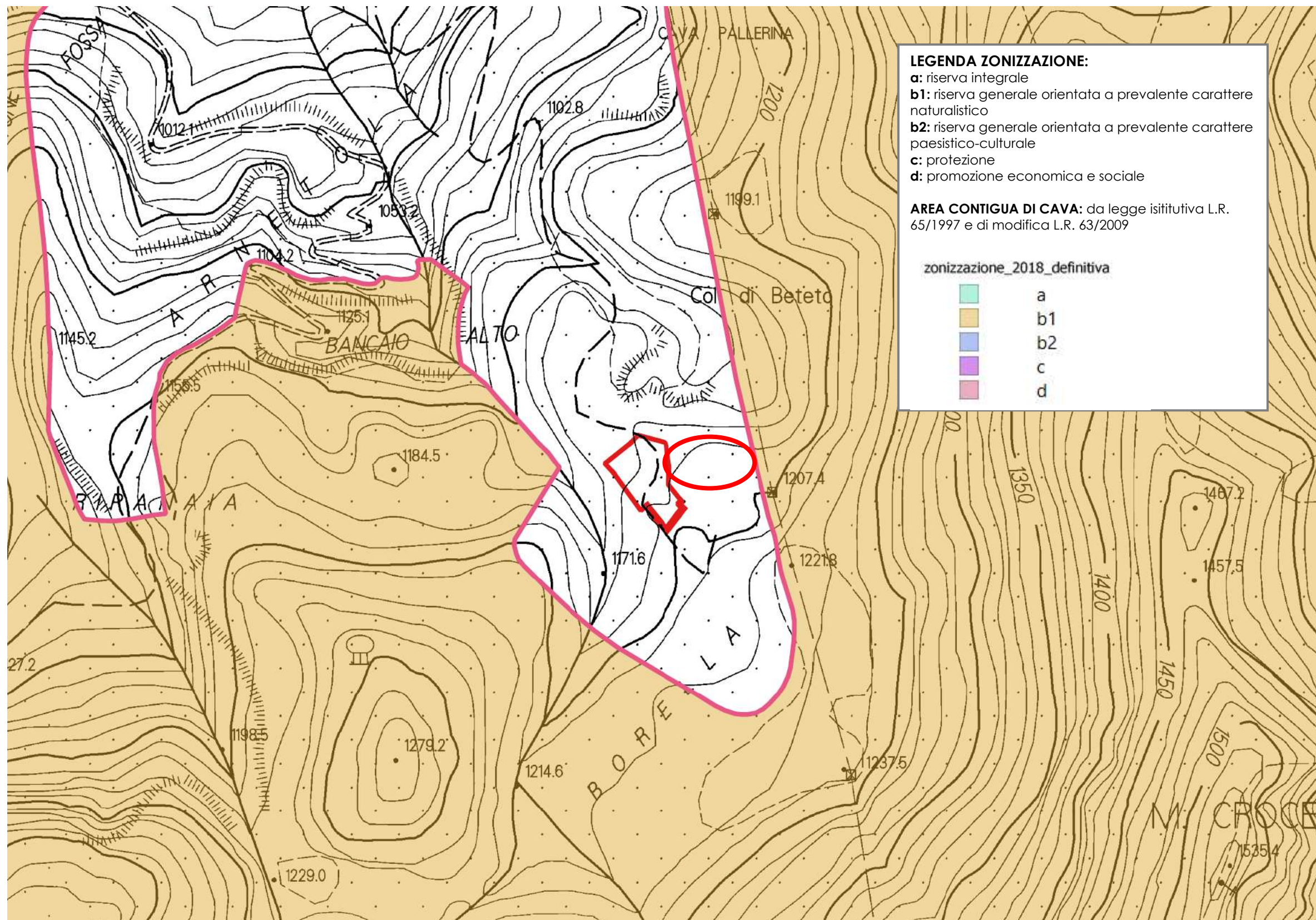


Figura 2: Bacino Monte Pallerina, area di progetto e zonizzazione (da: "Piano per il Parco", shapefile Piano Parco Regionale delle Alpi Apuane aggiornato al 30 maggio 2017 e con Deliberazione del Consiglio Direttivo n. 50 del 15 novembre 2018).

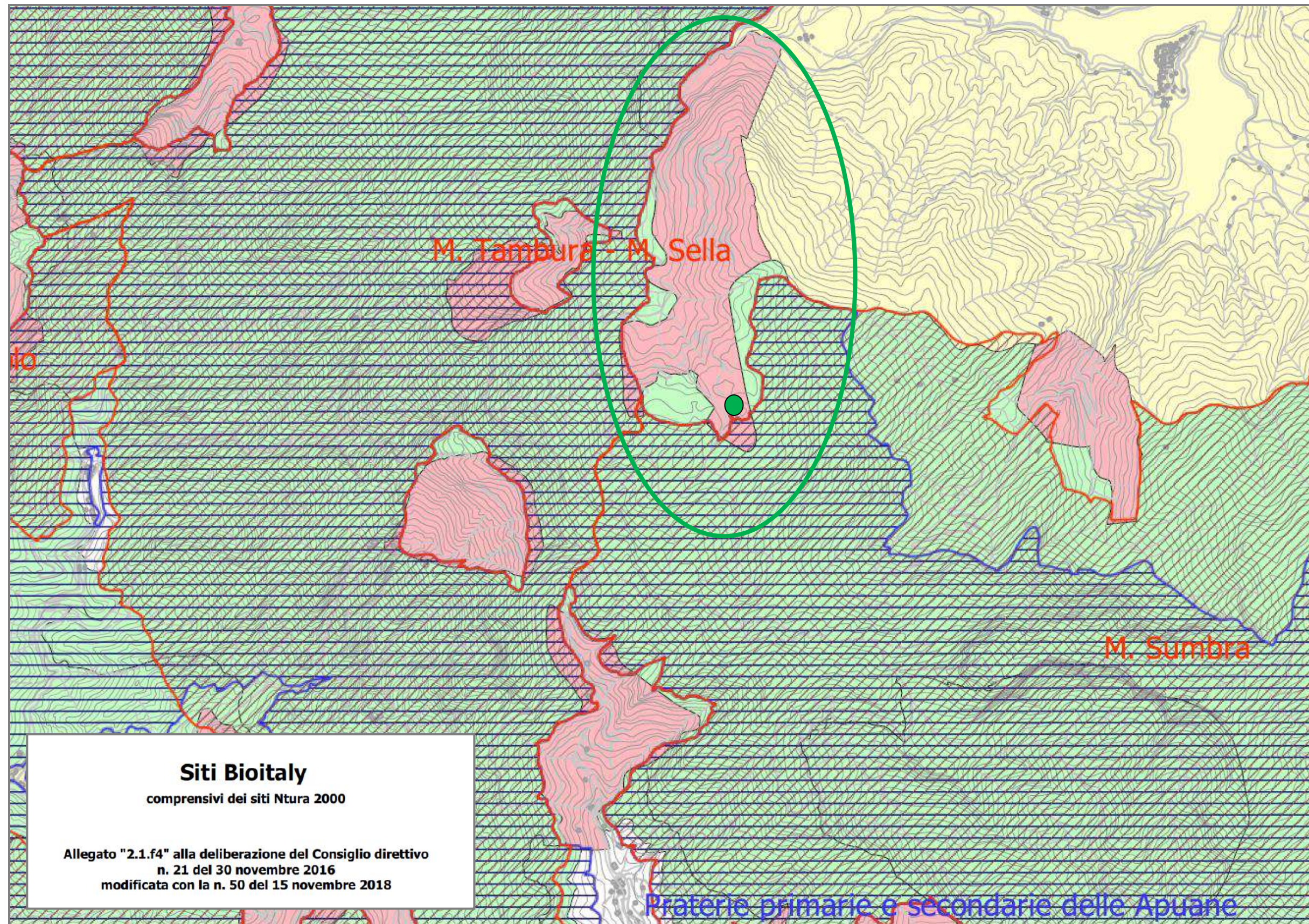


Figura 3: Localizzazione del Bacino Monte Pallerina e ZSC limitrofe (da Cartografia Siti Bioitaly - Piano Parco Regionale delle Alpi Apuane aggiornato al 15 novembre 2018). In verde, indicativamente, l'area di progetto.

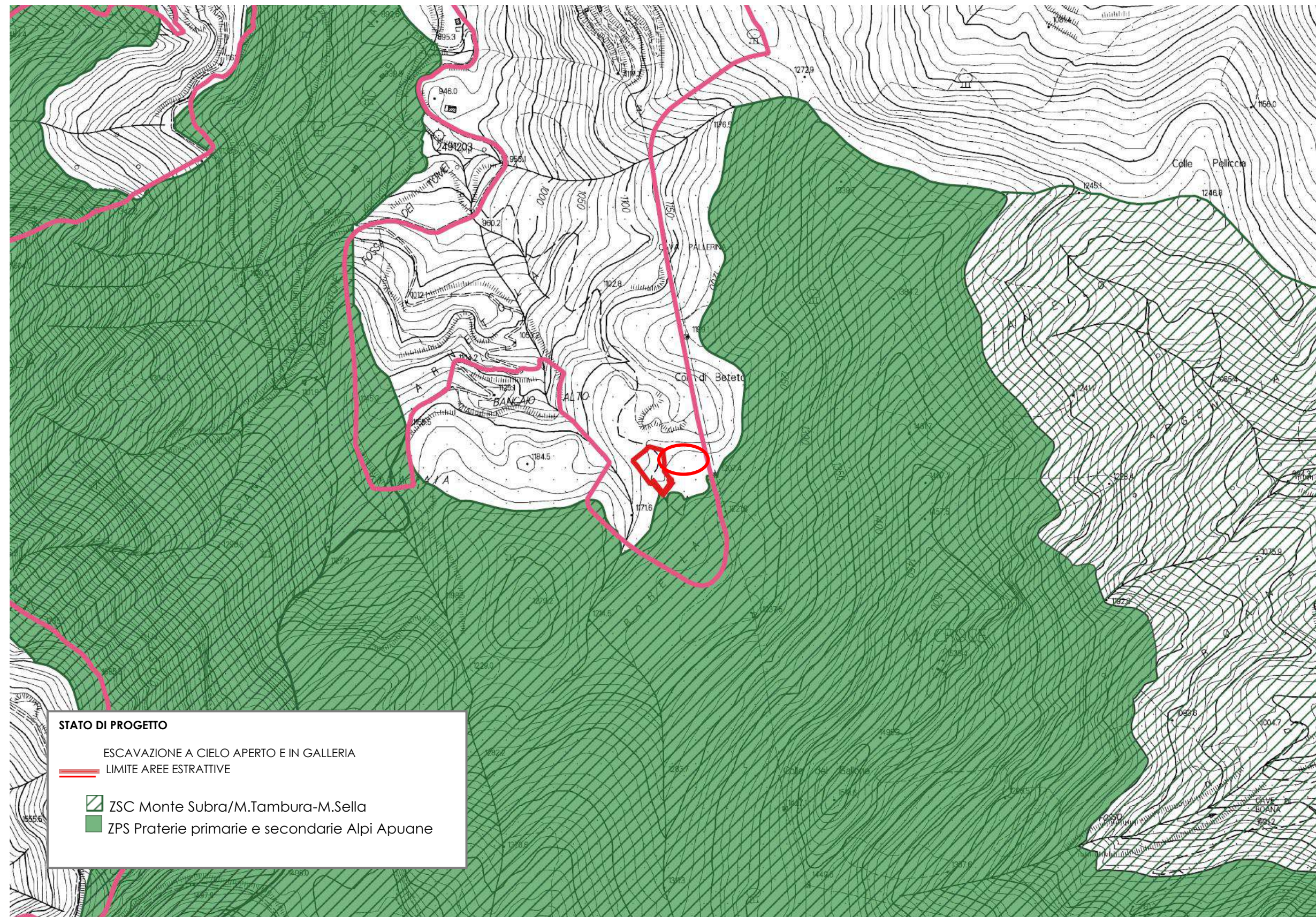


Figura 4: Bacino Monte Pallerina, area di progetto e ZSC/ZPS limitrofe.

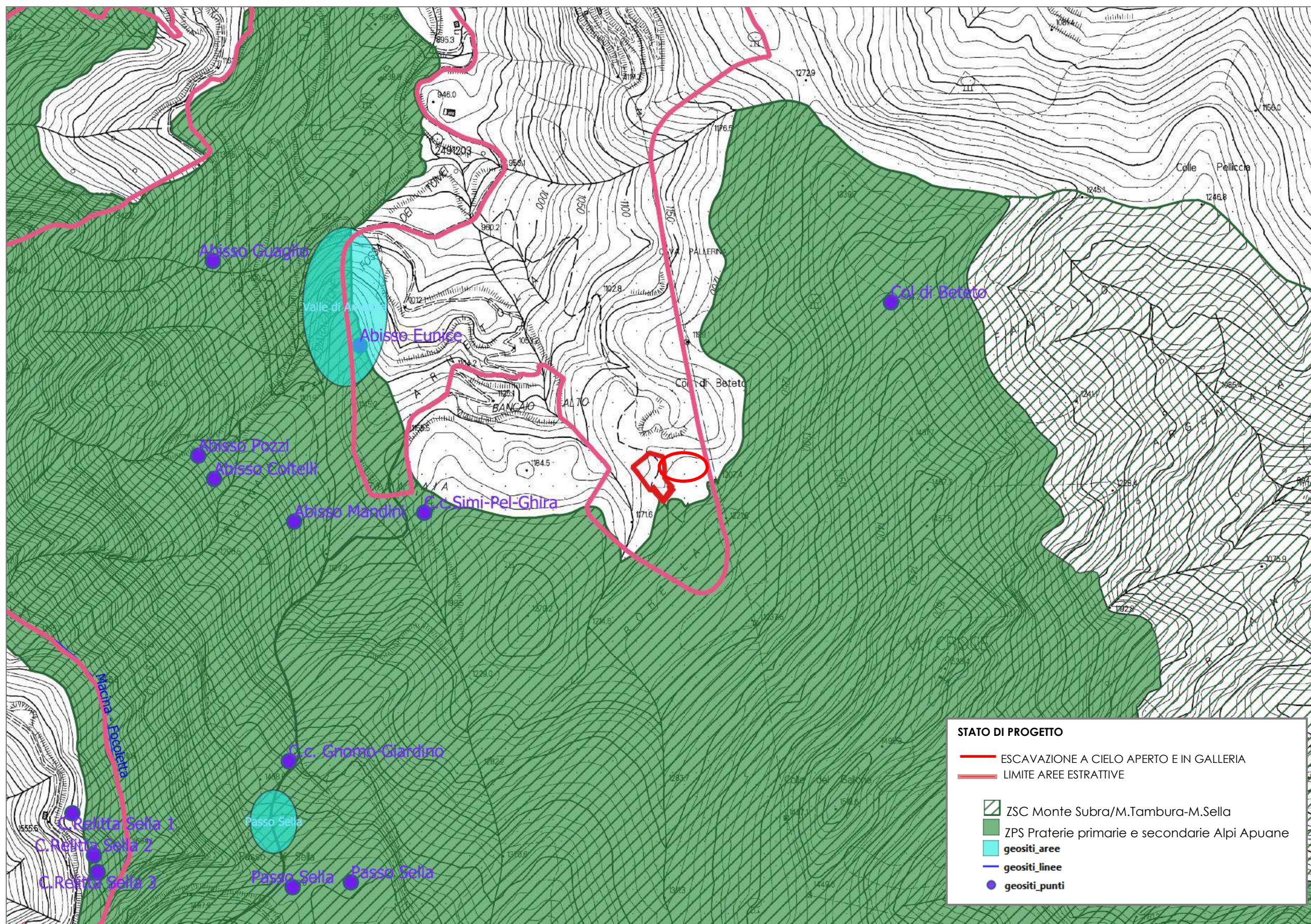


Figura 5: Geositi in area vasta del Bacino Monte Pallerina, come individuati nel Piano del Parco Alpi Apuane 2016, ed interni alle ZSC limitrofe

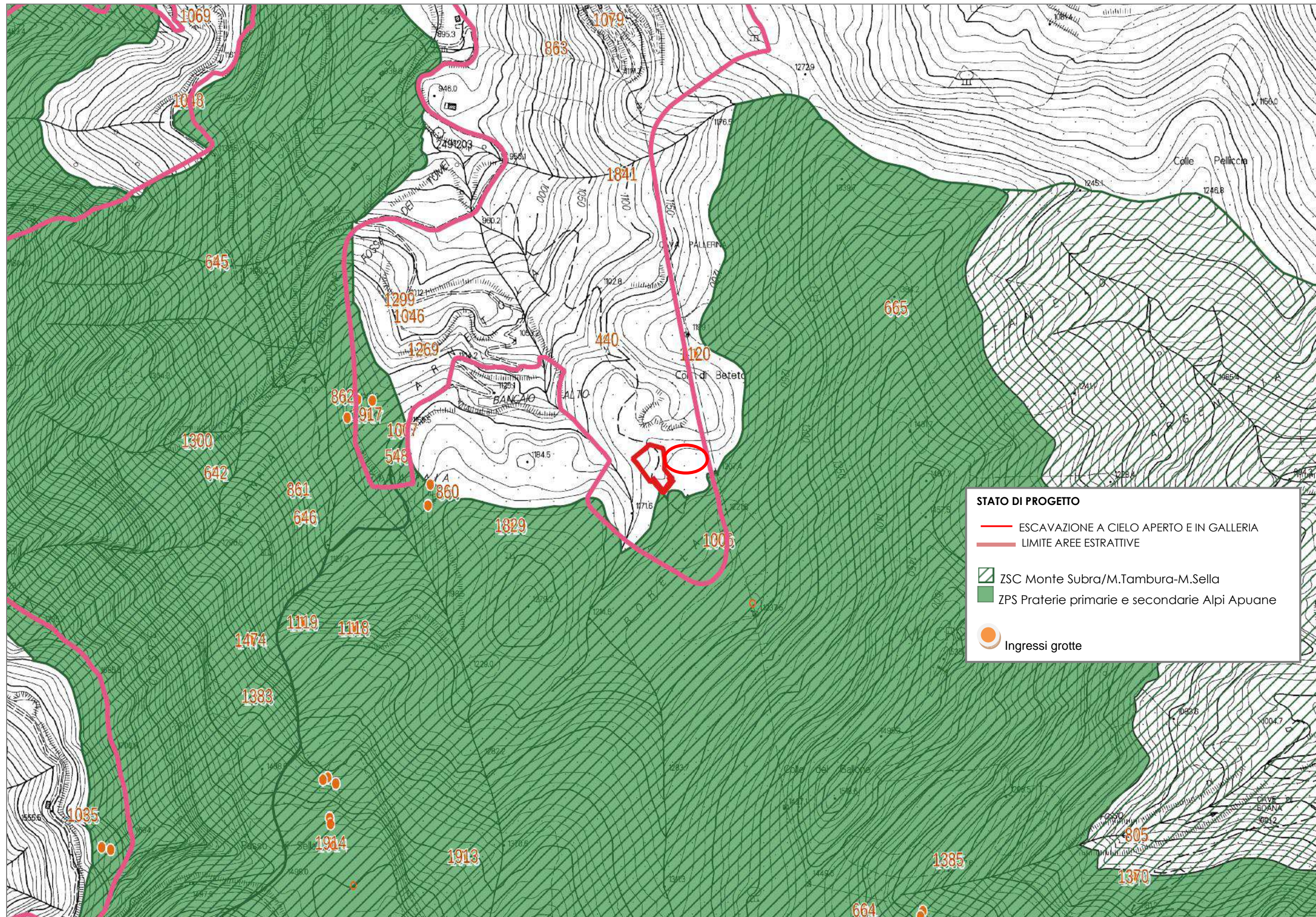


Figura 6: Ingressi grotte censiti nel Catasto Speleologico Toscano (Geoscopio).

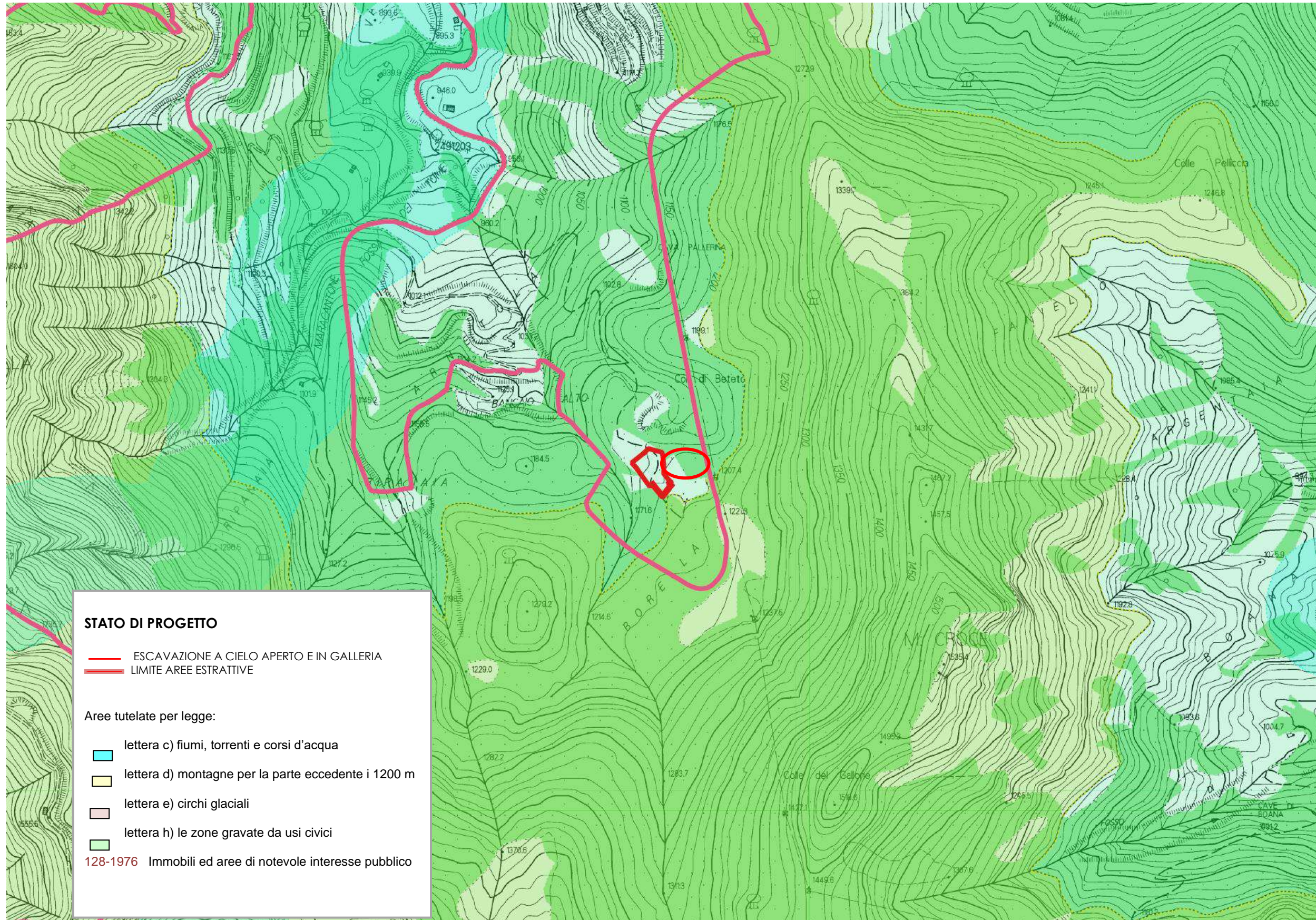


Figura 7: Art. 142 D.lgs 42/2004: Aree tutelate per legge (shapefile P.I.T.).

3 MATERIALI E METODI

La redazione del presente studio è stata impostata seguendo gli indirizzi applicativi delle Norme Tecniche di Attuazione della Valutazione di Impatto Ambientale in materia di attività estrattive, proposti dal Parco Regionale delle Alpi Apuane, ed in riferimento a quanto stabilito dalla L.R. 10/10 che recita:

Art. 50 - Studio di impatto ambientale

1. Lo studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22 del d.lgs. 152/2006 è predisposto tenendo conto anche degli esiti della eventuale procedura di verifica di assoggettabilità.

2. Lo studio di cui al comma 1 descrive anche la relazione del progetto con le norme ed i vincoli, nonché con i piani e programmi a carattere settoriale, territoriale, ambientale e paesaggistico.

3. In attuazione dei principi generali per la valutazione dell'impatto ambientale, di cui all'articolo 4 del d.lgs. 152/2006, con particolare riferimento alla necessità di garantire un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica, lo studio di cui al comma 1 contiene altresì un allegato che, anche sulla base dei contenuti eventualmente definiti ai sensi dell'articolo 21 del d.lgs. 152/2006, illustra e quantifica le ricadute socio economiche del progetto sul territorio interessato, con riferimento:

a) agli effetti attesi sui livelli occupazionali, diretti e indiretti, prodotti sia in fase di realizzazione che di esercizio dell'opera;

b) ai benefici economici attesi per il territorio, diretti ed indiretti, prodotti sia in fase di realizzazione che di esercizio dell'opera.

La descrizione delle componenti ambientali esaminate viene condotta in base alle indicazioni delle liste di controllo adottate dall'Ente stesso; l'individuazione e stima degli impatti relativi è stata impostata seguendo gli indirizzi delle N.T.A. proposte dalla Regione Toscana.

I Siti di Interesse Comunitario più prossimi all'area di progetto risultano la ZSC 21 (IT5120013) Monte Tambura-Monte Sella e, a sud-est, la ZSC 17 (IT5120009) M. Sumbra, che si sovrappongono in parte con la ZPS23 (IT5120015) Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane: quindi, 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".

Lo studio di Incidenza costituisce un documento a parte allegato al presente progetto, anche se le conclusioni verranno considerate congiuntamente a quelle derivanti dallo studio di impatto ambientale.

Per la stesura dello studio di incidenza viene seguito il percorso logico delineato nel documento "Valutazione dei piani e dei progetti che possono avere incidenze significative sui siti Natura 2000 - Guida metodologica alle indicazioni dell'Art. 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE", redatto dalla Commissione Europea - Direzione Generale per l'Ambiente. Per i Siti interessati dal progetto, le informazioni e la documentazione necessaria per la caratterizzazione sono stati tratti dagli *Standard Data Form* (Schede Natura 2000), ultimo aggiornamento del maggio 2017, che si riportano in Allegato allo Studio di Incidenza. Per le misure e obiettivi di conservazione si è fatto riferimento a quanto riportato nella **Deliberazione della Giunta Regionale Toscana 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) che integra la precedente Deliberazione della Giunta Regionale Toscana 5 luglio 2004, n. 644.**

Di seguito si riporta l'elenco degli aspetti ambientali che verranno analizzati, come da normativa vigente:

- a. Aria
- b. Geologia
- c. Idrogeologia
- d. Vegetazione e flora
- e. Fauna
- f. Paesaggio e patrimonio culturale naturale
- g. Assetto territoriale e insediativo
- h. Assetto demografico
- i. Unità ecosistemiche

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di coltivazione è stato suddiviso in due fasi operative della durata di due anni e mezzo ciascuna e rappresentate nelle tavole 13, 13b e 14, mentre nella Tavola 10 è rappresentato lo stato attuale con la perimetrazione del PABE e nella Tavola 10b lo stato attuale senza i perimetri del PABE. Il rilievo dello stato attuale è stato fatto dal Geom. Balducci Lorenzo nel mese di settembre. Lo stato al mese di ottobre si discosta in modo non significativo dal rilievo presentato e comunque riguarda attività eseguite nel piazzale principale che non modifica le aree di progetto.

4.1 Stato Attuale (Tav. 10, 10 b)

Nella Tav. 10- Stato attuale con sovrapposti perimetri del PABE viene riportato il rilievo dello stato attuale, in questa tavola sono riportati anche i limiti catastali, il perimetro dell'area contigua di cava (ACC), il perimetro dell'area a destinazione estrattiva definita dall'art.6 del PABE, che è più piccola dell'area ACC, le viabilità esistenti, sia di accesso che di arroccamento, la zona dei servizi. Nella tavola viene riportata l'area in difformità paesaggistica, il perimetro della ZPS, e la fascia di 5 metri dal perimetro della ACC in cui non può essere fatta attività di coltivazione. Nella tavola viene indicata, anche se non interferente con l'area di progetto la cava "rinaturalizzata" Col Beteto Nella Tav.10b- Stato attuale viene riportato lo stato attuale senza i perimetri del PABE, rimanendo le aree interdette e la cava rinaturalizzata di Col Beteto. Nella tavola sono indicate le infrastrutture esistenti e la viabilità di servizio.

La viabilità di accesso è in buono stato e percorribile con normali mezzi di cava e non necessita di alcuna modifica, se non di una normale manutenzione. L'area di scavo autorizzata si trova tra un ripiano a quota 1181 m e quello inferiore a quota 1170 m, con un piazzale intermedio a quota 1175 m. Dal piazzale intermedio si accede a quello superiore con una rampa in detrito e roccia. La parte superiore della cava non è più accessibile se non a piedi, ed è stata oggetto di attività di sistemazione e ripristino. Il rilievo in cui furono tagliate le piante non è accessibile da mezzi meccanici e la zona ove erano presenti i containers è stata ripristinata, livellando il terreno e fissando un telo di juta sulla superficie. Il rilievo in cui fu eseguito il taglio boschivo è stato oggetto di un intervento di piantumazione con piantine di faggio, in parte provenienti dal bosco circostante a cui è seguita la realizzazione di una linea ausiliari di annaffiatura che consente di portare acqua, in caso di necessità alle piante, per semplice caduta dalla cisterna ubicata sopra i vecchi fronti di taglio. Le aree in cui avvennero le difformità non verranno modificate dal progetto né si interverrà nella zona della pozza d'acqua in cui è presente la colonia di tritoni. La galleria di progetto non avrà alcuna interferenza con quest'area, diretta o indiretta trattandosi di una vasca a tenuta scavata interamente in roccia, dalla società che ha gestito la cava Borella sino al 2015, in cui si accumulano e ristagnano acque meteoriche. Nella documentazione fotografica, Elaborato H, sono riportati gli scatti delle zone ripristinate e dello stato attuale della cava.

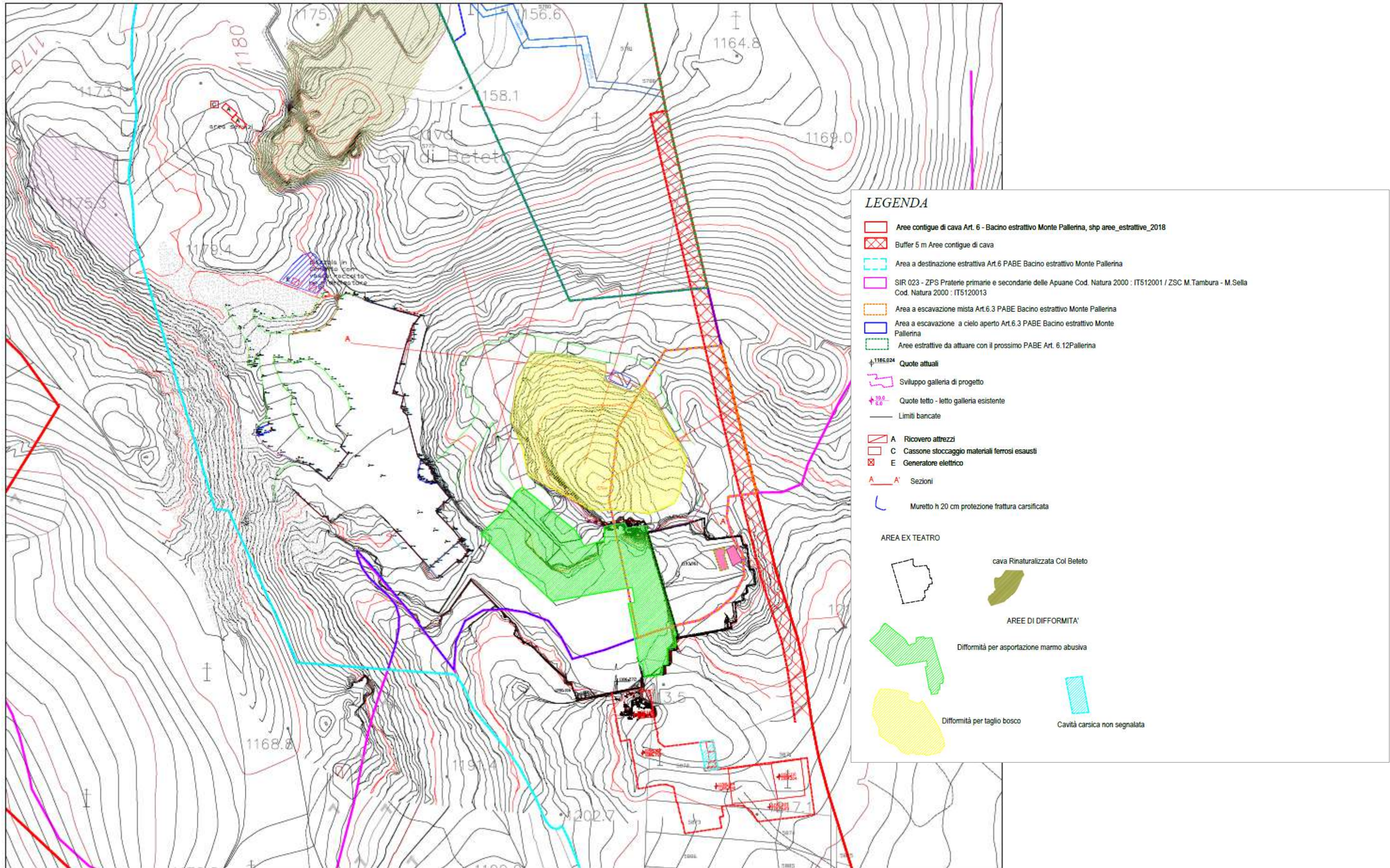


Figura 8: Stato attuale con sovrapposti perimetri PABE (TAV.10 progetto)

4.2 Prima Fase – (Tavv. 11, 13 e 13b)

Nella prima fase di progetto il piazzale posto a quote inferiore verrà portato a 1170,0 m, partendo dal settore ovest, con abbassamento di tutto il piazzale di circa 5 m, da quota 1175 a quota 1170 m. Alla base del fronte di taglio posto sul lato est, si inizierà a realizzare la galleria di coltivazione, con una altezza di 6 metri, tra quota 1170,0 e quota 1176,0 m e con una ampiezza, luce della galleria di 12 m. Le dimensioni della larghezza della galleria sono imposte dalla tagliatrice a catena che ha un carrello di spostamento della lama più ampio delle macchine utilizzate normalmente, per consentire le manovre all'interno della galleria è necessario ampliare la larghezza della stessa fino a 12 m. La galleria prevede un tratto rettilineo di circa 25 m da cui si dirama la prima deviazione verso destra, che servirà anche da ampliamento della galleria per la sosta della tagliatrice quando è necessario entrare o uscire con la pala meccanica.

La superficie di rinuncia è evidenziata nella tavola 11, in cui con colori diversi sono riportate tutte le aree che non verranno più modificate con l'approvazione del progetto, indicando in legenda le volumetrie di rinuncia calcolata per ogni settore. Nelle tavole sono sempre riportate le aree di difformità, distinguendo quella con taglio delle piante da quella con taglio in roccia. Nell'area di taglio delle piante sono state eseguite le opere di ripristino, come richiesto nel PAUR n.10/2023, comunicando al Parco Regionale quanto eseguito a chiusura delle difformità riscontrata. Nelle tavole progettuali viene indicata l'area di progetto con colore violaceo che risulta più ampia di quella di progetto, per tenere conto di eventuali scostamenti in fase di realizzazione della galleria, che non può mai essere esattamente identica a quella rappresentata nelle cartografie sia per gli scostamenti dovuti alla tagliatrice, che non consente di fare dei tagli perfettamente allineati, sia per possibili differenze nel tracciamento della galleria. La prima fase avrà una durata di 2,5 anni.

1.1.1 Messa in sicurezza delle pareti e dei fronti cava

Il progetto non interferisce, come quello autorizzato né con i vecchi fronti di taglio, che si trovano in area non più raggiungibile con mezzi meccanici. I fronti di taglio non più attivi non hanno alcuna interferenza né con le zone in coltivazione né con la galleria di progetto e essendo stati oggetto in passato di opere di consolidamento, non necessitano di nuovi interventi. Il progetto prevede la creazione di una nuova galleria quindi prima di iniziare le operazioni di taglio è necessario provvedere al consolidamento del portale di ingresso con due file di barre di acciaio da 42 mm sfalsate, della lunghezza di 6 m, tra loro distanziate di 1 m e distribuendole omogeneamente con interasse di circa di 1,20 m una. Saranno pertanto necessarie circa 18 barre da 6 metri il cui posizionamento avverrà prima dell'inizio del taglio del portale di ingresso.

4.3 Seconda Fase – (Tav. 14)

La seconda fase avrà una durata di 2,5 anni e prevede di ribassare le quote raggiunte nella fase precedente sia nel piazzale esterno che nella galleria di progetto. Il piazzale a cielo aperto verrà portato da quota 1170,0 m a 1162,0 m come nel progetto già autorizzato, mentre la galleria verrà abbassata di soli 6 metri portandola da quota 1170,0 m a 1164,0 m. In questo modo si potrà scavare un volume di circa 25.956 mc contro un volume di rinuncia di circa 28.042 mc. Complessivamente, quindi, si avrà una riduzione di volume di circa 2086 mc.

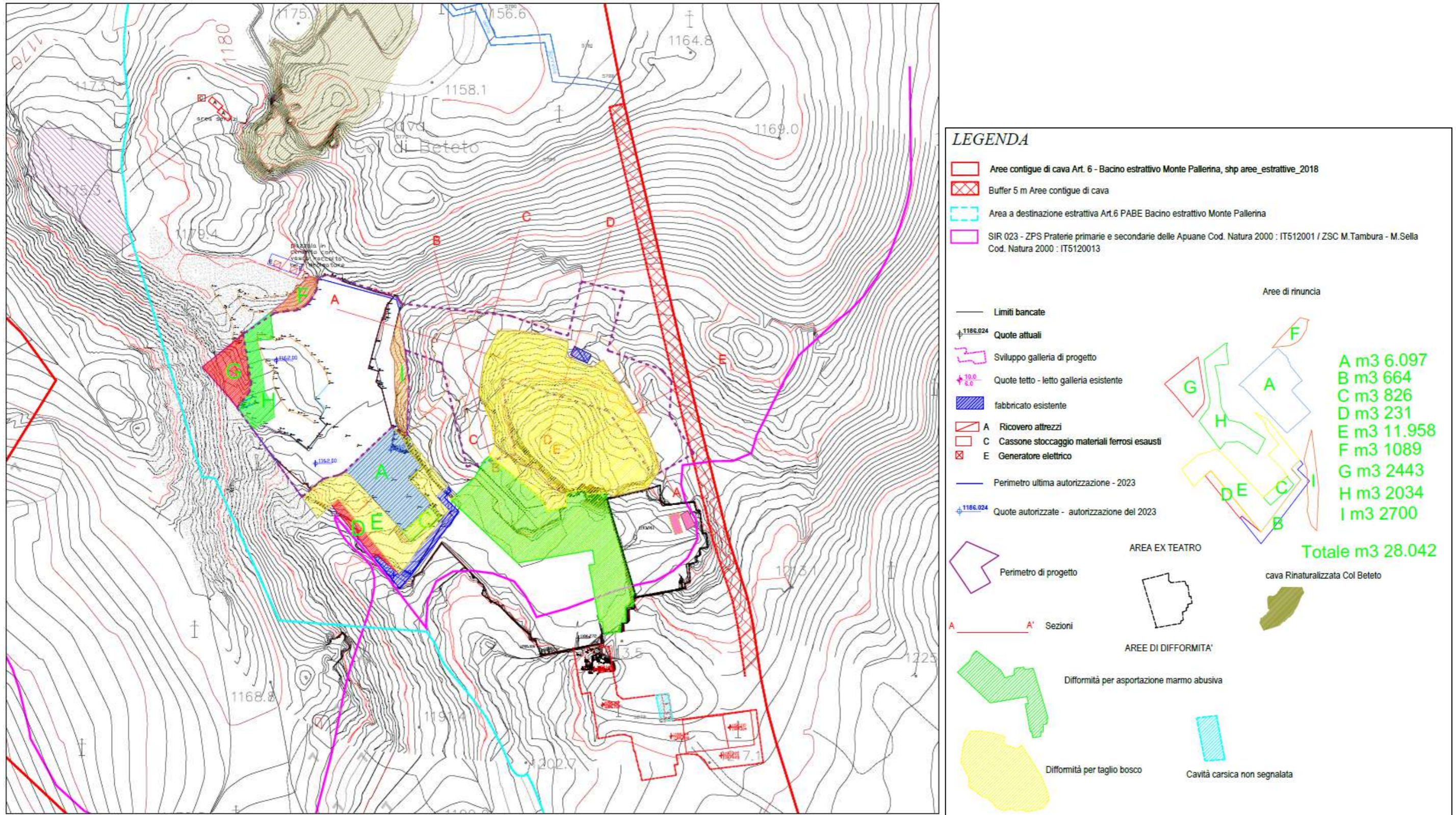


Figura 09: Stato attuale con aree di rinuncia e autorizzato (TAV.11)

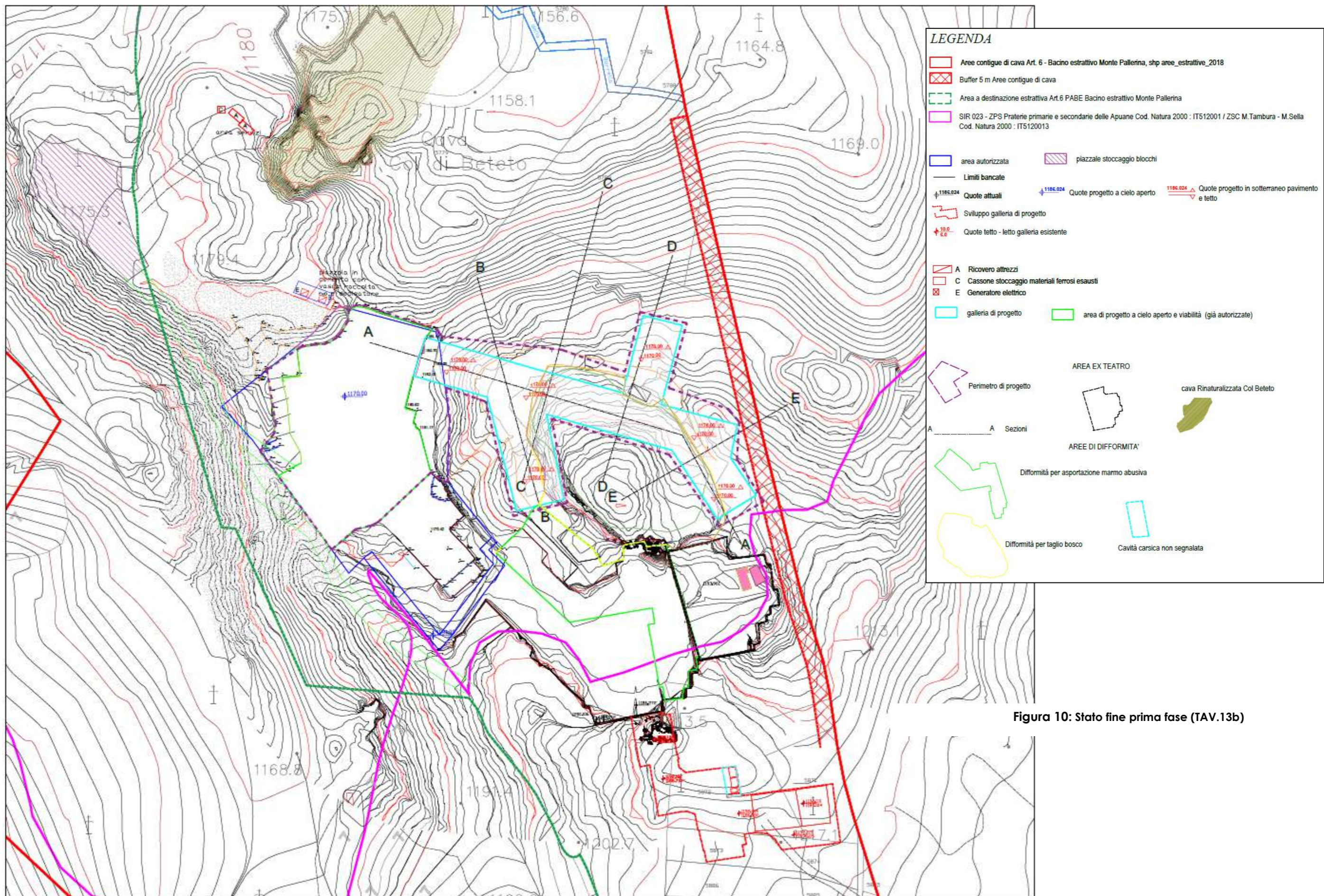


Figura 10: Stato fine prima fase (TAV.13b)

4.4 Periodo di validità

Il progetto avrà una durata complessiva di 5 anni suddivisi in due fasi della durata di 2,5 anni ciascuno, comprensiva del ripristino ambientale finale. Il ripristino e riqualificazione ambientale verrà realizzato contemporaneamente con la fase di scavo essendo previsto di riprofilare e ripristinare l'area di rinuncia parallelamente alla fase di scavo della galleria.

4.5 Calcolo dei volumi

Lo spostamento dei volumi da cielo aperto a galleria comporta una riduzione dei volumi di scavo di circa 2086 mc, passando quindi dai 60.000 mc autorizzati a 57.914 mc, arrotondati a 57.920 mc. Questi volumi sono conformi a quelli che il PABE ha assegnato alla cava Borella, come già contenuto nella relazione del progetto autorizzato. Il PABE assegna a questo bacino un volume di materiale estraibile di 109.673 mc, mentre il progetto, viste le restrizioni conseguenti alla rinuncia allo scavo in diverse aree, prevede di scavare un volume di 57.920 mc con una riduzione di circa 51.700 mc nei prossimi 5 anni di vigenza del PABE.

Nelle tabelle vengono riportate le volumetrie previste alla fine di ciascuna fase prevista dal progetto:

Fase	Volume scavato al monte (mc)	Produzione di blocchi rispetto allo scavato (%)	Marmo in blocchi (mc)	Derivati, scaglie e terre di cava
Prima fase coltivazione mista	27.422 *	30	8227	19.195
Seconda fase coltivazione mista	30.498*	30	9.149	21.349
totali	57.920	30	17.376	40.544

Tabella 1: Volume scavato a cielo aperto prima fase 5 anni

*arrotondamento da 57.914

Il volume effettivo di scavo al monte previsto è di 10.968 mc/anno, nella prima fase, e di 12.200 mc nella seconda fase con una produzione media annua di blocchi pari a 3,475 mc e 8.109 mc di derivati e scaglie. Dal volume dei derivati del materiale da taglio va dedotto quello che verrà lasciato nel sito per il riprofilamento morfologico, corrispondente a circa 11.000 mc e la produzione della marmettola pari a circa 720 mc.

Conseguentemente il volume dei derivati da taglio corrisponde a 28.842 mc e quindi il rapporto tra materiale commercializzato e materiale estratto è pari al 79%, mentre il rapporto tra materiale venduto e blocchi ornamentali è pari al rapporto tra il totale del materiale commercializzato e il volume dei blocchi risulta circa del 41% circa. Al volume dei derivati di nuova produzione va aggiunto quello già presente nel sito estrattivo pari a circa 2.000 mc. Pertanto, il volume commercializzato aumenta di questa quantità e risulta così ripartito:

- volume blocchi ornamentali: 17.376 mc
- volume derivati da taglio di nuova produzione: 28.842 mc;
- volumi di derivati già presenti nel sito e commercializzati: 2.000 mc;
- Totale volume di derivati commercializzati: 30.842 mc;
- Totale materiale commercializzato: 48.218 mc.

Il volume dei blocchi rispetto al volume abbattuto deriva, oltre che da considerazioni geologiche, dalla stima del materiale in blocchi prodotto e quello abbattuto dal 2017 a giugno 2024.

La resa tiene conto dello stato di fratturazione attualmente visibile, che potrà differire all'interno dell'ammasso modificando la percentuale della stessa, sia in senso positivo che negativo.

4.6 Metodo di coltivazione

Il metodo di coltivazione che verrà applicato è lo stesso di quello utilizzato sino a giugno 2022 e prevede l'utilizzo di macchine a catena per i tagli maggiori e catene da piazzale diamantate senza l'impiego di acqua per i tagli secondari ed il riquadro dei blocchi. Solo occasionalmente per i tagli verticali si utilizzerà il filo diamantato. In galleria si userà solo la catena diamanta che lavora a secco, quindi senza utilizzo di acque. Nel piazzale esterno si creano delle platee con un'altezza massima di sei metri.

Dopo aver rimosso il detrito che occupa la parte ovest tra il piazzale di quota 1180 m e la viabilità di accesso, la coltivazione avverrà con il metodo dello splateamento di pannelli successivi, creando un unico piazzale alla quota 1170,0 m, portandolo successivamente a quota 1162,0 m.

Il piano non prevede tagli nei fronti esistenti nel quadrante sud, quindi non verrà modificato il piazzale di quota 1186 m, né i vecchi fronti che contornano il piazzale superiore così come la galleria esistente.

La separazione dei banchi avverrà eseguendo fori verticali e orizzontali complanari, con perforatore fondo foro, in cui verrà fatto passare il cavo diamantato, dopo eseguito il taglio del piano orizzontale con catena diamantata. Si creeranno quindi dei banchi con una altezza massima di 6 m che verranno ribaltati sul piazzale di lavoro, per poi sezionarli in blocchi di dimensioni commerciali per mezzo di una catena diamantata montato su autocarro, riducendo per quanto possibile l'utilizzo di acqua e quindi la produzione di marmettola.

Tutti i tagli con catena avverranno a secco così da risparmiare acqua e non produrre fanghi di lavorazione. La zona destinata al riquadro posta all'ingresso della cava non prevede quindi produzione di acque di lavorazione per la riquadratura e rifinitura dei blocchi commerciali.

Il posizionamento della macchina a filo diamantato dovrà essere eseguito avendo cura di poggiare i binari su fondo regolare e piano, isolando l'area di influenza del filo diamantato con nastro ad alta visibilità e ponendo una paratia di protezione tra l'operatore e la macchina. Questi macchinari sono dotati di nastro di protezione che ricopre tutta la lunghezza del filo libero e di paracolpi laterale.

Per il ribaltamento delle bancate sarà utilizzato un retroescavatore operando sempre dall'alto verso il basso, ossia il mezzo dovrà essere posizionato sopra la bancata e con il cucchiaio si potrà spingere la bancata per farla ribaltare. I tagli verticali delle bancate retrostanti verranno eseguiti solo dopo aver abbattuto quello antistante, mentre potranno essere eseguiti tagli orizzontali che interessano più banchi in un'unica volta.

La suddivisione delle bancate avverrà sul piazzale di ribaltamento, mentre il riquadro dei blocchi verrà eseguito nel piazzale di stoccaggio per non intralciare le operazioni di taglio primario e secondario.

I blocchi prodotti o da rettificare verranno quindi portati nella zona di stoccaggio con una pala meccanica dotata di forche e posizionati per il controllo finale e successivo carico nell'area destinata ai prodotti finiti o posizionati nella zona di riquadro per le rettifiche finali.

I detriti derivanti dal taglio dei blocchi e dalla separazione delle bancate saranno inizialmente sistemati nel piazzale creato all' ingresso della cava e venduti come derivati di estrazione o utilizzati per la costruzione delle rampe interne provvisorie.

I piazzali dovranno essere mantenuti sempre puliti e privi di detriti che possano intralciare le attività o causare pericolo per le maestranze, quindi l'azienda dovrà provvedere alla gestione dei detriti, evitando accumuli troppo consistenti cedendo i detriti o impiegandoli nella costruzione delle rampe.

Occasionalmente potrà essere utilizzato esplosivo per la frantumazione di ammassi isolati e fratturati, ma mai impiegato come tecnica di coltivazione.

4.7 Derivati di estrazione

Come indicato nella tabella precedente i derivati del materiale lapideo sarà pari a circa 40.544 mc di cui 28.842 mc saranno gestiti come derivati dei materiali da taglio e quindi venduti per la produzione di inerti e blocchi da scogliera, il rimanente volume di 11.000 mc sarà invece trattato come rifiuto di estrazione e 720 mc saranno rifiuti codice CER01.04.13. Al volume dei derivati di estrazione si aggiunge quello dei detriti già presente nel sito che ammonta a circa 2.000 mc in banco, trasformando il volume in mucchio, circa 2700 mc oggi presente, in mc in banco con peso specifico 2,70 ton/mc. La gestione dei rifiuti di estrazione e dei derivati è riportata nei documenti "Piano di gestione dei rifiuti di estrazione- PGRE- Elaborato E" a cui si rimanda per i dettagli.

4.8 Impianti e macchine

Continueranno ad essere utilizzati i macchinari usati in precedenza senza alcuna variazione nella tipologia e quantità. I macchinari impiegato saranno i seguenti:

Mezzi d'opera:

Escavatore Cingolato HITACHI LCH EX 455;
Pala Gommata KOMATSU WA 600;
Escavatore Cingolato KOMATSU PC340 ;
Terna con tagliatrice a catena TERNA JBC – FANTINI ;

Macchine per il Taglio

Tagliatrice a catena diamantata Fantini mod. 70RA/P;
Tagliatrice a catena diamantata da Galleria Fantini mod. GU70/R-XC,
Tagliatrice a filo Macchina a filo diamantato Benetti mod. 915/A EMINV-I-TI ;

Macchine Accessorie

Motocompressore Atlas/Copco XAS 96
Perforatrice Lochtmans LGR – FAST65 T75
Perforatrice MARINI Quarry Voyager

Gruppo elettrogeno Elcos 300 KVA pari a 240 KW
Aspirapolvere per macchine

Il gruppo elettrogeno in dotazione ha una potenza termica inferiore a 1MW e pertanto non necessita di autorizzazione alle emissioni in atmosfera.

4.9 Addetti ed organizzazione del lavoro

Il programma di lavoro descritto in precedenza è gestibile, a regime da nr 4 addetti che assolveranno alle seguenti funzioni:

- nr. 1 capo cava con funzioni anche di sorvegliante
- nr. 1 ruspista con funzioni di sorvegliante
- nr. 3 cavaatori addetti al taglio con macchine a filo diamantato e tagliatrici a catena da piazzale e da galleria

Agli addetti sopra indicati va aggiunto il direttore dei lavori, la descrizione dei ruoli della forza lavoro è dettagliata nel D.S.S.

4.10 Rumore

Non apportando alcuna variazione ai macchinari già utilizzati in precedenza rimane valida la valutazione di impatto acustico presentata per il rilascio della autorizzazione vigente a cui si rimanda. L'area di progetto è inserita in classe acustica IV, come definito nella zonizzazione del territorio comunale in recepimento del DPCM del 14/11/199, che è congrua con i limiti assoluti di emissione sonora dei macchinari utilizzati.

4.11 Approvvigionamento, fabbisogno idrico e ciclo delle acque

Rimane invariato rispetto a quanto già in uso dall'azienda ed autorizzato nel precedente piano di coltivazione. Nel sito estrattivo non sono presenti sorgenti o punti di approvvigionamento utilizzabili, il corso d' acqua più prossimo è il Fosso del Faeto che dista oltre 40 m dall'area di lavoro e non avendo deflusso continuo non viene utilizzato per l'approvvigionamento idrico.

Per i fabbisogni idrici del cantiere viene quindi utilizzata l'acqua piovana che ricade sul piazzale. L'acqua raccolta viene poi raccolta in vasche di metallo e successivamente inviata per caduta alle macchine da taglio.

L'impianto idrico è costituito da due cisterne di raccolta delle acque chiare della capacità di 16 m³ e da impianti di filtraggio costituiti da un sacco filtrante integrato con una vasca di raccolta sottostante di recupero delle acque filtrate, in cava saranno presenti due impianti di filtraggio. Questi impianti di filtraggio vengono posti nei pressi della zona di lavorazione e consentono la separazione dei fanghi ed il recupero delle acque reflue, la loro posizione viene spostata in funzione dell'avanzamento dei tagli. Nel corso del 2023 è stata acquistata una nuova macchina a catena per eseguire i tagli sia verticali che orizzontali in sostituzione del taglio a filo diamantato, che viene utilizzato solo per tagli particolari o tagli obliqui di lunghezza superiore a 3 ml. La cava

lavora principalmente con tagli a secco che quindi non richiedono acqua per il raffreddamento dell'utensile. Quando è necessario eseguire dei tagli con filo diamantato al piede della zona di taglio vengono predisposti dei rilevati in materiale detritico, atto a consentire il trattenimento delle acque di lavorazione, evitando la loro circolazione sui piazzali di lavoro e consentire un agevole accumulo e recupero. Il consumo di acqua e quindi la produzione della marmettola è molto limitato rispetto ad una cava dotata di sole macchine a filo diamantato. Il fabbisogno idrico della cava viene calcolato considerando i consumi delle singole macchine impiegate nei tagli calcolato per il numero di giorni di utilizzo.

Le macchine da filo diamantato hanno un consumo di 15 l /min, mentre la perforante consuma circa 0,7 l /min, considerando quindi 10/11 mesi di attività, circa 220 gg, per 1 ore di esercizio per le macchine a filo diamantato e 0,5 ore per la perforatrice si ottiene:

Filo diamantato 900 lh x1x1hx220 gg = **198.000 l/anno**

Perforatrice 42 lh x1x0,5h x 270 gg = **5.670 l/anno**

Il consumo di acque è quindi 203.670 l/anno, pari a 203 mc, a cui corrisponde un fabbisogno giornaliero teorico di 0,92 mc. Utilizzando un sistema di trattamento e ricircolo delle acque di lavorazione, con la possibilità di recuperare circa il 70% delle acque immesse nel ciclo produttivo, il fabbisogno reale giornaliero corrisponde al 30% dei volumi teorici, cosicché **il fabbisogno giornaliero di acqua da reintegrare nel ciclo risulta di 0,27 mc.**

Il ciclo delle acque come schematizzato nella tavola 2AMD impianti di trattamento e raccolta acque meteoriche è il seguente:

- L'acqua piovana raccolta sui piazzali viene pompata a delle vasche di accumulo **(V1)** posizionate a seconda delle zone di lavoro nelle zone più elevate e più prossime:
- Le acque di processo vengono raccolte al piede della zona di taglio costruendo delle barriere di materiale inerte attorno alla zona di lavoro e inviate con una pompa ad immersione alla vasca Sf+V2, posta nelle adiacenze. Le **vasche Sf+V2** sono costituite da un saccone filtrante montato sopra una vasca di recupero, da cui sono pescate da una pompa ed inviate alla vasca di raccolta delle acque chiare (V1). Le acque reflue pompate al saccone filtrante vengono depurate dai fanghi di lavorazione e recuperate nella vasca sottostante e poi immesse nelle vasche V1.
- I sacchi filtranti quando raggiungono l'80% della capienza vengono cambiati e posizionati sopra una piattaforma impermeabile, caricato come rifiuto e smaltito con codice CER 010413. I sacchi contenenti il rifiuto sono sistemati in un'area coperta o comunque riparata per non essere bagnati dall'acqua piovana e quindi rischiare perdite e dilavamento del fango essiccato.
- Le acque meteoriche dilavanti AMD che cadono sui piazzali vengono raccolte ed inviate alle vasche **Vampp**, indicate nella tavola 2 AMD. Quelle che scorrono lungo la viabilità sono convogliate in una canalizzazione e poi verso la vasca Vampp. Le vasche Vampp sono dotate di un sistema di troppo pieno e quindi vengono raccolte solo le acque di prima pioggia e rilasciate nell'alveo adiacente quelle di seconda pioggia.

La cava non essendo dotata di servizio igienico con scarico in fossa imhoff né di servizio mensa con cucina, non disporrà di un impianto di trattamento delle acque reflue domestiche né di uno scarico delle stesse.

La cava sarà infatti dotata di un servizio igienico da cantiere, che non necessita di vasche di trattamento e raccolta dei reflui. La manutenzione del servizio igienico sarà garantita e gestita dal proprietario dell'attrezzatura. Il fabbisogno idrico del personale sarà gestito con acqua minerale rifornita dalla società secondo le necessità correnti. La gestione delle acque meteoriche dilavanti e dei sistemi di trattamento delle acque reflue viene dettagliata nell'elaborato G "Documento di Gestione acque meteoriche dilavanti AMD" e nelle tavole allegate, a cui si rimanda.

4.12 Carburanti e lubrificanti

Si prevede un consumo mensile di circa 150.000 litri di gasolio ed un consumo annuale di 1200 litri di oli lubrificanti di varie tipologie.

I carburanti vengono conservati in una cisterna omologata e dotata da pompa conta litri di distribuzione, mentre gli oli lubrificanti vengono forniti quando necessari dalla società incaricata della manutenzione, eventuali fusti per rabbocco dei mezzi vengono conservati all'interno del box magazzino assieme ai grassi lubrificanti vegetali utilizzati per le tagliatrici a catena.

La cisterna del gasolio è dotata di una vasca di raccolta integrata nella struttura atta a contenere le perdite accidentale di gasolio, e tenuta all'interno di un container metallico assieme ai fusti di olio e lubrificanti, sia minerali che vegetali. Sia il container con la cisterna del gasolio che il generatore sono poggiati su un rilevato in cemento, delimitato da un muretto, con un pozzetto di raccolta centrale che convoglia le acque verso un disoleatore, privo di scarico. Il disoleatore viene controllato settimanalmente e le acque raccolte vengono pompate alle vasche V1 per poi essere riutilizzate nel ciclo produttivo.

Gli oli usati e gli stracci imbevuti di olio verranno ritirati direttamente dalla società incaricata della manutenzione dei mezzi a fine di ogni operazione. In cava saranno presenti comunque contenitori per la raccolta di stracci e carta sporca di idrocarburi e un contenitore omologato per la raccolta degli oli usati. Questi contenitori saranno disposti all'interno dei container di cava.

Le operazioni di manutenzione avverranno nella piazzola antistante l'area dei servizi utilizzando un telo in plastica da disporre al di sotto della macchina prima dell'inizio delle operazioni, onde evitare dispersioni e contaminazioni del terreno. Prima di ogni attività di manutenzione verrà steso il telo al di sotto del mezzo e posizionati i sacchi di sepiolite e gli "assorbenti" per la raccolta di eventuali perdite accidentali.

Si utilizzeranno esclusivamente olii biodegradabili sia per le macchine da taglio che per le attrezzature di cava, per i grossi mezzi meccanici saranno invece impiegati olii minerali.

4.13 Discariche

I materiali lapidei di scarto, non vendibili come blocchi ornamentali, classificabili come materiali derivati di taglio saranno accumulati temporaneamente nel piazzale posto vicino alla strada di ingresso per poi essere caricati su camion e trasportati, a cura dell'utilizzatore ai centri di riutilizzo per essere trasformati in inerti da costruzione. Non è previsto l'accumulo dei rifiuti di estrazione perché fino al terzo anno i derivati saranno venduti come derivati e negli ultimi due anni impiegati per il rimodellamento morfologico come previsto nella tavola di progetto n°15.

Come previsto nel PIT/PPR non verrà creato nessun nuovo ravaneto; quindi, tutti i materiali non utilizzabili come pietra ornamentale verranno in parte venduti come derivati dei materiali di taglio o utilizzati per il ripristino morfologico del sito estrattivo.

4.14 Rifiuti

Il registro di carico/scarico di tutti i rifiuti prodotti nell'attività estrattiva, viene conservato presso la sede della società. I rifiuti pericolosi saranno tutti conservati all'interno del magazzino, solo i materiali plastici e ferrosi saranno tenuti all'esterno e conservati in cassoni idonei, su cui è riportato il codice CER di appartenenza. Si prevedono le seguenti produzioni di rifiuti:

Oli minerali esausti kg/anno	Marmettola conferita in discarica autorizzata kg/anno	Filtri kg/anno	Materiali ferrosi kg/anno
Ritirati dal manutentore dei mezzi	172.000 (90,5 mc/a)	Ritirati dal manutentore dei mezzi	2.000

Tabella 2: Tipologie e quantitativi di rifiuti prodotti/anno.

La marmettola verrà conservata nei sacchi filtranti riempiti per 80% così da consentirne una semplice chiusura e posti in un cassone dotato di copertura. I fanghi verranno smaltiti con codice CER 010413, conferendoli a discarica autorizzata.

Non viene inserito tra i rifiuti la graniglia derivante dal taglio con lama diamantata che raccolta in sacchi può essere venduta come carbonato di calcio. I rifiuti che possono essere prodotti nell'attività di cava sono diversi e riassunti nella seguente lista con i relativi codici di smaltimento:

- 13 02 05* Altri Oli Minerali per motori, ingranaggi e lubrificanti;
- 13 02 08* Altri Oli per Motori;
- 15 02 02* Materiali assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose;
- 15 02 03 Filtri aria;
- 16 01 03 Pneumatici Fuori Uso;
- 16 01 04* Veicoli Fuori Uso;
- 16 01 07* Filtri Olio;
- 16 01 14* Liquido antigelo;

- 16 06 01* Batterie a piombo;
- 17 02 03 Plastica;
- 17 04 02 Alluminio;
- 17 04 05 Ferro e Acciaio;
- 17 04 07 Metalli Misti;
- 17 04 11 Cavi Diversi da quelli 17 04 10;

4.15 Servizi

La zona dei servizi individuata nelle tavole di progetto è costituita da box prefabbricati, che dovranno essere rimossi a fine attività. La cisterna del gasolio e il generatore sono posizionati su una piazzola in cemento, con pendenza verso un pozzetto di raccolta delle AMD collegato con un disoleatore ed una cisterna di accumulo, da cui sono inviate alla cisterna delle acque chiare utilizzate nel ciclo produttivo.

Le vasche di raccolta delle acque reflue e chiare sono di metallo e posizionate fuori terra e non necessitano di fondazioni, e saranno spostate nel corso delle attività, posizionandole nei pressi della zona di lavoro, per consentire una più efficiente distribuzione alle utenze. Il generatore di corrente, la cisterna del gasolio e tutte le strutture metalliche hanno una linea di messa a terra certificata da tecnico abilitato.

Non sono presenti i servizi igienici fissi con scarichi in fossa Imhoff e servizio mensa dotata di cucine con scarichi di acque reflue domestiche, è presente un bagno chimico. Le vasche di raccolta delle Ampm sono due ed hanno una capacità di circa 26.000 mc (13.000 lt ciascuna).

4.16 Infrastrutture

Non sono previste infrastrutture come cabina elettrica né impianti di lavaggio delle gomme dei camion, dovendo questi transitare per circa 4 chilometri su strada bianca comunale prima di raggiungere quella asfaltata.

4.17 Viabilità

Viabilità di scorrimento: strada comunale di Vagli sino alla sede comunale poi immissione nella strada provinciale per Castelnuovo Garfagnana, sino alla sede della società in località Isola di Roccalberti.

Viabilità di arroccamento: strada bianca di comparto comunale a servizio di tutte le cave del bacino Monte Pallerina e Colubraia.

4.18 Energia elettrica

La cava non dispone di allacciamento alla rete ENEL e di una cabina di trasformazione, pertanto è dotata di un generatore di corrente con motore a scoppio della capacità di 240 KW, sufficiente alla alimentazione delle macchine da taglio.

La potenza termica del generatore impiegato per l'alimentazione delle macchine è inferiore a 1 MW essendo circa 770 Kw, assumendo una efficienza del generatore pari al 30%.

4.19 Flussi veicolari

Il calcolo viene eseguito come numero di viaggi, considerando quindi le tonnellate dei blocchi commerciali e le tonnellate dei materiali inerti prodotti annualmente, tenendo conto di tutti i materiali venduti, includendo quindi anche i derivati dei materiali da taglio. Fatte queste considerazioni si avrà il seguente flusso veicolare, che interessa la viabilità della provinciale che da Vagli Sotto porta sino ad Isola di Roccalberti.

Trasporto blocchi (produzione media annua 9382 ton)

Numero viaggi per trasporto blocchi: $9382 \text{ ton} / 26 \text{ ton/viaggio} = 360$ viaggi

Trasporto blocchi = $360 / 220 = 1,63$ viaggi al giorno

Trasporti inerti derivati da taglio (produzione media annua tonnellate 16.653)

Numero viaggi per trasporto inerti: $16.653 \text{ ton} / 30 \text{ ton/viaggio} = 555$ viaggi in un anno e che rappresentano una media giornaliera di:

Trasporto inerti = $555/220 = 2,52$ viaggi al giorno

L'escavazione della cava Borella rappresenterà quindi un passaggio, su un periodo di 240 gg, sul tratto viario di Vagli di Sotto nei cinque anni di attività, arrotondando per eccesso:

TOTALE: 5 viaggi al giorno ossia 10 passaggi al giorno

Il calcolo tiene conto della massima produzione su un periodo di 220 giorni, ossia considerando che non vi saranno trasporti nel fine settimana e considerando un mese di ferie ed un periodo di inattività per neve o gelo ed ovviamente non conteggiando il materiale che verrà utilizzato per il ripristino ambientale.

4.20 Piano di gestione dei derivati dei materiali da taglio (art.2 punto 2.2) LR35/2015

Nelle tabelle dei volumi di produzione sono riportati i quantitativi dei "derivati dei materiali da taglio", ossia di quei prodotti che si originano dal taglio dei blocchi ornamentali e che possono essere utilizzati come materia prima per la produzione di inerti da costruzione, sia ghiaie, sabbie o blocchi da scogliera e da rivestimento a faccia vista. Questo materiale detritico inerte sarà stoccato in cava ammucciandolo nell'area indicata nelle tavole di progetto e venduto come sottoprodotto a impianti di trasformazione (frantoi, granulatori, per lavori edili e stradali), prevedendo un accumulo massimo di circa 600 mc, circa 20 camion, per mantenere l'area di

stoccaggio di ridotte dimensioni e non ingombrare l'area di coltivazione, ma tenendo conto che parte della zona di scavo è coperta da detriti accumulati nelle passate attività di scavo dalla società Borella Escavazione s.r.l., esercente del sito estrattivo sino al 2015. Oltre al volume accumulati indicato, una parte di questi prodotti verranno temporaneamente utilizzati per la costruzione di rampe di servizio e letti per il ribaltamento delle bancate e rampe di collegamento tra i vari piani di cava, comunque anch'esso asportato al termine degli interventi di progetto.

4.21 Piano di gestione rifiuti di estrazione (d.lgs. 117/2008)

Sono rifiuti di estrazione tutti quei derivati dei materiali da taglio che verranno lasciati nel sito di lavorazione o riutilizzati per il riprofilamento di aree aventi le stesse caratteristiche, ai sensi dell'art.183 del D. Lgs.152/2006, comunque composti da materiali non inquinanti. Si rimanda all'Elaborato E" Piano di gestione dei rifiuti di estrazione (PGRE)" per i dettagli delle quantità ed utilizzo di questi rifiuti.

4.22 Progetto di definitiva messa in sicurezza e di reinserimento ambientale dell'area

Le linee guida del progetto di recupero e riqualificazione ambientale sono definite dal PABE sia nelle NTA che nella scheda QP-2MP – Cava Borella. Nelle NTA l'art 8, definisce quali sono gli interventi ammessi per il reinserimento ed il recupero ambientale, che nello specifico consentono:

- opere di rimodellamento dei versanti, finalizzati al raggiungimento di una maggiore stabilità dei versanti ed alla diffusione naturale di specie vegetali.
- utilizzo del detrito proveniente dallo stesso sito di cava accantonato secondo il piano di coltivazione privilegiando interventi di ingegneria naturalistica;
- opere di regimazione delle acque
- ripulitura dei piazzali dai derivati dei materiali da taglio;
- muri di contenimento con materiali provenienti dalla cava.

Oltre a quanto indicato nel PABE il ripristino del sito estrattivo prevedeva il recupero della zona ex teatro e del ripristino delle aree interessate da precedenti difformità paesaggistiche contenute nel PAUR n.10 sotto forma di prescrizioni, che sono state regolarmente ottemperate e comunicate al Parco Regionale delle Alpi Apuane, nel dettaglio:

- mantenimento del piazzale di quota 1186, eliminando ogni residuo di blocco e detriti;
- pulizia di tutti i vecchi fronti da materiali inerti;
- rimozione del muretto di delimitazione della vasca;
- messa in sicurezza della galleria e delimitazione della zona della cavità carsica con blocchi di marmo,
- rinverdimento della zona attuale dei servizi;
- rinverdimento e rimboschimento dell'alto morfologico oggetto di precedenti tagli di alberi;

Tutte le opere prescritte sono state oggetto di comunicazione di ottemperanza al Parco e nella documentazione fotografica si possono vedere le opere realizzate.

5 OPERE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO PAESAGGISTICO GIÀ ESEGUITE

Il rilascio del PAUR prevedeva delle misure di compensazione di valenza paesaggistica e naturalistica che sono state realizzate dalla società secondo quanto stabilito nella autorizzazione e che consistono in:

a. Interventi a carattere paesaggistico

- ✓ Ripulitura del piazzale di quota 1186 m;
- ✓ Abbattimento del muretto di contenimento delle acque del laghetto artificiale;
- ✓ Eliminazione della viabilità di accesso al piazzale superiore di quota 1186 m;
- ✓ Recinzione del laghetto con palizzata di legno;
- ✓ Dotazione di panchine e tavoli nel piazzale di quota 1186 m;
- ✓ Collegamento della zona del laghetto alla strada di accesso con un sentiero;
- ✓ Eliminazione dell'area servizi e ripristino della piazzola e strada adiacente alla cabina elettrica non
elettrica non
- ✓ in uso;

b. Interventi a carattere ambientale

- ✓ Monitoraggio della colonia di tritoni presenti nel laghetto artificiale;
- ✓ Piantumazione di piantine di faggio nel rilievo oggetto di taglio non autorizzato,
- ✓ realizzazione di impianto di annaffiatura ausiliario delle piantine;

Gli interventi realizzati dimostrano che in un ambiente la cui tipologia è necessariamente "invasiva" sono possibili ed efficaci opere di ricucitura del contesto paesaggistico, che seppur modificato dall'attività industriale, può essere "recuperato" se vengono messe in atto opere di ripristino adeguate.

L'area oggetto di intervento sarà necessariamente diversa, ma non degradata e in cui è possibile lo sviluppo di nuovi habitat, come ad esempio quello creatosi nel laghetto artificiale, dove prosperano anfibi e specie vegetali acquatiche, in un contesto privo di tali peculiarità perché privo di zone di accumulo di acqua e privo di circolazione idrica stagione secca.

La relazione paesaggistica prende come base quella indicata linee guida contenute nell'allegato 4 al PIT/PPR, accompagnate da altre stringenti indicazioni, come quelle elaborate nell'utile documento di *linee guida di progettazione gestione e recupero delle aree estrattive* rilasciato da **Legambiente/AITEC**. Il progetto di coltivazione approvato è stato revisionato in quanto parte della zona autorizzata a cielo aperto non presentava una risorsa mineraria di pregio e quindi,

proprio tenendo conto delle indicazioni del PIT/PPR che richiede che vengano sfruttate le risorse economicamente più interessanti, e di pregio, tralasciando di modificare l'ambiente per l'estrazione di marmo poco appetibile dal mercato, o comunque di non alto valore commerciale. Inoltre si è scelto di sostituire l'attività estrattiva a cielo aperto a quella in galleria, pur disponendo di un'area estrattiva che lo consentiva, per ridurre ulteriormente gli impatti di carattere paesaggistici, in termini di intervisibilità, riduzione dell'area di scavo e migliore ripristino ambientale. La relazione paesaggistica è accompagnata da tavole progettuali di cui quelle di inquadramento sono riprese tali e quali dalla relazione paesaggistica dell'Arch. Masini, che ne ha curato la redazione per il progetto autorizzato dal PAUR. Queste tavole saranno presentate tali e quali senza alcuna modifica. Nel progetto sono stati valutati gli aspetti di intervisibilità, cumulabilità degli effetti oltre che la ricostruzione ambientale successiva alla coltivazione.

6 PROGETTO DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEFINITIVA DEL SITO ESTRATTIVO, "RIPRISTINO FINE PRIMA FASE" (TAV.15), DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Prima di andare a descrivere gli interventi che verranno eseguiti nel sito estrattivo è necessario richiamare quanto richiesto dal PABE e specificato nella Scheda QP-2MP-Cava Borella "circa la risistemazione ambientale per la messa in sicurezza e reinserimento ambientale dell'area: "

"Una volta estratto nel periodo massimo dell'autorizzazione previsto dalla L.R. 35/2015 (25 anni) il volume totale scavato al monte necessario ad assicurare la quantità sostenibile indicata al punto precedente, il giacimento marmifero non è ancora esaurito ma ha una potenzialità estrattiva residua per vari decenni mantenendo gli stessi ritmi di estrazione.

Il giacimento marmifero in prevalenza fa parte del patrimonio indisponibile del Comune di Vagli Sotto, pertanto, alla scadenza dell'attuale concessione rilasciata alla Società. Faeto Escavazioni s.r.l., la cava sarà data nuovamente in concessione con le procedure previste ora dalla L.R. 35/2015. Indipendentemente da chi sarà il nuovo assegnatario della cava si può prevedere che l'attività estrattiva in cava continuerà senza soluzione di continuità tra vecchio e nuovo concessionario, data l'importanza socio economica che questa cava ha per il Comune di Vagli Sotto.

L'intervento di risistemazione di cui all'art. 17, comma 1, lettera d) della L.R. 35/2015, che deve necessariamente essere previsto nel piano di coltivazione presentato per la richiesta dell'autorizzazione all'esercizio dell'attività estrattiva, deve essere tale da consentire la ripresa immediata dei lavori di coltivazione della cava da parte del nuovo concessionario. Quindi non deve assolutamente prevedere la realizzazione di opere o interventi che siano in qualche misura di ostacolo al normale esercizio dell'attività di cava.

Il progetto di risistemazione della cava (per usare il termine di cui all'art. 17 della L.R. 35/2015) deve essenzialmente prevedere i seguenti interventi:

- pulizia dei piazzali da tutti gli scarti della lavorazione;
- recinzione dei cigli delle bancate e dei fronti di scavo;
- rimozione di tutte le macchine e degli impianti fissi e mobili;
- messa in sicurezza dei fronti di scavo;
- rimozione dei derivati dei materiali da taglio presenti nel deposito temporaneo. “

Di seguito si dettagliano tutti gli interventi previsti per la ricostruzione degli assetti geomorfologici dell'area di cava, distingueremo gli interventi che possono essere realizzati in parallelo alle attività di coltivazione da quelli che invece saranno eseguiti solo nella fase finale, riportandoli in un cronoprogramma di ripristino.

7 INTERVENTI CONTEMPORANEI ALLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE GIÀ ESEGUITI

7.1 Sistemazione del piazzale del vecchio piazzale dei servizi

L'intervento di recupero del sito è già stato eseguito livellando la superficie e fissando una rete di tessuto non tessuto su cui è già ricresciuta la vegetazione.



fase iniziale



fase intermedia



stato attuale

Figure 12, 13, 14: area servizi ripristinata

7.2 Ripulitura del piazzale e dei fronti di taglio inattivi

L'attività è già stata eseguita ed il piazzale superiore risulta privo di accumuli di detrito e blocchi. I fronti di taglio sono stati verificati, disgiungendo ove necessario.



Vista verso sud



vista verso nord

Figure 15, 16: piazzale e fronti di taglio

7.3 Sistemazione del laghetto artificiale

Come prescritto è stato abbattuto il muretto di cemento e sostituito da una staccionata in legno con erbe di protezione, le acque quindi possono esondare dallo scavo verso il piazzale. Sono state posizionate due panchine e tavolo in legno fissandole al terreno.



staccionata in legno



panchine e tavolo

Figure 17, 18: laghetto artificiale e sedute

È stato eliminato l'accesso al piazzale superiore separazione tra zona di lavoro e piazzale superiore con taglio in roccia.

7.4 Sistemazione della viabilità ad est del rilievo di quota 1208

La viabilità a lato del rilievo è stata ripristinata fissando dapprima una stuoia e poi rinverdendola con lo spaglio derivato dal taglio dell'erba ed arbusti eseguito ai lati della stessa.



prima dell'intervento



stesa della iuta



situazione attuale

Figure 19, 20, 21: viabilità attuale per cabina elettrica ed area ex teatro

7.5 Opere di rinverdimento e monitoraggio e conservazione del biotopo

Queste opere sono descritte nell'allegato redatto dal Dott. Dazzi a cui si rimanda.

8 INTERVENTI DI RIPRISTINO DA ESEGUIRE CONTEMPORANEI ALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA

8.1 Ripristino area autorizzata di rinuncia

L'area non più oggetto di scavo in quanto di rinuncia per la coltivazione a cielo aperto, autorizzata dal PAUR già emesso verrà ripristinata contemporaneamente alle attività di scavo della galleria.

Il ripristino riguarderà tutta la zona di rinuncia, lasciando accessibile l'accesso alla cavità carsica oggetto di denuncia volontaria che sarà protetto da blocchi di marmo disposti attorno alla apertura per consentire di continuare ad accedere a questa frattura, sebbene non costituisca una cavità di importanza speleologica essendo occlusa da materiale terroso occlusa nella parte terminale visibile, viene protetta anche come testimonianza del carsismo, definibile epicarsico o superficiale presente nella cava che è sede di possibili infiltrazione idrica nel sottosuolo.

L'area non più oggetto di coltivazione verrà verso valle delimitata da una fila di blocchi di marmo atta a contenere il materiale detritico che si andrà ad accumulare per ricreare una scarpata morfologica con una inclinazione inferiore a 45°, che raccorderà il piazzale di coltivazione al gradone superiore si quota 1181,0 m. Nella parte superiore della scarpata verrà sistemato materiale terrigeno a cui verrà aggiunto materiale torboso. Dopo la compattazione del terreno verrà steso su di esso una stuoia fissata al terreno con paletti di legno e successivamente create delle buche per inserire delle piantine di faggio prelevate nel bosco circostante.



Figura 22: area non più coltivata da ripristinare

Le operazioni di sistemazione della scarpata tra la quota 1175 e 1181 m saranno accompagnate dal ripristino del piazzale di quota 1181,0 m, che si raccorda alla quota 1186,0 m. Su questo piazzale verrà sistemata una fila di blocchi di marmo a circa 1,5 m dal bordo esterno, riempiendo la parte interna con materiale detritico atto a creare un piano inclinato tra la quota 1182,0 e 1187,0 con andamento regolare. Sul materiale detritico verrà riportato del materiale fine prevalentemente terroso su cui verrà steso una strada di terreno arricchito in sostanza organica, tipo compost, e successivamente steso un telo di iuta a protezione e tenuta dello stesso. Nel telo di iuta verranno aperte delle buche ed inserite delle piantine con il "pane di terra" prelevandole dal bosco circostante, e lo sfalcio del terreno erboso che si trova tra la zona servizi e la piazzola del compressore.

Terminate le operazioni di ripristino verrà realizzato un sistema di annaffiatura di assistenza utilizzando le cisterne poste nella parte alta del sito estrattivo, che per caduta porteranno acqua alle piantine. L'annaffiatura avverrà solo nel periodo asciutto in caso di assenza di piogge prolungate per più giorni. L'acqua alle piantine verrà erogata per gocciolamento così che possa essere assorbita facilmente dal terreno e non venga dispersa lungo la scarpata. Durante le attività di scavo verrà eseguito il monitoraggio della crescita delle piantine sostituendo le fallanze

e provvedendo allo sfalcio dell'erba ed all'eradicamento delle piante o arbusti infestanti. Queste attività saranno eseguite nei cinque anni di attività.

9 INTERVENTI ESEGUITI A FINE ATTIVITÀ

✓ **Messa in sicurezza delle pareti di cava**

✓ Prima di procedere con le opere di smantellamento degli impianti e di rimozione dei macchinari si procederà al controllo delle pareti di cava ed alla eventuale messa in sicurezza attraverso opere di disgiungimento, chiodature o posizionamento di reti in aderenza. Il direttore Responsabile prima della chiusura dovrà redigere una relazione in cui andrà ad indicare tutti gli interventi eseguiti con la relativa analisi di stabilità e rilascerà al Comune del certificato di "chiusura dei lavori e avvenuta messa in sicurezza delle pareti rocciose". Questa fase è necessaria per assicurare che l'area di intervento abbia una conformazione stabile a fine attività e non presenti condizioni di pericolosità sia per le maestranze che vi operano che per quanti possano accedere al sito.

✓ **Rimozione dei derivati**

Tutti i cumuli di derivata da taglio presenti nel sito a fine attività andranno rimossi e ceduti a società di produzione di inerti da costruzione.

✓ **Rimozione degli impianti**

A fine delle attività di messa in sicurezza si procederà alla rimozione di tutte gli impianti e attrezzature presenti nel cantiere, tubazioni sia in ferro che in plastica ogni residuo ferroso ancora presente e tutti i macchinari utilizzati nell'attività estrattiva, le attrezzature e gli impianti.

✓ **Chiusura con blocchi delle strade di accesso ai cantieri di lavoro**

I blocchi squadriati non venduti saranno utilizzati per la chiusura dei varchi e della strada di accesso e per la chiusura parziale della galleria lasciando, verso il tetto lo spazio per l'ingresso dei volatili, ponendo ad ogni ingresso un cartello di divieto di accesso e di avviso di pericolo.

✓ Recinzione dei cigli di cava

Le pareti verticali accessibili dall'esterno saranno recintate con staccionate di legno ponendo dei cartelli di pericolo "cigli di cava". Alla staccionata sarà fissata una rete di metallo per evitare il passaggio tra le travi di bambini.

✓ Sistemazione della viabilità per i terreni posti a sud e appartenenti ad altri proprietari

Sarà sistemata la viabilità sul lato ovest per consentire il mantenimento del passaggio ai proprietari dei terreni che sono localizzati a sud della cava Borella e che hanno diritto di passo.

✓ **Rimodellamento dell'area di scavo**

Alla fine dell'attività dei cinque anni di progetto la zona di scavo presenterà delle pareti verticali a contorno del perimetro sul lato NE e SE, in cui si sistemeranno dei detriti di estrazione per modellare la superficie e creare le condizioni per la definitiva piantumazione e realizzazione di un'area verde. Si utilizzeranno circa 11.000 mc di materiali inerti, formato da scaglie di marmo e terre. Questi materiali saranno sistemati in modo definitivo nelle zone non più coltivate, senza la necessità di accumularli temporaneamente sul piazzale. Si inizierà pertanto dalle zone poste a nord che per prime raggiungeranno la quota finale, procedendo poi in direzione sud sino ai fronti di cava. Il materiale verrà steso dando una pendenza di 10°/15° e ricostruendo delle scarpate e compattato con l'escavatore, per poi stendere uno strato di materiale fine a cui verrà aggiunto materiale organico per favorire l'attecchimento delle piante. Verranno infine create delle canalizzazioni di raccolta delle AMD, fossette in pietrame e steso una stuoia geotessile sulla superficie del materiale detritico fine, fissato al terreno con picchetti di legno e successivamente create delle buche per la piantumazione di piccoli alberi, prelevati nelle aree adiacenti.

10 TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI RIPRISTINO

Le opere di ripristino inizieranno contemporaneamente alle attività estrattive non coltivando più la zona sud a cui si rinuncia per poter estrarre marmo in galleria nella parte est, il materiale verrà accumulato in funzione del volume necessario per il ripristino, l'eccedenza verrà ceduta come derivato di estrazione. I tempi del ripristino saranno pertanto analoghi al progetto di coltivazione, ossia 5 anni a cui seguirà un periodo, di circa un anno di monitoraggio.

11 MONITORAGGIO DEGLI ASPETTI BIOLOGICI E DELLE ACQUE

I monitoraggi della zona di riqualificazione ambientale e dell'area di cava in generale sono descritti nel documento "Piano di monitoraggio ambientale" allegato alla documentazione di progetto modificato in funzione della coltivazione in galleria non prevista nel progetto autorizzato.

12 OPERE DI URBANIZZAZIONE E PER L'ALLACCIAMENTO AI PUBBLICI SERVIZI

Non sono necessarie opere di urbanizzazione primaria essendo assente una rete elettrica nazionale e non essendo prevista l'istallazione di un servizio igienico fisso per il personale di cava. Come già detto in precedenza si utilizzerà un generatore elettrico con motore diesel e di un bagno chimico. Non sono state previste infrastrutture in muratura per il personale ed il magazzino; quindi, non è necessario ottenere alcuna autorizzazione urbanistica per gli insediamenti provvisori del sito, ne sarà necessario provvedere a richiesta di autorizzazione per il ripristino dei fabbricati esistenti che non verranno utilizzati, ritenendoli inservibili e non idonei alle necessità di cava.

13 EDIFICI ESISTENTI

Nella tavola dello stato attuale sono evidenziati gli edifici in muratura che si trovano nei pressi della zona dei servizi. Questi fabbricati in muratura edificati negli anni Settanta non sono idonei per un

loro utilizzo e verranno lasciati nello stato di fatto senza apportarvi alcuna modifica, in quanto non si ritiene necessario e funzionale una loro ristrutturazione per le esigenze attuali della cava.

14 OPERE DI SICUREZZA

Oltre al rispetto dei provvedimenti previsti dal D.P.R 128/59 e D.lgs. 624/96 si prevedono le seguenti opere.

- ✓ mantenimento della percorribilità delle strade di accesso
- ✓ installazione di parapetti sui fronti di cava attivi e vicini alla sentieristica
- ✓ sistemazione di cartelli di pericolo e di divieto di accesso al cantiere

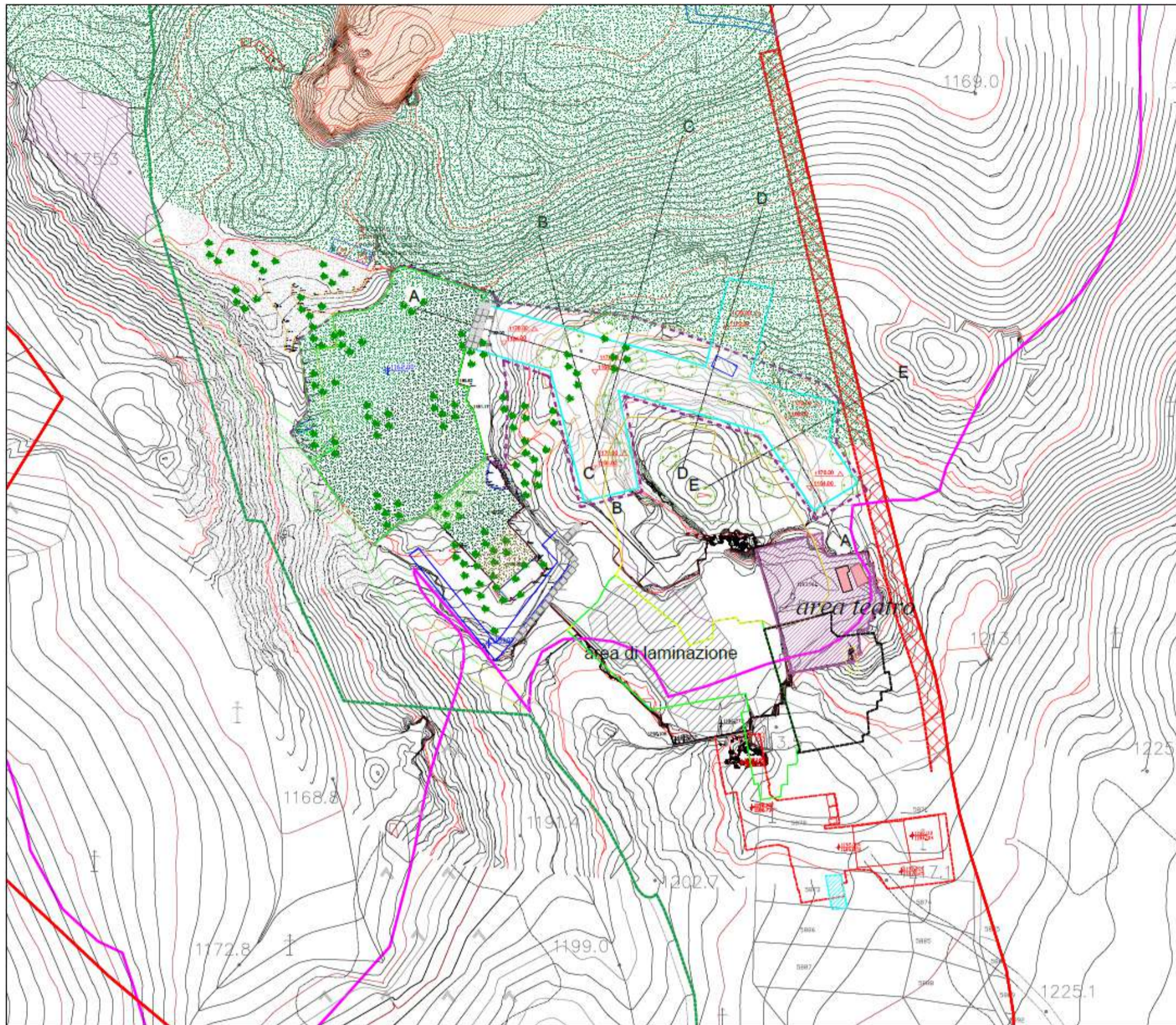
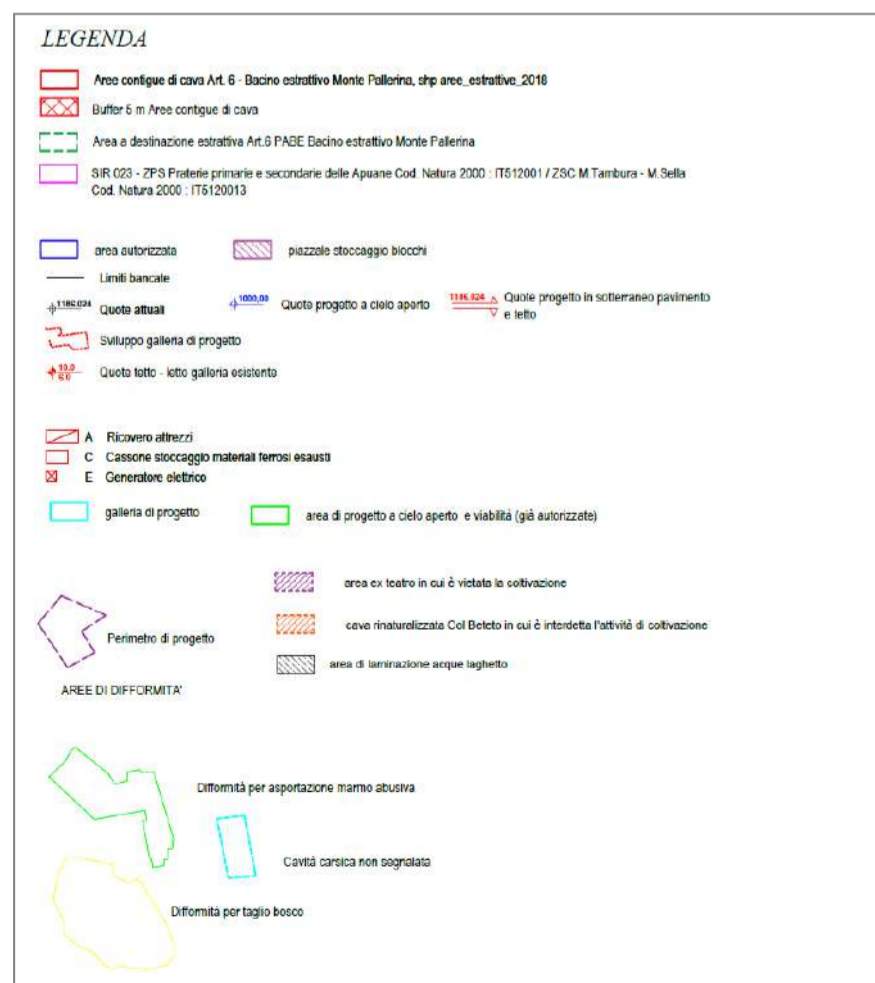


Figura 23a: Stato di progetto reinserimento ambientale e ripristino (TAV.15).



15 ARIA

15.1 Qualità dell'aria

La qualità dell'aria riferita al territorio di Vagli Sotto si ricava dall'elaborazione dei dati analizzati nell'aggiornamento 2010 predisposto dall'Assessorato all'Ambiente della Provincia di Lucca relativi all'Inventario Regionale delle Sorgenti Emissione (IRSE) che integrano le informazioni provenienti dalle reti di monitoraggio riferiti agli anni 1995, 2000, 2003, 2005 e 2007, riportata nella tabella che segue.

Emissioni totali per comune - IRSE 2007						
Comune	CO	COV	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO _x
	t	t	t	t	t	t
SEL 3.1 Valle del Serchio - Quadrante Garfagnana						
Camporgiano	154,2	104,7	22,6	12,5	11,9	2,5
Careggine	54,5	40,9	8,0	4,9	4,5	0,5
Castelnuovo di Garfagnana	341,2	201,5	138,2	40,1	22,0	25,9
Castiglione di Garfagnana	142,4	106,1	19,0	12,5	11,7	1,6
Fosciandora	44,7	39,1	6,7	3,9	3,5	0,6
Galliciano	428,2	160,7	37,1	31,4	27,3	2,2
Giuncugnano	36,5	33,1	7,2	3,4	3,0	0,5
Minucciano	189,0	116,9	26,7	15,8	14,2	2,6
Molazzana	84,3	61,6	11,7	7,4	6,9	1,3
Piazza al Serchio	158,3	94,5	25,1	12,5	11,5	2,6
Pieve Fosciana	155,8	109,2	23,5	12,9	12,1	2,2
San Romano in Garfagnana	93,6	59,4	14,1	7,9	7,2	1,4
Sillano	64,1	91,9	12,3	5,8	5,5	0,6
Vagli Sotto	87,2	66,0	9,7	7,8	7,5	0,9
Vergemoli	36,4	39,0	5,4	3,4	3,1	0,4
Villa Collemandina	110,1	71,8	14,8	9,5	8,8	1,3

Tabella 3: Dati sulla qualità dell'aria (IRSE) nei comuni della provincia di Lucca.

Nella relazione descrittiva allegata al PTCP della Provincia di Lucca del 2000, sono esaminate le pressioni relative al sistema ARIA e derivanti da insediamenti produttivi, traffico e funzioni connesse con la residenza nei comuni della Provincia, mediante l'uso di opportuni indicatori. La pressione per il traffico veicolare è stata stimata indirettamente in base al calcolo dell'estensione di autostrade, strade statali e provinciali di ogni comune. La pressione derivante dalle emissioni di attività produttive è stata stimata indirettamente mediante la percentuale delle aree destinate ad insediamenti produttivi rispetto alla superficie territoriale.

L'indicatore derivante dalle pressioni di origine civile riportato in tabella che segue risulta dalla media dei valori normalizzati riferiti rispettivamente al numero dei residenti e a quello delle presenze turistiche divise per quattro in considerazione del fatto che generalmente esse si concentrano nei tre mesi estivi.

Comune	Emissioni industriali	Emissioni da traffico	Emissioni civili
Altopascio	++	++	
Bagni di Lucca			
Barga	+	+	+
Borgo a Mozzano	+	+	
Camaione		+	++
Camporgiano		+	
Capannori	+	+	+
Careggine		+	
Castelnuovo di Garfagnana	+	++	
Castiglione di Garfagnana		++	
Coreglia Antelminelli		+	
Fabbriche di Vallico			
Forte dei Marmi	+	+	++
Fosciandora			
Galliciano		++	
Giuncugnano		+	
Lucca	+	+	++
Massarosa	+	+	+
Minucciano		+	
Molazzana		+	
Montecarlo	+	+	
Pescaglia			
Piazza al Serchio		+	
Pietrasanta	+	+	++
Pieve Fosciana		+	
Porcari	++	+	
San Romano in Garfagnana			
Seravezza	+	+	
Sillano			
Stazzema		+	
Vagli di Sotto			
Vergemoli			
Viareggio	++	++	++
Villa Basilica	+	+	
Villa Collemandina		+	

Tabella 4: Graduatoria dei Comuni della provincia di Lucca in funzione degli indicatori di pressione del sistema ARIA (da Relazione PTCP 2000).

Nel 2010 è stata inoltre effettuata una ricerca sulla qualità dell'aria sul territorio provinciale mediante l'uso di bioindicatori ("Biodiversità lichenica nella provincia di Lucca"): si riporta un estratto riferito alle risultanze relative al territorio comunale di Vagli.

Il comune di Vagli di Sotto comprende un'area di 41 kmq che si confina a nord con il comune di Minucciano, a sud col comune di Stazzema, ad ovest con la provincia di Massa dalla quale è separato dalla catena delle Alpi Apuane e ad est con il comune di Careggine. Il territorio si sviluppa su quote altimetriche che vanno dai 500 m. s.l.m., corrispondenti alle aree nei pressi del lago artificiale caratteristico del comune, fino a oltre 1800 m. s.l.m. caratteristici delle cime più alte delle montagne Apuane. Una porzione di territorio è inserita nel Parco delle Alpi Apuane. La popolazione residente è pari a 1325 abitanti, principalmente concentrati nei centri di Vagli di Sotto, Vagli di Sopra, Roggio e alcune case sparse. Le attività produttive prevalenti sono relative ai processi di estrazione e lavorazione del marmo. Recentemente sono state avviate alcune attività legate al turismo che però risultano sempre in fase iniziale.

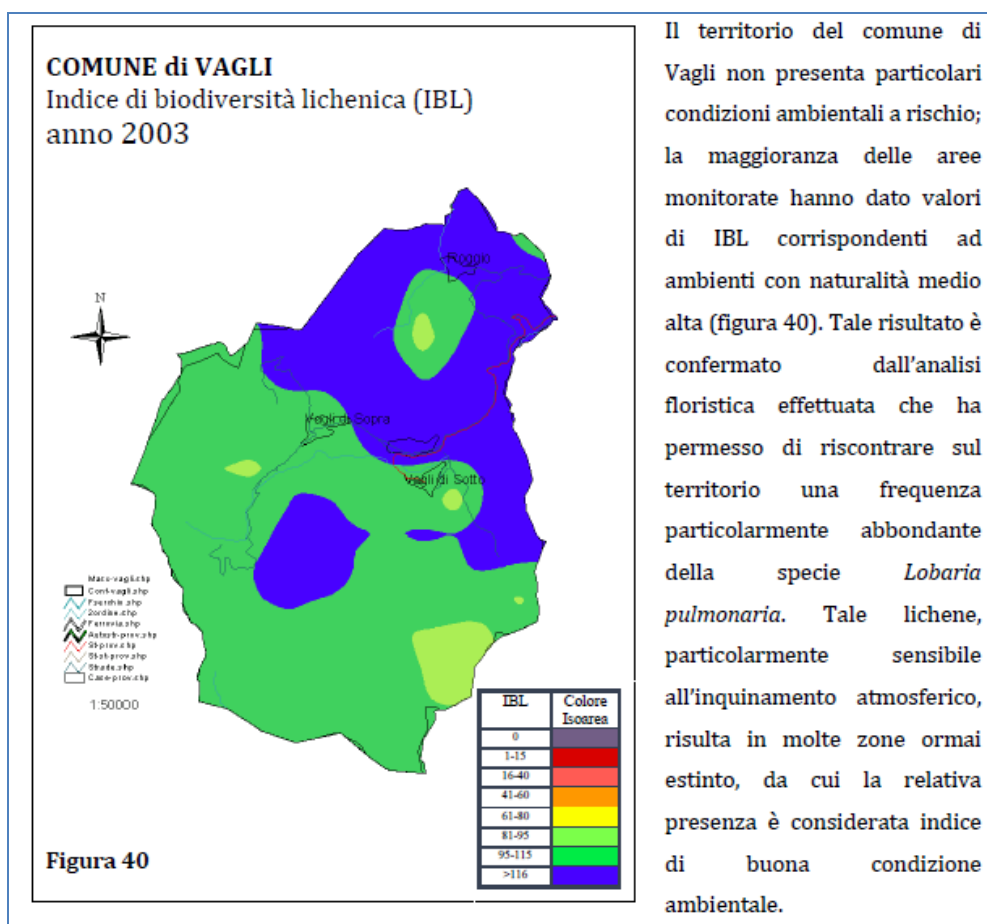


Figura 25: Indice di Biodiversità Lichenica - Comune di Vagli, anno 2003. (da "Biodiversità lichenica nella provincia di Lucca").

15.2 Clima acustico

Secondo il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, l'area di progetto si trova in **Classe V** - aree prevalentemente industriali, l'area estrattiva attuale è in parte anche in classe.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO			Tempi di riferimento	
			Diurno	
			Imm.	Emis.
I	Aree residenziali		50	45
II	Aree prevalent. residenziali		55	50
III	Aree di tipo misto		60	55
IV	Aree di intensa attività umana		65	60
V	Aree prevalentemente industriali		65	60
VI	Aree esclusivamente industriali		70	65

15.3 Dati climatici (Da Piano Strutturale- Comune di Vagli Sotto)

Il comune di Vagli Sotto si trova nell'interno di una delle aree più piovose della Toscana (Alpi Apuane) con valori annui superiori anche ai 2600 mm sulle vette più elevate e compresi tra i 1600 e i 2100 nel fondovalle. Durante gli inverni il versante interno delle Apuane è caratterizzato da precipitazioni nevose anche a quote collinari, benché

l'innevamento solitamente si arresta attorno ai 900-1000 m di quota. Superiormente a questa quota il manto nevoso può avere permanenze superiori ai 100 giorni.

	<i>dati climatici</i>	<i>note</i>
Gradi giorno	2903	Periodo di accensione degli impianti termici: dal 15 ottobre al 15 aprile (14 h giornaliera), salvo ampliamenti disposti dal Sindaco.
Zona climatica	E	
Diffusività atmosferica	bassa	fonte: Ibimet CNR 2002

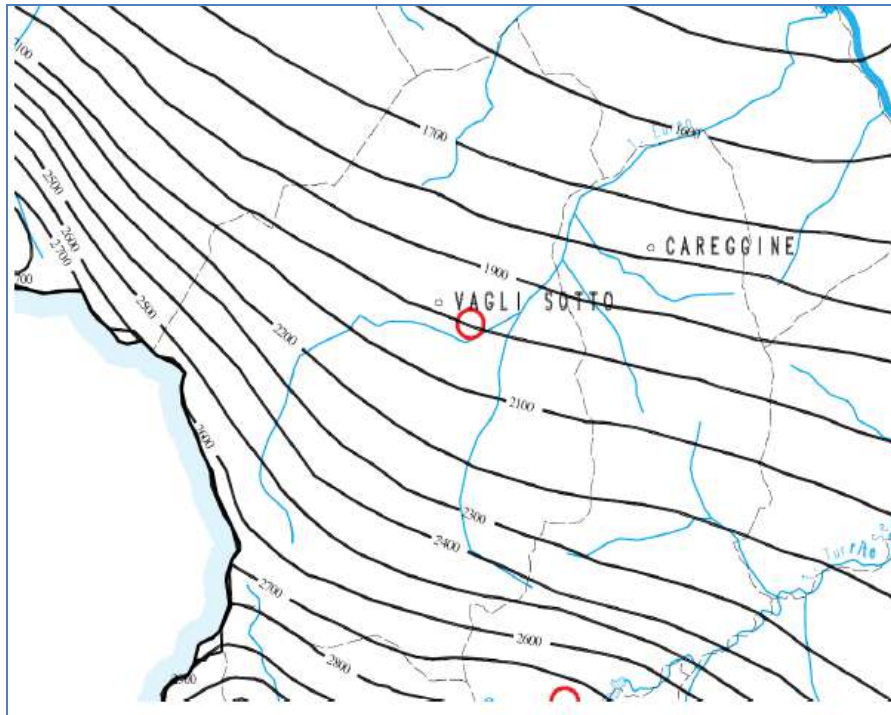


Figura 26: Carta delle precipitazioni, il comune di Vagli Sotto si trova in una zona molto piovosa compresa tra le isoiete dei 2800 e i 1600 mm annui. In rosso indicati i pluviometri. Immagine tratta da: Carta delle precipitazioni dell’Autorità di Bacino del Fiume Serchio, <<http://www.autorita.bacinoserchio.it/cartografie/>>(da Piano Strutturale, Comune di Vagli Sotto).

<i>pluviometro di Vagli Sotto</i>	<i>note</i>
2000	2750 mm annui
2001	2329 mm annui
2002	2145 mm annui
2003	2325 mm annui
2004	2220 mm annui
2005	1627 mm annui
2006	1909 mm annui
2007	1749 mm annui
2008	2862 mm annui

Dati Autorità di Bacino del Fiume Serchio
<http://www.autorita.bacinoserchio.it/archivio/pluviometria/>

Figura 27: Dati del Pluviometro del Comune di Vagli Sotto (da Piano Strutturale, Comune di Vagli Sotto).

Dati più recenti relativi al biennio 2016-2018 sono stati ricavati dal Settore idrologico Toscano, centro funzionale regionale di monitoraggio meteo-idrologico, e si riferiscono alle stazioni di Careggine e Vagli Sotto.

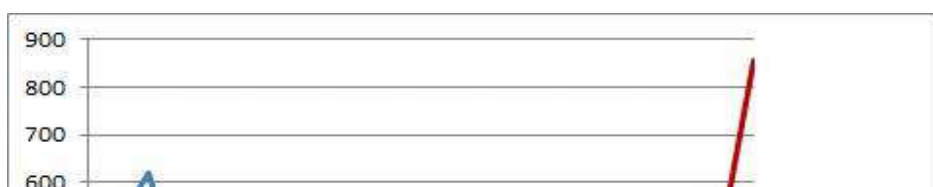


Figura 28: Andamento delle precipitazioni registrate nella stazione di Careggine (Fonte: Elaborazione su dati del Settore idrologico della Regione Toscana).

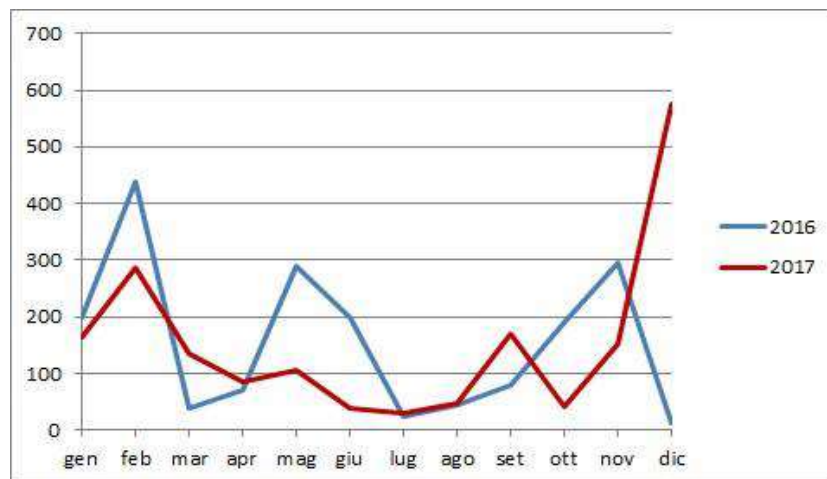


Figura 29: Andamento delle precipitazioni registrate nella stazione di Vagli Sotto (Fonte: Elaborazione su dati del Settore idrologico della Regione Toscana).

Anno 2016	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Medie mensili	°C											
Mmax	4,9	5,7	7,1	12,7	13,5	17,5	22,7	22,1	19,5	12,3	6,5	9
Mmin	1,4	1,6	2,1	6,3	8	12,2	16,3	15,4	13,5	4,6	-0,7	3,3
Mmed	3,2	3,7	4,6	9,5	10,8	14,9	19,5	18,8	16,5	8,5	2,9	6,2
Media dei massimi mensili	12,8											
Media dei minimi mensili	7											
Media annuale	9,9											
Legenda:	Mmax	Media delle massime giornaliere										
	Mmin	Media delle minime giornaliere										
	Mmed	Media mensile										
Massime mensili	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Max	8,2	10,6	12,1	19,5	20,3	24,6	25,5	25,1	24,1	19,0	14,8	16,2
Giorno	09	05	31	07	28	24	11	15	02	29	01	26
Massima annuale	25,5 del 11/07/2016											
Minime mensili	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Min	-5,3	-2,2	-2,1	-0,3	3,3	7,7	7,9	10,3	9,5	-2,0	-5,7	0,6
Giorno	18	04	08	25	01	01	15	11	18	21	09	30
Minima annuale	-5,7 del 09/11/2016											
Anno 2017	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Medie mensili	°C											
Mmax	3	7	11,1	12,7	16,2	21,9	24,4	26,6	16,1	16	7,8	4,6
Mmin	-2,2	2,2	4,7	5,8	9,8	15,1	15,7	18	9,7	9,4	3	-0,1
Mmed	0,4	4,6	7,9	9,3	13	18,5	20,1	22,3	12,9	12,7	5,4	2,3
Media dei massimi mensili	14											
Media dei minimi mensili	7,6											
Media annuale	10,0											
Legenda:	Mmax	Media delle massime giornaliere										
	Mmin	Media delle minime giornaliere										
	Mmed	Media mensile										
Massime mensili	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Max	9,1	12,2	18,6	18,0	22,5	26,7	29,2	33,8	21,3	21,3	12,6	9,9
Giorno	29	16	30	10	30	17	31	03	01	16	01	23
Massima annuale	33,8 del 03/08/2017											
Minime mensili	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Min	-7,4	-2,1	0,1	-0,9	2,8	10,1	9,8	7,7	5,0	4,2	-2,1	-3,9
Giorno	11	09	05	19	02	07	01	12	19	23	30	10
Minima annuale	-7,4 del 11/01/2017											

Tabella 5: Temperature mensili rilevate nella stazione di Careggine.

Anno 2016	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Max m/s	21,3	20,2	19,5	16,8	19,2	17,9	13,9	13,6	18	14,5	22,6	12,9
Mmed m/s dir	2,5 NO	3,1 NO	2,7 NO	2,6 SE	2,4 NO	1,6 SE	1,6 NO	1,8 NO	1,8 NO	2 SE	3 NO	2,1 NO
Anno 2017	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Max m/s	24,6	22,9	18,5	20,7	19,4	21,7	13,9	16,8	19,4	14,1	23,6	26,8
Mmed m/s dir	2,8 NO	2,9 NO	2,6 NO	2,5 NO	2,3 NO	2 NO	2 NO	2,1 E	2,2 NO	1,7 NO	2,6 NO	3 NO

Tabella 6: Anemometria rilevata nella stazione Careggine

16 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

16.1 Inquadramento geologico

L'area estrattiva si trova all'interno del Complesso Metamorfico delle Alpi Apuane, che rappresenta la maggiore culminazione assiale dell'Appennino Settentrionale, dove le formazioni metamorfiche più profonde affiorano in "finestra tettonica" sotto le coltri tettoniche non metamorfiche di copertura.

L'appennino Settentrionale viene interpretato come una catena a thrust e pieghe formatesi durante il Terziario in conseguenza dell'accavallamento da W verso E delle unità liguri sui domini esterni toscani e umbro-marchigiani, e sottoposto ad un'inversione tettonica regionale negativa (da regime compressivo si passa a regime distensivo), formatosi tra il Cretaceo e l'Eocene, durante la subduzione della crosta oceanica della Tetide sotto la micro placca sardo-corsa.

La cava di Borella si trova sul fianco diritto dell'Anticlinale del Monte Pallerina a nucleo di Marmi s.s. struttura di seconda fase con piano assiale appenninico che ripiega una struttura di prima fase creando la più importante struttura post fase isoclinale D1, ben evidenziata nella carta geologica del complesso metamorfico delle Alpi Apuane – Foglio Nord (1984). La valle di Arnetola è caratterizzata dalla presenza di una serie condensata, con formazioni che differiscono da quelle presenti nella parte nord ovest del massiccio apuano, dove predominano le formazioni bacinali ed una maggiore continuità nelle serie sedimentarie. Dal punto di vista strettamente giacimentologico, in questa area la formazione "marmifera" è costituita da un ampio ventaglio di varietà merceologiche non presenti negli altri bacini.

Le varietà presenti sono le seguenti:

- Grigio Vaglio o Bardiglio Vagli

Marmi di colore grigio scuro definibili come Bardiglio vagli caratterizzati da un colore grigio bluetto con venature sottili anastomizzate. Hanno una grana medio fine, risultando molto compatti con sottili vene biancastre di calcite che si sono formate a seguito della deformazione tardiva essendo principalmente presenti in zone di taglio associate a questa fase.

- Marmi Brecciati

La formazione dei marmi Brecciati è predominante nella cava Borella, dove affiorano a tetto della serie marmorea, dove si presenta con due distinte tipologie commerciali. Si tratta di una breccia monogenica clasto-sostenuta formata da grossi clasti di marmo di colore biancastro o avorio immersi in una matrice di colore dal grigio chiaro al verde pallido o al rosso fegato. La matrice è nettamente subordinata ai clasti marmorei ed è formata da materiale calcareo associato a frazioni francamente filladiche. I clasti sono

decisamente appiattiti ed allungati marcando la scistosità della roccia che è ben riconoscibile in tutti gli affioramenti e pareti di cava.

La formazione dei marmi brecciati può essere suddivisa in due diverse varietà merceologiche, qui di seguito descritte.

- Calacata Vagli

Il marmo Calacatta o Calacatta Vagli è una metabreccia clasto sostenuta di colore bianco giallognolo con una matrice, nettamente ridotta e formata da materiale filladico di colore giallo o verdastro. La roccia presenta una netta orientazione metamorfica evidenziata dall'allungamento dei clasti marmorei. Questa varietà passa superiormente a quella della Breccia Rossa che presenta spessori più ridotti ed una maggiore variazione nello spessore e distribuzione della matrice.

- Breccia Rossa

Il Calacatta è sormontato da questa varietà merceologica che ha dal punto di vista cromatico molte affinità con le formazioni del Rosso ammonitico, pur non avendo sinora riscontrato la presenza di questi fossili. In passato era stata inserita all'interno della formazione di Arnetola o del marmo fantastico, presentando analogo colore della matrice che avvolge i clasti marmorei di colore bianco. Nelle cartografie più recenti viene inserita invece tra le "Brecce superiori" formate da metabrecce clasto sostenute di colore bianco perla o leggermente rosato immersi in una matrice prevalentemente filladica di colore rosso violaceo.

Sporadicamente si ritrovano dei clasti di selce di colore grigio chiaro, bianco o rosate ed abbondano sia nella matrice che nei clasti i resti di encriniti. Questa varietà viene attribuita da alcuni autori alla formazione dei calcescisti che si interpone tra i diaspri a tetto ed i calcari selciferi a letto. L'attribuzione alla formazione delle "Brecce superiori" è contenuta nella tesi di laurea del Dott. Casini, anno accademico 2002-2003, che riporta nel testo alcune foto dell'esatta collocazione stratigrafica tra la Formazione dei Diaspri a tetto ed i Calcari selciferi a letto (Figura 30). Nella cartografia del Foglio Nord del Complesso metamorfico delle Alpi Apuane questa formazione veniva accorpata ai marmi s.s. di età liassica (Figura 31). Nella cava Borella è evidente che la formazione dei marmi grigi sta al nucleo di piccole antiformali fasciate dalla varietà brecciate, sono del tutto assenti in questa cava il marmo bianco ordinario o venato presente nelle cave del fondovalle.

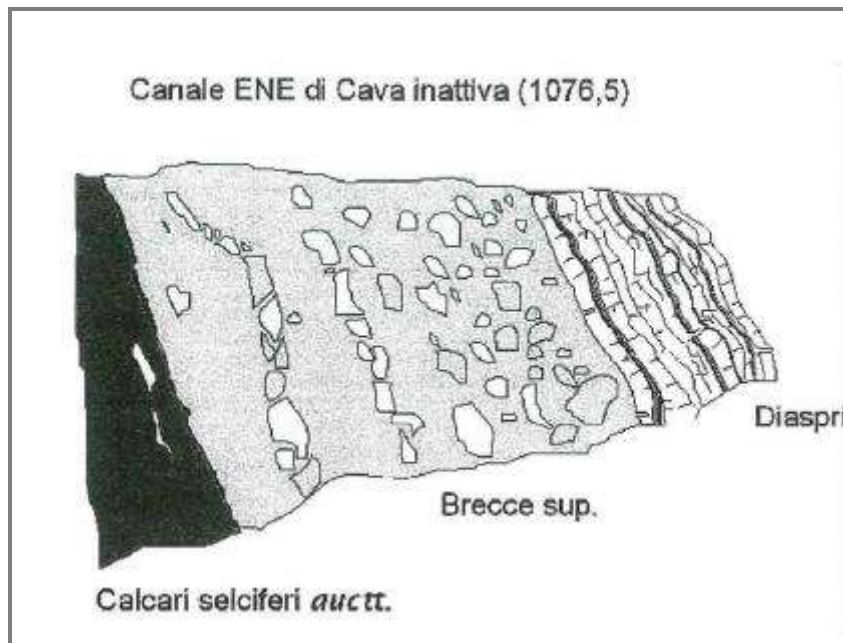


Figura 30: Schema delle "Brecce superiori" estratto dalla tesi di Casini A.A. 2002-2003.

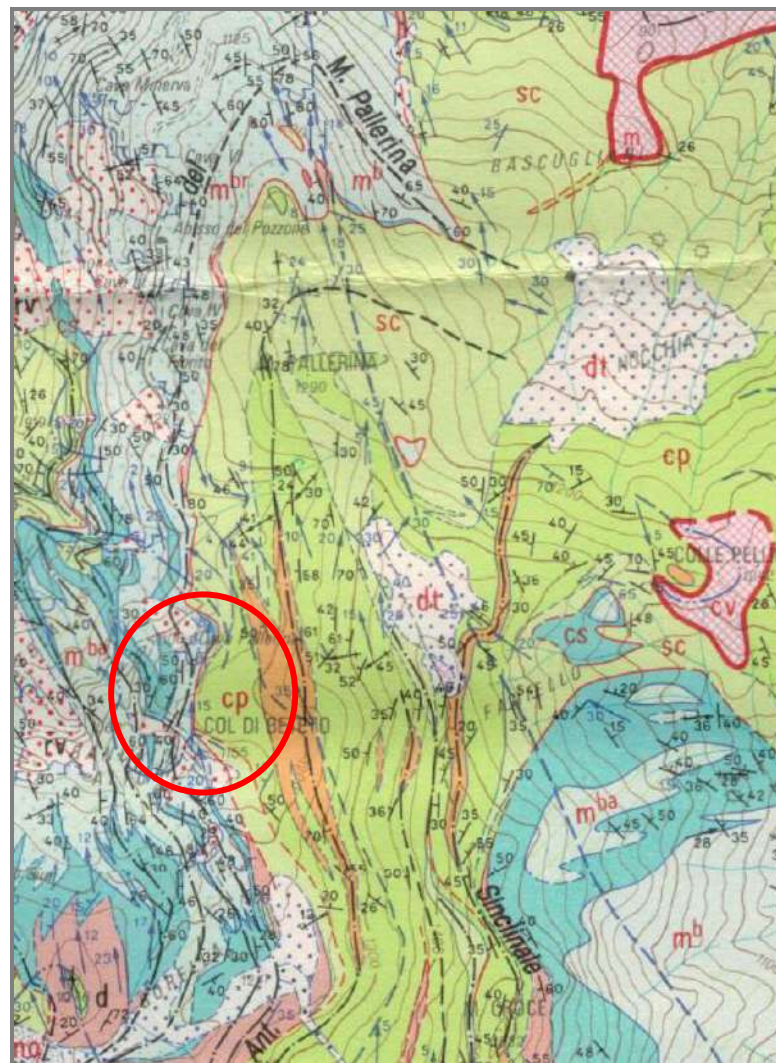


Figura 31: Dettaglio della Carta geologica della antiforme.

16.2 Inquadramento geomorfologico

Nel quadro conoscitivo del Bacino Monte Pallerina del PABE, di recente approvazione, viene dato ampio spazio alla geomorfologia della zona essendo particolarmente importante sotto questo aspetto. La valle di Arnetola è infatti una valle glaciale dalla tipica forma ad U, con ricche testimonianze dell'azione erosiva dei ghiacciai, evidenziata dalla presenza di grossi massi erratici, tra cui il masso di Abri, nome derivato dal francese e pareti lisce dalla erosione laterale dei ghiacci, come nei rilievi diasprini della zona dell'Eremo di San Viano. Mancano del tutto i depositi ed i cordoni morenici che probabilmente sono stati erosi dalla successiva fase fluviale, che ha approfondito l'intera valle con incisioni più strette. I depositi morenici sono invece molto abbondanti nella valle ai piedi del Monte Roccandagia, zona di Campo Catino e costituiscono i rilievi su cui è costruito gran parte dell'abitato di Vagli Sopra. La Valle di Arnetola si restringe tra i contrafforti diasprini dei rilievi dell'eremo di San Viano ed il crinale sud del Monte Pallerina, per poi riaprirsi poco più sotto divenendo decisamente più ampia e la morfologia si fa pianeggiante, essendo costituita dai depositi di un piccolo lago che si era formato all'uscita della valle.

La valle glaciale è stata in seguito soggetta all'erosione fluviale che in conseguenza del sollevamento del complesso metamorfico ha portato ad un approfondimento formando strette forre, in cui scorrono i torrenti principali. La presenza di estesi affioramenti di rocce carbonatiche non hanno favorito la creazione di una estesa rete idrica superficiale, piuttosto la creazione di un complesso sistema carsico ipogeo ed epigeo che caratterizza tutta la parte bassa della valle.

Nella parte sud della valle dove prevalgono le rocce impermeabili a nord del monte Fiocca e Passo di Sella si è sviluppato un complesso sistema di torrenti che convogliano le acque nel Fosso della Tambura che scorre nella parte bassa della valle di Arnetola raccogliendo tutte le acque dei torrenti tributari che si concentrano all'ingresso della valle stessa. La rete idrica superficiale ha uno scorrimento legato alle precipitazioni piovose ed un carattere prevalentemente torrentizio favorito dalle forti acclività dei versanti, specie dalle pendici del monte Tambura.

La fase postglaciale è caratterizzata dalla formazione di estese formazioni di detriti di falda conseguenti alla disgregazione e modellazione delle pendici maggiori, particolarmente estese sia nella zona a ovest del Monte Croce ed a sud del Monte Fiocca, prevalentemente ricoperti da una consistente macchia a faggio.

La coltivazione delle cave di marmo particolarmente intensa all'ingresso della valle e nella sua parte centrale ha condotto alla formazione di estese coperture detritiche antropiche, ravaneti, costituite in prevalenza da grossi blocchi litici non classati in cui la permeabilità è elevatissima e su cui stenta la ricrescita di specie vegetali per la mancanza di una matrice fine e terrosa.

I ravaneti e le cave caratterizzano la morfologia attuale costituendo gli elementi geomorfologici più evidenti, che hanno alterato in parte i caratteri glaciali e post glaciali della valle di Arnetola nella parte centrale della stessa. I ravaneti più vecchi e formati da elementi litici più piccoli sono in parte ricoperti da una vegetazione pioniera specialmente nelle porzioni laterali in cui è maggiormente abbondante la frazione terroso e fine che favorisce l'attecchimento di specie arbustive.

16.2.1 Carsismo

Il carsismo ipogeo nella valle di Arnetola è caratterizzato dalla presenza di molte cavità e sotto le pendici di Monte Fiocca, a quote superiori a 1400 m dalla presenza di doline piuttosto ampie, ben rappresentate nella cartografia tecnica regionale e nel geoscopio. La zona circostante la cava Borella anche per la presenza di materiali brecciati con matrice filladica, non si sono sviluppate cavità carsiche, che caratterizzano invece l'area del Bancaio e di Fossa dei Tomei o della Colubraia e Carcaraia in cui sono presenti diverse cave attive.

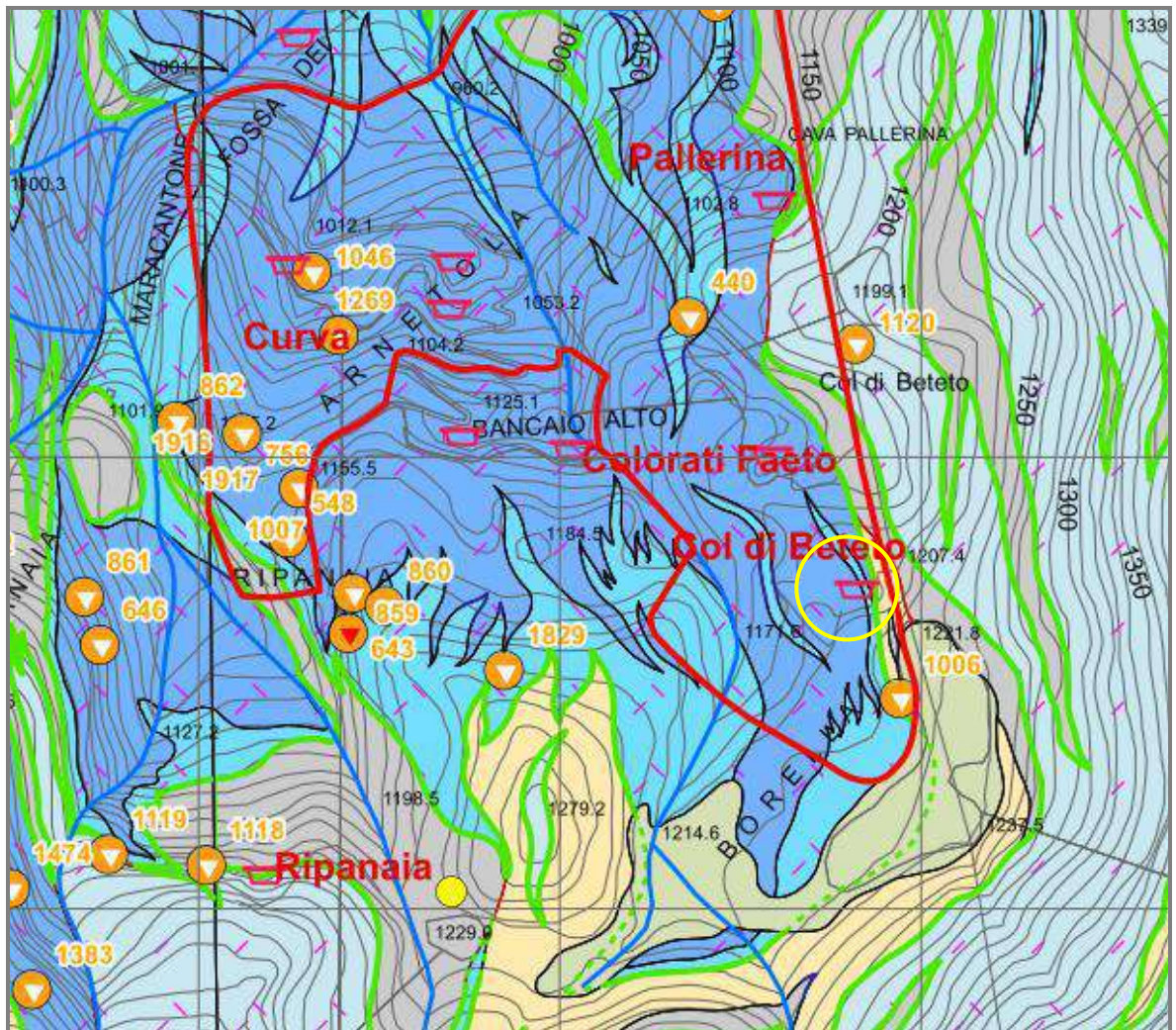


Figura 32: Cavità carsiche censite e localizzazione della cava in giallo.

A nord est della cava Borella, fuori dalla zona interessata da attività estrattive è localizzata la grotta nr. 1006 Buca dei Reggiani, ubicata alla quota 1225 m con uno sviluppo verticale di 100 m, cavità a pozzo definita assorbente, posta a monte della zona di coltivazione, quindi non interferente con le attività estrattive. A circa 300 m a nord della cava è situata la grotta Tutanuova nr. 1829 con un dislivello di 50 m ed indicata come pozzo assorbente, posto ad una quota di ingresso di 1213 m. È presente anche la cavità denominata Pozzo della Borella nr. 440 che presenta un dislivello di 60 m ed è ubicata a nord della cava Beteto. Le altre cavità della zona sono molto distanti dalla zona di estrazione e senza alcuna interferenza con le attività di progetto. In conclusione, la cava Borella non interferisce direttamente con nessuna cavità carsica presenti nell'area. Nella Figura 6 della presente relazione viene riportata la posizione delle grotte censite dal Gruppo Speleologico Toscano e la localizzazione della cava Borella, la figura è estratta dalla carta idrogeologica del PRC.

16.3 Inquadramento idrografico

A grande scala, il bacino idrografico di appartenenza delle aree di cava di "Borella" è riconducibile al Fosso della Tambura, questo bacino è costituito a nord dal rilievo del Monte fiocca e Monte Sella a est dagli spartiacque Monte Croce e Monte Pallerina ed a Ovest dalle pendici est del Monte Focoletta e parete est del Monte Tambura. Il Bacino idrografico superficiale a Sud si restringe in corrispondenza della parete Nord del Monte Roccandagia e della terminazione nord dei rilievi del Monte Pallerina, per poi riaprirsi nella conca glaciale di Castagnola e Fossa delle Monache. Dal punto di vista idrologico si tratta di un bacino idrografico ristretto che ricopre un'area di circa 6.580 m², costituendo una valle dissimmetrica con sponda sinistra più sviluppata e caratterizzata da torrenti prevalentemente rettilinei, e dalla sponda opposta con pochi torrenti e di lunghezza inferiore. Verso nord la valle diviene più stretta in corrispondenza della terminazione del crinale del Monte Pallerina e delle pendici orientali del Monte Roccandagia, sul versante opposto l'alveo subisce una brusca deviazione verso NNE e poi decisamente verso E, per confluire in una più ampia valle su cui si trova il lago di Vagli e l'abitato di Vagli Sotto.

La morfologia degli impluvi è decisamente rettilinea a prevalenza torrentizia data dalle forti pendenze e dal relativo ristretto corso, poco evoluta e costituita in partica da un solo alveo o con un massimo due diramazioni, quindi scarsamente sinuosi e con scarso deposito di fondo.

16.4 Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico la zona della Borella fa parte del sistema idrogeologico della sorgente del torrente Frigido. Il confine di questa idro-struttura è infatti in corrispondenza dello spartiacque M. Pallerina – M. Croce – M. Fiocca, mentre a Nord del M. Pallerina esso coincide con la variazione di permeabilità data dal passaggio dal marmo alle formazioni sovrastanti dei Diaspri, Cipollini e Scisti sericitici. Come esposto in

precedenza l'area estrattiva della Borella si trova sul fianco diritto di una anticlinale di prima fase ripiegata dalla fase tradiva in ampie pieghe coricate, al cui nucleo si trova la formazione dei Marmi s.s., di conseguenza, sotto il profilo idrogeologico, per la propria natura mineralogica e petrografica, la formazione dei marmi, ma anche le formazioni carbonatiche sovrastanti, presentano una elevata permeabilità secondaria per fatturazione e carsismo, mentre i depositi superficiali che li sovrastano, nella fattispecie depositi di versante eluvio colluviali e accumuli detritici antropici, hanno rispettivamente una permeabilità da medio-bassa ad alta ed un'alta infiltrazione e circolazione delle acque meteoriche. Le permeabilità delle rocce del bacino idrografico sono riportate nello studio condotto dal Centro di Geotecnologie di Siena "Studio idrogeologico prototipale del corpo idrico significativo dell'acquifero carbonatico delle Alpi Apuane, Monti d'Oltre Serchio e S. Marina del Giudice" indicato con l'acronimo CISS-AP. Lo studio sul CISS-AP sviluppa un'analisi puntuale e dettagliata delle caratteristiche di ogni sistema idrogeologico individuandone in particolare l'area di alimentazione.

Di seguito sono riassunte le proprietà idrogeologiche della copertura e del substrato roccioso rilevati nell'area in esame, basate sui caratteri litologici primari (porosità), su quelli acquisiti (scistosità, fessurazione, degradazione chimico-fisica, etc.) e sui dati idro-chimici ed idrologici.

In particolare, dunque è possibile definire il grado di permeabilità come:

Terreni da media a bassa permeabilità: unità litostratigrafiche prevalentemente sciolte e incoerenti, a granulometria medio-fine e grossa: Depositi di versante eluvio colluviali;

Terreni da alta a media permeabilità: terreni costituiti da calcari selciferi e calcari selciferi ad Entrochi

Terreni elevata permeabilità unità litostratigrafiche costituite da marmi s.s. e marmi brecciati e depositi detritici antropici

La permeabilità della roccia è però strettamente legata al grado di fratturazione della stessa, dalla pendenza del versante e la presenza di strutture carsiche superficiali in grado di trattenere le acque meteoriche e farle infiltrare nel sottosuolo, oltre che dalla presenza o meno di copertura, condizioni che determinano il coefficiente d'infiltrazione efficace (Cie) che è dato dal rapporto tra l'acqua che effettivamente infiltra nel terreno e le precipitazioni efficaci date da: precipitazioni- evapotraspirazione.

I Cie dei sistemi idrogeologici dove sono presenti Marmi e Grezzoni, sulla base delle portate delle sorgenti di cui era nota l'area di alimentazione, sono stati calcolati da L. Piccini et al. (1999) e variano tra 0,75 e 0,55. Per il bacino di Monte Pallerina le precipitazioni medie annue corrette per il fattore topografico risultano di 3.200 mm. A fronte di questi elevati valori di precipitazioni il ruscellamento superficiale all'interno del bacino estrattivo è praticamente assente se non in occasione di intense precipitazioni. Gli estesi affioramenti di rocce carbonatiche presenti nel bacino estrattivo sono interessati da importanti fenomeni carsici di tipo ipogeo. All'interno del perimetro del bacino si contano

infatti 16 cavità carsiche censite nel catasto grotte della Regione Toscana. Nel periodo tra il 1970 e il 1990 nella Valle di Arnetola l'esplorazione di numerose cavità carsiche ha consentito di rilevare il livello di base carsico intorno a 500 m s.l.m. mentre nel versante occidentale delle Alpi Apuane esso scende a 200–300 m di quota. Questa differenza di quota è dovuta all'evoluzione morfo-tettonica recente delle Alpi Apuane ed è alla base del deflusso da NE verso SW delle acque sotterranee. Le acque della sorgente del Frigido hanno un valore medio di conducibilità elettrica di circa 180 $\mu\text{S}/\text{cm}$ alla temperatura media di 10,2°C (Piccini L, Pranzini G. 1989). Il basso valore di salinità nonostante la circolazione in rocce carbonatiche solubili è indice di un percorso veloce nei condotti sotterranei, come risulta anche dalle prove con traccianti. L'utilizzo di traccianti ha permesso di definire, con una certa attendibilità, il sistema idrogeologico del F. Frigido anche rispetto al confinante sistema idrogeologico della sorgente dell'Aiarone che si estende immediatamente a oriente ma con limiti incerti.

È comunque da tenere presente che per alcuni sistemi idrogeologici sussistono dubbi sulla reale posizione degli spartiacque sotterranei; sono infatti possibili scambi idrici tra sistemi confinanti attraverso vie di flusso secondarie soprattutto in condizioni ipercritiche di alimentazione come può avvenire in concomitanza di forti precipitazioni. Pertanto i sistemi idrogeologici non sono da considerare sistemi chiusi ma sistemi che in condizioni normali di alimentazione hanno scambi idrici sotterranei trascurabili con i sistemi confinanti (L. Piccini e al. 1999). Per quanto riguarda la situazione locale dell'area estrattiva si rileva che nella cava Borella fatta eccezione per la parte più superficiale e alterata il grado di fratturazione della roccia è ridotto, e non sono presenti cavità carsiche nelle immediate vicinanze che invece abbondano nella zona del Bancaio e Fossa dei Tomei.

16.4.1 Vulnerabilità dell'acquifero

Dall'analisi della *Carta della vulnerabilità idrogeologica all' inquadramento*, redatta da Civita et alii l'area estrattiva del bacino della Borella è classificata a media vulnerabilità, essendo in pratica costituita dalla sola formazione dei marmi s.s., con valori sintacs tra 35 e 50, differenziandosi dalla zona posta a nord ove sono ubicate tutte le cave più importanti della Valle di Arnetola che ricadono in area ad elevato valore di vulnerabilità delle sorgenti.

Questa differenziazione in formazioni simili dal punto di vista geologico è data dal diverso grado di fratturazione della roccia e dal fatto che l'area a nord della Borella è costituita da una valle più incisa e profonda in cui durante la fase glaciale e post glaciale di è avuta una maggiore sviluppo del carsismo ipogeo.

Ciononostante le acque di lavorazione, come avviene attualmente, debbono essere raccolte alla base dei tagli e recapitate in cisterne poste nei pressi della zona di lavoro, dopo averle fatte decantare in sacchi filtranti, così da evitare ogni possibile infiltrazione nelle fratture naturali. In cava si utilizzano inoltre oli biodegradabili nei tagli con catena diamantata ed i carburanti ed oli lubrificanti dei mezzi meccanici sono conservati

all'interno del magazzino e distribuiti tramite un impianto di erogazione. Il taglio secondario della roccia avviene con catene montate su "terne" che non impiegano acqua e permettono di non creare marmettola che è la fonte di inquinamento principale prodotta dall'attività estrattiva.

16.4.2 Stato della qualità degli acquiferi

La caratterizzazione della qualità delle acque superficiali dei laghi e delle acque sotterranee si basa su norme europee recepite nel 2010 dalla legislazione italiana.

L'unità base di gestione per le acque superficiali è il corpo Idrico, cioè l'intero invaso dei laghi o un tratto di un corso d'acqua appartenente ad una sola tipologia, riconosciuta in relazione alle proprietà fisiche e naturali, che deve essere sostanzialmente omogeneo per il tipo e l'entità delle pressioni antropiche sopportate e di conseguenza per il suo stato qualitativo.

Il Piano di Gestione delle Acque del distretto dell'Appennino Settentrionale (PGA), redatto ai sensi di quanto stabilito dalla Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, ha lo scopo di definire un quadro per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee che:

- impedisca un ulteriore deterioramento, protegga e migliori lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevoli un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- miri alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- assicuri la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e ne impedisca l'aumento;
- contribuisca a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

La qualità delle acque del Bacino Pallerina di cui fa parte la cava Borella è contenuto nei documenti del PABE della Scheda 7, ed è sostanzialmente ripreso dai dati contenuti nel Piano di gestione delle acque del distretto dell'Appennino Settentrionale (PGA) e dalla banca dati del SIRA (ARPAT).

Nel ciclo di monitoraggio, lo stato ecologico dei corsi d'acqua superficiali risulta buono, mentre lo stato chimico del lago di Vagli è indeterminato, infine quello del Torrente Lussia e del Torrente Edron è non buono, anche se per quest'ultimo le analisi più recenti evidenziano il passaggio allo stato buono. Per quanto concerne invece le acque

sotterranee sia lo stato qualitativo sia quantitativo risulta buono per tutti i corpi idrici (vedi Tab).

Nella documentazione del PGA non vi sono invece dati relativi al torrente Fosso del Faeto, che fiancheggia l'area di cava, in quanto è quasi sempre asciutto o comunque privo di una circolazione idrica significativa in assenza di precipitazioni.

Codice	Corso d'acqua	Tipo Corpo idrico monitoraggio (*)	Stato ecologico	Obiettivo al 2021	Stato chimico	Obiettivo al 2021	Pressioni significative(**)
IT09R019SE238FI	Torrente Lussia	Natural SO	buono	elevato	non buono	buono	1.1, 1.5, 2.1, 2.10, 2.2, 2.4, 3.1, 4.1.1
IT09R019SE332FI	Torrente Tambura	Natural SO	buono	buono	buono	buono	1.5, 2.1, 2.10, 2.4
IT09R019SE499FI	Torrente Edron	Natural SO	buono	buono	non buono	buono	1.5, 2.4, 4.2.1, 4.2.8
IT09R019SE393FI	Torrente Acqua Bianca monte	Natural SO	buono	buono	buono	buono	2.1, 2.10

Corpo idrico	Codice europeo	Monitoraggio	Stato chimico	Obiettivo al 2021	Stato quantitativo	Obiettivo al 2021	Pressioni significative
Corpo idrico carbonatico metamorfico delle Alpi Apuane	IT0999MM013_ITD	SO	buono	buono	buono	buono	2.10i
Corpo idrico carbonatico non metamorfico delle Alpi Apuane	IT999MM011_ITD	SO	buono	buono	buono	buono	Assenti
Corpo idrico delle arenarie di avanfossa della Toscana nord-orientale	IT0999MM931_ITD	SO	buono	buono	buono	buono	Assenti

(*) SO = sorveglianza (**) 1.1 Puntuali- Scarichi acque reflue urbane depurate; 1.5 Puntuali: Siti contaminati/Siti industriali abbandonati; 2.1 Diffuse: Dilavamento urbano; 2.10 Diffuse: Altro; 2.2 Diffuse: Dilavamento terreni agricoli; 2.4 Diffuse: Trasporti e infrastrutture; 3.1 Prelevi: Agricoltura; 4.1.1 Alterazioni morfologiche, canali, substrato, aree ripariali- Difesa dalle inondazioni; 4.2.1 Alterazioni morfologiche -Dighe, barriere e chiuse idroelettrico; 4.2.8 Alterazioni morfologiche -Dighe, barriere e chiuse altro

Fonte: elaborazione su dati Distretto idrografico Appennino Settentrionale e SIRA (ARPAT)

Tabella 2: estratta dal PABE

16.5 Pericolosità dell'area

La pericolosità dell'area è definita nei documenti del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del Serchio e dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale. Nei documenti del PABE le aree a pericolosità definite dal PAI vengono riprese senza alcuna variazione significativa anche perché le aree a pericolosità geomorfologica o idraulica non riguardano aree interessate da attività estrattive. Il PABE recepisce le indicazioni e direttive per la tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche, con il fine di assicurare il risparmio e un utilizzo razionale della risorsa idrica. La cava Borella non interagisce con nessun impluvio sia a monte che a valle dei piazzali di lavoro, il Fosso del Faeto, che scorre a ovest dell'area di cava, si trova ad una distanza di oltre 40 m dalla zona oggetto del progetto.

16.5.1 Pericolosità geomorfologica

La carta del PAI relativa alla pericolosità geomorfologica non individua zone soggette a pericolosità per frana nella zona della cava Borella e classifica i ravaneti presenti in aree acclivi soggetti a pericolosità elevata, quindi in classe G3b, ossia in classe P3 del PAI. Nella Tavola Tav.5a- Carta della pericolosità fine seconda fase, costruita utilizzando gli shape file dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, che corrisponde alla carta del PABE QCG06, le aree a pericolosità elevata G3 vengono suddivise in due classi G3a e G3b, raggruppando sotto la classe G3a le classi P1 e P2 del PAI ossia i terreni con indizi di instabilità connessi alla giacitura, acclive, alla litologia ed alla presenza di acque superficiali e normati dall'art.14 delle Norme di Piano. Nella classe G3b vengono invece compresi i ravaneti e le aree con indizi di frane quiescenti e normati dall'art.13 delle Norme di Piano e corrispondono alla classe P3 del PAI. Il deposito detritico presente a valle della cava Borella è piuttosto ridotto come spessore e non dà segni di movimento e non verrà alimentato dalle attività estrattive future. Le aree definite in classe G3b, corrispondono ad aree con presenza di ravaneto che nella zona di coltivazione verrà completamente rimosso, quindi riducendo la classe di pericolosità. I ravaneti rimanenti come già dimostrato per il rilascio del PAUR non presentano situazioni di pericolosità, risultando stabili con la verifica di stabilità eseguita con il programma Slope. della Geostru, a cui si rimanda.

16.5.2 Pericolosità sismica

La pericolosità sismica, ripresa senza variazioni dal PAI Serchio viene riportata nel PABE nella cartografia QCG07, in cui tutto l'area della zona della Borella viene indicata in classe S3 ad elevata pericolosità sismica, con la stessa suddivisione fatta per le classi di pericolosità geomorfologica, ossia con le delimitazioni delle aree coperte da ravaneto che vengono classificate sempre in classe di elevata pericolosità, ma distinte in classe S3b.

16.5.3 Pericolosità idraulica

La pericolosità idraulica è rappresentata nella tavola del PABE QCG06-Carta della pericolosità geomorfologica ed idraulica e riportata nella tavola di progetto Tav.5b Carta di revisione della pericolosità idraulica, da cui è evidente che sono assenti area a pericolosità nella zona di progetto. Il reticolo idrografico principale viene riportato nel PABE nella tavola QCG-08, da cui risulta che non vi sono interferenze con l'alveo che si origina dalle pendici nord del Monte Fiocca e che scorre lontano dalla zona interessata dalla attività di scavo.

16.6 Uso del suolo (Da Piano Strutturale- Comune di Vagli Sotto)

Dalle sponde del lago fino alla quota di circa 800-1000 m s.l.m., i fianchi dei monti sono ricoperti da grandi distese boschive dove la coltura prevalente è il castagneto, forte elemento dell'identità locale di questa zona e di tutta la valle del Serchio. Ai castagneti si mischiano, specialmente lungo le ripidesponde attorno al lago, macchie di carpino o di cerro e alcune aree di rimboscimento caratterizzate da boschi di conifere (abetine e pino nero).

Al di sopra dei 1000 metri di altezza troviamo la faggeta che si estende dal fondovalle fino al limite delle rocce affioranti delle vette e delle praterie di crinale o d'alta quota (Passo Sella, pendici del monte Fiocca e del monte Sumbra).

A tratti la vegetazione si apre improvvisamente a formare piani di campi variamente coltivati (Roggio, Vagli di Sopra, Castagnola) o prati-pascoli (Campocatino, Tontorone, Monte di Roggio, Vaiano), non di rado ombreggiati da macchie di ciliegi o di noci.



L'attività agricola è oggi oramai quasi inesistente e la maggior parte delle aree, anche le poche pianeggianti, sono abbandonate all'incolto. Rimangono utilizzate le aree strettamente contigue ai centri abitati dove sono praticate colture orticole al fine dell'autoconsumo. Anche la pastorizia è praticamente scomparsa e i pascoli vengono occupati dall'avanzata del bosco. Le modellazioni del suolo, come i terrazzamenti, rimangono a testimonianza di un territorio largamente coltivato e trasformato dall'uomo, che nei secoli aveva strappato ai pendii della montagna strette strisce di terreno coltivabile. Le coltivazioni che erano praticate dalle popolazioni di Vagli erano quelle tipiche dell'agricoltura montana: il frumento, l'orzo, il farro, la segale, le patate e i legumi, strettamente legate allo sfruttamento dei castagneti da frutto.

Gli insediamenti umani sono concentrati nei quattro nuclei di Vagli Sotto, Vagli Sopra, Roggio e Fontana delle Monache. L'espansione recente degli abitati di Vagli Sopra e Vagli Sotto è stata contraddistinta dal quasi totale abbandono dei centri storici e dalla parallela costruzione di nuovi insediamenti di scarsa qualità e privi di caratterizzazione architettonica e urbanistica. Rimane estraneo alle dinamiche di abbandono del nucleo storico l'abitato di Roggio, dove l'espansione recente è stata modesta e distinta perlopiù dalla trasformazione di fabbricati agricoli in residenze e da poche nuove costruzioni.

Le attività di estrazione del marmo si concentrano oggi principalmente nella valle di Arnetola e in località Fontana Baisa. Altre cave si trovano nella zona di Carcaraia (con accesso dal comune di Minucciano) e Passo Sella, a monte di Arni (con accesso attraverso la medesima località in comune di Stazzema). Le aree dove è consentita l'escavazione sono comprese all'interno delle aree del Parco Regionale delle Alpi Apuane individuate dalla L.R. 65/97 come "zone configue di cava". All'esterno di queste zone non è permessa alcuna attività di escavazione, ma sono presenti le tracce di vecchi saggi di cava e numerose cave abbandonate; alcuni sono già stati individuati come siti di valore storico-paesistico e/o come patrimonio di archeologia industriale; tra questi la cava S. Viano e la cava in località Prunelli, la prima aperta all'inizio del '900 nel comune di Vagli Sotto.

LEGENDA

STATO DI PROGETTO FINE PRIMA FASE

-  ESCAVAZIONE A CIELO APERTO E IN GALLERIA
-  LIMITE AREE ESTRATTIVE

 111: Zone residenziali a tessuto continuo	 311: Boschi di latifoglie	 231: Prati stabili
 112: Zone residenziali a tessuto discontinuo	 312: Boschi di conifere	 241: Colture temporanee associate a colture permanenti
 1121: Pertinenza abitativa, edificato sparso	 313: Boschi misti di conifere e latifoglie	 242: Sistemi colturali e particellari complessi
 121: Aree industriali e commerciali	 321: Aree a pascolo naturale e praterie	 243: Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
 1211: Depuratori	 322: Brughiere e cespuglieti	 244: Aree agroforestali
 1212: Impianti fotovoltaici	 323: Aree a vegetazione sclerofilla	 311: Boschi di latifoglie
 122: Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	 324: Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	 312: Boschi di conifere
 1221: Strade in aree boscate	 331: Spiagge, dune e sabbie	 313: Boschi misti di conifere e latifoglie
 123: Aree portuali	 332: Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	 321: Aree a pascolo naturale e praterie
 124: Aeroporti	 333: Aree con vegetazione rada	 322: Brughiere e cespuglieti
 131: Aree estrattive	 3331: Cesse parafuoco	 323: Aree a vegetazione sclerofilla
 132: Discariche, depositi di rottami	 334: Aree percorse da incendio	 324: Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
 133: Cantieri, edifici in costruzione	 411: Paludi interne	 331: Spiagge, dune e sabbie
 141: Aree verdi urbane	 421: Paludi salmastre	 332: Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti
 1411: Cimiteri	 423: Zone intertidali	 333: Aree con vegetazione rada
 142: Aree ricreative e sportive	 511: Corsi d'acqua, canali e idrovie	 3331: Cesse parafuoco
 210: Seminativi imigui e non imigui	 512: Specchi d'acqua	 334: Aree percorse da incendio
 2101: Serre stabili	 521: Lagune	 411: Paludi interne
 2102: Vivai	 523: Mare	 421: Paludi salmastre
 213: Risaie	 111: Zone residenziali a tessuto continuo	 423: Zone intertidali
 221: Vigneti	 112: Zone residenziali a tessuto discontinuo	 511: Corsi d'acqua, canali e idrovie
 222: Frutteti e frutti minori	 1121: Pertinenza abitativa, edificato sparso	 512: Specchi d'acqua
 2221: Arboricoltura	 121: Aree industriali e commerciali	 521: Lagune
 223: Oliveti	 1211: Depuratori	 523: Mare
 231: Prati stabili	 1212: Impianti fotovoltaici	
 241: Colture temporanee associate a colture permanenti	 122: Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	
 242: Sistemi colturali e particellari complessi	 1221: Strade in aree boscate	
 243: Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti		
 244: Aree agroforestali		

17 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E FLORISTICO

17.1 Il paesaggio vegetale nell'area vasta.

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

I sopralluoghi effettuati, supportati anche dall'analisi della Carta delle Unità Ambientali (in pubblicazione, Ente Parco), hanno inoltre consentito di evidenziare le singole tipologie vegetazionali riportate nella cartografia allegata (**Tav. 2**).

Nel complesso, quindi, le identità vegetazionali riferite all'area indagata possono essere elencate come segue:

- ❖ Faggete calcicole;
- ❖ Praterie dei litosuoli calcarei con faggio sparso;
- ❖ Vegetazione pioniera delle aree degradate;
- ❖ Vegetazione casmofitica delle rocce calcaree.

Nella lista degli habitat naturali e seminaturali indicati nell'Allegato A della L.R.56/2000, risultano anche alcuni aspetti presenti nell'area censita:

- **Praterie dei pascoli abbandonati su substrato neutro-basofilo** (*Festuco-Brometea*);
formazioni erbose secche seminaturali e faces coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuca-Brometalia*).

Individuato come habitat prioritario secondo la Direttiva 92/43 CEE.

- **Pareti rocciose verticali su substrato calcareo con vegetazione casmofitica** (*Saxifragion-lingulatae*).

Faggeta

L'areale estremamente frammentario del faggio sulle Apuane è legato fondamentalmente a due cause: una naturale ed una di tipo antropico.

L'attività dell'uomo, sicuramente ha influenzato il restringimento dell'areale potenziale del faggio: la vegetazione climacica si alterna spesso a stadi di degradazione conseguenti alle attività di origine antropica (cave, strade di arroccamento, ravaneti, ceduzione, pascolo) che hanno creato mosaici in cui compaiono formazioni erbacee a dominanza di *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., specie pioniera su cave abbandonate e ravaneti, formazioni ad *habitus* arbustivo e stadi arborei più o meno avanzati.

Ma esiste anche un fattore ecologico, che ha profondamente influenzato la distribuzione del faggio nel territorio apuano e che è legato al rilievo orografico: al di sopra della faggeta che occupa il piano montano, non si sviluppa un piano di vegetazione forestale e subalpina, ma un piano cacuminale, che con la sua vegetazione erbacea e

microarbustiva si spinge nella fascia della faggeta, frammentandola ed impedendo il manifestarsi del carattere di continuità zonale (Hoffmann, 1970).

In generale la faggeta forma una fascia compresa fra 800 m. e 1700 m. di altitudine, ma quando le valli profonde creano ambienti freschi, il limite inferiore è ancora più basso.

Nelle zone caratterizzate da litosuoli con roccia affiorante, come in prossimità del sito estrattivo, le faggete assumono l'aspetto di praterie rade con faggio.

La faggeta climax presenta specie tipiche numerose: nell'area studiata, sono stati riscontrati esemplari di Sorbo montano (*Sorbus aria* (L.) Crantz) e, nella fascia situata a destra del sito estrattivo, interessata dall'ampliamento previsto dal piano di coltivazione, specie come *Sambucus racemosa* L., *Ostrya carpinifolia* Scop. L., e, al confine con l'area estrattiva esistente, plantule di *Salix caprea* L. e *Salix purpurea* L.; le specie del sottobosco più caratteristiche sono *Oxalis acetosella* L., *Anemone nemorosa* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Saxifraga rotundifolia* L., *Geranium nodosum* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, nelle radure *Rubus idaeus* L.

Sono state inoltre reperite *Valeriana tripteris* L., *Coronilla emerus* L., *Lotus corniculatus* L., *Geranium purpureum* Vill.

18 PRATERIE DEI LITOSUOLI CALCAREI CON FAGGIO SPARSO

Nelle zone caratterizzate da litosuoli con roccia affiorante, come in prossimità del 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 nell'ampio bacino della Carcaraia e, molto più estesamente, lungo i versanti occidentali del M. Rocchandagia ed in quelli settentrionali del M. Tambura.

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 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). Tra le specie caratteristiche si segnalano *Helianthemum oelandicum* (L.) DC. subsp. *italicum* (L.) Font-Quer et Rothm., frequente sulle Apuane da 800 m. di quota fino alle vette, su rupi, detriti ed erbosi aridi su substrato calcareo e *Gypsophyla repens* L., reperiti nei dintorni dell'area esaminata, *Dryas octopetala* L., *Anthyllis montana* L., *Carum apuanum* (Viv.) Grande, *Gentiana verna* L., *Gentiana clusii* Perr. et Song.

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 brachipodieteti 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 brachipodieteti possono essere attribuiti ai *Festuco-Brometea*, caratterizzati dalla presenza di *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Cerastium apuanum* Parl., *Bromus erectus* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Carlina acaulis* L. var. *alpina* Jacq., *Festuca* sp.

Le più frequenti, rilevate durante i sopralluoghi effettuati, risultano, *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Euphorbia cyparissias* L., peraltro molto diffusa anche al limite dell'area estrattiva, *Bromus erectus* L., *Festuca* sp.

Tra le specie presenti frequentemente nei brachipodieteti, si contano alcune endemiche come *Buphtalmum salicifolium* L. subsp. *flexile* (Bertol.) Garbari, *Carex macrostachys* Bertol. e *Rhinanthus apuanus* Soldano, non rinvenute però nell'area censita.

18.1 Vegetazione pioniera erbacea ed arbustiva delle aree degradate

Si colloca essenzialmente nelle immediate adiacenze del sito estrattivo, come evidenziato nella Carta del Paesaggio Vegetale in Allegato 2; si tratta di un'area in cui si è evidenziato in passato il disturbo antropico: la modificazione dell'ambiente ha causato il progressivo instaurarsi di specie erbacee pioniere come *Brachypodium* sp., *Festuca rubra* L. subsp. *juncea* (Hackel), *Bromus erectus* Hudson, *Biscutella levigata* L., cui si associano le altre specie rilevate: *Arabis alpina* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Valeriana tripteris* L., *Tussilago farfara* L.

Inoltre, dato che l'attività estrattiva è stata sospesa da tempo, nella parte periferica sono presenti anche specie a portamento arbustivo come *Sambucus racemosa* L., in prossimità dell'area boscata, e *Salix caprea* L. nelle immediate vicinanze dell'area a Salicacee prevalenti.

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).

18.1.1 Vegetazione casmofitica delle rocce calcaree

Si tratta di formazioni estremamente specializzate, diffuse su rocce calcaree con scarsa copertura, particolarmente frequenti nei versanti occidentali del M. Rocchandagia e su quelli settentrionali del M. Tambura.

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 nell'area in studio negli affioramenti di roccia calcarea, nelle pareti rocciose verticali più luminose, dove è presente *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 diffusa.

Generalmente rientra, insieme a *Globularia incanescens* e specie compagne come *Festuca alpina* subsp. *briquetii*, *Kerneria saxatilis*, *Hypericum coris* ed *Alchemilla nitida* nell'alleanza *Saxifragion lingulatae*; non sono state tuttavia riscontrate le specie compagne endemiche caratteristiche di questa associazione: la parete rocciosa, fortemente verticale, risulta quasi del tutto priva di vegetazione.

Tra le specie reperite durante l'analisi ambientale, si trovano anche *Minuartia capillacea* (All.) Graebn., *Gypsophila repens* L., *Arabis alpina* L. subsp. *caucasica* (Willd.) Briq.

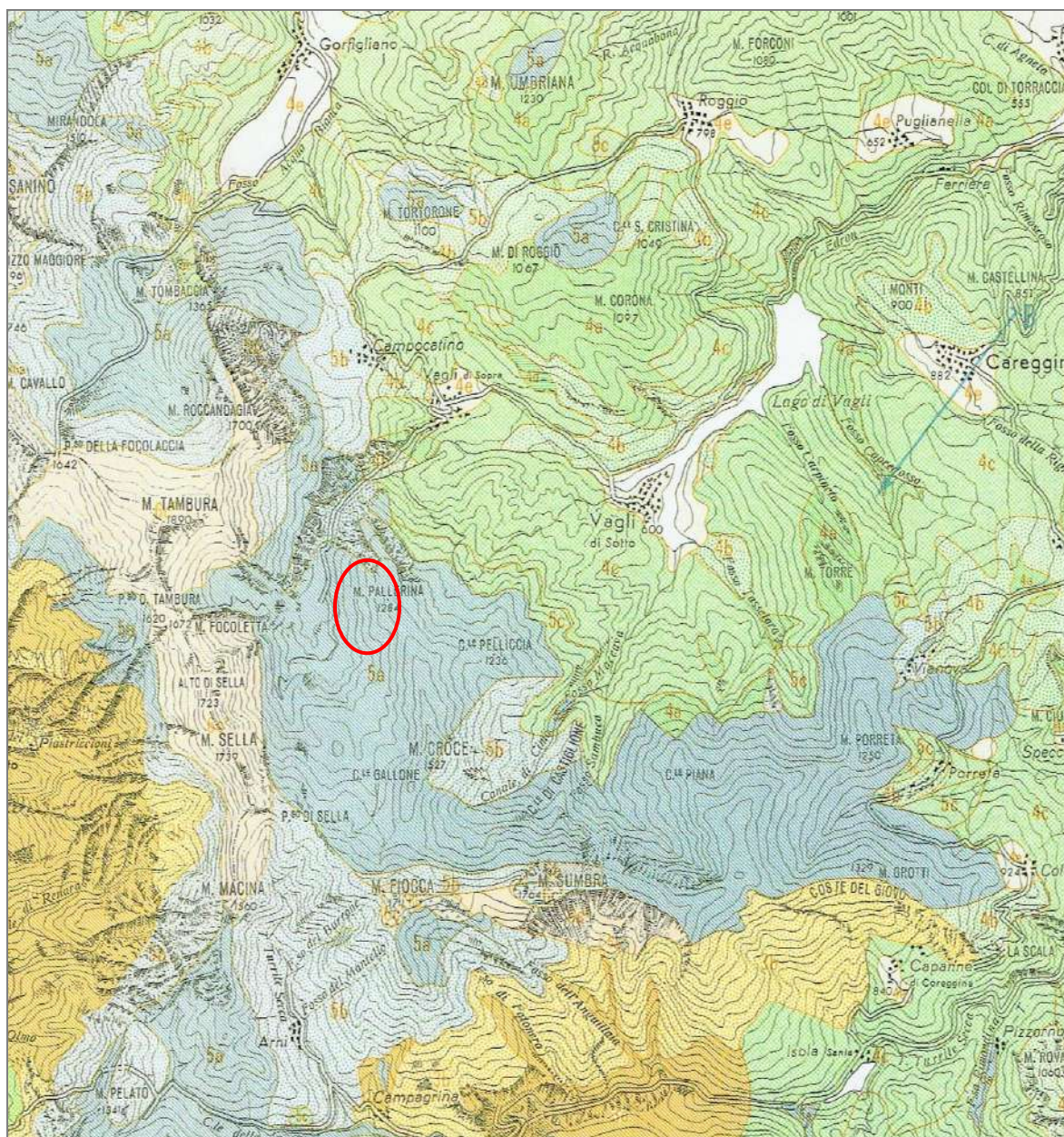


Figura 35: Area di studio in rosso (estratto da "Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe" di Ferrarini, scala 1:50000, (1972)).


LEGENDA:

SERIE DEL FAGGIO

 Faggeta (5a)

 Praterie con *Fagus sylvatica* sparso (5b)

SERIE IPSOFILIE

 Vegetazione su litosuoli e rupi calcaree (6c²)

18.2 Analisi floristica

I caratteri floristici dell'area esaminata sono stati delineati sia mediante rilevamenti diretti, sia sulla base dei dati di letteratura, data la ristrettezza dei tempi di osservazione.

L'elenco che ne deriva rappresenta quindi una lista delle specie reperite direttamente o indirettamente nell'area interessata dal progetto.

Nella lista, oltre alle entità riportate nella bibliografia consultata, compaiono anche quelle personalmente ritrovate durante i sopralluoghi effettuati, precedute dal segno '!'.
In particolare, sono state inserite le specie indicate da Ferrarini e Marchetti (1994), compendiate dalle segnalazioni specifiche di Marchetti (1990), precedute dal segno "§", e di Marchetti e Soldano (1990), precedute dal segno #.

L'elenco è riportato seguendo l'ordine sistematico della Flora d'Italia (Pignatti, 1982); per ogni specie sono inoltre inserite note riguardo all'habitat ed alla localizzazione.

Dove è sembrato utile, sono state aggiunte note esplicative in riferimento a problemi tassonomici e geobotanici.

Nella **Tabella 7** sono state quindi riportate le specie del comprensorio apuano potenzialmente presenti (in relazione alle caratteristiche ambientali della zona in esame), di maggiore interesse fitogeografico, degli endemismi e delle specie minacciate di estinzione, elaborato in base all'elenco riportato da Ansaldi e Plastino (1994) e consultando quindi i dati relativi alle Liste rosse regionali delle piante d'Italia (Conti et Al., 1997), alla L.R. 56/2000 ed alla Direttiva Habitat 92/43 CEE.

LISTA FLORISTICA

PTERIDOPHYTA

HYPOLEPIDACEAE

! *Pteridium aquilinum* (L.) Khun subsp. *aquilinum*
Frequentissima nei boschi diradati, su roccia silicea o acida, 1-1325 m.

ASPLENIACEAE

! *Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D.E. Meyer
Frequentissima sui muri, rupi, detriti consolidati 1-1900 m.

Asplenium viride Hudson
Frequentissima sui muri, rupi, detriti consolidati 825-1945 m.

ATHYRIACEAE

! *Athyrium filix-foemina* (L.) Roth
Frequente nei detriti su calcare, 450-1600 m.

ASPIDIACEAE

Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newman
Frequente nei detriti su calcare, 450-1600 m.

SPERMATOPHYTA

SALICACEAE

#*Salix apennina* Skvortsov
Non rara nei luoghi umidi fino a quota 1400 m.

Salix crataegifolia Bertol.
Non segnalata nell'area in esame, ma frequente sulle pareti, tra grossolani detriti consolidati su calcare, tra 300 e 1800 m.

CORYLACEAE

! *Ostrya carpinifolia* Scop.

FAGACEAE

! *Fagus sylvatica* L.
Principale componente della foresta latifolia montana, nelle Alpi ottimale tra 600 e 1300 m.

URTICACEAE

! *Urtica dioica* L.

SANTALACEAE

Thesium bavarum Schrank
Roccandaglia; generalmente rara, negli erbosi tra le pietre su calcare, 500-1400 m.

Thesium sommieri Hendrych
Frequente nelle fessure rupestri in buona parte del territorio, fino a 1940 m.

POLYGONACEAE

Rumex crispus L.
Molto frequente fino a 1250 m.

Rumex acetosa L. subsp. *acetosa*
Molto frequente fino a 1250 m.

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria bertolonii Fiori
Non rara su detriti calcarei 750-1900m.

! *Minuartia capillacea* (All.) Graebner
Sulle rupi calcaree e sui detriti consolidati nei pressi del sito estrattivo.

Cerastium apuanum Parl.
Frequente su detriti 75-1925 m.

Cerastium fontanum Baumg. subsp. *vulgare* (Hartman) Greuter et Burdet
Non rara nei luoghi erbosi umidi ai margini dei boschi fino a 1275 m.

Silene italica (L.) Pers. subsp. *italica*
Frequente sulle rupi di tutta la regione.

Silene nutans L. subsp. *nutans*

Frequente nei luoghi erbosi, sulle rupi 50-1550 m.

Silene lanuginosa Bertol.

Frequente sulle pietraie calcaree 625-1925 m.

Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. *vulgaris*

Frequente nei luoghi erbosi, rupestri 1-1900m.

Silene saxifraga L.

Abbastanza frequente nei detriti, rupi, 225-1900 m.

! *Gypsophila repens* L.

Frequente nei detriti e sulle rupi intorno all'area estrattiva.

Dianthus seguierii Vill. subsp. *seguierii*

Frequente negli erbosi rupestri fino a 1350 m.

Dianthus monspessulanus L. subsp. *monspessulanus*

Frequente negli erbosi rupestri fino a 1950 m.

Dianthus sylvestris Wulfen subsp. *sylvestris*

Frequente negli erbosi rupestri fino a 1950 m.

RANUNCULACEAE

! *Helleborus odorus* Waldst. Et Kit. subsp. *laxus* (Host) Merxm. Et Podl.

! *Anemone nemorosa* L.

Nella faggeta e nell'area a valle del sito estrattivo.

Pulsatilla alpina (L.) delabre subsp. *alpina*

Frequente nei luoghi pietrosi calcarei fino a 1850 m.

Clematis recta L.

Indicata a Gorfigliano (P.Savi in Caruel, 1860), ma probabilmente per errore poichè Fiori non la registra per le Apuane.

! *Ranunculus bulbosus* L.

Nelle faggete nei pressi del sito estrattivo.

Aquilegia bertolonii Schott

Non rara nei detriti minuti, su calcare 650-1940 m.

CRUCIFERAE

Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.

Frequente in tutta la regione fino a 1525 m.

Erysimum pseudorhaeticum Polatscheck

Frequente sulle rupi, negli erbosi sui detriti fino a 1750 m.

! *Arabis alpina* L. subsp. *caucasica* (Willd.) Briq.

Frequente in tutta l'area estrattiva e dintorni.

Kernera saxatilis (L.) Reichenb. subsp. *saxatilis*

Non frequente sui detriti minuti, nei luoghi sassosi, anche sotto la Tambura.

Hornungia petraea (L.) Reichenb.

Segnalata per il M.Tambura; non frequente nei luoghi ghiaiosi e sulle rupi, fino a 1700 m.

Biscutella apuana Raffaelli

Frequente negli erbosi, nei detriti, fino a quota 1550.

CRASSULACEAE

! *Sempervivum tectorum* L.

Frequente nelle pietre, sulle rupi.

! *Sedum rupestre* L.

Frequente nelle pietre, sulle rupi, fino a 1400 m.

SAXIFRAGACEAE

! *Saxifraga lingulata* Bellardi subsp. *lingulata*

Presente sulle rupi dell'area esaminata, nelle fessure.

Saxifraga paniculata Miller

Frequente nei detriti consolidati, su calcare, 275-1945 m.

ROSACEAE

! *Rubus idaeus* L.

Potentilla caulescens L.

Frequente su calcare detritico, 225-1945 m.

Alchemilla alpina L.

Frequente negli erbosi rupestri, nei detriti, fino a 1940 m.

! *Sorbus aria* (L.) Crantz subsp. *aria*

Presente lungo la strada di arroccamento all cava.

! *Amelanchier ovalis* Medicus

Frequente nei detriti consolidati e sulle rupi, fino a 1750 m.

LEGUMINOSAE

! *Laburnum anagyroides* Medicus

Nella faggeta, nei pressi del sito estrattivo.

! *Astragalus monspessulanus* L. subsp. *monspessulanus*

Nei detriti, nei pressi del sito estrattivo.

! *Vicia incana* Gouan

Lungo la strada di arroccamento alla cava.

! *Ononis spinosa* L. subsp. *spinosa*

Incolti e ghiaiosi, presente nei pressi dell'area estrattiva.

! *Coronilla emerus* L. subsp. *emerus*

Frequente, 1-1400 m.

Coronilla vaginalis Lam.

Nel gruppo del M.Tambura.

OXALIDACEAE

! *Oxalis acetosella* L.

Nelle faggete nei pressi dell'area estrattiva.

GERANIACEAE

Geranium sanguineum L.
Erbosi e boschi di latifoglie fino a 1700 m.

! *Geranium purpureum* Vill.
Nelle faggete nei pressi dell'area estrattiva.

! *Geranium robertianum* L.
Ravaneti nei pressi della cava.

EUPHORBIACEAE

! *Mercurialis perennis* L.
Nella faggeta nei pressi della cava.

! *Euphorbia cyparissias* L.
Molto frequente in tutta l'area censita.

RHAMNACEAE

Rhamnus alpina L.
Luoghi boschivi e rupi, fino a 1700 m.

Rhamnus glaucophylla Sommier
Sulle rupi ed in tutte le cime calcaree, fino a 1700 m.

MALVACEAE

Malva moschata L.
Nelle faggete.

THYMELEACEAE

Daphne mezereum L.
Nelle faggete ed erbosi tra 800 e 1900 m.

Daphne oleoides Schreb.
Rupi e detriti calcarei.

GUTTIFERAE

Hypericum montanum L.
Frequente nelle faggete, così come nelle cave di marmo, 300-1200m.

Hypericum coris L.
Rupi e detriti di altitudine, fino a 1700 m.

VIOLACEAE

! *Viola canina* L. subsp. *canina*
Nelle faggete nei pressi dell'area estrattiva.

Viola canina L. subsp. *montana* Hartman
Boschi ed erbosi, M.Tambura.

ONAGRACEAE

#*Epilobium angustifolium* L.
Tra il M.Roccandagia ed il M.Tambura.

UMBELLIFERAE

Pimpinella tragiium Vill. subsp. *lithophila* (Schischk.) Tutin
Frequente nelle pendici calcaree, su rupi e detriti, fino a 1600 m.

Pimpinella saxifraga L. var. *alpestris* Spreng.
Negli erbosi, fino a 1800 m.

Carum apuanum (Viv.) Grande subsp. *apuanum*
Frequente nelle rupi e detriti calcarei, M.Tambura.

Heracleum sphondilium L. var. *pollinianum* (Bertol.) Thell.
Nei detriti delle pendici fino a 1850 m. Segnalato per il M.Tambura ed il M.Cavallo.

PYROLACEAE

Pyrola minor L.
Ambienti di faggeta, rara. Segnalata per il M.Tambura.

PRIMULACEAE

Primula auricula L. subsp. *auricula*
Pareti e rupi calcaree, fino a 1800 m.

Soldanella alpina L.
M.Tambura.

GENTIANACEAE

Genziana cruciata L. subsp. *cruciata*
Fino a 1500 m., indicata anche per il M.Tambura e zona di Minucciano.

Gentiana clusii E.P. Perrier et Sonjeon
Su calcare, fino a 1500 m.; M.Tambura.

Gentiana acaulis L.
Radure di faggeta e prati di altitudine fino a 1500 m.; M.Tambura.

Genzianella campestris (L.) Borner subsp. *campestris*
Erbosi tra 1000 e 1700 m.; M.Tambura.

ASCLEPIADACEAE

Vincetoxicum hirundinaria Medik. subsp. *hirundinaria*
Nelle radure dei boschi 100-1500 m.

RUBIACEAE

Galium rubrum L.
Cave di marmo, 300-1500 m.

Galium paleoitalicum Ehrend.
Rupi e detriti calcarei fino a 1900 m.

BORAGINACEAE

Moltkia suffruticosa (L.) Brand
Frequente sulle rupi calcaree fino a 1800m.
! *Myosotis alpestris* F.W. Schmidt
Fra le rupi e nei boschi di faggio, fino a 1700 m. Nell'area a valle del sito estrattivo.

Cynoglossum officinale L.
Orizzonte del faggio, talora nei luoghi aridi e nelle cave, 300-1200 m. Base del M.Tambura.

LABIATAE

Teucrium montanum L.
Frequente in ambienti rupestri, fino a 1500 m.

! *Satureja montana* L.
Nei pressi del sito estrattivo.

Calamintha grandiflora (L.) Moench
Faggete, 600-1400 m., Gramolazzo.

Horminum pyrenaicum L.
Erbosi su calcare fino a 1600 m.; M.Tambura.

SCROPHULARIACEAE

Verbascum nigrum L. subsp. *nigrum*
Erbosi di altitudine e faggete fino a 1930 m.

Scrophularia scopolii Hoppe
Boschi ed erbosi di altitudine; M.Tambura.

Linaria purpurea (L.) Mill.
Frequente nei detriti calcarei di altitudine; fino a 1700 m.

Digitalis lutea L. subsp. *lutea*
Boschi freschi e prati aridi, anche su marmo, fino a 1600 m.

Rhinanthus mediterraneus (Sterneck) Adamovic subsp. *apuanus* (Soldano)
Negli erbosi di altitudine, fino a 1800 m. Non reperito nell'area censita.

GLOBULARIACEAE

Globularia incanescens Viv.
Frequente sulle rupi calcaree, 60-1800m.

PLANTAGINACEAE

Plantago maritima L. subsp. *serpentina* (All.) Arcang.
Rupi silicee ed erbosi delle vette fino a 1500 m.; M.Tambura.

CAPRIFOLIACEAE

!# *Sambucus racemosa* L.
Frequente nei dintorni dell'area estrattiva.

VALERIANACEAE

! *Valeriana tripteris* L.
Frequente su rupi e detriti di altitudine, anche nei dintorni dell'area di cava censita.

Valeriana montana L.
Frequente su rupi e detriti di altitudine.

DIPSACAEAE

Scabiosa lucida Vill.
M.Tambura, M.Roccandagia, M.Cavallo.

CAMPANULACEAE

Phyteuma ovatum Honk. subsp. *pseudospicatum* Pignatti

Radure di faggeta fino a 1500m.; M.Tambura.

Phyteuma orbicolare L.

Erbosi; M.Tambura.

COMPOSITAE

Aster bellidiastrum (L.) Scop.

Erbosi rupestri, fino a 1800 m.

Erigeron alpinus L.

Rupi e detriti delle vette, fino a 1800 m.; M.Tambura.

Gnaphalium sylvaticum L.

Radure di faggeta, M.Tambura.

Antennaria dioica (L.) Gaertner

Erbosi, M.Tambura.

Santolina leucantha Bertol.

Detriti calcarei, fino a 1600 m.; M.Tambura.

Achillea distans Waldst. et Kit. subsp. *tanacetifolia* Janchen

Erbosi, colline e vette, 200-1700; M. Tambura.

Tanacetum vulgare L.

Gorfigliano.

Leucanthemum heterophyllum (Willd.) DC.

Erbosi, M.Tambura.

! *Tussilago farfara* L.

Frequente nell'area estrattiva.

Adenostyles alpina (L.) Bluff. Et Fingerh. var. *australis* (Ten.) Fiori

M.Tambura, nelle aree più fresche ed umide.

Hieracium porrifolium L.

M.Tambura.

Senecio rupestris Waldst. Et Kit.

Detriti, M.Tambura, M.Cavallo.

Carduus carlinifolius Lam.

Erbosi di altitudine, frequente; M.tambura.

Cirsium eriophorum (L.) Scop.

Erbosi, M.Tambura.

Centaurea triumphetti All.

Erbosi aridi fino a 1700 m.

Hypochoeris robertia Fiori

Rupi di altitudine, fino a 1800 m; M.Tambura.

Leontodon autumnalis L.

Radure erbose delle pendici montane: M.Tambura.

Leontodon anomalus Ball.

M.Tambura.

Lactuca perennis L.

Erbosi di altitudine; M.Tambura.

Prenanthes purpurea L.

Faggete del M. Tambura.

Crepis aurea (L.) Cass. subsp. *aurea* (Caruel) Arcangeli

Erbosi fino a 1800m. ; M.Tambura.

Hieracium lactucella Wallr.

Erbosi di altitudine; M.Tambura.

Hieracium villosum Jacq.

Rupi fino a 1940 m.

Hieracium amplexicaule L.

Rupi fino a 1700 m. ; M.Tambura.

Hieracium pulmonarioides Vill.

Rupi di altitudine a nord, M.Tambura.

Hieracium porrifolium L.

Rupi e detriti del marmo, 850-1250 m. M.Tambura.

Hieracium glaucum All.

Rupi e detriti calcarei; M.Roccandagia, M.Tambura.

LILIACEAE

Scilla bifolia L.

Faggete; M.Tambura.

Allium carinatum L. subsp. *pulchellum* Bonnier et Layens

Pendici montane, fino a 1300 m.

Allium sphaerocephalon L.

Erbosi aridi fino a 1800 m.

Polygonatum odoratum (Miller) Druce

Radure di faggeta, M.Tambura.

GRAMINACEAE

Festuca inops De Not.

M.Tambura.

Festuca rubra L.

Erbosi, assai diffusa.

Poa nemoralis L.

Erbosi e boschi, 300-1700 m.

Poa alpina L.

Vette sui detriti, cenge erbose, 1110 - 1900m.

! *Dactylis glomerata* L.

Pendici montane, 100-1500 m.

! *Sesleria tenuifolia* Schrader

Erbosi aridi su calcare delle pendici montane, 600-1800 m.

Sesleria argentea (Savi) savi
 Gorfigliano.

Melica ciliata L.
 Detriti, fino a 1500 m.; M.Tambura.

Bromus erectus L.
 Frequente negli erbosi fino a 1500 m.

! *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.
 Erbosi di altitudine, frequente, 100-1800 m.

Avena amethystina Clarion ex DC.
 M.Tambura.

Calamagrostis arundinacea (L.) Roth
 Macereti, detriti di falda freschi, 800-1900; M.Tambura.

Phleum alpinum L.
 Erbosi di altitudine, fino a 1800 m.; M.Tambura.

ORCHIDACEAE

Epipactis helleborine (L.) Crantz.
 Faggete del M.Tambura.

Epipactis atrorubens (Hoffm.) Besser
 Faggete del M.Roccandagia.

Cephalanthera rubra (L.) L.C.M. Richard
 Fino alla faggeta, 1200m., M.Tambura.

Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.
 Erbosi aridi su calcare, 100-1000 m., M.Tambura.

Gymnadenia odoratissima (L.) L.C.M. Richard
 Erbosi aridi su calcare, 100-1000 m., M.Tambura.

Orchis pallens L.
 Radure di faggeta, 950-1400 m.

Orchis mascula (L.) L.
 Erbosi di altitudine; M.Tambura.

Specie vegetali	Interesse fitogeografico	Lista rossa 1997	18.2.1 L.R. 56/2000	Direttiva 92/43 CEE
<i>Saxifraga caesia</i> L.			C	
<i>Potentilla caulescens</i> L.			A	
<i>Minuartia capillacea</i> (All.) Graebn.				
<i>Saxifraga paniculata</i> Miller			C	
<i>Gypsophila repens</i> L.				

<i>Iberis sempervirens</i> L.				
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.				
<i>Sedum rupestre</i> L.				
<i>Primula auricula</i> L.				
<i>Polygala chamaebuxus</i> L.			A	
<i>Saxifraga latina</i> Terr.	ENDEMICA		A,C	
<i>Saxifraga autumnalis</i> L. var. <i>atrorubens</i> Bertol.	ENDEMICA			
<i>Sempervivum arachnoideum</i> L.				
<i>Sempervivum tectorum</i> L.				
<i>Silene graminea</i> Vis.				
<i>Globularia cordifolia</i> L.	ENDEMICA		A	
<i>Moltkia suffruticosa</i> (L.) Brand				
<i>Teucrium montanum</i> L.				
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.				
<i>Arabis alpina</i> L. subsp. <i>caucasica</i> (Willd.) Briq.				
<i>Carlina aculis</i> L. var. <i>alpina</i> Jacq.				
<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DC.				
<i>Tussilago farfara</i> L.				
<i>Hypericum coris</i> L.			A	
<i>Tulipa australis</i> Link				
<i>Doronicum columnae</i> Ten.				
<i>Centaurea arachnoidea</i> Viv.	ENDEMICA			
<i>Lilium bulbiferum</i> L. subsp. <i>croceum</i> Chaix			A,C	
<i>Soldanella alpina</i> L.		VU	A,C	
<i>Centaurea triumphetti</i>				
<i>Centaurea ambigua</i> Guss.	ENDEMICA			
<i>Saponaria ocymoides</i> L.			A	
<i>Centaurea ambigua</i> Guss.	ENDEMICA		A,C	
<i>Lilium martagon</i> L.		LR	A,C	
<i>Pinguicula leptoceras</i> Rchb.	ENDEMICA	VU	A,C	
<i>Gentiana verna</i> L.			A	
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.			A	
<i>Scabiosa graminifolia</i> L.				
<i>Phyteuma scorzonerifolium</i> Vill.				
<i>Campanula medium</i> L.	SUBENDEMICA	LR	A,C	
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C. Rich.			A	
<i>Amelanchier ovalis</i> Medicus			A	
<i>Daphne oleoides</i> Schreb			A	

Tabella 7: Elenco delle altre specie vegetali di interesse fitogeografico segnalate per le Alpi Apuane e potenzialmente presenti nell'area studiata.

EMERGENZE FLORISTICHE SEGNALATE NEL BACINO MONTE PALLERINA

- GEOSCOPIO -

NOME SPECIE	LISTE ROSSE TOSCANA	L.R. 56/00	DIR. HABITAT	INTERESSE FITOGEAGR.
<i>Asplenium fissum</i> Kit ex Willd.	LR	A		
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrh. ssp. <i>apuana</i> (Fiori) Bechi et Garbari	LR			ENDEMICA, RARA
<i>Astrantia pauciflora</i> Bertol.	LR	A		ENDEMICA
<i>Athamanta cortiana</i> Ferrarini	VU	A	All.II-IV	
<i>Biscutella apuana</i> Raffaelli		A		ENDEMICA
<i>Carex macrostachys</i> Bertol.	LR	A		ENDEMICA
<i>Carum apuanum</i> (Viv.) Grande subsp. <i>apuanum</i>	LR	A		ENDEMICA
<i>Cirsium bertolonii</i> Sprengel				
<i>Festuca apuanica</i> Markgr.-Dann.	LR	A		ENDEMICA
<i>Festuca puccinellii</i> Parl.		A		
<i>Globularia incanescens</i> Viv.	LR	A,C		ENDEMICA
<i>Horminum pyrenaicum</i> L.	VU	A		
<i>Leontodon anomalus</i> Ball.	LR	A		ENDEMICA
<i>Polygala carueliana</i> (A.W.Benn.) Burnat ex Caruel				
<i>Rhamnus glaucophyllus</i> Sommier	VU	A		ENDEMICA
<i>Salix crataegifolia</i> Bertol.	LR	A		ENDEMICA
<i>Silene lanuginosa</i> Bertol.	LR	A		ENDEMICA
<i>Taraxacum aemilianum</i> Foggi et Ricceri		A		
<i>Thesium sommierii</i> Hendrych	VU	A		ENDEMICA
<i>Veronica longistyla</i> Bertol.				

Tabella 8: Specie vegetali di cui esistono segnalazioni nell'area vasta di Bacino (Geoscopio).

LEGENDA:

LISTE ROSSE: (Conti, Manzi e Pedrotti, 1997)

CR : Gravemente minacciato VU : Vulnerabile

EN : Minacciato LR : A minor rischio

Habitat all.2 = Allegato 2 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato *Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.)*. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.

Habitat all.4 = Allegato 4 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato *Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa*. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.

Legge Regionale 56/2000:

Allegato A: *Habitat naturali e seminaturali e specie animali e vegetali di interesse regionale, la cui conservazione può richiedere la designazione di SIR.*

Allegato C : *Specie vegatli protette ai sensi della presente legge.*

18.3 Monitoraggio biodiversità

18.3.1 Metodologia di indagine

Per quanto riguarda la tutela di specie e habitat, essendo il progetto localizzato all'esterno dei Siti Natura 2000, si è ritenuto prioritario effettuare un approfondimento e un monitoraggio della flora e fauna, effettuando un monitoraggio degli habitat, flora e fauna al limitare dell'area di

escavazione. Particolare attenzione è stata posta nel censimento delle specie segnalate per i due Siti di Importanza comunitaria limitrofi.

A tal proposito saranno realizzati i monitoraggi relativamente alle specie segnalate nella ZSC M. *Sumbra* e ZSC M. *Tambura* – M. *Sella* potenzialmente presenti nell'area di studio.

In questa fase di studio si utilizza come riferimento il documento "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*" (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - *Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)* (REV. 1 DEL 13/03/2015) - Ministero dell'Ambiente - ISPRA. Il documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti "*Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo* (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 luglio 2007".

I monitoraggi sono stati effettuati da personale di comprovata esperienza in materia.

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, che comprende la vegetazione naturale e seminaturale e le specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni esistenti all'interno della comunità e le sue relazioni con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema. L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera. Per garantire tali obiettivi nell'ambito del PMA dovranno essere individuati e caratterizzati:

- taxa ed associazioni tassonomiche e funzionali
- scale temporali e spaziali d'indagine
- metodologie di rilevamento
- analisi dei dati biotici e abiotici

La presente indagine ha previsto la caratterizzazione delle fitocenosi e zoocenosi e dei relativi elementi presenti nell'area di influenza del progetto, riportandone anche lo stato di conservazione. Il monitoraggio in corso e post operam avrà lo scopo di verificare l'eventuale insorgenza di alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate.

18.3.2 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

In Figura sono individuate le stazioni di campionamento, le aree e i punti di rilevamento, in funzione della tipologia di opera e dell'impatto diretto o indiretto già individuato nello SI, delle caratteristiche del territorio, della presenza di eventuali aree sensibili (siti della Rete Natura 2000,

zone umide, aree naturali protette, ecc.) e delle eventuali mitigazioni e compensazioni previste nel progetto.

Il sistema di campionamento (transetto lineare, quadrato, griglia, plot permanenti ecc.) è stato opportunamente scelto in funzione delle caratteristiche dell'area di studio e delle popolazioni da monitorare, selezionate in base alle caratteristiche dei potenziali impatti ambientali.

In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative.

In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un'area (buffer) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi. I punti di monitoraggio individuati in generale, dovranno essere gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e post operam, è necessario identificare le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio. Per quanto riguarda la vegetazione, il suo studio si articola su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione delle formazioni). L'analisi prevede una ricognizione dettagliata della fascia d'interesse individuata con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa. Per quanto riguarda la fauna, analogo approccio dovrà verificare qualitativamente e quantitativamente lo stato degli individui, delle popolazioni e delle associazioni tra specie negli habitat e nei tempi adeguati alla fenologia e alla distribuzione delle specie. I sopralluoghi per l'indagine floristica sono avvenuti nel periodo da maggio a settembre 2024 come da cronoprogramma; **le specie rilevate nelle campagne di rilevamento floristico nelle aree oggetto di campionamento, sono state elencate nei rilievi floristici sotto riportati al fine di semplificare la trattazione e l'elaborazione degli stessi.** In **Allegato 1** è riportata la **Carta degli habitat** con la perimetrazione degli habitat di pregio individuati nell'area di studio.

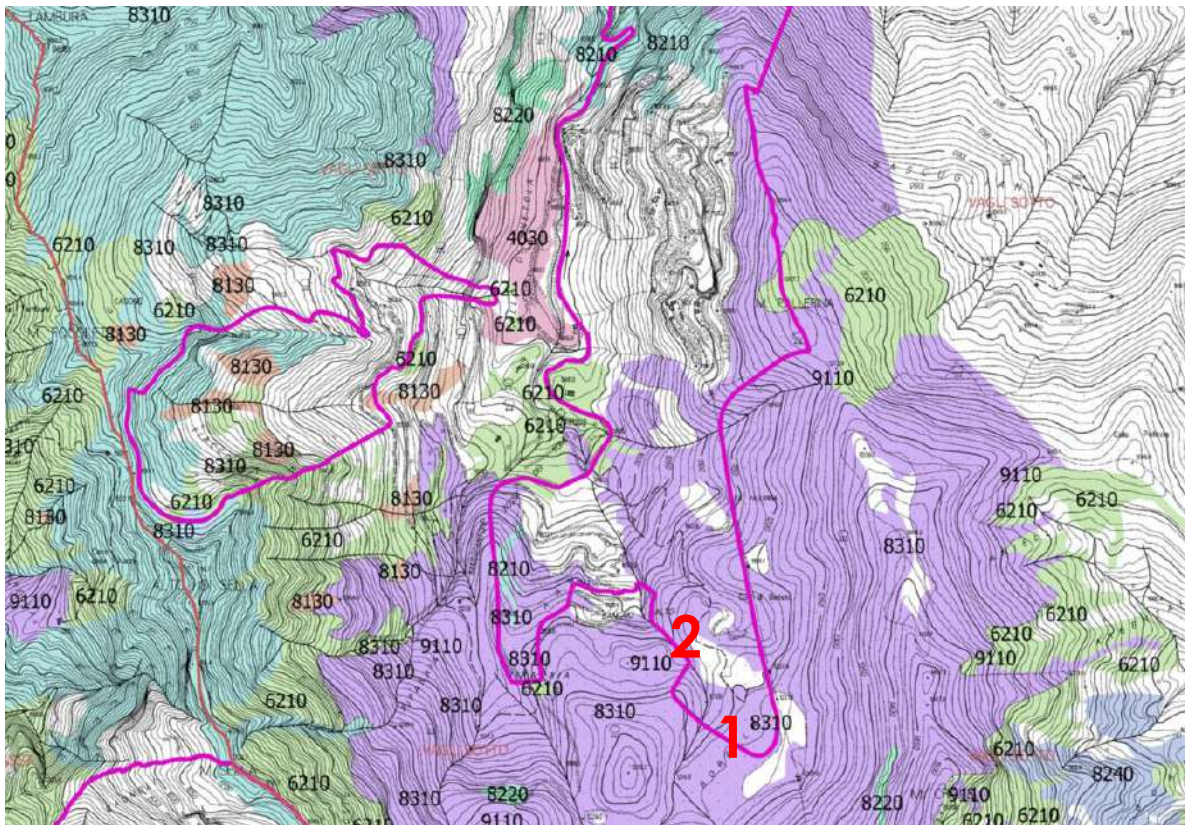


Figura 36- Habitat Naturali di Interesse Comunitario censiti nell'area oggetto di studio e punti di monitoraggio

18.3.3 Rilievi floristici

Di seguito si riportano i rilievi estrapolati dal report di indagine ambientale di Cava Borella 2024. La metodologia utilizzata per il rilevamento vegetazionale è il metodo Braun-Blanquet, attraverso il quale si indica il grado di copertura % delle singole specie rinvenute in ogni zona di studio e la loro forma biologica.

L'approccio allo studio della vegetazione di una determinata area si definisce di tipo quali-quantitativo. In altre parole si unisce all'informazione qualitativa (flora) il dato quantitativo relativo ad ogni singola specie censita. Il tassello base nell'analisi della vegetazione è rappresentato dall'associazione vegetale, che secondo la definizione di Braun-Blanquet, è un aggruppamento vegetale, più o meno stabile ed in equilibrio con il mezzo ambiente, caratterizzato da una composizione floristica determinata, in cui certi elementi, quasi esclusivi, rivelano con la loro presenza un'ecologia particolare ed autonoma.

L'associazione vegetale è in pratica una unità bio-ecologica caratterizzata da specie vegetali legate ad un determinato ecotopo nell'ambito di un territorio geograficamente delimitato. Essa è definita da specie caratteristiche, che non compaiono, se non accidentalmente, in altre unità e da specie differenziali, che caratterizzano un'associazione rispetto ad un'altra, ma possono trovarsi anche in altri tipi vegetazionali.

Le fasi mediante le quali si svolge un rilievo possono essere così schematizzate:

1. Delimitazione di un'area unitaria sufficiente a contenere tutti gli elementi della vegetazione studiata indicata come popolamento elementare. Ogni popolamento

elementare deve rispettare un minimo areale che varia a seconda del tipo di vegetazione;

2. Inventario completo di tutte le specie presenti;
3. Stima ad occhio della superficie coperta dalla vegetazione in toto e da ciascuna specie singolarmente;

Per quanto riguarda la stima della copertura si applica per ogni specie un indice di copertura: esistono diverse scale.

In questo caso 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

I siti di rilevamento sono stati individuati 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 medio degli alberi) e quindi si è effettuato il rilevamento vegetazionale relativo secondo il metodo di Braun-Blanquet.

Le specie rilevate sono tutte quelle di maggior interesse da cui risultano escluse le briofite.

In particolare sono state ricercate le essenze di interesse secondo la Legge regionale 6 aprile 2000 n. 56. e Direttiva Habitat.

Il periodo in cui si è svolta la presente indagine floristico-vegetazionale nell'area di studio (maggio- settembre 2024) ha permesso di stilare un elenco floristico delle specie ivi presenti.

Nei rilievi floristici riportati di seguito, i tipi biologici sono abbreviati utilizzando le seguenti diciture:

Foglia		Forma		Periodicità
Tipo		W = alberi		s = sempreverde
1 espansa	Consistenza	L = liane		d = decidua
2 aciculare o spinosa	7 pellicolare (<1 mm)	AL = arbusti		sd = semidecidua
3 elicoidale o subulata	8 spessa (>1 mm)	legnosi		o = affila
4 graminoidi	9 sclerofillica	E = epifite		
	10 succulenta	H = erbe		
Dimensioni		M = briofite e		
5 leptο-nano-microfila 20.25 cmq (=4,5 x 4,5 cm)		licheni		
6 meso-macro-megafilla >20.25 cmq				
Forma biologica				

Fanerofite

piante legnose con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo > 25 cm Hanno gemme esposte e risentono del clima freddo
 P scap: Phanerofite scapose (Macrofanerofite)
 piante arboree con gemme perennanti poste a + di 2 m dal suolo
 NP : Nanofanerofite.
 piante con gemme perennanti poste tra 25 cm e 2 m dal suolo
 P caesp: Phanerofite cespugliose (Mesofanerofite).
 piante con portamento cespuglioso
 P lian: Phanerofite lianose.
 piante con portamento rampicante incapaci di autosorreggersi
 P rept: Phanerofite reptanti.
 piante con portamento strisciante, aderente al suolo
 P succ: Phanerofite succulente
 piante con organi (fusti e foglie) atti a conservare l'acqua
 P ep: Phanerofite epifite
 piante che si sviluppano su altre usandole come supporto

Camefite

Piante legnose alla base con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo tra 2 e 25 cm, spesso ricoperte dal manto nevoso.
 Ch frut: Camefite fruticose
 piante con aspetto di arbusti di modeste dimensioni
 Ch pulv: Camefite pulvinate
 piante con aspetto rigonfio e globoso simile a un cuscino
 Ch rept: Camefite reptanti
 piante con portamento strisciante
 Ch scap: Camefite scapose
 piante con asse florale ben definito (scapo) almeno parzialmente legnoso
 Ch succ: Camefite succulente
 piante di ambienti aridi, con foglie o fusti, o tutti e due, adattati a funzionare da riserve d'acqua
 Ch suffr: Camefite suffruticose
 piante perenni con fusti legnosi, ma di modeste dimensioni (suffrutici), con le parti erbacee che seccano e non sopravvivono alla stagione avversa

Emicriptofite

Piante **erbacee perenni o bienni** con gemme svernanti poste al livello del terreno.
 H bienn: Emicriptofite bienni
 piante che completano il proprio ciclo in due anni, vegetando nel primo e fiorendo e disseminando nel secondo
 H caesp: Emicriptofite cespitose
 piante che iniziano a ramificarsi dal basso così da formare un fitto cespo di foglie o un cespuglio
 H rept: Emicriptofite reptanti
 piante con fusti dal portamento strisciante
 H ros: Emicriptofite rosulate
 piante che formano rosette di foglie a livello del terreno
 H scand: Emicriptofite scandenti
 piante con portamento rampicante
 H scap: Emicriptofite scapose
 piante con portamento eretto. con un fusto principale ben definito (scapo)

Geofite (criptofite):

piante **erbacee** perenni con organi sotterranei di riserva quali bulbi o rizomi, preposti a conservare al loro interno le gemme, nel periodo sfavorevole.
 G bulb: Geofite bulbose
 piante che formano bulbi sotterranei dai quali ogni anno nascono foglie e fiori
 G rad: Geofite radicigemmate
 piante con organi sotterranei che portano le gemme da cui, ogni anno, si riforma la parte aerea
 G rhiz: Geofite rizomatose
 piante con rizomi, fusti sotterranei metamorfosati orizzontali
 G par: Geofite parassite
 piante con gemme sotterranee che riescono con organi speciali a prelevare da altre piante la linfa necessaria alla loro sopravvivenza

Terofite

piante erbacee che superano la stagione sfavorevole allo stato di seme completando il loro ciclo vitale nella stagione favorevole.
 T caesp: Terofite cespitose
 piante che iniziano a ramificarsi dal basso così da formare un fitto cespo o un cespuglio
 T rept: Terofite reptanti
 piante con portamento strisciante, aderente al suolo
 T scap: Terofite scapose
 piante con portamento eretto con un fusto principale ben definito spesso privo di foglie (scapo)
 T ros: Terofite rosulate
 piante che formano rosette di foglie a livello del terreno
 T par: Terofite parassite
 piante che con particolari organi riescono a nutrirsi a spese di altre piante.

Tipo corologico

Tipo corologico
<p>Endem. - specie esistenti soltanto nell'ambito del territorio descritto.</p> <p>Subendem. - specie con areale estendentesi principalmente sul territorio italiano, ma sconfinante su zone ridotte nei Paesi vicini. Stenomedit. - specie con areale limitato alle coste mediterranee (zone con periodo secco estivo, area dell'Olivo); si distinguono alcune sottodivisioni;</p> <p>Stenomedit. - in senso lato, da Gibilterra al Mar Nero;</p> <p>Stenomedit.-Settentrionali - coste meridionali dell'Europa dalla Spagna alla Grecia;</p> <p>Stenomedit.-Orientali - bacino orientale del Mediterraneo dalla Balcania alla Turchia ed Egitto;</p> <p>Stenomedit.-Meridionali - coste settentrionali dell'Africa dal Marocco all'Egitto;</p> <p>Stenomedit.-Occidentali - bacino occidentale del Mediterraneo dalla Liguria alla Spagna ed Algeria;</p> <p>Stenomedit.-Nordoccidentali - dalla Liguria alla Spagna;</p> <p>Stenomedit.-Sudoccidentali - dal Marocco alla Tunisia e Sicilia;</p> <p>Stenomedit.-Nordorientali - dalla Balcania alla Turchia;</p> <p>Stenomedit.-Sudorientali - dalla Cirenaica all'Egitto e Siria.</p> <p>Eurimedit. - specie con areale centrato sulle coste mediterranee, ma prolungantesi verso nord e verso est (area della Vite). Si distinguono le sottodivisioni 31-39 secondo lo stesso schema delle 21-29.</p> <p>Medit. -Mont. - Come 2 oppure 3, limitatamente alle specie montane; anche in questo caso si possono distinguere le sottodivisioni 41-49 secondo lo schema delle 21-29.</p> <p>Eurasiat. - specie del continente eurasiatico, con le seguenti sottodivisioni:</p> <p>Paleotemp. - eurasiatiche in senso lato, che ricompaiono anche nel Nordafrica;</p> <p>Eurasiat. - eurasiatiche in senso stretto, dall'Europa al Giappone;</p> <p>Sudeurop.-Sudsiber. - zone calde dell'Europa e fascia arida della Siberia meridionale: si tratta generalmente di elementi steppici; se l'areale gravita attorno al Mar Nero vengono dette pontiche;</p> <p>Europeo-Caucas. - Europa e Caucaso;</p> <p>Europee - areale europeo;</p> <p>Centroeurop. - Europa temperata dalla Francia all'Ucraina;</p> <p>N-Europ. - Europa settentrionale;</p> <p>SE-Europ. - soprattutto nella regione Carpatico-Danubiana.</p> <p>Atlant. - specie con areale centrato sulle coste atlantiche d'Europa. Si distinguono le seguenti sottodivisioni:</p> <p>W-Europ. - Europa occidentale dalla Scandinavia alla Pen. Iberica;</p> <p>Subatl. - Europa occidentale ed anche più ad oriente nelle zone a clima suboceanico;</p> <p>Medit.-Atl. (Steno) - coste atlantiche e mediterranee;</p> <p>Anfi-Atl. - sui due lati dell'Atlantico (Nordamerica ed Europa);</p> <p>Medit.-Atl. (Euri) - come 63, ma penetra maggiormente nell'entroterra.</p> <p>Orof. S-Europ. - specie montane ed alpine dei rilievi dell'Europa meridionale, con le seguenti sottodivisioni:</p> <p>Su tutta l'area dalla Penisola Iberica ai Balcani ed eventualm. Caucaso o Anatolia;</p> <p>Orof. SE-Europ. - areale gravitante verso SE (cioè principalm. Balcani, manca sui Pirenei);</p> <p>Orof. SW-Europ. - areale gravitante verso SW (cioè principalm. Pen. Iberica, talora anche massiccio centrale, raro o mancante sui Balcani);</p> <p>Endemiche Alpi - distribuite su tutta la catena alpina quindi in ampie zone (versante settentrionale e occidentale) al di fuori del territorio considerato;</p> <p>Orof.-Europ. - distribuite sulle montagne europee, ma con prevalenza per le catene meridionali;</p> <p>Orof.-Centroeurop. - Alpi, Giura, Carpazi e talora anche catene più meridionali.</p> <p>Specie boreali o comunque nordiche con diverse sottodivisioni:</p> <p>Circumbor. - zone fredde e temperato-fredde dell'Europa, Asia e Nordamerica;</p> <p>Eurosiber. - zone fredde e temperato-fredde dell'Eurasia;</p> <p>(Circum.) Artico-Alpine - zone artiche dell'Eurasia e Nordamerica ed alte montagne della fascia temperata;</p> <p>Artico-Alp. (Eurasiat.) - zone artiche dell'Eurasia e alte montagne della fascia temperata;</p> <p>Artico-Alp. (Europ.) - Europa artica, Alpi ed altre montagne S-Europee;</p> <p>Artico-Alp. (Euro-Amer.) - Scandinavia, Nordamerica ed alte montagne delle zone temperate.</p> <p>Gruppi ad ampia distribuzione:</p> <p>Pantrop. - in tutta la fascia tropicale dell'Eurasia, Africa ed America;</p> <p>Saharo-Sind. - zone desertiche dall'Africa Sett. all'India;</p> <p>Medit. -Turan. - zone desertiche e subdesertiche dal bacino Mediterraneo all'Asia centrale;</p> <p>Subcosmop. - in quasi tutte le zone del mondo, ma con lacune importanti (es., manca in un continente o in una zona climatica);</p> <p>Cosmop. - in tutte le zone del mondo, senza lacune importanti;</p> <p>Paleotrop. - paesi della fascia tropicale nell'Africa ed Asia;</p> <p>Subtrop. - paesi della fascia tropicale e temperato-calda;</p> <p>Avv. - avventizie.</p>

18.3.3.1 Rilievo Floristico R1



Figura 37 – Ortofoto con indicazione del rilievo floristico R 1



Foto 1 – Rilievo R1 – Faggeta, habitat 9110

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE						
N° rilievo	R1	Operatore	Alberto Dazzi		Data	02/04/2024- 14/06/2024 -12/10/2024
Regione	Toscana		Comune		Località	Borella
Esposizione	N	NE	E	SE	Metodo di rilevamento	Braun-Blanquet
	S	SW	W	NW		
Altitudine media (m s.l.m.)	1210	Superficie (mq)	50	Copertura totale	85%	
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	75	n.c.	AL	d	1,2,5,7	
5	5 – 12 m	-	-	-	-	-	
4	2 – 5 m	-	-	-	-	-	
3	0,5 – 2 m	-	-	-	-	-	
2	25 – 50 cm	5	-	-	-	-	
1	0 – 25 cm	5	0,15	H	d, sd	1, 4, 7	

Rilievo n°	R1
Altitudine media (m s.l.m.)	1210
Superficie rilevata (mq)	50
Copertura arborea (%)	75%
Diametro medio tronchi	-
Data	02/04/2024- 14/06/2024 -12/10/2024
Strato 5	
<i>Fagus sylvatica</i> L.	4
Strato 2	
<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T. Moore ex Woyn.	1
Strato 1	
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	r
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	+
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	+
<i>Saxifraga callosa</i> Sm	r
<i>Asplenium ceterach</i> L.	1
<i>Hepatica nobilis</i> L.	+
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	1
<i>Sedum album</i> L.	+
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	+
<i>Daphne mezereum</i> L.	+
<i>Geranium robertianum</i> L.	+
<i>Scilla bifolia</i> L.	+
<i>Anemone nemorosa</i> L.	+
<i>Cephalanthera</i> sp.	r

N° rilievo R1	UBICAZIONE RILIEVO	
	Faggeta sopra del sito estrattivo	
Specie	Tipo biologico	Tipo corologico
<i>Fagus sylvatica</i> L.	P scap.	Centroeurop.
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	H ros.	Circumbor.
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	G rhiz.	Subcosmop.
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	H caesp.	Orof. SW-Europ.
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Cosmop.	G rhiz
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Ch suffr	Euri-Medit.
<i>Geranium robertianum</i> L.	T scap.	Eurasiat.
<i>Saxifraga callosa</i> Sm	Ch pulv.	Orof. SW-Europ.
<i>Asplenium ceterach</i> L.	H ros.	Eurasiat.
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	H ros.	Cosmop.
<i>Hepatica nobilis</i> L.	Gh rhiz	Circumbor. -Europ.
<i>Sedum album</i> L.	Ch succ	Euri-Medit
<i>Daphne mezereum</i> L.	P caesp	Eurasiat./ Eurosiber.
<i>Scilla bifolia</i> L.	G bulb.	Europ.-Caucas. -S-Europ.
<i>Anemone nemorosa</i> L.	G rhiz.	Circumbor. -Europ.
<i>Cephalanthera</i> sp.	G rhiz	-

Foto 2 - *Luzula nivea* (L.) DC.

18.3.3.2 Rilievo Floristico R2



Figura 38 – Ortofoto con indicazione del rilievo floristico R2



Foto 3 – Rilievo R2 – Vegetazione erbacea al limitare dell'area boscata

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE						
N° rilievo	R2	Operatore Alberto Dazzi			Data	02/04/2024- 14/06/2024 -12/10/2024
Regione	Toscana			Comune	Località Borella	
Esposizione	N	NE	E	SE	Metodo di rilevamento	Braun-Blanquet
	S	SW	W	NW		
Altitudine(m s.l.m.)	1195	Superficie (mq)	10	Copertura totale	75%	
Ubicazione rilievo	brachipodiето			Serie vegetazione	di 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						
2	25 – 50 cm	55	0,45	H	d	1,4,7	
1	0 – 25 cm	20	0,25	H	d, sd	1,2, 4,7	

Rilievo n°	R2
Altitudine (m s.l.m.)	1195
Superficie rilevata (mq)	10
Copertura arborea (%)	0%
Diametro medio tronchi	-
Data	02/04/2024- 14/06/2024 -12/10/2024
Strato 2	
<i>Vicia tenuifolia</i> Roth	2
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	4
<i>Hieracium</i> sp.	1
Strato 1	
<i>Trifolio pratense</i> L.	+
<i>Geranium robertianum</i> L.	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+
<i>Lotus corniculatus</i> L.	+
<i>Orchis mascula</i> (L.) L	+
<i>Ajuga reptans</i> L.	+
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	r
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	+
<i>Clinopodium alpinum</i> (L.) Kuntze	+
<i>Myosotis decumbens</i> Host	

N° rilievo	UBICAZIONE RILIEVO	
	R2	Brachipodiето al limite della faggeta
Specie	Tipo biologico	Tipo corologico
<i>Vicia tenuifolia</i> Roth	H scap.	Euriasiat.
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	P caesp.	Paleotemp.
<i>Hieracium</i> sp.	H scap.	Orof. SW-Europ.
<i>Trifolio pratense</i> L.	H scap.	Subcosmop.
<i>Geranium robertianum</i> L.	T scap.	Euriasiat.
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	H scap	Centroeurop. -Europ.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	H scap.	Cosmop./Paleotemp.
<i>Orchis mascula</i> (L.) L	G bulb.	Europ. - Europ./Caucas
<i>Ajuga reptans</i> L.	H rept	Europ.-Caucas.
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	G bulb.	Paleotemp.

<i>Euphorbia dulcis</i> L.	G rhiz	Centroeurop.
<i>Clinopodium alpinum</i> (L.) Kuntze	Ch suffr.	Orof. S-Europ.
<i>Myosotis decumbens</i> Host	H scap	Artico-Alp.(Europ.)



Foto 1 - *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó



Foto 2 - *Myosotis decumbens* Host

18.3.3.3 Rilievo Floristico R3



Figura 39 – Ortofoto con indicazione del rilievo floristico R3



Foto 3 - Rilevo R3 – Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE						
N° rilievo	R3	Operatore	Alberto Dazzi		Data	02/04/2024- 14/06/2024 -12/10/2024
Regione	Toscana		Comune		Località	Borella
Esposizione	N	NE	E	SE	Metodo di rilevamento	Braun-Blanquet
	S	SW	W	NW		
Altitudine(m s.l.m.)	1200	Superficie (mq)	10	Copertura totale	30%	
Ubicazione rilievo	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica			Serie vegetazione	di 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						
2	25 – 50 cm	10	0,45	H	d	1,4,7	
1	0 – 25 cm	20	0,20	H	d, sd	1,2,4,7,10	

Rilievo n°	R3
Altitudine (m s.l.m.)	1200
Superficie rilevata (mq)	10
Copertura arborea (%)	-
Diametro medio tronchi	-
Data	02/04/2024- 14/06/2024 -12/10/2024
Strato 2	
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	1
Strato 1	
<i>Saxifraga callosa</i> Sm. subsp. <i>callosa</i> subsp. <i>callosa</i>	2
<i>Primula auricula</i> L.	+
<i>Hieracium</i> sp.	+
<i>Cerastium apuanum</i> Parl.	+
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench	r
<i>Cerastium arvense</i> L.	+

N° rilievo	UBICAZIONE RILIEVO	
R3	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	
Specie	Tipo biologico	Tipo corologico
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	P caesp.	Paleotemp.
<i>Cerastium apuanum</i> Parl.	H scap.	Endem. apuana
<i>Saxifraga callosa</i> Sm. subsp. <i>callosa</i>	Ch pulv.	Orof. SW-Europ.
<i>Primula auricula</i> L.	H ros	Orof. S-Europ.
<i>Hieracium</i> sp.	H scap	Eurasiat.
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench	Ch suffr.	Orof. S-Europ.
<i>Cerastium arvense</i> L.	Ch suffr.	Paleotemp.



Foto 4 - *Saxifraga callosa* Sm. subsp. *callosa*

18.3.3.4 Parametri descrittivi (indicatori) e analisi dei risultati

Per l'analisi dei parametri descrittivi si fa riferimento a quanto riportato nella relazione descrittiva del programma di monitoraggio ambientale.

Stato fitosanitario

Presenza patologie/parassitosi

L'osservazione dello stato fitosanitario deve preliminarmente identificare eventuali processi già esistenti nell'ambito considerato. A partire da tali dati è necessario, in relazione alla tipologia di impatto individuato, monitorare periodicamente i popolamenti di specie individuati in relazione all'aumento e la comparsa di patologie.

Dai monitoraggi all'interno dei plot di indagine floristica non sono emersi fenomeni di evidenti infestazioni quali defogliazione, scolorimento, clorosi, necrosi, deformazioni ed identificazione dei patogeni e/o parassiti.

Tasso mortalità/infestazione specie chiave

Qualsiasi tipo di infrastruttura può direttamente o indirettamente determinare un aumento della mortalità delle specie chiave negli habitat di interesse naturalistico interferiti o in altri ambiti di pregio naturalistico e paesaggistico.

Le specie di particolare valenza ecologica individuate sia ai margini che all'esterno del sito estrattivo all'interno dei plot di indagine vegetazionale non hanno mostrato anomali tassi di mortalità delle specie di particolare rilevanza ecologica.

Stato delle popolazioni

L'indagine floristica ha comportato un'accurata esplorazione del territorio oggetto di studio, con ripetute ispezioni sul campo durante l'intero ciclo vegetativo.

Poiché l'attività estrattiva nella cava è in corso da tempo e il monitoraggio ambientale è stato avviato solo nel corso dell'anno 2023, non è stato possibile condurre un'analisi preliminare allo sfruttamento del giacimento. Pertanto, i dati raccolti nel 2024 serviranno come linea di base per valutare in futuro eventuali variazioni o mutamenti nella composizione della vegetazione, sia all'interno che all'esterno dell'area estrattiva.

Si è resa necessaria una raccolta sistematica di dati per determinare lo stato attuale della flora e compilare dettagliati elenchi floristici per ciascuna zona indagata. Ciò ha consentito di individuare le specie vegetali di maggior interesse naturalistico e di istituire un monitoraggio continuo, come descritto nel paragrafo precedente.

Il sito estrattivo di Cava Borella è circondato da formazioni vegetali caratteristiche delle fagete e dei rilievi calcarei delle Alpi Apuane.

Il piano di coltivazione per l'anno 2024 ha previsto il proseguimento delle attività estrattive all'interno dei limiti già stabiliti; l'escavazione a cielo aperto non ha determinato impatti diretti su habitat o specie vegetali, in quanto si è concentrata esclusivamente su aree precedentemente interessate dalla coltivazione.

Stato degli habitat

Per gli habitat sono state individuate le aree permanenti in cui monitorare periodicamente lo stato degli habitat di interesse naturalistico presenti.

Frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche

Questo indicatore è utilizzato per valutare il grado di integrità della flora e della vegetazione presenti nell'habitat.

Come spesso accade all'interno dei cantieri, il rimaneggiamento continuo dell'area e la presenza antropica favoriscono la presenza di specie cosiddette alloctone ma anche sinantropiche e ruderali. Non fa eccezione il cantiere di Cava Borella.

All'interno dell'area estrattiva infatti sono presenti alcune specie esotiche come *Buddleja davidii*, oltre che alcune specie sinantropiche e ruderali come *Salix caprea* L., *Medicago lupulina* L., *Tussilago farfara* L.

Prunella vulgaris L., *Lotus corniculatus* L., *Trifolium pratense* L.

La presenza di tali specie rappresenta un'alterazione della composizione floristica rispetto a quella originaria; al termine della coltivazione del sito estrattivo occorrerà procedere con una attenta eradicazione delle specie infestanti, prima di procedere con le opere di ripristino ambientale.

Si evidenzia però che all'esterno dell'area estrattiva, nei plot di indagine vegetazionale, non è stata rilevata la presenza di specie alloctone o sinantropiche che rimangono perciò confinate all'interno dell'area estrattiva.

Al contrario, all'interno delle aree di indagine riconosciute come occupate da habitat di interesse comunitario ossia nei rilievi R1, R2, R3, non sono state individuate specie sinantropiche o alloctone che quindi all'interno dei Siti Natura 2000 e all'interno degli habitat di interesse si ha attualmente un'incidenza inferiore allo 1% sul totale delle specie rilevate.

Di seguito si effettua una breve disamina sulle specie **alloctone** rilevate all'interno dell'area estrattiva:

- ***Buddleia davidii***, di origine cinese, nel periodo che va da Giugno a Settembre si riempie di fiori violacei e profumati, che attirano svariati tipi di insetti impollinatori. Vive in zone soleggiate, in terreni incolti, lungo i torrenti e i fiumi, nelle radure dei boschi, nelle scarpate, al margine delle strade. Il suo areale si diparte dalla pianura e arriva fino ai 1300 m sopra il livello del mare. È una pianta introdotta in Europa nel 1885 per essere utilizzata come pianta ornamentale da giardini. In Italia è molto utilizzata e spesso si trova naturalizzata. È considerata infestante e aliena, perché sparpagliandosi può modificare la flora dell'ambiente in cui viene introdotta. In [Italia](#) è comune soprattutto al Nord dove è naturalizzata. È stato dimostrato che la presenza di questa specie è in grado di modificare la fauna dell'ambiente in cui è stata introdotta.

Come già consigliato, occorrerà procedere con una attenta eradicazione delle specie infestanti, prima di procedere con le opere di ripristino ambientale.

Rapporto tra specie alloctone e specie autoctone

L'indagine floristica deve contemplare una valutazione approfondita dello stato di conservazione e delle dinamiche di popolamento di taxa vegetali di particolare interesse conservazionistico, con particolare attenzione alla qualità e alla ricchezza specifica delle comunità. L'analisi del rapporto tra specie alloctone, sinantropiche e ruderali rispetto alle specie autoctone costituisce un elemento fondamentale per valutare l'integrità floristica degli ambienti indagati e quantificare gli impatti legati alle attività antropiche.

Dai risultati dell'analisi floristica è emerso che la percentuale di specie alloctone sul totale delle specie censite è risultata inferiore all'1% nei rilievi effettuati nel 2024 all'interno degli habitat di interesse. Tale valore, seppur superiore nell'area estrattiva, come atteso, indica una diffusione limitata e puntuale di tali elementi.

La presenza di specie alloctone è principalmente attribuibile a introduzioni antropiche, sia tramite interventi di rimboschimento con conifere esotiche (es. *Pinus nigra*, *Pinus strobus*) sia tramite la diffusione di specie ornamentali (es. *Buddleja davidii*), favorita dalle caratteristiche ornamentali e dalla capacità di attirare insetti impollinatori. Le continue perturbazioni indotte dalle attività estrattive hanno ulteriormente favorito la colonizzazione di specie alloctone.

In prospettiva di interventi di ripristino ambientale, sarà fondamentale attuare misure di controllo delle specie alloctone invasive al fine di ripristinare la composizione floristica originaria e promuovere il recupero degli habitat naturali.

Estensione, qualità e grado di conservazione habitat d'interesse naturalistico

Gli habitat d'interesse comunitario presenti nell'area di Cava Borella e tutelati dalla Direttiva Habitat sono principalmente l'8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica" e il 9110 "Faggeti del Luzulo-fagetum".

La distribuzione e l'estensione di questi habitat possono subire variazioni in risposta a disturbi antropici, quali modifiche del regime idrogeologico, alterazioni del suolo o fenomeni di inquinamento. Per monitorare tali variazioni nel tempo, è fondamentale definire una cartografia di riferimento iniziale (stato zero) da confrontare con successive rilevazioni.

L'habitat 8210 è caratterizzato da comunità vegetali pionieristiche, adattate a colonizzare fessure e nicchie ecologiche di pareti rocciose calcaree, in condizioni di scarsa disponibilità idrica e suoli assenti. Sebbene questi habitat siano relativamente stabili e presentino una bassa probabilità di evoluzione, possono essere influenzati da attività antropiche come l'estrazione mineraria, la costruzione di infrastrutture, le attività sportive e le opere di consolidamento delle pareti. A bassa quota, l'invasione da parte di specie aliene può rappresentare una seria minaccia.

Le comunità casmofitiche, pur essendo tipicamente azonali e stabili, possono essere rappresentate cartograficamente in mosaici all'interno di aree boscate o arbustive, come nel caso specifico di Cava Borella.

Le attività estrattive svolte a Cava Borella nel 2024 non hanno comportato l'apertura di nuovi fronti di cava in aree occupate da tale habitat, evitando così impatti diretti sulla vegetazione casmofitica. Inoltre, dato che la cava si trova al di fuori delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) "Monte Tambura-Monte Sella" e "Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane" e a distanza considerevole dalla ZSC "Monte Sumbra", non si sono registrati impatti diretti sulla frammentazione o riduzione di habitat d'interesse comunitario all'interno delle aree protette.

Va tuttavia considerato che l'attività estrattiva a cielo aperto può generare polveri che, depositandosi sulle superfici fogliari, potrebbero potenzialmente compromettere i processi fisiologici delle piante. Tuttavia, considerando la stabilità e la resilienza delle comunità casmofitiche, nonché l'elevato tasso di piovosità della zona, non si prevedono impatti significativi sulla sopravvivenza delle specie a causa di questo fenomeno.

L'habitat 9110 "Faggeti del Luzulo-fagetum" rappresenta la formazione forestale più estesa in Toscana, caratterizzata da boschi puri o misti di Faggio (*Fagus sylvatica*) su substrati silicei acidi, in condizioni climatiche montane. Si tratta di formazioni mesofile, sciafile e acidofile, tipiche delle zone montane dell'Appennino settentrionale e delle Alpi, dove le precipitazioni sono elevate e i suoli poveri in nutrienti.

Queste faggete, generalmente ben conservate, possono subire alterazioni a causa della rimozione del sottobosco, della diffusione di specie invasive e del disboscamento illegale.

Il progetto estrattivo di Cava Borella non ha previsto nel 2024 interventi diretti all'interno dell'habitat 9110, evitando così danni diretti.

L'attività estrattiva, pur non causando una diminuzione diretta dell'habitat 9110, può generare impatti indiretti, come la diffusione di specie alloctone all'interno del sito estrattivo. Tuttavia, la presenza di queste specie è attualmente limitata e non incide significativamente sulla composizione delle comunità vegetali degli habitat d'interesse comunitario.

Le misure di gestione ambientale adottate nell'ambito delle attività estrattive, quali il corretto smaltimento dei rifiuti e la gestione delle acque di scarico, contribuiscono a mitigare gli impatti indiretti e a preservare la qualità degli ecosistemi circostanti.

È in corso, attualmente, un progetto di ripristino di un'area boscata precedentemente disboscata, trattata nel paragrafo successivo.

19 ANALISI FAUNISTICA

19.1 Metodologie di indagine.

Vengono esaminate le specie di Invertebrati e di Vertebrati potenzialmente ed effettivamente presenti nell'area interessata dal progetto e che risultano di particolare interesse zoogeografico e conservazionistico.

L'analisi faunistica è stata condotta su una base bibliografica, compendiata, soprattutto per ciò che concerne l'avifauna, dalle osservazioni effettuate sul campo e compendiate dai dati precedentemente raccolti negli anni a partire dal 2011.

Dove risultavano carenti le informazioni bibliografiche riferite alla zona oggetto dell'analisi ambientale, si è costruita una lista incrociando i dati relativi a stazioni limitrofe con le caratteristiche ecositemiche rilevate durante le osservazioni effettuate sul campo.

Tra gli Invertebrati è stata esaminata la distribuzione dei Molluschi, dei Tardigradi, degli Artropodi (Crostei, Diplopodi, Chilopodi, Insetti); tra i Vertebrati, gli Anfibi, i Rettili, gli Uccelli ed i Mammiferi.

Per quanto riguarda i rilievi faunistici, si rimanda al Report Ambientale di Cava Borella consegnato il 31/12/2024.

19.2 Invertebrati

19.2.1 Molluschi

I dati bibliografici relativi all'area oggetto di studio risultano estremamente limitati: nell'elenco che segue, sono state inserite le entità segnalate nei territori limitrofi all'area in esame, tenendo presenti le condizioni ambientali esistenti e le esigenze ecologiche delle singole specie. Dove è sembrato utile, sono state aggiunte note esplicative ed osservazioni in riferimento alla geonemia.

PROSOBRANCHIA

Fam. CYCLOPHORIDAE

Cochlostoma montanum (Issel)

Endemica. Si tratta di specie presente ovunque nelle Apuane.

PULMONATA

Fam. ANCYLIDAE

Ancylus fluviatilis (Muller)

Presente ovunque, con scarso valore biogeografico.

Fam. PYRAMIDULIDAE

Pyramidula rupestris (Draparnaud)

Specie calcifila comunissima su quasi tutti i massicci calcarei europei.

Fam. *CHONDRINIDAE*

Abida secale (Daparnaud)

Specie comunissima, presente generalmente sopra i 1000 m.

Chondrina oligodonta

Endemica. Segnalata sul Monte Tambura. Specie rupicola e calciofila.

Solatopupa juliana

Endemica. Ampiamente diffusa sulla maggior parte dei complessi calcarei toscani; vive sulle pareti rocciose, nel detrito di roccia.

Fam. *VALLONIIDAE*

Vallonia costata costata (Muller)

Monte Tambura, diffusa in zone umide con erbe e muschi.

Fam. *ENIDAE*

Chondrula (s.str.) *tridens* (Muller)

Frequente sulle Apuane a quote basse, fino ai 1500 m.

Jaminia (s.str.) *quadridens* (Muller)

Frequente su tutte le Apuane, sin da quote basse, sotto le pietre dei prati o nelle frane ai piedi delle pareti rocciose.

Ena (s.str.) *oscura* (Muller)

Reperita in numerose località Apuane, dai 300 ai 1400m. di quota, nel fogliame marcescente delle faggete e dei castagneti.

Fam. *ENDODONTIDAE*

Discus rotundatus (Muller)

Comunissima in tutta la penisola.

Fam. *MILACIDAE*

Milax (*Tandonia*) *rusticus* (Millet)

Frequente sulle Apuane.

Fam. *LIMACIDAE*

Limax maximus L.

Specie frequentissima sulle Apuane.

Deroceras reticulatum (Muller)

Frequentissima nelle Apuane, dalle quote più basse alle più alte.

Fam. *CLAUSILIDAE*

Iphigena plicatula (Draparnaud)

Segnalata in molte località Apuane, soprattutto nelle faggete.

Fam. *HELICIDAE*

Candidula unifasciata vincae (Paulucci)

Endemica, segnalata sul M.Pisanino (1400 m.)

19.3 Tardigradi

In complesso, per le Alpi Apuane, sono note 32 specie appartenenti ai generi *Echiniscus* (10 specie), *Pseudechiniscus* (1), *Macrobiotus* (7), *Calohypsibius* (1) *Isohypsibius* (7) *Hypsibius* (3) *Diphascion* (2) ed *Itaquascon* (1) (Pilato, 1970).

Tra queste, 15 sono specie nuove per le Apuane: *Hypsibius thulinii* è nuova per la scienza, *Isohypsibius pappi* è specie nuova per la fauna italiana e *Isohypsibius lunulatus* e *isohypsibius ronsivallei* nuove per l'Italia peninsulare.

Nel territorio limitrofo all'area in studio sono segnalate tre specie, di non rilevante valore zoogeografico, in quanto specie cosmopolite e ad ampia diffusione.

MACROBIOTIDAE

Macrobiotus areolatus J. Murr., 1907

Gorfigliano; specie cosmopolita.

Macrobiotus harmsworthi J.Murr., 1907

Gorfigliano; specie cosmopolita, molto diffusa in tutta Italia.

HYPYSIBIIDAE

Hypsibius convergens (Urbanowicz, 1925)

Gorfigliano; specie molto diffusa in Europa.

19.4 Artropodi

CRUSTACEA

ISOPODA

Armadillidae

Armadillidium apuanum Taiti e Ferrara

Endemica. Gorfigliano, M.Tambura, M.Cavallo, tra 1100 e 1400 m. di quota.

DIPLOPODA

Le segnalazioni relativamente ai Diplopodi precedentemente studiati nella regione apuana (Chelazzi, 1970), sono limitate a nove specie, tra le quali tre endemiche appartenenti al genere *Glomeris*, non presenti però tra le specie sotto elencate per l'area esaminata: si tratta infatti delle subsp. *apuana* e *carrarana* della *G. ligurica* e la *G. romana* var. *pseudoaurita*.

Fam. GLOMERIDAE

Glomeris guttata Risso

Specie frequente nella regione apuana, rinvenuta nella zona di Minucciano a partire dalle quote simili a quella in esame (1300 m.).

Glomeris sp.

Minucciano, 1200 m.

Fam. JULIDAE

Cylindroiulus sp.

Minucciano, 1200 m.

CHILOPODA

Le tredici forme di Chilopodi conosciute per le Apuane appartengono ai generi *Cryptops*, *Eupolybothrus* e *Lithobius*, tutti rappresentati nella zona in esame.

Tuttavia, si tratta di specie ampiamente diffuse sia nella regione apuana, sia nel resto d'Italia; le uniche due specie endemiche delle Alpi Apuane (*Lithobius lanzai* e *L. calcivagus apuanus*) non sono indicate per l'area esaminata.

Fam. CRYPTOPSIDAE

Cryptops anomalans Newport, 1844

Minucciano, tra 1300 e 1600 m.

Cryptops parisi Brolemann, 1920

Minucciano, tra 1300 e 1600 m.

Fam. LITHOBIIDAE

Eupolybothrus elongatus (Newport, 1849)

Minucciano, tra 1300 e 1600 m.

Lithobius fortificatus (L., 1758)

Minucciano, 1200 m.

Lithobius lapidicola Meinert, 1872

Minucciano, 1200 m.

Lithobius piceus C.L. Koch, 1862

Minucciano, 1250 m.

Lithobius sp.

Località Carcaraia, tra il Monte Tambura ed il Monte Cavallo.

INSECTA

COLLEMBOLA

La catena montuosa delle Alpi Apuane, per le caratteristiche climatiche e pedologiche, è motivo di indubbio interesse per gli studiosi della fauna del suolo: le rocce di natura prevalentemente calcarea, la ricca vegetazione, il clima umido consentono l'instaurarsi di ecosistemi particolarmente favorevoli alla vita di questi Artropodi.

Mancando segnalazioni precise relativamente al territorio in esame, si riportano in elenco, per precisione di dati, le specie potenzialmente presenti in quanto segnalate in ambienti con caratteristiche ecologiche simili a quello esaminato (Dallai, 1970).

Fam. ISOTOMIDAE

Isotoma notabilis Schaffer

Specie cosmopolita.

Fam. ENTOMOBRIDAE

Entomobrya nivalis L.

Specie cosmopolita.

Pseudosinella sexoculata Schott

Specie cosmopolita.

Tomocerus minor Lubbock

Specie cosmopolita.

Fam. SMINTHURIDAE

Sphaeridia pumilis (Krausbauer)

Nel complesso quindi, alla luce delle attuali conoscenze, delle 106 specie presenti sull'intero comprensorio apuano, si possono considerare potenzialmente presenti sull'area esaminata cinque specie, che non presentano interesse biogeografico in quanto essenzialmente a carattere cosmopolita.

ORTOPTERA

Le specie presenti nel complesso sulle Apuane sono 63 (Baccetti, 1970): di queste, circa un terzo sono entità di media o bassa quota che sulle Apuane si mantengono ai margini delle aree boscate. Tra queste, *Leptophyes punctatissima* Bosc, *L. laticauda* Friv., *Barbitistes abtus* T.Tozz., *Rhacocleis germanica* H.S., *Pholidoptera griseoptera* De Geer, *Platycleis grisea grisea* F., *Platycleis intermedia intermedia* Serv., *Tessellana tessellata* Charp., *Sepiana sepium* Yers., *Gryllus campestris* L., *Nemobius sylvestris* Bosc, *Tetrix subulata* L., *Tetrix depressa* Bris., *Tetrix tenuicornis* Sahlb., *Oedipoda germanica* Latr., *Sphingonotus*

coerulans coerulans L., *Aiolopus strepens* Latr., *Omocestus petraeus* Bris., *Euchorthippus declivus declivus* Bris.

Nessuno di questi elementi ha significato biogeografico particolare, e tutti sono presenti sugli altri monti della Toscana; lo stesso vale per le altre specie a geonemia circummediterranea, risalite sulle quote più basse delle Apuane durante le Glaciazioni, tra cui *Bacillus rossius* Rossi, *Ectobius vittiventer* Costa, *Tylopsis liliifolia* F., *Locusta migratoria cinerascens* F.

Aggiungendo a queste le cosmopolite, si osserva che il popolamento a Ortotteroidei delle Apuane, almeno quello relativo alle quote minori, appare di scarso rilievo.

Diverse sono invece le emergenze tra le specie insediate alle quote più elevate: *Poecilimon superbus* Fisch., *Rhacocleis neglecta* Costa, *Pholidoptera aptera goidanichi* Bacc., endemiche appenniniche.

Si tratta però di specie di alta quota non segnalate tra i dati riferiti al gruppo Pisanino-Tambura-Grondilice e quindi nell'area esaminata: l'unica specie endemica rinvenuta risulta *Chopardius pedestris apuanus* Nadig (Lanza, 1997), però indicata solo sulle pendici N del M.Grondilice (1200 m.) e Orto di Donna.

COLEOPTERA

Le Alpi Apuane non hanno rappresentato per il passato una meta particolarmente ambita dai Coleotteriologi, in base a quanto si deduce dalla scarsità di dati di letteratura; studi più approfonditi esistono riguardo ai *Carabidae* del genere *Bembidion* (Ravizza, 1970) e riguardo al genere *Hydraena* (Binaghi, 1970).

Tra le specie endemiche toscane presenti unicamente nelle Apuane reperiti anche sul Monte Tambura (Lanza, 1997), il crisomelide *Timarcha apuana* Daccordi e Ruffo che vive su terreni calcarei, esposti e soleggiati, fra i 700 ed i 1900m. di altitudine, e l'elateride *Anostirus marginatus* (Pic), reperito anche sul vicino M.Cavallo.

Risulta inoltre segnalata sul Monte Tambura (1200 m.) anche *Leptusa etrusca apuana* Pace (Lanza, 1997).

Per quanto riguarda i *Bembidion* e la carabidofauna ripicola in genere, il popolamento delle Apuane non presenta importanza rilevante da un punto di vista zoogeografico: delle 26 specie segnalate, 24 sono entità a larghissima diffusione, e due a distribuzione europea estesa; la Bembidiofauna delle Apuane risulta in generale simile a quella dell'Appennino settentrionale.

Le specie segnalate risultano le seguenti:

Bembidion lampros Herbst

Monte Tambura. Specie ad ampia valenza ecologica, frequente lungo i corsi d'acqua ed i margini dei sentieri.

B. tricolor Fabricius

Frequente nei corsi d'acqua dall'orizzonte collinare a quello montano.

B. decorum Panzer

E' la specie più diffusa sulle Apuane.

B. dalmatinum subsp. *latinum* Netolitzky

Minucciano, diffusa negli ambienti rupicoli ombrosi.

B. italicum De Monte

Minucciano. Ambienti igropetrici, nei corsi d'acqua dall'orizzonte collinare a quello alpino.

B. andrei subsp. *bualei* Duval

Minucciano.

B. ustulatum Linneo

Specie largamente diffusa in acque correnti e stagnanti dal livello del mare a 2000 m. di quota.

B. genei subsp. *illigeri* Netolitzky

Minucciano.

CURCULIONIDAE

Gli studi esistenti (Magnano e Osella, 1970) indicano la presenza di 110 specie nella regione apuana; il popolamento dei Curculionidi riflette quello tipico dell'Appennino settentrionale: anche gli endemismi sono di origine recente, gli elementi terziari più antichi sono pochi e legati ad ambienti peculiari.

Segue l'elenco delle specie segnalate per le aree limitrofe a quella esaminata, e che quindi risultano potenzialmente presenti anche nella stessa.

Apion urticarium Herbst

Specie assai comune, presente ovunque fino ai 1500 m. di quota.

Otiorhynchus mastix subsp. *scabrior* Reitter

Monte Tambura.

Otiorhynchus sanguipes Boheman

Monte Tambura, Monte Cavallo.

Otiorhynchus linearis Stierlin

Monte Tambura.

Otiorhynchus alpicola subsp. *strigirostris* Stierlin

Monte Tambura.

Phyllobius viridicollis Fabricius

Specie comune sia nelle Alpi che in Appennino.

Larinus brevis Herbst

Pendici sud del M. Pisanino, 1200 m.

Orchestes fagi L.

Specie diffusa in tutte le regioni montuose della penisola che ricalca l'areale del faggio.

LEPIDOPTERA

Erebia montana vandellii Casini

Endemica. Reperita sul versante SW del M.Tambura a 1450 m.

SPECIE INVERTEBRATE SEGNALATE IN AREA VASTA DI BACINO - GEOSCOPIO

Nome specie		Interesse Biogeografico	Direttiva Habitat	L.R. 56/00	Status in Toscana
<i>Chilostoma cingulatum</i> Studer	M	ENDEMICA		A	DD
<i>Oxychilus</i> cfr. <i>paulucciae</i> (De Stefani)		ENDEMICA			LR
<i>Solatopupa juliana</i> Issel		ENDEMICA		A	LR
<i>Anostirus marginatus</i>	A	ENDEMICA		A	LR
<i>Coenonympha dorus aquilonia</i> Higgins				A	CR
<i>Euplagia quaripunctaria</i> Poda		PRIORITARIA	All.II	A,B	LR
<i>Erebia epiphron</i> Knoch		RARA		A	VU
<i>Erebia neoridas sibyllina</i> Verity		ENDEMICA		A	LR
<i>Erebia gorge erynis</i> (Esper)		RARA		A	VU
<i>Erebia montana</i> De Prunner		RARA		A	VU
<i>Satyrus ferula</i> Fabricius		RARA		A	LR
<i>Timarcha apuana</i> Daccordi e Ruffo		ENDEMICA, RARA		A	VU

Tabella 9: Le specie invertebrate segnalate per la ZSC17 e la ZSC21 (Geoscopio – Regione Toscana)

Per la ZPS23 non ci sono segnalazioni di specie invertebrate.

LEGENDA:

Status Toscana (Repertorio Naturalistico Toscano)

CR : Gravemente minacciato VU : Vulnerabile
 EN : Minacciato LR : A minor rischio

Legge Regionale 56/2000:

Allegato A: *Habitat naturali e seminaturali e specie animali e vegetali di interesse regionale, la cui conservazione può richiedere la designazione di SIR.*

Habitat all.2 = Allegato 2 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato *Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.)*. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.

Habitat all.4 = Allegato 4 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato *Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa*. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.

19.5 Vertebrati

19.5.1 Anfibi

All'interno del Sito estrattivo di Cava Borella la zona di raccolta delle acque oggi forma un laghetto (Foto 1), nel quale è presente una colonia di tritoni alpini (*Ichthyosaura alpestris* Laurenti) rinvenuta durante sopralluogo effettuato dal Parco e dalla Federazione speleologica il 21 settembre 2021, come riportato nel verbale della conferenza dei servizi del 8 settembre 2022.



Foto 5 : laghetto artificiale formatosi nella vasca di decantazione delle acque

Tra i Tritoni presenti in Italia il tritone apuano è segnalato come la specie più strettamente acquatica, dal momento che spesso rimane in acqua tutto l'anno.

L'habitat riproduttivo della specie è rappresentato da vari tipi di raccolte d'acqua.

Tra i laghi, vengono disertati quelli di maggiori dimensioni, mentre sono utilizzati soprattutto i laghetti del piano montano. Utilizzano stagni, ambienti paludosi, pozze d'alpeggio (invasi creati ex novo o in conche paludose per l'abbeverata dei bovini). Tali specie utilizzano inoltre raccolte d'acqua di origine artificiale, come cisterne e vasche.

I. alpestris è quello che raggiunge le maggiori altitudini, vive di preferenza in ambiente montano, superando talvolta i 2500 m di quota, ad esempio sulle Alpi. Ciononostante la specie è rinvenibile con una certa facilità anche in aree alto-collinari.

Nella lista rossa IUCN le popolazioni di *I. alpestris* sono considerate a basso rischio (LC, least concern) per la sua larga distribuzione, per l'adattabilità, e per il grande numero di popolazioni ancora esistenti.

Non sono presenti altri dati inenti la popolazione in oggetto.

Data l'esistenza di una consistente colonia di anfibi, il laghetto presente al piede della parete dell'ex-teatro verrà sistemato innalzando il muretto attuale di altri 20cm rivestendo la parte esterna e superiore in pietra, posata ad opus incertum, con roccia locale utilizzando le parti esterne dei blocchi di marmo, cosiddette "croste" che hanno una superficie scabra. Sul muretto verrà innalzata una palizzata in legno trattato per impedire la caduta nel laghetto.

In due punti del muretto verranno posati degli scivoli per consentire l'entrata ed uscita dal laghetto agli anfibi.

Il piazzale ad ovest del laghetto verrà reso regolare con la posa di uno spessore di 10/15 cm di rocce spaccate per evitare il ristagno delle acque e consentire che questo rimanga sempre asciutto, ricoprendo il tutto con ghiaia fine. Il piazzale avrà una pendenza verso nord così che le acque possano essere convogliate verso una vasca scavata in roccia posta immediatamente a monte della zona di coltivazione. Per evitare interferenze tra la zona di lavoro e il laghetto, verrà fissata una palizzata in legno a monte dei tagli di roccia. Sul lato opposto del laghetto verrà creata una passerella in legno che bordando i tagli in roccia, permetterà di raggiungere la galleria esistente. Sul piazzale antistante il laghetto verranno posate delle sedute in legno lasciando qualche blocco irregolare.

L'area del lago sarà raggiungibile con un sentiero che partendo dall'attuale zona servizi raggiungerà la quota del piazzale seguendo il percorso esistente. Per agevolare il percorso sul lato verso la zona di coltivazione verranno posate dei corrimano in legno.

Due pannelli illustrativi descriveranno, uno le caratteristiche delle specie faunistiche presenti nel lago, con foto degli anfibi, l'altro l'aspetto geologico e paesaggistico del sito. Entrambi i pannelli saranno sottoposti al Parco delle Alpi Apuane per approvazione.

Di seguito si riporta un elenco delle specie potenzialmente presenti in area vasta di cava.

CAUDATA

Fam. SALAMANDRIDAE

Salamandra salamandra gigliolii Eiselt & Lanza (Salamandra pezzata)

Comune quasi ovunque sulle Apuane, a partire dai 400m. fino ai 1300 m. circa.

Salamandrina terdigitata Lacépède (Salamandra dagli occhiali)

Endemica appenninica, segnalata per ZSC 21.

Vive nei boschi maturi e ben conservati di latifoglie, sia su calcare che su arenaria. Si riproduce nei piccoli torrenti con acque limpide e fresche scorrenti all'interno dei boschi.

Risulta improbabile la sua presenza nel Rio Rondegno, che comunque non è interessato dalle attività estrattive e di scarica.

Triturus alpestris apuanus Bonaparte (Tritone alpestre)

Dintorni di Gorfigliano. Vive e si riproduce in laghetti, pozze e torrenti dell'area montana e medio-alto collinare. Potrebbe riprodursi nel Rio Rondegno, in tratti lontani ed a valle dell'area estrattiva, per la scarsità di acqua nel tratto a monte.

Fam. PHLETODONTIDAE

Hydromantes italicus gormani Lanza (Geotritone italiano)

Il più diffuso e comune con *Bufo bufo* L. tra gli Anfibi sulle Apuane, tra 100 e 1200 m. di quota. Presente in piccole e grandi cavità, ma in stazioni umide, al riparo di rocce e sotto il fogliame marcescente.

ANURA

Fam. BUFONIDAE

Bufo bufo L.

Fam. RANIDAE

Rana esculenta L.

19.5.2 Rettili

SQUAMATA

Fam. LACERTIDAE

Lacerta muralis brueggemanni Bedriaga (Lucertola muraiola)

Lacerta viridis viridis Laurentus (Ramarro)

Coluber viridiflavus viridiflavus Lacépède (Bianco maggiore)

Diffuso sulle Apuane fino a 1300 m. di quota.

Fam. VIPERIDAE

Vipera aspis francisciredi Laurentus (Vipera comune)

Monte Tambura. Comune in tutte le Apuane fin oltre i 1800 m.

Nome specie	Berna App.II	Berna App.III	Direttiva Habitat
<i>Salamandra salamandra</i> (Salamandra pezzata)	+		
<i>Salamandrina terdigitata</i> (Salamandra dagli occhiali)		+	+
<i>Triturus alpestris apuanus</i> (Tritone alpestre)		+	
<i>Hydromantes italicus</i> (Geotritone italiano)	+		+
<i>Bufo bufo</i> (Rospo comune)		+	
<i>Lacerta viridis</i> (Ramarro)			+
<i>Lacerta muralis</i> (Lucertola muraiola)		+	+
<i>Coluber viridiflavus</i> (Bianco maggiore)	+		+
<i>Vipera aspis</i> (Vipera comune)	+		

Tabella 10: Elenco delle specie di Anfibi e Rettili potenzialmente presenti nell'area esaminata e relative norme di protezione.

SPECIE DI ANFIBI SEGNALATE IN AREA VASTA DI BACINO - GEOSCOPIO

Nome specie	Interesse biogeografico	Status Toscana	Direttiva 92/43 CEE
<i>Speleomante italicus</i> (Dunn, 1923)		LR	
<i>Speleomantes ambrosii</i>		LR	ALL.II-IV

Tabella 11: Elenco delle specie di Anfibi segnalati in area vasta di Bacino in Geoscopio.

LEGENDA :

Status Toscana (Repertorio Naturalistico Toscano)

CR : Gravemente minacciato VU : Vulnerabile
 EN : Minacciato LR : A minor rischio

Legge Regionale 56/2000:

Allegato A: *Habitat naturali e seminaturali e specie animali e vegetali di interesse regionale, la cui conservazione può richiedere la designazione di SIR.*

Habitat all.2 = Allegato 2 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato *Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.)*. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.

Habitat all.4 = Allegato 4 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato *Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa*. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.

19.5.3 Uccelli

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 dalle osservazioni effettuate sul campo.

È necessario sottolineare che l'area esaminata risulta attualmente inclusa nella ZPS 23 "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 *Pyrhocorax 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 Rocchandaglia, che può frequentare occasionalmente le aree di cava.

Le specie tipiche dell'ambiente forestale rilevato risultano le seguenti:

Nome specie	L. 157/92	Berna App.II	Berna App.III	Direttiva Uccelli
Picchio rosso minore (<i>Picoides minor</i>)	+	+		
Picchio rosso maggiore (<i>Picoides major</i>)	+	+		
Picchio verde (<i>Picoides viridis</i>)	+	+		
Merlo (<i>Turdus merula</i>)			+	+
Tordela (<i>Turdus viscivorus</i>)	+			+
Lui bianco (<i>Phylloscopus bonelli</i>)	+	+		
Cincia bigia (<i>Parus palustris</i>)	+	+		
Cinciallegra (<i>Parus major</i>)	+	+		
Cincia mora (<i>Parus ater</i>)	+	+		
Fringuello (<i>Fringilla coelebs</i>)	+		+	
Cardellino (<i>Carduelis carduelis</i>)	+	+		
Verdone (<i>Carduelis chloris</i>)	+	+		
Scricciolo (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	+	+		
Cuculo (<i>Cuculus canorus</i>)	+		+	
Capinera (<i>Sylvia atricapilla</i>)	+	+		
Pettiroso (<i>Erithacus rubecula</i>)	+	+		
Codiroso spazzacamino (<i>Phoenichurus ochruros</i>)	+	+		
Codirossone (<i>Monticola saxatilis</i>)	+	+		

Tabella 12: Elenco delle specie rilevate nell'area esaminata e relative norme di protezione.

LEGENDA:

L. 157/92(recepita in Toscana con L.R. 3/94): "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio

P specie protetta (non inclusa tra le specie cacciabili)

PPspecie particolarmente protetta (art. 2)

Nella compilazione della lista faunistica nella **Tabella 13** che segue sono stati inoltre considerati i dati riportati da Lombardo et Al. (1998), selezionando quelli validi per il territorio esaminato, evidenziando l'habitat tipico, la frequenza relativa al comprensorio apuano, la presenza nella Lista Rossa Toscana, lo stato di vulnerabilità secondo l'European Threat Status (Tucker e Heat, 1994).

Nome Specie	Habitat	Frequenza	Lista Rossa Toscana	European Threat Status
Poiana (<i>Buteo buteo</i>)	Ambienti boscati alternati a zone aperte tra i 500 m ed i 1500 m. di quota.	14,69		

Falco pecchiaiolo (<i>Pernis apivorus</i>)	Complessi forestali, soprattutto fustaie di latifoglie fino a 1600 m. di altitudine.	1,4		
Aquila reale (<i>Aquila chrysaetos</i>)	Nidifica sulle pareti rocciose tra 800 e 2300 m., tipica di ambienti di altitudine	3,5	R	R
Pellegrino (<i>Falco peregrinus</i>)	E' presente in ambienti di vario tipo, ma predilige per la riproduzione le pareti rocciose.	2,8	R	R
Tottavilla (<i>Lullula arborea</i>)	Zone montane e collinari, praterie cespugliate con rocce affioranti.	1,4		
Rondine montana (<i>Ptyonoprogne rupestris</i>)	Pareti rocciose prive di vegetazione, utilizza anche cave inattive per la nidificazione.	3,5		
Calandro (<i>Anthus campestris</i>)	Ambienti con affioramenti rocciosi.	11,2	V	V
Sordone (<i>Prunella collaris</i>)	Ambienti rocciosi con copertura erbacea discontinua.	8,4	R	
Gheppio (<i>Falco tinnunculus</i>)	Diffuso dalla pianura all'alta montagna, nidifica su pareti rocciose, frequenta anche ambienti rurali e periurbani.	19,58	V	D
Codirosso spazzacamino (<i>Phoenicurus ochuros</i>)	Dalla pianura alla montagna, in zone collinari e montane, in ambienti rocciosi anche artificiali (cave); la specie più frequente.	43,36		
Saltimpalo (<i>Saxicola torquata</i>)	Diffuso e comune, fino al limite della vegetazione arborea, predilige la variabilità ambientale.	18,18		(D)
Sterpazzola (<i>Sylvia communis</i>)	Comune e diffusa in passato, al di sotto dell'area del faggio, fino attorno ai 1000 m. di quota.	4,2		
Culbianco (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	Zone aperte con vegetazione erbacea bassa, affioramenti rocciosi e macereti.	9,8	V	
Codirossone (<i>Monticola saxatilis</i>)	Aree coperte da rada vegetazione erbacea o basso-arbustiva.	15,4		
Picchio muraiolo (<i>Tichodroma muraria</i>)	Formazioni rocciose strapiombanti, con scarsa vegetazione, e sfasciume detritico alla base.	4,2	R	
Gracchio corallino (<i>Pyrhacorax pyrhacorax</i>)	Ambienti rupestri per la nidificazione. Segnalato per il M.Tambura.	25,9	A	V
Gracchio alpino (<i>Pyrhacorax graculus</i>)	Specie montana, limite superiore della vegetazione arborea; segnalato anche per il M.Pisanino. Osservato anche in nidificazione presso cave attive.	15,38	R	

Nome Specie	Habitat	Frequenza	Lista Rossa Toscana	European Threat Status
Corvo imperiale (<i>Corvus corax</i>)	Zone montane con pareti rocciose	1,4	R	
Zigolo muciatto (<i>Emberiza cia</i>)	Presente anche nei boschi radi, sui versanti con rocciosità affioranti.	20,28		V

Tabella 13: Specie potenzialmente presenti nell'area esaminata (dati da Lombardo et Al., 1998).

LEGENDA: D = In declino R = Rare V = Altamente vulnerabili

SPECIE ORNITICHE SEGNALATE IN AREA VASTA DI BACINO - GEOSCOPIO

Nome specie	Status Toscana	Direttiva Uccelli	RED LIST ITALIA	Fenologia	L.157/92
<i>Aquila chrysaetos</i> Aquila reale	VU	All.I	VU	Residente	PP
<i>Falco peregrinus</i> Pellegrino	LR	All.I	VU	Residente	PP
Falco <i>finnunculus</i> Gheppio	LR			Residente	PP
<i>Lanius collurio</i> Averla piccola	VU	All.I		Nidificante	P
<i>Monticola saxatilis</i> Codirossone	EN		LR	Nidificante	P
<i>Sylvia undata</i> Magnanina	VU	All.I	VU		P
Oenanthe <i>oenanthe</i> Culbianco	EN			Nidificante	P
<i>Pernis apivorus</i> Falco pecchiaiolo	LR	All.I	VU	Nidificante	PP
Pyrrhocorax <i>graculus</i> Gracchio alpino	EN		LR	Residente	P
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> Gracchio corallino	EN	All.I	VU	Residente	PP
<i>Emberiza citrinella</i> Zigolo giallo	LR		LR		P
Circaetus <i>gallicus</i> (Biancone)					
<i>Tichodroma muraria</i> Picchio muraiolo	VU		LR	Residente	P

Tabella 14: Specie di Uccelli di cui esistono segnalazioni nell'area vasta di progetto (Geoscopio). In grassetto le specie confermate dall'indagine ambientale.

LEGENDA :

Status Toscana (Repertorio Naturalistico Toscano)

CR : Gravemente minacciato VU : Vulnerabile
EN : Minacciato LR : A minor rischio

Legge Regionale 56/2000:

Allegato A: *Habitat naturali e seminaturali e specie animali e vegetali di interesse regionale, la cui conservazione può richiedere la designazione di SIR.*

Habitat all.2 = Allegato 2 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato *Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.)*. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.

Habitat all.4 = Allegato 4 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato *Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa*. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.

19.5.4 Mammiferi.

Le ricerche effettuate riguardo ai Mammiferi delle Alpi Apuane non mettono in evidenza entità peculiari rispetto alle zone contermini (Lanza ed Azzaroli, 1970).

Dal punto di vista biogeografico, le specie più interessanti sono *Microtus nivalis* e *Microtus arvalis*; il primo è un relitto glaciale noto anche per l'Appennino settentrionale e centrale, il secondo è stato fino al 1970 sconosciuto in Italia ed a sud delle Apuane.

Le entità rinvenute sono di seguito elencate; viene anche inserita una tabella con le norme di protezione.

INSECTIVORA

Fam. ERINACEIDAE

Erinaceus europaeus L. (Riccio)

Si spinge poco oltre i 1000 m., quindi presumibilmente non presente nell'area esaminata.

Fam. SORICIDAE

Sorex araneus L. (Toporagno comune)

Vive nei dintorni dell'area studiata.

Fam. TALPIDAE

Talpa caeca Savi

CHIROPTERA

Fam. RHINOLOPHIDAE

Rhinolophus ferrum-equinum (Rinolofa maggiore)

Segnalato per la ZSC21. Diffuso in tutta la regione, vive e si alimenta in boschi maturi con presenza di grotte e cavità. Può essere occasionalmente presente ai margini delle aree di cava.

Fam. VESPERTILIONIDAE

Pipistrellus khuli (Pipistrello albolimbato)

Segnalato per la ZSC21. Specie ben distribuita in Toscana, lo si ritrova in svariati ambienti, spesso in prossimità dei corsi d'acqua; può essere occasionalmente presente ai margini delle aree di cava.

Nyctalus notula Schreber (Nottola)

LAGOMORPHA

Fam. LEPORIDAE

Lepus capensis L. (Lepre comune)

RODENTIA

Fam. SCIURIDAE

Sciurus vulgaris L. (Scoiattolo)

Non raro sulle Apuane, soprattutto nei castagneti e nelle faggete.

Fam. GLIRIDAE

Eliomys quercinus L. (Topo quercino)

Glis glis L. (Ghiro)

Diffuso ovunque nei boschi apuani.

Muscardinus avellanarius L. (Moscardino)

Assai diffuso nelle Apuane.

Fam. MURIDAE

Pitymis multiplex Mc. Murtrie (Arvicola di Fatio)

Comune di Minucciano.

Pitymis savii (de Selys Longchamps) (Arvicola di Savi)

Gorfigliano.

A queste specie si aggiungono le MURIDAE cosmopolite, come *Rattus rattus* L., *Rattus norvegicus* Berkenhout, *Mus musculus* L.

CARNIVORA

Fam. CANIDAE

Vulpes vulpes L. (Volpe)

Può occasionalmente frequentare, come area di caccia, anche le aree di cava.

Fam. MUSTELIDAE

Martes martes L. (Martora)

Diffusa nelle faggete.

Martes foina (Erleben) (Faina)

Comune di Minucciano. Può occasionalmente frequentare, come area di caccia, anche le aree di cava.

Meles meles L. (Tasso)

Diffuso sulle Apuane.

Nome specie	L. 157/92	Berna App.II	Berna App.III	Habitat	Bonn
<i>Erinaceus europaeus</i> (Riccio)	+		+		
<i>Sorex araneus</i> (Toporagno comune)	+		+		
<i>Myotis myotis</i> (Vespertilio maggiore)	+	+		+	+
<i>Nyctalus notula</i> (Nottola)	+	+		+	+
<i>Lepus capensis</i> (Lepre comune)			+		
<i>Sciurus vulgaris</i> (Scoiattolo)	+		+		
<i>Eliomys quercinus</i> (Topo quercino)	+		+		
<i>Glis glis</i> (Ghiro)	+	+			
<i>Muscardinus avellanarius</i> (Moscardino)	+	+			
<i>Martes martes</i> (Martora)	+		+		+
<i>Martes foina</i> (Faina)	+		+		
<i>Mustela putorius</i> (Puzzola)	+		+		+
<i>Meles meles</i> (Tasso)	+		+		

Tabella 15: Norme di protezione relative ai Mammiferi potenzialmente presenti nell'area studiata.

Non sono segnalate specie in Geoscopio.

Le ricerche effettuate riguardo ai Mammiferi delle Alpi Apuane non mettono in evidenza entità peculiari rispetto alle zone contermini (Lanza ed Azzaroli, 1970). L'unica specie segnalata per la ZPS23 risulta *Talpa caeca* Savi, inserita tra le specie della L.R. 56/00 (Allegati A,B), ma che non riveste particolare interesse biogeografico. E' considerata specie LR in Toscana.

20 ECOSISTEMI

Un ecosistema è una unità funzionale che include tutti gli organismi viventi (comunità biotica) presenti in un'area definita e l'ambiente fisico (abiotico) nel quale vivono, nonché l'insieme delle relazioni che li legano e dei processi dinamici a cui sono soggetti.

Lo studio degli ecosistemi è particolarmente importante nell'analisi ambientale, in quanto consente di valutare gli effetti di un progetto non solo come risultante di una semplice sommatoria degli effetti sulle singole componenti, ma di valutare l'effetto sul sistema ambientale nel suo complesso, tenendo quindi presenti gli stati di criticità eventualmente preesistenti e le proprietà di resistenza e resilienza dell'ecosistema stesso funzionali all'eventuale recupero da eventi di disturbo.

L'unità ecosistemica è un'area cui sia riconosciuta una struttura ed un complesso di funzioni sufficientemente omogenee; tuttavia, nell'ambito di ogni unità ecosistemica è possibile individuare altre unità di ordine inferiore, a dimensionalità variabile: l'analisi ecosistemica dovrà dunque riguardare il riconoscimento e la delimitazione non solo degli ecosistemi complessivi, ma anche delle relative singole componenti.

La qualità ambientale delle unità ecosistemiche viene valutata tenendo presente l'importanza relativa e quindi il ruolo svolto dalle singole unità nell'ecosistema complessivo, unitamente allo stato di criticità attuale, mediante l'uso di opportuni indicatori.

20.1 Individuazione delle unità ecosistemiche

Dall'analisi della Carta delle Unità Ambientali (Ente Parco), l'area interessata dal progetto risulta delimitata da un'estesa faggeta (**Figura 36** nel testo). L'analisi ambientale ha evidenziato inoltre singoli aspetti che rimandano alle unità riportate di seguito:

- ❖ Sistema boschivo della faggeta;
- ❖ Sistema delle praterie dei litosuoli calcarei con *Fagus sylvatica* L. sparso;
- ❖ Sistema delle rocce calcaree;
- ❖ Sistema delle aree degradate con vegetazione pioniera.

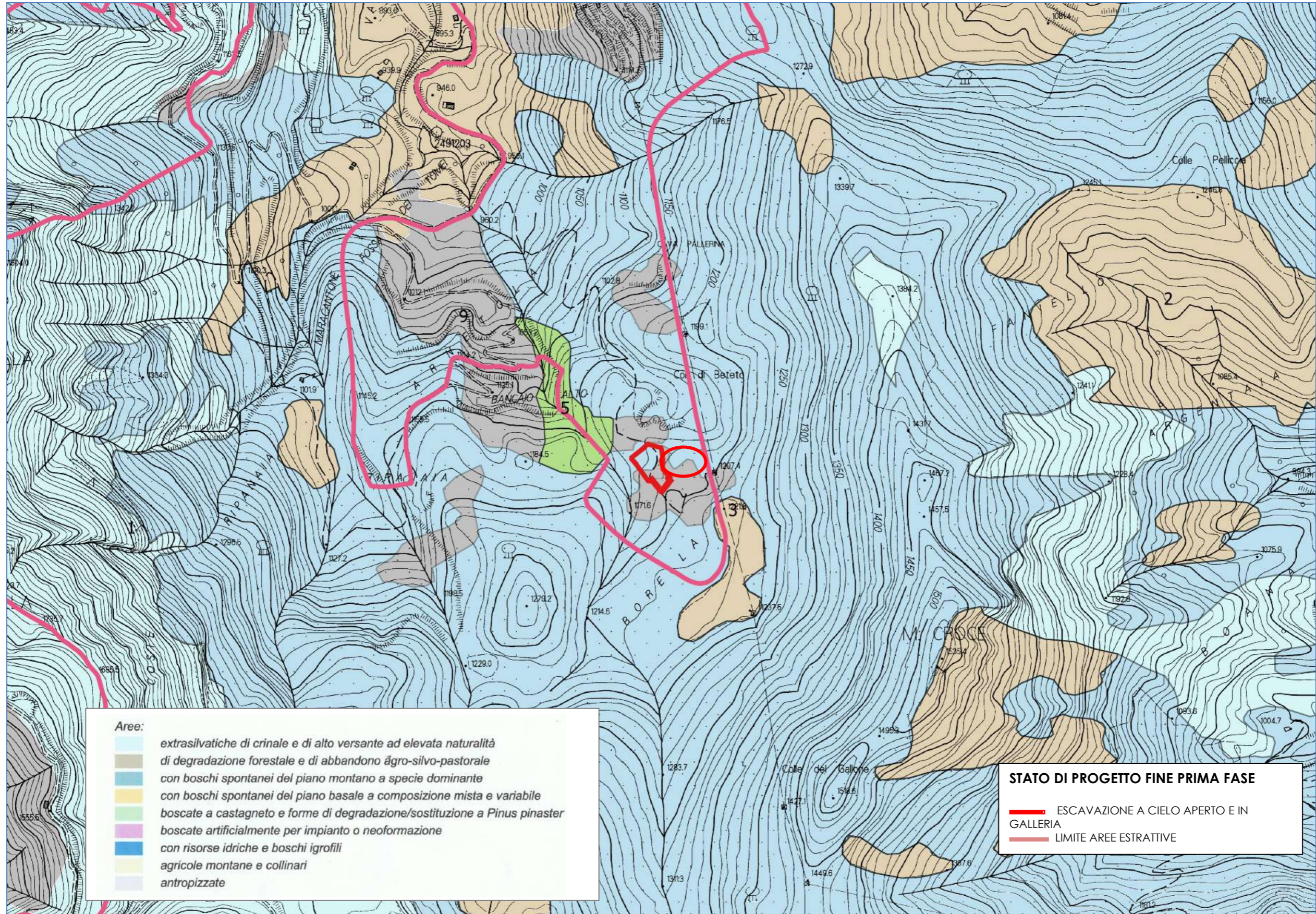


Figura 36: Unità ambientali nell'area di studio (fuori scala – da Carta Unità Ambientali – Parco Apuane).

20.1.1 Sistema boschivo della faggeta

L'area interessata dal progetto risulta delimitata da un'ampia faggeta, che assume l'aspetto di prateria rada con faggi sparsi nelle zone caratterizzate da litosuoli con roccia affiorante.

Nella zona soprastante il sito estrattivo, infatti, si trovano esemplari di *Fagus sylvatica* L. di modeste dimensioni, che costituiscono cenosi boscate distribuite in un mosaico ad interrompere la continuità delle praterie a dominanza di erbe graminoidi.

La faggeta climax, che ha come essenza arborea quasi esclusiva il faggio, ed un corteggio erbaceo caratteristico, si colloca essenzialmente nella zona situata a sinistra del sito estrattivo; qui, le specie censite, sono alcune tra le più caratteristiche dell'ecosistema in esame: il Sorbo montano (*Sorbus aria* (L.) Crantz), e tra le specie erbacee, *Oxalis acetosella* L., *Anemone nemorosa* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Saxifraga rotundifolia* L., *Geranium nodosum* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, nelle radure *Rubus idaeus* L.

Sono state inoltre riscontrate *Valeriana tripteris* L., *Coronilla emerus* L., *Lotus corniculatus* L., *Geranium purpureum* Vill.

La fauna presente conta specie tra gli Invertebrati come *Ena oscura* Muller, *Iphigena plicatula* Draparnaud, *Deroceras reticulatum* (Muller), molluschi frequenti nelle faggete; tra i Crostacei, una specie endemica è segnalata per la zona oltre i 1000 m. tra Gorfigliano ed il M.Tambura: *Armadillidium apuanum* Taiti e Ferrara.

Tra gli Insetti, molti Ortoteri sono entità di media o bassa quota che sulle Apuane si mantengono ai margini delle aree boscate, come *Leptophyes punctatissima* Bosc, *Pholidoptera griseoptera* De Geer, *Sepiana sepium* Yers., *Gryllus campestris* L.

Orchestes fagi L., curculionide diffuso in tutte le regioni montuose della penisola che ricalca l'areale del faggio, si colloca certamente nell'area in esame.

La fauna vertebrata, conta specie tra Anfibi e Rettilisoprattuttoa carattere cosmopolita, come *Bufo bufo* L. (Rospo comune) *Anguis fragilis fragilis* L. (Biscia dal collare.); *Lacerta viridis viridis* Laurentus (Ramarro).

Tra gli Uccelli, sono potenzialmente presenti la Poiana (*Buteo buteo*) che frequenta ambienti boscati alternati a zone aperte; il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) che predilige complessi forestali, soprattutto fustaie di latifoglie; il Saltimpalo (*Saxicola torquata*), lo Zigolo muciatto (*Emberiza cia*).

Tra i Mammiferi, lo Scoiattolo (*Sciurus vulgaris* L.), il Ghiro (*Glis glis* L.) e la Martora (*Martes martes* L.), diffusa nelle faggete sopra Vagli.

Sistema delle praterie dei litosuoli calcarei con *Fagus sylvatica* L. sparso

Queste formazioni vegetali sono presenti nelle parti più elevate dell'area esaminata, intercalate alle aree a vegetazione casmofitica, nelle zone caratterizzate da litosuoli con roccia affiorante, dove assumono l'aspetto di praterie rade con faggi sparsi.

Le specie più frequenti riscontrate durante i sopralluoghi effettuati risultano, oltre a *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Sesleria tenuifolia* Schrader *Euphorbia cyparissias* L., peraltro molto diffusa anche al limite dell'area estrattiva, *Bromus erectus* L., *Festuca* sp. Sono stati inoltre individuati due esemplari di *Helianthemum oelandicum* (L.) DC. subsp. *italicum* (L.) Font-Quer et Rothm., frequente sulle Apuane su rupi, detriti ed erbosi aridi, su substrato calcareo e *Gypsophyla repens* L.

Le specie endemiche presenti frequentemente nei brachipodietti, come *Buphtalmum salicifolium* subsp. *flexile*, *Carex ferruginea* subsp. *macrostachys* e *Rhinanthus mediterraneus* subsp. *apuanus*, non sono state rinvenute però nell'area censita.

Tra gli invertebrati, potrebbe risultare di particolare interesse la presenza potenziale di specie endemiche come *Solatopupa juliana*, ampiamente diffusa sulla maggior parte dei complessi calcarei toscani che vive sulle pareti rocciose, nel detrito di roccia.

Tra le specie endemiche reperite anche sul Monte Tambura (Lanza,1997), il crisomelide *Timarcha apuana* Daccordi e Ruffo che vive su terreni calcarei, esposti e soleggiate, fra i 700 ed i 1900m. di altitudine.

Tra i Vertebrati, le presenze più probabili nell'area in esame sono il Ramarro (*Lacerta viridis viridis* Laurentus), la Lucertola muraiola (*Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga), il Biacco maggiore (*Coluber viridiflavus viridiflavus* Lacépède) e la Vipera comune (*Vipera aspis francisciredi* Laurentus).

Tra gli Uccelli potenzialmente presenti, alcune specie a maggiore diffusione, come il Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochuros*), frequente dalla pianura alla montagna, in zone collinari e montane, in ambienti rocciosi anche artificiali (cave); il Calandro (*Anthus campestris*), che frequenta ambienti con affioramenti rocciosi; il Culbianco (*Oenanthe oenanthe*) ed il Codirossone (*Monticola saxatilis*) che frequentano le aree coperte da vegetazione erbacea o basso-arbustiva; la Poiana (*Buteo buteo*), presente negli ambienti boscati alternati a zone aperte; il Gheppio (*Falco tinnunculus*), diffuso dalla pianura all'alta montagna, che nidifica su pareti rocciose.

Tra i Mammiferi, alcune specie ad ampia diffusione, come la talpa (*Talpa caeca* Savi), l'Arvicola di Fatio (*Pitymis multiplex* Mc. Murtrie), l'Arvicola di Savi (*Pitymis savii* de Sélys Longchamps).

Sistema delle rocce calcaree

Le formazioni che vegetano su pareti rocciose (casomofile) sono presenti nell'area in studio in modo frammentato, dove sono evidenti affioramenti di roccia calcarea: in particolare nella zona soprastante il sito estrattivo: sono costituite da cenosi localizzate nelle pareti rocciose calcaree più luminose, dove è frequente *Saxifraga lingulata* Bellardi subsp. *lingulata*, subendemica apuana, forse la più diffusa tra le numerose specie del genere *Saxifraga* presenti sulle Apuane.

Nello stesso luogo di ritrovamento, anche *Arabis alpina* L. subsp. *caucasica* (Willd.) Briq. risulta particolarmente frequente.

Non sono state riscontrate le specie compagne endemiche caratteristiche di questa associazione: la parete rocciosa, fortemente verticale, risulta quasi del tutto priva di vegetazione.

Tra gli ecosistemi presenti nell'area studiata, quello in esame presenta il carattere di maggior pregio, in quanto, almeno dal punto di vista floristico, sono riscontrabili entità di interesse fitogeografico, anche se di ampia diffusione nell'intero comprensorio apuano.

Risulta anche incluso tra gli habitat di pregio della Direttiva 92/43 CEE, codice 8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica".

Tra la fauna Invertebrata, nelle aree rocciose è spesso frequente *Jaminia quadridens* (Muller).

Di particolare interesse potrebbe risultare la presenza potenziale di specie endemiche come *Chondrina oligodonta*, specie rupicola e calciofila, e *Solatopupa juliana*, ampiamente diffusa sulla maggior parte dei complessi calcarei toscani; vive sulle pareti rocciose, nel detrito di roccia.

Tra le specie endemiche toscane presenti unicamente nelle Apuane reperite anche sul Monte Tambura (Lanza, 1997), il crisomelide *Timarcha apuana* Daccordi e Ruffo che vive su terreni calcarei, esposti e soleggiati, fra i 700 ed i 1900m. di altitudine.

Tra i Vertebrati, la Lucertola muraiola (*Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga), il Ramarro (*Lacerta viridis viridis* Laurentus), il Biacco maggiore (*Coluber viridiflavus viridiflavus* Lacépède) e la Vipera comune (*Vipera aspis francisciredi* Laurentus) sono specie caratteristiche del sistema in esame.

Tra gli Uccelli, numerose risultano le potenziali presenze degne di nota:

il Pellegrino (*Falco peregrinus*), presente in ambienti di vario tipo, predilige per la riproduzione le pareti rocciose; il Gheppio (*Falco tinnunculus*), diffuso dalla pianura all'alta montagna, nidifica su pareti rocciose, la Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*) sulle pareti rocciose prive di vegetazione, utilizza anche cave inattive per la nidificazione.

Il Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochuros*), la specie più frequente dalla pianura alla montagna, in zone collinari e montane, in ambienti rocciosi anche artificiali (cave); il Picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*) che vive sulle formazioni rocciose strapiombanti, con scarsa vegetazione, e sfasciume detritico alla base. Il Gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), che sceglie Ambienti rupestri per la nidificazione è segnalato per il M.Tambura, come pure il Gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*), specie montana, al limite superiore della vegetazione arborea e segnalato anche per il M.Pisanino, osservato anche in nidificazione presso cave attive; ed infine il Corvo imperiale (*Corvus corax*), diffuso nelle zone montane con pareti rocciose.

Non si evidenziano aspetti di criticità, in quanto le cenosi del tipo descritto, come evidenziato nella Carta degli ecosistemi (**Tav.3**) in Allegato 2, risultano circoscritte ad aree solo marginalmente interessate dalle attività estrattive pregresse.

20.1.2 Sistema delle aree degradate con vegetazione pioniera

Nell'area studiata, risultano circoscritte al perimetro di cava e risultano interessate da vegetazione pioniera erbacea ed arbustiva: è possibile risalire al grado di evoluzione di questo ecosistema, analizzando il livello di ricolonizzazione spontanea da parte delle specie vegetali: il naturale dinamismo vegetazionale prevede tappe definite in relazione al progressivo grado pedogenetico di evoluzione.

Le specie erbacee più frequenti sono risultate *Brachipodium* sp., *Festuca rubra* L. e nelle pareti rocciose la già citata *Saxifraga lingulata* Bellardi subsp. *lingulata*; tra le arbustive, in prossimità dell'area boscata, dove l'azione pedogenetica risulta già più progredita, sono presenti anche *Sorbus aria* (L.) Crantz, *Salix caprea* L., *Salix purpurea* L., soprattutto in prossimità del perimetro di cava.

La fauna presente risulta limitata alle specie di maggiore adattabilità: tra i Rettili, la Lucertola muraiola (*Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga) ed il Ramarro (*Lacerta viridis viridis* Laurentus), e probabilmente Viperidi e Colubridi, dato l'attuale basso grado di disturbo presente nelle immediate adiacenze.

Tra gli Uccelli, le specie individuate nell'area risultano presumibilmente quelle tipiche di ambienti con rocciosità affioranti e macereti, come il Culbianco (*Oenanthe oenanthe*), il Sordone (*Prunella collaris*) ed il Codirosso (*Monticola saxatilis*) che prediligono gli ambienti rocciosi con copertura erbacea discontinua, il Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochuros*) ed il Saltimpalo (*Saxicola Torquata*), le specie più frequenti, la Poiana (*Buteo buteo*), la Rondine montana (*Ptynoprogne rupestris*), il Gheppio (*Falco tinnunculus*), che frequentano anche aree di cava per la nidificazione.

21 ASSETTO TERRITORIALE E PAESAGGIO

21.1 Assetto territoriale e paesaggio (da P.I.T Regione Toscana, PTC Lucca)

Si riportano di seguito le immagini tratte dalla scheda n. 7 del P.I.T. di cui il Bacino fa parte.

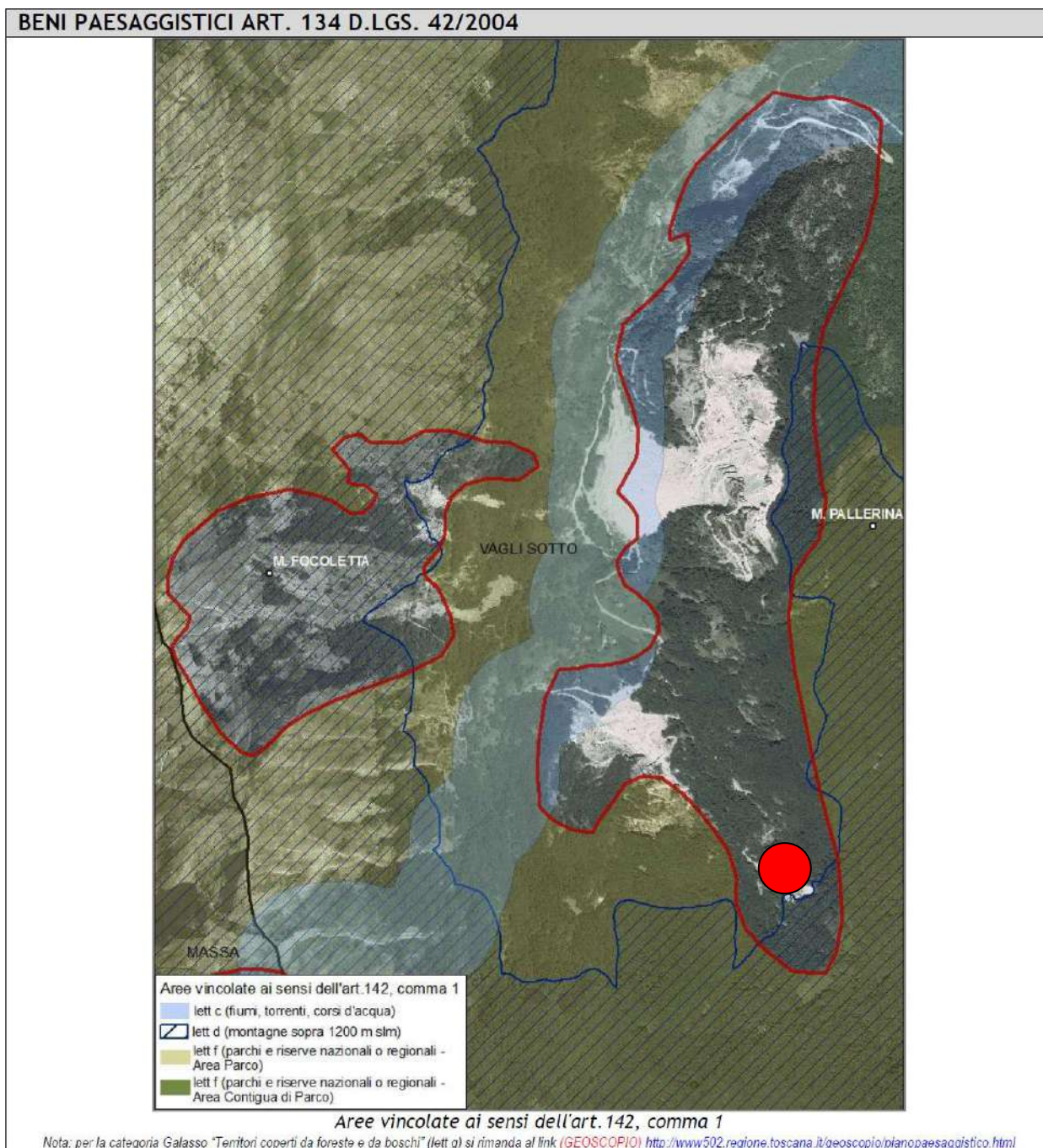


Figura 37: Aree vincolate ai sensi dell'Art. 142, comma 1. (Da Scheda n. 7 del P.I.T.).

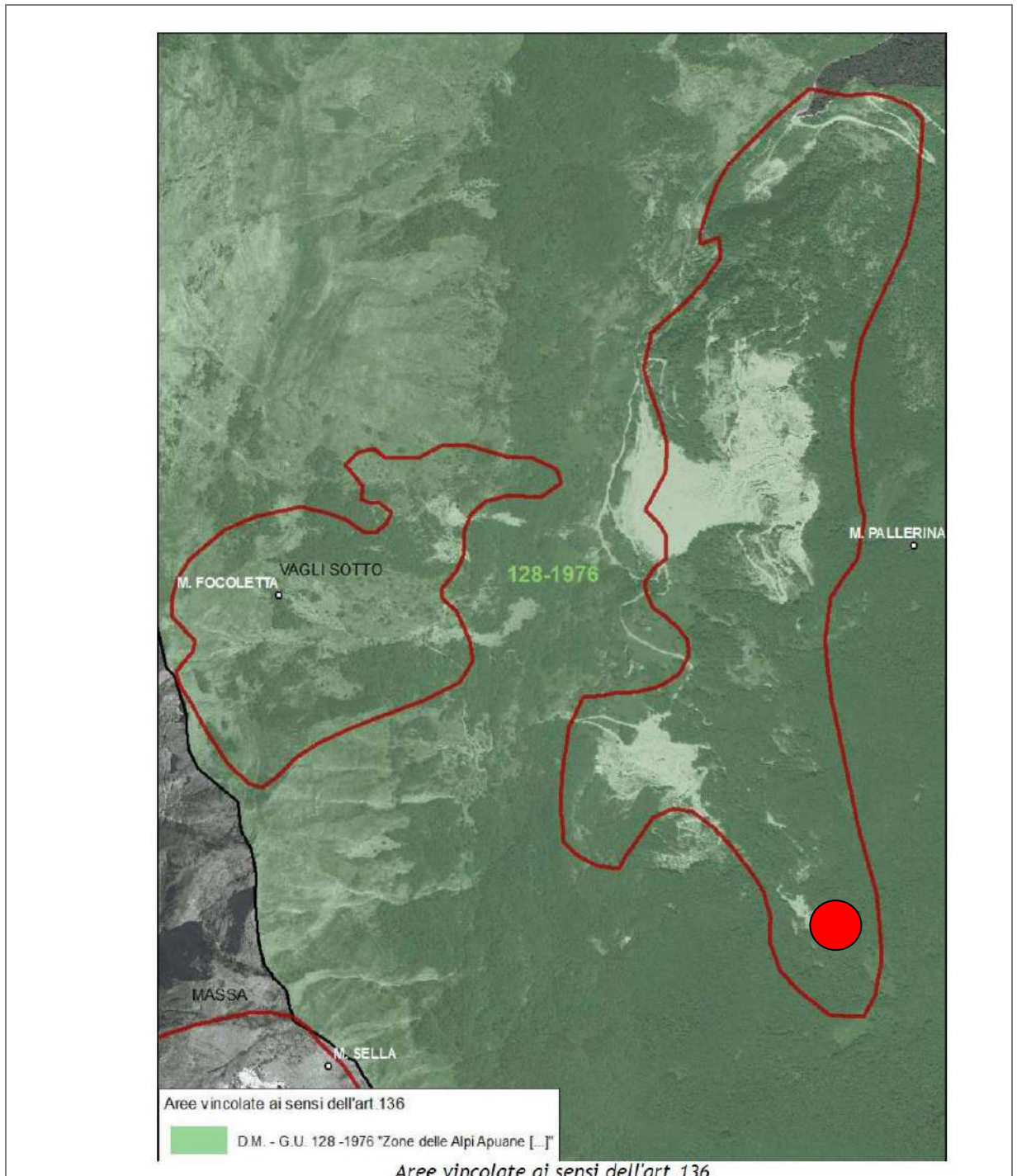


Figura 38: Aree vincolate ai sensi dell'Art. 136. (Da Scheda n. 7 del P.I.T.).

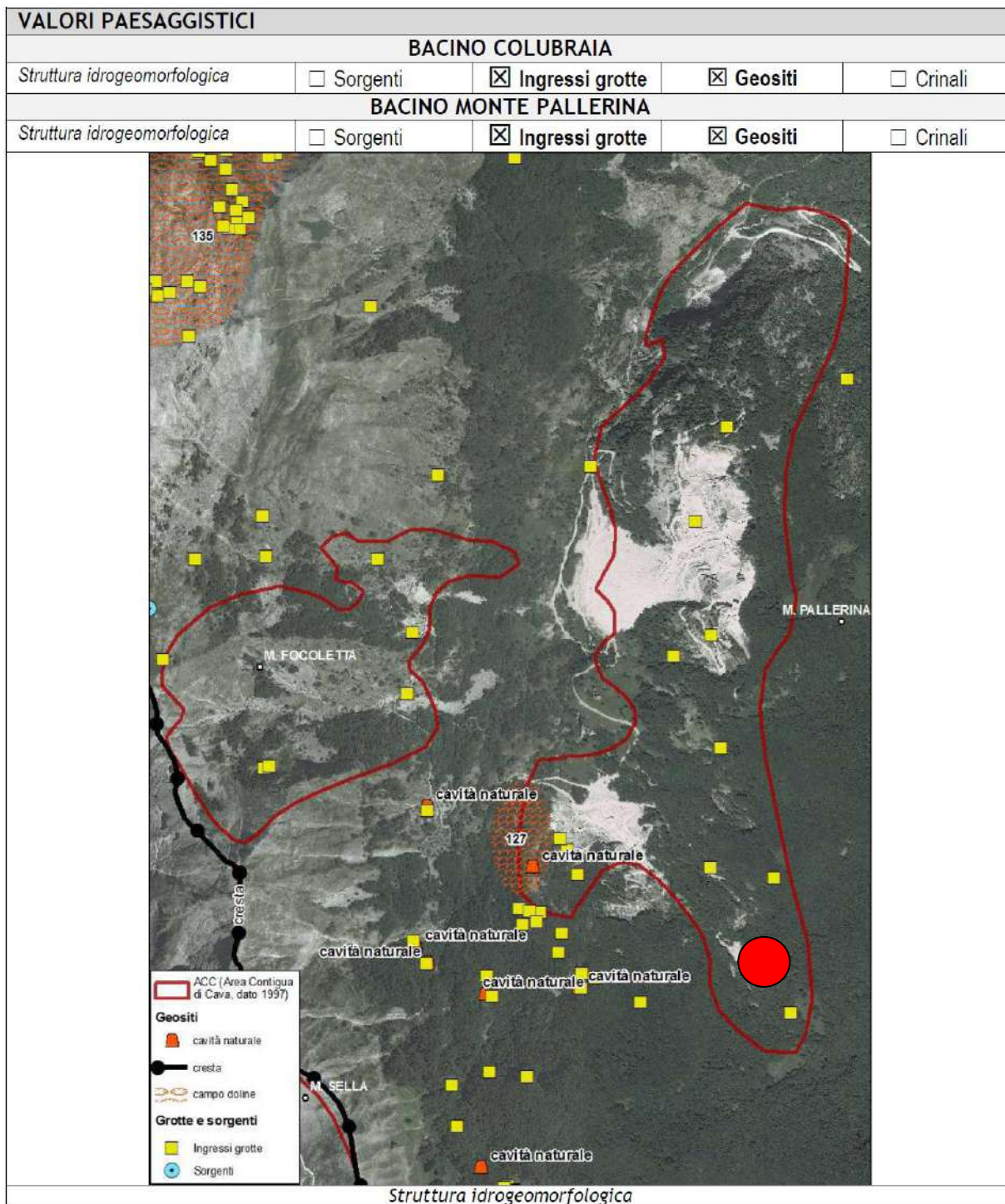


Figura 39: Struttura idrogeomorfologica (Da Scheda n. 7 del P.I.T.).

VALORI PAESAGGISTICI				
BACINO COLUBRAIA				
Struttura ecosistemica/ambientale	SIR-SIC 21 M. Tambura-M. Sella SIR - ZPS 23 Praterie primarie e secondarie delle Apuane (proposta ZPS)			
Struttura antropica	<input checked="" type="checkbox"/> Viabilità storica	<input type="checkbox"/> Via di lizza	<input type="checkbox"/> Manufatti storici	<input type="checkbox"/> Rifugi
Elementi della percezione e fruizione	<input checked="" type="checkbox"/> Sentieri CAI		<input type="checkbox"/> Strade e punti panoramici	
BACINO MONTE PALLERINA				
Struttura ecosistemica/ambientale	SIR-SIC 21 M. Tambura - M. Sella SIR-ZPS 23 Praterie primarie e secondarie delle Apuane (proposta di ZPS) SIR-SIC 17 M. Sumbra			
Struttura antropica	<input type="checkbox"/> Viabilità storica	<input type="checkbox"/> Via di lizza	<input type="checkbox"/> Manufatti storici	<input type="checkbox"/> Rifugi
Elementi della percezione e fruizione	<input checked="" type="checkbox"/> Sentieri CAI		<input type="checkbox"/> Strade e punti panoramici	

Struttura Struttura ecosistemica/ambientale, antropica, elementi della percezione e fruizione

Figura 40: Struttura ecosistemica/ambientale (Da Scheda n. 7 del P.I.T.).

Il territorio comunale di Vagli Sotto rientra nell'ambito di paesaggio n°03 "Garfagnana, Valle del Serchio, Val di Lima" definito dalle schede allegate Piano Paesaggistico. Si riporta di seguito uno stralcio della scheda del P.I.T riferita all' Ambito n°03.

La Garfagnana, la Valle del Serchio e la Val di Lima presentano alcuni tratti tipici dei paesaggi montani, altri determinati da caratteri geomorfologici unici (le Alpi Apuane, condivise con il versante versiliese), altri peculiari, legati a una storia in cui l'imprinting fondamentale è dato dall'incastellamento longobardo insieme a una lunga tradizione di villaggi rurali, di difficile accessibilità. L'ambito si distingue per una considerevole ricchezza d'acqua (per conformazione del bacino, per permeabilità di gran parte della matrice geologica), con abbondanti sorgenti di origine carsica, anche termali e minerali. D'altra parte, l'elevata piovosità e i ridotti tempi di corruzione fanno sì che il fondovalle sia tra le aree a maggior rischio idraulico della Toscana. La crisi del sistema economico agro-silvo-pastorale ha comportato il trasferimento della popolazione nelle aree pianeggianti, l'abbandono delle aree agricole (con invasione del bosco), dei pascoli di montagna e dei castagneti da frutto. Speculare a questi processi, nel tratto basso - fino a Galliciano - in alcuni "nodi" il fiume ha formato pianure alluvionali di buona suscettibilità agricola. Su queste pianure e sui tratti più ampi del fondovalle si sono sviluppati gli insediamenti recenti, a volte saldando borghi preesistenti, e localizzate le nuove piattaforme industriali. L'urbanizzazione, data le caratteristiche dell'alveo del fiume, non è continua ma a "isole", con un'alta densità di residenze e di attività produttive imperniate su una doppia viabilità - una recente e una "storica" modernizzata - che corre lungo i due lati del Serchio, cui si aggiunge la linea ferroviaria. Nell'area di pertinenza fluviale, convivono zone con elevati livelli di naturalità, aree agricole (talvolta di tipo tradizionale) e diffuse urbanizzazioni. La relativa industrializzazione del fondovalle, sovrapposta alla preesistente economia agricola, ha provocato il proliferare di molte attività (spesso piccole o piccolissime) nei centri minori, nelle corti e all'interno delle abitazioni, creando una contiguità indissolubile tra luogo di residenza e luogo di lavoro. Un vero e proprio fenomeno economico e sociale che ha portato a un'accentuata dispersione produttiva. L'ambito apuano della Garfagnana è interessato dalla presenza di alcuni siti estrattivi individuati all'interno delle Aree contigue di cava del Parco delle Alpi Apuane, caratterizzati dalla presenza di materiali lapidei ornamentali di pregio. La coltivazione degli agri marmiferi ha concorso a plasmare questo paesaggio, conferendogli un'identità peculiare di lunga durata, prodotta dal lavoro dell'uomo in forte legame con l'arte e la bellezza. Un paesaggio antropico del marmo in cui il confine fra natura e cultura è costantemente rimodellato dall'opera umana. Nella lenta successione dei secoli le attività estrattive hanno modificato i crinali, i versanti e il fondovalle, creando forme e caratteri distintivi di valore unico, visibili anche a grande distanza e impressi nel patrimonio simbolico del territorio. L'attività mineraria, rispondendo a ben determinate esigenze di mercato è tuttavia legata a costanti processi evolutivi. Nuove tecnologie, sempre più meccanizzate efficienti e invasive, hanno ampliato in maniera significativa la capacità da parte dell'uomo dell'intervento di escavazione della montagna con il rischio di rottura di equilibri

consolidati, a tal punto da porre problemi di mantenimento del paesaggio e della sua rappresentazione materiale e visibile; anche nella sua componente identitaria modellata dalla plurisecolare cultura del marmo. L'intervento di tutela e l'impianto normativo ad esso correlato scaturiscono da questa consapevolezza e intendono arginare queste problematiche pur nel mantenimento e prosecuzione delle attività estrattive. La tutela si configura quindi nella ricerca di un equilibrio corretto tra il profilo naturale e in parte selvaggio delle Apuane e l'intervento antropico che ne completa l'identità paesaggistica. Attraverso il piano e le prescrizioni dei vincoli si esprime la necessità di norme che contemperino la tutela e le attività estrattive.

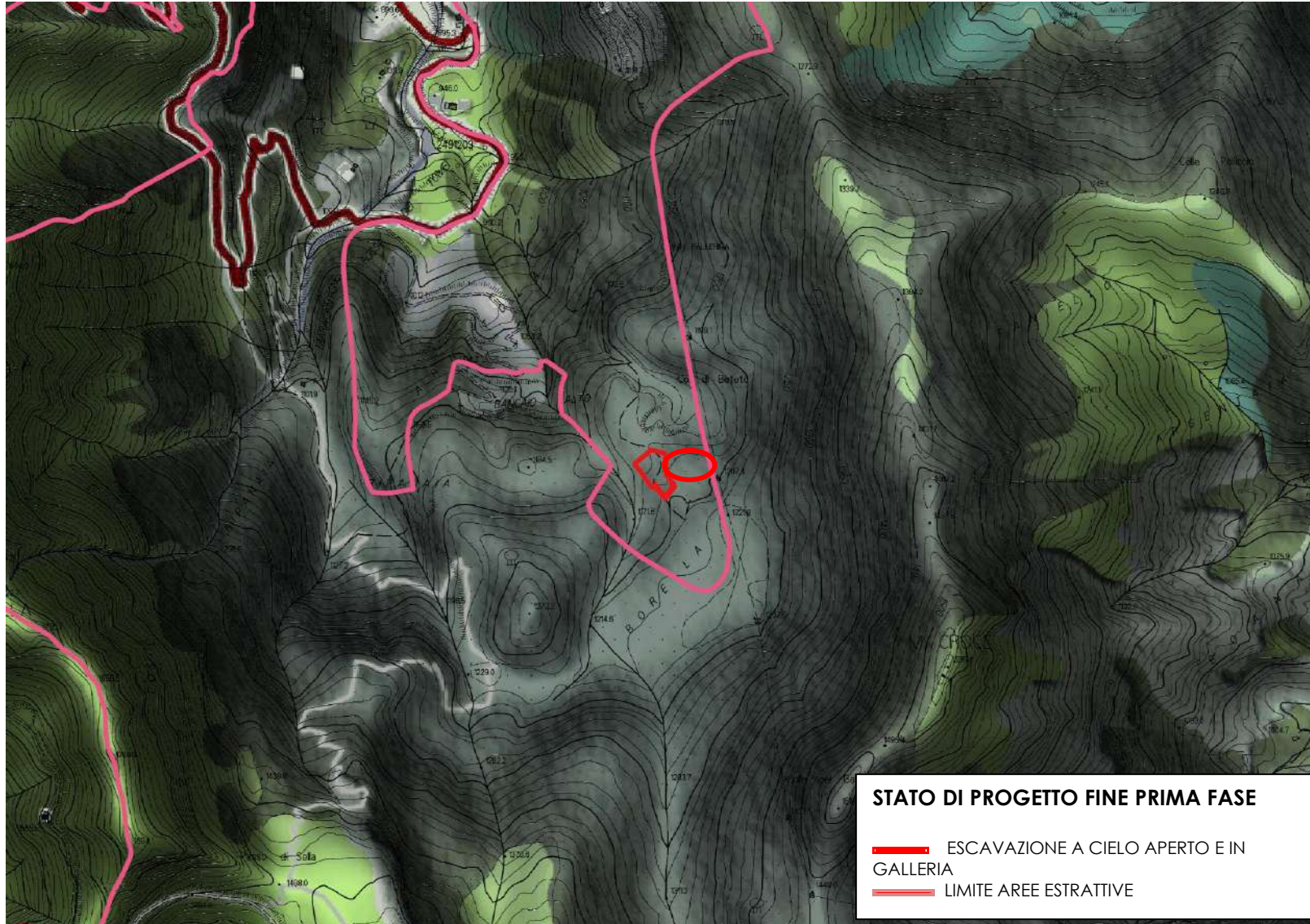


Figura 41: Ambiti di paesaggio per l'area di progetto. (Da "Carta dei caratteri del paesaggio", P.I.T.).



Regione Toscana

CARTA DEI CARATTERI DEL PAESAGGIO



Centro Interuniversitario
Scienze del Territorio

Scala 1:50000

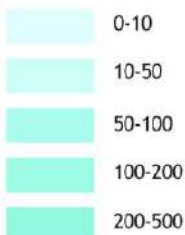
INSEDIAMENTI E INFRASTRUTTURE



COLTIVI E SISTEMAZIONI IDRULICHE-AGRARIE



FASCE BATIMETRICHE



CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE DEI BOSCHI E DELLE AREE SEMI-NATURALI



CARATTERIZZAZIONE FISIOGRAFICA DEI BOSCHI E DELLE AREE SEMI-NATURALI



AREE UMIDE ED ELEMENTI IDRICI



Dominato dal paesaggio montano, il territorio dell'ambito si sviluppa nel medio e alto bacino del Fiume Serchio e su parte del bacino idrografico del Torrente Lima. Il paesaggio fluviale del Fiume Serchio modella il fondovalle della Garfagnana, circondato dai versanti spesso acclivi e prevalentemente boscati o caratterizzati da mosaici di aree boscate e agroecosistemi. Dalla matrice forestale emergono le linee di crinale e i rilievi delle Alpi Apuane e dell'Appennino, ove praterie sommitali primarie e secondarie, brughiere e torbiere si alternano ai vasti affioramenti rocciosi silicei (Appennino) e carbonatici (Alpi Apuane ed isole calcaree dell'Appennino).

La pianura alluvionale della Garfagnana è dominata dal corso del Fiume Serchio, con larghi terrazzi alluvionali, con tipiche formazioni vegetali ripariali arboree e arbustive e specie vegetali e animali di medio e basso corso. In questo sistema di fondovalle convivono aree con elevati livelli di naturalità, relegati nell'area di pertinenza fluviale, aree agricole, talora di tipo tradizionale, e aree ad elevata antropizzazione e urbanizzazione, comprese grandi aree industriali e importanti assi infrastrutturali di trasporto.

La fascia medio montana ospita una caratteristica ed estesa matrice forestale di latifoglie (castagneti cedui e da frutto, cerro-carpineti, stadi di degradazione a robinia), talora interrotta, soprattutto nel medio-alto bacino del Serchio, da aree agricole montane terrazzate o ciglionate, spesso situate a diretto contatto con i numerosi borghi montani.

In tale sistema ambientale i diversi usi del suolo evidenziano lo stretto e secolare rapporto tra le comunità dei borghi montani, le aree agricole circostanti, i boschi per la legna o per le castagne, per giungere, attraverso una rete di mulattiere, ai pascoli di crinale. Questo caratteristico paesaggio presenta elementi di interesse naturalistico nella sua natura di mosaico ambientale e per la presenza di aree agricole classificabili come "di elevato valore naturalistico" (High Nature Value Farmland HNVF). La continuità della matrice forestale costituisce un altro elemento di pregio naturalistico, grazie anche alla diffusione dei castagneti da frutto, di elevato valore faunistico per la presenza di specie legate ai boschi maturi.

La matrice forestale si estende anche nella fascia alto montana dell'Appennino e delle Alpi Apuane, con ampie faggete e rimboschimenti di conifere. Da tale matrice forestale emergono i caratteristici rilievi rocciosi calcarei delle Alpi Apuane, dalla tipica morfologia alpina e glaciale, e i crinali appenninici, dominati dalla presenza delle praterie secondarie e primarie in mosaico con brughiere e piccole torbiere. Il paesaggio della dorsale appenninica si arricchisce anche di alcuni importanti rilievi rocciosi calcarei, quali la Pania di Corfino, il M.te Prato fiorito e il Balzo Nero.

Le dinamiche più significative sono relative ai rapidi processi di abbandono degli ambienti agro-pastorali in ambito montano, con aumento dei livelli di naturalità ma perdita di valore naturalistico (perdita di habitat prativi e pascolivi, riduzione dei castagneti da frutto e delle comunità animali e vegetali ad essi legate) con un complementare aumento dei livelli di urbanizzazione (centri abitati, zone artigianali, assi stradali, estrazione di materiale

alluvionale, opere idrauliche) e antropizzazione del fondovalle (soprattutto nella mediavalle), con perdita di ambienti agricoli di pianura e alterazione della qualità degli ecosistemi fluviali.

Alcuni interventi realizzati nell'ambito di Progetti comunitari (LIFE Natura), o nel contesto delle attività delle Aree Protette e degli Enti locali, hanno cercato di ostacolare tali negativi processi mediante interventi di decespugliamento, di recupero di attività agricole e di pascolo e di riqualificazione dei castagneti da frutto.

Una intensa dinamica di artificializzazione delle aree montane è legata allo sviluppo del settore estrattivo marmifero, che oggi caratterizza e condiziona fortemente il territorio montano apuano, anche in aree di elevato valore naturalistico e paesaggistico, quali la Valle di Orto di Donna, l'alta Valle di Gorfigliano, la Valle dell'Arnetola o l'alta Valle di Arni.

A tale settore oggi si associa anche lo sviluppo di attività di recupero dei detriti di cava dalle discariche (ravaneti), come fonte di carbonato di calcio, con annessa realizzazione di frantoi di lavorazione. Allo sviluppo del settore estrattivo sono anche associati fenomeni di inquinamento fisico da marmettola dei torrenti montani per il dilavamento di piazzali di cava e aree di discarica o quale prodotto di segherie e industrie di lavorazione del marmo.

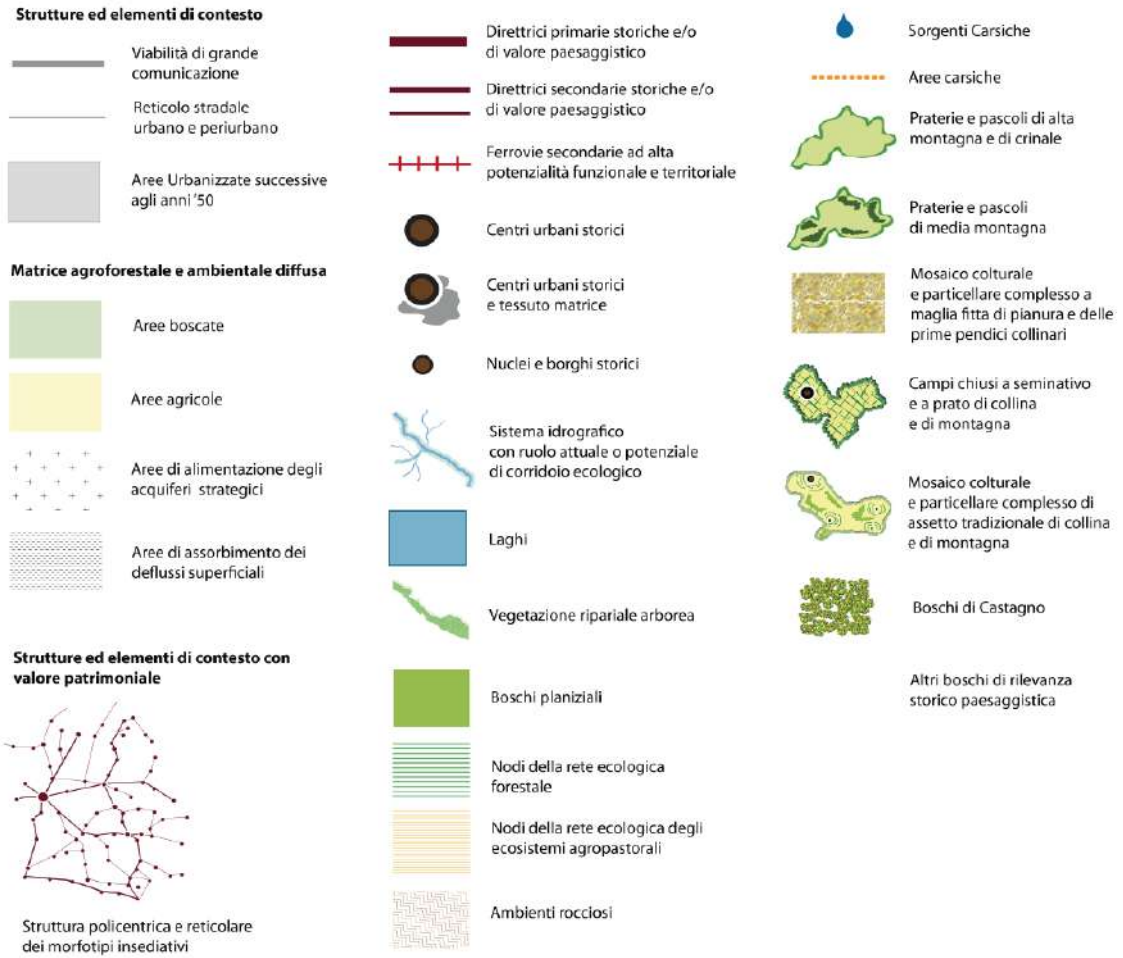
In aggiunta all'aumento della superficie forestale, come conseguenza dell'abbandono degli ambienti agropastorali montani, la riduzione delle utilizzazioni forestali ha comportato un generale aumento dei livelli di maturità e di valore ecologico, con particolare riferimento alle faggete montane e alle cerrete. La riduzione della frequenza delle utilizzazioni selvicolturali e delle attività di gestione del bosco ha avuto anche conseguenze negative, con particolare riferimento alla perdita dei castagneti da frutto, aggravata dalla diffusione di fitopatologie. In ambito forestale altre dinamiche sono legate alla progressiva e intensa diffusione dei robinieti nei bassi versanti montani e negli impluvi, e alla alterazione del sottobosco per l'elevato carico di ungulati.

Lo sviluppo di un articolato sistema di Aree protette (Parco Regionale, Parco Nazionale), Siti Natura 2000 e di patrimoni agricolo forestali regionali ha rappresentato un positivo elemento per la conservazione dei valori naturalistici e paesaggistici dell'ambito, con particolare riferimento agli ambienti prativi e rupestri sommitali; un sistema integrato anche dal recente riconoscimento delle Alpi Apuane come Geoparco dell'Unesco.



Figura 42: Estratto da Carta del patrimonio territoriale e paesaggistico (Scheda Ambito n. 03 - P.I.T)

LEGENDA:



Criticità

L'ambito è caratterizzato dal progressivo abbandono dei territori montani e alto collinari, da instabilità dei versanti collinari e montani, dalla concentrazione a valle del sistema insediativi e dal conseguente indebolimento delle relazioni con i sistemi collinari e montani. L'elevata piovosità e la conformazione del bacino, che riduce i tempi di corrivazione, rendono l'ambito soggetto a un elevato rischio idraulico, ulteriormente aggravato dalla crescente urbanizzazione degli spazi di pertinenza fluviale.

I contesti alto collinari e montani sono segnati dallo spopolamento dei territori posti alle quote più elevate (e caratterizzati da difficili condizioni di accessibilità), con conseguenti processi di abbandono delle sistemazioni idraulico-agrarie tradizionali e ripercussioni sull'equilibrio idrogeologico dei versanti, cui fa seguito una loro generale instabilità, con fenomeni franosi, anche di grande estensione.

La riduzione nella frequenza delle utilizzazioni selvicolturali e delle attività di gestione del bosco ha avuto come conseguenza l'incremento della superficie boschiva e dei livelli di maturità e di valore ecologico (con particolare riferimento alle faggete montane e alle

cerrete), contribuendo tuttavia alla perdita dei castagneti da frutto (e delle comunità animali e vegetali ad essi connesse).

Nei territori di fondovalle le principali criticità sono legate all'intensificazione e alla dispersione del sistema insediativo e infrastrutturale, che ha occupato molte aree di pertinenza fluviale e ha compromesso le relazioni di lunga durata tra insediamenti di fondovalle e corsi d'acqua; ciò ha determinato la separazione ecologica, fruitiva e paesaggistica tra la Valle del Serchio e i sistemi vallivi secondari, con l'indebolimento del sistema infrastrutturale e dei trasporti trasversali storici di collegamento con il sistema collinare e montano.

Sempre con riferimento al sistema di criticità dei territori di fondovalle, in particolare lungo il fiume Serchio, si sommano l'interclusione del sistema di spazi aperti agricoli perifluviali, l'artificializzazione degli ambienti planiziali o di conoide, la presenza di sbarramenti idroelettrici e captazioni idriche, la parziale scomparsa del reticolo idraulico minore e del corredo vegetale non colturale.

Sulle Alpi Apuane, l'attività estrattiva, una delle principali risorse economiche dell'ambito e - allo stesso tempo - principale causa di una artificializzazione dei contesti montani.

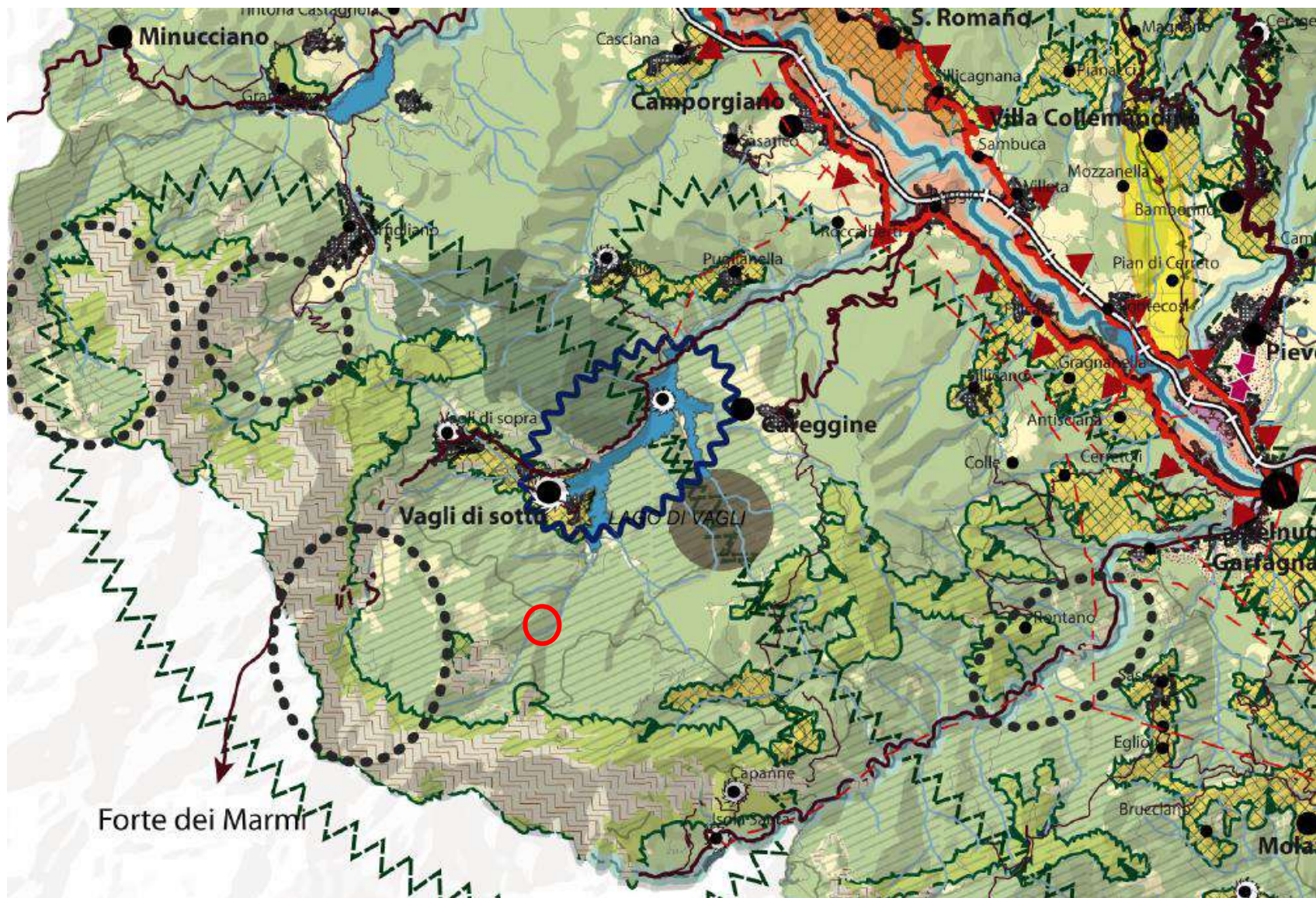




























Figura 43: Estratto da Carta delle criticità (Scheda Ambito n. 03 - P.I.T).

Criticità potenziali

Strutture e elementi di contesto

-  Corsi d'acqua
-  Aree boscate
-  Aree agricole
-  Aree rupestri
-  Viabilità storica di grande comunicazione
-  Infrastruttura stradale di grande comunicazione
-  Ferrovia
-  Strade principali
-  Strade locali
-  Espansione urbana fino agli anni '50
-  Centri urbani storici
-  Nuclei e borghi storici

-  Rischio strutturale di esondazione
-  Alta produzione di deflussi e instabilità dei versanti, aggravate dagli abbandoni dei sistemi rurali
-  Rischio di impoverimento e contaminazione di acquiferi sensibili a causa dell'attività estrattiva
-  Alterazione degli ecosistemi fluviali con interruzioni del continuum ecologico
-  Direttrici di connettività ecologica interrotte o critiche
-  Ridotta qualità ecologica delle formazioni forestali
-  Consumo di suolo relativo all'urbanizzazione successiva agli anni '50 con margini prevalentemente di bassa qualità
-  Conurbazione lineare con chiusura dei varchi residui
-  Tendenza alla conurbazione e alla saldatura di varchi ineditati
-  Processi di urbanizzazione e dispersione insediativa in ambito agricolo
-  Centri interessati da fenomeni di abbandono della popolazione
-  Barriera e frammentazione territoriale ed ecologica causata dal corridoio infrastrutturale di grande comunicazione
-  Barriera causata da infrastrutture di grande comunicazione
-  Sottoutilizzazione della linea ferroviaria con ridotta capacità di fruizione territoriale
-  Linea ferroviaria dismessa con perdita di potenzialità di fruizione territoriale
-  Piattaforme produttive
-  Insediamenti produttivi
-  Complessi scistici
-  Abbandono dei coltivi con fenomeni di colonizzazione arbustiva e arborea
-  Abbandono dei pascoli con fenomeni di colonizzazione arbustiva e arborea
-  Bacini estrattivi e cave
-  Impianti eolici autorizzati
-  Impianti fotovoltaici a terra
-  Elettrodotti ad alta tensione
-  Barriera e frammentazione territoriale ed ecologica causata dal corridoio infrastrutturale di grande comunicazione
-  Rischio strutturale di esondazione

21.2 Patrimonio naturale (da P.I.T., Regione Toscana)

Ecosistemi forestali

Gli ecosistemi forestali costituiscono l'elemento dominante del paesaggio vegetale della Garfagnana e della Val di Lima, interessando i versanti montani, con prevalenza di boschi di latifoglie.

I boschi della Garfagnana rappresentano in gran parte un unico ed esteso nodo forestale primario della rete ecologica regionale, con buoni livelli di maturità riferibili soprattutto ai castagneti (sia quelli da frutto, coltivati o in fase di progressivo abbandono, che le fustaie), alle abetine montane e alle faggete.

Gran parte dei boschi mesofili dei nodi forestali sono attribuibili al target regionale delle Foreste di latifoglie mesofile e abetine, in parte interno ai vasti complessi forestali demaniali (patrimonio agricolo forestale regionale). Si tratta di cerrete mesofile, castagneti da frutto (molti dei quali oggi in abbandono), cedui e fustaie, faggete nella parte alto montana. Vasti complessi demaniali sono inoltre interessati da rimboschimenti di conifere, e in particolare da abetine montane abbondantemente presenti nel territorio dell'Orecchiella.

Il target presenta numerosi habitat forestali di interesse comunitario e/o regionale e alcune fitocenosi del Repertorio naturalistico toscano, quali il "Bosco di betulla del M.te Palodina (Alpi Apuane)" e le "Popolazioni naturali di Abies alba delle Alpi Apuane", quest'ultima a costituire una importante stazione relictta autoctona di abete bianco delle Alpi Apuane.

Bassi livelli di maturità e qualità ecologica sono attribuibili agli estesi robinieti, che caratterizzano fortemente il paesaggio forestale di fondovalle e dei versanti della media Gargagnana (in particolare tra Barga e Bagni di Lucca), con funzioni di matrice, assieme ad altri tipologie forestali di media maturità ed idoneità (cerro-carpinete, ostrieti).

Altri elementi significativi per la rete ecologica forestale sono i corridoi ripariali, costituiti da vegetazione ripariale arborea ed alto arbustiva, presente, con ottimi valori di idoneità, lungo le sponde e nei terrazzi alluvionali del Fiume Serchio, lungo i suoi principali affluenti (in particolare torrenti Turrite Cava, Corsonna, Ania, Fegana, Ceserano, Silico, Il Fiume) o sulle sponde del Torrente Lima. Gli importanti habitat ripariali, con boschi a salici e pioppi su ampi terrazzi alluvionali o boschi a galleria di ontano, risultano individuati quali target regionale degli Ambienti fluviali e torrentizi, di alto, medio e basso corso.

L'area settentrionale dell'ambito, al confine tra la Garfagnana e la Lunigiana (zona dell'Argogna), costituisce una importante direttrice di connettività tra i nodi forestali delle Alpi Apuane e quelli dei versanti garfagnini.

Ecosistemi agropastorali

Nell'ambito della rete ecologica le aree agricole tradizionali e i mosaici di ecosistemi pastorali e prativi primari costituiscono elementi della complessiva rete degli ecosistemi agropastorali, ove risultano dominanti gli agroecosistemi frammentati attivi o in abbandono nella bassa valle e nei versanti montani e i nodi degli ecosistemi agropastorali lungo il crinale appenninico e negli alti versanti montani delle Alpi Apuane.

I nodi degli ecosistemi agro pastorali interessano quindi prevalentemente i crinali montani principali e i versanti alto montani, ove si localizzano importanti ecosistemi prativi secondari pascolati, o in parte abbandonati, a costituire elementi di elevato valore naturalistico e paesaggistico. Si tratta di praterie secondarie pascolate, spesso mosaicate con praterie montane e alpine, relittuali torbiere montane (Lamarossa in Garfagnana, torbiere del Monte Roggio, Pian del Lago, Gorfigliano nelle Apuane) e brughiere, ricche di specie vegetali e animali di interesse comunitario e/o regionale, specie rare e/o endemiche.

Tali ecosistemi trovano la massima espressione nei vasti crinali appenninici dell'alta Garfagnana, dall'Alpe delle Tre Potenze, alla Pania di Corfino alle zone montane del M.te Prado e M.te Sillano, e nei versanti delle Alpi Apuane, dal complesso delle Panie al M.te Sumbra, fino ai prati della Valle di Orto di Donna, ma anche ai confini orientali dell'ambito ove dalla matrice forestale emergono i rilievi del Prato Fiorito o di altre "isole" calcaree (Balzo Nero, Penna di Lucchio, M.te Memoriente).

L'elevato valore naturalistico dei nodi associati agli ambienti prativi e pastorali è evidenziato dal loro riconoscimento come target regionale degli Ambienti aperti montani e alto-collinari, con praterie primarie e secondarie, anche in mosaici con brughiere e torbiere a costituire una delle principali emergenze naturalistiche della Garfagnana e delle Alpi Apuane, in alternanza con le formazioni rupestri e le aree detritiche montane. Le aree aperte alto montane ospitano alcuni endemismi e numerose specie al limite meridionale del loro areale, oltre ad importanti popolamenti di uccelli (ad esempio aquila reale, gracchio alpino e corallino).

Agroecosistemi montani terrazzati o di fondovalle, spesso situati nelle aree circostanti i piccoli borghi montani, costituiscono una componente dei nodi ma soprattutto degli agroecosistemi frammentati attivi, spesso in stretto rapporto con gli agroecosistemi frammentati in abbandono con ricolonizzazione arborea/ arbustiva.

I nodi degli ecosistemi agropastorali e gli elementi frammentati attivi, complessivamente costituiscono gran parte del target regionale delle Aree agricole di alto valore naturale (High Nature Value Farmland HN VF).

Si tratta in particolare di agroecosistemi tradizionali montani, terrazzati o ciglionati, situati soprattutto nell'alta Valle del Serchio (ad es. tra Castelnuovo Garfagnana e Corfino o tra Piazza al Serchio e Sillano), ancora attivi o in parte abbandonati (soprattutto nei versanti apuani), agroecosistemi di fondovalle o di basso versante (ad es. le caratteristiche aree agricole del conoide di Barga), ma anche mosaici di praterie pascolate e praterie primarie, a costituire un complessivo sistema ambientale di alto valore naturalistico.

L'importanza degli ecosistemi pascolivi e dei mosaici di habitat sommitali è testimoniata dalla presenza di numerose Fitocenosi del Repertorio naturalistico toscano con particolare riferimento a:

1. Arbusteti delle vallette nivali con *Salix herbacea* del M.te Prado.
2. Brughiere subalpine con *Rhododendron ferrugineum* e *Vaccinium vitis-idaea* (Garfagnana).
3. Praterie cacuminali dell'Appennino settentrionale fra il M. Prado e il M. Vecchio.
4. Prati delle vallette nivali con *Gnaphalium supinum* e *Silene suecica* del M. Vecchio.

5.Torbiera delle Sorgenti di Lamarossa.

Ecosistemi palustri e fluviali

La rete ecologica regionale individua il reticolo idrografico, la vegetazione ripariale, le aree umide e gli ecosistemi palustri come elementi di una complessiva rete ecologica di elevato valore naturalistico e funzionale.

Gli ecosistemi fluviali e torrentizi costituiscono un elemento fortemente caratterizzante il territorio della Garfagnana e attribuibile al target degli Ambienti fluviali e torrentizi, di alto, medio e basso corso. Fino a Galliciano il corso del Fiume Serchio si sviluppa con percorso meandriforme su larghi alvei ghiaiosi, presentando una buona continuità degli habitat ripariali, pur in un contesto di fondovalle anche molto antropizzato e urbanizzato. Nell'alto bacino, il Fiume Serchio presenta una maggiore naturalità e continuità degli habitat ripariali anche nei numerosi affluenti. Particolare interesse naturalistico rivestono gli ecosistemi torrentizi che scendono dai rilievi del versante garfagnino, quali ad es. il Serchio di Sillano, i torrenti Il Fiume, Corsonna, Ania, Fegana (Orrido di Botri), Coccia e Scesta (affluente della Lima). Di estremo interesse naturalistico risultano anche i corsi d'acqua che scendono dai rilievi apuani, anche se maggiormente alterati dalla presenza di sbarramenti e dighe.

Il target delle aree umide è presente con piccoli ambienti palustri e lacustri situati nella pianura alluvionale del Fiume Serchio, nell'ambito delle aree di pertinenza fluviale (ex cave abbandonate o laghi derivanti da sbarramenti, quali il Lago di Pontecosì), in prossimità dei corsi d'acqua secondari (basso corso) o nell'ambito di matrici forestali montane (ad es. Laghi di Cella). Le piccole aree umide e torbiere montane, quali l'importante torbiera di Lamarossa, risultano mosaicate nelle praterie primarie e secondarie e sono quindi descritte nell'ambito degli ambienti agropastorali.

Ecosistemi rupestri

Elemento della rete ecologica fortemente caratterizzante il territorio delle Alpi Apuane e di alcuni settori appenninici, corrisponde integralmente al target degli Ambienti rocciosi montani e collinari con pareti verticali, detriti di falda e piattaforme rocciose.

Si tratta di ambienti montani e alto montani, caratterizzati dal forte determinismo edafico, con pareti rocciose verticali, piattaforme rocciose e detriti di falda a costituire ecosistemi particolarmente selettivi, caratterizzati dalla presenza di habitat e specie vegetali e animali di interesse regionale e comunitario, specie endemiche (ad es. Primula apennina, specie vegetale endemica dell'Appennino Tosco-Emiliano, ole numerose specie vegetali endemiche dei rilievi calcarei apuano-appenninici) e relitti glaciali. Tali ambienti rappresentano luoghi di alto valore naturalistico anche per la nidificazione di importanti specie di uccelli (ad es. aquila reale, gracchio alpino e corallino).

I rilievi apuani, ed alcune isole montuose della Garfagnana (Pania di Corfino) e Val di Lima (Balzo Nero, Penna di Lucchio, M.te Memorante), presentano ambienti rupestri calcarei inseriti in vasti complessi carsici epigei e ipogei di elevato valore naturalistico e paesaggistico (in

particolare gruppo delle Panie, M.te Sumbra, M.te Tambura e Carcaraia), mentre negli alti versanti garfagnini dominano gli habitat rupestri silicicoli meno estesi e con sviluppo più lineare (ad es. M.te Rondinaio, M.te Vecchio e M.te Prado).

Nell'ambito degli ecosistemi rupestri numerose risultano le emergenze geomorfologiche a cui corrispondono importanti geositi con habitat e specie vegetali ed animali di grande importanza, quali i piccoli rilievi rocciosi basaltici di Piazza al Serchio, la profonda gola dell'Orrido di Botri (storico sito di nidificazione dell'Aquila reale) o i numerosi geositi delle Alpi Apuane.

Il territorio apuano si caratterizza anche per la presenza di vasti complessi carsici ipogei, tra i più estesi a livello nazionale (ad es. complessi carsici ipogei della Carcaraia, della Vetricia e Grotta del Vento), ed importante fauna troglobia, associabili al target regionale degli Ambienti ipogei, grotte e cavità artificiali.

Numerose le fitocenosi del Repertorio naturalistico toscano relative agli habitat rupestri dell'ambito, ed in particolare:

1. Fitocenosi casmofile di Cresta Garnerone (Alpi Apuane).
2. Fitocenosi casmofile e calcicole del Monte Tambura (Alpi Apuane).
3. Fitocenosi casmofile e calcicole della Pania della Croce (Alpi Apuane).
4. Fitocenosi glareicole e calcicole della Borra Canala (Alpi Apuane).
5. Fitocenosi litofile dei tavolati calcarei della Vetricia (Alpi Apuane).
6. Ginepreti casmofili di *Juniperus phoenicea* della Valle della Turrite Secca (Alpi Apuane).
7. Tavolati calcarei del Passo Fiocca (Alpi Apuane).

Aree di valore conservazionistico

Gli ambienti alto montani ed alpini, con i mosaici di praterie pascolate, praterie primarie, brughiere e torbiere e i vasti complessi rocciosi costituiscono le principali emergenze naturalistiche dell'ambito. Il valore naturalistico dell'ambito è inoltre associabile agli agroecosistemi montani tradizionali, agli ecosistemi fluviali e torrentizi e ai boschi di maggiore maturità (faggete, fustaie di castagno e castagneti da frutto). Tra le aree di maggiore valore conservazionistico emerge il complessivo sistema montuoso delle Alpi Apuane, soprattutto relativamente agli ambienti sommitali prativi e rocciosi, ai complessi carsici epigei ed ipogei, ed alle relittuali aree umide montane. In particolare sono da segnalare le zone del Pizzo d'Uccello, Valle di Orto di Donna, M.te Pisanino, M.te Tambura, Carcaraia, M.te Sumbra e complesso delle Panie, e il vasto sistema alto montano appenninico, con particolare riferimento alle aree del M.te Sillano-Le Porraie-M. te Prado, complesso dell'Orecchiella, Pania di Corfino (con importante torbiera di Lamarossa), M.te Giovo-Alpe Tre Potenze, rilievi calcarei della Val di Lima (Prato Fiorito, Balzo Nero, Penna di Lucchio e Memorante), Orrido di Botri, Valli di Soraggio e dello Scesta. Tali aree presentano la maggiore concentrazione di habitat e specie di interesse comunitario e/o regionale, di specie rare e/o endemiche, soprattutto con riferimento agli ecosistemi rupestri e di prateria su rocce calcaree.

Gran parte delle principali aree di valore naturalistico delle aree montane appenniniche e delle Alpi Apuane risultano interne a strumenti di area protetta (Parco Nazionale Appennino Tosco Emiliano; Riserve Statali Orecchiella, Lamarossa, Pania di Corfino e Orrido di Botri e Parco Regionale delle Alpi Apuane) o al Sistema Natura 2000 (numerosi SIR, SIC, ZPS situati lungo il crinale appenninico e nelle Alpi Apuane). Elementi peculiari di valore naturalistico aggiuntivi rispetto al sistema alto montano apuano e dei principali crinali appenninici sono rappresentati dal SIR "Rupi basaltiche di Piazza al Serchio e Poggio", e dai SIR/SIC "M.te Prato Fiorito - M.te Coronato - Valle dello Scesta" e "Zone calcaree della Val di Lima e del Balzo Nero". La complessiva copertura forestale della Garfagnana rappresenta, inoltre, una vasta area di interesse naturalistico svolgendo una funzione di vasto nodo della rete ecologica forestale alla scala regionale e parte del vasto corridoio ecologico appenninico a livello nazionale.

21.3 Patrimonio storico (da P.S, Comune di Vagli Sotto)

Le emergenze del patrimonio storico presenti in prossimità del sito di progetto, risultano l'Oratorio di San Viviano ubicato però a circa 1,5 Km verso NE, ed un tratto della via Vandelli che si trova però sopra l'area estrattiva Colubraia nel bacino omonimo.

21.3.1 Siti e rinvenimenti archeologici nel comune di Vagli Sotto.

Loc. Renaio

Nel 1862 fu scoperta una tomba a cassetta di tipo ligure con ossuario fittile e corredo costituito da unvasetto, alcuni dischi d'ambra e frammenti di ferro.

Vagli Sotto

Rinvenimento, effettuato in tempi diversi, di monete romane d'epoca imperiale.

Vagli Sopra

Nell'ottobre 2008 è stata rinvenuta durante uno scavo per la realizzazione della nuova strada presso il Cimitero una tomba ligure a cassetta del II – III sec. a.C. La scoperta segue quella della tomba di Renaio del 1862 e conferma la presenza nel territorio di Vagli di un insediamento dei Liguri Apuani.

La ricchezza del corredo funebre che è stato rinvenuto è straordinaria, ed è ritenuta dagli archeologi lasepoltura di una donna di alto rango. Oltre alle ceramiche e alla fusaiola o fuseruola la tomba di VagliSopra ha restituito: 11 fibule, di cui una in argento; 77 borchie in bronzo per cinture; 5 anelli, di cui uno in argento; 2 fermacapelli in argento; 1 armilla e 1 braccialetto, oltre 50 grani d'ambra appartenenti a una o più collane.

Piari

Insiediamento etrusco d'età tardo-orientalizzante scavato nel 1985.

21.3.2 I luoghi della fede

Chiesa di Sant'Agostino

località Fontana delle Monache. La chiesa di Sant'Agostino, situata in posizione dominante sul lago di Vagli, costituiva, prima della fine del XIV secolo, il centro di culto dei villaggi situati nella zona.

Chiesa di San Regolo

Vagli Sotto. Situata nel centro del paese di Vagli Sotto, si raggiunge dalle strette che sboccano in una piccola piazza lastricata. Si distingue per la facciata, in stile romano-gotico, caratterizzata da blocchi di pietra calcarea alternati a fasce di marmo bianco.

Chiesa di San Lorenzo

Vagli di Sopra. Inizialmente dedicata a San Michele, e poi a San Lorenzo, nel 1837 venne ingrandita e riedificata a tre navate.

Chiesa di San Bartolomeo

Roggio La chiesa di Roggio, dedicata a San Bartolomeo, è situata nella parte più alta del borgo. Di origine romanica, ha subito successive modifiche nel corso dei secoli. Accanto alla chiesa si innalza una maestosa torre campanaria e dal piazzale laterale si può ammirare un suggestivo panorama sulle vicine montagne.

Oratorio di San Viviano

Valle di Arnetola Suggestiva cappella scavata nella roccia a strapiombo della valle di Arnetola, l'eremo rappresenta un interessante esempio di architettura spontanea e di santuario rupestre. È proprio questo in luogo che l'eremita Viviano soleva vivere e pregare. Vuole la tradizione che Viviano, oggi considerato patrono dei cavatori e del Parco delle Alpi Apuane, fosse un viandante, un pellegrino che dall'Emilia arrivò fino a Vagli.

Oratorio di San Michele

Monte di Roggio.

21.3.3 La via Vandelli, strada ducale del '700 da Modena a Massa.

Con il nome di Via Vandelli è indicata la nuova Strada Ducale realizzata tra il 1738 e il 1751, per volere del Duca Francesco III d'Este per collegare le città di Modena e Massa, dopo il matrimonio del figlio, Ercole d'Este, con l'erede al trono del Ducato di Massa, Maria Teresa Cybo-Malaspina. L'Abate Domenico Vandelli, ingegnere, geografo e matematico, a servizio della Corte di Modena, fu incaricato di progettare una nuova Strada Ducale, adeguando in parte gli antichi tracciati preesistenti, che potesse collegare rapidamente e in maniera sicura Modena al mare, e di dirigerne personalmente i lavori unitamente al Magistrato della Guerra del Ducato.

La Strada Ducale rappresentò una sfida tecnica notevole per il suo tempo. Il Vandelli fu indotto a concepire nuove metodiche cartografiche che comprendessero anche riferimenti altimetrici.

Questa innovazione permise una progettazione precisa e la stesura di mappe ricche di informazioni utili non solo per la realizzazione della strada. La costruzione si protrasse dal 1738 al 1752, quando fu ufficialmente inaugurata, ma si può dire, che per i continui lavori di manutenzione, la strada non fu mai considerata veramente conclusa. Per la sicurezza dei viaggiatori, lungo la Via Vandelli vennero costruite stazioni di manutenzione e stazioni di sosta per il cambio e l'abbeveraggio dei cavalli (icosiddetti Casoni), osterie, piazzole per lo scarico ed il carico delle merci, presidi militari. Nel 1753 entrò in funzione il regolare servizio di posta Modena-Massa con periodicità settimanale nei due sensi. La Via Vandelli, con i suoi 210 Km di sviluppo, fu la prima strada italiana carrozzabile logisticamente gestita che superava due catene montuose. La strada non è mai stata del tutto dimenticata, specie dalle popolazioni locali che, probabilmente colpite dalla grandezza dell'avvenimento, tramandarono il suo ricordo utilizzandola ancora a lungo per il traffico minuto locale. Nel tratto apuano dalla valle di Arnetola a Resceto, la strada si presenta in molti tratti ancora oggi ben conservata, soprattutto grazie alle buone tecniche di costruzione impiegate dal Vandelli. Estesi interventi di restauro, realizzati dal Parco Regionale delle Alpi Apuane in collaborazione con i Comuni di Massa e Vagli Sotto, hanno recuperato tratti della massicciata in pietra e dei muri a secco. Il sentiero del CAI n.35 permette oggi di percorrere questo ardito e panoramico tratto della Vandelli a piedi, in mountain bike, o a cavallo.

22 ASSETTO INSEDIATIVO (da P.S, Comune di Vagli Sotto)

La struttura insediativa dell'ambito è caratterizzata dal morfotipo insediativo n. 6 "Morfotipo insediativo a spina delle valli appenniniche" (Articolazione territoriale 6.2).

Si tratta di un tipico sistema vallivo montano generato dal fiume Serchio e dai due versanti montuosi che in esso confluiscono, in riva destra quello apuano e in riva sinistra quello appenninico.

La diversa conformazione idrografica degli affluenti laterali definisce, sui versanti opposti, unità territoriali distinte che danno luogo a specifiche configurazioni dell'assetto insediativo: sul versante Appenninico, ad esempio, caratterizzato da cime dai profili dolci e arrotondati e da una rete idrografica molto fitta e irregolare, è possibile riconoscere il "Sistema a pettine del versante appenninico", consui centri allineati sui terrazzi alluvionali e lungo le strade che risalgono i crinali e le vallecole secondarie, sul versante apuano, invece, caratterizzato da cime e vette dai profili più aspri e da valli profonde, strette e incassate, si sviluppa il "Sistema a pettine del versante apuano", contraddistinto da una viabilità di fondovalle che si insinua lungo le profonde vallate interne, intercettando i centri posti sugli altopiani apuani. I due sistemi montuosi si saldano alla sommità della valle nell'area del Monte Argegna e del Passo dei Carpinelli, la cosiddetta "sella-spartiacque" che separa il territorio ligure da quello toscano; da qui discendono i due rami che generano il Serchio: Serchio di Gramolazzo (dal versante apuano) e Serchio di Sillano (dal versante appenninico) chesi uniscono in corrispondenza di Piazza del Serchio. Questa doppia ramificazione con i suoi affluenti minori definisce il "Sistema a ventaglio della testata di valle di Sillano."

Lo sviluppo degli abitati del fondovalle è relativamente recente ed è connesso prevalentemente alla viabilità storica pedecollinare che costeggia il fiume e alla ferrovia, nonché alle favorevoli condizioni dei fondi irrigui (Sistema lineare di fondovalle del Serchio e della val di Lima).

I caratteri fondativi dell'insediamento della Garfagnana possono considerarsi definiti nell'epoca longobarda. Si tratta di centri e nuclei di modesta entità, spesso fortificati, che si collocano sulle prime pendici collinari: nel versante appenninico, segnato dal cambiamento colturale del suolo (dal seminativo di montagna al prevalere del castagno e del faggio), prevalentemente all'interno della fascia intermedia compresa tra il fondovalle e l'inizio dei rilievi montuosi; nel versante apuano, invece, meno assolato e con condizioni ambientali più difficili, sono concentrati alle testate delle alte valli o sugli altopiani con insediamenti più rarefatti e sempre minuti.

La prevalente localizzazione dell'insediamento nella fascia intermedia (500-800 m.) evidenzia i caratteri dell'organizzazione agraria e il rapporto di integrazione tra le attività agricole e la pastorizia, intesa come attività complementare e integrativa dei redditi derivanti dall'agricoltura.

Questo rapporto tra insediamento e risorse è reso evidente dallo sdoppiamento degli abitati di mezza costa verso il fondovalle, per rispondere alle esigenze di commercializzazione dei prodotti agricoli e forestali (Careggine e Fabbrica di Careggine, Vagli di Sotto e Vagli di Sopra, Vallico di Sotto e Vallico di Sopra), e verso i crinali, per consentire il pascolo nei periodi estivi (Capanne di Careggine, Campo Cecina e Campo Catino), ed è ancora leggibile nella distribuzione territoriale monte-valle di molti comuni appenninici.

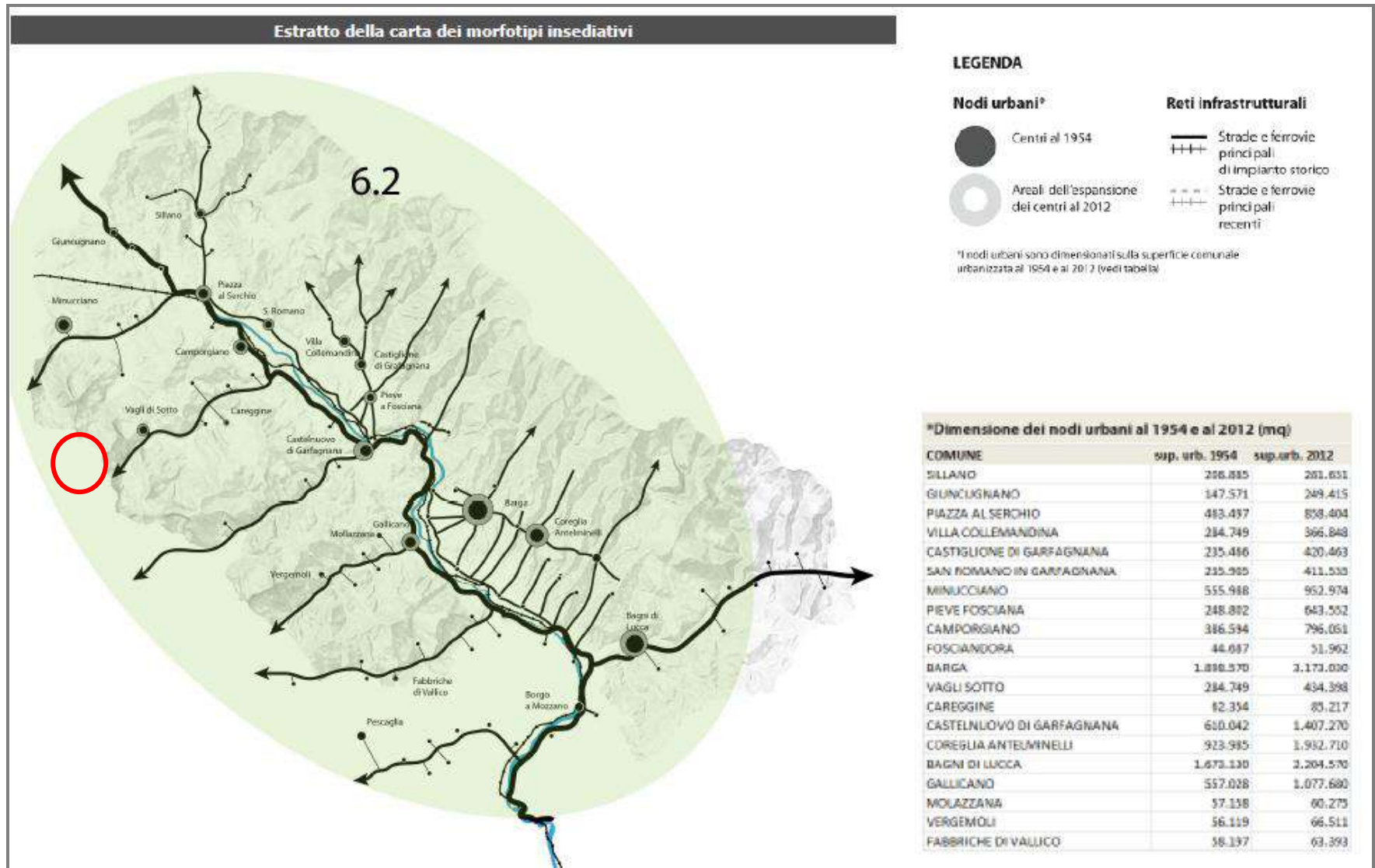


Figura 44: Estratto da Carta dei morfotipi insediativi (Scheda Ambito n. 03 - P.I.T).

23 ASSETTO DEMOGRAFICO E SOCIO-ECONOMICO (da P.S, Comune di Vagli Sotto; Rapporto Ambientale P.A.B.E)

23.1 Analisi della dinamica demografica

Il Comune di Vagli Sotto ha avuto un andamento della quantità di popolazione fortemente segnato dalle vicende delle attività estrattive del marmo e dalla realizzazione del lago artificiale. Inoltre il comune è soggetto al lento e continuo abbandono degli insediamenti da parte della popolazione più giovane in cerca di occupazione e migliore sistemazione abitativa nei centri del fondovalle e nelle città. Dinamica comune, quest'ultima, a tutti i comuni della Garfagnana.

Nel 1832 la popolazione del comune di Vagli Sotto contava circa 1968 abitanti (cfr. EMANUELE REPETTI, *Dizionario geografico fisico storico della Toscana*, 5 voll., Firenze 1833-43, rist. anast. 1972), valore è molto simile a quella presente al primo censimento demografico unitario del 1861 (1881 ab.). L'apertura delle attività di estrazione del marmo, avvenuta nel primo decennio del '900, determina un rapido incremento della popolazione di circa mille unità (1901: 1772 ab. – 1911: 2735 ab.).

La realizzazione dell'invaso artificiale, con l'inondazione dell'abitato di Piari e delle migliori terre ad uso agricolo del fondovalle, sono la principale causa del brusco calo di popolazione registrato al censimento del 1951. Da allora la popolazione del comune ha presentato un costante e continuo calo che l'ha portata agli attuali valori di poco inferiori alle mille unità (991 ab. al 17 agosto 2011).

Analizzando i dati è possibile notare come sia profondamente mutata anche la distribuzione della popolazione nel territorio. Elementi principali sono la formazione del nuovo insediamento di Fontanadelle Monache, lo spopolamento del centro storico di Vagli Sotto e la totale concentrazione dei residenti all'interno dei nuclei abitati (al 2001 solo un abitante risiedeva in case sparse). Inoltre è importante segnalare il dato della popolazione presente, che al 2001 si presentava di circa cento unità inferiore al numero dei residenti. Segnale di quella dinamica che vede molti abitanti trasferirsi nei centri del fondovalle o in altre città in Italia o all'estero mantenendo però la casa (e talvolta la residenza) al paese d'origine dove rientrano durante i periodi di ferie e spesso vi fanno definitivamente ritorno al momento della pensione. Tale andamento è in linea con quello dei comuni montani confinanti ed è segno del drastico spopolamento della Garfagnana a cui si sottraggono solo i maggiori centri del fondovalle.

Nel decennio 2007-2016 la popolazione residente nel comune si riduce a partire dal 2009 e per tutti gli anni successivi per raggiungere nel 2016 il valore più basso di 956, che corrisponde a una diminuzione di circa il 9% rispetto al valore più elevato del decennio. Tale andamento si differenzia sia da quello pro-vinciale che da quello regionale che invece oscillano.

CARATTERISTICHE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE

<i>popolazione</i>		<i>note</i>
Popolazione residente	1123 ab.	dati Istat 2001
Popolazione presente	1095 ab.	dati Istat 2001
Famiglie	460	dati Istat 2001
Densità abitativa	27 pers./Kmq	dati Istat 2001
<i>popolazione residente per tipo di località</i>		
Centri abitati	1122 ab.	dati Istat 2001
Nuclei abitati	0 ab.	dati Istat 2001
Case sparse	1 ab.	dati Istat 2001
<i>popolazione residente per centri abitati</i>		
Vagli Sotto	113 ab.	dati Istat 2001
Vagli di Sopra	568 ab.	dati Istat 2001
Roggio	178 ab.	dati Istat 2001
Fontana delle Monache	264 ab.	dati Istat 2001
<i>popolazione residente per fascia di età</i>		
0 – 5	29 ab. 2,58%	
5 – 9	46 ab. 4,10%	
10 – 14	34 ab. 3,03%	
15 – 19	43 ab. 3,83%	
20 – 24	67 ab. 5,97%	
25 – 29	59 ab. 5,25%	
30 – 34	80 ab. 7,12%	
35 – 39	74 ab. 6,59%	
40 – 44	78 ab. 6,95%	
45 – 49	58 ab. 5,16%	dati Istat 2001
50 – 54	101 ab. 8,99%	
55 – 59	75 ab. 6,68%	
60 – 64	77 ab. 6,86%	
65 – 69	71 ab. 6,32%	
70 – 74	91 ab. 8,10%	
75 – 79	69 ab. 6,14%	
80 – 84	29 ab. 2,58%	
85 e più	32 ab. 2,84%	
<i>altre informazioni su popolazione residente</i>		
Indice di vecchiaia	267,89	(media prov.Lucca 186,78)
Anziani per bambino	7,30	(media prov.Lucca 4,78)
		dati Istat 2001
Stranieri ogni 100 ab.	0,18	(media prov.Lucca 2,23)
		dati Istat 2001
Tasso di disoccupazione	3,42	(media prov.Lucca 7,38)
<i>maschi</i>	0,73	(media prov.Lucca 4,90)
<i>femmine</i>	10,48	(media prov.Lucca 11,04)
		dati Istat 2001
Tasso di disoccupazione giovanile	15,00	(media prov.Lucca 21,00)
<i>maschi</i>	3,57	(media prov.Lucca 16,24)
<i>femmine</i>	41,67	(media prov.Lucca 26,92)
		dati Istat 2001

Tabella 16: Caratteristiche della popolazione residente. (da Piano Strutturale, Comune Vagli Sotto).

Anno	Vagli Sotto	Provincia Lucca	Regione Toscana
2007	1.015	391.043	3.680.425
2008	1.017	394.394	3.711.998
2009	1.015	392.182	3.730.130
2010	995	393.795	3.749.813
2011	990	387.625	3.667.780
2012	981	388.555	3.692.828
2013	986	394.600	3.750.511
2014	957	393.478	3.752.654
2015	939	391.228	3.744.398
2016	926	390.042	3.742.437

Fonte: Regione Toscana

Tabella 17: Andamento della popolazione residente. (da P.A.B.E Rapporto Ambientale) .

23.2 Analisi delle attività economico-produttive

Già a partire da inizio secolo quando si sono avute le prime esperienze estrattive, il lavoro nell'attività di escavazione ha rappresentato per gli abitanti della zona di Vagli, una delle poche opportunità di lavoro in loco. Nel dopoguerra, quando l'attività estrattiva si è affermata ed è stata oggetto di investimenti, il lavoro presso le cave di marmo è stato senz'altro un fattore determinante nel limitare lo spopolamento dei paesi, pur non essendo riuscito ad impedire il processo di decremento demografico, tuttora in atto, in quanto legato anche a fattori sociali e culturali.

occupati per settore					note
	2001		2011		
	valore assoluto	%	valore assoluto	%	
agricoltura	5 ab	1,36	- ab	1,19	dati Istat e Comune di Vagli Sotto
industria	194 ab	52,86	- ab	48,07	
terziario	168 ab	45,78	- ab	50,74	
totale occupati	367 ab	100,0	- ab	100,00	
popolazione - occupati - pendolari					note
	2001		2011		
	valore	%	valore assoluto	%	
popolazione attiva	380 ab	37,48	- ab		dati Istat e Comune di Vagli Sotto
occupati	367 ab		- ab		
in cerca di occupazione	13 ab		- ab		
popolazione non attiva	634 ab	62,52	- ab		
casalinghe	227 ab		- ab		
ritirati dal lavoro	235 ab		- ab		
studenti	46 ab		- ab		
in altra condizione	126 ab		- ab		
Tasso di attività		37,48			
occupati in loco	111 ab	30,25			
pendolari	256 ab	69,75	- ab		

Tabella 18: Attività economico-produttive. (da Piano Strutturale, Comune Vagli Sotto).

23.2.1 Pendolarismo

Il Comune di Vagli Sotto, come tutti i comuni minori della Garfagnana, è soggetto a un fortissimo pendolarismo che porta quasi sette abitanti su dieci a lavorare fuori del comune. Il pendolarismo è rivolto principalmente verso i centri maggiori del fondovalle del Serchio, ma raggiunge anche le aree industriali della piana di Lucca e le città di Lucca e Pisa. Anche gli studenti possono essere considerati come popolazione soggetta a pendolarismo, visto che nel comune si trovano solo scuola materna ed elementare e i ragazzi lasciano il comune ogni mattina fin dalle scuole medie.

<i>popolazione residente che si sposta ogni giorno dal Comune</i>		<i>note</i>
valore assoluto	256 ab	
percentuale su occupati	69,75 %	
percentuale su popolazione attiva	67,37 %	dati Istat 2001

**popolazione attiva 380 ab.
 studenti 46 ab.

Tabella 19: Pendolarismo - dati. (da Piano Strutturale, Comune Vagli Sotto).

11.2.2 Turismo

Nonostante le potenzialità del territorio di Vagli, distinto da emergenze ambientali, paesaggistiche storico-culturali, il settore turistico non riveste il ruolo che dovrebbe. Anzi, il turismo è ad oggi talvolta un fattore di instabilità poiché non riesce a corrispondere alle aspettative degli addetti; il settore stenta a decollare, sia come turismo di parco o legato agli sport della montagna, sia come turismo rurale o agriturismo, sia come turismo tradizionale, che risulta solo di passaggio. L'assenza di una politica di promozione e di un adeguato marketing del territorio, assieme alle difficoltà di fornire servizi ricettivi di qualità e proposte di turismo culturale e scolastico, sono le principali difficoltà.

Solamente a Roggio il turismo rurale e l'agriturismo sembrano divenire un elemento importante

dell'economia locale.

<i>occupati nel settore turistico-ricettivo</i>		<i>note</i>
	2001	2011
popolazione attiva	380 ab	
occupati nel settore turistico-ricettivo	29 ab	
percentuale sulla pop. attiva	7,63 %	dati Istat e Comune di Vagli Sotto

Tabella 20: Caratteristiche della popolazione occupata nel settore turistico-ricettivo. (da Piano Strutturale, Comune Vagli Sotto).

Tra il 2007 e il 2016 le presenze turistiche registrano un andamento oscillante (in alcuni anni diminuiscono in altri aumentano) che risulta simile a quello provinciale ma diverso da quello regionale. In generale prevale decisamente la presenza degli italiani in tutti gli anni ad eccezione del 2008 e del 2012 in cui la quota degli stranieri è più o meno uguale a quella degli italiani.

Anno	Provenienze Vagli Sotto		Presenze totali		
	Italia	Estero	Vagli Sotto	Provincia Lucca	Regione Toscana
2007	2.471	1.407	3.878	3.845.651	41.930.123
2008	2.438	2.624	5.062	3.812.549	41.499.925
2009	2.593	1.517	4.110	3.619.571	41.223.683
2010	3.319	1.132	4.451	3.642.655	42.310.101
2011	2.853	1.411	4.264	3.676.257	44.004.473
2012	1.091	1.134	2.225	3.619.407	43.024.087
2013	2.246	911	3.157	3.422.828	43.037.845
2014	1.891	637	2.528	3.465.729	43.535.860
2015	1.776	1.206	2.982	3.461.350	44.789.039
2016	1.666	905	2.571	3.729.579	44.731.625

Tabella 21: Andamento delle presenze turistiche e consistenza strutture ricettive a livello comunale (da P.A.B.E Rapporto Ambientale) .

23.2.2 Attività estrattive

Al settembre 2012 le cave attive nel comune di Vagli Sotto sono 7: Confrontando i dati Istat dei residenti occupati nel settore lapideo del 1971 con quelli del 2001 si può vedere come il settore del marmo si sia ridotto da principale settore di occupazione dei residenti del comune (61,50% della popolazione attiva) ad essere un importante settore di occupazione, ma ormai non più trainante (18,16% della popolazione attiva).

Dentro questi dati si nasconde tutta la trasformazione che il settore ha attraversato durante gli ultimi trent'anni dove al lavoro umano è stato in gran parte sostituito quello delle macchine.

Il numero di unità locali e gli addetti (tabella 5.4) derivanti dal Censimento industria e servizi del 2011 indicano che sul territorio di Vagli Sotto nel settore delle attività estrattive sono presenti due imprese che occupano in totale 58 addetti di cui una società a responsabilità limitata con 5 addetti e una cooperativa con 53 addetti. I dati aggiornati indicano un numero di addetti totali pari a 115.

<i>Cave attive e addetti</i>		<i>note</i>
<i>Cave attive</i>	<i>Addetti (2011)</i>	
Bacino di Arnetola		
Cava di Piastra Bagnata	54	
Cava Borella	6	
Cava di Fossa dei Tomei	9	
Bacino di Monte Tambura		
Cava Colubraia	n.d.	dati Comune di Vagli Sotto
Bacino di Boana		
Cava di Fontana Baisa	4	
Bacino di Arni		
Cava di Fossa dei morti	6	
Bacino di Carcaraia		
Cava Carcaraia B	n.d.	
<i>residenti occupati nel settore lapideo</i>		
	1971	2001
popolazione attiva	478 ab	380 ab
occupati nel settore estrattivo	296 ab	69 ab
percentuale sulla pop. attiva	61,50 %	18,16 %
		dati Istat e Comune di Vagli Sotto

Tabella 22: Residenti occupati nel settore lapideo. (da Piano Strutturale, Comune Vagli Sotto).

Codice Ateco 2007	n .unità locali	numero addetti
B estrazione di minerali da cave e miniere	2	58
08 altre attività di estrazione di minerali da cave e miniere	2	58
C attività manifatturiere	2	4
10 industrie alimentari	1	3
23 fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	1	1
F costruzioni	6	14
43 lavori di costruzione specializzati	6	14
G commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	8	26
46 commercio all'ingrosso (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	3	13
47 commercio al dettaglio (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	5	13
H trasporto e magazzinaggio	1	4
49 trasporto terrestre e trasporto mediante condotte	1	4
I attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	8	14
55 alloggio	2	3
56 attività dei servizi di ristorazione	6	11
J servizi di informazione e comunicazione	2	2
61 telecomunicazioni	1	1
63 attività dei servizi d'informazione e altri servizi informatici	1	1
K attività finanziarie e assicurative	1	1

Codice Ateco 2007	n .unità locali	numero addetti
66 attività ausiliarie dei servizi finanziari e delle attività assicurative	1	1
L attività immobiliari	1	3
68 attività immobiliari	1	3
M attività professionali, scientifiche e tecniche	2	2
71 attività degli studi di architettura e d'ingegneria, collaudi ed analisi tecniche	2	2
N noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	1	1
77 attività di noleggio e leasing operativo	1	1
Q sanità e assistenza sociale	1	1
86 assistenza sanitaria	1	1
S altre attività di servizi	1	1
96 altre attività di servizi per la persona	1	1
Totale	36	131

Tabella 23: Numero di imprese e di addetti suddivisi per attività economica (da P.A.B.E Rapporto Ambientale).

23.3 Programma economico finanziario degli investimenti e della connessa gestione (art. 17 comma 1 lett. i) – L.R. n°35/2015 e DPGR n°72/R/2015 Artt. 4 e 6).

Si rimanda al documento allegato (**Piano Economico Finanziario 2020-2045**).

24 ANALISI DEGLI IMPATTI

24.1 Check-list di individuazione delle azioni impattanti.

Il nuovo progetto per la cava Borella riguarda una parte dei volumi di scavo autorizzati a cielo aperto che vengono spostati per una coltivazione in sotterraneo. Conseguentemente non si avranno variazioni del volume escavato ed autorizzato dal PAUR n.10 del 9 giugno 2023, rinunciando alla coltivazione a cielo aperto di un volume di 25.868 m³ ed escavando lo stesso volume con la realizzazione di una galleria nel settore est del giacimento.

Nella tavola di progetto Tav.11- *Stato attuale con sovrapposto area autorizzata e aree di rinuncia*, vengono riportati i perimetri delle aree che non saranno escavate, indicando per ciascuna di esse il volume di rinuncia, calcolato rispetto alla quota autorizzata. Nel progetto originario la quota che poteva essere raggiunta dallo scavo era 1162,0 m s.l.m. Il volume che si sarebbe potuto scavare a cielo aperto sarà invece coltivato in sotterraneo realizzando una galleria sul lato est del sito la cui dimensione e lunghezza è stata definita per ottenere lo stesso volume di rinuncia.

Il presente progetto prevederà coltivazioni a cielo aperto e in galleria nella zona al di sotto della quota altimetrica del rilievo di 1200 m.

Il metodo di coltivazione che verrà applicato è lo stesso di quello utilizzato sino a giugno 2022 e prevede l'utilizzo di macchine a catena per i tagli maggiori e catene da piazzale diamantate senza l'impiego di acqua per i tagli secondari ed il riquadro dei blocchi. Solo occasionalmente per i tagli verticali si utilizzerà il filo diamantato. In galleria si userà solo la catena diamanta che lavora a secco, quindi senza utilizzo di acque. Nel piazzale esterno si creano delle platee con un'altezza massima di sei metri.

Dopo aver rimosso il detrito che occupa la parte ovest tra il piazzale di quota 1180 m e la viabilità di accesso, la coltivazione avverrà con il metodo dello splateamento di pannelli successivi, creando un unico piazzale alla quota 1170,0 m, portandolo successivamente a quota 1162,0 m.

Il piano non prevede tagli nei fronti esistenti nel quadrante sud, quindi, non verrà modificato il piazzale di quota 1186 m, né i vecchi fronti che contornano il piazzale superiore così come la galleria esistente.

La separazione dei banchi avverrà eseguendo fori verticali e orizzontali complanari, con perforatore fondo foro, in cui verrà fatto passare il cavo diamantato, dopo eseguito il taglio del piano orizzontale con catena diamantata. Si creeranno quindi dei banchi con una altezza massima di 6 m che verranno ribaltati sul piazzale di lavoro, per poi sezionarli in blocchi di dimensioni commerciali per mezzo di una catena diamantata montato su autocarro, riducendo per quanto possibile l'utilizzo di acqua e quindi la produzione di marmettola.

Tutti i tagli con catena avverranno a secco così da risparmiare acqua e non produrre fanghi di lavorazione. La zona destinata al riquadro posta all'ingresso della cava non prevede quindi produzione di acque di lavorazione per la riquadratura e rifinitura dei blocchi commerciali.

Le attività di scavo di progetto non alterano né interessano direttamente le aree in cui in passato sono state realizzate delle difformità di carattere paesaggistico. La galleria di progetto non riguarda l'area in cui furono realizzati scavi non autorizzati, vedi figura 1, indicata nelle tavole con retino verde, e non interessa neppure l'area di difformità per taglio delle piante, area gialla nelle tavole progettuali, in quanto il tetto della galleria si trova ad una profondità minima di 20 m dalla, ossia differenza di quota tra 1196,0 e 1176,0, punto più basso del rilievo morfologico e tetto della galleria.

Per prima cosa si esaminano i potenziali impatti generati durante:

- **La prima fase**, avente durata di 2,5 anni;
- **La seconda fase**, avente durata di 2,5 anni.
- **Fase di recupero del sito estrattivo**, suddivisa tra interventi di ripristino da eseguire in contemporanea con l'attività estrattiva e interventi eseguiti a fine attività.

Nella **prima fase** si procederà con l'abbassamento del piazzale di circa 5 metri, portando la quota da 1175 m a 1170 m, iniziando dal settore ovest. Alla base del fronte di taglio est, verrà realizzata una galleria di coltivazione con altezza di 6 metri, tra le quote 1170 m e 1176 m, e larghezza di 12 metri, necessaria per permettere il passaggio della tagliatrice a catena. La galleria avrà un tratto rettilineo di 25 metri, con una deviazione a destra che servirà anche come sosta per la tagliatrice. Le aree non modificate dal progetto sono indicate nella tavola 11, con colori diversi per le aree di rinuncia e per quelle con taglio delle piante o della roccia. Nella zona di taglio piante, sono stati eseguiti interventi di ripristino secondo il PAUR n.10/2023. L'area di progetto, evidenziata in viola, è più ampia rispetto a quella cartografata per tenere conto di eventuali scostamenti. La durata della prima fase è di 2,5 anni.

Durante la **seconda fase**, della durata di 2,5 anni, si procederà con l'abbassamento delle quote raggiunte nella fase precedente sia nel piazzale esterno che nella galleria. Il piazzale sarà portato da 1170 m a 1162 m, mentre la galleria sarà abbassata da 1170 m a 1164 m. Questo intervento permetterà di scavare circa 25.956 m³, rispetto ai 28.042 m³ di volume di rinuncia, con una riduzione complessiva di circa 2.086 m³.

La Fase di recupero e riqualificazione del sito estrattivo si può suddividere in:

A-interventi di ripristino da eseguire in contemporanea con l'attività estrattiva

B- interventi da eseguire a fine attività.

Gli interventi di ripristino da eseguire in contemporanea con l'attività estrattiva consistono nel *Ripristino dell'area autorizzata di rinuncia*.

L'area non più oggetto di scavo in quanto di rinuncia per la coltivazione a cielo aperto, verrà ripristinata contemporaneamente alle attività di scavo della galleria. Il ripristino riguarderà tutta la zona di rinuncia, lasciando accessibile l'accesso alla cavità carsica che sarà protetto da blocchi di marmo disposti attorno alla apertura per consentire di continuare ad accedere a questa frattura.

L'area non più oggetto di coltivazione verrà verso valle delimitata da una fila di blocchi di marmo atta a contenere il materiale detritico che si andrà ad accumulare per ricreare una scarpata morfologica con una inclinazione inferiore a 45°, che raccorderà il piazzale di coltivazione al gradone superiore si quota 1181,0 m. Nella parte superiore della scarpata verrà sistemato materiale terrigeno a cui verrà aggiunto materiale torboso. Dopo la compattazione del terreno verrà steso su di esso una stuoia fissata al terreno con paletti di legno e successivamente create delle buche per inserire delle piantine di faggio prelevate dal bosco circostante. Le operazioni di sistemazione della scarpata tra la quota 1175 e 1181 m saranno accompagnate dal ripristino del piazzale di quota 1181,0 m, che si raccorda alla quota 1186,0 m. Su questo piazzale verrà sistemata una fila di blocchi di marmo a circa 1,5 m dal bordo esterno, riempiendo la parte interna con materiale detritico atto a creare un piano inclinato tra la quota 1182,0 e 1187,0 con andamento regolare. Sul materiale detritico verrà riportato del materiale prevalentemente terroso che sarà arricchito in sostanza organica, tipo compost, e successivamente verrà steso un telo di iuta a protezione e tenuta dello stesso. Nel telo di iuta verranno aperte delle buche ed inserite delle piantine con il "pane di terra" prelevandole dal bosco circostante, e lo sfalcio del terreno erboso che si trova tra la zona servizi e la piazzola del compressore.

Terminate le operazioni di ripristino verrà realizzato un sistema di annaffiatura di assistenza utilizzando le cisterne poste nella parte alta del sito estrattivo, che per caduta porteranno acqua alle piantine. L'annaffiatura avverrà solo nel periodo asciutto in caso di assenza di piogge prolungate per più giorni. L'acqua alle piantine verrà erogata per gocciolamento così che possa essere assorbita facilmente dal terreno e non venga dispersa lungo la scarpata.

Durante le attività di scavo verrà eseguito il monitoraggio della crescita delle piantine sostituendo le fallanze e provvedendo allo sfalcio dell'erba ed all'eradicamento delle piante o arbusti infestanti. Queste attività saranno eseguite nei cinque anni di attività.

Alla fine dell'attività, per la **fase di dismissione e ripristino finale**, si considerano i seguenti interventi:

- *la messa in sicurezza delle pareti di cava;*
- *la rimozione dei derivati;*
- *la dismissione del cantiere con rimozione degli impianti;*

- chiusura con blocchi delle strade di accesso ai cantieri di lavoro;
- Recinzione dei cigli di cava;
- Sistemazione della viabilità per i terreni posti a sud e appartenenti ad altri proprietari;
- Rimodellamento dell'area di scavo;

24.2 Potenziale di impatto delle azioni di progetto.

PRIMA FASE

Escavazione a cielo aperto

Gli interventi previsti nei primi 2,5 anni di coltivazione nel sito di cava prevedono un abbassamento di quota del piazzale di circa 5 metri; l'area oggetto di intervento è esterna ai siti Natura 2000 e non è occupata da habitat di interesse comunitario.

La vegetazione rappresenta un valido indicatore dello stato ambientale di un'area in quanto sussiste come prodotto dell'interazione di vari fattori ambientali, inclusa l'influenza umana. Gli interventi a cielo aperto si realizzano su aree già interessate da passate coltivazioni. Per questo motivo non sono previsti disboscamenti nelle superficie vegetate dell'intorno.

Possibili **impatti indiretti** si possono verificare nelle fasi di coltivazione a cielo aperto per le emissioni di polveri dovute alla movimentazione dei mezzi meccanici e dei trasporti.

Si ritiene azione che produce impatti sulla qualità dell'aria per immissione di polvere e di gas di scarico e sul clima acustico per il rumore prodotto dai mezzi e macchinari operanti per effettuare il taglio a monte.

Il rumore potrebbe causare allontanamento di tutte le categorie faunistiche (Anfibi, Rettili, Uccelli, Mammiferi). Si ritiene azione ad **impatto lieve e reversibile**.

Le acque utilizzate nel processo vengono impiegate e riciclate in continuazione, costituendo quindi un ciclo chiuso senza la necessità di disporre di uno scarico. Per questo motivo, l'**impatto** sull'acqua si ritiene **molto basso**.

Impatto rilevante e irreversibile sul sistema suolo e sottosuolo (geologia e geomorfologia) e paesaggio per la perdita irreversibile di risorsa e la modifica irreversibile dell'assetto geomorfologico e del territorio.

Comporta un **impatto positivo** sull'assetto socio-economico per la ricaduta economica dell'intervento sull'economia locale con la possibilità di un incremento delle maestranze dirette e dell'indotto.

Escavazione in galleria

La biodiversità vegetale presente al di sopra della galleria 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; parte del sotterraneo si sviluppa in corrispondenza dell'habitat 9110 – Faggeti del Luzulo-Fagetum.

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

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

Il suolo dell'areale risulta caratterizzato da una buona fertilità chimica dell'orizzonte superficiale che permette lo sviluppo delle piante; la profondità utile allo sviluppo dell'apparato radicale della vegetazione interessa range di valori che possono superare i 100 cm e arrivare a una soglia minima di 50 cm di profondità (Figura 47).

Lo spessore di suolo compreso tra il tetto del sotterraneo previsto e la superficie morfologica, presenta valori che arrivano ad un minimo di circa 20 m.

Considerato che la vegetazione sovrastante necessita di uno strato attivo che varia da pochi cm ad un massimo di 100 cm dove si sviluppano le specie arboree, **si può escludere la possibilità di interferenze tra il progetto di coltivazione del sotterraneo e l'habitat** che si trova in superficie.

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

La riserva idrica del suolo, o capacità d'acqua disponibile (dall'inglese available water capacity - AWC), esprime la massima quantità di acqua in un suolo che può essere utilizzata dalle piante ed è data dalla differenza tra la quantità di umidità presente nel suolo alla capacità di campo e quella relativa al punto di appassimento permanente. Come si evince dalle Figure 45 e 46 il dato di AWC inerente l'area nei pressi di Cava Borella oscilla tra i 76 mm e i 188 mm quindi basso.

Il substrato roccioso in questo caso è caratterizzato inoltre da elevato drenaggio (Figura 48) 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 oscilla tra i 191 mm e i 508 mm (Figg. 45, 46) quindi moderatamente bassa.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, la realizzazione del progetto di coltivazione in galleria **non comporterà alcun impatto diretto** sulla vegetazione posta sulla corrispondente porzione di superficie, in quanto non comporterà alcuna interferenza sul bilancio idrico del terreno, sulla disponibilità di acqua per le piante e sulla permeabilità: le interazioni tra terreno e substrato roccioso non subiranno modificazioni.

Monitoraggi floristici annuali avranno lo scopo di verificare se tali supposizioni sono corrette. Anche gli spessori di roccia a copertura dello stesso sotterraneo risultano tali non apportare modificazioni al microclima locale a causa della differenza di temperatura tra l'ambiente di lavoro in sotterraneo e la superficie rocciosa soprastante.

Fatte queste considerazioni, non vi sono evidenze tali per cui la realizzazione del progetto di coltivazione in sotterraneo potrebbe causare una modifica delle condizioni fisiche e idrogeologiche del suolo tali da generare un impatto significativo sulla vegetazione caratteristica dell'habitat 9110- Faggeti del Luzulo-Fagetum e bosco misto mesofilo.

Capacita' d'uso e fertilita' dei suoli	
Codice Unita' Cartografica	GBS1 (molto frequenti) - RAV1 (poco frequenti)
Classe di capacita' d'uso	VII
Sottoclasse di capacita' d'uso	ec
Classe e sottoclasse di capacita' d'uso	VII ec
AWC	76.86826
Acqua gravitazionale	18.2835
Acqua Capillare	191.15268
Ksat sezione 0_150 cm	0.83314
Ksat sezione 0_30 cm	0.83314
Gruppo idrologico SCS	C
Contenuto medio in sabbia 0-50 cm	40.8
Contenuto medio in argilla 0-50 cm	21.27978
Contenuto medio in limo 0-50 cm	37.92022
Contenuto medio in sostanza organica 0-50 cm	3.64924
ciottoli sezione 0-50 cm	2
erosione	7
fertilita	1
franosita	1
rischio inondazione	1
interferenza climatica per quota	7
profondita' utile alla radicazione	3
rocciosita	3
salinita' sezione 0-50 cm	0
drenaggio	1
deficit idrico	2
salinita' sezione 50-100 cm	0

Figura 45: Principali caratteristiche del suolo nell'area di Cava Borella

Capacita' d'uso e fertilita' dei suoli	
Codice Unita' Cartografica	POR1 (molto frequenti) - MEN1 (frequenti)
Classe di capacita' d'uso	VI
Sottoclasse di capacita' d'uso	ec
Classe e sottoclasse di capacita' d'uso	VI ec
AWC	188.47585
Acqua gravitazionale	78.49738
Acqua Capillare	508.51025
Ksat sezione 0_150 cm	1.15835
Ksat sezione 0_30 cm	8.26554
Gruppo idrologico SCS	A
Contenuto medio in sabbia 0-50 cm	50.4
Contenuto medio in argilla 0-50 cm	19.25633
Contenuto medio in limo 0-50 cm	30.34367
Contenuto medio in sostanza organica 0-50 cm	2.25249
ciottoli sezione 0-50 cm	1
erosione	7
fertilita	3
franosita	2
rischio inondazione	1
interferenza climatica per quota	6
profondita' utile alla radicazione	1
rocciosita	1
salinita' sezione 0-50 cm	1
drenaggio	1
deficit idrico	1
salinita' sezione 50-100 cm	1

Figura 46: Principali caratteristiche del suolo nell'area di Cava Borella

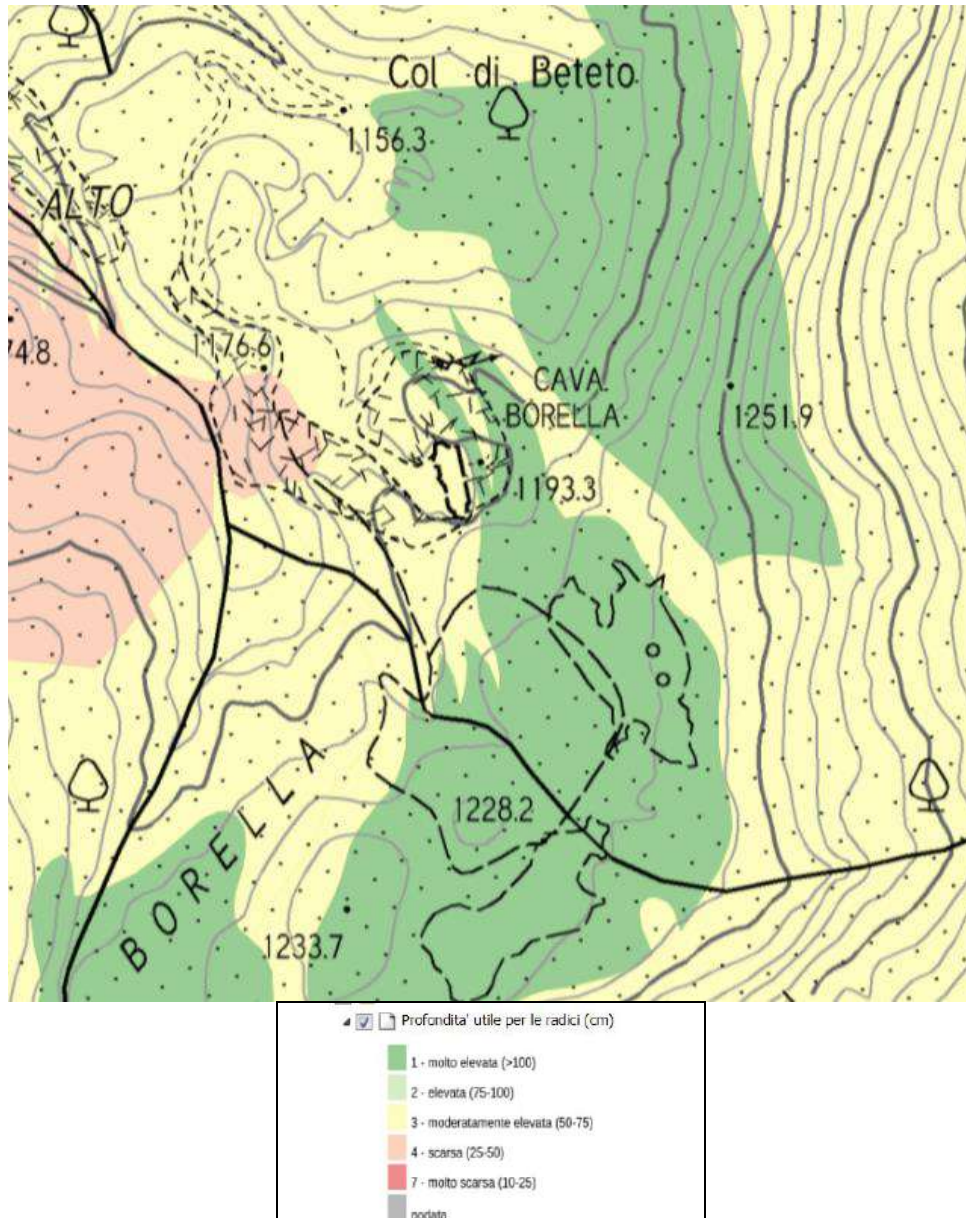


Figura 47: Profondità utile per le radici – Fonte Geoscopio – Database Pedologico

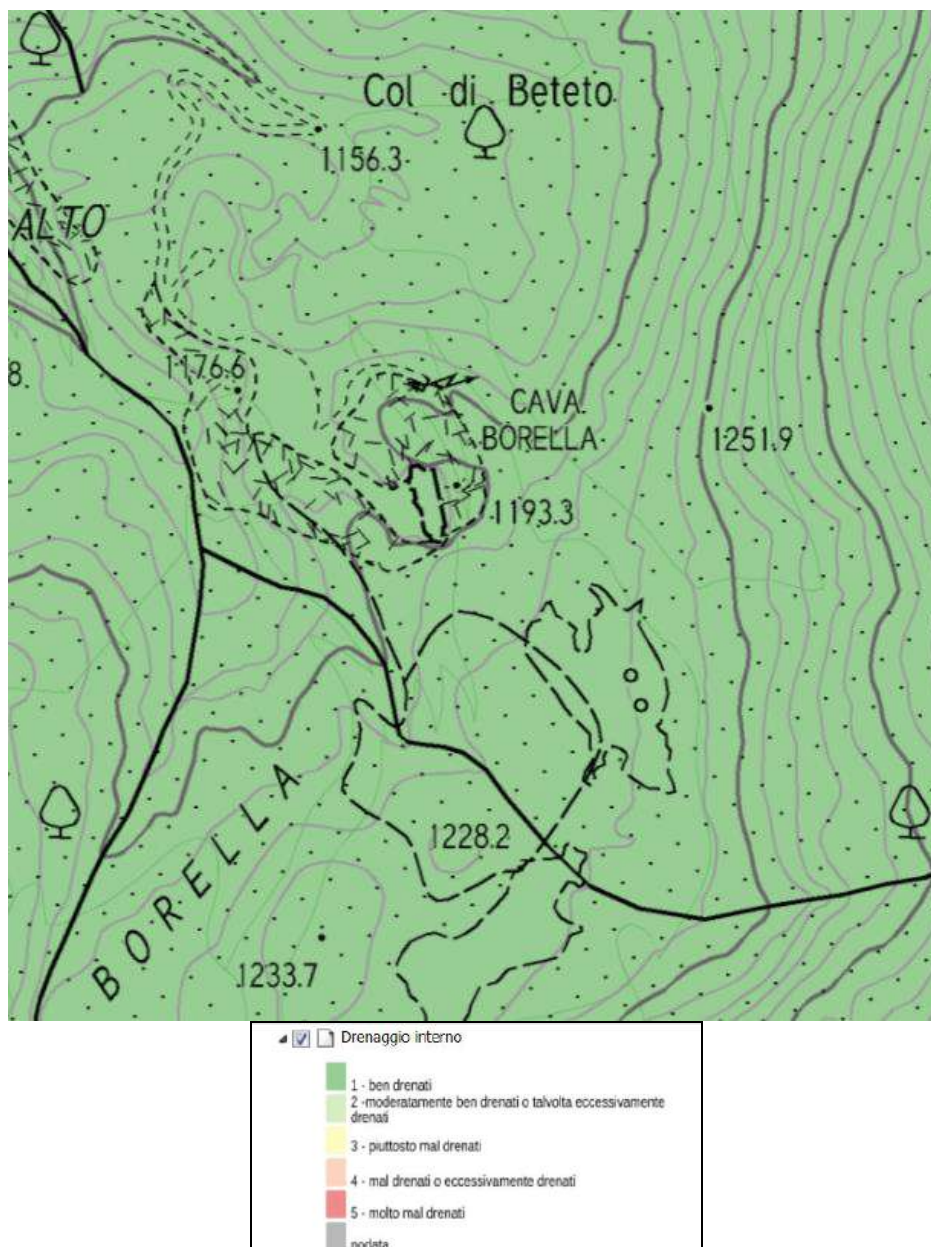


Figura 48: Drenaggio interno – Fonte Geoscopio – Database Pedologico

Messa in sicurezza pareti e fronti di cava

Il progetto non interferisce, come quello autorizzato né con i vecchi fronti di taglio, che si trovano in area non più raggiungibile con mezzi meccanici. I fronti di taglio non più attivi non hanno alcuna interferenza né con le zone in coltivazione né con la galleria di progetto ed essendo stati oggetto in passato di opere di consolidamento, non necessitano di nuovi interventi. Il progetto prevede la creazione di una nuova galleria quindi prima di iniziare le operazioni di taglio è necessario provvedere al consolidamento del portale di ingresso con due file di barre di acciaio da 42 mm sfalsate, della lunghezza di 6 m, tra loro distanziate di 1 m e distribuendole omogeneamente con interasse di circa di 1,20 m una. Saranno pertanto necessarie circa 18 barre da 6 metri il cui posizionamento avverrà prima dell'inizio del taglio del portale di ingresso.

Si ritiene azione di breve durata ma ad **impatto medio** per emissioni di rumore e polvere oltre che per la modifica morfologica permanente.

Movimentazione e deposito del detrito

La rimozione del detrito prodotto durante la fase di esercizio produrrà impatti di durata prolungata nel tempo, per rumore e polvere. **Impatto medio.**

Flussi veicolari

Si fa riferimento ai trasporti dei blocchi e degli inerti che interessa la viabilità della provinciale che da Vagli Sotto porta sino ad Isola di Roccalberti. Nella relazione tecnica di progetto sono stati stimati, arrotondando per eccesso, 5 viaggi giornalieri per il trasporto complessivo dei blocchi e degli inerti. L'azione comporta emissione di polvere e rumore, anche in area vasta; potenzialmente potrebbe determinare l'intorbidimento delle acque dilavanti e conseguente potenziale inquinamento della rete idrografica e dei flussi sotterranei. **Impatto rilevante ma reversibile a lungo termine.**

Movimentazione macchine

Si fa riferimento all'attività delle macchine che operano in cava per l'escavazione, la movimentazione e il carico dei detriti derivanti dalla coltivazione. L'azione comporta emissione di polvere e rumore, mitigato dall'impiego di mezzi a bassa emissione da impiegare anche nel sottterraneo. **Impatto medio.**

Regimazione delle acque superficiali e di lavorazione

In cantiere vi sono tutte le strutture e gli approntamenti atti a convogliare le acque reflue e quelle piovane, eliminando o riducendo a valori minimali gli impatti relativi.

Le acque che ricadono sui versanti intorno all'area di coltivazione scorrono su superfici naturali e vengono convogliate verso zone di maggiore impluvio. Nel piazzale superiore c'è una zona di accumulo delle acque meteoriche (AMD) che forma un laghetto, che in caso di piogge intense può espandersi, ma le acque vengono raccolte e convogliate fuori dalla zona di lavorazione tramite una tubazione. Nella zona di lavorazione, solo le acque che precipitano direttamente sul piazzale vengono raccolte e trattate tramite sacchi filtranti. Nei giorni senza attività, le acque si raccolgono in due piazzole in cemento che le convogliano nelle vasche di raccolta posizionate sul lato nordovest e sudest del piazzale.

Le acque che cadono su piazzali, strade di accesso e deposito dei detriti sono classificate come AMDC, anche se i materiali stoccati non sono inquinanti. Le acque AMPP devono essere raccolte e trattate. La raccolta avviene grazie alla pendenza dei piazzali, che convogliano le acque in due grosse vasche da 32.000 litri. Queste vasche hanno un

bypass con un pozzetto di troppo pieno per permettere la dispersione delle AMSP quando sono piene.

La corretta regimazione delle acque ha impatti positivi sul sistema acqua (idrologia e idrogeologia) sulla geomorfologia del sito, sull'uso del suolo e sul paesaggio e patrimonio naturale. Si considera nel complesso un impatto positivo anche su tutte le componenti animali e vegetali considerate. L'impatto è nullo su tutte le altre componenti. **Impatto positivo.**

Sversamenti

L'accidentale sversamento di combustibili e oli delle macchine potrebbe avere un impatto su idrografia e idrogeologia. Tale impatto potenziale viene ridotto o annullato dall'applicazione della normativa vigente sull'uso degli oli lubrificanti e sulla manutenzione delle macchine. Impatto diretto e/o indiretto lieve e reversibile a breve termine su paesaggio e patrimonio naturale per il potenziale inquinamento generato

L'eventuale dispersione potrebbe avere un impatto rilevante e reversibile a lungo termine sulle acque superficiali e sulla componente idrogeologia in relazione al potere disperdente del sistema acqua: questo impatto può essere limitato se vengono applicate le disposizioni sulla gestione delle emergenze e la regimazione delle acque con particolare riferimento alle AMPP; il personale operativo in cava è competente nel mettere in atto tutte le tempestive modalità di intervento atte a limitare il danno. Impatto potenziale di tipo accidentale, rilevante ma reversibile a breve termine e di tipo puntuale sul suolo (componente geologia). In caso di sversamenti sul suolo, sulle componenti flora e vegetazione si stima un impatto lieve, di tipo puntuale e solo sulle cenosi presenti in area di progetto o zone contermini (vegetazione aree degradate, faggeta). **Impatto lieve.**

Produzione di rifiuti

Il registro di carico/scarico di tutti i rifiuti prodotti nell'attività estrattiva, viene conservato presso la sede della società. I rifiuti pericolosi saranno tutti conservati all'interno del magazzino, solo i materiali plastici e ferrosi saranno tenuti all'esterno e conservati in cassoni idonei, su cui è riportato il codice CER di appartenenza. Si prevedono le seguenti produzioni di rifiuti:

Oli minerali esausti kg/anno	Marmettola conferita in discarica autorizzata kg/anno	Filtri kg/anno	Materiali ferrosi kg/anno
Ritirati dal manutentore dei mezzi	172.000 (90,5 mc/a)	Ritirati dal manutentore dei mezzi	2.000

La marmettola verrà conservata nei sacchi filtranti riempiti per 80% così da consentirne una semplice chiusura e posti in un cassone dotato di copertura. I fanghi verranno smaltiti con codice CER 010413, conferendoli a discarica autorizzata.

Non viene inserito tra i rifiuti la graniglia derivante dal taglio con lama diamantata che raccolta in sacchi può essere venduta come carbonato di calcio. I rifiuti che possono essere prodotti nell'attività di cava sono diversi e riassunti nella seguente lista con i relativi codici di smaltimento:

- 13 02 05* Altri Oli Minerali per motori, ingranaggi e lubrificanti;
- 13 02 08* Altri Oli per Motori;
- 15 02 02* Materiali assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose;
- 15 02 03 Filtri aria;
- 16 01 03 Pneumatici Fuori Uso;
- 16 01 04* Veicoli Fuori Uso;
- 16 01 07* Filtri Olio;
- 16 01 14* Liquido antigelo;
- 16 06 01* Batterie a piombo;
- 17 02 03 Plastica;
- 17 04 02 Alluminio;
- 17 04 05 Ferro e Acciaio;
- 17 04 07 Metalli Misti;
- 17 04 11 Cavi Diversi da quelli 17 04 10;

Impatto molto basso sul sistema acqua (idrografia e idrogeologia) per accidentale dispersione di inquinanti considerando il ciclo chiuso di gestione delle acque; può comportare impatto lieve sul paesaggio e patrimonio naturale. Impatto nullo su tutte le altre componenti ambientali. **Impatto lieve.**

SECONDA FASE

Escavazione a cielo aperto

Gli interventi previsti negli ultimi 2,5 anni di coltivazione nel sito di cava prevedono il ribassamento di quota del piazzale esterno di 8 m. Gli interventi a cielo aperto si realizzano su aree già interessate da passate coltivazioni. Per questo motivo non sono previsti disboscamenti nelle superficie vegetate dell'intorno.

Complessivamente, come precedentemente accennato per la **prima fase**, anche in questa fase si possono riscontrare gli **stessi impatti**.

Escavazione in galleria

Gli interventi previsti negli ultimi 2,5 anni di coltivazione nel sito di cava prevedono il ribassamento di quota anche in galleria di circa 6 m.

Come precedentemente esposto nel paragrafo dedicato agli impatti della prima fase, **non vi sono evidenze tali per cui la coltivazione in sotterraneo potrebbe causare una modifica delle condizioni fisiche e idrogeologiche del suolo** tali da generare un impatto significativo sulla vegetazione caratteristica dell'habitat 9110- Faggeti del Luzulo-Fagetum e bosco misto mesofilo.

Movimentazione e deposito del detrito

La rimozione del detrito prodotto durante la fase di esercizio produrrà impatti di durata prolungata nel tempo, per rumore e polvere. **Impatto medio.**

FASE DI RECUPERO DEL SITO ESTRATTIVO

A- interventi di ripristino da eseguire in contemporanea con l'attività estrattiva

Alla fine dell'attività, per la **fase di dismissione e ripristino finale**, si considerano i seguenti interventi:

- *la messa in sicurezza delle pareti di cava;*
- *la rimozione dei derivati;*
- *la dismissione del cantiere con rimozione degli impianti;*
- *chiusura con blocchi delle strade di accesso ai cantieri di lavoro;*
- *Recinzione dei cigli di cava;*
- *Sistemazione della viabilità per i terreni posti a sud e appartenenti ad altri proprietari;*
- *Rimodellamento dell'area di scavo;*
- **Ripristino dell'area autorizzata di rinuncia**

L'area non più oggetto di scavo in quanto di rinuncia per la coltivazione a cielo aperto, verrà ripristinata contemporaneamente alle attività di scavo della galleria. Il ripristino riguarderà tutta la zona di rinuncia, lasciando accessibile l'accesso alla cavità carsica.

L'area non più coltivata verrà delimitata da blocchi di marmo per contenere il materiale detritico e ricreare una scarpata con inclinazione inferiore a 45°. Sulla parte superiore della scarpata sarà sistemato materiale terrigeno e torboso, seguito dalla compattazione e l'installazione di una stuoia fissata con paletti di legno. Verranno piantati faggi prelevati dal bosco circostante. Le operazioni di sistemazione si estenderanno tra le quote 1175 e 1181 m, con il ripristino del piazzale a quota 1181 m, raccordato alla quota 1186 m, dove verranno sistemati blocchi di marmo e materiale detritico per creare un piano inclinato tra 1182 m e 1187 m. Successivamente, sarà aggiunto materiale terroso arricchito con compost e coperto con un telo di iuta, nel quale verranno piantate piantine. Un sistema di irrigazione a gocciolamento sarà installato, utilizzando acqua dalle cisterne nella parte alta del sito, per annaffiare le piantine in caso di periodi asciutti.

Impatto positivo a lungo termine.

B - Interventi da eseguire a fine attività

• Dismissione cantiere

Si tratta di allontanare i servizi, gli impianti, i macchinari e quanto usato nel corso dell'attività estrattiva, distinguendo i rifiuti secondo le classi di appartenenza e facendoli trasferire alle discariche autorizzate. Possibili impatti, ma di bassa entità, potrebbero riguardare il sistema acque (superficiali e profonde). Nel complesso si ritiene azione poco rilevante e reversibile trattandosi di un'azione limitata nel tempo. Comporta infatti impatti lievi a breve termine sulla qualità dell'aria e clima acustico per la diffusione di polveri e rumore. Lo stesso impatto si verificherà sulle specie animali, producendo solo un allontanamento temporaneo ed eventualmente di breve durata. L'impatto risulterà positivo sulla morfologia, sul paesaggio e patrimonio naturale poiché apporta un miglioramento alle condizioni dei luoghi. Avrà impatti nulli sulle altre componenti. **Impatto lieve.**

• Trasporto materiali dismessi

Riguardano l'allontanamento sia dei servizi sia dei materiali di cava. I fattori d'impatto sono l'emissione di polvere e di rumore dovuti al flusso veicolare. Per la limitatezza della fase temporale l'impatto complessivo si ritiene poco rilevante e reversibile. Su tutte le specie vegetali ed animali si produrranno impatti legati al rumore ed alle emissioni sonore e di materiale particolato. Impatto lieve reversibile a breve termine anche su assetto socio-economico. Si considerano impatti lievi e reversibili a breve termine per la limitatezza della fase temporale, sull'assetto territoriale e sul sistema aria per l'emissione di polvere e di rumore per il flusso veicolare indotto. Gli impatti sono nulli sulle altre componenti ambientali. **Impatto lieve.**

• **Produzione rifiuti**

Il registro di carico/scarico di tutti i rifiuti prodotti nell'attività estrattiva, viene conservato presso la sede della società. I rifiuti pericolosi saranno tutti conservati all'interno del magazzino, solo i materiali plastici e ferrosi saranno tenuti all'esterno e conservati in cassoni idonei, su cui è riportato il codice CER di appartenenza. Si prevedono le seguenti produzioni di rifiuti:

Oli minerali esausti kg/anno	Marmettola conferita in discarica autorizzata kg/anno	Filtri kg/anno	Materiali ferrosi kg/anno
Ritirati dal manutentore dei mezzi	172.000 (90,5 mc/a)	Ritirati dal manutentore dei mezzi	2.000

La marmettola verrà conservata nei sacchi filtranti riempiti per 80% così da consentirne una semplice chiusura e posti in un cassone dotato di copertura. I fanghi verranno smaltiti con codice CER 010413, conferendoli a discarica autorizzata.

Non viene inserito tra i rifiuti la graniglia derivante dal taglio con lama diamantata che raccolta in sacchi può essere venduta come carbonato di calcio. I rifiuti che possono essere prodotti nell'attività di cava sono diversi e riassunti nella seguente lista con i relativi codici di smaltimento:

- 13 02 05* Altri Oli Minerali per motori, ingranaggi e lubrificanti;
- 13 02 08* Altri Oli per Motori;
- 15 02 02* Materiali assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose;
- 15 02 03 Filtri aria;
- 16 01 03 Pneumatici Fuori Uso;
- 16 01 04* Veicoli Fuori Uso;
- 16 01 07* Filtri Olio;
- 16 01 14* Liquido antigelo;
- 16 06 01* Batterie a piombo;
- 17 02 03 Plastica;
- 17 04 02 Alluminio;
- 17 04 05 Ferro e Acciaio;
- 17 04 07 Metalli Misti;
- 17 04 11 Cavi Diversi da quelli 17 04 10;

- **Ripristino finale**

Alla fine della seconda fase verranno eseguite le operazioni:

- ✓ Messa in sicurezza delle pareti di cava
- ✓ Rimozione dei derivati
- ✓ Rimozione degli impianti
- ✓ Chiusura con blocchi delle strade di accesso ai cantieri di lavoro
- ✓ Recinzione dei cigli di cava
- ✓ Sistemazione della viabilità per i terreni posti a sud e appartenenti ad altri proprietari
- ✓ Rimodellamento finale dell'area di scavo

I fattori d'impatto sono dovuti alla produzione di rumore e di polvere, limitati nel tempo. L'impatto è mitigato dal miglioramento paesaggistico ed ambientale del sito. Nel complesso, si valuta pertanto un **impatto positivo**.

Per le azioni di: Flussi veicolari, Regimazione delle acque superficiali e di lavorazione, Sversamenti, Produzione di rifiuti, comuni alle due fasi, si rimanda alle descrizioni precedenti.

24.3 Componenti ambientali interessate dalle azioni di progetto.

ARIA

Qualità dell'aria e Clima acustico

I dati acquisiti confrontati col giudizio di qualità redatto da ARPAT precedentemente riportato, fanno ritenere questa componente ambientale *buona e "nettamente migliore della qualità accettabile"*.

In base ai risultati forniti dalla valutazione dell'impatto acustico ed all'analisi qualitativa sulle fonti di rumore, tale componente si ritiene *"leggermente migliore della qualità accettabile"*.

CLIMA

Temperature, Pluviometria e Regime anemometrico

Sono componenti ambientali non coinvolte dal progetto perché la coltivazione della cava è da ritenersi ininfluente in riferimento all'area vasta.

SUOLO E SOTTOSUOLO

Geomorfologia

L'escavazione apporta un impatto significativo per la modifica irreversibile del territorio,

mitigato dal fatto che rispetto al progetto precedentemente presentato, si opera in area a destinazione estrattiva già oggetto di escavazione e l'interessamento di aree vergini è notevolmente ridotto. Il progetto prevede poi nella fase di ripristino la parziale ricostruzione morfologica di alcune aree, condizione che tende ad attenuare questo aspetto.

Geologia

Intendendo per Geologia l'insieme delle rocce che compongono il suolo, secondo particolari assetti strutturali e naturali, l'escavazione va ad interferire inevitabilmente (risorsa non delocalizzabile) con tali aspetti.

ACQUA

Idrografia

Facendo riferimento al sito estrattivo ed al bacino marmifero si rileva come elemento inquinante l'intorbidimento delle acque superficiali dovuto da detrito terrigeno fine "marmettola" cioè il residuo delle operazioni di taglio meccanico del marmo, il tutto se non viene gestito al momento della produzione di queste fonti di impatto. Dall'analisi del progetto si rileva che la cava opererà con un ciclo chiuso delle acque senza originare scarichi. In prossimità dell'area estrattiva non sono presenti corsi d'acqua. Comunque si procederà secondo la gestione delle acque tecniche e delle AMD descritte nella documentazione progettuale che prevede la loro raccolta e gestione, senza originare scarichi. I rapporti con le acque superficiali si possono ritenere trascurabili, se non nulli, data la morfologia del versante dove si trova la cava e l'elevato grado di permeabilità dell'affioramento marmifero che limita lo scorrimento superficiale.

Idrogeologia

Il grado di fratturazione medio del marmo e la possibile presenza di fratture beanti che talvolta evolvono in cavità e inghiottitoi carsici, rappresenta un elemento di criticità in quanto le fratture possono costituire una via diretta di collegamento idraulico tra i piazzali di cava e il sistema delle acque sotterranee. In base alle conoscenze strutturali attuali basate sui rilievi effettuati, alla posizione delle emergenze rilevate (Pozzo della Borella), si può sostenere che le cavità carsiche non risultano interferenti con il presente piano di coltivazione e non sono state rilevate fratture singole o fasce direttamente correlabili alle emergenze sopra citate. In tale frangente, comunque, la Società opererà ponendosi nella condizione sfavorevole cioè come se fosse potenzialmente possibile un collegamento idraulico. In tale condizione, si procederà operando con tagli a secco, ove possibile, e comunque con l'uso delle tagliatrici a catena dentata per lo sviluppo del sotterraneo e provvedendo nel momento dell'emersione, alla sigillatura a pavimento sia esterno che interno al sotterraneo di fratture beanti e fasce cataclastiche, impiegando

cemento o resine atossiche. Anche le fasi di riquadratura potranno essere condotte con uso di tagliatrice tipo terna, funzionanti a secco, senza impiegare acqua. L'uso dell'acqua rimarrà unicamente nelle fasi di taglio al monte con tagliatrici a filo dimantato, operazione per la quale non sono al momento possibili altre soluzioni tecniche. Inoltre nelle fasi di escavazione dovrà essere messa in atto la gestione prevista delle acque tecniche e delle AMD/AMPP, in modo da non avere acqua di lavorazione circolante sui piani di cava (cielo aperto e sotterraneo). Gli interventi di sigillatura su fratture beanti o aree di finimentocosi come la gestione diretta delle acque (senza dispersioni), si ritiene impediranno fenomeni di infiltrazione verso gli acquiferi profondi. Per maggiori dettagli sulla problematica si rimanda alla documentazione allegata.

FLORA E VEGETAZIONE

Specie vegetali di pregio

La Valle di Arnetola costituisce una delle zone di maggiore valore naturalistico e floristico delle Alpi Apuane.

L'elemento floristico più importante della Valle è la presenza di specie endemiche. L'importanza della flora extraforestale è testimoniata, tra l'altro, dall'inserimento di numerose specie nel Libro Rosso delle piante d'Italia (Conti et al., 1992) e nelle più recenti Liste Rosse regionali delle piante d'Italia (Conti et al., 1997). Inoltre alcune specie sono incluse nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (e succ. modif.) relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Molte specie di flora e alcuni habitat risultano inseriti negli allegati alla recente legge regionale di tutela della biodiversità (L.R. 56/2000).

Faggeta

La vegetazione potenziale di gran parte dell'area di studio, così come della stessa valle di Arnetola, è costituita da boschi di faggio. Si tratta di vegetazione *spontanea, strategica, rinnovabile*.

Vegetazione casmofitica apuana

Si tratta di formazioni estremamente specializzate, diffuse su rocce calcaree con scarsa copertura: ospitano numerose specie endemiche e rare. Le formazioni casmofile sono presenti nell'area in studio negli affioramenti di roccia calcarea, nelle pareti rocciose verticali più luminose, dove è presente *Saxifraga lingulata* Bellardi subsp. *lingulata*, subendemica apuana che estende il suo areale fino alle Alpi Marittime. *Risorsa strategica, rinnovabile*.

Praterie rade con faggio sparso

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.

Le praterie primarie rappresentano le cenosi più tipiche dei rilievi calcarei apuani, localizzandosi nelle parti sommitali dei maggiori rilievi. 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 e che costituiscono habitat di tipo prioritario.

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.

Risorsa strategica, rinnovabile, di importanza prioritaria.

Vegetazione delle aree degradate

Vegetazione di origine antropica, *non strategica, rinnovabile.*

FAUNA

Invertebrati

Numerose specie endemiche tra i Molluschi come *Chondrina oligodonta*, *Solatopupa juliana*, *Candidula unifasciata vincae* (Paulucci); tra gli artropodi, *Armadillidium apuanum* Taiti e Ferrara. Tra le specie endemiche di insetti coleotteri toscane presenti unicamente nelle Apuane e reperiti anche sul Monte Tambura (Lanza, 1997), si trovano il crisomelide *Timarcha apuana* Daccordi e Ruffo che vive su terreni calcarei, esposti e soleggiati, fra i 700 ed i 1900m. di altitudine, e l'elateride *Anostirus marginatus* (Pic), reperito anche sul vicino M. Cavallo.

Anfibi

Presenti all'interno del sito estrattivo, nel laghetto formatosi all'interno della vasca di decantazione delle acque, esemplari di *Ichthyosaura alpestris*. L'habitat antropico che si è originato non verrà interferito dal nuovo progetto.

Tra le specie potenzialmente presenti altre specie endemiche come *Salamandrina terdigitata* Lacépède, o inseriti nella Direttiva Habitat, come *Hydromantes italicus*.

Rettili

Specie diffuse e non a rischio: *Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga, *Coluber viridiflavus viridiflavus* Lacépède, *Vipera aspis francisciredi* Laurentus.

Uccelli

È necessario sottolineare che l'area esaminata risulta attualmente inclusa nella ZPS 23 "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 *Pyrhocorax pyrrhocorax* e *P. graculus*.

Data la capacità di spostamento e non potendone escludere la presenza in area vasta, si attribuisce anche in questo caso il valore massimo.

Mammiferi

Dal punto di vista biogeografico, le specie più interessanti sono *Microtus nivalis* e *Microtus arvalis*; il primo è un relitto glaciale noto anche per l'Appennino settentrionale e centrale, il secondo è stato fino al 1970 sconosciuto in Italia ed a sud delle Apuane.

Accanto a specie ad ampia diffusione come *Erinaceus europaeus* L., *Lepus capensis* L., *Glis glis* L., *Vulpes vulpes* L., sono comunque segnalate specie presenti nella Direttiva Habitat (*Rhinolophus ferrum-equinum*, *Eptesicus serotinus*, *Rhinolophus euryale* ecc.).

Per gli **Ecosistemi** valgono gli stessi valori attribuiti alle corrispondenti tipologie vegetazionali.

PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

Qualità ambientale del paesaggio

Il Sito estrattivo è interamente compreso nella "Zona delle Alpi Apuane nei Comuni di Pescaglia, Camaiore, Stazzema, Careggine, Vergemoli, Molazzana, Minucciano e Vagli di Sotto" dichiarata di notevole interesse pubblico e sottoposta a tutela paesaggistica con il D.M. 8 aprile 1976. Sono presenti **Aree tutelate per legge - Art.142 D.Lgs 42/2004** e precisamente:

- Lett. f) Parchi e riserve nazionali e regionali - L'intero Sito estrattivo ricade nell'Area contigua di cava del Parco Regionale delle Alpi Apuane.
- Lett. g) Territori coperti da foreste e boschi - Sono presenti aree boscate.

Le attività antropiche di maggior impatto sulla "qualità ambientale del paesaggio" sono rappresentate dall'escavazione, dallo scarico e stoccaggio del detrito e dal trasporto dei materiali. L'impatto prodotto trova comunque una mitigazione nel significato storico e culturale dovuto all'escavazione del marmo in questi luoghi, nelle modificazioni sociali ed economiche e nella condizione operativa che prevede l'allontanamento di tutto il detrito originato dall'escavazione, ad eccezione della quota parte impiegata per le fasi di ripristino. Tale condizione evita la formazione di nuove discariche di cava (ravaneti) problematica sentita in un recente passato. Nella zona non esistono altre attività antropiche che non siano di natura turistico-escursionistica.

ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

Nel mercato del lavoro si rileva una progressiva riduzione dell'attività estrattiva e quindi delle maestranze impiegate. Si considererà certamente una netta ricaduta positiva sull'economia locale dal punto di vista occupazionale poiché la coltivazione della cava, unitamente a quelle già in atto o proposte nelle cave limitrofe permetterà di salvaguardare ed aumentare gli attuali livelli occupazionali nelle cave e nel contempo mantenere stabile il livello occupazionale esistente nel reparto di lavorazione dei marmi.

24.4 Analisi degli impatti derivanti dalle azioni di progetto.

Dato che il sito di progetto risulta limitrofo alla ZSC17, alla ZSC21 ed alla ZPS23, verranno presi in considerazione anche gli eventuali impatti sulle specie vegetali ed animali degli stessi, allo scopo di evidenziare la significatività dell'incidenza del progetto, in accordo a quanto stabilito dall'Art. 6, comma 3 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE.

Gli impatti potenziali verranno considerati nello specifico studio di incidenza allegato.

In riferimento alle indicazioni riportate nel documento del Parco di indirizzo sull'applicazione delle N.T. regionali per la V.I.A, si elencano di seguito le potenziali forme di impatto esercitate sulle componenti ambientali.

- **IMPATTI SULL'ARIA** (Qualità dell'aria e Clima acustico)

Si considereranno i potenziali impatti sulla qualità dell'aria e sulla variazione del clima acustico derivanti dal sollevamento di polveri e dal rumore prodotto connessi alle azioni di progetto. Le azioni di progetto che possono generare impatti sul sistema aria sono:

- l'escavazione eseguita con taglio meccanico a monte;
- la movimentazione dei mezzi meccanici per le operazioni in cava;
- la gestione dei blocchi: dal ribaltamento della bancata, alla sezionatura del volume di marmo in blocchi di misura commerciabile, alla loro movimentazione fino allo stoccaggio temporaneo nei piazzali di cava per il successivo caricamento sui camion;
- la gestione del materiale di scarto (detrito) che consiste nella riduzione in pezzatura adeguata sui piazzali di lavoro, l'accumulo temporaneo in cava, il carico sui mezzi per il trasporto verso l'esterno
- il trasporto dei blocchi commerciabili e del detrito su strade non asfaltate.

Le operazioni di scavo avverranno contemporaneamente a cielo aperto ed in galleria. In galleria si procederà per avanzamenti paralleli al portale di ingresso con tagli eseguiti con catena diamantata. I tagli avverranno a secco e le polveri verranno raccolte dall'aspiratore in dotazione. A cielo aperto si userà quasi esclusivamente la catena diamantata, i prismi di roccia tagliati dalle macchine vengono ribaltati sul piazzale di lavoro con retroescavatori e poi sezionati in blocchi di dimensioni commerciali con terna

a catena. Normalmente non si usa acqua nelle operazioni di taglio. Solo in presenza di tagli molto lunghi sarà necessario l'utilizzo del filo diamantato e quindi di acqua.

I tagli a filo diamantato formano abrasioni causando un aumento della produzione di polvere ma con le precauzioni adottate (aspiratori) l'impatto risulta basso o trascurabile.

- **IMPATTI SU SUOLO E SOTTOSUOLO**

Geomorfologia

L'escavazione eseguita a cielo aperto e in galleria con tagli meccanici al monte genera un impatto significativo per la modifica irreversibile del territorio e della geomorfologia mitigato dal fatto che si opera in area a destinazione estrattiva già ampiamente sfruttata nel corso degli anni e soprattutto si escaveranno varietà merceologiche di particolare pregio (calacatoidi) molto ricercate dal mercato, non delocalizzabili in altre aree.

L'impatto risulta notevolmente ridotto rispetto al progetto precedentemente proposto e verrà inoltre in parte riequilibrato grazie alla ricostruzione finale prevista sia contestualmente all'escavazione che al termine di vita della cava. Gli stessi tagli morfologici che rimarranno in posto, e che progressivamente si ossiderano come già avvenuto per realtà similari, man mano si inseriranno nuovamente all'interno del locale paesaggio, "mascherando" l'attività effettuata. La presenza di elementi verticali della morfologia conseguenti all'escavazione, si rispecchia inoltre non solo per la presenza di cave con tecchie anche di notevole altezza limitrofe all'area di studio, ma anche in sx orografica della valle di Arnetola per la presenza di tecchie e fronti verticali naturali.

Geologia

Intendendo per Geologia l'insieme delle rocce che compongono il suolo, secondo particolari assetti strutturali e naturali l'escavazione genera un impatto significativo per la perdita irreversibile di risorsa corrispondente al volume asportato di materiale. D'altro canto questa attività verrà effettuata in aree a chiara vocazione estrattiva, in cui è prevista l'attività di escavazione a cielo aperto e in galleria ma per la maggior parte in aree già oggetto di coltivazione, ritenuta compatibile, oltre che dallo strumento urbanistico comunale, con lo stesso PIT vista l'approvazione finale dei PABE del Comune di Vagli Sotto – Bacino del M.te Pallerina.

Inoltre il livello litostrutturale oggetto di escavazione è costituito da varietà di pregio (calacatoidi) la cui distribuzione, nei bacini del comune di Vagli Sotto, rimane limitata al bacino del M.te Pallerina e localizzata in particolari livelli, distribuiti senza continuità, in dx orografica della valle di Arnetola. Questa condizione definisce in sostanza la non delocalizzabilità della cava.

Impatto positivo comunque rimane che il materiale escavato, vista le caratteristiche estetiche, potrà essere impiegato anche in volumetrie limitate e comunque è previsto l'allontanamento dal sito non solo dei blocchi/informi ma anche dei derivati che verranno

prodotti, garantendo una resa molto elevata in termini di consumo complessivo di risorsa. L'orientazione dei fronti risulta positiva per lo sfruttamento del materiale oggetto di escavazione, condizione questa che consentirà appieno lo sfruttamento della risorsa, soprattutto con la possibilità di selezionare al meglio il materiale ed avere una limitazione degli scarti e conseguentemente un aumento della resa produttiva finale.

• IMPATTI SULL'ACQUA

Idrografia

Non sono previsti interventi interferenti con il sistema idrografico nè opere di captazione né opere di regimazione idraulica.

Facendo riferimento al sito estrattivo e al bacino marmifero si rileva come elemento inquinante di un certo rilievo il potenziale intorbidamento delle acque superficiali dovuto alla "marmettola" cioè lo sfrido proveniente dal taglio meccanico del marmo mescolato con acqua e al detrito terrigeno fine che possono essere presi in carico dalle acque meteoriche dilavanti i piazzali e dalle acque di lavorazione. Tale impatto può essere contenuto con una gestione adeguata delle acque circolanti nel sito, specie con quelle tecniche che dovranno essere opportunamente contenute e condottate verso i punti di presa per la loro gestione. Altro potenziale elemento inquinante è lo sversamento accidentale di idrocarburi (carburanti e/o oli lubrificanti) per guasti delle macchine operatrici presenti in cava. Tale impatto è limitato da una manutenzione programmata delle macchine e mitigato, in caso di sversamenti accidentali, da un rapido intervento con sostanze assorbenti e la rimozione dell'eventuale fango contaminato. Come riportato nella scheda del P.A.B.E D_OD -1 *"I rapporti con le acque superficiali si possono ritenere comunque trascurabili, se non nulli, data la morfologia poco acclive del versante dove si trova la cava e l'elevato grado di permeabilità dell'affioramento marmifero che rende praticamente nullo lo scorrimento superficiale"*.

Al fine di migliorare ulteriormente quanto riportato nella scheda citata, si procederà man mano che si svilupperà il cantiere a condottare con canalette in plastica-metallo o con cordolature in materiale non dilavabile, le acque provenienti dal versante prima che entrino nel perimetro del cantiere, così da poter considerare tali acque AMNC (acque meteoriche non contaminate). Nella gestione delle AMD-AMPP è previsto di legge il trattamento di volumi acque superiori alle AMPP; inoltre si cercherà di organizzare la raccolta ed allontanamento delle acque provenienti dal versante prima che entrino nell'area attiva nell'area di coltivazione attiva, ad esempio con cordolature alla base dei fronti.

Idrogeologia

In prima analisi, la vulnerabilità degli acquiferi è elevata in quanto i giacimenti di rocce calcaree hanno permeabilità notevole (per fessurazione e carsismo) e quindi possono

rappresentare aree di facile infiltrazione per inquinanti di varia natura presi in carico dalle acque meteoriche dilavanti i piazzali e dalle acque di lavorazione se entrambe non vengono opportunamente gestite (vedi relazione progetto e gestione AMD).

Allo stesso modo dell'idrografia, il principale impatto potenziale è l'intorbidimento ad opera della *marmettola*, che si ritrova in corrispondenza delle principali sorgenti apuane soprattutto nel caso di forti precipitazioni. In queste condizioni (maggiore energia nella circolazione idrica nei condotti carsici, non solo può venire veicolata la marmettola prodotta recentemente, ma soprattutto (viste le attenzioni che le ditte escavatrici hanno preso ad osservare ormai da un paio di decenni) si originano rimescolamenti nei vecchi depositi che si sono creati nei decenni precedenti con presa in carico di marmettola che poi viene condotta fino alle aree di emergenza (sorgenti).

In presenza di fratture beanti l'acqua circolante sui piazzali deve essere chiaramente allontanata da queste e comunque si deve procedere preliminarmente alla sigillatura di queste aperture tramite cemento o resine atossiche, sempre nell'ottica che una corretta gestione non prevede lo scorrimento incontrollato di acque tecniche sui piani di cava o la presenza di accumuli di fanghi sui piani di lavoro.

Nel caso di fratture beanti non evidenti, non può essere evitata l'infiltrazione di una parte dell'acqua di taglio. Tale impatto può essere contenuto, come già detto, adottando misure di prevenzione e con una gestione adeguata delle acque di processo e delle acque circolanti nel sito.

Il mantenere in atto le disposizioni elencate all'interno del progetto di coltivazione (relazione tecnica) e descritte anche all'interno della relazione sulle caratteristiche fisiche dell'area di intervento, con particolare riferimento alla gestione degli idrocarburi e delle acque tecniche di lavorazione, permetterà di evitare problematiche di intorbidimento o inquinamento delle falde.

Si rimarca ancora che in caso durante lo sviluppo della coltivazione si dovessero intercettare fratture ampiamente carsificate aree cataclastiche si provvederà alla loro sigillatura (pavimento) con cemento o resine idonee.

Il progetto non interferisce con sorgenti.

• IMPATTI SU FLORA E VEGETAZIONE

A livello generale gli interventi di coltivazione previsti nel sito di cava interessano un abbassamento della quota del piazzale per la coltivazione a cielo aperto e l'apertura di una galleria per la coltivazione in sotterraneo.

La coltivazione a cielo aperto verrà effettuata su superfici già interessate da coltivazione e già previsti dal progetto precedentemente presentato, non compromettendo dunque i valori naturalistici. Anche la coltivazione in galleria non comporterà impatti sulla vegetazione considerando che lo spessore di suolo compreso tra il tetto del sotterraneo

previsto e la superficie morfologica, presenta valori che arrivano ad un minimo di circa 20 m.

Dall'analisi floristica delle aree che potrebbero essere interessate dall'intervento di messa in sicurezza non si rileva la presenza di endemismi puntuali, si riscontra la presenza di specie che risultano ampiamente distribuite sulle Alpi Apuane e sulle aree adiacenti al cantiere estrattivo. Impatti indiretti si realizzeranno nelle fasi di coltivazione soprattutto a cielo aperto per le emissioni di polveri dovute alla movimentazione dei mezzi meccanici e dei trasporti.

• IMPATTI SULLA FAUNA

Si considerano le azioni impattanti di tipo indiretto legate al rumore prodotto e derivante dalle azioni di movimentazione dei mezzi nei piazzali per l'escavazione, il deposito e la rimozione del detrito e dei blocchi, il trasporto dei materiali finiti all'esterno dell'area, anche sulle specie animali di pregio segnalate per i Siti.

All'interno del sito estrattivo, come già evidenziato precedentemente, è presente un laghetto formatosi all'interno della vasca di decantazione delle acque, non più in uso, all'interno del quale sono stati osservati individui di Tritone alpino, rinvenuti durante sopralluogo effettuato dal Parco e dalla Federazione speleologica il 21 settembre 2021.

Si evidenzia che l'area destinata all'escavazione a cielo aperto dista all'incirca 180 m dalla vasca per cui si ritiene poco probabile la probabilità di perdita diretta di esemplari.

Mirati monitoraggi faunistici avranno il compito di monitorare l'andamento della popolazione e l'incidenza effettiva della coltivazione su di essa.

Potrebbe realizzarsi l'allontanamento e la scomparsa di specie, anche solo in relazione ai trasporti dei materiali: il rumore in fase di coltivazione rappresenta sicuramente uno dei maggiori fattori di impatto per le specie animali, particolarmente per l'avifauna, che potenzialmente potrebbe contare *in loco* specie di pregio, e la fauna terricola.

Il Bacino è comunque attivo da molto tempo (cave Piastra Bagnata, Fossa dei Tomei A), per cui si ritiene probabile un adattamento anche delle specie più sensibili al rumore.

• IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

Nessun ecosistema è interessato direttamente dagli interventi di coltivazione.

Potenziati effetti indiretti potrebbero essere causati da sversamenti accidentali. Tra gli effetti chimici più diffusi si annoverano le alterazioni delle concentrazioni di nutrienti, l'immissione di idrocarburi ed i cambiamenti di pH che provocano una grave contaminazione da metalli pesanti. L'accidentale sversamento di inquinanti chimici (oli, idrocarburi) derivante dall'uso delle macchine potrebbe comportare un'alterazione più marcata a carico del suolo o di sistemi limitrofi. L'ecosistema rappresenta il sistema di sintesi di tutte le altre componenti ambientali individuate per la descrizione dell'ambiente nel suo complesso: i possibili impatti su questa componente sono quindi correlati agli effetti

sulle singole componenti ambientali, abiotiche e biotiche: acqua, aria, suolo, vegetazione e fauna.

• **IMPATTI SU PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE**

Le attività antropiche di maggior impatto sono rappresentate dall'escavazione a cielo aperto, dall'accumulo temporaneo in cava del detrito e dal trasporto materiali escavati fuori dalla cava. L'impatto prodotto trova comunque una mitigazione nel significato storico e culturale dovuto all'escavazione del marmo in questi luoghi.

• **IMPATTI SULL'ASSETTO DEMOGRAFICO**

Non si ritiene che l'intervento proposto possa produrre movimenti migratori e quindi modificare l'assetto demografico del territorio interessato. Anzi, l'obbligo da parte del comune di Vagli Sotto di occupare preliminarmente personale residente nel comune tende ad apportare un'inversione al fenomeno dello spopolamento dei paesi a monte ricompattando in parte le vecchie comunità.

• **IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE**

Non si ritiene che l'intervento proposto possa produrre azioni di disturbo sulle caratteristiche organizzative e funzionali degli insediamenti, riferite alle attività agricole, forestali zootecniche e pastorali, relativamente alle condizioni di accessibilità, fruibilità e sicurezza degli insediamenti. Incremento del traffico veicolare lungo la strada di arroccamento del Bacino, dove sono presenti altre attività estrattive. Anche il carico derivante dalla cava che si riattiverà comporta un limitato numero di passaggi per la gestione delle produzioni nella cava.

• **IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO ECONOMICO**

Si considererà certamente una netta ricaduta positiva sull'economia locale dal punto di vista occupazionale poiché la coltivazione della cava, unitamente a quelle già in atto o proposte nelle cave limitrofe permetterà di salvaguardare ed aumentare gli attuali livelli occupazionali nelle cave e nel contempo mantenere stabile il livello occupazionale esistente nel reparto di lavorazione dei marmi.

		COLTIVAZIONE (PRIMA E SECONDA FASE)											DISMISSIONE E RIPRISTINO				
		Rimozione detrito e modifica viabilità di accesso	Interventi sulla vegetazione	Escavazione a cielo aperto	Escavazione in galleria	Messa in sicurezza pareti e fronti	Movimentazione e deposito detrito	Trasporto detrito e blocchi	Movimentazione mezzi meccanici	Sversamenti	Produzione rifiuti	Regimazione delle acque superficiali	Riempimenti e Ripristino morfologico	Dismissione cantiere	Trasporto materiali dismessi	Produzione di rifiuti	Ripristino finale
ARIA	Qualità dell'aria	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x		x
	Clima acustico	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x		x
ACQUA	Idrografia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+			x	x	x
	Idrogeologia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x		x	x	x
SUOLO	Morfologia e geomorfologia	x	x	x	x	x	x		x			+		+	x		x
	Geologia			x	x	x						+	x				x
	Uso del suolo	x	x	x	x	x	x		x			+		+			x
FLORA E VEGETAZIONE	Specie vegetali di pregio							x				+			x		x
	Bosco di faggio	x	x	x		x	x	x	x	x	x	+	x		x	x	x
	Praterie primarie e secondarie							x				+			x		
	Vegetazione casmofila	x	x	x		x	x	x	x			+	x		x		x
	Vegetazione aree degradate	x	x	x		x	x	x	x	x	x	+	x		x	x	x
FAUNA	Specie animali protette	x		x	x	x	x	x	x	x	x	+		x	x	x	x
	Invertebrati	x	x	x	x	x	x	x	x	x		+	x	x	x		x
	Anfibi	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x		x
	Rettili	x	x	x	x	x	x	x	x	x		+	x	x	x		x
	Uccelli	x	x	x	x	x	x	x	x	x		+	x	x	x		x
	Mammiferi	x	x	x	x	x	x	x	x	x		+	x	x	x		x
ECOSISTEMI	Sistema boschivo della faggeta	x	x	x		x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x
	Sistema delle praterie con faggio sparso						x	x	x			+		x	x		
	Sistema delle rocce calcaree	x	x	x	x	x	x	x	x			+	x	x	x		x
	Sistema delle aree degradate ed estrattive	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x
PAESAGGIO E PATRIMONIO NATURALE			x	x	x		x	x	x	x		+		+	x		x
ASSETTO TERRITORIALE							x					+		x			x
ASSETTO DEMOGRAFICO																	x
ASSETTO SOCIO ECONOMICO				+	+	+				x				x	+		x








Tabella 24: Azioni previste nelle fasi di progetto e individuazione degli impatti potenziali relativi (modificata).

LEGENDA potenziale impattante azioni di progetto

potenziale lieve x
 potenziale medio x
 potenziale elevato x
 Azione ad impatto positivo +

COMPONENTI AMBIENTALI	POSSIBILI FORME DI IMPATTO	COLTIVAZIONE (PRIMA E SECONDA FASE)	DISMISSIONE E RIPRISTINO
ARIA	• Sollevamento di polveri da traffico	XX	XX
	• Aumento emissioni di CO2	XX	
	• Aumento dei livelli sonori	XX	XX
	• Emissioni radiazioni ionizzanti e non		
CLIMA	• Alterazioni del microclima		
ACQUA	• Alterazione acque superficiali	P	P
	• Alterazione acque sotterranee	P	P
	• Alterazione regime idraulico		X
SUOLO SOTTOSUOLO	• Occupazione di suolo	XX	X
	• Modificazioni morfologiche	XX	X
	• Immissione di inquinanti	P	P
VEGETAZIONE FLORA	• Alterazione habitat	P	X
	• Interferenze con aree protette		
	• Danni diretti		
	• Alterazione attività fotosintetica	P	
	• Accumulo metalli pesanti su foglie		
FAUNA	• Perdita di habitat		
	• Perdita di esemplari	P	X
	• Perdita di spazio utile insediamento		
	• Allontanamento di esemplari	XX	X
ECOSISTEMI	• Alterazioni qualitative e funzionali	P	X
	• Variazione di superficie		X
PAESAGGIO PATRIMONIO CULTURALE E NATURALE	• Interazioni con patrimonio storico		
	• Alterazione del paesaggio	XX	X
	• Modificazione fruizione risorse naturali	XX	X
ASSETTO DEMOGRAFICO	• Variazione flussi migratori		
	• Variazione natalità/mortalità		
ASSETTO TERRITORIALE	• Variazione mobilità/traffico	XX	
	• Variazione assetto territorio		
	• Variazione accessibilità		
ASSETTO SOCIO-ECONOMICO	• Effetti sull'occupazione	X	
	• Effetti sulla salute pubblica		
	• Effetti sull'economia locale	X	

Tabella 25: Sinottico della tipologia degli impatti previsti sulle componenti ambientali, modificata.

LEGENDA:	
	Impatto positivo
	Impatto lieve a breve termine
	Impatto lieve a lungo termine
	Impatto medio a breve termine
	Impatto medio a lungo termine
	Impatto elevato a breve termine
	Impatto elevato a lungo termine
X	Impatto singolo
XX	Impatto cumulativo
P	Impatto potenziale

24.5 Valutazione degli impatti critici.

Gli impatti si verificano soprattutto nella prima fase a causa dell'escavazione a cielo aperto e dell'introduzione alla coltivazione in galleria, tuttavia va evidenziato che la nuova proposta progettuale si realizza, per quanto riguarda la coltivazione a cielo aperto, all'interno di aree già oggetto di escavazione e non implica dunque importanti modificazioni dal punto di vista morfologico e paesaggistico; per quanto concerne la coltivazione in sotterraneo, ci sarà sì una modifica irreversibile per quanto riguarda l'assetto geomorfologico e il territorio, ma non subirà modificazioni dirette la vegetazione presente nel sito.

Tuttavia, permane la possibilità di allontanamento delle specie faunistiche maggiormente sensibili al rumore.

Le azioni maggiormente impattanti sono l'escavazione a cielo aperto, la rimozione ed il trasporto dei blocchi e del detrito. In particolare, l'escavazione avrà effetti di maggiore entità sul sistema suolo e sottosuolo per la perdita irreversibile di risorsa e la modifica irreversibile del territorio. Il trasporto dei blocchi e del detrito fuori dal sito estrattivo verso i luoghi di impiego produrrà impatto a lungo termine su aria (rumore e polveri) e sull'assetto territoriale poiché andrà ad incidere sulla viabilità di scorrimento. Sul sistema acqua, impatti previsti solo in caso di sversamenti accidentali, per il potenziale intorbidimento delle acque dovuto alla produzione di polvere in sospensione (marmettola) ed eventualmente anche per la perdita accidentale di oli minerali, carburanti.

Anche sulle componenti biotiche in questa fase si verificheranno impatti critici in relazione al disturbo arrecato dalle attività previste. Anche il ripristino morfologico previsto in corso d'opera e in caso di dismissione del sito estrattivo produrrà impatti in relazione alle emissioni sonore ed alle polveri ma di breve durata e che avranno lo scopo di reinserire il sito estrattivo nel contesto ambientale circostante.

L'attività estrattiva già esistente nelle aree limitrofe ha sicuramente già condizionato le presenze animali per cui l'impatto dovuto all'allontanamento di esemplari dovrebbe risultare meno negativo di quanto sia stato considerato nella presente valutazione.

Impatti negativi critici a lungo termine su paesaggio e patrimonio naturale. Impatti positivi si registreranno in fase di esercizio in relazione alla regimazione delle acque, che avrà effetto di impedire fenomeni di ruscellamento e conseguente inquinamento delle acque superficiali e profonde; l'escavazione ed i trasporti dei blocchi avranno ricadute positive a livello occupazionale diretto e nel conseguente indotto. Si evidenziano infine impatti positivi su tutte le componenti legati al completamento del ripristino ambientale del sito nella fase finale.

24.6 Influenza dell'intervento sull'area e territorio circostante.

La cava si trova in un bacino estrattivo che rappresenta un'area con una forte vocazione all'attività estrattiva che risulta concentrata in un territorio ristretto. L'area è quindi tutta fortemente caratterizzata da un paesaggio tipico delle aree calcaree di cava con una profonda trasformazione dei caratteri morfologici originari, ma inserita in un contesto di notevole valore paesaggistico e naturalistico. L'area comprende strutture ad uso turistico ma non insediamenti

abitativi o rurali. La cava si inserisce quindi in un contesto caratterizzato da attività estrattive, non modificandone a grande scala, i caratteri generali, nè alterando significativamente quelli naturali svolgendosi il progetto in un'area già segnata dalle modifiche operate in passato e non intervenendo su crinali non interessati da pregresse attività, nè su aree vergini.

24.7 Analisi delle alternative

Di seguito in maniera sintetica sono riportate le analisi principali delle possibili alternative al progetto di coltivazione presentato.

Modalità di escavazione

Non vi sono alternative alle modalità di coltivazione previste, in quanto vengono già impiegate macchine che non utilizzano acqua nel processo produttivo sia per il taglio primario, catena diamantata, che nel riquadro terna con catena. L'uso delle macchine a fili diamantato che utilizzano acque e producono marmettola è limitato ai tagli verticali laterali, che non possono essere fatti da altri macchinari.

Ricollocazione della cava

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

La ricollocazione di questa cava presuppone la presenza di un affioramento di marmo s.s con le medesime caratteristiche; il giacimento della cava Borella è costituito da rocce particolari, quali la breccia rossa e l'arabescato che non trova eguali nelle Alpi Apuane. Non si conoscono al momento altri giacimenti validi e liberi, in cui siano presenti tipologie simili, in quanto viste le caratteristiche, risultano quelli potenzialmente sfruttabili, già sede di coltivazione attuale o futura. Inoltre, la cava è attiva in un'area già caratterizzata dalla presenza di altre unità estrattive attive (e di recente attivazione con l'area che è già servita da tutta una serie di infrastrutture che dovrebbero essere ricreate a supporto dell'escavazione e che eviteranno in aree differenti da questa di creare nuovi impatti a carico dell'ambiente e del paesaggio per la strutturazione delle infrastrutture di base necessarie (infrastrutture viarie, etc.).

Alternativa "Zero"

Il giacimento della cava Borella è costituito da rocce particolari, quali la breccia rossa e l'arabescato che non trova eguali nelle Alpi Apuane. Di fatto quindi non operare nella cava Borella significa non disporre di una risorsa marmorea se non unica quanto meno tipica della Valle di Arnetola, e pur non trattandosi di una varietà rara, rappresenta una varietà merceologica di

indubbio valore nel mercato delle pietre ornamentali, al pari del Marmo Fantastico estratto nella prosecuzione geologica delle strutture di Vagli, nel bacino Monte Macina della zona di Arni.

L'attività di questa unità estrattiva porterà inoltre beneficio in favore dell'amministrazione non solo per l'impiego di nuove maestranze che saranno reperite tra quelle disponibili nel comune o nelle aree limitrofe, 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 da attuarsi dal momento della ripresa fino a fine vita della cava per un ulteriore sfruttamento produttivo dell'area.

25 EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRI PIANI O PROGETTI PRESENTI O PREVISTI SUI SITI

Sia le aree estrattive presenti nel Bacino Pallerina, sia le aree estrattive presenti nel Bacino Colubraia, nella stessa Valle di Arnetola, comportano la possibilità di impatti cumulativi, per la cui valutazione si fa riferimento allo schema proposto dalla *Guida metodologica (Riquadro 2: valutazione cumulativa)* che si riporta di seguito; nella **Tabella 25** precedente è evidenziata inoltre la specifica tipologia degli impatti di tipo cumulativo.

FASI DELLA VALUTAZIONE	DESCRIZIONE
Identificare tutti i progetti/piani che possono interagire	Nel Bacino Colubraia, Comune di Vagli Sotto, sono presenti le seguenti aree estrattive: <ul style="list-style-type: none"> • Cava "Colubraia" • Cava "Colubraia Formignacola" Il Bacino di Monte Pallerina, nella stessa Valle di Arnetola, conta diverse cave attualmente già attive: <ul style="list-style-type: none"> • Cava "Piastra Bagnata", "Pallerina"; "Campo Fiorito"; "Borella"; "Fossa de' Tomei"; "Campo dell'Indo".
Identificazione dell'impatto	Rumore; emissione di polveri: il contributo delle cave del bacino Colubraia comporterà un impatto minore per il tipo di coltivazione proposta dalla variante. Perdita di superficie di habitat: la nuova variante di progetto prevede la totale assenza di perdita di superfici di habitat in quanto gli interventi si realizzeranno in sotterraneo sviluppandosi al di sotto della superficie boscata. Gli interventi di recupero morfologico e vegetazionale in progetto sia contestuali all'escavazione sia previsti al termine di ciclo vita del sito estrattivo renderanno possibile una "ricucitura" con la matrice ambientale circostante.
Definire i limiti della valutazione	È possibile l'interazione con altri piani off-site (bacini del Comune di Vagli Sotto e Bacini di Comuni, es. Minucciano); il rumore e le emissioni di polveri possono avere effetti cumulativi per i trasporti dei materiali che comportano l'estensione dell'impatto in area vasta. Le cave del bacino Monte Pallerina sono limitrofe, ma l'attività di alcune si svolgerà prevalentemente in sotterraneo per cui l'effetto cumulativo on-site risulterà limitato.
Identificazione del percorso cumulativo	Gli effetti cumulativi per rumore ed emissioni di polveri si manifestano attraverso la componente ARIA e interessano, oltre che la stessa componente, le componenti FLORA, HABITAT (emissione polveri), FAUNA (rumore).
Previsione	Data la progettazione conforme al P.A.B.E, non si ritengono possibili effetti cumulativi aggiuntivi rispetto a quelli precedentemente valutati per il P.A.B.E. approvato. Il monitoraggio periodico proposto servirà a valutare in modo efficace eventuali modifiche a tale condizione.
Valutazione	Per la tipologia di progetto proposta non si ritiene che possano prodursi effetti cumulativi significativi rispetto a quelli già valutati nel P.A.B.E approvato: resta invariato il quantitativo del materiale estraibile essendo il presente progetto una variante a volume zero. La presente valutazione dovrà essere confermata dai monitoraggi proposti volti a garantire il mantenimento dello stato di conservazione soddisfacente dei Siti, in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente.

Tabella 26: Check-list per la valutazione cumulativa di piani o progetti (da *Guida metodologica alle disposizioni dell'Articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE*).

Come evidenziato nella **Tabella 25** gli impatti cumulativi possono interessare in fase di esercizio il sistema aria per il **rumore, le emissioni di polveri** e l'aumento dei livelli di CO₂. La riduzione delle risorse idriche va intesa solo come **impatto potenziale in condizioni di eccezionalità, e viene considerata solo in applicazione del principio di precauzione**. Come riportato infatti nella relazione progettuale, per le lavorazioni non si prevedono prelievi dai corpi idrici in funzione del recupero delle acque di processo e delle AMD che sarà svolto in cava. Gli effetti cumulativi che potrebbero eventualmente manifestarsi riguardano principalmente l'assetto territoriale e nello specifico il

sistema infrastrutturale, per l'incremento del traffico veicolare indotto, sia sulla strada di arroccamento comune, sia sulla viabilità di scorrimento.

26 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULLA RETE ECOLOGICA

Come si osserva dalla **Figura 49** seguente tratta dalla **Carta della Rete Ecologica** (Geoscopio, Regione Toscana), la nuova proposta progettuale interessa aree già oggetto di coltivazione all'infuori della parte dedicata alla coltivazione in galleria che però non modifica la componente vegetazionale.

La cava è incastonata in un "nodo forestale primario". L'area dell'ex cava adiacente è inserita in un'"area critica per processi di artificializzazione", ma non verrà interessata da alcun tipo di intervento, se non quelli di ripristino.

Si riporta di seguito un estratto dall'elaborato tecnico "Abachi delle Invarianti strutturali" allegato al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico, in particolare con riferimento all'invariante II "i caratteri ecosistemici dei paesaggi":

Nodo forestale primario

Descrizione

I nodi forestali primari si localizzano in prevalenza nell'ambito dei rilievi montani, talora in stretto rapporto con i nodi degli agroecosistemi e con gli agroecosistemi frammentati. I nodi primari sono costituiti in gran parte da boschi di latifoglie mesofile (faggete, boschi di latifoglie misti, cerrete e castagneti) o a prevalenza di conifere (montane o mediterranee).

I nodi primari possiedono una continuità territoriale assai elevata (superiore ai 1.000 ettari) e vi si trovano alte concentrazioni di specie tipiche degli ecosistemi forestali più prossimi ai sistemi naturali.











Valori

I nodi forestali svolgono una importante funzione di "sorgente" di biodiversità forestale; si tratta cioè di aree che per caratteristiche fisionomiche e strutturali, e in particolare per i diffusi buoni livelli di maturità e/o naturalità, continuità, caratterizzazione ecologica e ridotta impedenza, costituiscono habitat ottimali per specie vegetali e animali a elevata specializzazione forestale. Si tratta di aree forestali capaci di autosostenere le locali popolazioni vegetali e animali nemorali e di diffondere tali specie in aree forestali adiacenti a minore idoneità. Nei nodi forestali primari si concentra il 61% delle segnalazioni delle specie di vertebrati forestali di maggiore interesse conservazionistico (a fronte del 36% della sup. forestale coperta dai nodi), a dimostrazione del notevole valore ecologico di questi elementi della rete.

Criticità

Ridotte sono le criticità legate alla gestione selvicolturale, essendo queste aree caratterizzate da una meno intensa utilizzazione forestale a scala di paesaggio, soprattutto relativamente alle fasce montane. Laddove la gestione del ceduo prevede utilizzazioni più intense possono evidenziarsi alcune criticità (ad es. nell'orizzonte dei castagneti in Lunigiana, Garfagnana, App. Pistoiese, Casentino e M.te Amiata, oppure dei querceti di Mugello e Casentino) ma l'elevata parcellizzazione delle tagliate, unita alla grande e continua estensione della matrice forestale, porta ad una riduzione degli effetti negativi sulla componente naturale più sensibile. Più elevate





risultano le criticità legate al carico degli ungulati, alla diffusione di fitopatologie (in particolare per le pinete e i castagneti), all'abbandono colturale (castagneti da frutto), agli incendi (ad es. sui Monti Pisani o nelle pinete costiere), alla evoluzione della vegetazione e alla scarsa rinnovazione (pinete litoranee), alla modifica dei regimi idrici (boschi planiziali) e alla diffusione della robinia.

Indicazioni per le azioni	PROGETTO	MISURE DI CONTROLLO/MITIGAZIONE
<ul style="list-style-type: none"> Mantenimento dell'integrità fisica ed ecosistemica dei principali complessi rupestri della Toscana e dei relativi habitat rocciosi di interesse regionale e comunitario. 	 Gli ecosistemi rupestri NON sono interessati dalla coltivazione prevista dal progetto ESCLUSIVAMENTE ALL'ESTERNO DEI SITI NATURA 2000 e su aree già in coltivazione o non vegetate	
<ul style="list-style-type: none"> Recupero dei castagneti da frutto e gestione attiva delle pinete costiere finalizzata alla loro conservazione. 		
<ul style="list-style-type: none"> Riduzione del carico di ungulati. 		
<ul style="list-style-type: none"> Riduzione e mitigazione degli impatti legati alla diffusione di fitopatologie e degli incendi. 		
<ul style="list-style-type: none"> Riduzione e mitigazione degli impatti/disturbi sui margini dei nodi e mantenimento e/o miglioramento del grado di connessione con gli altri nodi (primari e secondari). 	 I nuovi interventi previsti da progetto IN GALLERIA, ESTERNAMENTE AI SITI NATURA 2000, si realizzano al di sotto dell'habitat, per questo motivo non producono effetto. Gli interventi di recupero morfologico e vegetazionale in progetto renderanno possibile una "ricucitura" dell'area boscata.	Gli interventi di recupero morfologico e vegetazionale in progetto renderanno possibile una "ricucitura" dell'area di progetto con l'area boscata circostante. 
<ul style="list-style-type: none"> Mantenimento e/o miglioramento degli assetti idraulici ottimali per la conservazione dei nodi forestali planiziali. 		
<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento della gestione selvicolturale dei boschi suscettibili alla invasione di specie aliene (robinia), con particolare riferimento ai castagneti, alle cerrete, alle pinete di pino marittimo e alle foreste planiziali e ripariali. 		
<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dei livelli di sostenibilità dell'utilizzo turistico delle pinete costiere (campeggi e altre strutture turistiche), riducendo gli impatti sugli ecosistemi forestali e il rischio di incendi. 		
<ul style="list-style-type: none"> Mantenimento e/o miglioramento della qualità 		

ecosistemica complessiva degli ecosistemi arborei ripariali, dei loro livelli di maturità, complessità strutturale e continuità longitudinale e trasversale ai corsi d'acqua.		
• Riduzione delle utilizzazioni forestali negli impluvi e lungo i corsi d'acqua.	□	

Tabella 27: Check-list per la valutazione della congruenza della variante alle indicazioni del P.I.T. "Abachi delle Invarianti strutturali" - Invariante II "i caratteri ecosistemici dei paesaggi" allegato al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico – NODI FORESTALI PRIMARI.

LEGENDA:

-  Positivo
-  Lievemente Negativo
-  Fortemente Negativo
-  Nessun effetto

Aree critiche per la funzionalità della rete

Descrizione

Aree critiche alla scala regionale per la funzionalità della rete ecologica, caratterizzate da pressioni antropiche o naturali legate a molteplici e cumulativi fattori e alla contemporanea presenza di valori naturalistici anche relittuali. Possono comprendere ex aree agricole e pastorali montane interessate da negativi processi di abbandono, da perdita di habitat e dalla realizzazione di nuove funzioni a scarsa coerenza naturalistica (ad es. impianti eolici), vasti bacini estrattivi caratterizzati da perdita di habitat montani e da fenomeni di inquinamento delle acque, aree a elevata urbanizzazione concentrata o diffusa, aree con presenza di vasti bacini industriali, opere infrastrutturali in vicinanza ad aree umide di elevato valore ecologico, ecc. A seconda del prevalere di negative dinamiche di artificializzazione o di abbandono, le aree critiche sono state attribuite a tre tipologie:

- Aree critiche per processi di artificializzazione;
- Aree critiche per processi di abbandono e/o dinamiche naturali;
- **Aree critiche per processi di abbandono e di artificializzazione.**

Indicazioni per le azioni

Alla individuazione delle aree critiche sono associati obiettivi di riqualificazione degli ambienti alterati e di riduzione/mitigazione dei fattori di pressione e minaccia. La finalità delle aree critiche è anche quella di evitare la realizzazione di interventi in grado di aggravare le criticità individuate.

Per le aree critiche legate a processi di artificializzazione l'obiettivo è la riduzione/contenimento delle dinamiche di consumo di suolo, la mitigazione degli impatti ambientali, la riqualificazione delle aree degradate e il recupero dei valori naturalistici e di sufficienti livelli di permeabilità ecologica del territorio e di naturalità.

Per le aree critiche legate a processi di abbandono delle attività agricole e pastorali l'obiettivo è quello di limitare tali fenomeni, recuperando, anche mediante adeguati incentivi, le tradizionali attività antropiche funzionali al mantenimento di importanti paesaggi agricoli tradizionali e pastorali di valore naturalistico. La descrizione delle aree critiche trova un approfondimento a livello di singoli ambiti di paesaggio.

Le azioni previste dal progetto sono allineate con le indicazioni per le azioni suddette.

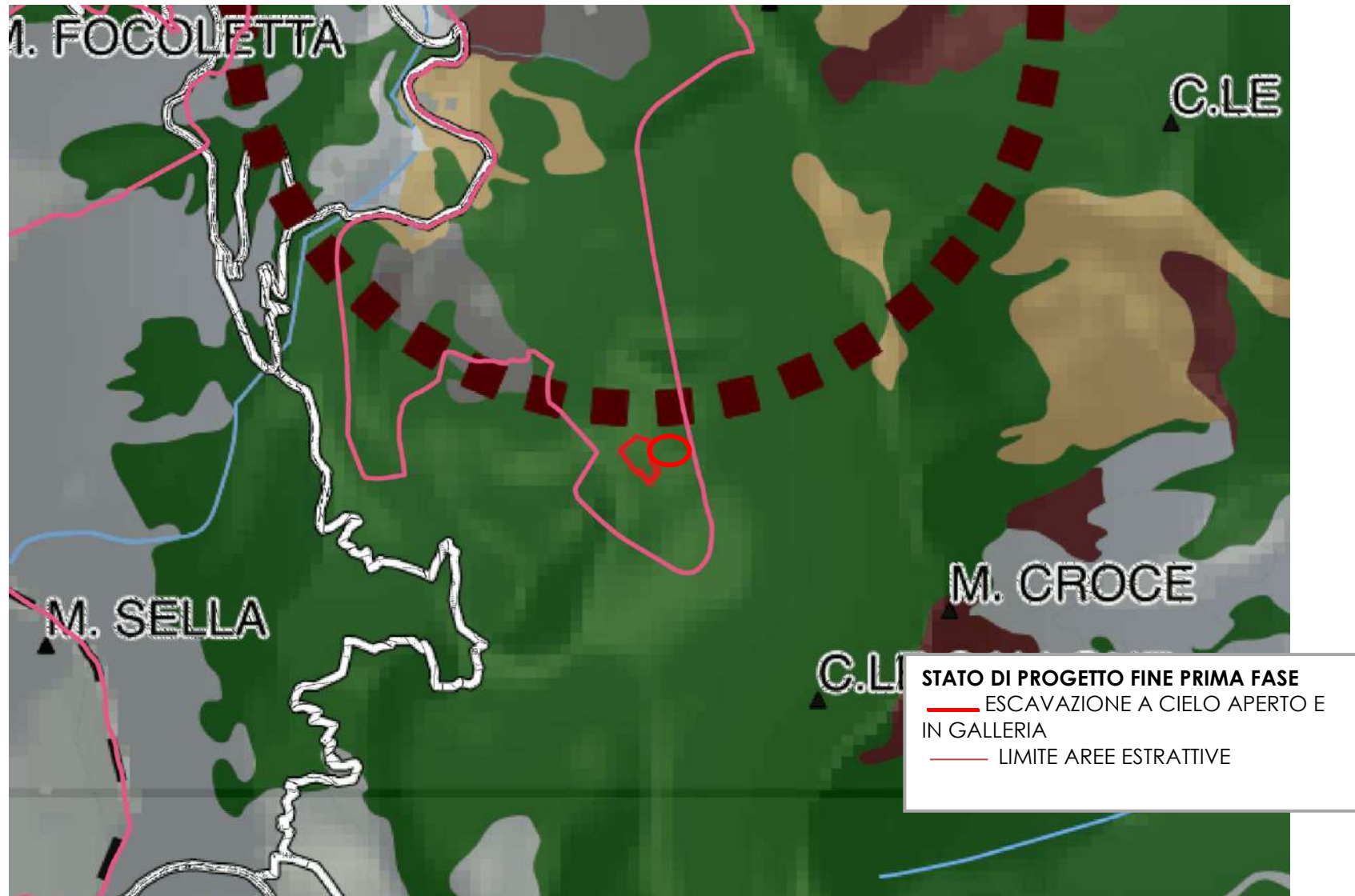













Figura 49: Dettaglio dell'area di progetto sovrapposta alla Carta della rete ecologica (Geoscopia, Regione Toscana). La progettazione destinata alla **COLTIVAZIONE** si estende all'interno del nodo forestale internamente al Bacino.

ELEMENTI STRUTTURALI DELLA RETE ECOLOGICA

rete degli ecosistemi forestali

-  nodo forestale primario
-  nodo forestale secondario
-  matrice forestale ad elevata connettività
-  nuclei di connessione ed elementi forestali isolati
-  aree forestali in evoluzione a bassa connettività
-  corridoio ripariale




rete degli ecosistemi agropastorali

-  nodo degli agroecosistemi
-  matrice agroecosistemica collinare
-  matrice agroecosistemica di pianura
-  agroecosistema frammentato attivo
-  agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea\arbustiva
-  matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata
-  agroecosistema intensivo


ecosistemi palustri e fluviali

-  zone umide
-  corridoi fluviali

ecosistemi costieri

-  coste sabbiose prive di sistemi dunali
-  coste sabbiose con ecosistemi dunali integri o parzialmente alterati
-  coste rocciose










ecosistemi rupestri e calanchivi

-  ambienti rocciosi o calanchivi

superficie artificiale

-  area urbanizzata

ELEMENTI FUNZIONALI DELLA RETE ECOLOGICA

-  direttrice di connettività extraregionale da mantenere
-  direttrice di connettività da ricostituire
-  direttrice di connettività da riqualificare
-  corridoio ecologico costiero da riqualificare
-  corridoio ecologico fluviale da riqualificare
-  barriera infrastrutturale da mitigare
-  aree ad elevata urbanizzazione con funzione di barriera da mitigare
-  aree critiche per processi di artificializzazione
-  aree critiche per processi di abbandono e di artificializzazione
-  aree critiche per processi di abbandono colturale e dinamiche naturali

27 MISURE DI MITIGAZIONE E CONTROLLO

27.1 Misure generali di mitigazione per la gestione dei rifiuti

Le azioni di coltivazione e ripristino ambientale dovranno procedere secondo le azioni di progetto con particolare riguardo alle modalità di gestione dei rifiuti, dei materiali inquinanti prodotti e degli eventuali sversamenti accidentali di carburanti e/o oli lubrificanti per guasti delle macchine operatrici presenti in cava.

Per quanto riguarda i rifiuti prodotti questi saranno presi in carico e smaltiti nei termini di legge, utilizzando gli appositi registri di carico-scarico, e smaltendoli tramite ditte autorizzate al trasporto e smaltimento accompagnandoli con appositi formulari con i codici CER di competenza. I registri saranno tenuti negli uffici della cava, avendo cura di non superare i limiti dello stoccaggio temporaneo. L'accidentale sversamento di combustibili e oli delle macchine verrà mitigato dall'applicazione della normativa vigente sull'uso degli oli lubrificanti e sulla manutenzione delle macchine. È quindi prevista una manutenzione programmata delle macchine e la ripulitura delle eventuali perdite. Sono inoltre previste procedure di bonifica da adottare in caso di sversamenti accidentale. Nei box situati presso la cava devono essere disponibili e correttamente segnalate tutte le attrezzature ed i materiali idonei a contenere e trattare le perdite di rifiuti pericolosi, quali panni o sacchi assorbenti, maschere filtranti, guanti, contenitori di riserva e quanto altro disponibile in commercio.

27.2 Tutela delle acque superficiali e sotterranee

Gestione detrito

I detriti verranno caricati su camion e trasportati sino all'adiacente cantiere posto a NW, per il ripristino morfologico di questo vuoto minerario. I derivati da taglio verranno poi caricati su camion e ritirati dalla società che si occuperà del loro riutilizzo come blocchi da scogliera o per la produzione di granulati. In cava non verrà eseguita alcuna operazione di grigliatura dei prodotti, ma solo una cernita e suddivisione grossolana dei prodotti. I derivati da taglio verranno ritirati con regolarità, tuttavia si potrà avere un accumulo di prodotti in funzioni della produzione in cava e delle modalità di ritiro da parte della società utilizzatrice dei prodotti, con un volume massimo di circa 300-400 mc.

Al fine di gestire le AMD ed il potenziale dilavamento, l'area di accumulo sarà contornata da una barriera di blocchi che consenta il contenimento degli stessi, a valle verrà costruita una canalizzazione di raccolta delle acque meteoriche, che verranno poi convogliate verso l'impianto di trattamento delle AMD.

La Società pertanto predisporrà lo stoccaggio momentaneo dei derivati in attesa del definitivo allontanamento, all'interno delle aree che prevedono la raccolta delle AMD.

MISURE PREVENTIVE

I derivati da taglio sono materiali inerti essenzialmente detriti misti a terre di natura carbonatica di granulometria grossolana, blocchi o ghiaie eterometriche miste a ghiaietto, che hanno possibili

impatti sull'ambiente per la diffusione delle polveri in atmosfera o per il dilavamento delle terre ad opera delle acque meteoriche. Il dilavamento dei detriti provoca quindi un intorbidimento delle acque, che assumono un colore marrone chiaro. Poiché nelle cave di marmo non vengono utilizzati, nel processo di lavorazione, additivi chimici che possano comportare un inquinamento diffuso dei materiali, il loro dilavamento non comporta rischi di inquinamento importanti o diversi da quelli risultanti dal dilavamento di suoli, sempre che ovviamente, non siano stati mescolati ai fanghi di lavorazione che pur avendo una composizione essenzialmente calcarea portano ad una colorazione biancastra delle acque meteoriche dilavanti.

Per la riduzione e controllo degli effetti negativi sull'ambiente si opererà nel modo seguente:

- Abbattimento delle polveri in atmosfera: i cumuli di detriti verranno tenuti umidi nel periodo asciutto utilizzando degli spruzzatori di acqua mobili, posizionati nell'intorno dei mucchi quando necessario. I piazzali di lavoro saranno tenuti puliti asportando lo strato di polvere che si forma con il passaggio dei mezzi meccanici.
- Dilavamento dei cumuli e dispersione nelle acque superficiali del fango: a valle del deposito temporaneo verrà costruita una fossa per la raccolta delle acque meteoriche dilavanti, che da qui verranno mandate alla vasca di raccolta delle AMD, per essere poi mandate alle vasche di raccolta delle acque chiare e utilizzate nel processo produttivo.

Gestione acque

MISURE PREVENTIVE

La rimozione dei detriti ed il loro accumulo necessita la regimazione delle acque piovane ricadenti sui cumuli per evitare la dispersione delle frazioni più fini e l'intorbidimento delle acque superficiali. Da un punto di vista strettamente chimico le acque ricadenti sui cumuli non differiscono da quelle che scorrono attualmente sui versanti, ma il dilavamento della frazione fine porterebbe ad un aumento della torbidità delle acque e un incremento della colorazione marrone chiara delle stesse. Per queste ragioni le acque meteoriche verranno raccolte ed inviate alla vasca di raccolta delle AMD, evitando così sia la contaminazione delle acque superficiali.

DISCIPLINARE DELLE OPERAZIONI DI PREVENZIONE E GESTIONE

Frequenza e modalità delle operazioni di pulizia e lavaggio delle vasche e bacini di raccolta e canalizzazioni

Le vasche di raccolta AMPP debbono essere controllate dopo ogni evento piovoso per verificare il volume contenuto e provvedere al suo svuotamento nelle 48 ore successive ogni evento, eliminando la frazione fangosa accumulata sul fondo. I fanghi debbono essere inviati ad un saccone filtrante per la loro separazione e raccolta. Le vasche di accumulo poste sotto ai sacchi filtranti vanno pulite eliminando l'eventuale presenza di fango ogni settimana. Le vasche V1 vanno pulite ogni sei mesi eliminando i fanghi eventualmente depositati sul fondo.

Con frequenza mensile vanno controllate la canalizzazione in cemento, ripulendola da fogliame e terra e controllato il pozzetto del troppo pieno, verificando che non vi siano perdite o rotture.

Procedure adottate per la prevenzione dell'inquinamento delle AMD

Per la prevenzione dell'inquinamento delle AMD nella zona degli impianti si terranno i piazzali puliti, asportando lo strati di polvere che possono accumularsi, e compattando il sottofondo con ghiaie grossolane miste a terra, così da creare un substrato compatto e con scarse terre dilavabili. Gli idrocarburi saranno conservati tutti in ambienti chiusi o protetti e posti su vasche di contenimento atte a contenere la dispersione nel suolo. È stata costruita una piazzola in cemento su cui è posizionato il container in cui è alloggiata la vasca del gasolio, posto all'interno di un container metallico, il compressore ed il generatore. La piazzola ha una pendenza verso un pozzetto di raccolta che è collegato al deoliatore. La manutenzione dei mezzi dovrà avvenire sulla piazzola su cui verrà steso un telo di materiale plastico prima di ogni intervento, che possa contenere eventuali le perdite di olio dei mezzi in manutenzione o riparazione. Eseguita la manutenzione gli oli esausti, i filtri e gli stracci sporchi dovranno essere ritirati dalla società incaricata del servizio. Le operazioni di manutenzione avverranno disponendo sacchi di sepiolite nei pressi della zona di intervento. Accidentali dispersioni di oli dovranno essere contenute con sepiolite e le terre raccolte andranno inserite in un sacco (big bag) e disposte all'interno di un container in attesa dello smaltimento.

Procedure di intervento e di eventuale trattamento in caso di sversamenti accidentali

Nel caso si verificano sversamenti accidentali di sostanze inquinanti quali gasolio o oli lubrificanti, al fine di limitare l'eventuale danno ambientale e come previsto nel d.lgs. 152/2006 verranno intraprese tutte le seguenti procedure di emergenza previste e che consistono in:

- Circostrizione dell'area inquinata e limitazione dello spandimento dell'inquinante con materiali assorbenti
- Attivazione di quanto previsto nel D. Lgs.152/2006 ed avviso delle autorità competenti nel caso l'inquinamento sia importante e non facilmente gestibile
- Asportazione del terreno contaminato per un intorno sufficientemente ampio e cautelativo
- Accumulo del materiale inquinato in cassoni/fusti stagni
- Valutazione delle operazioni di messa in sicurezza
- Smaltimento delle sostanze inquinate
- Rimozione e/o ripristino del macchinario
- Chiusura dell'emergenza e comunicazione alle competenti autorità ove e quando necessario

La cava dispone di una procedura di Gestione delle emergenze a cui il personale deve attenersi in caso di emergenza.

27.3 Misure generali di mitigazione per gli impatti sulle componenti naturalistiche.

Si suggeriscono inoltre le seguenti **misure di mitigazione** per gli impatti stimati sulle **specie vegetali e gli habitat** presenti nell'area:

- Evitare che le superfici occupate dal cantiere e le vie d'accesso all'area oggetto di interventi progettuali interessino aree occupate da habitat comunitari o da specie di importanza comunitaria o regionale e che in alcun modo compromettano il loro stato di conservazione; evitare inoltre che interrompano la continuità di elementi caratterizzanti il paesaggio vegetale che svolgono funzioni di connessione;
- Evitare la realizzazione di strade e sentieri d'accesso, anche temporanei, a zone con habitat o specie di particolare interesse, che le attraversino o che passino al loro margine, scongiurando le possibili influenze negative e l'ingresso di specie sinantropiche cosmopolite.
- Ripulire l'area oggetto di interventi da materiali preesistenti, estranei all'ambiente naturale e da quelli derivanti dai lavori, successivamente alle fasi di cantiere e di esercizio.
- Eliminare le 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. Considerare attentamente le strutture di cui sopra relativamente alla riproduzione o riparo delle specie animali. Nel caso sostituire infrastrutture abbattute o modificate o restaurate con apposite e specifiche strutture idonee alla riproduzione o riparo delle specie animali sensibili;
- **Monitoraggi** specifici in corso d'opera sulle specie vegetali ed animali segnalate per il sito, in particolar modo quelle sottoposte a particolare tutela; la metodologia utilizzata per il monitoraggio è riportata in dettaglio **nel paragrafo dedicato nello Studio di Incidenza allegato.**

27.4 Controllo delle emissioni diffuse

Si propongono semplici accorgimenti da adottare soprattutto durante il periodo primaverile-estivo consentono di controllare i livelli emissivi:

- **per le fasi di coltivazione**, l'eventuale potenziale emissione rimane comunque confinata all'interno del cantiere estrattivo, senza originare possibili trasporti/spostamenti verso l'ambiente circostante o centri abitati. Come mitigazione/contenimento la ditta opera nel periodo estivo (bassa umidità dell'aria):

1. umidificando i letti delle bancate in caso di bisogno;
2. umidificando i derivati da materiale da taglio (scogliere e scaglie) prima di caricarli;
3. continuando a mantenere puliti i piazzali di cava e rimuovendo per quanto tecnicamente possibile eventuale presenza di fanghi;

- **per le fasi di trasporto**, la problematica è potenzialmente sempre circoscritta al periodo estivo e viene fortemente limitata o meglio eliminata da semplici accorgimenti tra cui:

1. la velocità lungo la viabilità viene mantenuta molto bassa (passo d'uomo) sia con mezzi carichi che scarichi, specie in prossimità dei tratti stradali non caratterizzati da copertura vegetale o costituiti in prevalenza su coltri di detrito;

2 la parte di viabilità realizzata su detrito verrà eventualmente dotata nei punti più critici (es. le curve dei tornanti) di nebulizzatori ad acqua per inumidire il fondo ed impedire la dispersione di polveri durante le manovre dei mezzi;

27.5 Tutela delle cavità carsiche

Date le caratteristiche del sito di progetto, si evidenzia la necessità di attenersi, durante le lavorazioni, alle seguenti indicazioni contenute nelle NTA del PA.B.E. (Comune di Vagli Sotto - Piano attuativo del Bacino estrattivo di Monte Pallerina) in caso di intercettazione di cavità già note o anche non censite:

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, idrogeologico 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.

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 sia ritenuta "non rilevante" 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 "rilevante" 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:

- 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 particolar 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.

28 BIBLIOGRAFIA

VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI

AA.VV. 2010 – *Biodiversità lichenica nella provincia di Lucca*.

ABBATE E., BALESTRIERI M.L., BIGAZZI G., NORELLI P. & QUERCIOLO C., 1994 - *Fission-track dating and recent rapid denudation in Northern Apennines, Italy*. Mem. Soc. Geol. It., 48, 579-585.

ANPA, 2001. *B.L.: Indice di Biodiversità Lichenica*. Serie Manuali e Linee Guida, 2/2001. ANPA, Dipartimento Stato dell' Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi, Roma.

ANSALDI M., MEDDA E., PLASTINO S., 1994 – *I fiori delle Apuane*. Baroni Editore.

ARGNANI A., BARBACINI G., BERNINI M., CAMURRI F., GHIELMI M., PAPANI G., RIZZINI F., ROGLEDI, S. & TORELLI L., 2003 - *Gravity tectonics driven by Quaternary uplift in the Northern Apennines: insights from the La Spezia-Reggio Emilia geo-transect*. Quaternary Int., 101-102, 13-26.

BALESTRIERI M.L., BERNET M., BRANDON M.T., PICOTTI V., REINERS P. & ZATTIN M., 2003 - *Pliocene and Pleistocene exhumation and uplift of two key areas of the Northern Apennines*. Quaternary Int., 101-102, 67-73.

BARTOLINI C., 2003 - *When did the Northern Apennine become a mountain chain?* Quaternary Int., 101-102, 75-80.

BARTELLETTI A., GUAZZI E., TOMEI P.E., 1997 - *Le zone umide delle Alpi Apuane: nuove acquisizioni floristiche*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B, 103: 49-54 (1996).

BELLAGOTTI G. (2002) – *Geologia della Sinclinale di M. Altissimo (Alpi Apuane centrali): studio strutturale del settore M. Pelato - M. Altissimo – Arni*. Tesi di Laurea inedita, Univ. Siena, 1-65.

BERRETTI G. (2005) – *La terminazione meridionale della sinclinale di M. Altissimo (Alpi Apuane)*. Tesi di Laurea inedita, Univ. Siena, 1-73.

BOLOGNANI O., FRANCHINI D. et Al., 2000 - *Legge Regionale n. 79/98 sulla valutazione di impatto ambientale - Norme tecniche di attuazione*. Quaderni della valutazione di impatto ambientale, n.1. Edizioni Regione Toscana.

BRUNIALTI, G. & GIORDANI, P. 2003. *Variability of lichen diversity in a climatically heterogeneous area (Liguria, NW Italy)*. Lichenologist 35: 55 - 69.

BRUNIALTI G. & GIORDANI P., 2004. *Applicabilità del nuovo protocollo di campionamento del metodo di Biodiversità Lichenica (BL)*. In Ferretti M. & Fornasier F. (eds.). *Verso una rete nazionale per il rilevamento della qualità dell'aria mediante l'indice di biodiversità lichenica. Una valutazione preliminare per la progettazione e le procedure di assicurazione di qualità*. Roma: in stampa.

BOLOGNANI O., FRANCHINI D. et Al., 2000 a- *Legge regionale n. 79/98 sulla valutazione di impatto ambientale - Linee guida " - Quaderni della valutazione di impatto ambientale, n.2*. Edizioni Regione Toscana.

BOLOGNANI O., FRANCHINI D. et Al., 2000 b- *Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) - Raccolta normativa - Quaderni della valutazione di impatto ambientale, n.3*. Edizioni Regione Toscana.

BOLOGNANI O., FRANCHINI D. et Al., 2000 c - *Valutazione di Impatto Ambientale: un approccio generale - Quaderni della valutazione di impatto ambientale, n.4*. Edizioni Regione Toscana.

CARMIGNANI L., 1985 - *Carta geologico-strutturale del Complesso Metamorfico delle Alpi Apuane, Foglio Nord, 1:25.000*. Litografia Artistica Cartografica, Firenze.

- CARMIGNANI L., CONTI P., CORNAMUSINI G. & MECCHERI M., 2004 - *The internal Northern Apennines, the Northern Tyrrhenian Sea and the Sardinia-Corsica Block*. In: Crescenti, U., D'Offizi, S., Merlino, S. & Sacchi, L. (Eds.), *Geology of Italy*. Società Geologica Italiana, Roma, 59-77.
- CARMIGNANI L., CONTI P., FANTOZZI P., MANCINI S., MASSA G., MOLLI G., VASELLI L., 2007 - *I Marmi delle Alpi Apuane*, *Geoitalia*, 21, 19-31.
- CARMIGNANI L., CONTI P., MECCHERI M., VASELLI L., MANCINI S., MASSA G. & SIMONCINI D. (2007) - *Carta Giacimentologica dei marmi delle Alpi Apuane a scala 1:10000 e sua informatizzazione. Relazione finale*. Convenzione Regione Toscana-Università di Siena, pp. 105, San Giovanni Valdarno, 2007.
- CARMIGNANI L., DECANDIA F.A., FANTOZZI P.L., LAZZAROTTO A., LIOTTA D. & MECCHERI M., 1994 - *Tertiary extensional tectonics in Tuscany (Northern Apennines, Italy)*. *Tectonophysics*, 238, 295-315.
- CARMIGNANI L., DECANDIA F.A., DISPERATI L., FANTOZZI P.L., KLIGFIELD R., LAZZAROTTO A., LIOTTA D. & MECCHERI M., 2001 - *Inner Northern Apennines*. In: Vai, G.B. & Martini, I.P. (Eds.), *Anatomy of an Orogen: the Apennines and Adjacent Mediterranean Basins*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 197-214.
- CARMIGNANI L. & GIGLIA G., 1977 - *Analisi mesostrutturale della zona occidentale delle Apuane metamorfiche*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 96, 429-450.
- CARMIGNANI L. & GIGLIA G., 1979 - *Large scale reverse "drag folds" in the late Alpine building of the Apuane Alps (N. Apennines)*. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem. Serie A*, 86, 109-126.
- CARMIGNANI L. & GIGLIA G., 1983 - *Il problema della doppia vergenza sulle Alpi Apuane e la struttura del Monte Corchia*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 26, 515-525.
- CARMIGNANI L., GIGLIA G. & KLIGFIELD R., 1978 - *Structural evolution of the Apuane Alps; an example of continental margin deformation in the northern Apennines, Italy*. *Journal of Geology*, 86, 487-504.
- CARMIGNANI L. & KLIGFIELD R., 1990 - *Crustal extension in the Northern Apennines: the transition from compression to extension in the Alpi Apuane core complex*. *Tectonics*, 9, 1275-1303.
- CARMIGNANI L., MECCHERI M. & PRIMAVORI P. (2005) - *Marbles and other ornamental stones from the Apuane Alps (northern Tuscany, Italy)*. *Giornale di Geologia Applicata*, 1 (2005), 233-246.
- COLI M., 1989 - *Litho-structural assemblage and deformation history of "Carrara marble"*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 108, 581-590.
- COLI M., 1992 - *Carta Strutturale del bacino marmifero di Boana (Alpi Apuane), 1: 5.000*. SELCA, Firenze.
- COLI M., GRANDINI G. & MATTEINI L., 1987 - *Carta Strutturale del bacino marmifero di Orto di Donna (Alpi Apuane), 1: 5.000*. SELCA, Firenze.
- COLI M. & FAZZUOLI M., 1992 - *Considerazioni sulla litostratigrafia e sull'evoluzione sedimentaria delle formazioni retico-liassiche del nucleo metamorfico apuano*. *Atti Ticinensi di Scienze della Terra*, 35, 43-60.
- COLI M., PINI G., PICCINI L., MARIOTTONI E., FROSINI S., ROSSI M.L., LIVI V., APPELIUS V., CARMIGNANI L., MECCHERI M., FANTOZZI P.L., SCIUTO P.F., BOCCI M., ANTONPAOLI L., CHIAREGHIN F., GRAZIOSI B., FORNARO M., LOVERA E. & BERGAMASCO L., 2002 - *Studi conoscitivi sui bacini marmiferi industriali di Carrara: un contributo per la gestione pianificata dell'attività*. *GEAM - Geingegneria Ambientale e Mineraria*, 24, pp. 104.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., (1992) – *Libro Rosso delle piante d'Italia*. WWF Italia, Soc. Bot. Italiana. Tipar Poligrafica, Ed. Roma.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 - *Liste rosse regionali delle Piante d'Italia*. Società Botanica Italiana, WWF Italia. Centro Interdip. Audiovisivi e Stampa, Univ. Camerino, Camerino.

CORINE BIOTOPES MANUAL (1991)– *Habitats of the European Community*. Commission of the European Communities, Brussels.

CORTOPASSI A., MOLLI G., & OTTRIA G. (2006). *Study of the brittle deformation in the Fantiscritti marble basin (Apuan Alps, Carrara, Italy) for the paleostress reconstruction. Studio della deformazione fragile nel bacino marmifero di Fantiscritti (Alpi Apuane, Carrara) finalizzato alla ricostruzione del campo di paleostress*. *Geologia tecnica e ambientale*, 1-2 (2006), 27-45.

CRISCI G.M., LEONI L. & SBRANA A., 1975 - *La formazione dei marmi delle Alpi Apuane (Toscana); studio petrografico, mineralogico e chimico*. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem. Serie A*, 82, 199-236.

DALLAN NARDI L., 1976 - *Segnalazione di Lepidocycline nella parte basale dello "Pseudomacigno" delle Alpi Apuane*. *Boll. Soc. Geol. It*, 95, 459-477.

DEL PRETEC., 1976 - *Contributi alla conoscenza delle Orchidaceae d'Italia*. I. Reperti nuovi o rari per le Alpi Apuane. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., ser. B*, 83: 75-84.

DI PISA A., FRANCESCHELLI M., LEONI L. & MECCHERI M., 1985 -*Regional variation of the metamorphic temperatures across the Tuscanid 1 Unit and its implications on the alpine metamorphism (Apuan Alps, N-Tuscany)*. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen*, 151, 197-211.

ERTAG REGIONETOSCANA, 1980 -*I Marmi Apuani*. Nuova Grafica Fiorentina, Firenze, pp. 126.

FARINA A., 1981 – *Contributo alla conoscenza dell'avifauna nidificante nella Lunigiana*. *Boll. Mus. S.Nat. Lunig. Vol.I, n.1*: 21-70.

FAZZUOLI M., 1980 -*Frammentazione ed annegamento della piattaforma carbonatica del Calcere massiccio (Lias inferiore) nell'area toscana*. *Mem. Soc. Geol. It*, 21, 181-191.

FERRARINI E., 1972 – *Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe*. Note illustrative. *Webbia*, 27: 551-582.

FERRARINI E., 1992 – *Considerazioni sulle ricerche floristiche nelle Alpi Apuane*. *Mem.Accad. Lunig. Sci.*, LX-LXI: 527-617.

FERRARINI E., 2000 – *Prodromo alla flora della regione apuana. Parte terza. (Compositae – Orchidaceae)*, *Accad. Lunig. Sci.*, La Spezia.

FERRARINI E., CIAMPOLINI F., , PICHI SERMOLLI R.E.G., MARCHETTI D. 1986 – *Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiae*. *Webbia* 40(1): 1- 202.

FERRARINI E., COVELLA G., 1985 – *Analisi pollinica di fanghi lagunari in Versilia (Toscana settentrionale), con considerazioni sull'indigenato del castagno in Italia*. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., Ser.B.*, 92 : 167-176.

FERRARINI E., MARCHETTI D., 1994– *Prodromo alla flora della regione apuana. Parte prima. (Lycopodiaceae – Leguminosae)*, *Accad. Lunig. Sci.*, La Spezia.

FERRARINI E., PICHI SERMOLLI R.E.G., BIZZARRI M.P., RONCHIERI I., 1997 – *Prodrromo alla flora della regione apuana. Parte seconda. (Oxalidaceae – Campanulaceae)*, Accad. Lunig. Sci., La Spezia.

FIORI A. (1923 -1929) – *Nuova flora analitica d'Italia*. Tip. M. Ricci, Firenze.

FRANCESCHELLI M., LEONI L., MEMMI M. & PUXEDDU M., 1986 - *Regional distribution of Al-silicates and metamorphic zonation in the low-grade Verrucano metasediments from the Northern Apennines, Italy*. *Journal of Metamorphic Geology*, 4, 309-321.

FRANCESCHELLI M. & MEMMI M., 1999 - *Zoning of chloritoid from kyanite-facies metapsammities, Alpi Apuane, Italy*. *Mineralogical Magazine*, 63, 105-110.

FRANCESCHELLI M., MEMMI M., CARCANGIU G. & GIANELLI G., 1997 - *Prograde and retrograde chloritoid zoning in low temperature metamorphism, Alpi Apuane, Italy*. *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, 77, 41-50.

GIGLIA G. (1967) - *Geologia dell'Alta Versilia Settentrionale (Tav. M. Altissimo)*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 6.

GIGLIA G. & RADICATI DI BROZOLO F., 1970 - *K/Ar age of metamorphism in the Apuane Alps (Northern Tuscany)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 89, 485-497.

GIORDANI P., 2004 - *Licheni epifiti come biomonitors dell'alterazione ambientale*. Influenza delle variabili ecologiche sulla diversità lichenica. Tesi di dottorato. Università di Trieste.

GIUSTI F., MAZZINI M., 1970 – *Notulae malacologicae XIV. I molluschi delle Alpi Apuane*. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S. I: 192-202*.

JOLIVET L., FACCENNA C., GOFFÉ B., MATTEI M., ROSSETTI F., BRUNET C., STORTI F., FUNICIELLO R., CADET J.P., D'AGOSTINO N. & PARRA T., 1998 - *Midcrustal shear zones in postorogenic extension: example from the northern Tyrrhenian Sea*. *Journal of Geophysical Research*, 103, 12123-12160.

KLIGFIELD R., HUNZIKER J., DALLMEYER R.D. & SCHAMEL S., 1986 - *Dating of deformation phases using K-Ar and 40Ar/39Ar techniques; results from the Northern Apennines*. *Journal of Structural Geology*, 8, 781-798.

LANZA B., AZZAROLI M.L., - *I Mammiferi delle Alpi Apuane*. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S.I: 667-677*.

LEISS B. & MOLLI G., 2003 - *"High-temperature" texture in naturally deformed Carrara marble from the Alpi Apuane, Italy*. *Journal of Structural Geology*, 25, 649-658.

LOMBARDI L. et Al., 1998 – *Le praterie montane delle Alpi Apuane e dell'Appennino Tosco-Emiliano. Vegetazione e avifauna nidificante*. Serie Scientifica n.3. WWF Toscana.

LORENZONI V. (1982) – *Analisi strutturale della terminazione centro-meridionale della Sinclinale di Orto di Donna - M. Altissimo e strutture adiacenti nelle Alpi Apuane metamorfiche*. Tesi di Laurea inedita, Univ. Pisa, 1-114.

MARCHETTI R., 1993 – *Ecologia applicata* – CittaStudi, Milano,

MECCHERI M., 1996- *Carta geologico-strutturale delle varietà merceologiche dei marmi del carrarese, 1:10.000*. Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Siena, Siena.

MECCHERI M., BELLAGOTTI E., BERRETTI G., CONTI P., DUMAS F., MANCINI S. & MOLLI G. (2007). *The Mt. Altissimo marbles (Apuane Alps, Tuscany): commercial types and structural settings*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 126, 1 (2007), 25-35.

MOLLI G., CONTI P., GIORGETTI P., MECCHERI M. & OESTERLING N., 2000 - *Microfabric study on the deformational and thermal history of the Alpi Apuane marbles (Carrara marbles), Italy*. *Journal of*

Structural Geology, 22, 1809-1825.

MOLLI G., GIORGETTI G. & MECCHERI M., 2000 -Structural and petrological constrains on the tectono-metamorphic evolution of the Massa Unit (Alpi Apuane, NW Tuscany, Italy). Geological Journal, 35, 251-264.

MOLLI G., GIORGETTI G. & MECCHERI M., 2002 - Tectono-metamorphic evolution of the Alpi Apuane Metamorphic Complex: new data and constraints for geodynamic models. Boll. Soc. Geol. It, vol. spec. n. 1, 789-800.

MOLLI G. & HEILBRONNER PANOZZO R., 1999 -Microstructures associated with static and dynamic recrystallization of Carrara marble (Alpi Apuane, NW TuscanyItaly). Geologie en Mijnbouw, 78, 119-126.

MOLLI M. & MECCHERI M., 2000 - Geometrie di deformazione nell'alta valle di Colonnata: un esempio di strutturazione polifasica e composita nelle Alpi Apuane. Boll. Soc. Geol. It, 119, 379-394.

MOLLI G. & VASELLI L., 2006 -Structures, interference patterns, and strain regime during midcrustal deformation in the Alpi Apuane (Northern Apennines, Italy). Geological Society of America Special Paper, 414, 79-93.

MONDINO G. P., (1998) - I tipi forestali. In: Boschi e macchie della Toscana, Regione Toscana, Giunta Regionale, Firenze.

MONDINO G. P., (1998) – Carta della vegetazione forestale potenziale. In: Boschi e macchie della Toscana, Regione Toscana, Giunta Regionale, Firenze.

MORONI A., FARANDA F., 1983 – Ecologia – Quaderni di Biologia diretti da L. De Carli – Piccin, Padova.

OTTRIA G. & MOLLI G., 2000 -Superimposed brittle structures in the late orogenic extension of the Northern Apennine: results from the Carrara area (Alpi Apuane, NW Tuscany). Terra Nova, 12, 52-59.

PERILLI N., PUCCINELLI A., SARTI G. & D'AMATO-AVANZI A., 2005 - Villafranchian deposit of the Barga and Castelnuovo Garfagnana basin (Tuscany, Italy): Lithostratigraphy and sedimentary features. Il Quaternario, 17, 45-85.

PICCINI L., 1994 -Caratteri morfologici ed evoluzione dei fenomeni carsici profondi nelle Alpi Apuane (Toscana, Italia). Natura Bresciana, 30, 45-85.

PICCINI L., 2005 -Morfologia ed evoluzione dei sistemi carsici delle Alpi Apuane. Atti del Convegno: Le grotte raccontano: un milione di anni di storia naturale conservato nei sistemi carsici delle Alpi Apuane, Castelnuovo Garfagnana (LU), 11/12 dicembre 2004, 33-54.

PIGNATTI S., 1979 - I piani di vegetazione in Italia. Giorn. Bot. Ital., 113: 411-428.

PIGNATTI S., 1982 – Flora d'Italia. Voll. 1-2-3. Ed agricole, Bologna.

SPOSIMO P., TELLINI G., (1995b) – L'avifauna in Toscana. Lista rossa degli uccelli nidificanti. Regione Toscana, Firenze.

SPOSIMO P., TELLINI G., (1995a) – Lista rossa degli uccelli nidificanti in Toscana. Rivista Italiana di ornitologia, 64: 131-140.

TELLINI G., ARCAMONE E., BACCETTI N., MESCHINI E., SPOSIMO P. (1997)- Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana. Quad. Mus. Storia Nat. Livorno, Monografia n.1.

TOMEI P.E., LIPPI A., BRACCELLI F. (1991) – Specie vegetali protette nella provincia di Lucca. Amm. Prov.le di Lucca. Nuova Grafica Lucchese, Lucca.

TUCKER G.M., HEAT M.F, 1994 – *Birds in Europe. Their conservation status*. BirdLife Conservation Series, 3. BirdLife International, Cambridge, UK.

ZACCAGNA D. (1932) – *Descrizione geologica delle Alpi Apuane*. Mem. Descr. Carta Geol. d'Italia, 25, 1-440.

ZANCHETTA G., DRYSDALE R.N., HELSTROM J., FALICK A.E., ISOLA I., BRUSCHI G. & CONCIONI A., 2005 - *L'archivio climatico preservato all'interno delle stalagmiti dell'Antro del Corchia (Alpi Apuane, Italia centrale)*. Atti del Convegno: Le grotte raccontano: un milione di anni di storia naturale conservato nei sistemi carsici delle Alpi Apuane. Castelnuovo Garfagnana (LU), 11-12 Dicembre 2004. Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, Serie II, 18, Bologna.

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, IDROGRAFIA, IDROGEOLOGIA

ABBATE E., BALESTRIERI M.L., BIGAZZI G., NORELLI P. & QUERCIOLI C., 1994 - *Fission-track dating and recent rapid denudation in Northern Apennines, Italy*. Mem. Soc. Geol. It., **48**, 579-585.

ARGNANI A., BARBACINI G., BERNINI M., CAMURRI F., GHIELMI M., PAPANI G., RIZZINI F., ROGLEDI, S. & TORELLI L., 2003 - *Gravity tectonics driven by Quaternary uplift in the Northern Apennines: insights from the La Spezia-Reggio Emilia geo-transect*. Quaternary Int., **101-102**, 13-26.

BALESTRIERI M.L., BERNET M., BRANDON M.T., PICOTTI V., REINERS P. & ZATTIN M., 2003 - *Pliocene and Pleistocene exhumation and uplift of two key areas of the Northern Apennines*. Quaternary Int., **101-102**, 67-73.

BARTOLINI C., 2003 - *When did the Northern Apennine become a mountain chain?* Quaternary Int., **101-102**, 75-80.

BERRETTI G. (2005) – *La terminazione meridionale della sinclinale di M. Altissimo (Alpi Apuane)*. Tesi di Laurea inedita, Univ. Siena, 1-73.

BELLAGOTTI G. (2002) – *Geologia della Sinclinale di M. Altissimo (Alpi Apuane centrali): studio strutturale del settore M. Pelato - M. Altissimo – Arni*. Tesi di Laurea inedita, Univ. Siena, 1-65.

CARMIGNANI L., 1985 - *Carta geologico-strutturale del Complesso Metamorfico delle Alpi Apuane, Foglio Nord, 1:25.000*. Litografia Artistica Cartografica, Firenze.

CARMIGNANI L., CONTI P., CORNAMUSINI G. & MECCHERI M., 2004 - *The internal Northern Apennines, the Northern Tyrrhenian Sea and the Sardinia-Corsica Block*. In: Crescenti, U., D'Offizi, S., Merlino, S. & Sacchi, L. (Eds.), *Geology of Italy*. Società Geologica Italiana, Roma, 59-77.

CARMIGNANI L., CONTI P., FANTOZZI P., MANCINI S., MASSA G., MOLLI G., VASELLI L., 2007 - *I Marmi delle Alpi Apuane*, *Geitalia*, **21**, 19-31.

CARMIGNANI L., CONTI P., MECCHERI M., VASELLI L., MANCINI S., MASSA G. & SIMONCINI D. (2007) - *Carta Giacimentologica dei marmi delle Alpi Apuane a scala 1:10000 e sua informatizzazione. Relazione finale*. Convenzione Regione Toscana–Università di Siena, pp. 105, San Giovanni Valdarno, 2007.

CARMIGNANI L., DECANDIA F.A., FANTOZZI P.L., LAZZAROTTO A., LIOTTA D. & MECCHERI M., 1994 - *Tertiary extensional tectonics in Tuscany (Northern Apennines, Italy)*. *Tectonophysics*, **238**, 295-315.

CARMIGNANI L., DECANDIA F.A., DISPERATI L., FANTOZZI P.L., KLIGFIELD R., LAZZAROTTO A., LIOTTA D. & MECCHERI M., 2001 - *Inner Northern Apennines*. In: Vai, G.B. & Martini, I.P. (Eds.), *Anatomy of an Orogen: the Apennines and Adjacent Mediterranean Basins*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 197-214.

CARMIGNANI L. & GIGLIA G., 1977 - *Analisi mesostrutturale della zona occidentale delle Apuane metamorfiche*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **96**, 429-450.

CARMIGNANI L. & GIGLIA G., 1979 - *Large scale reverse "drag folds" in the late Alpine building of the Apuane Alps (N. Apennines)*. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem. Serie A*, **86**, 109-126.

CARMIGNANI L. & GIGLIA G., 1983 - *Il problema della doppia vergenza sulle Alpi Apuane e la struttura del Monte*

Corchia. Mem. Soc. Geol. It., **26**, 515-525.

CARMIGNANI L., GIGLIA G. & KLIGFIELD R., 1978 - *Structural evolution of the Apuane Alps; an example of continental margin deformation in the northern Apennines, Italy*. Journal of Geology, **86**, 487-504.

CARMIGNANI L. & KLIGFIELD R., 1990 - *Crustal extension in the Northern Apennines: the transition from compression to extension in the Alpi Apuane core complex*. Tectonics, **9**, 1275-1303.

CARMIGNANI L., MECCHERI M. & PRIMAVORI P. (2005) - *Marbles and other ornamental stones from the Apuane Alps (northern Tuscany, Italy)*. Giornale di Geologia Applicata, **1** (2005), 233-246.

COLI M., 1989 - *Litho-structural assemblage and deformation history of "Carrara marble"*. Boll. Soc. Geol. It., **108**, 581-590.

COLI M., 1992 - *Carta Strutturale del bacino marmifero di Boana (Alpi Apuane)*, 1:5.000. SELCA, Firenze.

COLI M., GRANDINI G. & MATTEINI L., 1987 - *Carta Strutturale del bacino marmifero di Orto di Donna (Alpi Apuane)*, 1:5.000. SELCA, Firenze.

COLI M. & FAZZUOLI M., 1992 - *Considerazioni sulla litostratigrafia e sull'evoluzione sedimentaria delle formazioni retico-liassiche del nucleo metamorfico apuano*. Atti Ticinensi di Scienze della Terra, **35**, 43-60.

COLI M., PINI G., PICCINI L., MARIOTTONI E., FROSINI S., ROSSI M.L., LIVI V., APPELIUS V., CARMIGNANI L., MECCHERI M., FANTOZZI P.L., SCIUTO P.F., BOCCI M., ANTOPPAOLI L., CHIEREGHIN F., GRAZIOSI B., FORNARO M., LOVERA E. & BERGAMASCO L., 2002 - *Studi conoscitivi sui bacini marmiferi industriali di Carrara: un contributo per la gestione pianificata dell'attività*. GEAM - Geingegneria Ambientale e Mineraria, **24**, pp. 104.

CORTOPASSI A., MOLLI G., & OTTRIA G. (2006). *Study of the brittle deformation in the Fantiscritti marble basin (Apuan Alps, Carrara, Italy) for the paleostress reconstruction*. Studio della deformazione fragile nel bacino marmifero di Fantiscritti (Alpi Apuane, Carrara) finalizzato alla ricostruzione del campo di paleostress. Geologia tecnica e ambientale, **1-2** (2006), 27-45.

CRISCI G.M., LEONI L. & SBRANA A., 1975 - *La formazione dei marmi delle Alpi Apuane (Toscana); studio petrografico, mineralogico e chimico*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem. Serie A, **82**, 199-236.

DALLAN NARDI L., 1976 - *Segnalazione di Lepidocycline nella parte basale dello "Pseudomacigno" delle Alpi Apuane*. Boll. Soc. Geol. It, **95**, 459-477.

DI PISA A., FRANCESCHELLI M., LEONI L. & MECCHERI M., 1985 - *Regional variation of the metamorphic temperatures across the Tuscanid 1 Unit and its implications on the alpine metamorphism (Apuan Alps, N-Tuscany)*. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen, **151**, 197-211.

ERTAG REGIONE TOSCANA, 1980 - *I Marmi Apuani*. Nuova Grafica Fiorentina, Firenze, pp. 126.

FAZZUOLI M., 1980 - *Frammentazione ed annegamento della piattaforma carbonatica del Calcere massiccio (Lias inferiore) nell'area toscana*. Mem. Soc. Geol. It, **21**, 181-191.

FRANCESCHELLI M., LEONI L., MEMMI M. & PUXEDDU M., 1986 - *Regional distribution of Al-silicates and metamorphic zonation in the low-grade Verrucano metasediments from the Northern Apennines, Italy*. Journal of Metamorphic Geology, **4**, 309-321.

FRANCESCHELLI M. & MEMMI I., 1999 - *Zoning of chloritoid from kyanite-facies metapsammities, Alpi Apuane, Italy*. Mineralogical Magazine, **63**, 105-110.

FRANCESCHELLI M., MEMMI I., CARCANGIU G. & GIANELLI G., 1997 - *Prograde and retrograde chloritoid zoning in low temperature metamorphism, Alpi Apuane, Italy*. Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, **77**, 41-50.

GIGLIA G. (1967) - *Geologia dell'Alta Versilia Settentrionale (Tav. M. Altissimo)*. Mem. Soc. Geol. It., **6**.

GIGLIA G. & RADICATI DI BROZOLO F., 1970 - *K/ Ar age of metamorphism in the Apuane Alps (Northern Tuscany)*. Boll. Soc. Geol. It, **89**, 485-497.

JOLIVET L., FACCENNA C., GOFFÉ B., MATTEI M., ROSSETTI F., BRUNET C., STORTI F., FUNICIELLO R., CADET J.P., D'AGOSTINO N. &

- PARRA T., 1998 - *Midcrustal shear zones in postorogenic extension: example from the northern Tyrrhenian Sea*. Journal of Geophysical Research, **103**, 12123-12160.
- KLIGFIELD R., HUNZIKER J., DALLMEYER R.D. & SCHAMEL S., 1986 - *Dating of deformation phases using K-Ar and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ techniques; results from the Northern Apennines*. Journal of Structural Geology, **8**, 781-798.
- LEISS B. & MOLLI G., 2003 - *"High-temperature" texture in naturally deformed Carrara marble from the Alpi Apuane, Italy*. Journal of Structural Geology, **25**, 649-658.
- LORENZONI V. (1982) – *Analisi strutturale della terminazione centro-meridionale della Sinclinale di Orto di Donna - M. Altissimo e strutture adiacenti nelle Alpi Apuane metamorfiche*. Tesi di Laurea inedita, Univ. Pisa, 1-114.
- MECCHERI M., 1996 - *Carta geologico-strutturale delle varietà merceologiche dei marmi del carrararese, 1:10.000*. Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Siena, Siena.
- MECCHERI M., BELLAGOTTI E., BERRETTI G., CONTI P., DUMAS F., MANCINI S. & MOLLI G. (2007). *The Mt. Altissimo marbles (Apuane Alps, Tuscany): commercial types and structural settings*. Boll. Soc. Geol. It., **126**, 1 (2007), 25-35.
- MOLLI G., CONTI P., GIORGETTI P., MECCHERI M. & OESTERLING N., 2000 - *Microfabric study on the deformational and thermal history of the Alpi Apuane marbles (Carrara marbles), Italy*. Journal of Structural Geology, **22**, 1809-1825.
- MOLLI G., GIORGETTI G. & MECCHERI M., 2000 - *Structural and petrological constrains on the tectono-metamorphic evolution of the Massa Unit (Alpi Apuane, NW Tuscany, Italy)*. Geological Journal, **35**, 251-264.
- MOLLI G., GIORGETTI G. & MECCHERI M., 2002 - *Tectono-metamorphic evolution of the Alpi Apuane Metamorphic Complex: new data and constraints for geodynamic models*. Boll. Soc. Geol. It, vol. spec. n. **1**, 789-800.
- MOLLI G. & HEILBRONNER PANOZZO R., 1999 - *Microstructures associated with static and dynamic recrystallization of Carrara marble (Alpi Apuane, NW Tuscany Italy)*. Geologie en Mijnbouw, **78**, 119-126.
- MOLLI M. & MECCHERI M., 2000 - *Geometrie di deformazione nell'alta valle di Colonnata: un esempio di strutturazione polifasica e composita nelle Alpi Apuane*. Boll. Soc. Geol. It, **119**, 379-394.
- MOLLI G. & VASELLI L., 2006 - *Structures, interference patterns, and strain regime during midcrustal deformation in the Alpi Apuane (Northern Apennines, Italy)*. Geological Society of America Special Paper, **414**, 79-93.
- OTTRIA G. & MOLLI G., 2000 - *Superimposed brittle structures in the late orogenic extension of the Northern Apennine: results from the Carrara area (Alpi Apuane, NW Tuscany)*. Terra Nova, **12**, 52-59.
- PERILLI N., PUCCINELLI A., SARTI G. & D'AMATO-AVANZI A., 2005 - *Villafranchian deposit of the Barga and Castelnuovo Garfagnana basin (Tuscany, Italy): Lithostratigraphy and sedimentary features*. Il Quaternario, **17**, 45-85.
- PICCINI L., 1994 - *Caratteri morfologici ed evoluzione dei fenomeni carsici profondi nelle Alpi Apuane (Toscana, Italia)*. Natura Bresciana, **30**, 45-85.
- PICCINI L., 2005 - *Morfologia ed evoluzione dei sistemi carsici delle Alpi Apuane*. Atti del Convegno: Le grotte raccontano: un milione di anni di storia naturale conservato nei sistemi carsici delle Alpi Apuane, Castelnuovo Garfagnana (LU), 11/12 dicembre 2004, 33-54.
- ZACCAGNA D. (1932) – *Descrizione geologica delle Alpi Apuane*. Mem. Descr. Carta Geol. d'Italia, **25**, 1-440.
- ZANCHETTA G., DRYSDALE R.N., HELLSTROM J., FALICK A.E., ISOLA I., BRUSCHI G. & CONCIONI A., 2005 - *L'archivio climatico preservato all'interno delle stalagmiti dell'Antro del Corchia (Alpi Apuane, Italia centrale)*. Atti del Convegno: Le grotte raccontano: un milione di anni di storia naturale conservato nei sistemi carsici delle Alpi Apuane. Castelnuovo Garfagnana (LU), 11-12 Dicembre 2004. Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, Serie II, **18**, Bologna.

COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA BORELLA
SPOSTAMENTO VOLUMI GIÀ AUTORIZZATI PER
COLTIVAZIONE IN GALLERIA

BACINO DI MONTE PALLERINA

SCHEDA N. 7 P.I.T.

*In conformità al P.A.B.E. dei piani di bacino di iniziativa pubblica dei bacini estrattivi nel
Comune di Vagli Sotto*

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

L.R. 10/2010 e succ. s.m

ALLEGATO 1

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figure 1-3: Bacino Monte Pallerina e aree estrattive: il Bacino è inserito nella faggeta (habitat 9110), ma è presente anche la vegetazione azonale a casmofite.



Figura 4: Le praterie (habitat 6210*) sono presenti sulle parti sommitali dei rilievi del Bacino.



Figura 5: *Chilostoma cingolatum apuanum*, mollusco endemico apuano, ad ampia diffusione.



Figura 6: Sulle pareti rocciose affioranti, la specie più diffusa è *Saxifraga lingulata* Bellardi subsp. *lingulata*.



Figura 7: *Saxifraga lingulata* Bellardi subsp. *lingulata*.



Figura 8: Sono state verificate le cavità presenti nel Bacino.

COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA BORELLA
SPOSTAMENTO VOLUMI GIÀ AUTORIZZATI PER
COLTIVAZIONE IN GALLERIA

BACINO DI MONTE PALLERINA
SCHEDA N. 7 P.I.T.

*In conformità al P.A.B.E. dei piani di bacino di iniziativa pubblica dei bacini estrattivi nel
Comune di Vagli Sotto*

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

L.R. 10/2010 e succ. s.m

ALLEGATO 2

CARTOGRAFIA

COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA BORELLA
SPOSTAMENTO VOLUMI GIÀ AUTORIZZATI PER
COLTIVAZIONE IN GALLERIA

BACINO DI MONTE PALLERINA
SCHEDA N. 7 P.I.T.

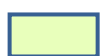
*In conformità al P.A.B.E. dei piani di bacino di iniziativa pubblica dei bacini estrattivi nel
Comune di Vagli Sotto*

TAV. 1

SCALA 1: 15.000

CARTA DEI SITI NATURA 2000

LEGENDA



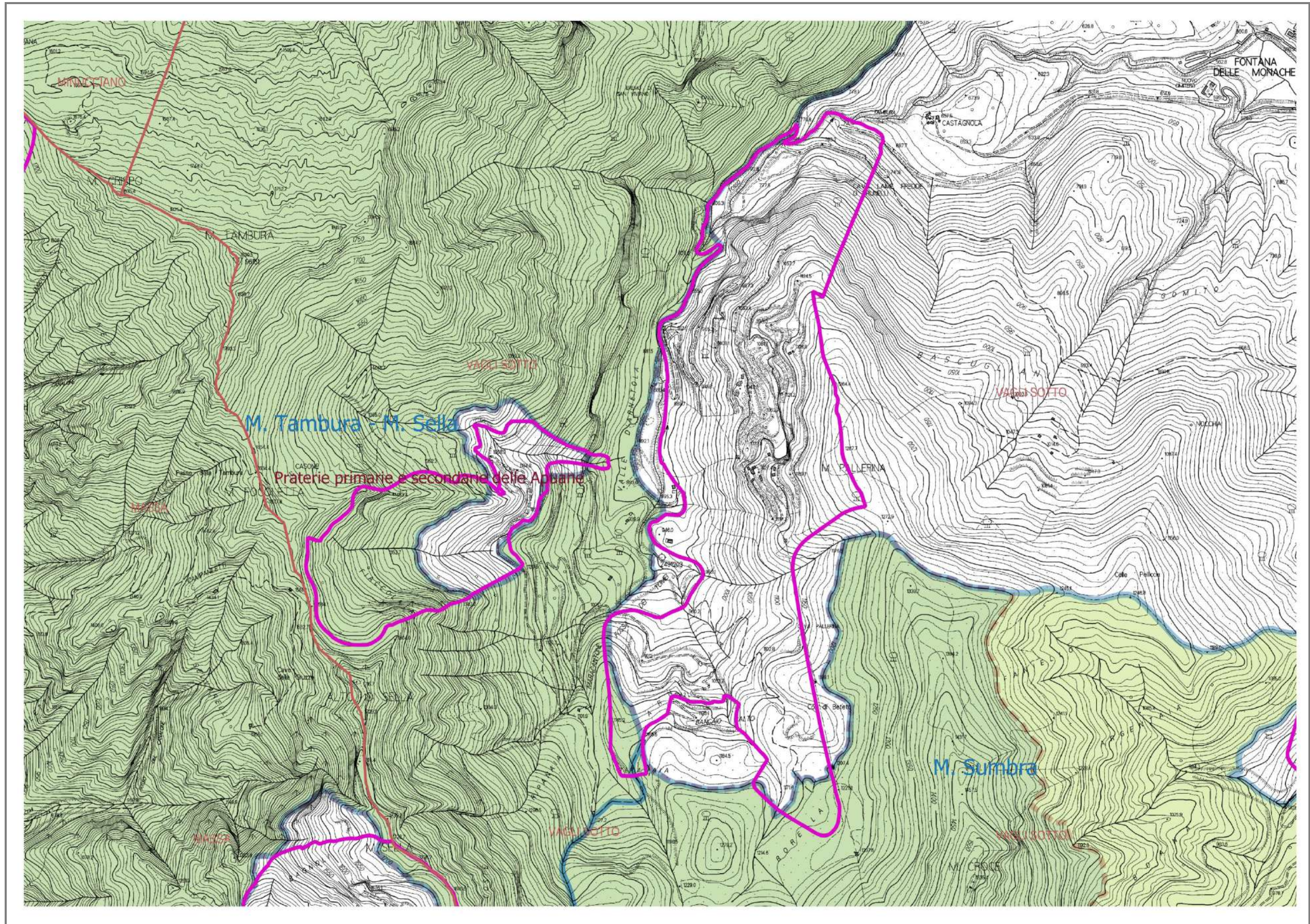
ZSC17



ZSC2, ZSC17 e ZPS 23 sovrapposti



Limite Bacino "Monte Pallerina" e Limite Bacino "Colubraia"



COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA BORELLA
SPOSTAMENTO VOLUMI GIÀ AUTORIZZATI PER
COLTIVAZIONE IN GALLERIA

BACINO DI MONTE PALLERINA
SCHEDA N. 7 P.I.T.







*In conformità al P.A.B.E. dei piani di bacino di iniziativa pubblica dei bacini estrattivi nel
Comune di Vagli Sotto*

TAV. 2

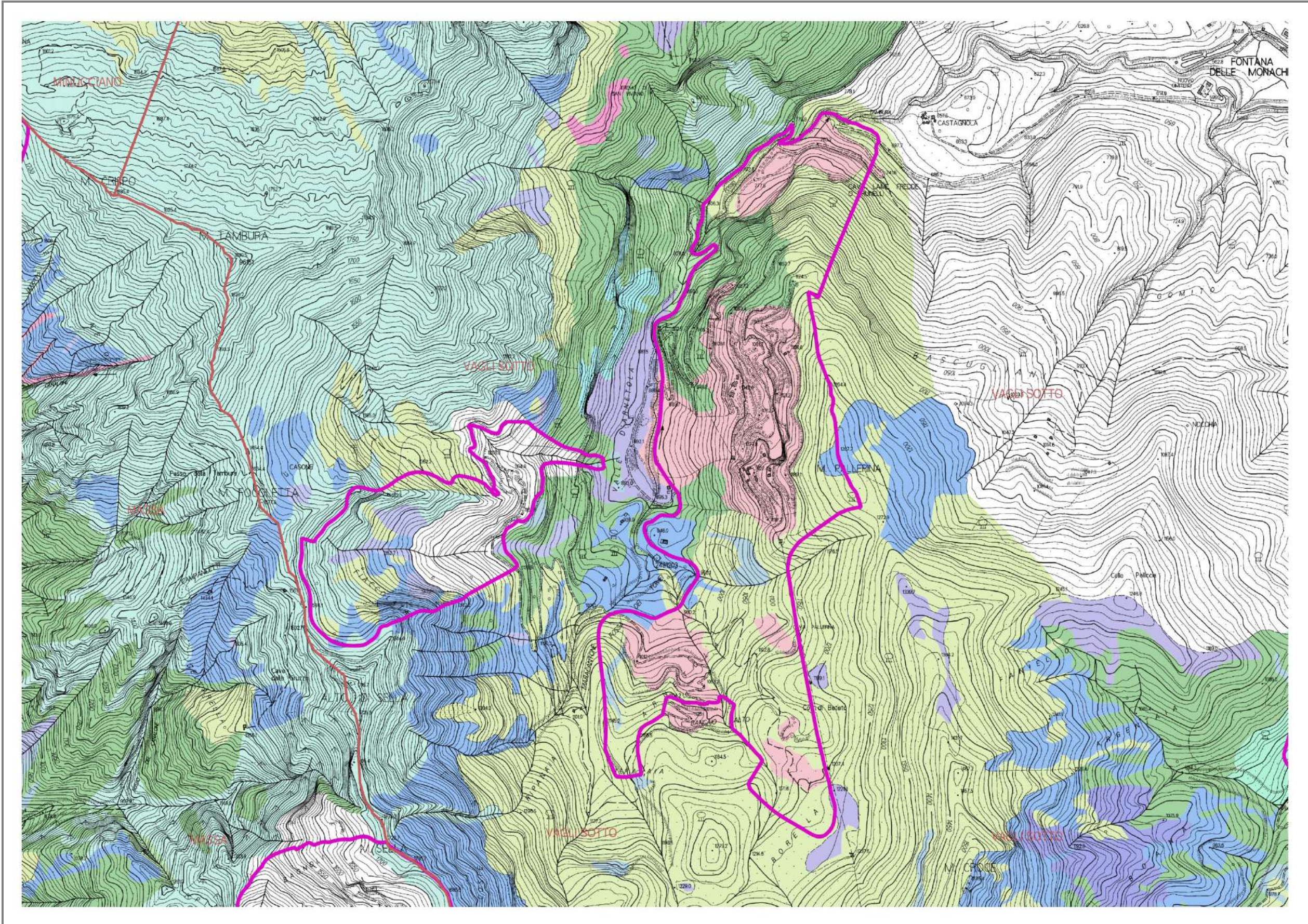
SCALA 1:10000

CARTA DEL PAESAGGIO VEGETALE

LEGENDA

-  Aree estrattive
-  Mosaico delle rupi e dei prati su calcare
-  Boschi misti di latifoglie
-  Boschi a dominanza di faggio
-  Prati graminoidi delle *Festuco-Brometea*
-  Ghiaioni e ambienti detritici

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Progetto di coltivazione della cava "Borella" settore ovest



COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA BORELLA SPOSTAMENTO VOLUMI GIÀ AUTORIZZATI PER COLTIVAZIONE IN GALLERIA

BACINO DI MONTE PALLERINA
SCHEDA N. 7 P.I.T.








*In conformità al P.A.B.E. dei piani di bacino di iniziativa pubblica dei bacini estrattivi nel
Comune di Vagli Sotto*

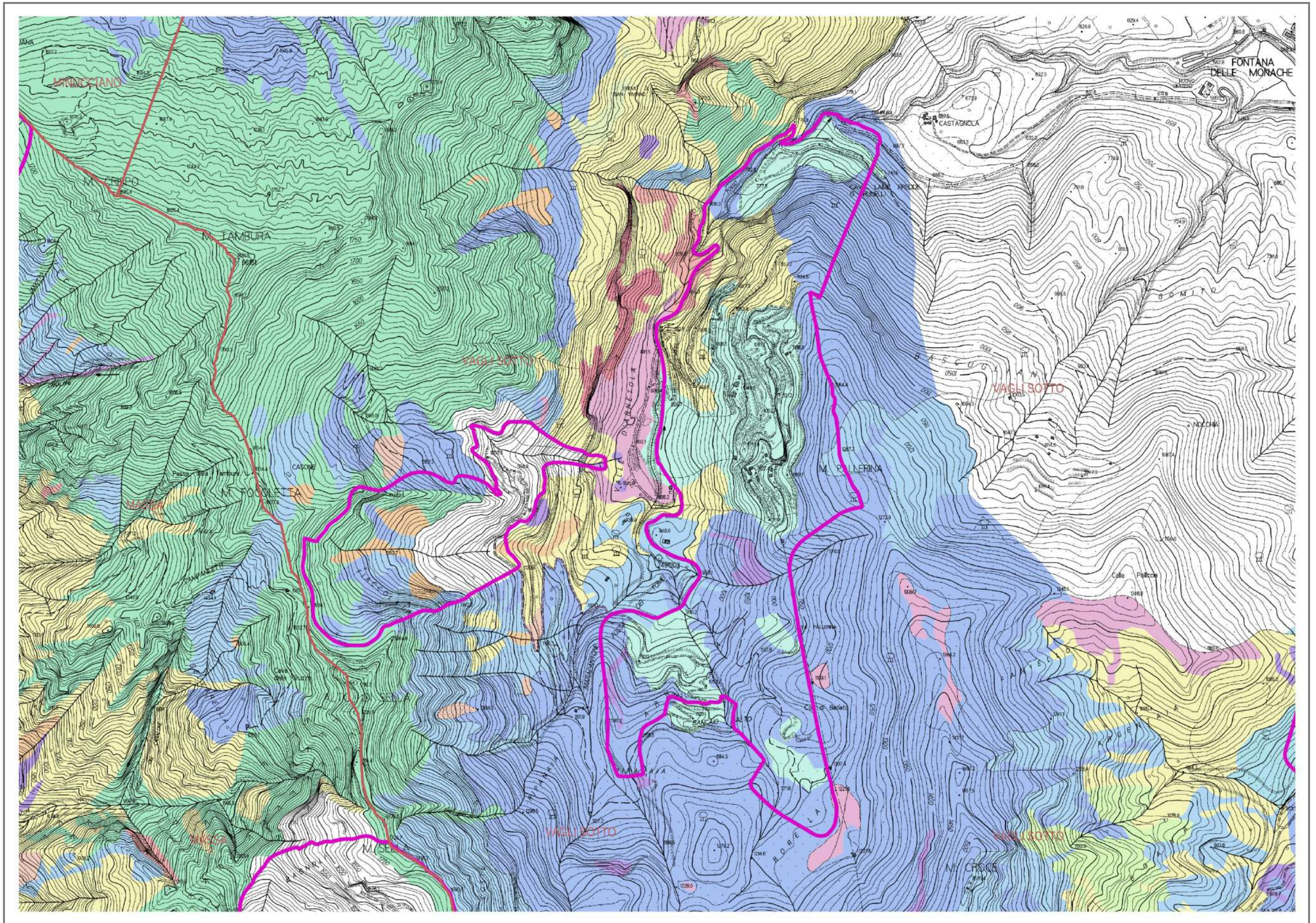
TAV. 3

SCALA 1:10000

CARTA DELL'USO DEL SUOLO

LEGENDA

-  Aree estrattive
-  Affioramenti rocciosi a casmofite e praterie
-  Boschi misti di latifoglie
-  Boschi di faggio
-  Praterie
-  Ghiaioni con pterdofite
-  Aree in trasformazione



COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA BORELLA
SPOSTAMENTO VOLUMI GIÀ AUTORIZZATI PER
COLTIVAZIONE IN GALLERIA

BACINO DI MONTE PALLERINA
SCHEDA N. 7 P.I.T.









*In conformità al P.A.B.E. dei piani di bacino di iniziativa pubblica dei bacini estrattivi nel
Comune di Vagli Sotto*

TAV. 4

SCALA 1:10000

CARTA DEGLI HABITAT

LEGENDA

-  Habitat 4030 *Lande secche europee*
-  Habitat 6170 *Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine*
-  Habitat 6210 *Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (* notevole fioritura di orchidee)*
-  Habitat 8130 *Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili*
-  Habitat 8210 *Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica*
-  Habitat 8220 *Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica*
-  Habitat 8310 *Grotte non ancora sfruttate a livello turistico*
-  Habitat 9110 *Faggeti del Luzulo-Fagetum*

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Progetto di coltivazione della cava "Borella" settore ovest

