



Comune di Vagli Sotto (LU)

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA “FOSSA DEI TOMEI”

Vagli di Sotto (LU)
Bacino marmifero di Monte Pallerina

SCHEDA N. 7 P.I.T./PPR

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

L.R. 10/2010 e succ. s.m
P.A.B.E. Del. C.C. n. 25 del 09/04/2019

Agosto 2026

I tecnici:

Dott. Ing. E. Remedi

Dott. Geol. E. Sirgiovanni Dott. Geol. L. Vaselli Dott. Biol. A. Fregosi

La Ditta esercente

ESCAVAZIONE FOSSA DEI TOMEI S.R.L.

INDICE

PREMESSA.....	1
1. AREA DI STUDIO	2
1.1 Inquadramento territoriale e vincoli	5
1.2 Conformità al PRC	13
2. MATERIALI E METODI	18
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	23
3.1 Stato attuale della cava.....	23
3.2 Linee Guida per il nuovo progetto di coltivazione.....	23
3.3 Nuovo progetto di coltivazione	26
3.4 Gestione dei materiali di scarto derivanti dalle operazioni di scavo	33
3.5 Risistemazione finale, messa in sicurezza e reinserimento ambientale	34
3.6 Approvvigionamento e ciclo delle acque di lavorazione	37
3.7 Edifici – strutture di servizio.	48
3.8 Fabbisogno di materie prime	48
3.9 Rifiuti	48
4. ARIA	51
4.1 Qualità dell'aria	51
4.2 Clima acustico	55
4.3 Dati climatici.....	56
5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO	60
5.1 Morfologia e geomorfologia	60
5.2 Geologia.....	63
5.3 Uso del suolo.....	70
6. IDROGRAFIA, IDROGEOLOGIA E CAVITA' CARSIICHE	74
6.1 Idrogeologia e idrografia del bacino estrattivo di Monte Pallerina	74

7. ANALISI FLORISTICA E VEGETAZIONALE.....	81
7.1 Il paesaggio vegetale nell'area vasta.	81
7.2 Analisi floristica	85
8. ANALISI FAUNISTICA	96
8.1 Metodologie di indagine.....	96
8.2 Invertebrati	96
8.2.1 Molluschi	96
8.2.2 Tardigradi	98
8.2.3 Artropodi	98
8.3 Vertebrati.....	103
8.3.1 Anfibi	103
8.3.2 Rettili	103
8.3.3 Uccelli.....	104
8.3.4 Mammiferi.	107
9. ECOSISTEMI	110
9.1 Individuazione delle unità ecosistemiche	110
10. ASSETTO TERRITORIALE E PAESAGGIO	116
10.1 Assetto territoriale e paesaggio.....	116
10.2 Patrimonio naturale	131
10.3 Patrimonio storico	135
10.3.1 Siti e rinvenimenti archeologici nel comune di Vagli Sotto.....	135
10.3.2 I luoghi della fede	136
10.3.3 La via Vandelli, strada ducale del '700 da Modena a Massa.	137
11. LE INVARIANTI STRUTTURALI DEL P.I.T.	139
11.1 Invarianti strutturali: I caratteri idro-geo-morfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici (Invariante I) (da Abachi delle Invarianti strutturali - P.I.T)	139
11.2 Invarianti strutturali: I caratteri ecosistemici del paesaggio (Invariante II)	147
12. ASSETTO INSEDIATIVO.....	159
12.1 Invarianti strutturali: Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali (Invariante III)	159
12.2 Invarianti strutturali: I caratteri morfotipologici dei sistemi agroambientali rurali (Invariante IV)	163

13. ASSETTO DEMOGRAFICO E SOCIO-ECONOMICO	166
13.1 Analisi della dinamica demografica.....	166
13.2 Analisi delle attività economico-produttive	168
13.2.1 Pendolarismo	169
13.2.2 Turismo	169
13.2.3 Attività estrattive.....	170
14. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA	174
14.1 Check-list di individuazione delle azioni impattanti.	174
14.2 Potenziale di impatto delle azioni di progetto.....	177
FASE DI RIPRISTINO.....	181
14.3 Analisi degli impatti derivanti dalle azioni di progetto.....	183
14.5 Identificazione degli impatti significativi.....	201
14.5 Valutazione degli impatti critici.	206
14.6 Influenza dell'intervento sull'area e territorio circostante.	206
14.7 Analisi delle alternative	207
15. EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRI PIANI O PROGETTI PRESENTI O PREVISTI SUI SITI.....	208
16. MISURE DI MITIGAZIONE E CONTROLLO	211
16.1 Tutela delle acque superficiali e sotterranee	211
16.2 Misure generali di mitigazione per gli impatti sulle componenti naturalistiche.	217
16.3 Tutela delle cavità carsiche	217
16.4 Controllo delle emissioni diffuse	220
BIBLIOGRAFIA.....	222

PREMESSA

Su incarico e per conto della Società Escavazione Fossa dei Tomei S.r.l. con sede in Via Ruga Alfio Maggiani, 143 -54033 – Carrara (MS) si redige il presente Studio di Impatto Ambientale ai sensi della L.R. 10/2010 e succ. L.R. 17/2016 per l'istanza di rilascio di pronuncia di compatibilità ambientale per il progetto di coltivazione della cava "Fossa dei Tomei", sita nel Bacino marmifero di Monte Pallerina, nel Comune di Vagli Sotto (LU).

La società Escavazione Fossa dei Tomei s.r.l. ha la disponibilità degli agri marmiferi denominati "Fossa dei Tomei", in virtù di regolare concessione rilasciata dal Comune di Vagli Sotto, relativa ai mappali n° 5628, 7182 (parte) e 7183 (parte) del foglio n°358, come meglio evidenziato negli elaborati grafici allegati.

Il progetto di seguito illustrato è stato redatto in conformità alla vigente normativa in materia, rappresentata dalla LR 35/15 e smi, dal DPGR 72/R/2015, oltre che in base al disposto del Piano d'Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico e con riferimento al Piano Attuativo Bacino Estrattivo (PABE) Fossa dei Tomei, approvato dal Comune di Vagli Sotto con Delibera Consiglio Comunale n°25 del 9/4/2019.

Sono, infine, state tenute nel debito conto anche le disposizioni di cui alla Determinazione n°30 del 23/3/2020 nell'ambito della quale sono state assegnate le volumetrie sostenibili per la concessione Fossa dei Tomei pari a 133666 mc per il periodo di validità del PABE, pari a dieci anni.

La società Escavazione Fossa dei Tomei srl ha in concessione l'area evidenziata negli elaborati grafici allegati, formata dai **mappali n° 5628, 7182 (parte) e 7183 (parte) del foglio n°358 del Catasto del Comune di Vagli Sotto**, come risulta dall'autocertificazione allegata alla documentazione di progetto.

La coltivazione è oggi attiva all'interno di cava Fossa dei Tomei in virtù del **PAUR Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale n. 13 del 12 settembre 2022**.

Le linee guida della progettazione dell'attività estrattiva presso Cava Fossa dei Tomei sono improntate al massimo rispetto della risorsa marmorea e alla salvaguardia dell'ambiente nel suo complesso, con particolare riferimento a quello carsico.

Sulla base di quanto sopra, la progettazione è stata preceduta da uno studio geologico, giacimentologico e geostrutturale (vedi elaborato "ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DEL LUOGO D'INTERVENTO") che ha orientato la progettazione verso le qualità merceologiche di maggior pregio e contraddistinte da un grado di fratturazione minore.

Il progetto di coltivazione, così come previsto dalla vigente normativa in materia e come da indicazioni del PABE Pallerina, **ha una durata complessiva pari a cinque anni ed è stato articolato per fasi successive.**

1. AREA DI STUDIO

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

La valle è orientata in direzione circa Nord – Sud e il fondovalle è a circa 900 m slm. E' delimitata ad Ovest dal ripido e scosceso versante che unisce da Sud a Nord le cime del M. Macina (1566 m), del M. Sella (1739 m), M. Tambura (1895 m) e del M. Roccandagia (1717 m); ad Est dal versante compreso tra il M. Pallerina (1248 m) e il M. Croce (1527 m). Verso Sud è chiusa dall'ampio circolo che corre tra il M. Fiocca (1709 m) e il M. Sella (1739 m) mentre verso Nord la valle si apre sull'abitato di Vagli Sopra e sulla Valle dell'Edron.

L'antica via Vandelli che collegava Modena con Massa, attraversa questa valle e si inerpica nel versante sinistro fino a superare il crinale attraverso il Passo della Tambura.

La rete idrografica della zona di Arnetola fa capo al "Fosso della Tambura" che scorre sul fondovalle, inizialmente con direzione nord-sud e successivamente, nel tratto finale, con direzione sud/ovest - nord/est. Il Fosso nasce dalla fusione di canali minori che solcano la testata della valle, periodicamente alimentati dalle acque di precipitazione e da quelle nivali provenienti dalle alte vette circostanti. Altri apporti idrici provengono da affluenti laterali dei quali il Fosso di Pallerina che delimita la cava verso sud, è uno dei maggiori.

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].

L'accesso alla cava avviene unicamente dalla viabilità sterrata che entra all'interno della valle di Arnetola e prosegue oltre la biforcazione della via Vandelli. La cava è raggiungibile dal tratto orientale di tale viabilità.

La viabilità sterrata si presenta prevalentemente con fondo pressochè pianeggiante nel primo tratto, e con pendenze moderate nel secondo tratto per accedere al sito estrattivo e comunque tale da poter essere percorsa senza difficoltà anche dai mezzi di cava e d'opera per il trasporto blocchi e detriti.

Il sito si sviluppa mediamente tra le quote di 1000 m e 1100 m s.l.m. circa.

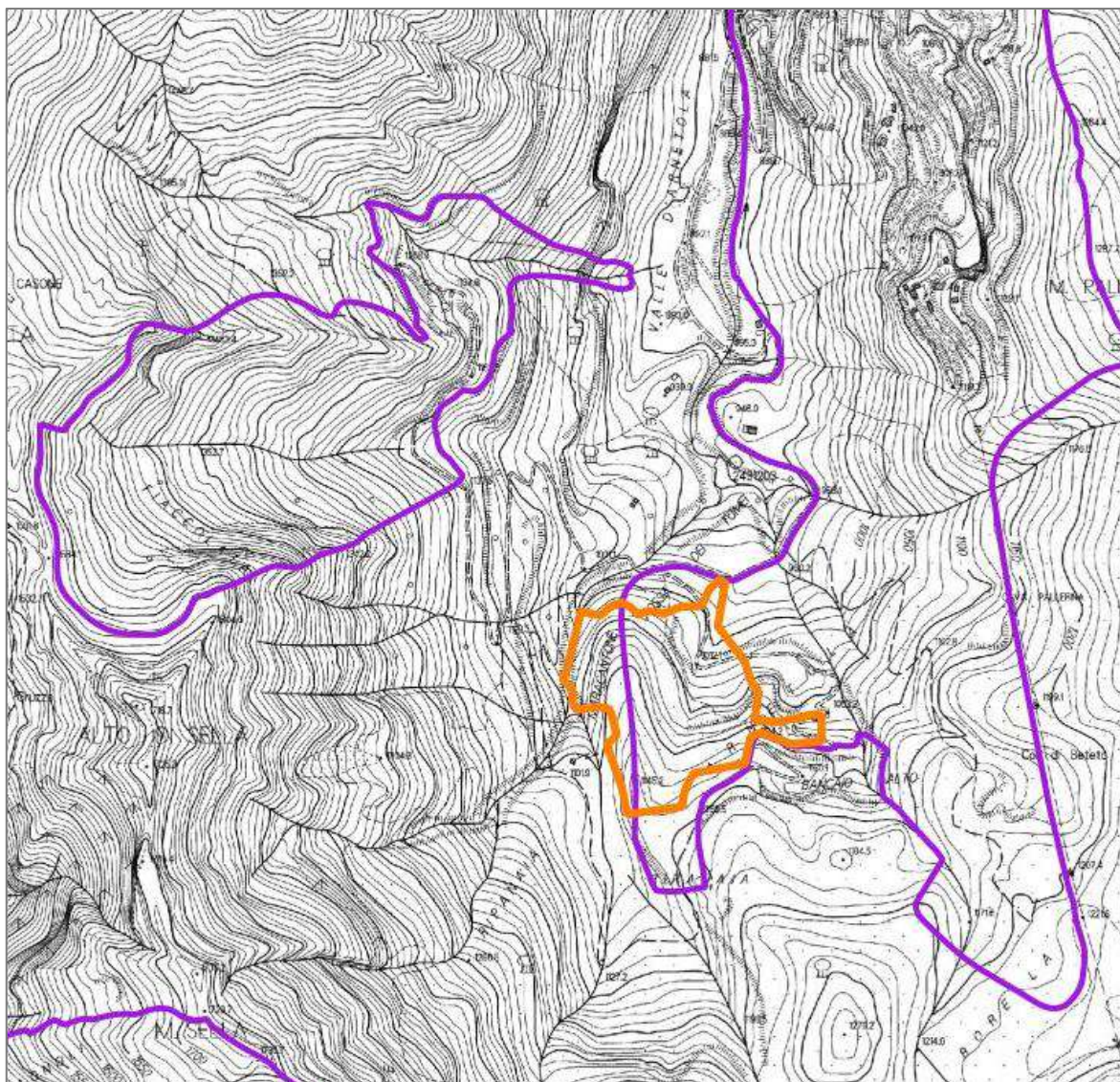


Figura 1: Area in disponibilità della cava Fossa dei Tomei (arancione) e Bacino Monte Pallerina, limitrofo al Bacino Colubraia in Valle di Arnetola.

Dall'esame della cartografia dei Siti Natura 2000, l'area estrattiva si colloca in prossimità della ZSC21 "Monte Tambura- Monte Sella", incluso nella ZPS 23 "Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane". Inoltre, seppure a distanza maggiore, risulta prossima anche alla ZSC17 "Monte Sumbra", in parziale sovrapposizione con la stessa ZPS 23.

Notevole risulta l'interesse naturalistico della **ZPS23** per le specie ornitiche presenti: si tratta di un complesso montuoso di natura calcareo-metamorfica nettamente distinto dal vicino Appennino, di notevole importanza per la conservazione dell'avifauna legata alle praterie montane ed agli ambienti rupestri, unico sito regionale di *Pyrrhocorax pyrrhocorax* e *Pyrrhocorax graculus*.

Gli invertebrati contano elementi di notevole interesse: tra i Molluschi, alcune endemiche Apuane come *Chilostoma cingolatum apuanum* Studer, *Cochlodina comensis* Pfeiffer, specie nuove come *Vitrinobrachium baccettii* G. et Maz; tra gli Artropodi, specie endemiche come *Duvalius casellii carrarae* Jeannel, *Stomys roccai mancinii* Schatzmayr e

Timarcha apuana Daccordi e Ruffo; altre specie estremamente localizzate e minacciate di estinzione come *Parnassius apollo*.

Anche il contingente floristico annovera specie di interesse fitogeografico con una elevata presenza di specie endemiche e di specie rare come *Asperula purpurea* (L.) Ehrh. ssp. *apuana* (Fiori) Bechi et Garbari, *Biscutella apuana* Raffaelli, *Carum apuanum* (Viv.) Grande ssp. *apuanum*, *Festuca apuanica* Markgr. - Dann. Tra le principali cause di minaccia per il Sito rientrano le attività estrattive in espansione e gli effetti connessi (apertura di nuove strade, rumori e vibrazioni, discariche di inerti), anche se, è utile ribadire, la superficie occupata dalle attività estrattive risulta una piccola percentuale rispetto all'estensione della ZPS.

Anche l'attività alpinistica minaccia la nidificazione di specie rupicole di pregio.

In particolare, nell'area della **ZSC21** è presente una stazione di *Taxus baccata* L., situata però in località Orto di Donna, al di fuori dell'area censita; l'Art. 60 del Regolamento del Parco, inoltre, cita tra i boschi soggetti a particolare tutela "boschetti ed individui maestosi isolati di *Fagus sylvatica* L.", localizzati nel territorio comunale di Minucciano: l'analisi ambientale diretta non ha evidenziato tuttavia cenosi di questo tipo nell'area esaminata.

Tra le specie animali di interesse zoogeografico segnalate per la ZSC21, si contano due endemismi appenninici: *Salamandrina terdigitata* e *Bombina pachypus*. Specie endemiche si rinvencono anche tra gli Invertebrati ed alcune specie di Lepidotteri, oltre alla *Callimorpha quadripunctata*, estremamente localizzati e minacciati di estinzione, come *Parnassius apollo* ed *Erebia gorge carboncina*, limitata, sulle Alpi Apuane, al Monte Tambura.

La **ZSC17** rientra in un complesso montuoso di natura prevalentemente calcareo-metamorfica, nettamente distinto dai vicini rilievi appenninici, localizzato a est di Massa e Carrara. Caratterizzato da una morfologia estremamente aspra e dalla notevole diffusione delle cave di marmo. Le forti pendenze e gli estesi affioramenti rocciosi limitano la diffusione dei boschi, ridotti in passato anche da tagli e incendi. Il passaggio in quota è dominato da praterie rocciose e da pareti vere e proprie. Il paesaggio vegetale è caratterizzato da boschi di latifoglie (faggete, ostrieti), rilievi rocciosi silicei e calcarei con pareti verticali, circhi glaciali e pavimenti calcarei, praterie primarie e secondarie, arbusteti (prevalentemente uliceti), vaccinieti, calluneti, bacini estrattivi attivi e abbandonati. Importante è la presenza di cavità carsiche di interesse per la fauna troglobia.

Peculiare risulta il paesaggio geomorfologico del Monte Sumbra con circo glaciale e forre con marmitte dei giganti. si segnala la faggeta relitta del Fatonero. Le ampie estensioni di pareti rocciose pressoché indisturbate ospitano importanti popolamenti avifaunistici: di notevole importanza la presenza di cospicue popolazioni di specie legate alle praterie montane e agli ambienti rupestri. Il sito si qualifica per: Aquila reale, Calandro, Codirossone, Gracchio Corallino. Sito importante per la migrazione del Biancone (80-100 individui) (Grazzini A., Sani A., 2009).

1.1 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.º 65/1997 (Istituzione dell'Ente Parco delle Alpi Apuane), precisamente nelle "zone di cava -area contigua" (L.R. 65/97) (**Figura 3**).

I **vincoli** che insistono sul Bacino ed in particolare sull'area estrattiva sono stati analizzati puntualmente attraverso l'esame delle cartografie regionali, provinciali e comunali e vengono riassunti di seguito:

- ✓ l'area è soggetta a vincolo idrogeologico (**Figura 2**);
- ✓ l'area di bacino si sovrappone in parte ad aree definite dall'Art. 142 del D.Lgs. 42/2004, lett. g "territori coperti da foreste e boschi" (**Figura 2**);
- ✓ il Bacino rientra in area contigua di cava del Parco regionale delle Alpi Apuane (**Figura 3**);
- ✓ l'area del Bacino si sovrappone in parte alle perimetrazioni di ZSC-ZPS, precisamente ZSC 21 (IT5120013) *Monte Tambura-Monte Sella* e, a sud-est, con la ZSC 17 (IT5120009) *M. Sumbra*, che si sovrappongono in parte con la ZPS23 (IT5120015) *Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane*; l'area estrattiva e di progetto è esterna ad esse. (**Figura 4**);
- ✓ all'interno del Bacino in vicinanza dell'area estrattiva è presente il geosito "Abisso Eunice" – grotta carsica (**Figura 5**);
- ✓ sono presenti nel Bacino e nell'immediato intorno cavità segnalate nel catasto speleologico toscano, alcune delle quali ricadono all'interno di Siti della Rete Natura 2000, altre, all'interno del Bacino stesso in area contigua di cava (**Figura 6**);
- ✓ all'interno del Bacino non ci sono sorgenti (**Figura 6**);
- ✓ tutto il territorio comunale è soggetto all'art 136 D. Lgs. 42/2004 – rif. D.M. – G.U. 128/1976 "Zone delle Alpi Apuane" (**Figura 7**);
- ✓ l'area del Bacino è in parte sottoposta alle disposizioni dell'art. 142 del D. Lgs. n.º42/2004, lettera c) fiumi, torrenti, corsi d'acqua e relative sponde, è presente un canale appartenente al reticolo idrografico principale della Regione Toscana (**Figura 7**);
- ✓ l'area di progetto si sviluppa al di sotto del limite dei 1.200 m – art. 142 lett. d "montagne" (**Figura 7**);
- ✓ il Bacino non è interessato dalla presenza di circhi glaciali (**Figura 7**);
- ✓ Il Bacino non è interessato da sentieri CAI (**Figura 8**).

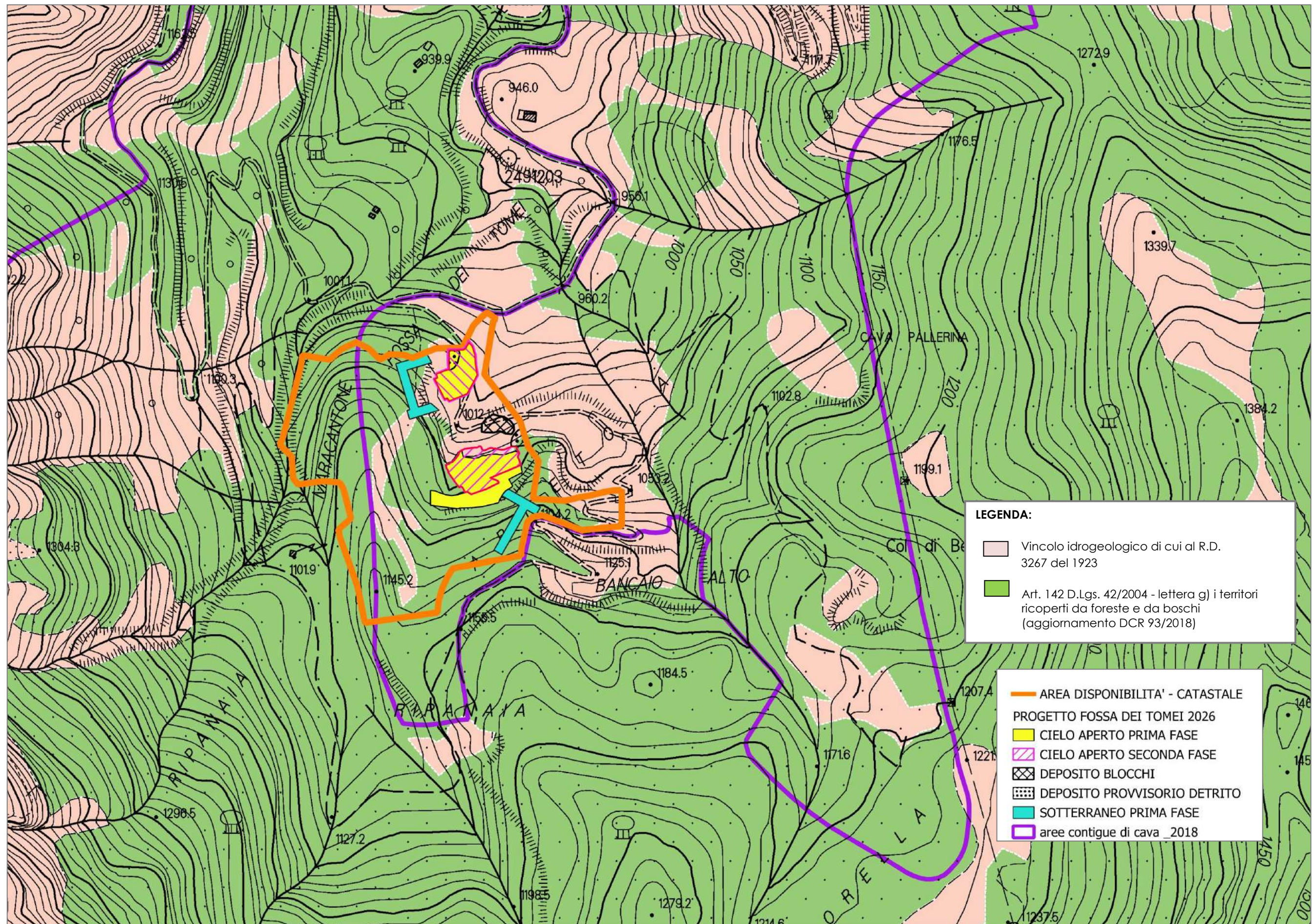


Figura 2: Area di progetto e Vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto 3267/1923 e aree boscate aggiornamento DCR 93/2018 (scala 1: 5.000, shapefile Geoscopio WMS P.I.T., Regione Toscana).

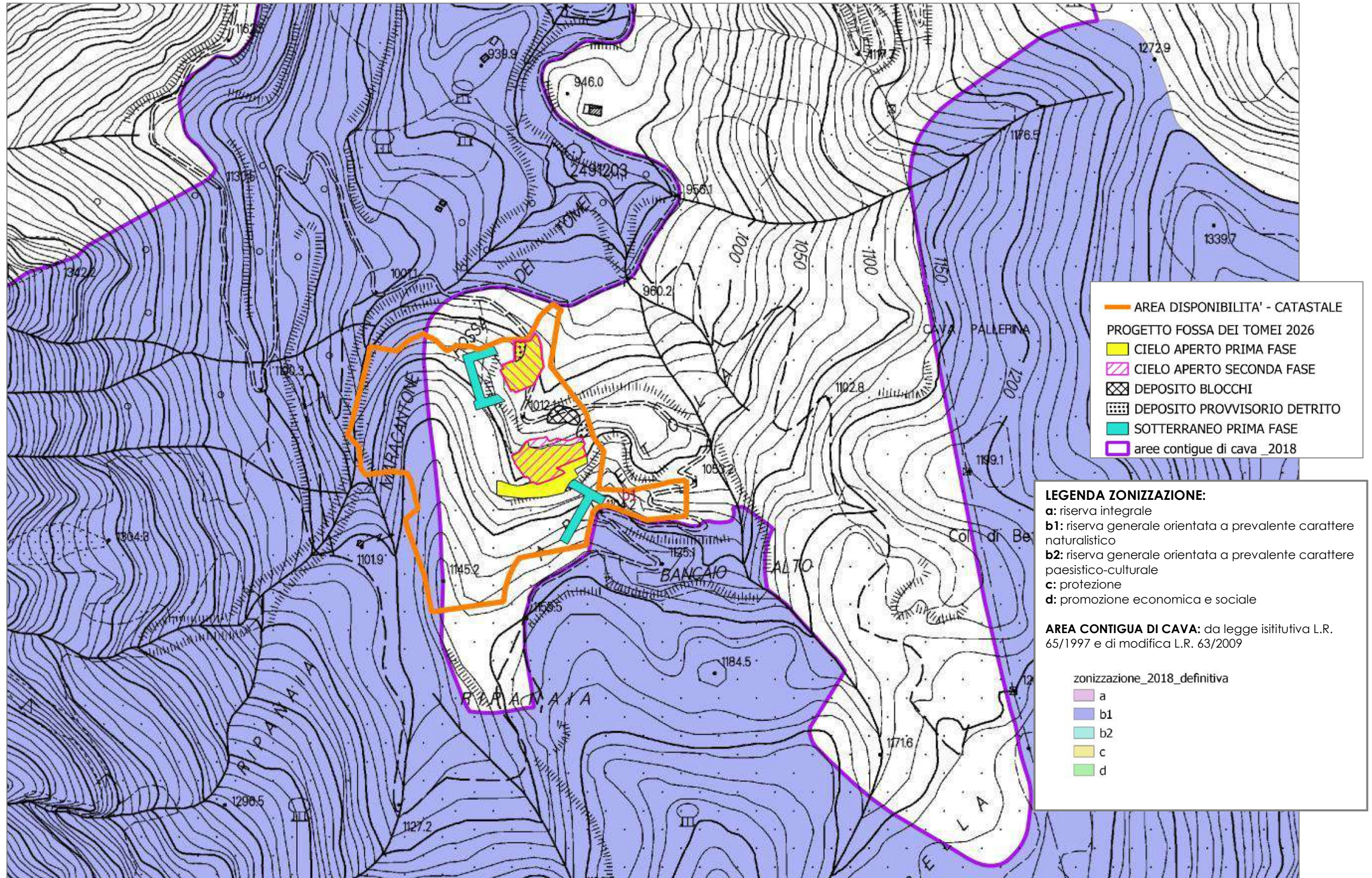


Figura 3: Bacino Monte Pallerina, area di progetto e zonizzazione (da: "Piano per il Parco", shapefile Piano Parco Regionale delle Alpi Apuane aggiornato al 30 maggio 2017 e con Deliberazione del Consiglio Direttivo n. 50 del 15 novembre 2018).

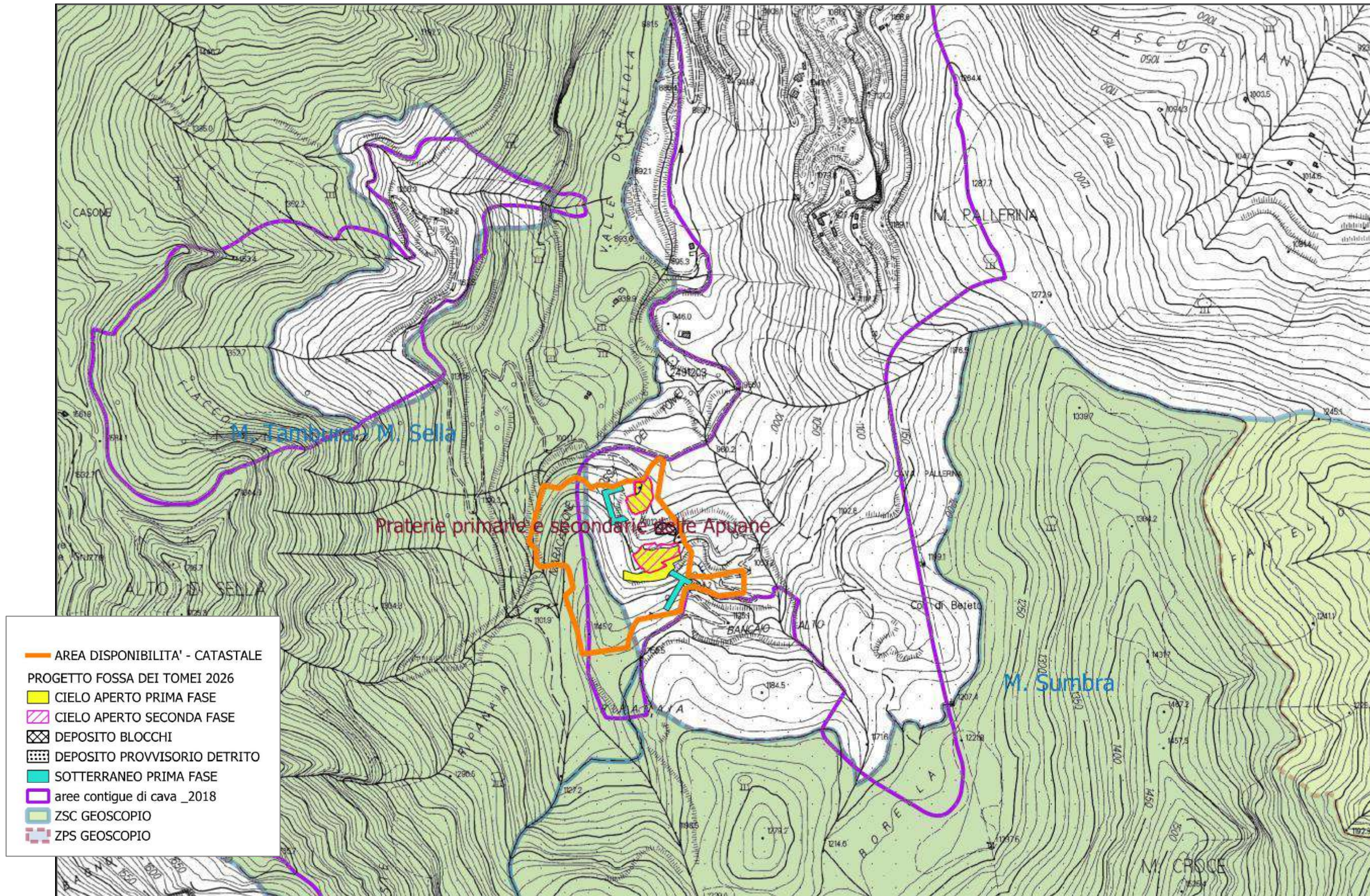


Figura 4: Bacino Monte Pallerina, area di progetto e ZSC/ZPS limitrofe (scala 1: 10.000).

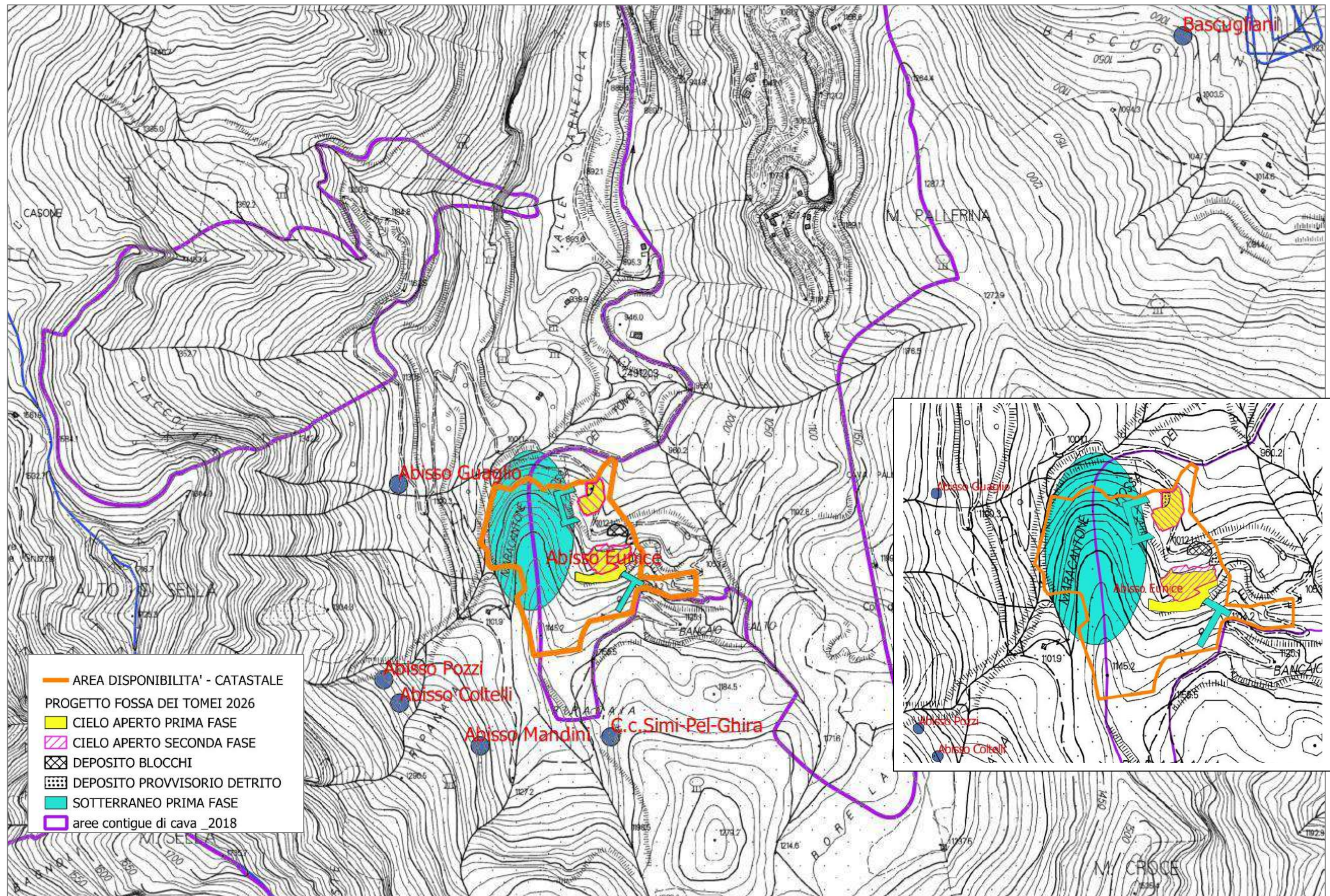


Figura 5: Geositi in area vasta e nel Bacino Monte Pallerina, come individuati nel Piano del Parco Alpi Apuane 2016 (scala 1:10000).

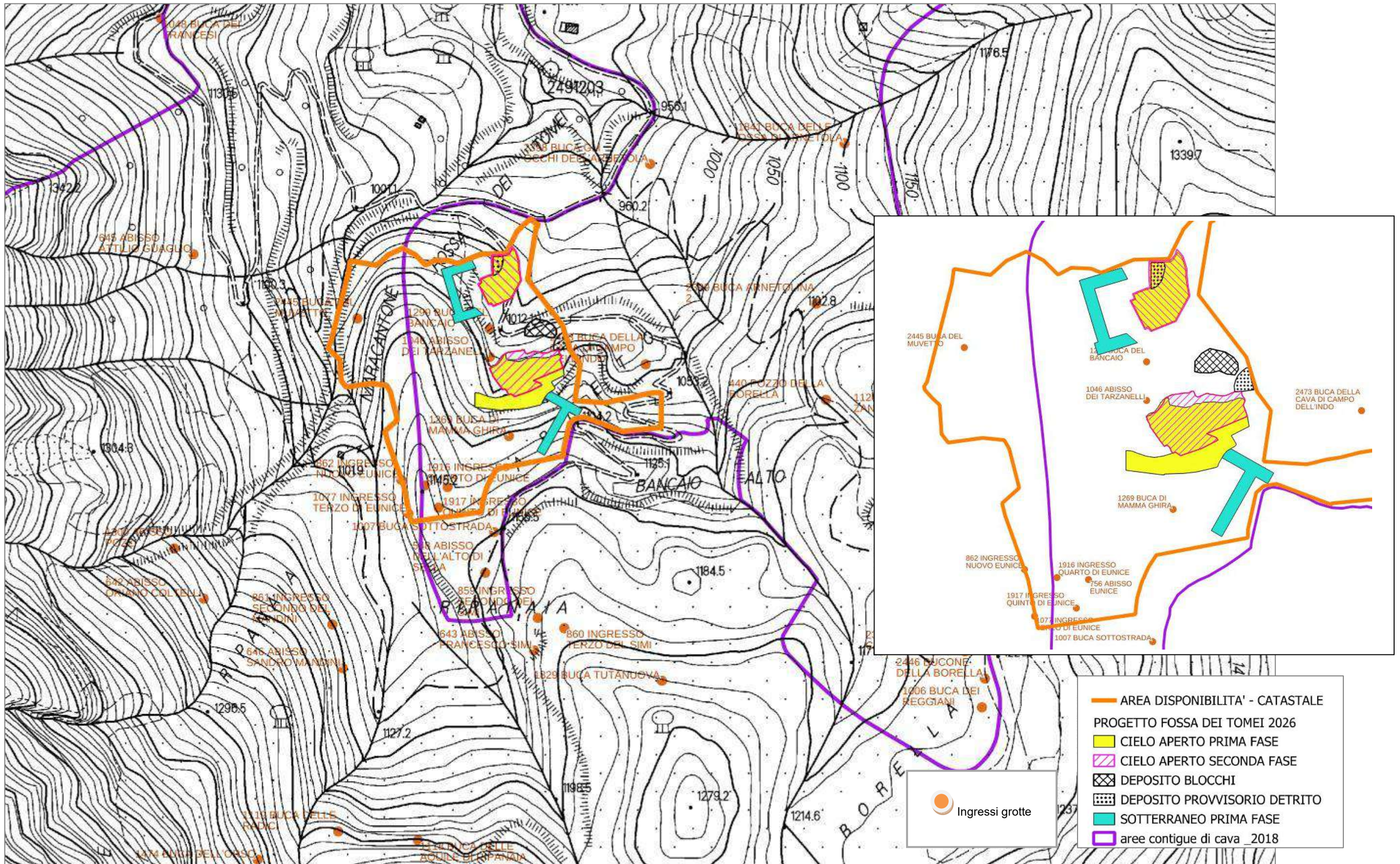


Figura 6: Ingressi grotte censiti nel Catasto Speleologico Toscano (Geoscopio, scala 1: 10.000).

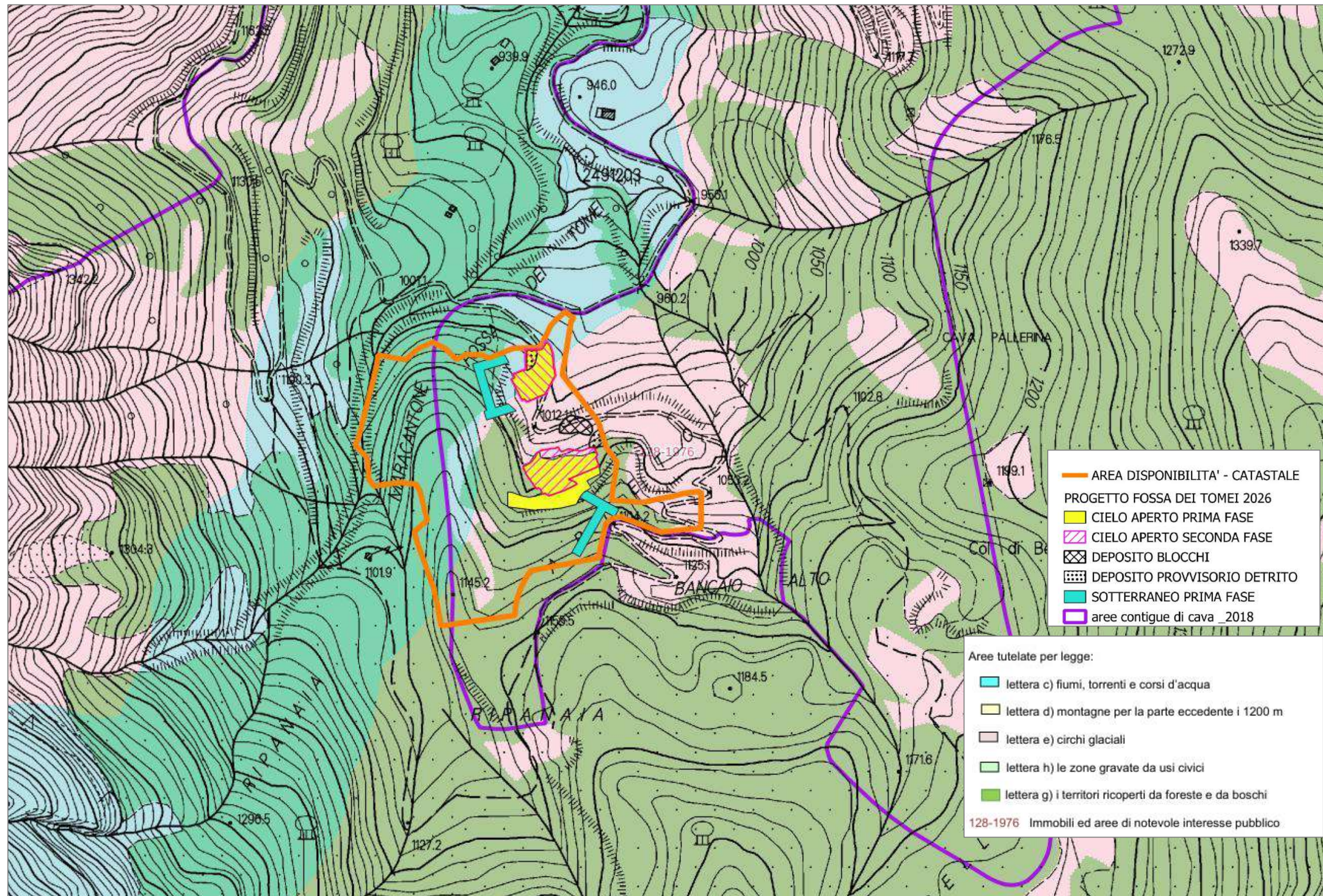
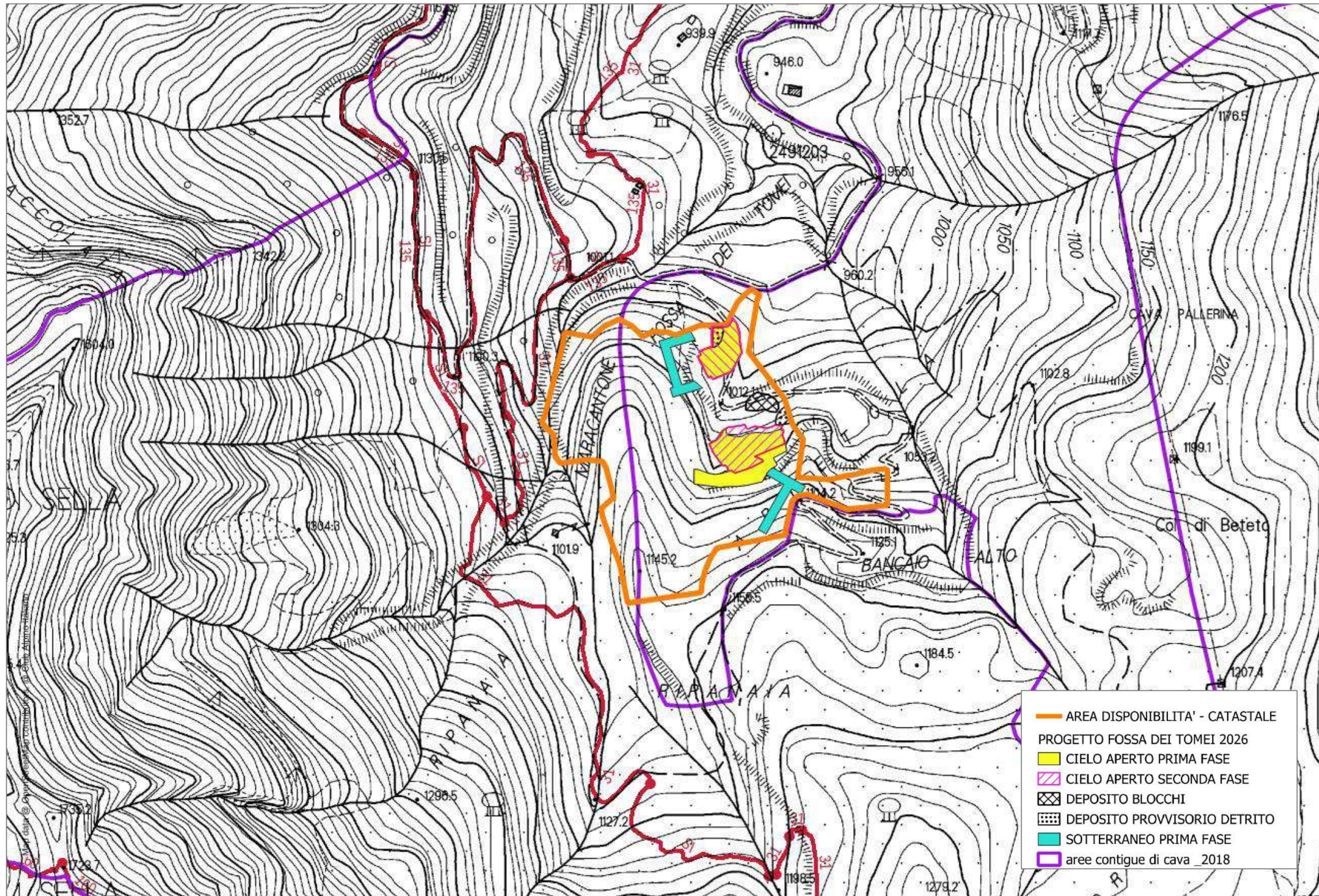


Figura 7: Art. 142 D.lgs 42/2004: Aree tutelate per legge (shapefile P.I.T., scala 1: 10.000).



1.2 Conformità al PRC

Con DCRT n.47 del 21/07/2020 è stato approvato dal Consiglio Regionale il Piano Regionale Cave (PRC).

Si riportano in seguito gli aspetti principali relativi all'area estrattiva, sia in forma descrittiva sia sotto forma di stralci cartografici.

Nella cartografia PR03B del PRC adottato (**Figure 9-12**) vengono riportati i "criteri escludenti", derivanti da disposizioni di legge, regolamentari, da piani o programmi di settore: dalle cartografie precedentemente riportate, si osserva in dettaglio che il progetto non interferisce con tali beni di tipo paesaggistico ed ambientale.

All'interno dell'area di progetto NON ci sono criteri escludenti **E1**, sono presenti criteri condizionanti forti **CF1** con livello di media criticità, mentre sono assenti criteri condizionanti forti a carattere escludente.



CARTA DEI GIACIMENTI

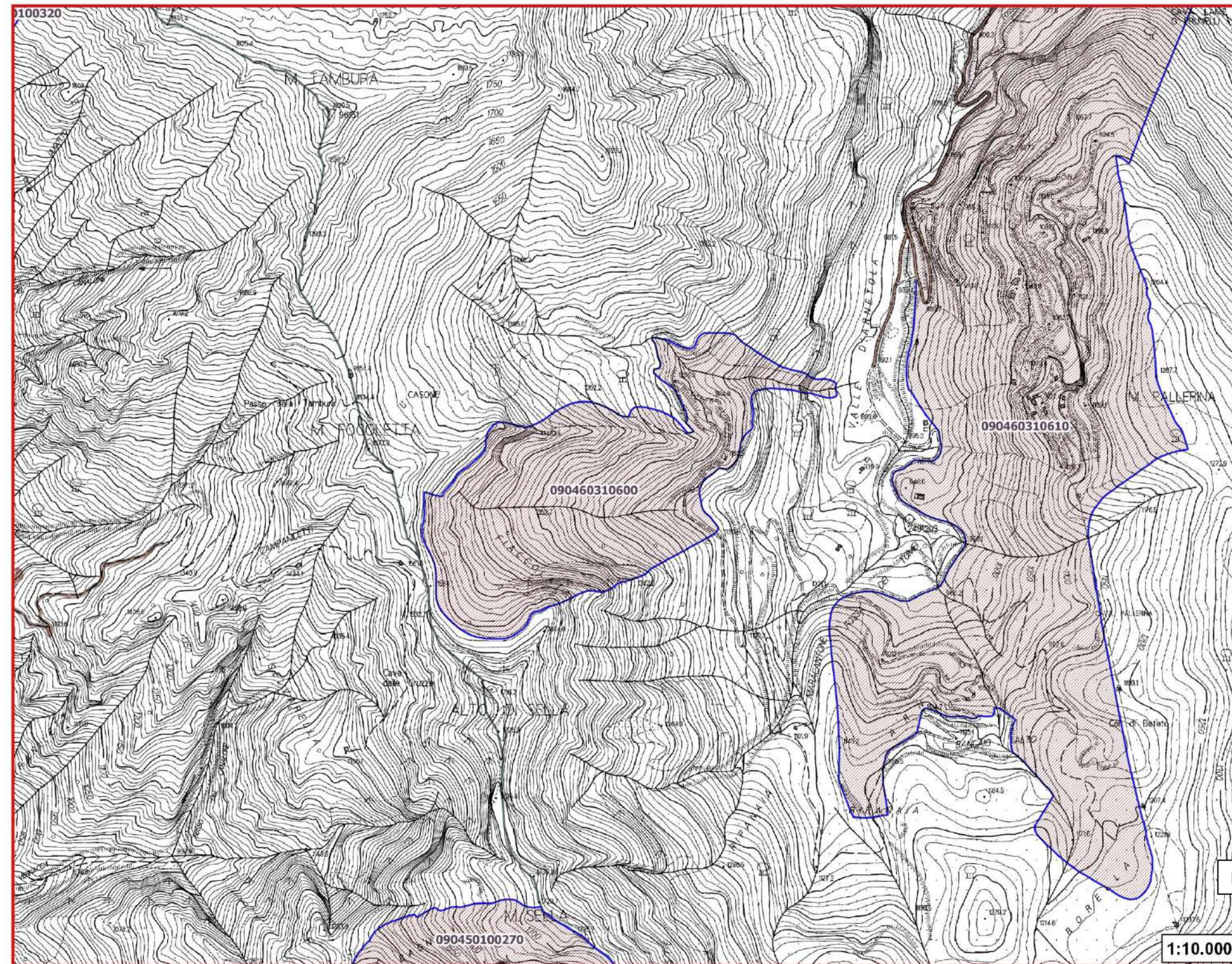
Provincia di: **LUCCA**

ACC Apuane

090460310600

Estratto cartografico di dettaglio

Comune di: **VAGLI SOTTO**



Legenda

- PRC - Giacimenti
- PRC - Giacimenti Potenziali
- Parco Alpi Apuane - Aree Contigue di Cava (ACC)
- limite amministrativo di Comune
- limite amministrativo di Provincia
- viabilità

Figura 9: Estratto da Carta dei Giacimenti da P.R.C. (PR06B).

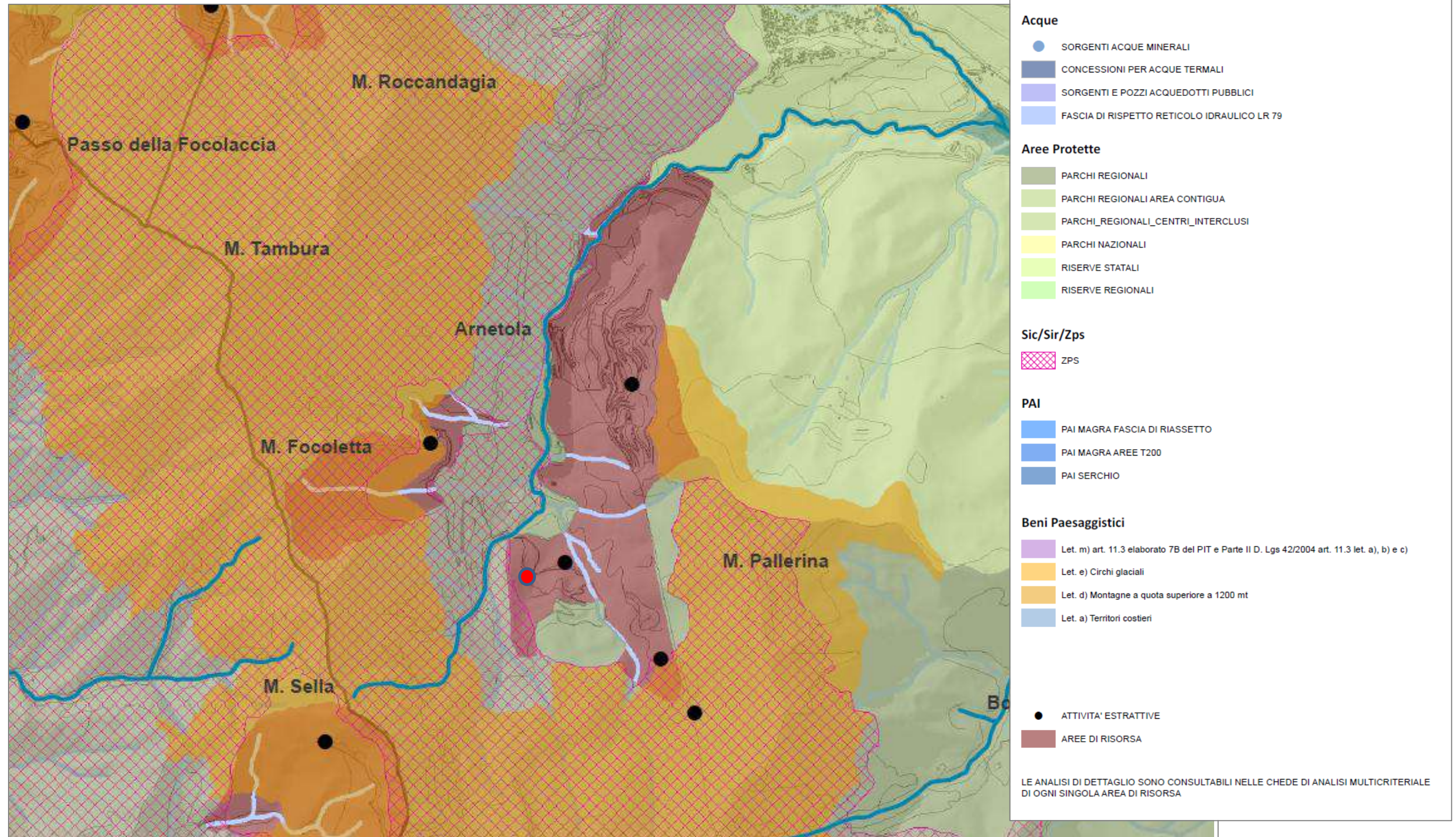


Figura 10: Estratto da PRC: Elaborato PR03B Criteri **escludenti**.

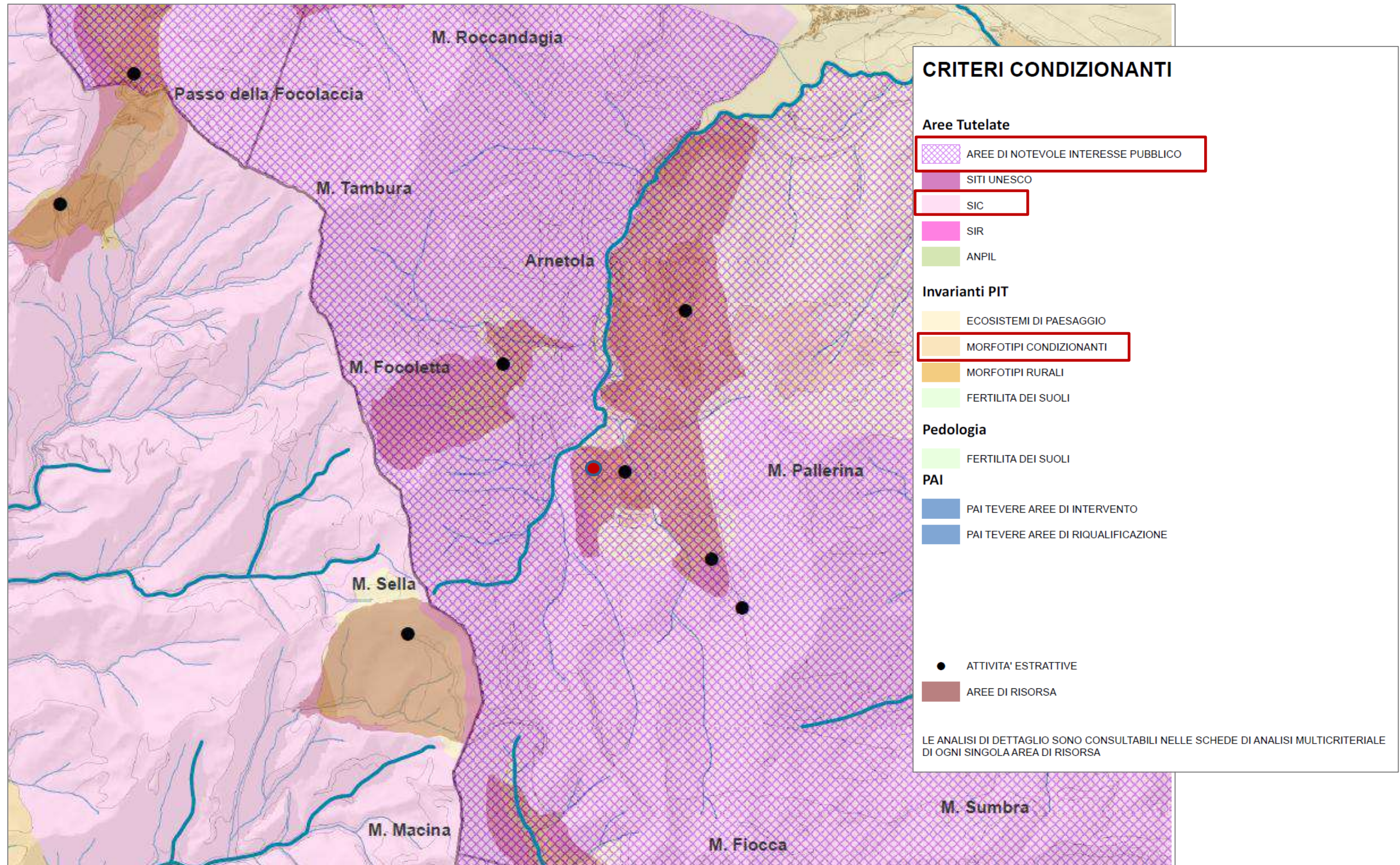


Figura 11: Estratto da PRC: Elaborato PR04F Criteri condizionanti forti con livello di **media** criticità.

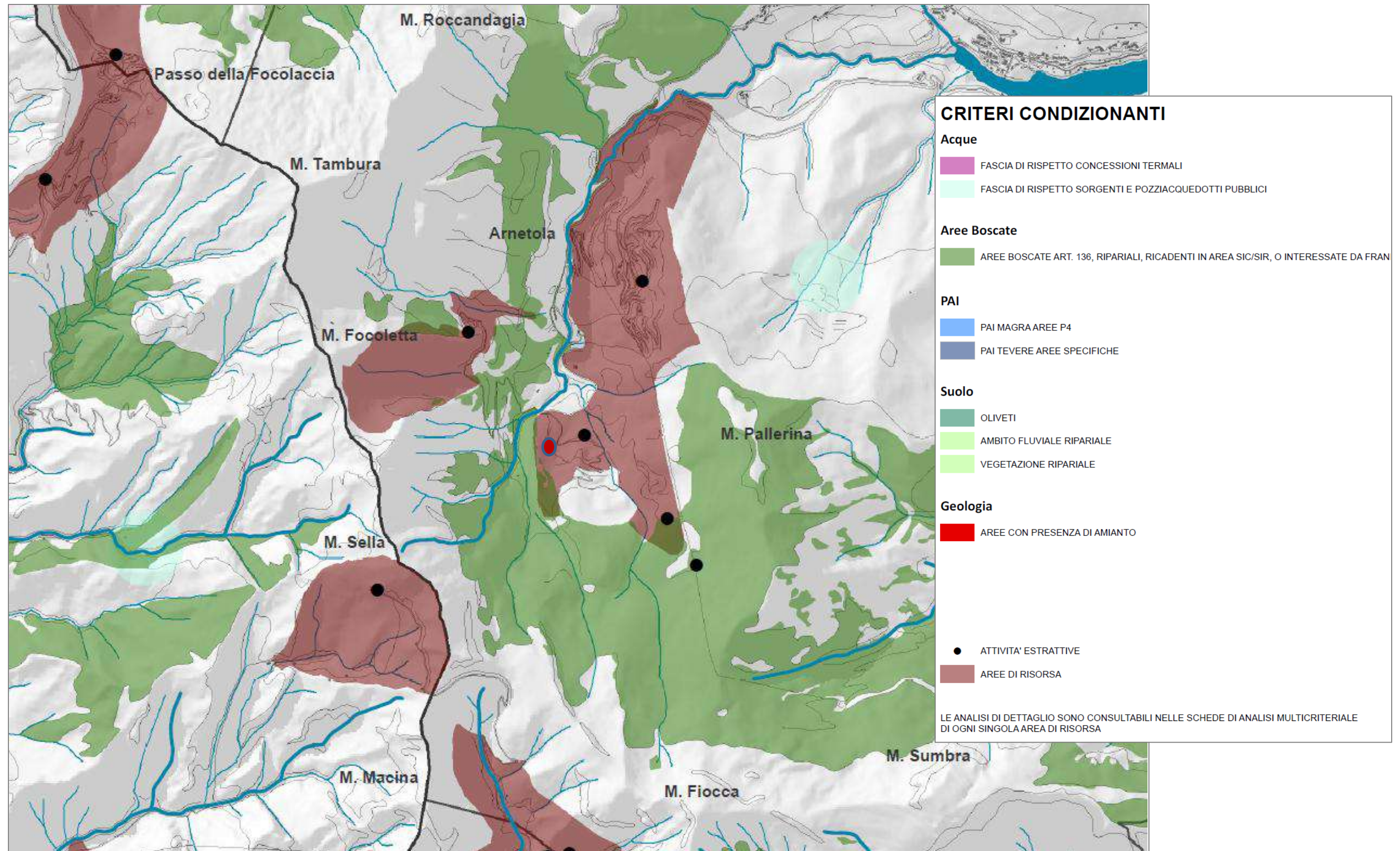


Figura 12: Estratto da PRC: Elaborato PR04D Criteri condizionanti forti con livello di criticità **alta**.

2. MATERIALI E METODI

La redazione del presente studio è stata impostata secondo quanto previsto dall'articolo 50 della L.R. 10/2010 e s.m.i.

Il **Decreto Legislativo n. 104 del 16 giugno 2017** recante le norme di *"Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114"* ha modificato le norme che regolano il procedimento di VIA con una profonda revisione dell'articolato e delle procedure esistenti del Titolo III della parte seconda del D.Lgs. 152/2006 con l'introduzione di nuovi procedimenti e modifiche agli allegati. Inoltre, al fine di dare attuazione a tali novità il D.Lgs. 104/2017, prevede all'Art. 25 (Disposizioni attuative) comma 4 che *"Con uno o più decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo e con il Ministero della salute, sono adottate, su proposta del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente (SNPA), **Linee Guida Nazionali** e norme tecniche per l'elaborazione della documentazione finalizzata allo svolgimento della **valutazione di impatto ambientale**, anche ad integrazione dei contenuti degli studi di impatto ambientale di cui all'Allegato VII"*.

A seguito del recepimento della Direttiva VIA 2014/52/UE e in attuazione di quanto previsto dal comma 4 dall'art. 25 del D.Lgs. 104/2017 la Direzione Generale per le valutazioni e le autorizzazioni ambientali del MATTM con nota DVA_8843 del 05/04/2019 ha incaricato **SNPA**, attraverso **ISPRA**, di predisporre la norma tecnica, e ne è derivato il documento *"Valutazione di Impatto Ambientale. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale"* **Linee Guida SNPA 28/2020**, che viene utilizzato in questa sede, ed i cui principi vengono sinteticamente riportati di seguito.

Studio d'impatto Ambientale (SIA)

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è articolato secondo il seguente schema:

- Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze
- Analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di base)
- Analisi della compatibilità dell'opera
- Mitigazioni e compensazioni ambientali
- Progetto di monitoraggio ambientale (PMA).

Tematiche ambientali

Il SIA deve esaminare le tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni, e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con

particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

I Fattori ambientali sono:

- **Popolazione e salute umana:** riferito allo stato di salute di una popolazione come risultato delle relazioni che intercorrono tra il genoma e i fattori biologici individuali con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive.
- **Biodiversità:** rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione.
- **Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare:** il suolo è inteso sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile, uso attuale del territorio, con specifico riferimento al patrimonio agroalimentare.
- **Geologia e acque:** sottosuolo e relativo contesto geodinamico, acque sotterranee e acque superficiali (interne, di transizione e marine) anche in rapporto con le altre componenti.
- **Atmosfera:** il fattore Atmosfera formato dalle componenti "Aria" e "Clima". Aria intesa come stato dell'aria atmosferica soggetta all'emissione da una fonte, al trasporto, alla diluizione e alla reattività nell'ambiente e quindi alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura. Clima inteso come l'insieme delle condizioni climatiche dell'area in esame, che esercitano un'influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico.
- **Sistema paesaggistico** ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali: insieme di spazi (luoghi) complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, anche come percepito dalle popolazioni. Relativamente agli aspetti visivi, l'area di influenza potenziale corrisponde all'involuppo dei bacini visuali individuati in rapporto all'intervento.

È inoltre necessario caratterizzare le **pressioni ambientali**, tra cui quelle generate dagli Agenti fisici, al fine di individuare i valori di fondo che non vengono definiti attraverso le analisi dei suddetti fattori ambientali, per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell'intervento.

Gli **Agenti fisici** sono:

- Rumore
- Vibrazioni
- Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici non

ionizzanti)

- Inquinamento luminoso e ottico
- Radiazioni ionizzanti.

Area di studio

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale deve essere estesa a tutta l'area vasta con specifici approfondimenti relativi all'area di sito. Area vasta e area di sito possono assumere dimensioni/forme diverse a seconda della tematica ambientale analizzata.

L'area vasta è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata.

L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica.

Le cartografie tematiche a corredo dello studio devono essere estese all'area vasta, in scala adeguata alla comprensione dei fenomeni.

L'area di sito comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti. Gli approfondimenti di scala di indagine possono essere limitati all'area di sito.

Il processo di redazione del SIA prevede quindi le valutazioni riportate schematicamente di seguito.

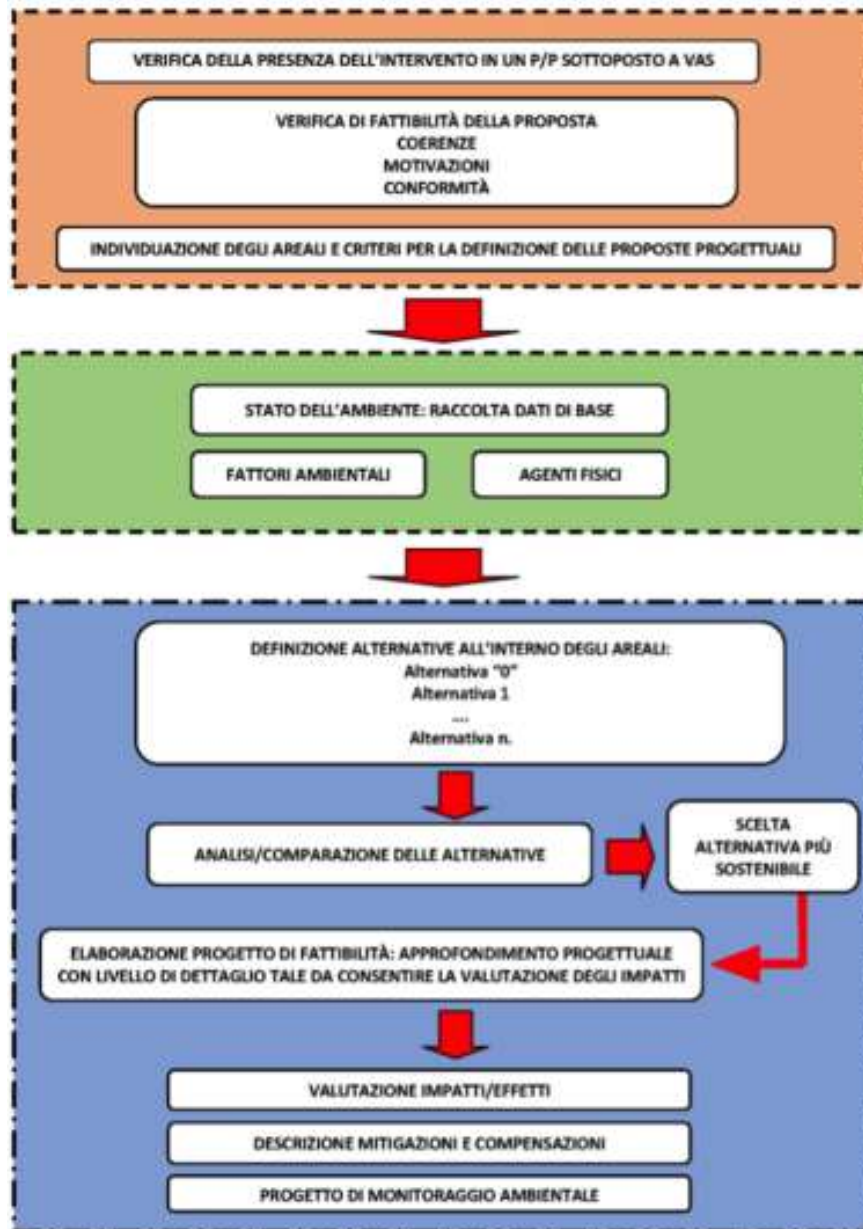


Figura 13: Schema di flusso: processo per la elaborazione del SIA (da Linee Guida SNPA 28/2020).



COMUNE DI VAGLI SOTTO
(LU)

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA “FOSSA DEI TOMEI”

Vagli di Sotto (LU)
Bacino marmifero di Monte Pallerina

SCHEDA N. 7 P.I.T./PPR

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SEZIONE I

DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI
DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Stato attuale della cava

Lo stato attuale della cava è illustrato negli elaborati grafici allegati (vedi **Tav. 3.1**).

Cava Fossa dei Tomei si articola, attualmente, su un piazzale esterno, che si trova in corrispondenza del limite Nord della concessione, posto indicativamente a quota di circa 990 m slm; vi è, poi, una breve viabilità di arroccamento che conduce al cantiere posto a quote maggiori. Vero il limite Sud dell'area di cava è posta un'altra area di coltivazione con piazzali posti a quote comprese tra 1048 e 1058 m slm.

Attualmente, tutta l'attività estrattiva si svolge a cielo aperto.

L'area estrattiva si completa con un'area impianti/servizi, posta nei pressi dello "sbasso" di quota 990 m slm.

3.2 Linee Guida per il nuovo progetto di coltivazione

Come accennato in premessa, le linee guida della progettazione dell'attività estrattiva presso Cava Fossa dei Tomei sono improntate al massimo rispetto della risorsa marmorea e alla salvaguardia dell'ambiente nel suo complesso, con particolare riferimento a quello carsico.

Sulla base di quanto sopra, la progettazione è stata preceduta da uno studio geologico, giacimentologico e geostrutturale (vedi elaborato "ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DEL LUOGO D'INTERVENTO") che ha orientato la progettazione verso le qualità merceologiche di maggior pregio e contraddistinte da un grado di fratturazione minore.

Inoltre, relativamente al rispetto dell'ambiente carsico, sulla base della georeferenziazione degli ingressi e dell'andamento delle cavità carsiche presenti nella zona (vedi **Tav. 8**), è stata prevista una fascia di assoluto rispetto relativa all'ingresso delle cavità note come Abisso Tarzanelli/BucaSottostrada, Buca del Bancaio e Buca di Mamma Ghira. Tale fascia di rispetto è rappresentata da un cerchio, centrato sull'ingresso della cavità carsica, con raggio di estensione pari a 15 m; all'interno dell'area di rispetto è impedita qualsiasi attività, non solo quella estrattiva in senso stretto, ma anche la realizzazione di viabilità o di qualsiasi altro tipo di lavorazione.

Tale accorgimento riprende quello già attivato in seguito agli esiti del procedimento che ha portato al rilascio dell'autorizzazione oggi vigente; inoltre, risulta che la stessa misura di protezione sia stata adottata e approvata dagli enti competenti in altri contesti con criticità ben più rilevanti (si veda PAUR n°3/2026, prescrizione n°2).

Oltre alla ricostruzione planimetrica della posizione degli ingressi e dell'andamento delle cavità carsiche presenti, è stato ricostruito anche l'andamento con la profondità, riportato sulle sezioni di progetto (vedi Tav. 8). Dall'esame di tali elaborati risulta come lo sviluppo

delle cavità carsiche presenti nell'area d'interesse sia prevalentemente verticale, mostrando un rapido approfondimento.

Si precisa che il posizionamento degli ingressi delle cavità carsiche sopra indicate è stato derivato dagli elaborati grafici del progetto di coltivazione approvato e oggi in corso di validità, ottenuti tramite rilievi topografici diretti.

Dalla ricostruzione bidimensionale sopra descritta, si può osservare come tra le aree interessate dal progetto di escavazione e le cavità carsiche vi sia un franco sempre molto elevato, superiore ai 100 metri, salvo in due casi, in cui le gallerie di progetto poste in corrispondenza del limite Nord dell'area estrattiva, si troveranno a una distanza minima di 68 metri dall'Abisso Tarzanelli – Buca Sottostrada. Il franco di sicurezza tra le aree di coltivazione e le cavità carsiche appare del tutto rassicurante.

In ogni caso sono stati previsti una serie di accorgimenti e di modalità operative finalizzate a eliminare ogni possibile interazione negativa tra l'acquifero e le attività di coltivazione.

Con l'avanzare della coltivazione, i casi che si possono verificare sono essenzialmente di due tipi: intercettazione di grosse cavità carsiche, ad oggi del tutto sconosciute anche agli esperti della FST, con caratteristiche tali da poter essere accertate secondo le indicazioni di cui al documento "CONDIZIONI PER L'INSERIMENTO DI NUOVE CAVITÀ NEL CATASTO" emesso dalla Società Speleologica Italiana, oppure intercettazione di piccole cavità prive di circolazione d'aria e con modeste profondità.

Nel primo caso saranno adottate le seguenti misure:

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

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

sigillatura della cavità con idonei materiali (per es. cementazione con materiali elastici o con tendenza ad espandersi).

Si tiene a precisare che gli interventi sopra indicati sono conformi alle "indicazioni gestionali/misure di mitigazione" riportate negli INDIRIZZI E MISURE DI MITIGAZIONE PER LE CRITICITÀ AMBIENTALI del Piano Regionale Cave.

L'attivazione delle sopra indicate procedure è nelle responsabilità del "Direttore dei lavori di coltivazione e di risistemazione", nominato ai sensi della L.R. 35/15.

Le misure sopra descritte, oltre ad essere del tutto in linea, come già specificato, con le indicazioni del Piano Regionale Cave, rispondono perfettamente anche alle indicazioni di cui al PIT per le invarianti strutturali relativamente ai sistemi morfogenetici (Dorsale Carbonatica – DOC), che indicano come azione principale quella di prevenire l'interferenza tra le attività estrattive e i sistemi carsici ipogei. Infatti, l'immediata sigillatura di ogni frattura che mostri evidenti segni di circolazione idrica rappresenta l'unica azione di prevenzione possibile per evitare la possibile interferenza. La sigillatura, infatti, è un'operazione che si può eseguire in tempi molto rapidi, con l'utilizzo di materiale di basso costo, facilmente reperibile sul mercato e che sarà sempre disponibile in cava e può essere operata direttamente dal personale della cava stessa, senza difficoltà operative. Si ritiene, pertanto, che la tempestività, praticità e velocità di esecuzione delle operazioni di sigillatura incarnino meglio di ogni altro, con l'ovvia esclusione della cosiddetta "opzione zero", il concetto di "prevenzione" espresso dal PIT. In ogni caso, si deve far presente che l'invariante strutturale del PIT relativa ai sistemi morfogenetici – Dorsale Carbonatica DOC – riguarda gran parte delle Alpi Apuane e moltissime aree con destinazione estrattiva.

Si ritiene, in ogni caso, opportuno che, **con cadenza quadrimestrale**, sia effettuata apposita **verifica, da parte di professionista qualificato, sulla presenza di eventuali fratture e/o cavità con evidenti segni di circolazione idrica** eventualmente intercettate con la coltivazione e sulle attività di protezione eventualmente svolte.

Infine si ritiene opportuno che

a) in corrispondenza dei luoghi di lavorazione in cui si utilizzi acqua, debba essere realizzato un idoneo sistema di raccolta e convogliamento della medesima tramite canalette e tubazioni in materiale idoneo a prevenire infiltrazioni di marmettola nelle fratture presenti; dovrà in ogni caso essere evitata la dispersione del materiale fine derivante dalla coltivazione;

b) debbano, comunque, essere effettuate analisi chimiche semestrali delle acque che scorrono all'esterno della zona di imbocco e dei piazzali di lavoro, come previsto dal documento PR12 allegato al PRC;

c) siano caratterizzate due volte l'anno le AMD successive alle AMPP in uscita dall'impianto e i sedimenti presenti nel punto di uscita delle stesse AMD secondo i parametri proposti nel **PMA**, a cui si rimanda.

3.3 Nuovo progetto di coltivazione

Il progetto di coltivazione, così come previsto dalla vigente normativa in materia e come da indicazioni del PABE Pallerina, ha una **durata complessiva pari a cinque anni** ed è stato articolato per fasi successive.

Come riferimento per i volumi di escavazione è stato assunto quanto riportato nella Determinazione n°30 del 23/3/2020 nell'ambito della quale sono state assegnate le volumetrie sostenibili per le concessioni Fossa dei Tomei pari a 133666 mc per il periodo di validità del PABE, pari a dieci anni.

Parte delle volumetrie sopra indicate sono già state escavate e, quindi, utilizzate da parte della società Escavazione Fossa dei Tomei presso il sito di Fossa dei Tomei.

La coltivazione, fino ad oggi, si è sviluppata, per intero, a cielo aperto con la realizzazione degli sbassi nella zona d'ingresso al cantiere estrattivo, che oggi ha raggiunto la quota di circa 990 m slm e con la coltivazione dell'area posta più Sud, dove sono stati realizzati tre piccoli piazzali posti a quota 1058, 1054 e 1048 m slm, come illustrato dalla **Tav. 3.1 – Stato Attuale**.

Il piano di coltivazione attualmente vigente prevede un'escavazione complessiva pari a 85300 mc, articolato su due fasi: fase 1 escavazione 45500 mc e fase 2 escavazione 39800 mc.

Ad oggi, detto piano è stato realizzato solo parzialmente a causa di una serie di difficoltà organizzative riscontrate, principalmente, nella fase di avvio e oggi completamente superate.

Nella zona dello sbasso, posta nei pressi dell'ingresso al cantiere estrattivo, sono stati escavati, a partire dal rilascio dell'autorizzazione di cui al PAUR n°13/22, 9135 mc, mentre nella zona posta più a Sud, oggi posta tra le quote 1048 e 1058 m slm, sono stati escavati circa 23592 mc.

Complessivamente, quindi, l'escavazione compiuta sulla base del progetto attualmente vigente ammonta a **9135 mc + 23592 mc = 32727 mc**.

Sulla base di quanto sopra, **sono disponibili, rispetto agli OPS come definiti dalla Determinazione n°30 del 23/3/2020, 133666 mc – 32727 mc = 100939 mc**.

Il progetto di coltivazione che la presente relazione illustra ed accompagna prevede un'escavazione complessiva pari a 99581 mc, ampiamente contenuti nei 100939 mc disponibili.

Come sopra accennato il progetto di coltivazione è stato articolato per fasi, meglio illustrate di seguito e negli elaborati grafici allegati (cfr **Tav. 9 e 10**).

Si passa, di seguito, alla descrizione delle fasi, riportando, inoltre, sulla base dello stato di fratturazione generale delle aree di cava, una stima speditiva della possibile resa di ogni singola fase.

FASE 1

La **fase 1**, di durata indicativamente pari a **tre anni**, prevede lavorazioni piuttosto significative, **con coltivazione sia a cielo aperto che in sotterraneo**.

Nella fase 1, in particolare, **sarà completato lo sbasso nella zona posta in prossimità dell'ingresso del cantiere**, dove sarà raggiunta la quota finale di 984 m slm su gran parte del piazzale; tale lavorazione comporterà uno scavo di circa 21774 mc.

Ancora nella fase 1 **sarà realizzata la galleria posta in prossimità del sopra descritto sbasso**, con uno sviluppo in pianta pari complessivamente a 1600 mq, sezione 12x7 m, con quota "pavimento" a 999,50 "tetto" a 1007 m slm, per uno scavo complessivamente pari a 11165 mc.

La fase 1 si completa con le **lavorazioni a cielo aperto nella zona Sud del cantiere estrattivo**, dove sarà realizzato uno scavo per complessivi 8300 mc, **realizzando due piccoli piazzali a quota 1054 e 1048 m slm e il piazzale di quota 1031 m slm**.

Nella stessa fase 1, **nella zona Sud del cantiere sarà realizzata anche una nuova galleria** con sezione 12x7 m e imbocco a quota 1042 m slm

In complesso, la fase 1 prevede scavi per circa 30000 mc a cielo aperto e 21080 mc in sotterraneo, per un totale di 51156 mc, a cui può essere assegnata una **resa complessivamente pari al 33%**.

Nel corso della fase 1 saranno anche **approntate le aree di stoccaggio provvisorio del materiale detritico**, ubicate come riportato negli elaborati di progetto (vedi Tav. n°9 e 10) e **sarà adeguato il sistema di gestione delle AMD**, come da apposito piano.

FASE 2

Le lavorazioni di coltivazione di cui alla **fase 2**, di durata stimata pari a **2 anni**, consisteranno nella **realizzazione di lavorazioni solo a cielo aperto**, con il **completamento degli sbassi nella zona Sud del cantiere estrattivo**, con la creazione di un grande piazzale a quota 1024 m slm, con ampi gradoni a quote superiori (1031 e 1042 m slm), per un volume di scavo pari a 33965 mc. Ancora nella fase 2 **sarà ulteriormente sbassato il piazzale posto in corrispondenza dell'ingresso al cantiere estrattivo**, che sarà portato alla quota di 978 m slm, con uno scavo di circa 14460 mc

In complesso, la fase 2 prevede scavi per 48425 mc solo a cielo, a cui può essere assegnata una **resa complessivamente pari al 33%**.

I quantitativi escavati nelle varie fasi, con le relative rese ipotizzate, possono essere riassunti come riportato nella tabella che segue.

Fase	Durata anni	Scavi a cielo aperto	Scavi galleria	Tot	Resa presunta	Vol. mat. ornamentale mc	Vol. mat. scarto derivanti dalla coltivazione mc
1	3	30072	21084	51156	33%	16881	34275
2	2	48425	0	48425	33%	15980	32445
Tot	5	78497	21084	99581	33%	32862	66719

Tabella 1: Quantitativi escavati nelle varie fasi, con le relative rese ipotizzate.

Il quantitativo totale di escavazione previsto nel presente piano di coltivazione, articolato nelle fasi sopra descritte e con durata complessiva pari a cinque anni ammonta a complessivi **99581 mc**, che risultano compresi nell'ambito della volumetria massima sostenibile disponibile, come sopra riferito, pari a **100939 mc**.

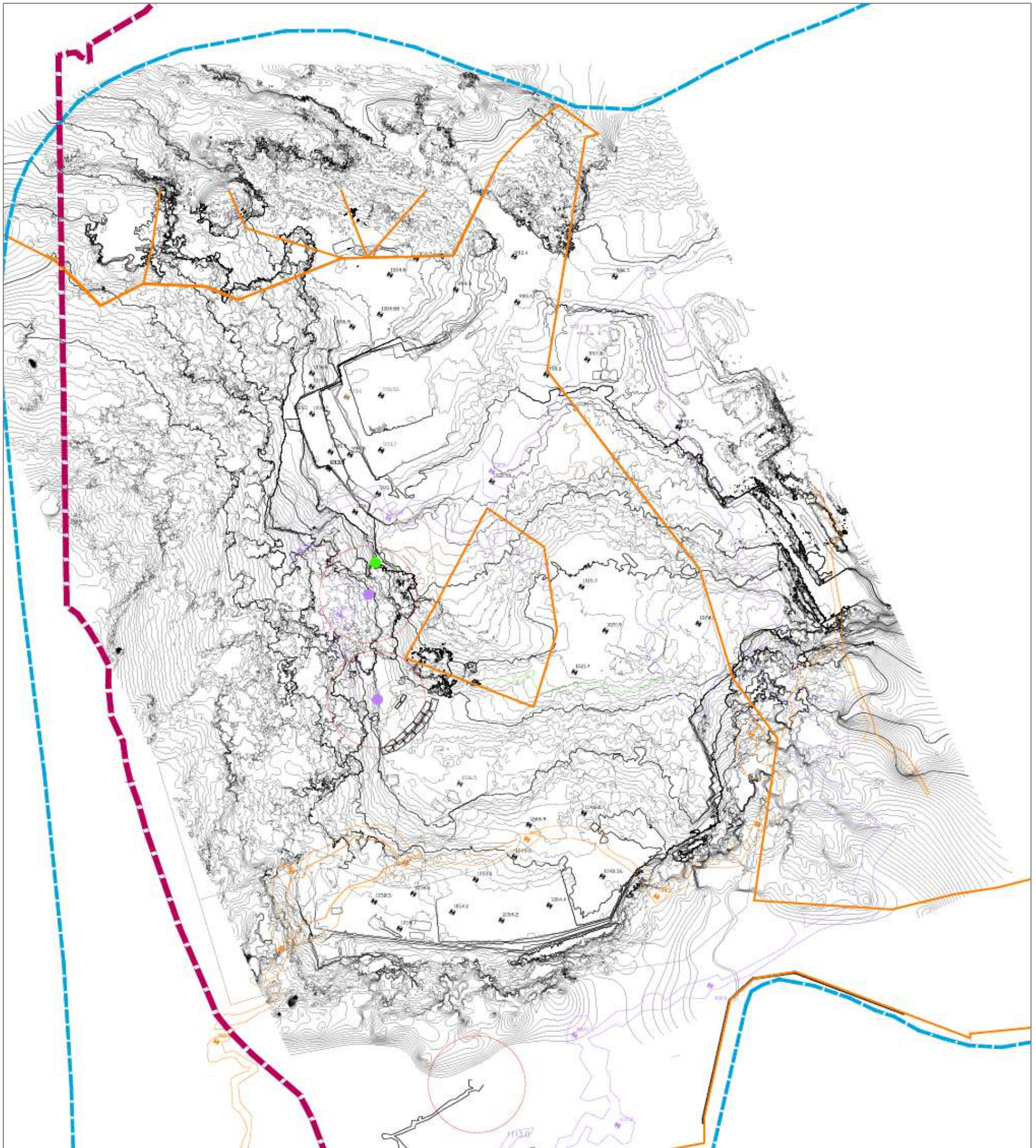
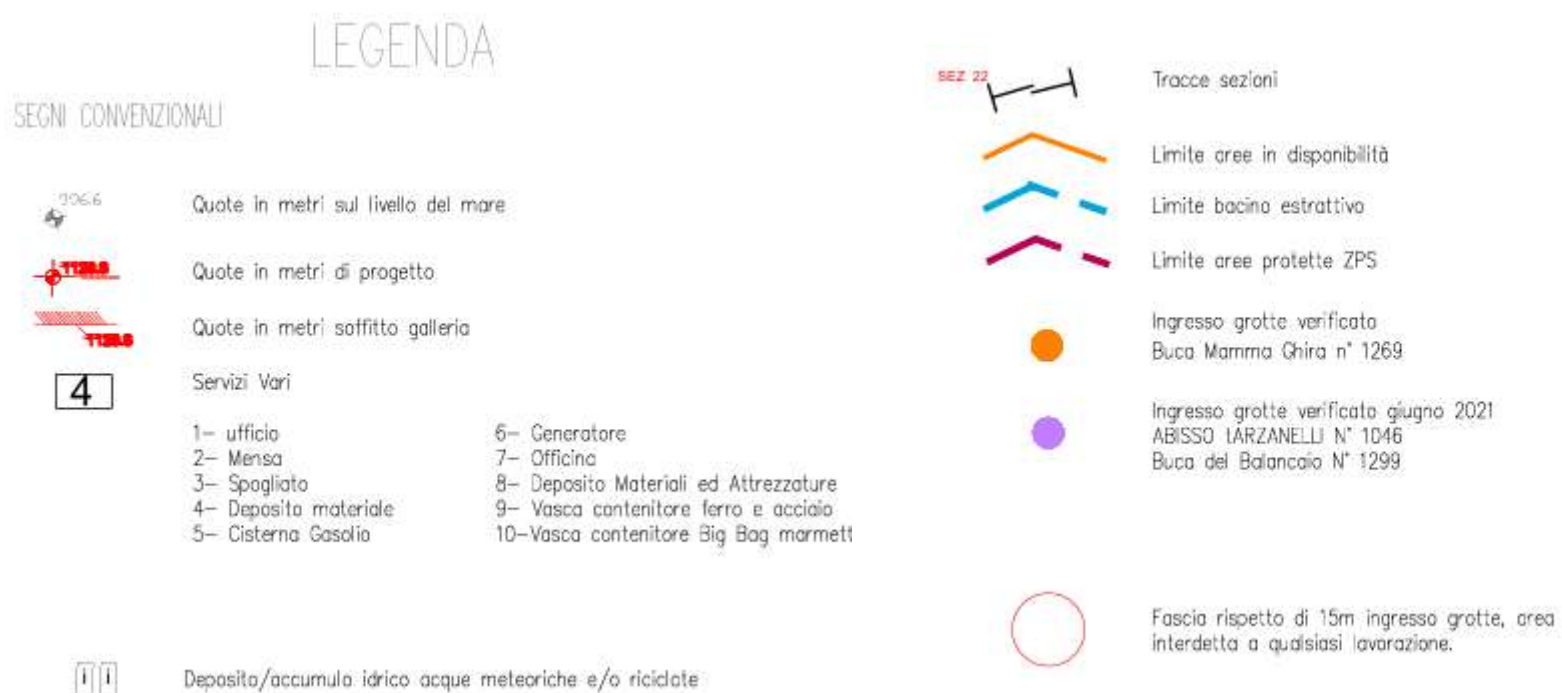
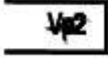


Figura 14: Stato attuale (Tav. 3.1).



	Frattura associata a vecchio canale di lavorazione, con possibile collegamento con ingresso carsico sovrastante.
	Sviluppo planimetrico del complesso Abisso Tarzanelli-Buca Sotto strada e relative quote in m s.l.m.
	Sviluppo planimetrico dell'Abisso Eunico e relative quote in m s.l.m.
	Sviluppo planimetrico della Buca di Mamma Ghira e relative quote in m s.l.m.
	Viabilità e piazzali su detrito/ravaneto
	Viabilità e piazzali
	Bancate e tagli
	Fronti a cielo aperto di progetto autorizzato
	Ciglio tecchia
	Estensione sottotecchia
	Cordolatura in blocchi per contenimento o protezione
	Rampe di servizio
	Vasche gestione AMPP e successive AMP
	Pavimentazione in cls impermeabile
	Rete parosassi

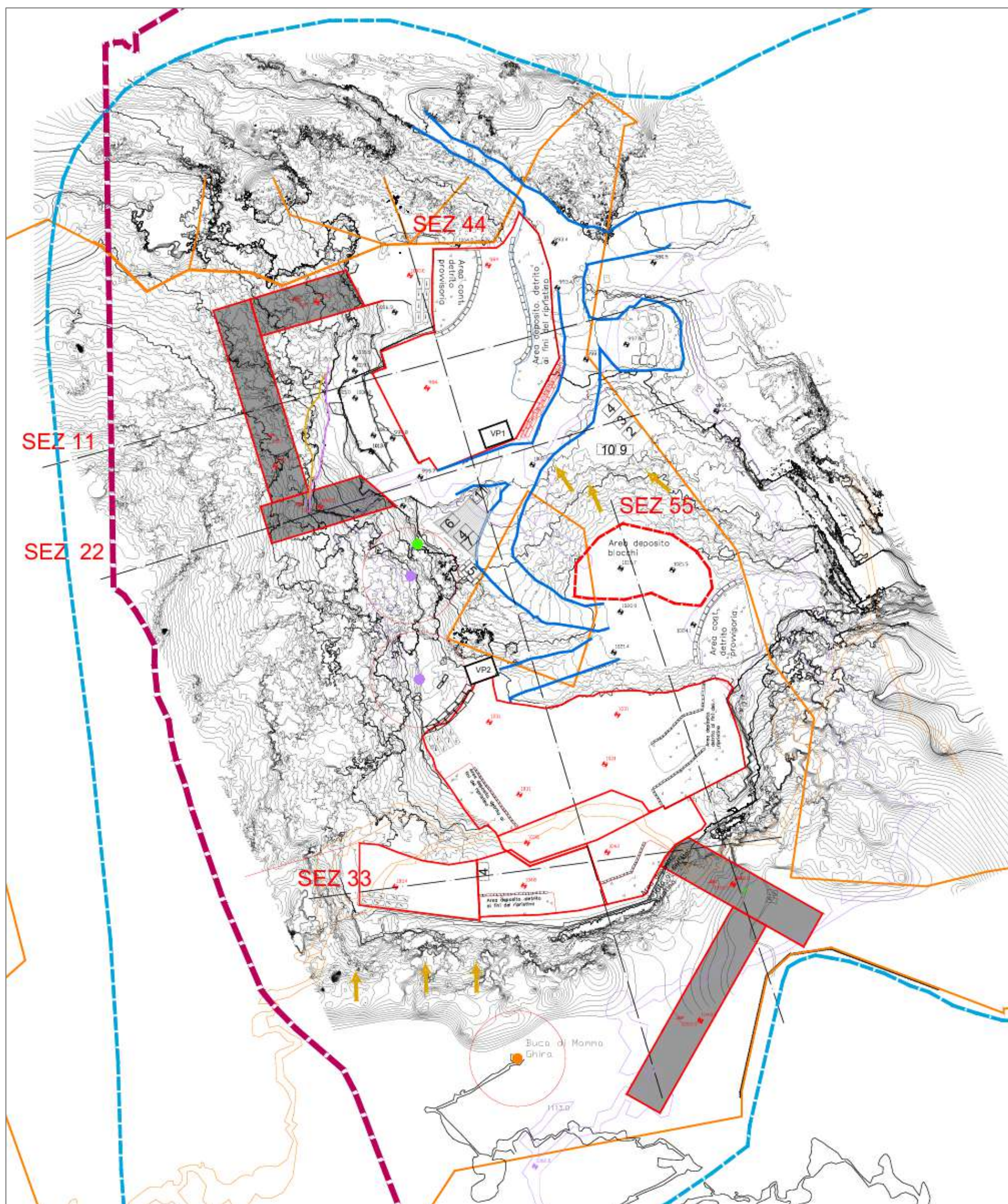


Figura 15: Planimetria FASE I (Tav. 9.1).

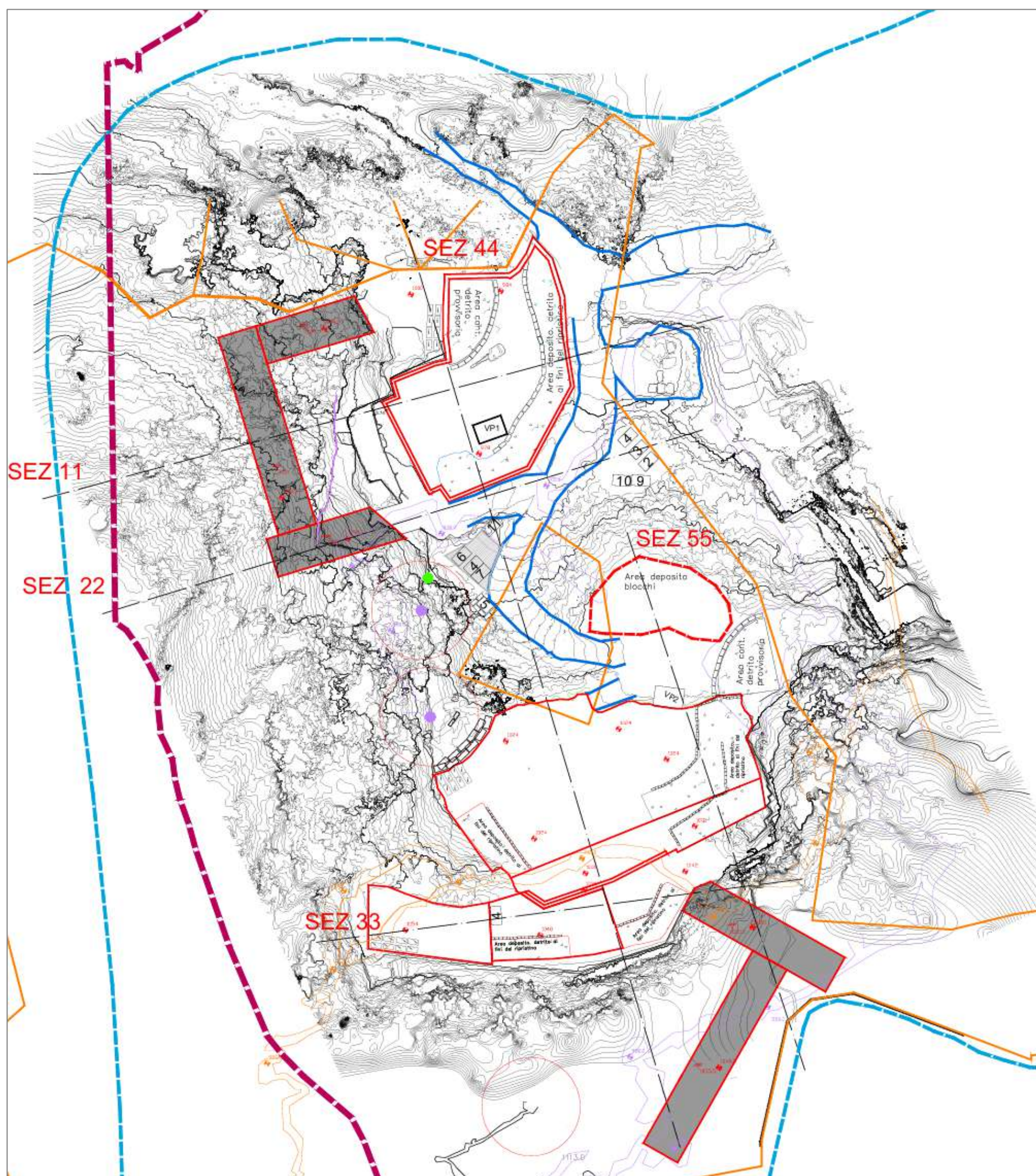


Figura 16: Planimetria FASE 2 (Tav. 9.2).

3.4 Gestione dei materiali di scarto derivanti dalle operazioni di scavo

Sulla base delle valutazioni di cui al precedente paragrafo risulta che saranno da gestire i seguenti **quantitativi di materiale di scarto** derivante dalle lavorazioni:

34275 mc nella prima fase e 32445 mc nella seconda.

All'interno di Cava Fossa dei Tomei è **prevista un'area di stoccaggio provvisorio dei derivati dei materiali da taglio** (ai sensi della LR 35/18) e **alcune aree di deposito temporaneo scarti/rifiuti (ai sensi del D Lgs 117/08)**, ubicate come riportato nelle tavole di progetto. Le aree sono dislocate in modo funzionale ai cantieri estrattivi. È evidente che l'ubicazione riportata nelle tavole di progetto deve ritenersi indicativa e che in fase esecutiva le suddette aree potranno, in funzione della logistica del cantiere, subire spostamenti.

È prevista la predisposizione di due aree di stoccaggio provvisorio dei derivati dei materiali da taglio (ai sensi della LR 35/18), una in corrispondenza del cantiere Nord, di estensione pari a circa 300 mq e l'altra presso il cantiere Sud, di estensione pari a circa 350 mq. Per quanto riguarda le aree di deposito temporaneo scarti/rifiuti (ai sensi del D Lgs 117/08), sono dislocate in vari punti dell'area estrattiva, con la specifica finalità di facilitare le operazioni di risistemazione finale del sito; ne sono previste cinque, per un'estensione complessiva di circa 1600 mq.

Si ritiene che, mediamente, i derivati dei materiali da taglio potranno essere allontanati dal cantiere con cadenza mensile. I materiali di scarto/rifiuti (di cui all'art 5 del D Lgs 117/08) saranno temporaneamente accantonati in attesa di essere riutilizzati per la risistemazione e reinserimento ambientale e per la realizzazione di rampe interne alle gallerie e/o letti di detrito e/o barriere o bastioni la cui necessità dovesse manifestarsi con il procedere della coltivazione.

Indicativamente i quantitativi di materiale di scarto che saranno riutilizzati per la risistemazione e il reinserimento ambientale ammontano a circa 14500 mc, mentre quelli che saranno impiegati per la realizzazione di rampe, per i "letti" di detrito e operazioni simili, sono stimabili in circa 1000 mc

Il materiale detritico derivante dalle lavorazioni di coltivazione, come sopra riferito, sarà temporaneamente stoccato nelle aree sopra descritte e allontanato dal cantiere estrattivo mediante appositi accordi con ditte che operano nel settore.

Sulla base delle valutazioni di cui al precedente paragrafo risulta che saranno da gestire i seguenti quantitativi di materiale di scarto derivante dalle lavorazioni: 34275 mc nella prima fase e 32445 mc nella seconda.

All'interno di Cava Fossa dei Tomei è prevista un'area di stoccaggio provvisorio dei derivati dei materiali da taglio (ai sensi della LR 35/18) e alcune aree di deposito temporaneo scarti/rifiuti (ai sensi del D Lgs 117/08), ubicate come riportato nelle tavole di progetto. Le aree sono dislocate in modo funzionale ai cantieri estrattivi. È evidente che l'ubicazione riportata nelle tavole di progetto deve ritenersi indicativa e che in fase esecutiva le suddette aree potranno, in funzione della logistica del cantiere, subire spostamenti.

È prevista la predisposizione di due aree di stoccaggio provvisorio dei derivati dei materiali da taglio (ai sensi della LR 35/18), una in corrispondenza del cantiere Nord, di estensione pari a circa 300 mq e l'altra presso il cantiere Sud, di estensione pari a circa 350 mq. Per quanto riguarda le aree di deposito temporaneo scarti/rifiuti (ai sensi del D Lgs 117/08), sono dislocate in vari punti dell'area estrattiva, con la specifica finalità di facilitare le operazioni di risistemazione finale del sito; ne sono previste cinque, per un'estensione complessiva di circa 1600 mq.

Si ritiene che, mediamente, i derivati dei materiali da taglio potranno essere allontanati dal cantiere con cadenza mensile. I materiali di scarto/rifiuti (di cui all'art 5 del D Lgs 117/08) saranno temporaneamente accantonati in attesa di essere riutilizzati per la risistemazione e reinserimento ambientale e per la realizzazione di rampe interne alle gallerie e/o letti di detrito e/o barriere o bastioni la cui necessità dovesse manifestarsi con il procedere della coltivazione.

Indicativamente i quantitativi di materiale di scarto che saranno riutilizzati per la risistemazione e il reinserimento ambientale ammontano a circa 14500 mc, mentre quelli che saranno impiegati per la realizzazione di rampe, per i "letti" di detrito e operazioni simili, sono stimabili in circa 1000 mc

Il materiale detritico derivante dalle lavorazioni di coltivazione, come sopra riferito, sarà temporaneamente stoccato nelle aree sopra descritte e allontanato dal cantiere estrattivo mediante appositi accordi con ditte che operano nel settore.

3.5 Risistemazione finale, messa in sicurezza e reinserimento ambientale

Il progetto di risistemazione finale dell'area è illustrato graficamente all'interno delle **Tav. 11**. Come risulta dalle tavole grafiche allegate, la risistemazione e il reinserimento ambientale avverranno, sostanzialmente, nella fase finale delle lavorazioni.

La risistemazione prevede anche la messa in sicurezza generale dei cantieri, lo smantellamento di infrastrutture e impianti.

Il progetto di risistemazione finale, messa in sicurezza e reinserimento ambientale dell'area estrattiva è stato pensato, pur, ovviamente, non rientrando nella specifica fattispecie, con riferimento al *"Regolamento sui procedimenti di sospensione e riduzione in pristino - aggiornamento 16/10/2020"* e alle relative *"Linee guida ed istruzioni tecniche per gli interventi di sistemazione ambientale e di riduzione in pristino nei siti estrattivi - aggiornamento 16/10/2020"* a cura del Parco Apuane.

Gli ingressi esterni ai cantieri in galleria saranno chiusi in modo permanente da una barriera di blocchi sovrapposti di materiale accantonato in precedenza, durante la fase di coltivazione, posizionati, nel lato visibile, con una faccia non regolarizzata dal taglio, al fine di realizzare un muro quanto più naturale, di altezza complessiva pari almeno al 90% dell'apertura, avendo cura di lasciare ampi giunti verticali tra i blocchi per favorire la rigenerazione vegetale e/o il reinsediamento animale. A tergo della barriera come sopra

descritta potrà essere distribuito materiale detritico di pezzatura grossolana a parziale ricostruzione del precedente assetto morfologico, la cui disposizione finale varierà in funzione del quantitativo di materiale disponibile nel periodo finale delle coltivazioni.

Le opere di risistemazione e reinserimento ambientale delle aree oggetto di coltivazione a cielo aperto prevedono, essenzialmente, il riporto di materiale detritico sui gradoni ottenuti con la coltivazione, per uno spessore indicativamente pari a 2 metri, come meglio evidenziato negli elaborati grafici a cui si rimanda. Per quanto attiene al piazzale che a fine coltivazione raggiungerà la quota di 1024 m slm è prevista la realizzazione di un piccolo bacino idrico, alimentato dalle precipitazioni naturali, finalizzato a favorire lo sviluppo di flora e fauna tipiche della zona. Il tutto è meglio illustrato nell'ambito degli elaborati di tipo paesaggistico a cui si rimanda.

La zona interessata dalla realizzazione dello "sbasso" posta in prossimità dell'ingresso del cantiere estrattivo, che, a fine coltivazione, raggiungerà la quota di 978 slm, sarà parzialmente riempita con materiale detritico fino a raggiungere la quota di circa 980 m slm

Per la risistemazione e il reinserimento ambientale delle aree sopra indicate si è ritenuto di operare con le medesime metodologie e tecniche che hanno contraddistinto il progetto di ripristino paesaggistico ed ambientale eseguito all'interno di altre cave dell'area apuana e che ha fornito ottimi risultati, facilmente osservabili (vedi ripristino ambientale Cava Madielle, Comune di Massa).

Nelle aree oggetto d'intervento, pertanto, sarà realizzato un riempimento con materiale a granulometria via via decrescente dal basso verso l'alto, fino a terminare con materiale terroso che ricoprirà la sommità dell'area, per facilitare e accelerare la rivegetazione. Inoltre, in alcune aree, al fine di garantire una migliore connessione con il bosco circostante, è prevista la piantumazione di specie arboree tipiche della zona, il tutto come meglio illustrato nella relazione paesaggistica.

I riporti di materiale detritico sopra descritti saranno modellati in modo da avere una pendenza verso valle, facilitando, così, il deflusso superficiale delle acque.

Indicativamente i quantitativi di materiale di scarto di cui all'art. 5 del Dlgs 117/08 che saranno riutilizzati per la risistemazione e il reinserimento ambientale ammontano a circa 14500 mc.

Saranno, inoltre, allontanati dal cantiere estrattivo tutti gli impianti e loro componenti (vasconi per il deposito acqua, condutture acqua, etc), oltre che le strutture presenti nell'area servizi.

È evidente che gli smantellamenti sopra descritti potranno essere effettuati solo a lavorazioni ultimate.

Sarà, infine, operato un accurato disaggio delle pareti soprastanti gli accessi alle gallerie al fine eliminare masse eventualmente instabili.

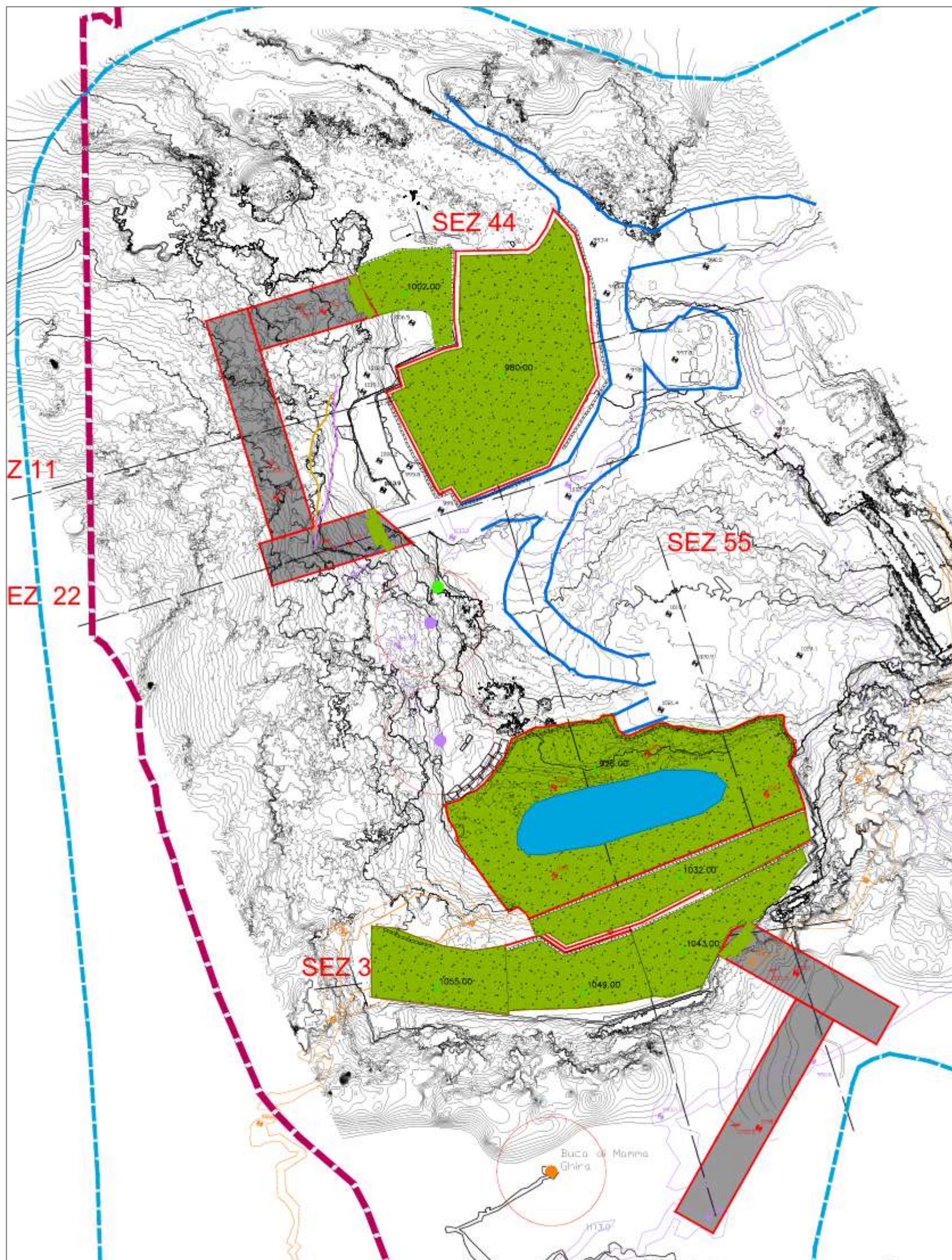


Figura 17: Planimetria risistemazione e reinserimento ambientale (Tav. 11.1).

-  996.6 Quote ripristino morfologico piazzale esterno
-  996.6 Quote stato finale piazzale/pavimento sotterraneo
-  1128.0 Quote in metri soffitta galleria
-  Area oggetto di lavori di risistemazione e reinserimento ambientale: riempimento con quantitativo di materiale detritico di cui art. 13 comma 8 PRC, messo in opera con granulometria decrescente dal basso verso l'alto Livellamento morfologico finale (spessore inferiore 0.50 m) con materiale terroso atto a favorire la rivegetazione.

3.6 Approvvigionamento e ciclo delle acque di lavorazione

La cava sarà approvvigionata con il **recupero delle acque piovane** e, all'eventuale bisogno, ipotesi alquanto remota, viste le modeste necessità, con l'apporto di acque dall'esterno, tramite autobotte fornita da ditta specializzata e autorizzata all'uso; dette acque, dopo essere state raccolte nei serbatoi posti al di fuori dell'area estrattiva, vanno a servire le aree dove si svolgono i tagli, per caduta oppure tramite un sistema di pompaggio.

Il ciclo complessivo delle acque è così articolato: dal serbatoio di accumulo sopra descritto si dipartono tubazioni aeree in polietilene da ½ pollice che per caduta o grazie a un sistema di pompe portano acqua ai punti di lavoro. Vista la forma dei cantieri, al fine di raccogliere le acque di lavorazione in corrispondenza dei punti di lavoro e per evitare la loro dispersione, ai limiti del piazzale ed in corrispondenza dei punti di lavoro, sono realizzati dei cordoli in terra costipata e/o con idonei approntamenti tipo "salsicciotti" in materiale sintetico, con lo scopo di trattenere le acque reflue e creare dei punti di presa; da questi con pompe ad immersione le acque sono prima inviate alle strutture metalliche a sacchi filtranti per isolare la marmettola e successivamente le acque depurate sono inviate con altre pompe alle postazioni di taglio. La posizione dei cordoli di contenimento, delle pompe, delle tubazioni e delle strutture di depurazione mobili possono subire spostamenti durante lo sviluppo delle fasi di lavoro, pur rimanendo sempre in efficienza.

Come sopra riferito, le acque reflue del taglio con filo diamantato sono inviate, tramite opportune tubazioni/pompe, alle strutture mobili di depurazione a sacchi filtranti, così organizzate: una struttura metallica sostiene il sacco in tela all'interno del quale viene inviata l'acqua di lavorazione. Il sacco trattiene la marmettola lasciando passare l'acqua; questa finisce all'interno della vasca sottostante, suddivisa in due scomparti: quando l'acqua giunge ad un certo livello tracima nella parte di vasca adiacente. Nel frattempo, l'acqua accumulatasi nel secondo scomparto si depura per decantazione; quella così depurata, è inviata nuovamente alle postazioni di lavoro.

I fanghi vengono lasciati temporaneamente seccare all'interno dei sacchi sospesi e dei bidoni per essere poi smaltiti tramite ditte autorizzate.

Come già riferito sopra, le tagliatrici a catena funzioneranno prevalentemente a secco e i materiali di scarto saranno raccolti direttamente sul posto in sacchi e smaltiti come da normativa.

In base a quanto sopra descritto e per alcuni altri accorgimenti/interventi nel seguito descritti, le acque di lavorazione dei cantieri attivi non si mescolano mai con le acque superficiali esterne ad essi.

Il sistema di trattamento come sopra descritto risulta possibile in quanto la Società adotta un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine e dei mezzi meccanici al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi che potrebbero disperdersi sui piazzali.

Al fine di eliminare il rischio di inquinamento dell'acquifero nel cantiere in oggetto si adottano i seguenti accorgimenti:

- i quantitativi di olio minerale sono stoccati in contenitori posti al coperto e protetti dagli agenti atmosferici nell'area servizi;
- i carburanti sono contenuti in appositi serbatoi metallici, chiusi, a norma di legge, muniti di pistola erogatrice con lucchetto di sicurezza così da evitare dispersioni durante il rifornimento dei mezzi e la possibilità di utilizzo da terzi;
- gli olii esausti sono stoccati in area coperta, predisposta secondo la normativa vigente per essere poi consegnati a Ditte specializzate nella raccolta e nel loro recupero/smaltimento;
- le aree dove avvengono le manutenzioni ordinarie dei mezzi sono protette da una base con pavimento cementato. Le manutenzioni straordinarie ed i tagliandi sono effettuati direttamente da personale di Ditte esterne specializzate o in officine specializzate;
- in cava sono stoccati materiali oleoassorbenti al fine di intervenire prontamente in caso di bisogno. Il materiale eventualmente contaminato verrà, poi, trattato come rifiuto speciale;
- l'acqua utilizzata per i tagli e le perforazioni viene opportunamente raccolta nei pressi delle aree di taglio, impedendo dispersioni sui piazzali di cava, ed entra a far parte del ciclo di gestione delle acque per essere depurata e riutilizzata nel cantiere.

In sintesi, il ciclo delle acque di lavorazione seguirà il seguente schema tipico di funzionamento:

- dai punti di prelievo delle acque reflue nei pressi delle aree di lavoro, le acque saranno inviate ai punti di depurazione rappresentati dalle strutture a sacchi filtranti sospesi collegati in serie. L'acqua attraverserà il sacco depositando la frazione di marmettola e subendo una prima depurazione;
- cadendo nella sottostante vasca l'acqua subirà una seconda fase di depurazione per decantazione;
- dalle vasche metalliche le acque già inizialmente trattate sono inviate o alla cisterna di stoccaggio oppure direttamente ai punti di lavorazione.

Acque di lavorazione

Come sopra riferito nella attività estrattiva le operazioni di taglio al monte vengono eseguite con macchinari ed utensili, alcuni dei quali, per esplicare la loro azione abrasiva fanno uso soprattutto di acqua.

I macchinari da taglio comunemente usati nell'attività estrattiva sono principalmente rappresentati da:

- Macchine tagliatrici a filo diamantato
- Macchine tagliatrici a catena
- Macchine perforanti.

Le macchine tagliatrici a filo diamantato lavorano in esclusiva presenza di acqua e di conseguenza, nelle acque provenienti dalle lavorazioni non sono presenti olii e grassi ma esclusivamente carbonato di calcio.

Nelle lavorazioni con esclusivo uso di tagliatrici a filo diamantato eventuali tracce di olii e grassi possono rilevarsi solo in caso di piccole, occasionali perdite provenienti dai mezzi meccanici mobili, fenomeno che non è sempre totalmente eliminabile. Comunque si mettono in opera una serie di precauzioni atte a prevenire eventuali sversamenti. Inoltre, i macchinari saranno periodicamente sottoposti a manutenzione ordinaria e straordinaria e gli olii esausti saranno raccolti in appositi contenitori e allontanati da ditte autorizzate, dopo regolare trascrizione sul libro di carico e scarico dei rifiuti.

Le tagliatrici a catena saranno utilizzate prevalentemente in assenza di acqua, non strettamente necessaria per il raffreddamento dell'utensile di taglio.

Acque da taglio con filo diamantato

L'azione di taglio delle macchine a filo diamantato avviene in presenza di sola acqua; pertanto, il refluo prodotto dal taglio è esclusivamente costituito da acqua mista a residuo di carbonato di calcio. La classificazione 2000/532/CE dei fanghi di lavorazione "marmettola" è la CER 01.04.13.

Il taglio prodotto dalla macchina ha una larghezza di circa 1 cm e tenuto conto che la resa media nel taglio è di circa 6 mq/h si hanno i seguenti consumi e prodotti:

CONSUMO DI ACQUA	15-20 lt/min	1,0-1,2 mc/ora
QUANTITA' DI SOLIDO ASPORTATO	1,00 lt/min	0,060 mc/h

Mediamente nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore il tempo di funzionamento può essere stimato al massimo in 4 ore tenuto conto dei tempi di posizionamento e spostamento.

Pertanto, per ciascuna tagliatrice a filo diamantato nel corso di una giornata si produce una quantità di acqua mista a solido di carbonato di calcio pari a circa 5 mc (≈ 21 lt/min), di cui circa 4,80 mc di acqua e 0,20 mc di solido CaCO_3 (pari a circa il 95% di acqua e il 5% di solido); nella realtà il rapporto tra parte solida e parte liquida sarà superiore, in quanto va tenuto conto dell'effetto di nebulizzazione dell'acqua dovuto al moto del filo.

Acque da taglio con catena

L'azione di taglio con macchina a catena, quando non viene utilizzata a secco, avviene in presenza di sola acqua, oltre a grasso biodegradabile lubrificante; pertanto, il refluo prodotto dal taglio è esclusivamente costituito da acqua mista a polvere di marmo e tracce di grasso biodegradabile.

Le caratteristiche di taglio di queste macchine rispondono in generale a quanto di seguito indicato:

LARGHEZZA DI TAGLIO	38 mm
VELOCITA' DI AVANZAMENTO	5 cm/min
CONSUMO DI ACQUA PER IL TAGLIO	6 lt/min
GRASSO VEGETALE	5 g/min

Pertanto, si avranno i seguenti consumi e prodotti orari:

ACQUA	2,10 mc/h
SOLIDI DI CaCo ₃	0,114 mc/h
GRASSI	0,0003 mc/h

Per un totale di 2,21 mc/h

Mediamente nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore il tempo di funzionamento può essere stimato al massimo in 4 ore tenuto conto dei tempi di posizionamento e spostamento.

Pertanto, per ciascuna tagliatrice a catena nel corso di una giornata si produce una quantità di acqua mista a solido di carbonato di calcio e grasso biodegradabile pari a 1,44 mc, di cui orientativamente mc 1,32 di acqua e 0,11 mc di solido CaCo₃ e solo 0,01 mc di grassi vegetali (in rapporto percentuale 92-93% acqua – 7-8% solido – grasso % trascurabile).

Va evidenziato come in realtà, la maggior parte del solido asportato dalla tagliatrice a catena è composto da piccole scaglie e in quanto tale non costituisce marmettola in senso stretto, vale a dire fango di marmo.

I fanghi non subiscono alcuna ulteriore trasformazione, ma vengono allontanati nelle medesime condizioni fisiche e chimiche con le quali sono raccolti; i sacchi nei quali i fanghi sono accumulati, dopo la fase di decantazione, saranno periodicamente affidati a ditta esterna per lo smaltimento. Tutte le operazioni di carico e scarico verranno annotate su apposito registro dei rifiuti secondo la vigente normativa in materia.

Bilancio idrico acque di lavorazione

A partire da quanto esposto sopra, ciascuna **macchinetta a filo diamantato** necessita dunque di un consumo di acqua pari a **20 lt/min = 1,2 mc/h**.

Mediamente nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore il tempo di funzionamento può essere stimato in **4 ore** tenuto conto dei tempi di posizionamento e spostamento e pertanto per ciascuna

tagliatrice a filo diamantato nel corso di una giornata è necessaria una quantità di acqua pari a **4,8 mc.**

La **tagliatrice a catena**, invece, necessiterà di una quantità di acqua pari a **6 lt/min = 0,36 mc/h** che nell'arco di una giornata lavorativa stimata, come detto sopra, in **4 ore** determina un consumo di acqua minimo di **1,44 mc per ciascuna tagliatrice a catena.**

Considerando quindi che in ogni cantiere attivo potranno lavorare contemporaneamente due macchine a filo (una per i tagli al monte e una per le riquadrature) e che per l'isolamento di una bancata è necessario effettuare 1 taglio con la macchinetta a filo diamantato e 4 con la tagliatrice a catena, **si ritiene che il consumo di acqua giornaliero sia stimabile in circa 4 mc al giorno.**

Pertanto, stante quanto detto, con riferimento alle varie fasi di coltivazione di progetto, il consumo di acqua di taglio giornaliero e annuale è così riassumibile, tenuto conto che potranno essere attive, contemporaneamente, due aree di lavorazione.

Consumo giornaliero $4 \times 2 = 8$ mc - Consumo annuo 2.000 mc (ipotizzando, ragionevolmente, 250 giorni lavorativi/anno).

Questo consumo corrisponde alle acque utilizzate nei tagli, ma non corrisponde al consumo effettivo di acqua in quanto risorsa, dato che le acque di lavorazione saranno recuperate e riutilizzate.

Il consumo effettivo dipende dall'aliquota delle acque che non possono essere recuperate per effetto dell'evaporazione durante i tagli, dell'umidità che rimane nei materiali, ecc, da cui la negatività del bilancio idrico per le acque di lavorazione che necessitano di reintegro e non dà origine a scarichi.

Tale consumo si stima in circa un 50-60% dell'utilizzo, per cui **la quantità di acque da approvvigionare ammonta orientativamente a circa 1000 mc annui.**

Il reintegro avviene come sopra illustrato.

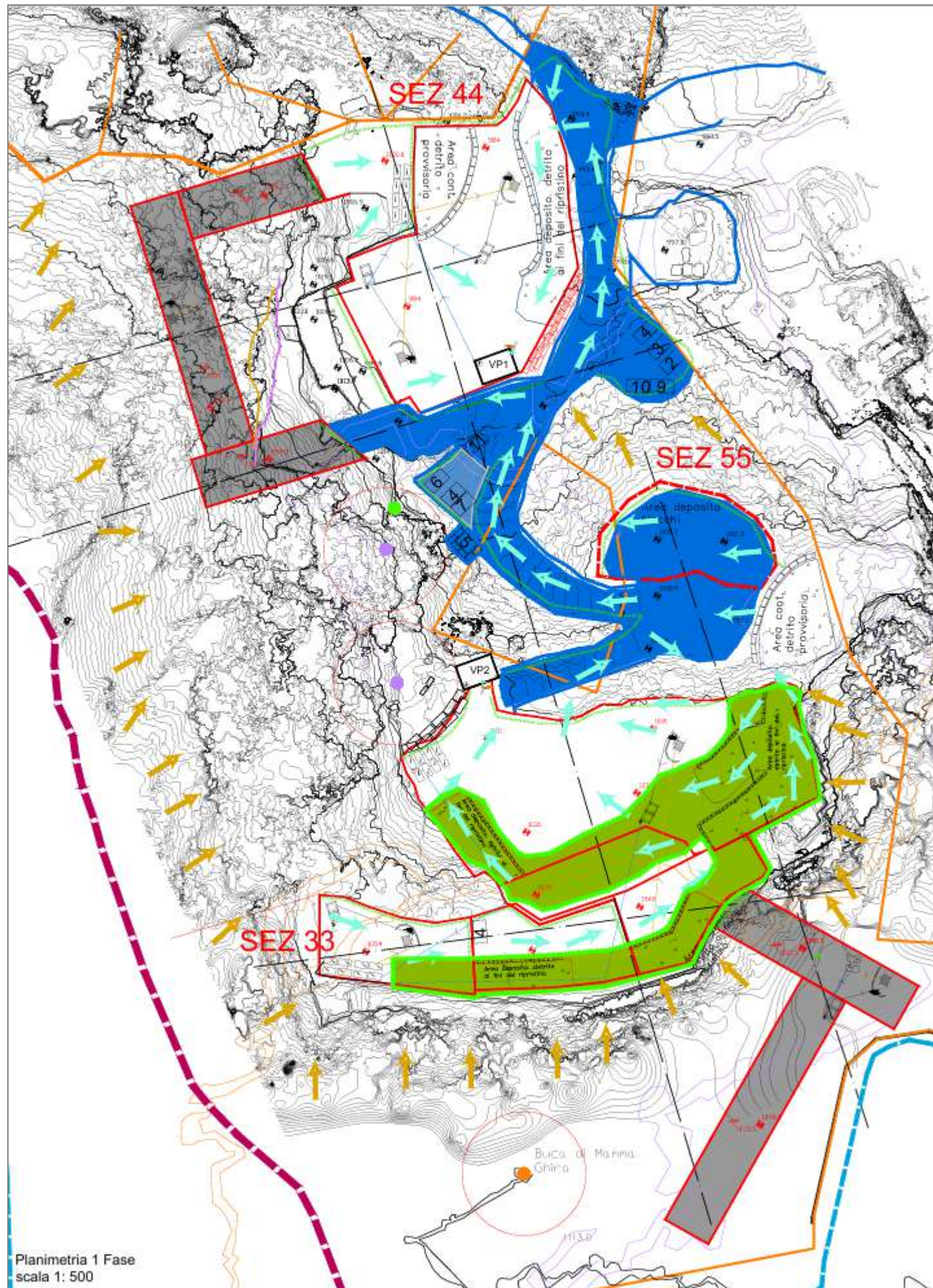
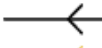


Figura 18: Piano gestione AMD – PRIMA FASE (Tav. 12).

LEGENDA:

-  Andamento indicativo delle AMD nel cantiere
-  Andamento indicativo delle AMDNC
-  Superfici afferenti alla vasca VP1 (arca cantiere inferiore)
-  Superfici afferenti alla vasca VP2 (arca cantiere superiore)
-  Pompa di invio acque
-  Tagliatrice a filo diamantato
-  Tubazione invio acque di lavorazione filtrate/depurate ai punti di stoccaggio
-  Tubazione di mandata delle acque depurate/chiose ai punti di stoccaggio/lave
-  Tubazione di mandata acque reflue dai punti di raccolta al sistema a sacchi
-  Tubazione di mandata AMPP a sistema di depurazione

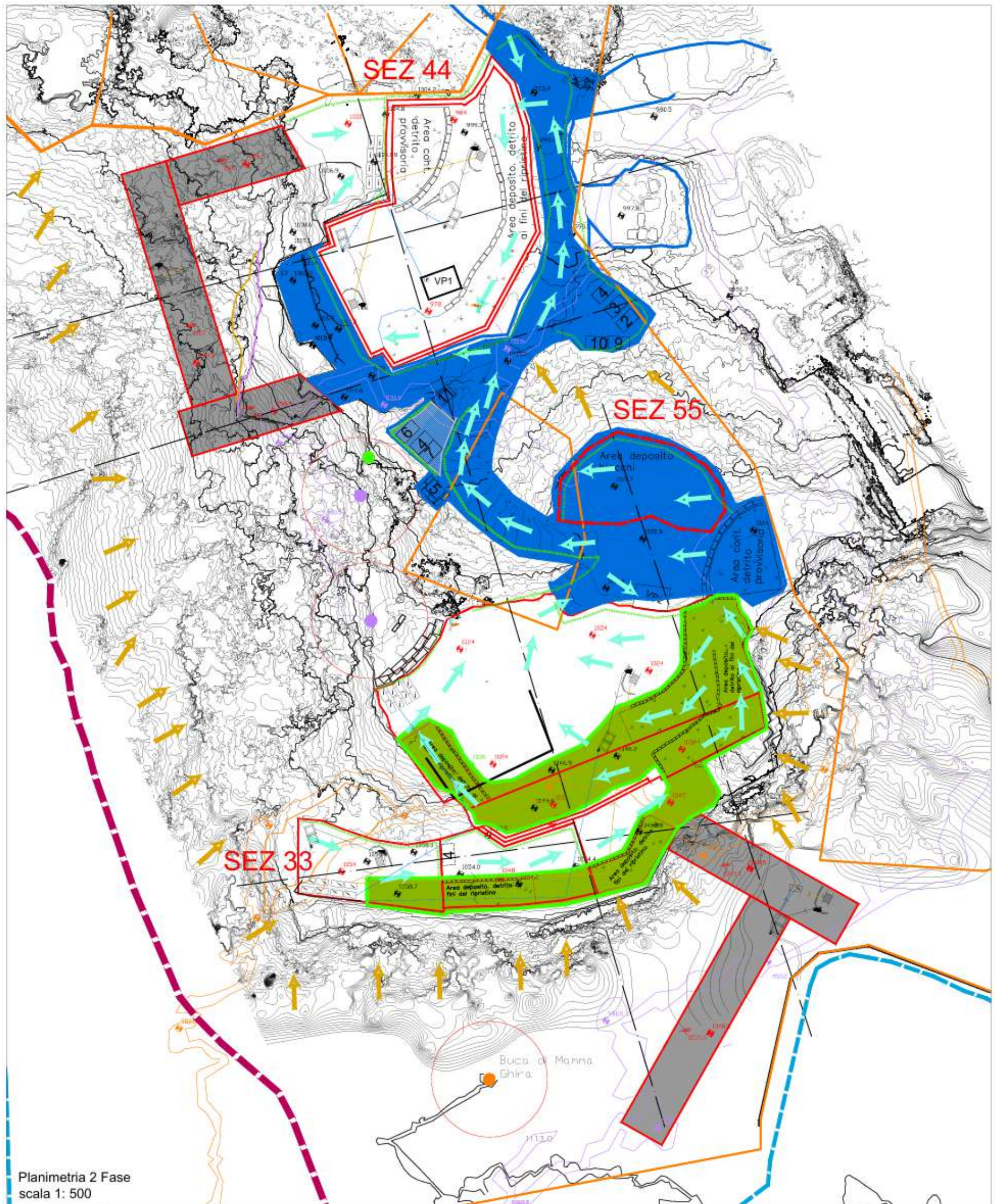
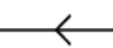


Figura 19: Piano gestione AMD – SECONDA FASE (Tav. 12).

LEGENDA:

-  Andamento indicativo delle AMD nel cantiere
-  Andamento indicativo delle AMDNC
-  Superfici afferenti alla vasca VP1 (area cantiere inferiore)
-  Superfici afferenti alla vasca VP2 (area cantiere superiore)
-  (P) Pompa di invio acque
-  Tagliatrice a filo diamantato
-  Tubazione invio acque di lavorazione filtrate/depurate ai punti di stoccaggio
-  Tubazione di mandata delle acque depurate/chiare ai punti di stoccaggio/lav.
-  Tubazione di mandata acque reflue dai punti di raccolta al sistema a sacchi
-  Tubazione di mandata AMPP a sistema di depurazione

Nella tavola allegata – **Tav. 12** – viene, inoltre, richiamato in maniera schematica anche il funzionamento del ciclo delle acque di lavorazione, per evidenziare che nella cava sarà realizzato un "ciclo chiuso" delle acque utilizzate per la produzione e che durante le fasi operative del cantiere, per come è stato studiato il sistema, non avverranno mescolamenti tra AMD e acque di lavorazione. Si segnala infatti che al momento del sopraggiungere di un evento meteorico ogni attività di cava nel cantiere a cielo aperto verrà sospesa, pulendo e mettendo in sicurezza i punti di lavoro attivi.

AREA SERVIZI

Nel caso delle aree servizi, come previsto dalla normativa, e per le altre aree di cava esterne bisognerà distinguere:

- per la superficie delle aree servizi, ivi compresa la viabilità di collegamento con l'area estrattiva in senso stretto, le AMD sono canalizzate come indicato nella **Tav 12** indirizzate verso le vasche "VP1" e "VP2" di raccolta e decantazione delle AMPP, che sono ubicate come indicato nelle tavole grafiche allegate. Si fa presente che l'ubicazione di dette vasche potrà subire, in sede esecutiva, variazioni in relazione alla logistica dei luoghi. Successivamente, tramite l'impiego di pompe, le acque saranno inviate al sistema di depurazione a sacchi sospesi e poi immesse nel ciclo delle acque depurate, che raccoglie anche acque già depurate provenienti dal ciclo di lavorazione pronte per essere riutilizzate.
- le AMD ricadenti nel piazzale di coltivazione a cielo aperto, sono fatte decantare con la realizzazione di un'area di raccolta posta in una porzione della suddetta area, in modo da favorire la decantazione dei materiali fini in sospensione, successivamente l'acqua verrà indirizzata alle zone di raccolta sfruttando la naturale pendenza del cantiere di cava e/o tramite sistema di pompe e canalizzazioni, e da queste seguirà l'iter di chiarificazione- depurazione sopra descritto.

Per una maggiore dettaglio si rimanda alla **TAV12** descrittiva della gestione delle AMD/AMPP, dove sono distinte le aree come di seguito riportate:

Tipo Area	Codice	Tipo Acque	Coeff. Defl.	Area (mq)	Descrizione area
Area impianti afferente a vasca VP1	SS1	AMPP/AMD	1,0	9085	Area servizi, comprensiva di viabilità interna area stoccaggio temporaneo derivati
Area impianti afferente a vasca VP2	SS2	AMPP/AMD	1,0	6025	Area servizi, comprensiva di viabilità interna, area stoccaggio temporaneo derivati

Tabella 2: Superfici scolanti SS1-SS2

In base alla tabella di cui sopra, quindi, si avrà che le aree individuate nelle tavole come SS1 e SS2 convogliano le acque, rispettivamente, verso le vasche VP1 e VP2.

Si precisa inoltre che viene applicato nell'area impianti e di servizio alla coltivazione un coefficiente di deflusso cautelativo pari a 1 e quindi senza considerare alcuna infiltrazione delle acque nel suolo.

Complessivamente verrà approntato per il cantiere il seguente schema relativo alle vasche di servizio ed ai depositi delle acque depurate/chiarificate:

Denominazione	Trattamento/Accumulo	Interrata/Fuori terra	Volume (mc)	Area di provenienza reflui
C1	Accumuli	Fuori terra	54 mc circa	Acque chiarificate provenienti dal ciclo produttivo e recupero AMPP
VP1+DS	Trattamento decantazione + disoleatore + filtraggio tramite passaggio in sacchi-filtro	Fuori terra	≥15.8	AMPP area servizi
VP2	Trattamento decantazione + filtraggio tramite passaggio in sacchi-filtro	Interrata Scavo su detrito	≥13.8	AMPP area impianti

Tabella 3: Vasche presenti nell'area estrattiva

Con lo sviluppo della coltivazione, i depositi potranno subire spostamenti e ridimensionamenti in funzione delle necessità di cava, la posizione e la dimensione riportate nelle tavole progettuali, così come quelle degli altri elementi descritti, sono relative alle condizioni supposte al termine delle fasi progettuali: modifiche e spostamenti potranno avvenire a seguito di particolari esigenze durante le situazioni intermedie.

In sintesi, il ciclo delle acque di lavorazione seguirà il seguente schema tipico di funzionamento:

- dai punti di prelievo delle acque reflue nei pressi delle aree di lavoro, le acque saranno inviate ai punti di depurazione rappresentati dalle strutture a sacchi filtranti sospesi collegati in serie. L'acqua attraverserà il sacco depositando la frazione di marmettola e subendo una prima depurazione;
- cadendo nella sottostante vasca l'acqua subirà una seconda fase di depurazione per decantazione;
- dalle vasche metalliche le acque già inizialmente trattate sono inviate o alla cisterna di stoccaggio oppure direttamente ai punti di lavorazione.

Sulla base dell'esperienza, si ritiene che il sistema di depurazione per decantazione delle acque sia idoneo, in quanto il trattamento riguarda essenzialmente la separazione del solido derivante dalle fasi di taglio che entra in sospensione dalla fase liquida ed è da questa veicolato.

Modalità di separazione delle AMPP dalle AMD

Per quanto concerne le modalità di separazione delle AMDPP dalle AMDSP, questa avverrà grazie alla presenza a monte delle vasche di raccolta VP1- VP 2 di un apposito bypass per la separazione tra AMDPP e AMDSP. Le acque incidenti nella porzione di area servizi che ospita al suo interno la piazzola di manutenzione mezzi, che avrà le dimensioni di circa 151 mq e sarà realizzata con fondo impermeabile, transiteranno per un disoleatore con funzione di raccogliere eventuali idrocarburi trascinati dalle AMPP. Le vasche di raccolta delle acque meteoriche di prima pioggia (AMPP) sono ubicate, indicativamente, nelle posizioni indicate nella tavola grafica allegata (vedi Tav. n°10), dotate di un pozzetto in entrata, strutturato in modo da consentire la separazione delle AMPP dalle acque meteoriche di seconda pioggia (AMSP). Si precisa che la posizione delle vasche di raccolta delle acque meteoriche di prima pioggia (AMPP) riportata nella tavola allegata deve essere considerata indicativa e potrà subire, in sede esecutiva, limitati spostamenti. Le vasche di raccolta delle AMPP hanno una capacità minima tale da contenere il volume di AMPP ed i relativi fanghi di sedimentazione previsti generarsi per il singolo evento piovoso dalle superfici scolanti presenti nell'area di cava. Di seguito si riporta in sintesi il meccanismo di funzionamento della vasca di decantazione: FASE 1: le AMPP raccolte ed indirizzate verso la vasca entrano settore d'ingresso AMD dell'apposito pozzetto attraverso la bocca d'entrata e si riversano direttamente nel settore di raccolta AMPP. FASE 2: una volta raggiunto il livello massimo nella vasca di raccolta AMPP si azionerà un apposito sistema che andrà a chiudere il foro di accesso delle acque dal pozzetto verso la vasca. A questo punto le successive aliquote di AMD immesse tramite le canalizzazioni nel pozzetto d'ingresso saranno rappresentate da AMSP (assimilabili ad AMDNC) le quali, con il foro che va verso la vasca AMPP chiuso, usciranno dal pozzetto attraverso un ulteriore foro posto a quota inferiore rispetto a quello di entrata e quindi, tramite apposita canalizzazione/condotta saranno indirizzate verso il fondo valle. Pertanto, le AMSP non subendo alcun tipo di trattamento

non sono da considerarsi acque reflue chiarificate e non necessitano di alcuna autorizzazione allo scarico. Le AMPP trattenute vengono recuperate tramite l'utilizzo di una pompa di aspirazione ed inviate all'impianto disidratatore per fanghi a sacchi filtranti. Le AMPP chiarificate sono successivamente inviate tramite pompa nelle cisterne di stoccaggio delle acque e riutilizzate per le lavorazioni in cava. Tra un evento meteorico e l'altro il settore di raccolta AMPP sarà mantenuto vuoto e pulito. Dopo ogni precipitazione le AMPP saranno quindi pompate dalla vasca verso l'impianto per la disidratazione dei fanghi e successivamente avviate ai serbatoi di recupero. Eventuali fanghi depositatesi all'interno del settore di raccolta AMPP saranno rimossi e smaltiti come rifiuti tramite affidamento a ditta esterna specializzata, con registrazione delle operazioni mediante specifica dichiarazione annuale (M.U.D.). Nell'ambito del sistema di gestione delle AMD descritto non è quindi previsto lo scarico di acque depurate, mentre avviene la diretta immissione delle AMSD nei vicini impluvi naturali.

Come sintetizzato nello schema di **Figura 20**, le dimensioni delle vasche progettate dovranno essere tali da contenere il volume di AMPP previsto generarsi per il singolo evento piovoso dalla superficie scolante servita (VPP) al netto dei volumi dei fanghi depositati sul fondo della vasca stessa (VSED).

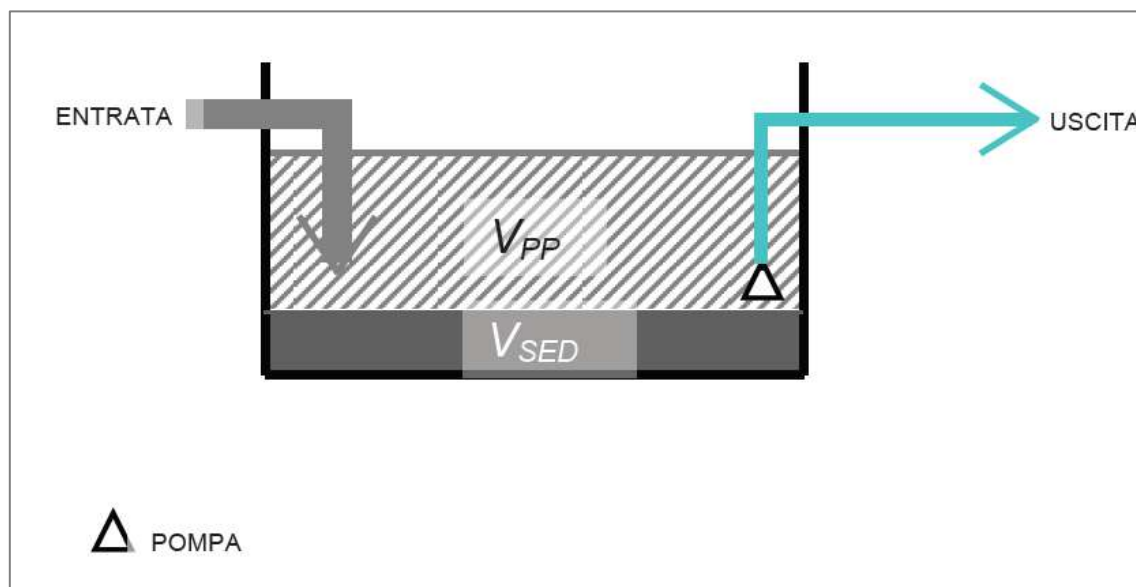


Figura 20: Schema vasca di trattamento acque di prima pioggia

Per la descrizione nel dettaglio si rimanda al **PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI** a firma dei Dott. Geol. E. Sirgiovanni e L. Vaselli allegato al progetto ed alla **Tavola 12**.

3.7 Edifici – strutture di servizio.

Nei pressi dello "sbasso" posto in prossimità dell'ingresso al cantiere estrattivo sono posizionate le strutture prefabbricate a carattere provvisorio con destinazione magazzino e mensa/spogliatoio maestranze.

3.8 Fabbisogno di materie prime

– *Materiali necessari alle fasi di taglio.* Sono costituite da placchette al Widia per le tagliatrici a catena dentata, perline diamantate, placchette al diamante per le perforatrici, fioretti in acciaio, etc. che verranno acquistate presso società dell'area apuana a dimostrazione che la richiesta di servizi generati dall'attività ricade direttamente sull'economia locale.

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

3.9 Rifiuti

Come previsto dalla normativa vigente di ogni tipo di rifiuto verranno registrate, su apposito registro, le quantità e le modalità di smaltimento. Di seguito si descrivono le principali tipologie rilevabili all'interno di un cantiere estrattivo con indicazione dello smaltimento o recupero e del relativo codice EER. Per i quantitativi in deposito temporaneo si rammenta che il quantitativo massimo ammonta a 30 mc di rifiuti in genere da smaltire entro un anno dalla messa in giacenza, di cui un massimo di 10mc di rifiuti pericolosi. Affinché il deposito sia definito come temporaneo e rimanga tale deve soddisfare le condizioni riportate nell'art. 183 lett. bb) del D. Lgs.vo n°152/2006. Ricordiamo inoltre che il deposito deve avvenire per categorie omogenee di rifiuto, e risulta monosoggettivo, come titolarità di azienda.

Rifiuti pericolosi

A tale classe sono ascrivibili: - gli oli esausti; - i filtri dell'olio/gasolio; - le batterie; - stracci, terra, etc. imbevuti di oli o grassi.

– **Oli esausti:** devono essere stoccati in apposito contenitore su vasca di contenimento all'interno dell'area indicata nelle tavole progettuali come area servizi, in contenitore stagno, con doppio fondo, a norma con capacità totale di 500lt (o superiore). Gli oli esausti saranno conferiti al Consorzio Obbligatorio che li ritira in via gratuita e rilascia il formulario di scarico. I contenitori in cava sono contrassegnati con apposita "R" nera in campo giallo e codice EER 13.02.08.

– **Filtri dell'olio e del gasolio:** i filtri imbevuti di olio sono, di regola, ritirati dalle stesse aziende che effettuano i tagliandi e la manutenzione dei mezzi, quali pale gommate, escavatore, fuoristrada.

Nell'area di stoccaggio oli esausti sarà predisposto idoneo contenitore antisversamento, al coperto indicato con la notazione per rifiuti pericolosi "R" nera in campo giallo e codice EER 16.01.07.

E' riferito ai filtri eventuali del gruppo elettrogeno, del motocompressore o dei macchinari MMT.

- **Batterie:** in caso di necessità di smaltimento, per sostituzione, quelle esaurite o mal funzionanti sono affidate a Ditte incaricate del loro recupero con codice EER 16.06.01.

- **Stracci e terra inquinati da oli o grassi:** in caso di sversamento o altro, gli stracci o il materiale neutro (segatura o sepiolite ma anche eventualmente la terra) imbevuti di olio o di grassi sono raccolti e stoccati in contenitore chiuso, in attesa di essere conferito alle Ditte incaricate dei recuperi-smaltimenti di sostanze pericolose. Saranno eventualmente conferiti con codice EER 15.02.03 ed il contenitore stagno e posto su vasca antisversamento al coperto contraddistinto con la notazione per i rifiuti pericolosi.

Rifiuti non pericolosi

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

Rottami ferrosi: il materiale derivante dalle lavorazioni di cava come cuscini in lamiera, parti metalliche, spezzoni di tubazioni, cavetti metallici, braghe vecchie, etc. verrà stoccato nei pressi dell'area servizi in un'area apposita, al coperto da eventuale pioggia, su struttura sospesa da terra. Raggiunto un certo quantitativo verrà smaltito da Ditte incaricate che rilasciano formulario di scarico con codice EER 17.04.05 – Ferro e acciaio.

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

Rifiuti solidi urbani: i rifiuti solidi urbani prodotti giornalmente e derivanti principalmente dai residui dei pasti del giorno effettuati dal personale di cava saranno allontanati con cadenza giornaliera e depositati negli appositi cassonetti dagli addetti ai lavori a fine turno lavorativo.



COMUNE DI VAGLI SOTTO
(LU)

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA “FOSSA DEI TOMEI”

Vagli di Sotto (LU)
Bacino marnifero di Monte Pallerina

SCHEDA N. 7 P.I.T./PPR

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SEZIONE II

ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

4. ARIA

4.1 Qualità dell'aria

Da Rapporto Ambientale P.A.B.E.

In mancanza di stazioni di rilevamento della qualità dell'aria prossime alla zona di indagine, la qualità può essere descritta attraverso l'analisi del data base IRSE (Inventario regionale sulle emissioni) che la Regione Toscana aggiorna periodicamente.

I dati mostrano un andamento decrescente nel corso degli anni per alcuni inquinanti (CO, COV, NOX e SOX); mentre per altre sostanze (PM10 PM2,5, e NH3) il trend è discontinuo. Il PM10, per esempio, cresce fino al 2007 e dopo diminuisce mentre il PM 2,5 cresce fino al 2005 diminuisce nel 2007 e poi aumenta nuovamente nel 2010 (**Figura 21**). A livello provinciale si nota invece una tendenza generalizzata alla diminuzione soprattutto nell'ultimo periodo (**Figura 22**).

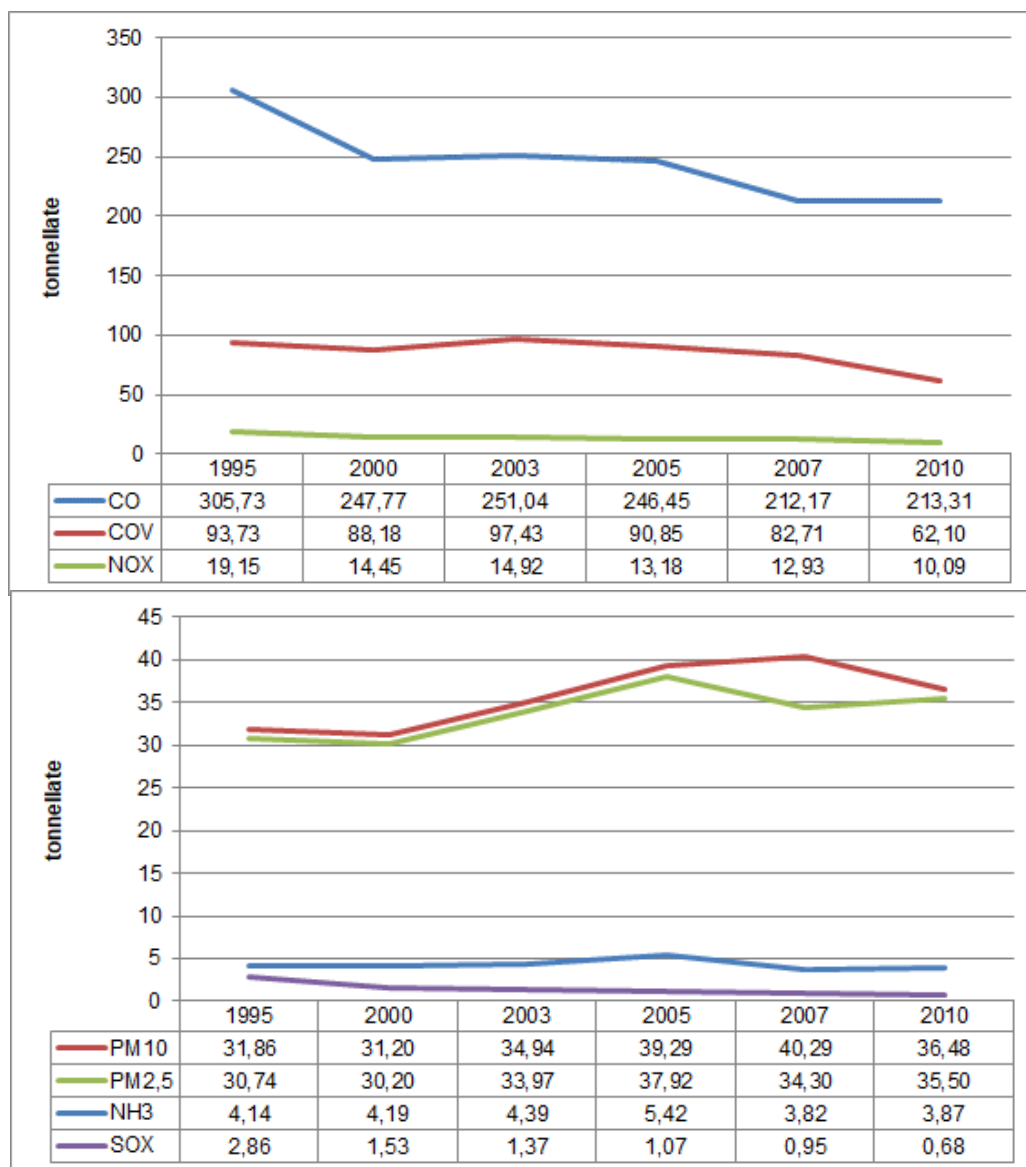


Figura 21: Andamento delle emissioni nel comune di Vagli Sotto (fonte: IRSE).

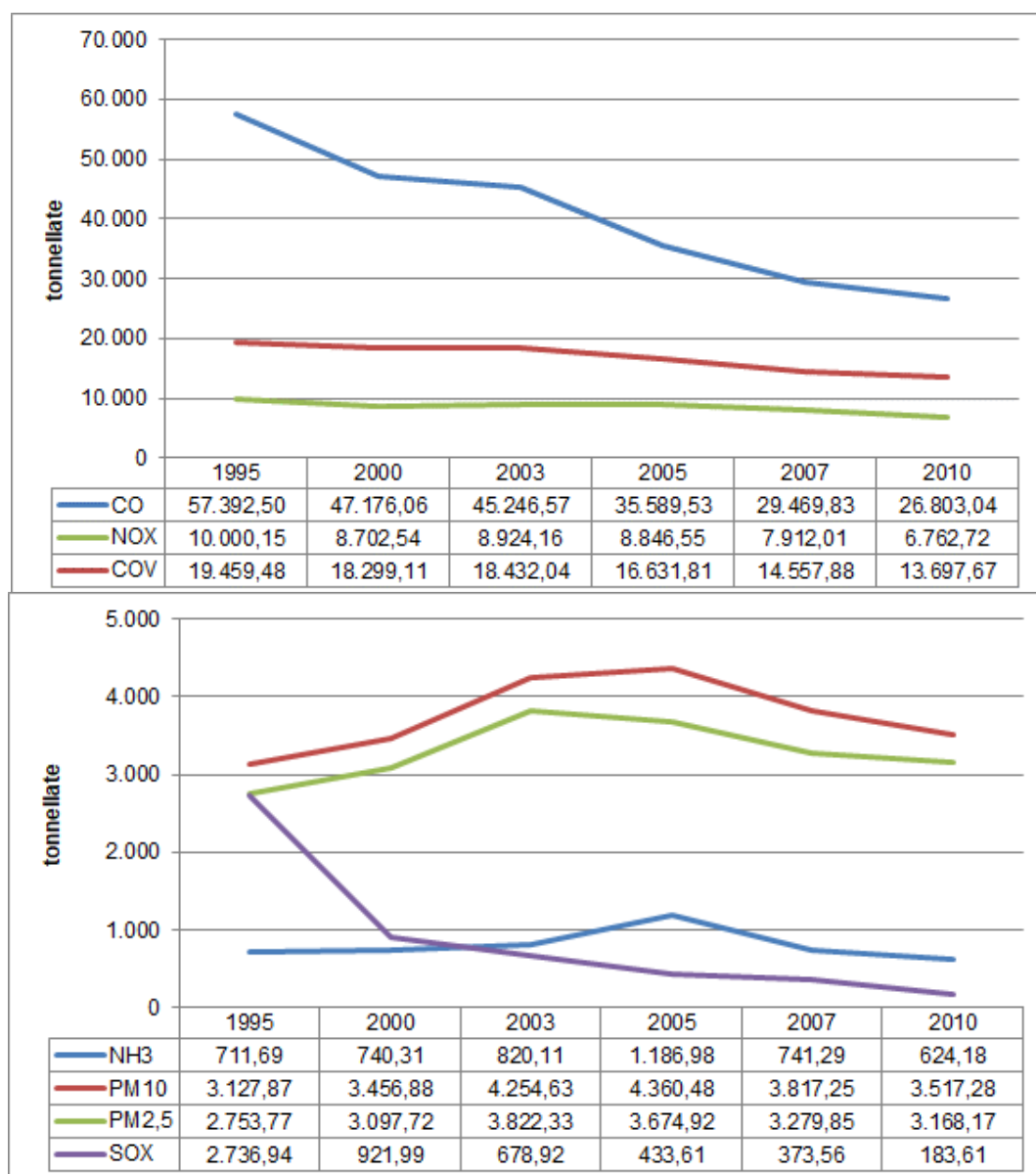


Figura 22: Andamento delle emissioni in Provincia di Lucca (fonte: IRSE).

Per quanto riguarda invece la tipologia di sorgenti è opportuno evidenziare che le attività di cava per quel che riguarda direttamente l'escavazione rientrano nel macrosettore dei processi produttivi e contribuiscono sostanzialmente alle emissioni di polveri, mentre per via indiretta agiscono anche sulle emissioni legate ai trasporti. Il grafico di **Figura 23** mostra come nel 2007 le attività di escavazione hanno contribuito per circa il 14% alle emissioni di PM10 e per circa il 2% alle emissioni di PM2,5 con i trasporti (che ovviamente includono quelli di origine civile e di altre attività lavorative) che incidono pesantemente sulle emissioni di ossidi di azoto. Il dato del 2010 (**Figura 24**), curiosamente non registra alcun contributo delle attività di cava alle emissioni di polveri, mentre probabilmente continua a rilevare l'apporto che tali attività forniscono alle emissioni legate ai trasporti.

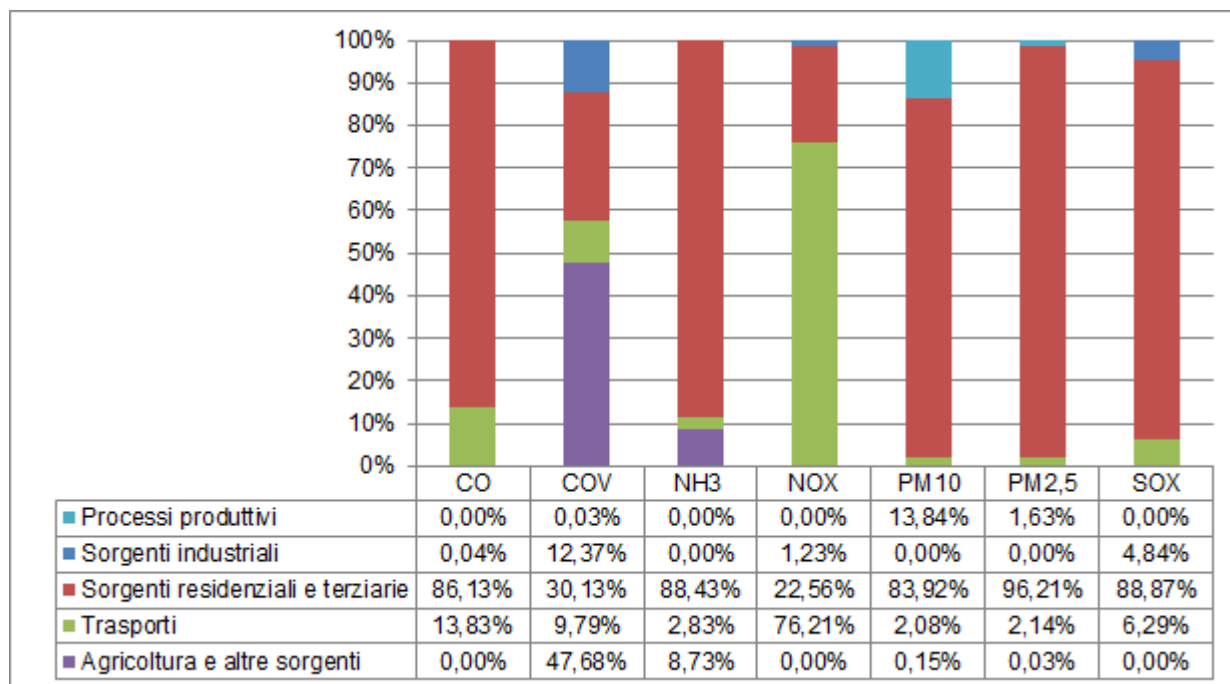


Figura 23: Contributo delle diverse sorgenti alle emissioni comunali: anno 2007 (fonte: IRSE).

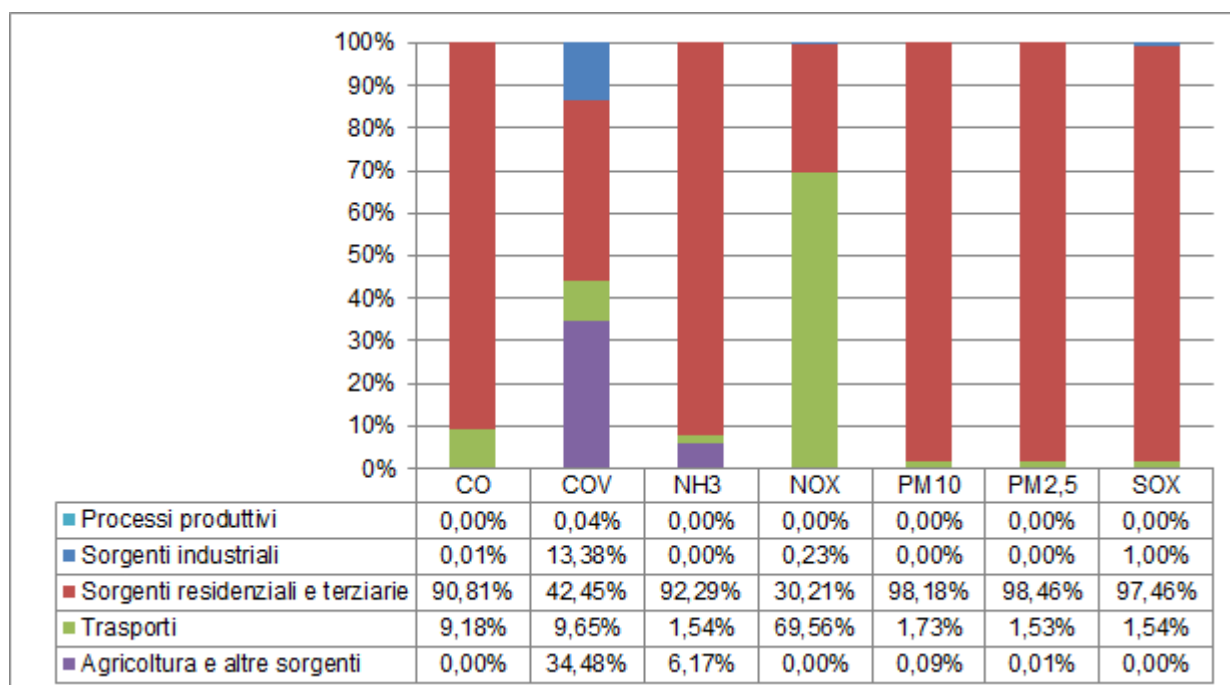


Figura 24: Contributo delle diverse sorgenti alle emissioni comunali: anno 2010 (fonte: IRSE).

INVENTARIO REGIONALE SULLE EMISSIONI – ULTIMO AGGIORNAMENTO IRSE (ANNO 2019)

EMISSIONI TOTALI PER COMUNE: VAGLI SOTTO

Anno	Codice Zona	Zona	CH4	CO	CO2	COVNM	N2O	NH3	NOX	PM10	PM2,5	PST	SOX
2019	046031	Vagli Sotto	40,7	148,9	6019,8	102,3	0,4	2,5	7,3	33,5	25,0	43,7	0,6

IRSE 2019

EMISSIONI REGIONALI PER ATTIVITÀ

Anno	Codice Attività'	Attività	CH4	CO	CO2	COVNM	N2O	NH3	NOX	PM10	PM2,5	PST	SOX
2019	04062300	Estrazione (Cave)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	637,1	63,7	1299,7	0,0

IRSE 2019

EMISSIONI PER MACROSETTORE E COMUNE

Codice Zona	Zona	Codice Macrosettore	Macrosettore	CH4	CO	CO2	COVN M	N2 O	NH 3	NOX	PM10	PM2, 5	PST	SOX
046031	Vagli Sotto	01	Combustione nell'industria energia e trasformaz, fonti energetiche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		02	Impianti di combustione non industriali	34,9	131,2	4484,5	17,5	0,3	2,2	2,5	22,9	22,4	24,1	0,5
		03	Impianti di combustione industriale e processi con combustione	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		04	Processi senza combustione	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	8,7	0,9	17,7	0,0
		05	Estraz, e distrib, combust, ed energia geotermica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		06	Uso di solventi	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		07	Trasporti stradali	0,1	8,4	1388,4	1,6	0,0	0,0	4,4	0,3	0,3	0,4	0,0
		08	Altre sorgenti mobili e macchine	0,0	0,3	16,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
		09	Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		10	Agricoltura	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabella 4: Aggiornamento anno 2019(ultimo disponibile) per le emissioni nel Comune di Vagli Sotto e emissioni regionali per le attività estrattive.

4.2 Clima acustico

Secondo il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, e come si osserva dall'estratto della cartografia allegata (Geoscopio, Regione Toscana) l'area di progetto si trova in **Classe V** - aree prevalentemente industriali; si riporta di seguito un estratto esplicativo.

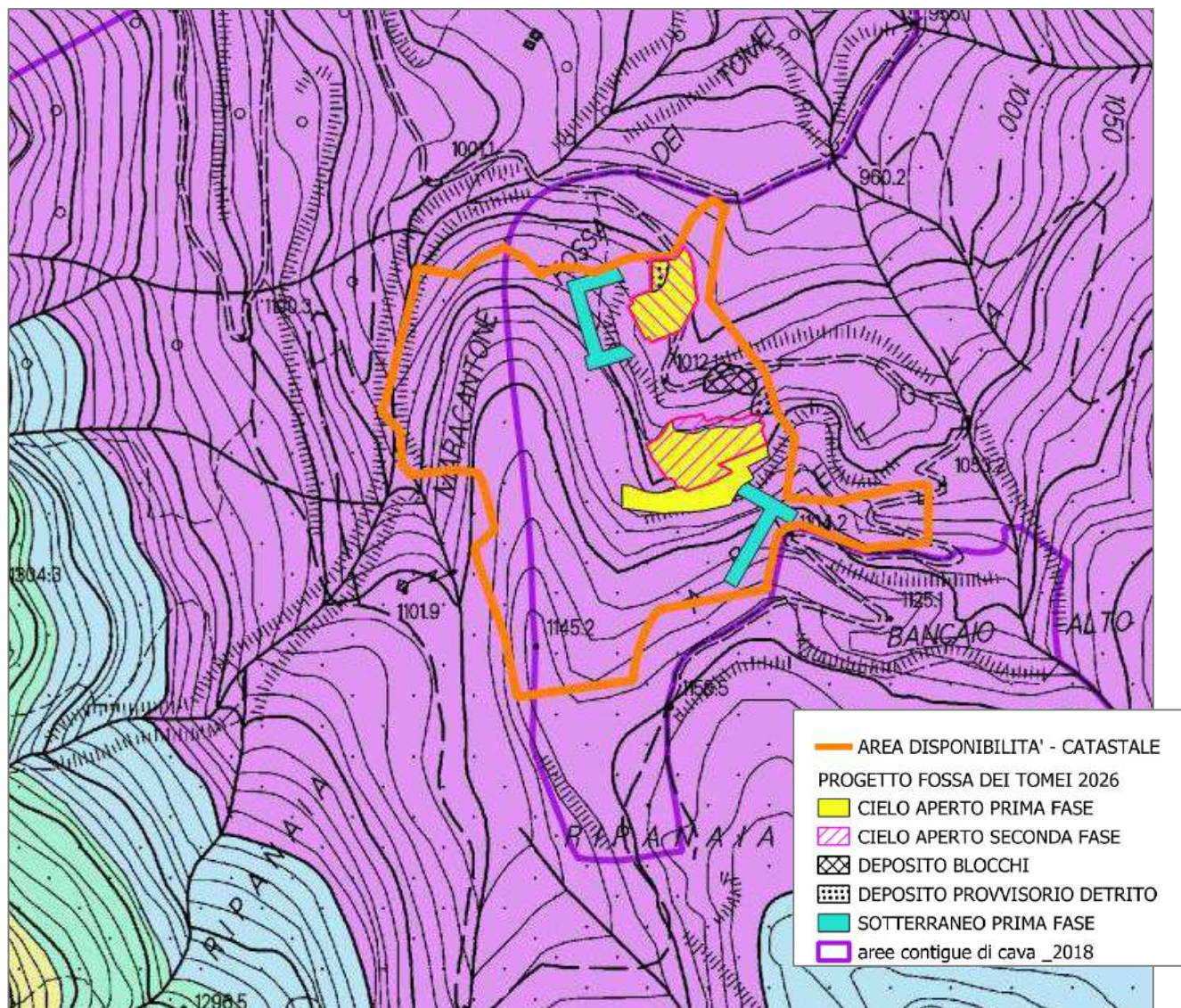


Figura 25: Estratto dalla cartografia della classificazione acustica del territorio comunale e area di progetto (in giallo) (Geoscopio, Regione Toscana).

LEGENDA:

COLORAZIONE CLASSI E VALORI LIMITE Leq In dB(A)						
	COLORE	CLASSE	ASSOLUTI DI IMMISSIONE		EMISSIONE	
			DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
Aree particolarmente protette		CLASSE I	50	40	45	35
Aree prevalentemente residenziali		CLASSE II	55	45	50	40
Aree di tipo misto		CLASSE III	60	50	55	45
Aree di intensa attività umana		CLASSE IV	65	55	60	50
Aree prevalentemente industriali		CLASSE V	70	60	65	55
Aree esclusivamente industriali		CLASSE VI	70	70	65	65

4.3 Dati climatici

I dati relativi alla ventosità, alle temperature e alle precipitazioni relativi all' ultimo anno (2024) sono stati ricavati dal **Settore idrologico Toscano**: centro funzionale regionale di monitoraggio meteo- idrologico e si riferiscono alla stazione Vagli Sotto TOS02000191 (Pluviometria) e Careggine (Anemometria e Temperature).

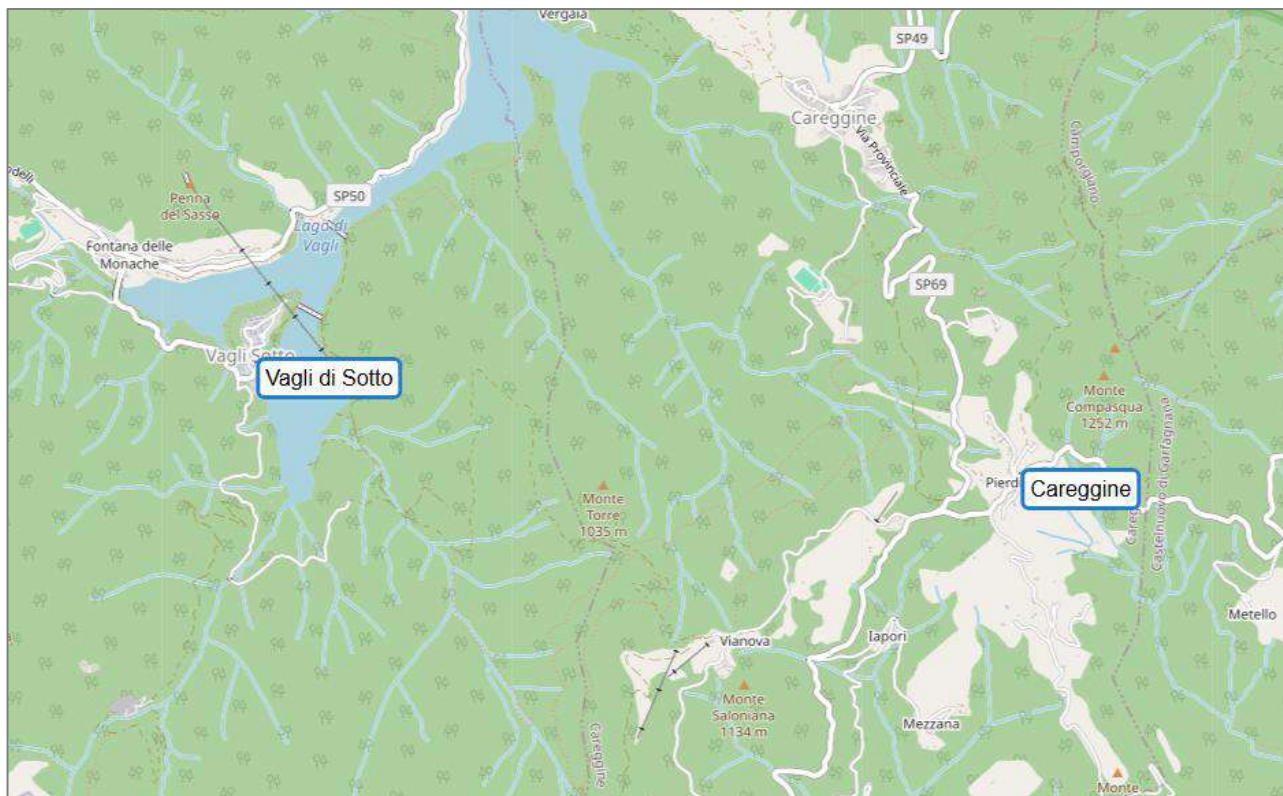


Figura 26: Ubicazione stazioni idrometriche ((fonte: IRSE).

Vagli di Sotto [TOS02000191]

Località
Vagli Sotto (LU)
GB [m]
E 1603220 N 4884753
WGS84 [°]
LAT 44.109 LON 10.289
Quota slm [m]
581.00
Bacino
Serchio

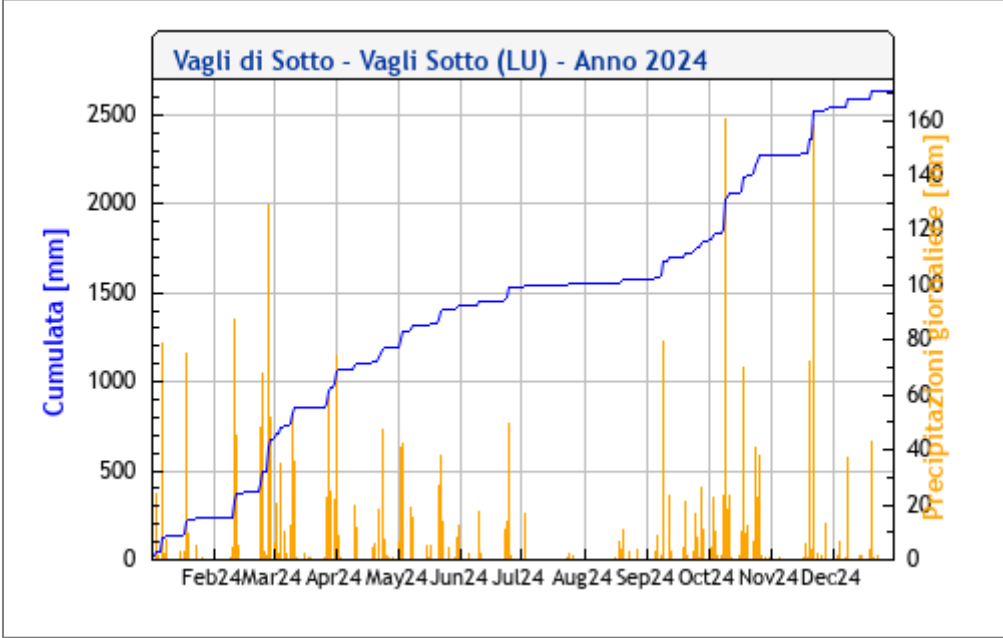


Figura 27: Precipitazioni giornaliere anno 2024 nel Comune di Vagli Sotto (Fonte: elaborazione su dati Settore idrologico della Tosca

Legenda:

- Precipitazione nulla -
- Dato mancante »
- Dato ricostruito []
- Cumulata mensile **TOT**
- Totale dei giorni piovosi (giorni con precipitazione >= 1mm) **GG**
- Cumulata mensile ricostruita { }

» 2024 - Anno PRE-VALIDATO												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
1	21.4	-	5.8	74.2	6.6	0.6	0.2	-	-	3.0	0.2	0.2
2	0.2	0.2	20.6	8.4	40.8	-	-	-	-	4.6	0.2	0.2
3	23.8	0.2	2.0	0.8	42.0	-	17.0	-	0.2	22.8	0.2	1.2
4	1.4	-	35.0	0.2	-	-	0.2	-	-	10.2	0.2	6.8
5	0.2	0.2	0.2	-	-	2.0	-	-	3.2	1.8	0.4	-
6	78.8	-	10.4	-	-	-	0.2	-	8.8	0.2	0.2	-
7	2.4	-	2.0	-	19.0	-	-	0.2	0.2	1.6	-	1.0
8	7.4	0.4	-	-	15.2	-	-	-	1.2	23.4	0.2	37.2
9	-	4.2	12.2	-	0.2	0.2	0.2	-	79.4	160.2	-	0.2
10	-	87.6	52.2	19.8	-	17.2	-	0.2	0.2	18.4	0.2	-
11	-	45.2	35.8	11.6	-	2.0	-	-	0.2	23.2	-	-
12	0.2	5.4	1.0	0.2	-	-	-	-	23.4	0.8	-	0.2
13	-	0.2	0.2	-	-	-	-	-	2.6	-	0.2	0.2
14	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2
15	3.2	0.2	-	-	5.0	-	-	-	-	0.2	-	1.4
16	-	-	2.4	-	0.4	-	-	0.8	0.2	1.2	0.2	0.2
17	2.8	-	0.2	-	5.2	-	-	-	-	10.4	1.0	0.2
18	75.0	-	0.4	-	0.2	-	-	6.4	4.6	70.2	6.0	-
19	9.8	-	0.8	4.6	-	-	-	3.4	21.0	9.2	0.4	3.6
20	0.2	-	-	6.0	-	-	-	10.6	1.4	12.2	72.0	43.2
21	-	0.2	0.2	-	27.2	-	-	0.2	-	0.2	3.6	0.8
22	-	-	-	18.0	38.2	-	-	-	0.2	0.2	158.4	-
23	5.0	48.4	-	47.2	13.6	10.6	0.8	2.6	3.2	6.6	-	1.8
24	0.2	68.0	-	7.4	0.2	13.6	2.0	-	16.8	40.6	2.2	-
25	-	2.8	-	1.6	0.2	49.6	-	0.2	7.8	22.8	1.8	-
26	0.6	1.2	0.4	0.8	4.4	1.2	1.6	-	0.8	38.2	-	-
27	0.2	128.8	22.4	-	0.2	0.2	-	4.0	26.6	1.2	13.0	-
28	-	52.0	59.4	0.4	-	-	-	-	11.0	-	0.2	-
29	-	0.2	24.6	0.2	0.8	-	-	0.2	0.2	0.4	0.2	-
30	-	-	-	-	8.2	-	-	0.2	-	0.2	-	0.2
31	-	-	22.0	-	12.2	-	-	-	-	0.4	-	-
TOT	233	445.6	310.2	201.4	239.8	97.2	22.2	29	213.2	484.4	261	99.8
GG	11	10	15	10	13	7	3	5	14	20	8	9
Cumulata annuale												2636.8
Totale giorni piovosi												125

Careggine [TOS1000096]

Località
Careggine (LU)
GB [m]
E 1607031 N 4884352
WGS84 [°]
LAT 44.104 LON 10.337
Quota slm [m]
1100.00
Bacino
Serchio

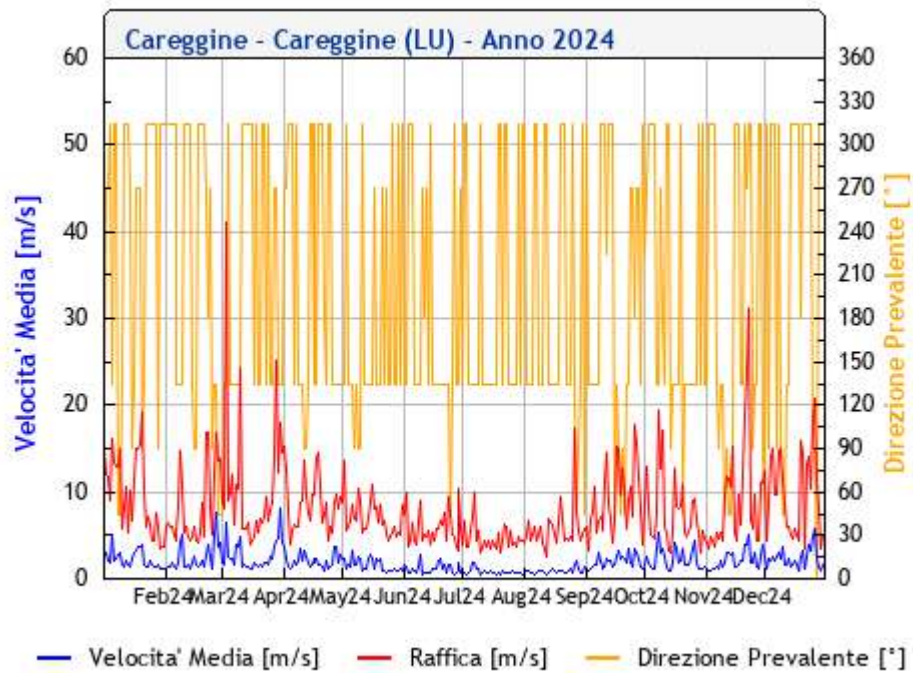


Figura 28: Anemometria giornaliera anno 2024 a Careggine (Fonte: elaborazione su dati Settore idrologico della Toscana)

Legenda:
Intensità massima vento:
raffica massima giornaliera [m/s] o, in assenza di tale valore, velocità massima giornaliera (m/s) registrata alla minima aggregazione temporale disponibile.
Intensità media vento:
velocità media giornaliera [m/s] e relativa direzione prevalente secondo la rosa dei venti suddivisa nei seguenti otto settori:

- NORD** dir >= 337.7 o dir < 22.5
- NORD-EST** dir >= 22.5 o dir < 67.5
- EST** dir >= 67.5 o dir < 112.5
- SUD-EST** dir >= 112.5 o dir < 157.5
- SUD** dir >= 157.5 o dir < 202.5
- SUD-OVEST** dir >= 202.5 o dir < 247.5
- OVEST** dir >= 247.5 o dir < 292.5
- NORD-OVEST** dir >= 292.5 o dir < 337.5

Intensità massima vento mensile [m/s] **Max**
Media mensile dell'intensità di vento [m/s] e direzione prevalente mensile **Mmed**

» 2024 - Anno NON VALIDATO

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
1	15.1 2.4 SE	6.1 1.3 NO	9.1 1.9 NE	15.3 3.8 O	8.8 2.4 SE	7.5 1.6 SE	3.9 0.7 SE	4.1 0.7 NO	6.1 1.1 NO	8.6 1.7 SO	4.2 1.2 SE	12.5 2.6 NE
2	11.9 3.0 O	6.5 1.3 NO	8.0 1.6 SE	12.7 2.4 O	13.7 2.3 SE	10.0 1.5 SE	6.7 0.7 NO	5.0 1.0 SE	3.3 0.9 SE	12.9 2.6 O	3.4 0.9 NO	4.5 1.2 NO
3	11.8 2.1 O	6.1 1.5 NO	41.1 6.5 SE	7.8 1.3 NO	5.5 1.2 NO	3.6 0.6 NO	3.7 0.5 NO	6.7 1.0 SE	7.0 1.1 SE	8.3 1.8 NO	4.9 1.0 NO	8.7 2.3 E
4	8.9 1.9 NO	5.9 1.8 NO	9.0 2.5 NO	4.0 1.2 NO	5.9 1.5 SE	4.5 0.7 NO	3.8 0.7 SE	4.5 0.8 SE	7.6 1.3 SE	5.1 1.4 NO	4.3 1.1 NO	14.1 2.2 NO
5	16.2 5.0 SE	5.1 1.3 NO	9.9 2.2 SE	5.6 1.5 NO	6.7 1.4 SE	6.4 1.2 NO	5.5 1.0 SE	5.0 0.6 SE	10.6 1.7 SE	4.8 1.2 NO	3.7 1.1 NO	15.1 2.7 NO
6	13.4 2.1 NO	4.4 1.1 NO	12.0 2.4 SE	6.2 2.0 SE	8.5 3.3 SE	4.5 0.9 SE	7.0 1.9 SE	5.9 0.5 NO	5.3 1.6 SE	4.6 1.2 NO	5.3 1.5 SE	9.6 2.1 NO
7	12.9 2.2 NO	5.2 1.1 SE	6.3 1.6 SE	5.9 1.6 NO	6.9 1.7 E	4.0 0.8 SE	10.0 1.9 SE	4.5 0.6 NO	6.8 3.0 SE	7.5 3.5 SE	4.7 1.3 E	9.8 2.6 E
8	12.9 2.9 NE	8.2 1.7 SE	10.9 3.8 SE	6.0 2.1 SE	6.8 1.6 SE	6.4 1.5 SE	4.4 1.1 SE	5.1 0.8 SE	7.0 2.0 NO	19.3 5.3 SE	5.4 2.0 SE	14.8 3.0 NO
9	15.0 2.9 NE	14.8 4.1 SE	10.4 3.8 SE	8.7 3.6 SE	10.5 2.6 E	9.1 2.7 SE	5.6 1.1 SE	6.1 0.8 SE	7.5 1.3 NO	12.7 3.1 O	4.3 1.4 SE	15.0 2.4 E
10	5.7 1.5 SE	10.8 5.0 SE	24.2 4.9 SE	9.0 2.2 SE	9.0 2.3 E	4.4 0.6 O	3.0 0.4 NO	4.1 0.9 SE	5.5 1.2 NO	17.1 3.4 S	9.7 1.9 NE	11.3 3.7 NE
11	8.3 1.5 NO	5.4 1.3 NO	5.8 1.5 NO	13.7 3.1 E	5.3 1.0 NO	5.1 0.7 S	3.5 0.7 SE	3.4 0.6 NO	11.1 1.4 NO	5.9 2.5 SE	11.7 2.9 E	8.7 1.7 NE
12	10.6 2.0 NO	6.1 1.4 NO	5.8 1.7 NO	9.8 2.4 E	5.8 1.1 SE	4.9 0.7 O	4.5 0.9 SE	2.6 0.4 NO	14.6 2.3 SO	5.2 1.4 NO	11.5 3.0 NE	6.0 1.6 SE
13	5.4 1.5 NO	4.8 1.6 NO	5.7 1.5 NO	7.6 1.8 SE	5.7 1.3 SE	5.5 0.8 SE	3.7 0.8 SE	7.0 0.7 SE	8.6 2.2 NO	3.2 1.0 NO	10.6 2.7 NE	6.1 2.2 SE
14	10.2 1.4 O	4.3 1.2 NO	6.4 1.4 NO	6.7 1.4 NO	6.9 2.3 SE	4.0 0.6 NO	4.3 0.8 SE	6.5 0.9 SE	7.0 2.1 NO	3.1 0.9 E	15.2 2.9 E	5.1 1.4 NO
15	6.6 2.2 E	4.9 1.8 SE	3.9 1.2 NO	9.6 1.5 NO	8.7 2.8 SE	5.4 1.2 SE	3.4 0.9 SE	6.2 1.2 SE	4.2 1.4 NO	5.4 1.9 SE	5.4 1.5 NO	4.6 1.6 NO
16	11.2 3.0 SE	5.9 2.5 E	4.3 1.2 NO	9.8 2.3 SE	10.9 2.3 SE	4.4 1.1 SE	4.5 0.7 SE	5.0 0.9 SE	6.6 1.6 NE	12.6 4.1 SE	4.4 1.4 NO	5.8 2.0 NO
17	15.0 3.1 O	4.5 1.7 E	4.8 1.8 SE	10.2 1.7 NO	8.1 1.1 O	5.7 1.1 SE	3.9 0.6 SE	4.1 0.7 SE	15.3 2.5 SE	8.4 3.5 SE	9.6 1.6 NO	5.1 1.6 NO
18	15.0 3.7 O	4.1 1.4 NO	6.6 1.5 NO	13.8 2.2 SE	8.2 2.2 SE	5.7 2.0 SE	3.4 0.6 SE	6.4 1.0 SE	15.0 3.3 E	6.3 1.9 SE	4.4 2.0 SE	4.4 1.0 NO
19	15.5 3.7 O	5.4 1.6 NO	5.4 1.4 SE	14.6 1.6 NO	6.4 2.0 SE	6.6 2.3 SE	5.2 0.6 NO	9.4 1.0 NO	9.6 2.3 NE	8.2 2.2 NO	11.7 2.1 SE	15.9 2.5 S
20	19.1 3.9 E	8.8 2.1 NO	6.9 1.5 SE	10.7 1.5 NO	8.6 2.2 SE	6.2 1.2 SE	3.1 0.4 NO	7.0 0.9 NO	12.7 2.6 E	10.8 3.4 NE	18.6 3.9 NO	14.6 3.2 NO
21	10.1 1.6 SE	4.9 1.3 NO	6.4 1.5 NO	6.5 1.3 NO	6.2 1.0 O	7.6 1.6 SE	4.3 1.0 SE	4.4 0.6 NO	10.1 2.2 NE	5.4 1.6 SE	23.6 3.8 O	3.4 1.2 NO
22	5.9 1.4 NO	16.8 2.7 O	7.1 1.7 NO	7.3 0.9 S	6.6 0.8 SE	4.5 0.8 SE	6.3 0.8 NO	4.6 0.8 SE	5.7 1.8 SE	4.9 1.6 SE	31.2 5.2 NO	13.2 2.5 NO
23	7.1 1.3 NO	16.9 4.0 S	9.5 1.9 SE	8.8 2.0 SE	5.4 0.7 O	9.4 1.6 SE	5.9 0.7 NO	4.3 1.0 SE	8.9 3.4 SE	5.5 1.7 SE	6.7 1.9 NO	14.0 4.0 NO
24	6.3 2.1 NO	8.3 2.4 O	6.7 1.6 NO	4.5 1.0 NO	4.3 0.9 SE	7.5 1.5 NE	3.8 0.8 SE	4.9 1.1 SE	10.7 1.9 O	6.0 2.3 SE	6.1 1.8 SE	10.3 3.2 NO
25	4.5 1.7 NO	5.1 1.2 E	7.9 2.6 SE	6.1 1.3 NO	4.9 1.0 SE	5.0 0.8 SE	5.5 0.8 SE	4.4 0.6 NO	7.1 1.5 O	8.9 3.4 SE	5.8 2.1 E	18.5 4.8 E
26	4.3 1.4 NO	12.0 5.2 SE	8.8 2.3 SE	5.4 1.5 SE	5.3 0.9 NO	4.8 0.5 NO	4.0 0.9 SE	17.3 1.7 SE	17.8 3.5 S	9.3 4.4 SE	9.7 3.0 SE	20.7 5.8 E
27	7.7 1.4 NO	16.8 7.5 SE	13.9 3.6 O	8.7 3.8 SE	6.0 1.2 SE	3.8 0.7 SE	4.2 0.6 SE	7.9 2.1 NE	15.8 3.0 O	6.6 1.8 SE	4.3 1.4 SE	11.3 2.4 N
28	5.9 1.7 E	13.7 3.7 NE	25.2 4.4 O	9.8 3.7 SE	4.8 0.9 SE	3.3 0.9 SE	3.6 0.6 SE	5.6 1.2 E	11.8 2.2 O	5.2 1.2 NO	4.3 1.1 NO	8.2 1.3 NO
29	3.5 1.0 NO	13.9 4.1 NE	12.2 4.7 SE	8.0 1.9 SE	5.4 0.9 NO	10.5 1.9 SE	4.8 0.7 NO	4.4 0.8 SE	8.0 1.4 SE	3.0 1.0 SE	11.1 2.6 NO	3.5 1.0 NO
30	3.6 1.1 NO		17.9 8.1 SE	9.5 2.7 SE	5.0 1.1 SE	6.0 0.8 O	4.5 0.6 SE	5.0 0.7 NO	3.9 1.2 NO	5.5 1.1 NO	11.1 3.8 E	5.0 1.6 NO
31	3.8 1.2 NO		14.6 4.1 SE		8.5 1.0 NO		4.4 0.5 NO	5.8 1.4 NE		4.7 1.4 SE		5.0 1.7 NO
Max	19.1	16.9	41.1	15.3	13.7	10.5	10	17.3	17.8	19.3	31.2	20.7
Mmed	2.2 NO	2.4 NO	2.7 SE	2 SE	1.6 SE	1.2 SE	0.8 SE	0.9 SE	2 SE	2.2 SE	2.1 NO	2.4 NO
Media annuale [m/s] 1.9												

Careggine [TOS11000096]

Località
Careggine (LU)
GB [m]
E 1607031 N 4884352
WGS84 [°]
LAT 44.104 LON 10.337
Quota slm [m]
1100.00
Bacino
Serchio

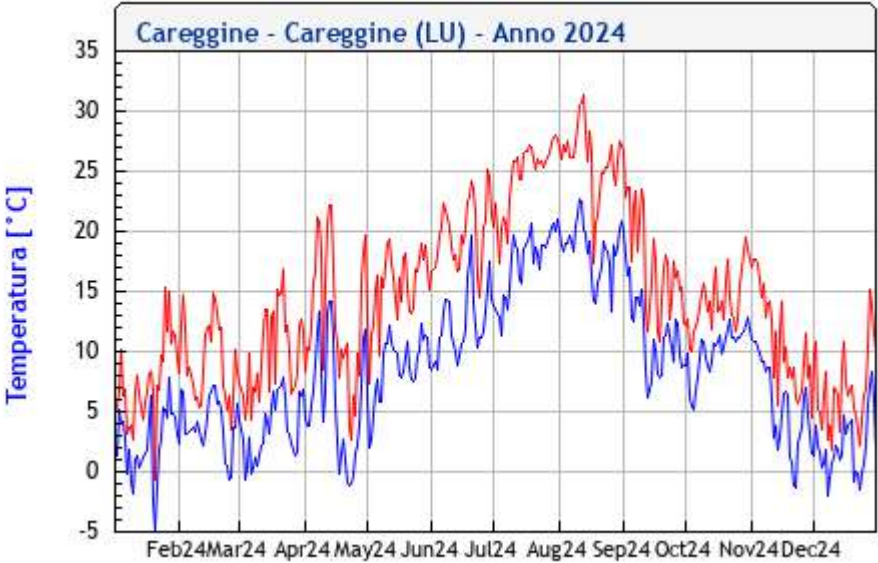


Figura 29: Temperature giornaliere anno 2024 a Careggine (Fonte: elaborazione su dati Settore idrologico della Toscana)

Legenda:

Temperatura massima giornaliera Tmax
Temperatura minima giornaliera Tmin
Media delle massime giornaliere Mmax
Media delle minime giornaliere Mmin
Media mensile Mmed
Media mensile ricostruita { }

» 2024 -	Anno PRE-VALIDATO											
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
1	5.0	8.1	7.4	8.4	13.1	16.7	20.3	27.0	26.6	12.1	17.0	9.8
	2.1	2.4	4.3	4.5	6.5	8.5	13.8	20.0	20.0	8.9	11.0	1.3
2	5.3	12.1	6.3	10.4	7.4	16.9	22.4	26.0	22.8	12.7	17.6	10.9
	1.3	6.8	2.7	3.9	2.0	8.8	13.5	18.8	18.0	9.9	10.8	3.8
3	6.6	14.6	4.4	10.2	11.3	17.0	17.3	27.2	23.7	10.1	17.6	5.2
	5.2	6.7	-0.6	3.9	2.6	9.2	12.9	18.3	16.3	6.2	10.8	2.2
4	10.1	12.0	6.0	12.0	12.2	18.0	20.2	26.7	23.6	10.0	17.3	5.0
	4.0	3.1	0.3	5.5	4.7	8.5	11.4	19.0	17.0	5.5	10.3	1.6
5	6.4	8.0	9.9	15.6	15.0	19.7	21.1	27.5	17.5	11.6	16.0	3.5
	4.1	3.1	2.8	6.6	6.7	11.2	14.6	19.0	12.9	5.1	9.9	0.4
6	6.8	8.7	4.4	16.6	16.3	20.4	20.9	26.2	22.0	12.0	14.5	6.4
	2.8	3.4	-0.1	9.0	7.7	11.3	14.5	19.6	12.5	6.7	9.1	0.7
7	3.1	7.4	7.0	21.2	9.6	22.4	19.0	26.2	23.3	12.6	15.6	8.3
	-0.2	3.7	0.4	11.5	5.8	13.1	13.5	19.1	14.5	7.8	9.2	1.9
8	3.7	6.0	6.7	20.8	16.1	21.8	22.7	26.1	18.4	14.8	12.8	2.7
	1.8	3.4	1.1	13.4	5.9	14.4	15.1	18.3	14.5	11.0	8.3	-2.0
9	3.8	6.2	8.2	18.5	15.3	20.4	24.3	27.3	21.0	15.7	14.0	3.8
	-0.9	4.2	0.5	8.4	9.7	14.1	17.8	20.3	13.9	10.8	8.7	-0.5
10	2.6	5.3	5.8	8.5	17.1	18.8	25.8	28.9	23.5	14.6	14.2	1.9
	-1.8	3.5	1.4	4.2	10.6	11.3	19.6	21.4	15.1	9.5	8.6	0.7
11	6.6	5.5	8.9	15.6	19.0	17.7	25.9	30.5	22.5	13.3	12.6	7.0
	1.0	2.7	2.2	6.6	10.7	10.6	18.8	22.6	12.7	8.8	6.1	1.2
12	8.0	8.4	11.6	20.5	19.4	18.0	26.2	30.6	13.5	14.1	7.8	6.8
	1.3	2.2	2.3	13.1	12.2	10.0	18.5	22.5	8.5	8.3	2.8	2.2
13	6.5	11.3	13.5	22.2	17.5	16.6	24.3	31.3	11.6	11.9	11.6	6.4
	0.3	3.2	4.9	14.2	10.8	8.8	16.0	20.2	6.1	9.1	3.8	1.8
14	4.3	12.0	13.5	22.2	16.2	16.9	24.4	28.5	15.6	15.3	5.5	3.3
	1.1	4.5	4.1	14.1	10.2	9.6	15.7	19.9	7.5	10.6	1.8	1.0
15	5.6	12.2	6.6	17.1	12.6	19.7	26.5	25.8	19.4	17.0	11.5	8.4
	1.5	6.3	3.1	11.2	9.8	10.6	18.5	18.1	11.0	10.5	2.9	1.4
16	6.7	10.9	12.9	11.8	16.1	19.0	26.6	28.3	17.6	13.4	14.2	10.8
	1.8	6.7	5.1	5.7	8.0	10.9	18.8	19.2	10.2	10.9	4.7	4.7
17	8.2	14.9	13.4	10.8	14.2	20.3	26.6	26.6	11.6	13.5	9.1	7.5
	4.2	7.2	6.6	2.5	7.8	11.8	19.2	16.4	8.2	11.3	6.5	3.1
18	8.4	14.4	7.3	7.9	17.9	22.5	27.2	17.3	10.8	14.2	10.3	6.4
	6.4	7.1	5.1	-0.2	8.4	16.1	19.7	14.1	7.9	9.8	6.7	3.9
19	6.9	13.1	15.2	10.1	18.1	22.8	27.0	20.6	14.2	12.6	7.9	7.2
	-2.5	5.7	6.8	1.5	9.5	17.5	20.6	14.0	8.0	10.4	6.4	4.3
20	-0.6	11.9	14.7	9.5	15.4	24.2	26.0	21.3	16.8	15.7	8.6	5.4
	-4.9	5.8	7.0	2.6	10.9	19.6	17.4	15.7	11.1	11.1	1.2	-0.9
21	7.1	12.0	14.9	10.7	13.3	23.5	25.1	24.8	18.0	17.6	7.8	4.6
	-1.1	5.1	7.1	-0.9	8.6	14.0	18.7	17.0	11.4	11.9	0.9	0.0
22	6.9	7.1	16.8	3.6	13.1	21.5	26.0	24.9	17.5	14.6	8.6	3.5
	1.8	3.3	7.9	-1.1	7.7	12.1	18.2	19.1	12.4	12.6	-1.2	-0.2
23	9.6	6.3	11.7	2.7	13.7	16.2	25.7	25.4	12.7	13.0	6.2	2.2
	2.6	0.7	6.1	-1.0	7.5	10.3	16.9	18.5	11.4	11.2	-1.3	-1.5
24	9.2	5.1	12.1	6.4	16.9	14.5	25.8	25.3	14.1	12.9	5.6	4.4
	5.4	0.5	3.4	-0.3	7.9	11.2	18.9	18.3	10.3	11.1	2.4	-0.1
25	15.3	6.4	10.2	4.7	16.7	16.9	25.3	26.2	17.5	11.7	6.7	6.4
	5.1	-0.7	3.2	1.5	9.6	11.1	18.8	17.4	9.2	10.9	3.7	0.6
26	11.7	3.5	6.5	9.8	17.7	20.4	25.8	27.1	16.2	12.7	9.0	6.8
	4.5	-0.5	2.4	2.2	10.0	11.7	18.6	13.3	12.6	11.1	6.1	2.2
27	15.0	6.1	7.2	8.0	19.0	20.8	26.5	24.7	16.7	15.5	11.5	10.3
	7.9	3.6	1.3	3.8	12.4	13.3	19.7	18.8	12.3	11.1	7.0	5.5
28	10.6	10.2	8.1	15.8	17.6	25.1	27.4	23.8	15.2	16.8	7.8	15.2
	4.9	3.6	1.7	7.0	11.0	15.2	20.4	18.0	9.9	11.5	4.9	7.2
29	11.6	8.4	12.2	18.2	18.8	24.5	27.8	25.8	15.4	18.1	8.9	13.8
	4.9	5.7	6.7	11.0	11.3	17.5	20.7	18.7	8.6	11.6	3.2	8.3
30	11.4		12.6	19.6	17.0	21.5	28.0	27.5	12.3	19.5	4.5	11.6
	4.5		6.4	11.8	11.1	14.4	20.0	20.2	8.8	12.1	1.5	6.2
31	9.5		11.6		15.2		27.7	27.2		18.5		10.0
	3.1		6.8		8.6		21.0	20.8		12.9		2.0
Mmax	7.5	9.2	9.9	13	15.4	19.8	24.7	26.2	17.7	14.1	11.1	7
Mmin	2.3	3.9	3.6	5.9	8.6	12.2	17.5	18.6	11.8	10	5.6	2
Mmed	4.9	6.6	6.8	9.5	12	16	21.1	22.4	14.8	12.1	8.4	4.5

Media dei massimi mensili 14.6

Media dei minimi mensili 8.5

5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

5.1 Morfologia e geomorfologia

FORME E PROCESSI DERIVANTI DA ATTIVITÀ' GLACIALE E FLUVIALE

Forme morfologiche glaciali nella valle di Arnetola e nel bacino estrattivo di Monte Pallerina

La valle di Arnetola è una ampia valle glaciale dove l'azione modellatrice dei ghiacciai ha impresso la tipica forma a "U". Morfologie riconducibili all'azione dei ghiacci sono individuabili nel tratto pianeggiante presente sul fondovalle, subito all'ingresso della valle, formatosi in seguito al riempimento di un piccolo lago di circolo che si è creato al momento del ritiro dei ghiacci. Probabilmente anche alcuni rilievi di forma tondeggiante che chiudono a Sud il tratto pianeggiante del fondovalle devono la loro forma all'azione dei ghiacci. Mancano, invece, i depositi e i cordoni morenici presenti subito all'uscita della valle di Arnetola, sui quali è costruito gran parte dell'abitato di Vagli di Sopra, e nel circolo glaciale di Campo Catino, alle pendici del M. Roccandagia.

Per quanto riguarda in particolare il bacino estrattivo di Monte Pallerina al suo interno non sono presenti forme morfologiche riconducibili all'azione modellatrice dei ghiacci.

Forme morfologiche fluviali nella valle di Arnetola e nel bacino estrattivo di Monte Pallerina

Gli estesi affioramenti di rocce carbonatiche non hanno consentito lo sviluppo di una rete idrica superficiale di una certa consistenza, fatta eccezione per la parte Sud della valle dove la presenza di rocce più impermeabili (cipollini e scisti sericitici) hanno permesso lo sviluppo di una rete di fossi che scendono dalle pendici del M. Fiocca e del Passo di Sella, con portate molto variabili nell'arco dell'anno, considerata la limitata estensione dei loro bacini di alimentazione. Tutti gli impluvi e i fossi che scendono dai versanti convergono a formare il Fosso Tambura che scorre nel fondovalle di Arnetola. Pur essendo la valle di Arnetola caratterizzata da una elevata piovosità - L. Piccini et al. (1999) stimano le precipitazioni in 3200 mm/anno – tuttavia il fosso è spesso asciutto o con portate molto ridotte in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi.

Nel bacino estrattivo di Monte Pallerina si assiste ad una netta differenziazione nello sviluppo della rete idrica superficiale tra la parte Nord del bacino e quella Sud.

Nella parte Nord gli estesi affioramenti di rocce carbonatiche, l'acclività del versante e la limitata estensione delle litologie impermeabili, presenti solo in prossimità della linea di cresta, non hanno consentito lo sviluppo di una rete idrica superficiale che è praticamente assente.

Nella parte sud della valle gli estesi affioramenti di rocce impermeabili presenti lungo le pendici del M. Fiocca e del M. Croce, la ridotta estensione degli affioramenti di rocce carbonatiche, una morfologia del versante meno acclive rispetto alla parte Nord, hanno consentito lo sviluppo di un

reticolo superficiale di fossi, alcuni anche molto incisi. Il reticolo idrico presente in questa parte del bacino estrattivo presenta un andamento tortuoso nonostante le ridotte portate e la limitata estensione; probabilmente la geometria del reticolo idrico è stata fortemente condizionata dalla complessa tettonica polifasata che ha interessato la zona del Bancaio Alto e della Fossa dei Tomei.

FORME E PROCESSI DERIVANTI DA FENOMENI CARSIICI

Nella valle di Arnetola, nonostante la presenza di estesi affioramenti di rocce carbonatiche e di elevati livelli di precipitazioni, l'acclività dei versanti non ha consentito lo sviluppo di forme carsiche di tipo epigeo molto estese e marcate che invece si sono sviluppate in altre parti delle Alpi Apuane come nella vicina valle di Carcaraia, nel versante occidentale del M. Tambura, o nell'altipiano della Vetricia nel massiccio delle Panie. Nella valle di Arnetola sono presenti solo modeste e rare forme epicarsiche come vaschette di corrosione, scannellature, solchi di ruscellamento e fori carsici in corrispondenza di incroci di fratture.

Il carsismo ipogeo è invece molto sviluppato e si estende ben oltre i limiti geografici della valle di Arnetola. In superficie la presenza di questo fenomeno carsico si manifesta con pozzi e inghiottitoi che rappresentano l'ingresso di cavità carsiche che si sviluppano poi in profondità. Nella valle di Arnetola risultano censite al Catasto Grotte della Regione Toscana n. 37 cavità carsiche e alcune di queste hanno più ingressi in superficie. In particolare, nel bacino estrattivo di Monte Pallerina sono censite n. 16 cavità carsiche, alcune di queste sono più ingressi di un unico condotto carsico.

FORME E PROCESSI DERIVANTI DA ATTIVITÀ' ANTROPICHE

Nella valle di Arnetola è con l'estrazione del marmo che l'uomo ha lasciato la sua impronta sul territorio conferendogli nel tempo quell'insieme di forme e di colori che contribuiscono a creare il "paesaggio delle cave". I fronti di cava, i piazzali, i ravaneti, modificano l'assetto naturale dei luoghi, lo caratterizzano e creano macchie di colore che solo apparentemente appaiono estranee ai colori di fondo della valle ma non sono altro che l'altra faccia del marmo, quella nascosta che il lavoro della cava ha portato alla luce.

Le strade di cava, gli edifici e le opere murarie spesso realizzate a secco con bozze di marmo, le vie di lizza, i vecchi impianti di cava (derrick, argani, resti di vecchie linee di fili elicoidale ecc.), anch'essi contribuiscono a creare il "paesaggio delle cave" e molte di queste opere sono oggi considerate "opere di archeologia industriale" da conservare a futura memoria.

Nella valle di Arnetola il bacino estrattivo di Monte Pallerina è dove è presente la maggiore concentrazione di cave e dove più marcati sono tutti gli elementi che caratterizzano il "paesaggio delle cave". Nel tempo l'attività estrattiva si è concentrata in due poli. Un certo numero di cave dismesse vale a dire cave per le quali al momento non è vigente nessun provvedimento autorizzativo (definizione di cui all'art. 17 della Disciplina del Piano – PIT con valenza di Piano Paesaggistico), sono sparse all'interno del bacino estrattivo.

Il primo polo è quello della cava Piastra Bagnata posta nella parte Nord del bacino. È il polo più importante di tutto di tutto il comune di Vagli di Sotto. La cava Piastra Bagnata è una delle più grandi cave di marmo delle Alpi Apuane. È una cava di versante posta a mezza costa nel versante occidentale del Monte Pallerina a quota compresa tra 1030 m e 1160 m s.l.m. e si sviluppa lungo un fronte di circa 680 m. A valle della cava il ravaneto, ora inattivo, arriva fino sul fondovalle occupandone una parte. Un tempo nella zona della Piastra Bagnata erano presenti varie cave che si sono via via ampliate fino a creare un'unica cava gestita ora dalla Coop. Apuana Marmi. Delle cave originarie oggi è rimasto solo il nome a distinguere i vari fronti in cui si articola la cava Piastra Bagnata.

Il secondo polo estrattivo è quello della Fossa dei Tomei posto nella parte Sud del bacino estrattivo. Anche in questo polo un tempo erano presenti varie cave che poi espandendosi hanno fatto sì che oggi tra una cava e l'altra di fatto non ci sia più soluzione di continuità e determinando inoltre una geometria dei fronti cava molto articolata. Il ravaneto si sviluppa verso Nord occupando parti dell'affioramento marmifero ma si estende anche sui piazzali di cava.

5.2 Geologia

ASSETTO STRATIGRAFICO

Il Dominio Toscano Metamorfico

Unità Metamorfica delle Apuane – "Autoctono"

L'"Autoctono" Auct. (**Figura 30**) è costituito da una successione di formazioni litologiche di età mesozoica e terziaria e rappresenta l'elemento geologico principale del rilievo apuano. Essa poggia su un basamento paleozoico costituito da dolomie scistose, quarziti, porfiroidi, scisti porfirici e filladi inferiori. Quest'ultima è riferibile al Cambrico

– Ordoviciano ed è la formazione più antica affiorante nella zona, che rappresentano la formazione più antica in discordanza. Il basamento registra la deformazione e il metamorfismo dell'Orogenesi ercinica.

Le formazioni mesozoiche dell'"Autoctono" hanno inizio con una successione sedimentaria di ambiente continentale – marino/costiero alla quale seguono le dolomie (formazione dei "Grezzoni") riferibili ad un ambiente deposizionale di piattaforma carbonatica. Al tetto della formazione dei "Grezzoni" la presenza di brecce poligeniche (Brecce di Seravezza) e di scisti a cloritoide testimonia episodi di emersione della piattaforma carbonatica. La successione sedimentaria riprende poi con la formazione dei Marmi dolomitici e i Marmi s.l. che rappresentano lo sviluppo di una nuova piattaforma carbonatica.

Il progressivo approfondimento della piattaforma carbonatica dei Marmi dà luogo ad una sedimentazione di mare aperto di tipo emipelagico e pelagico che ha inizio con la formazione dei Calcari Selciferi alla quale seguono Calcescisti, Diaspri, Calcari Selciferi a Entrochi, Cipollini, Scisti Sericitici. La serie dell'"Autoctono" si conclude con le arenarie Oligoceniche dello Pseudomacigno.

Discontinuità spaziali e temporali nella subsidenza della piattaforma carbonatica dei marmi ha portato alla sua suddivisione in blocchi subsidenti con conseguente instaurarsi di ambienti deposizionali diversificati che hanno dato origine a serie sedimentarie condensate e/o lacunose osservabili nella successione stratigrafica presente nelle Apuane nord-orientali rispetto a quella delle Apuane centro- occidentali.

Unità di Massa

L'Unità di Massa è costituita da un basamento paleozoico sul quale poggia in discordanza una serie stratigrafica triassica caratterizzata dalla presenza di vulcaniti basiche del Trias medio.

Il basamento paleozoico è costituito da filladi mentre la copertura mesozoica ha inizio con un deposito di tipo continentale-costiero formato da conglomerati, arenarie e filladi a cui

seguono rocce di piattaforma carbonatica (Marmi a Crinoidi e breccie con elementi marmorei). I successivi depositi sono rappresentati da vulcaniti basiche (Prasinititi) talvolta con livelli di filladi e conglomerati. La successione si chiude con depositi di origine continentale – litorali formati da quarziti e filladi (Filladi sericitiche e Anageniti).

Il Dominio Toscano non Metamorfico Falda Toscana

La serie stratigrafica della Falda Toscana (**Figura 30**) inizia con la formazione triassica del "Calcare Cavernoso" formato da sedimenti dolomitico/evaporatici, seguono dei depositi di piattaforma carbonatica costituiti prima da calcari stratificati (calcari e marne a Rhaetavicula contorta) poi massicci (calcare massiccio). La successione continua con depositi emipelagici e pelagici costituiti da calcari con interstrati marnosi (calcari ad angulati, Rosso ammonitico), calcari selciferi, marne, radiolariti e calcilutiti selcifere ben stratificate (Maiolica), seguono le argilliti varicolori (Scaglia Toscana) e calcareniti a macroforaminiferi stratificate alternate ad argilliti (Calcare Nummulitico). Il temine superiore della serie stratigrafica è la formazione torbidaica dell'arenaria Macigno.

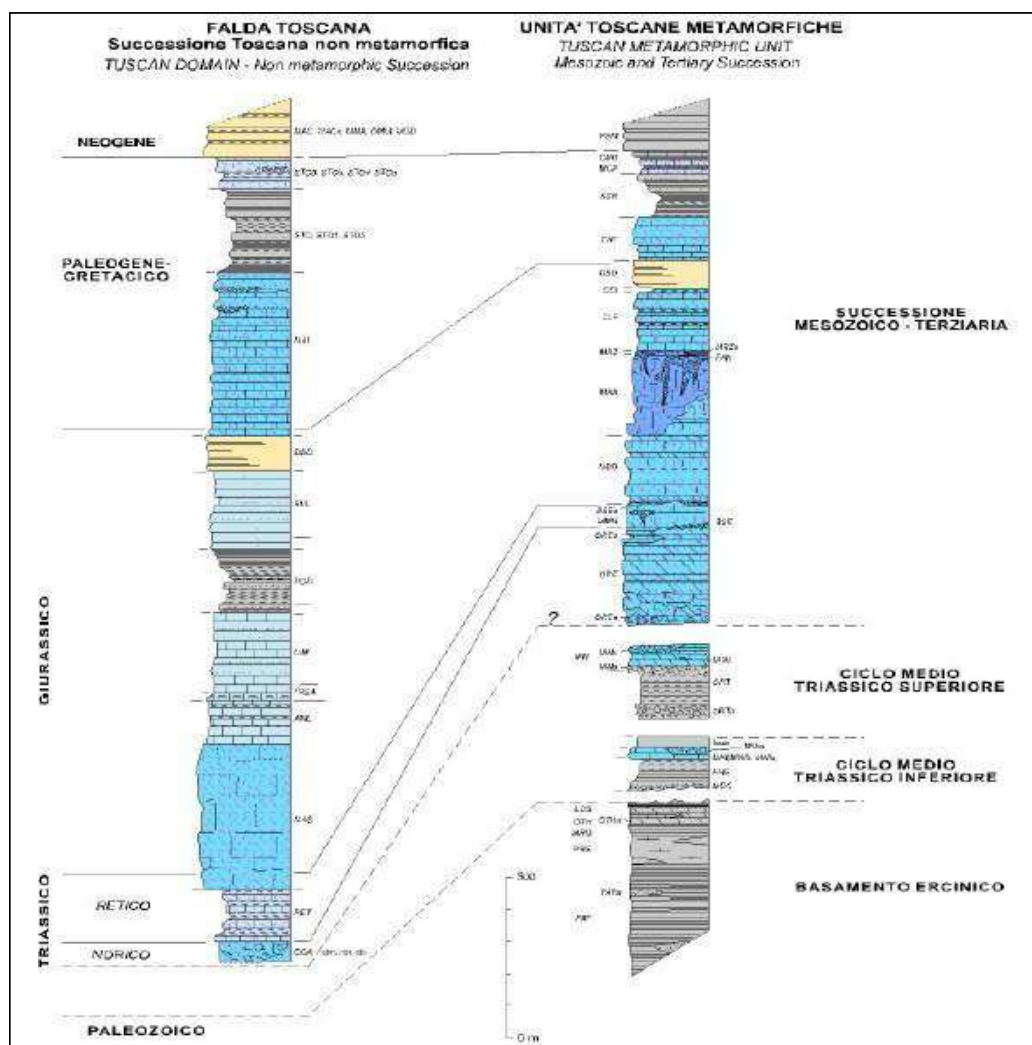


Figura 30: Colonne stratigrafiche dell'Unità Metamorfica delle Apuane e della Falda Toscana.

Le Unità Liguri

Le Unità Liguri sono costituite da vulcaniti basiche che rappresentano frammenti del fondale oceanico e coperture pelagiche costituite da Argilliti e Arenarie torbiditiche (Dominio Ligure interno) e da Flysch cretacei-paleogenici (Dominio Ligure esterno).

ASSETTO TETTONICO

L'appennino settentrionale è una catena formatasi durante il Terziario in seguito alla sovrapposizione, avvenuta da Ovest verso Est, delle Unità Liguri sulla Falda Toscana e di questa sull'Unità di Massa e sull'Unità metamorfica delle Alpi Apuane.

L'evoluzione tettonica è avvenuta attraverso una prima fase di deformazione e metamorfismo alla quale è seguita una seconda fase con un regime tettonico di tipo distensivo che ha determinato il sollevamento delle Unità strutturali più profonde. Alla tettonica distensiva sono associate faglie con direzione appenninica e rigetti di oltre 2.000 m che hanno determinato la formazione del Graben del Serchio, che separa le Alpi Apuane dalla catena appenninica e l'affossamento del bacino della Versilia e di Sarzana. A queste faglie sono associate faglie minori trasversali con direzione NE – SW.

Nella morfostruttura negativa della valle del Serchio affiorano, oltre ai depositi fluvio lacustri post orogenetici (Depositi Rusciniati e Villafranchiani), anche i terreni arenacei-marnoso-argillosi con vulcaniti del fondale oceanico appartenenti alle Unità Liguri e la formazione arenacea del Macigno della Falda Toscana.

Il sollevamento del nucleo metamorfico apuano e il conseguente scaricamento per effetto gravitativo delle Unità sovrapposte (Falda Toscana e Unità Liguri) ha fatto sì che la Falda Toscana cinga su tre lati il nucleo metamorfico apuano con esclusione della parte occidentale dove il contatto per faglia con le rocce metamorfiche è sepolto sotto la coltre di alluvioni della pianura versiliese.

Questa configurazione ad anello della Falda Toscana intorno al Nucleo Metamorfico Apuano fa sì che quest'ultimo rappresenti un classico esempio di "finestra tettonica" (vedi **Figura 31**).

L'assetto strutturale del Nucleo Metamorfico Apuano condiziona fortemente la localizzazione e le caratteristiche giacimentologiche e strutturali dei marmi s. l., è quindi opportuno soffermarci brevemente sulla dinamica della tettonica plicativa che lo ha interessato.

L'assetto geometrico del nucleo metamorfico delle Alpi Apuane può essere interpretato in base a due episodi deformativi principali ai quali corrispondono cinematismi differenti. I due eventi deformativi sono indicati con D1 "prima fase" e D2 "seconda fase".

Evento D1: le prime fasi deformative del D1 sono di età compresa tra 27 e 20 Ma quando la placca Sardo – Corsa collide con la microplacca Adriatica determinando l'accavallamento delle unità tettoniche più superficiali non metamorfiche (Falda Toscana e Unità Liguri) su quelle più profonde (Unità del Complesso Metamorfico). Queste ultime, compreso la parte superiore del basamento, sono metamorfosate e deformate in pieghe isoclinali di varie dimensioni, fino a interessare dell'intera "finestra tettonica". Le principali strutture plicative osservabili sono, da Ovest verso Est:

- ✓ la Sinclinale di Carrara: rappresenta la struttura più occidentale dell'Autoctono"; il fianco inverso, laminato, stirato e rovesciato per circa 4 Km, scompare sotto la Falda Toscana a Nord di Carrara.
- ✓ L'Anticlinale di Vinca: fa seguito verso Est alla sinclinale di Carrara ed è compresa tra questa e la sinclinale di M. Altissimo - Orto di Donna – M Corchia. Il nucleo della piega arriva a comprendere le filladi inferiori del basamento paleozoico. Lo sviluppo trasversale di questa struttura è di circa 15 Km.
- ✓ Sinclinale di Orto di Donna – M. Altissimo: la traccia del piano assiale di questa struttura può essere seguito nel versante orientale del massiccio per una ventina di chilometri da Orto di Donna al M. Cavallo e più a sud nella sinclinale del M. Corchia e in quella di Puntato.
- ✓ Anticlinale del M. Tambura: il nucleo della struttura è costituito dalle formazioni del basamento paleozoico che, nel fianco inverso laminato da un accavallamento, spesso giungono a contatto con la formazione dei Marmi dell'Autoctono. Anche la formazione dei "Grezzoni" (dolomie e calcari dolomitici) nel fianco inverso risultano fortemente ridotti di spessore. L'elisione è di natura tettonica ma il fatto che questa formazione non affiori a nucleo delle anticlinali più orientali (anticlinale del M. Sella, anticlinale del M. Sumbra, anticlinale del M. Pallerina) fa supporre che nella parte orientale della Alpi Apuane l'accavallamento si sia impostato in corrispondenza di una serie stratigrafica di un bacino di sedimentazione dove la dolomia triassica presentava spessori assai ridotti rispetto alla parte occidentale della Apuane.

Evento D2: le fasi iniziali della deformazione D2 si sviluppano tra 11 e 8 Ma. Le strutture a pieghe isoclinali D1, originatesi probabilmente con piani assiali e scistosità prossimi all'orizzontale, sono state ripiegate in una grande struttura antiforme con direzione appenninica (NW-SE) di dimensioni pari alla "finestra tettonica" delle Alpi Apuane. Il sollevamento della struttura antiforme ha determinato un flusso di materia dalla zona di culminazione verso i fianchi con sviluppo di pieghe da aperte a chiuse di varie dimensioni, fino a lunghezze chilometriche e di faglie poste ai bordi del complesso metamorfico. Nella parte settentrionale della Alpi Apuane le pieghe D2 hanno senso di rovesciamento verso SW, le principali faglie di bordo sono poste nella valle del Serchio e presentano immersione

verso NE. Nella parte meridionale le pieghe maggiori hanno invece senso di rovesciamento verso ENE, le faglie di bordo sono ubicate nella pianura versiliese e presentano immersione verso WSW. Le pieghe D2 sarebbero quindi generate da una tettonica gravitativa conseguente al sollevamento del complesso metamorfico indotto dall'attività delle faglie dirette presenti al bordo. La tettonica gravitativa avrebbe interessato anche la Falda Toscana presente ai bordi della "finestra tettonica".

Negli ultimi 2 milioni di anni le Alpi Apuane e le zone circostanti dell'Appennino settentrionale sono state interessate da importanti movimenti verticali stimabili in alcuni chilometri che hanno lasciato testimonianze nei depositi alluvionali fluvio-lacustri della Lunigiana, Garfagnana e Versilia, modellando la morfologia di questi territori, e nel sistema carsico apuano.

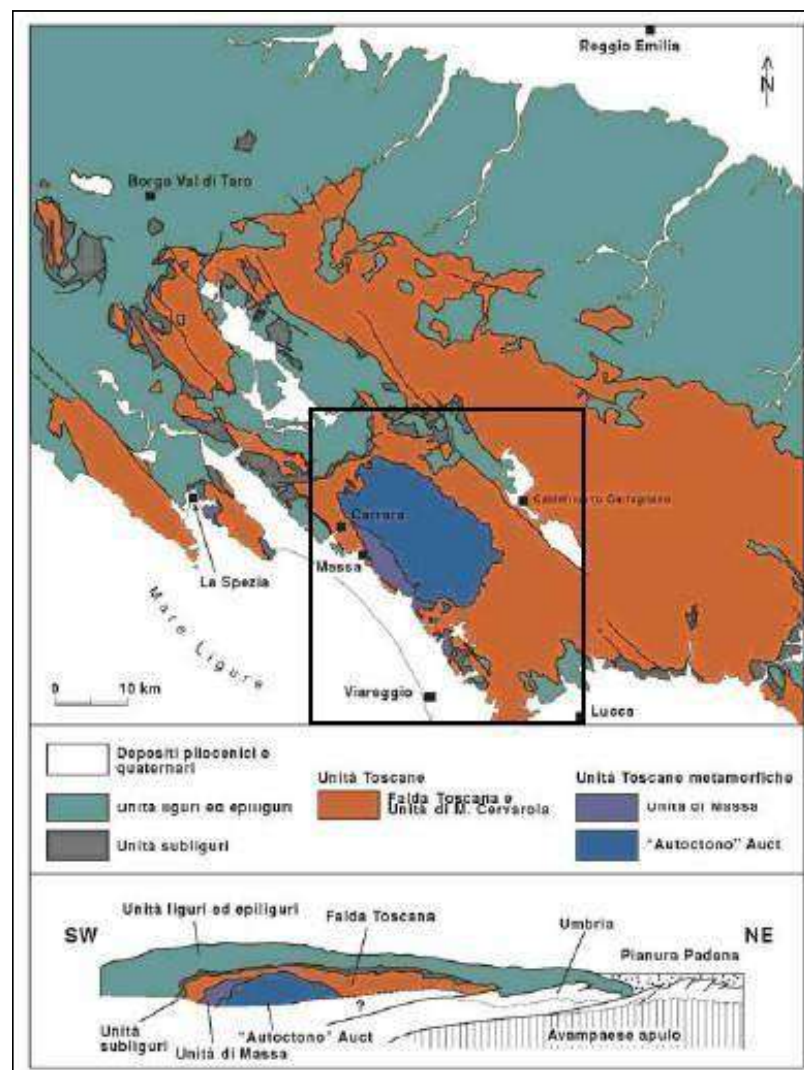


Figura 31: Distribuzione delle principali unità tettoniche nell'Appennino Settentrionale (C.G.T. 2007).

Il passaggio dai depositi sedimentari del Dominio Toscano alla strutturazione attuale del massiccio apuano, con le geometrie di deformazione duttile che caratterizzano gli eventi D1 e D2, è inquadrabile all'interno di una storia deformativa realizzatasi in ambiente metamorfico caratterizzato da valori di temperatura massime di 380° - 460° C e valori di pressione di picco del metamorfismo compreso tra 0,4 e 0,6 GPa, corrispondente alla pressione di una coltre di rocce di circa 12 Km.

Il grado metamorfico è andato progressivamente diminuendo con il procedere della deformazione. All'inizio dell'evento D2 i valori di temperatura erano già scesi a circa 250° C. Tra i 5 e 2 Ma la temperatura era di circa 70°C ad una profondità di circa 4- 5 Km.

Il grado metamorfico non è stato costante all'interno dell'"Autoctono"; esso decresce da occidente a orientale del massiccio apuano, come pure tra l'"Autoctono" e l'Unità di Massa.

Un decremento del grado metamorfico si osserva anche passando dalle unità geometricamente più profonde del Dominio Toscano (Unità di Massa e "Autoctono" Auct.) fino alle Unità Liguri. La diminuzione non è graduale ma subisce una evidente discontinuità passando dal Complesso Metamorfico alla Falda Toscana. Quest'ultima presenta facies riferibili alla fase iniziale del processo metamorfico corrispondente a bassi valori di temperature e pressione (anchimetamorfismo).

ASSETTO GIACIMENTOLOGICO

Il giacimento marmifero del bacino estrattivo di Monte Pallerina presenta un'ampia varietà di marmi, alcuni esclusivi e caratteristici di questo di questa zona come il "calacatta Vagli".

La formazione marmifera è costituita dalle seguenti varietà (C.G.T, 2007):

- ❖ Marmo Bianco Ordinario (or) - Marmi a grana fine o media-grossa, di colore bianco perlaceo fino a grigio chiaro, in genere piuttosto omogenei o variamente punteggiati da macchie grigie più o meno ampie e sfumate dovute a presenza di pirite microcristallina. Raramente si osservano irregolari trame di vene di colore grigio chiaro o scuro.
- ❖ Marmo Venato (ve) - Marmi a grana media, di colore dal bianco al bianco perlaceo, fino a grigio chiaro, con venature più scure da molto regolari ad anastomizzate e spesse in media dal mm al cm. Non sono rare le macchie grigie di forma irregolare talvolta caratterizzate da una certa isorientazione.
- ❖ Grigio (gr) - Marmi a grana fine o media, di colore da grigio chiaro a grigio scuro attraversati da vene grigie più scure o più chiare fino a biancastre. L'ornamentazione risulta estremamente variabile pur rimanendo all'interno di un tipo generale: si può infatti passare da litotipi con aspetto molto eterogeneo e variegato, dato da alternanze più o meno irregolari di livelli grigi e biancastri, a materiali molto

omogenei, con colori che vanno dal grigio-bluastro al grigio scuro con sottili venature più scure. Il colore scuro più o meno uniforme dell'insieme è dato da pirite microcristallina e/o pigmento carbonioso.

- ❖ Marmi brecciati - In questo gruppo ricadono gran parte delle metabrecce di composizione prevalentemente carbonatica presenti a differenti altezze nella successione litostratigrafia delle Alpi Apuane. In genere sono rappresentate da metabrecce clasto-sostenute ad elementi di marmo e matrice variamente colorata dal grigio al verde, dal rosso al viola. A causa della deformazione subita, i clasti di queste metabrecce hanno assunto una forma fortemente appiattita e allungata sulla foliazione metamorfica principale, determinando la possibilità da parte di questi materiali di assumere aspetti completamente differenti su tagli di cava diversamente orientati.
- ❖ Arabescato (ar) - Metabrecce a clasti eterometrici di marmo immersi in una matrice, di composizione prevalentemente calcarea, di colore dal grigio più o meno scuro al verde scuro. La matrice è in genere nettamente subordinata alla frazione clastica ed è caratterizzata da locali arricchimenti in pirite microcristallina, fillosilicati, dolomite, quarzo, etc., sempre in quantità accessorie rispetto alla calcite. I clasti sono tipicamente grigio chiari-bianchi e in funzione della loro taglia, colore, disposizione relativa e rapporto con la matrice circostante determinano per questa varietà un'ampia gamma di aspetti e ornamentazioni di solito ben esposti nei diversi tagli di cava.
- ❖ Calacatta (ca) - Metabrecce a clasti marmorei bianco-giallastri molto chiari, talora con deboli colorazioni verdechiaro, in matrice calcareo-fillosilicatica di colore generalmente giallo-ocra e meno frequentemente verde. Dal punto di vista commerciale variazioni di colore nella matrice calcareo – fillosilicatica determinano denominazioni diverse quali: Calacatta oro; Calacatta delicato, Calacatta Vagli rosato
- ❖ Breccia rossa (br) - Metabrecce poligeniche a prevalenti elementi marmorei e subordinate selci, in matrice a dominante composizione fillosilicatica di colore variabile dal verde scuro al rosso scuro, dal rosso violaceo al viola scuro. I clasti di marmo sono di vario tipo, da bianchi a grigio-chiari, da nocciola a rosati, spesso ricchi in frammenti e articoli di crinoidi e frammenti di belemniti.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GIACIMENTOLOGICO DEL BACINO ESTRATTIVO DI MONTE PALLERINA

Il bacino estrattivo del M. Pallerina si estende sul versante orografico destro della valle di Arnetola. Da Sud verso Nord esso comprende le aree estrattive di Borella, Col di Beteto, Fossa dei Tomei –Bancaio, Cava Pallerina, cava Piastra Bagnata, Cava Lame Fredde.

L'elemento strutturale più importante è l'anticlinale del M. Pallerina a nucleo di marmo che, all'ingresso della valle di Arnetola, si immerge a "tête plongeante" verso NNE sotto le formazioni sovrastanti. In questa zona il marmo raggiunge il suo massimo spessore, probabilmente anche per sovrapposizioni successive, mentre verso Sud progressivamente si riduce fino a scomparire sotto le formazioni sovrastanti immediatamente a Sud di Borella.

Il fianco diritto dell'anticlinale è laminato e il marmo viene a diretto contatto con gli scisti sericitici, lenti di Diaspri sono via via presenti lungo il contatto (es. lo sperone roccioso della Penna Rossa immediatamente sovrastante la cava Piastra Bagnata).

In questa struttura sono localizzate le cave di: Borella, Col di Beteto, Cava Pallerina, cava Piastra Bagnata, Cava Lame Fredde.

L'affioramento marmifero presente nella Fossa del Tomei – Bancaio è invece formato da una sovrapposizione di pieghe minori di prima fase riferibili all'anticlinale di San Viviano, alla sinclinale di Arnetola e alla parte terminale dell'anticlinale del M. Pallerina.

La forma chiusa di questi affioramenti marmiferi corrisponde a culminazioni di anticlinali di sheath folds e l'interferenza di queste pieghe che la deformazione tardiva produce strutture di difficile interpretazione e rappresentazione.

La scistosità di prima fase immerge verso NE in tutti gli affioramenti marmiferi del bacino con valori variabili da 30° a 60°. Lineazioni d'estensione e gli assi delle pieghe, in accordo con lo stile delle pieghe, sono paralleli e immergono anch'essi verso NE.

5.3 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 rimboschimento caratterizzate da boschi di conifere (abetine e pino nero).

Al di sopra dei 1000 metri di altezza troviamo la faggeta che si estende dai 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 contigue 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.

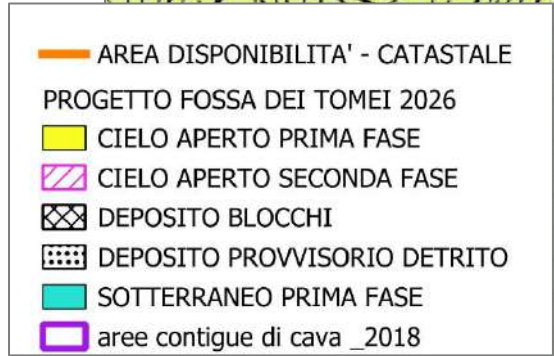


Figura 32: Uso del suolo in area vasta e area di progetto (shapefile Geoscopio UCS 2019 scala 1: 5.000).

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Piano di Coltivazione della cava "FOSSA DEI TOMEI "

RGB	Color	CODICE	Descrizione
230-000-077		111	Zone residenziali a tessuto continuo
255-000-000		112	Zone residenziali a tessuto discontinuo
255-077-077		1121	Pertinenza abitativa, edificato sparso
204-077-242		121	Aree industriali, commerciali e servizi pubblici e privati
204-100-130		1211	Depuratori, depositi di rottami
204-130-130		1212	Impianto fotovoltaico
204-000-000		122	Reti stradali, ferroviarie ed infrastrutture tecniche
204-030-030		1221	Strade in aree boscate
230-204-204		123	Aree portuali
230-204-230		124	Aeroporti
166-000-204		131	Aree estrattive
166-077-000		132	Discariche, depositi di rottami
255-077-255		133	Cantieri , edifici in costruzione
255-166-255		141	Aree verdi urbane
255-166-200		1411	Cimitero
255-230-255		142	Aree ricreative e sportive
255-255-168		210	Seminativi irrigui e non irrigui
255-255-200		2101	Serre
255-220-170		2102	Vivai
230-230-00		213	Risaie
230-128-000		221	Vigneti
242-166-077		222	Frutteti
242-192-104		2221	Arboricoltura
230-166-000		223	Oliveti
230-230-077		231	Prati stabili
255-230-166		241	Colture temporanee associate a colture permanenti
255-230-077		242	Sistemi colturali e particellari complessi
230-204-077		243	Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
242-204-166		244	Aree agroforestali
128-255-000		311	Boschi di latifoglie
000-166-000		312	Boschi di conifere
077-255-000		313	Boschi misti di conifere e latifoglie
204-242-077		321	Pascolo naturali e praterie
166-255-128		322	Brughiere e cespuglieti
166-230-077		323	Vegetazione sclerofilla
166-242-000		324	Vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
230-230-230		331	Spiagge, dune e sabbie
204-204-204		332	Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
204-255-204		333	Vegetazione rada
175-255-170		3331	Cesse parafuoco
000-000-000		334	Aree percorse da incendi
166-166-255		411	Paludi interne
204-204-255		421	Paludi salmastre
166-166-230		423	Zone intertidali
000-204-242		511	Corsi d'acqua, canali ed idrovie
128-242-230		512	Corpi d'acqua
000-255-166		521	Lagune
230-242-255		523	Mare

6. IDROGRAFIA, IDROGEOLOGIA E CAVITA' CARSICHE

6.1 Idrogeologia e idrografia del bacino estrattivo di Monte Pallerina

Gli estesi affioramenti di rocce carbonatiche non hanno consentito lo sviluppo di una rete idrica superficiale di una certa consistenza, fatta eccezione per la parte Sud della valle dove la presenza di rocce più impermeabili (cipollini e scisti sericitici) hanno permesso lo sviluppo di una rete di fossi che scendono dalle pendici del M. Fiocca e del Passo di Sella, con portate molto variabili nell'arco dell'anno, considerata la limitata estensione dei loro bacini di alimentazione. Tutti gli impluvi e i fossi che scendono dai versanti convergono a formare il Fosso Tambura che scorre nel fondovalle di Arnetola. Pur essendo la valle di Arnetola caratterizzata da una elevata piovosità - L. Piccini et al. (1999) stimano le precipitazioni in 3200 mm/anno – tuttavia il fosso è spesso asciutto o con portate molto ridotte.

Nella parte sud gli estesi affioramenti di rocce impermeabili presenti lungo le pendici del M. Fiocca e del M. Croce, la ridotta estensione degli affioramenti di rocce carbonatiche, una morfologia del versante meno acclive rispetto alla parte Nord hanno consentito lo sviluppo di un reticolo superficiale di fossi, alcuni anche molto incisi. Il reticolo idrico presente in questa parte del bacino estrattivo presenta un andamento tortuoso nonostante le ridotte portate e la limitata estensione; probabilmente la geometria del reticolo idrico è stata fortemente condizionata dalla complessa tettonica polifasata che ha interessato la zona del Bancaio Alto e della Fossa dei Tomei.

I due ultimi studi in ordine di tempo (L. Piccini et al., 1999; CGT, 2007) sulle strutture idrogeologiche apuane pongono il bacino estrattivo di Monte Pallerina all'estremità Est del sistema idrogeologico della Sorgente del Frigido. Il confine di questa idrostruttura 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.

I limiti di questa idrostruttura sono individuati in modo abbastanza preciso grazie agli studi sull'assetto geostrutturale eseguiti nell'area apuana alla fine del secolo scorso e all'esplorazione speleologica delle numerose cavità carsiche presenti nella zona che, anche con l'impiego di traccianti, ha fornito importanti informazioni sul complesso assetto idrogeologico degli acquiferi carbonatici apuani.

Le formazioni presenti nel bacino estrattivo appartengono tutte all'Unità Metamorfica della Alpi Apuane e la totalità della superficie del bacino è rappresentata da Marmi s.l. considerati litotipi a "permeabilità alta" per fratturazione e carsismo (C.G.T. 2007). In questo caso la permeabilità che si considera è la permeabilità relativa che fornisce solo una valutazione qualitativa confrontando il comportamento di un litotipo rispetto ad altri inseriti nello stesso contesto.

A livello dell'affioramento roccioso la permeabilità di una roccia è però influenzata da vari fattori tra cui: lo stato di fratturazione, l'assetto strutturale, la pendenza del versante, la presenza di suolo e/o di vegetazione, la presenza di forme carsiche. In questo caso la permeabilità è in genere espressa come dal 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 sistema idrogeologico del Fiume Frigido il Cie è 0,60 con valori di precipitazioni medie annue di 2886 mm, valore corretto tenendo conto del fattore topografico. 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. Il reticolo idrografico è limitato ad alcuni modesti impluvi che confluiscono nel Fosso Tambura che scorre sul fondovalle della valle di Arnetola, anch'esso con portate fortemente condizionate dall'andamento delle precipitazioni.

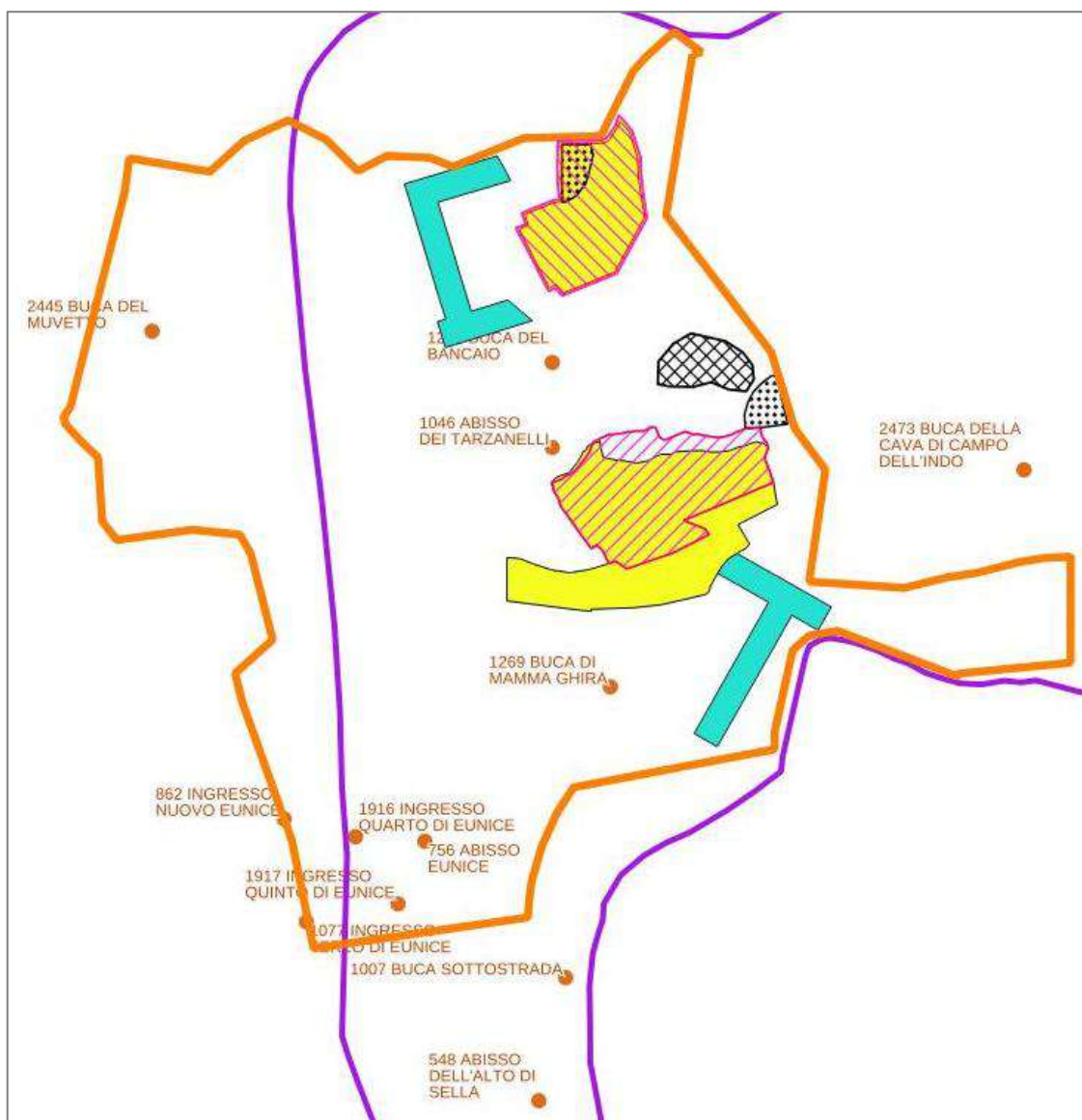


Figura 33: Estratto cartografico non in scala con ubicazione delle cavità carsiche censite dalla Federazione Speleologica Toscana.

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 7 cavità carsiche, nonostante la sua limitata estensione, censite nel catasto grotte della Regione Toscana elencate nella **Tabella 5**.

N.	Denominazione	Quota m. slm	Dislivello m		Sviluppo m			Note
			-	+	Spaziale	Planimetrico	Estensione	
317	Buca della Pompa	900	410	0	1000	300	-	
440	Pozzo della Borella	1.135	60	0	100	30	22	
644	Abisso della cava terza	1.025	490	0	900	320	160	In cava, non più accessibile
756	Abisso Eunice	1.130	650	12	2.300	950	370	Collegato con: N. 862, 1077, 1916, 1917
862	Ingresso nuovo Eunice	1.125	645	17	2.300	950	370	Collegato con: N. 756
863	Buca della Lavandaia	1.030	290	0	580	300	100	
1006	Buca dei Reggiani	1.225	100	0	-	-	-	
1046	Abisso dei Tarzanelli	1.040	540	110	2.050	1.115	360	Collegata con: N. 1007
1079	Buca Moia	1.100	100	0	-	-	-	
1120	Buca delle Zanzare	1.185	22	0	83	76	35	
1140	Abisso Alice	1.100	454	0	1.105	550	-	
1269	Buca di Mamma Ghira	1.070	580	110	4.900	-	-	Collegata con: N. 548, 643, 859, 860
1299	Buca del Bancaio	1.020	180	0	-	-	-	Ingresso in cava non accessibile
1841	Buca delle Ossa di Arnetola	1.090	555	0	1.210	600	220	Oppure: Abisso Ober
1916	Ingresso quarto di Eunice	1.142	662	0	2.300	950	370	Collegato con: n. 756
1917	Ingresso quinto di Eunice	1.135	655	7	2.300	950	370	Collegato con: N. 756

Tabella 5: Cavità carsiche censite nel bacino estrattivo di Monte Pallerina e loro caratteristiche. (Da 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 come è stato confermato anche dall'impiego di traccianti.

Una delle cavità utilizzate per l'immissione di traccianti è la n. 317 "Buca della Pompa", posta all'ingresso della valle di Arnetola. La prova è stata eseguita nel novembre 1983 utilizzando fluoresceina che è stata rilevata a distanza di 22 giorni alla sorgente del Fiume Frigido. Nello stesso periodo altre prove con traccianti sono state eseguite in altre due cavità poste più a Sud nella valle di Arnetola e fuori dal bacino estrattivo: l'Abisso Simi e l'Abisso dello Gnomo. Anche queste prove hanno avuto esito positivo alla sorgente del F. Frigido dopo 22 e 55 giorni dall'immissione del tracciante.

Le acque della sorgente del Frigido hanno un valore medio di conducibilità elettrica di circa 180 µS/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 quindi 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, salvo quelli con il sistema della sorgente del Frigido.

E' 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 et al. 1999)

Date le caratteristiche geostutturali e idrogeologiche del bacino estrattivo di Monte Pallerina non sono presenti sorgenti al suo interno e nella zona circostante. Le sorgenti più vicine sono la sorgente dell'Aiarone e la sorgente di Pruni. La prima è posta poco a Sud di Vagli di Sotto sul lato destro del lago; è sommersa dalle acque del lago e emerge solo quando le acque si abbassano. La seconda trova sul lato sinistro alla confluenza dei due rami del lago. I bacini di alimentazione di queste sorgenti non hanno però nessun rapporto con la valle di Arnetola e con i bacini marmiferi in essa presenti.

Il citato studio prototipale del CGT, come sopra riferito, indica che le acque di infiltrazione della zona di Fossa dei Tomei vanno a confluire verso le sorgenti del Frigido, secondo lo schema riportato di seguito, estratto dall'Allegato 9a del suddetto studio.

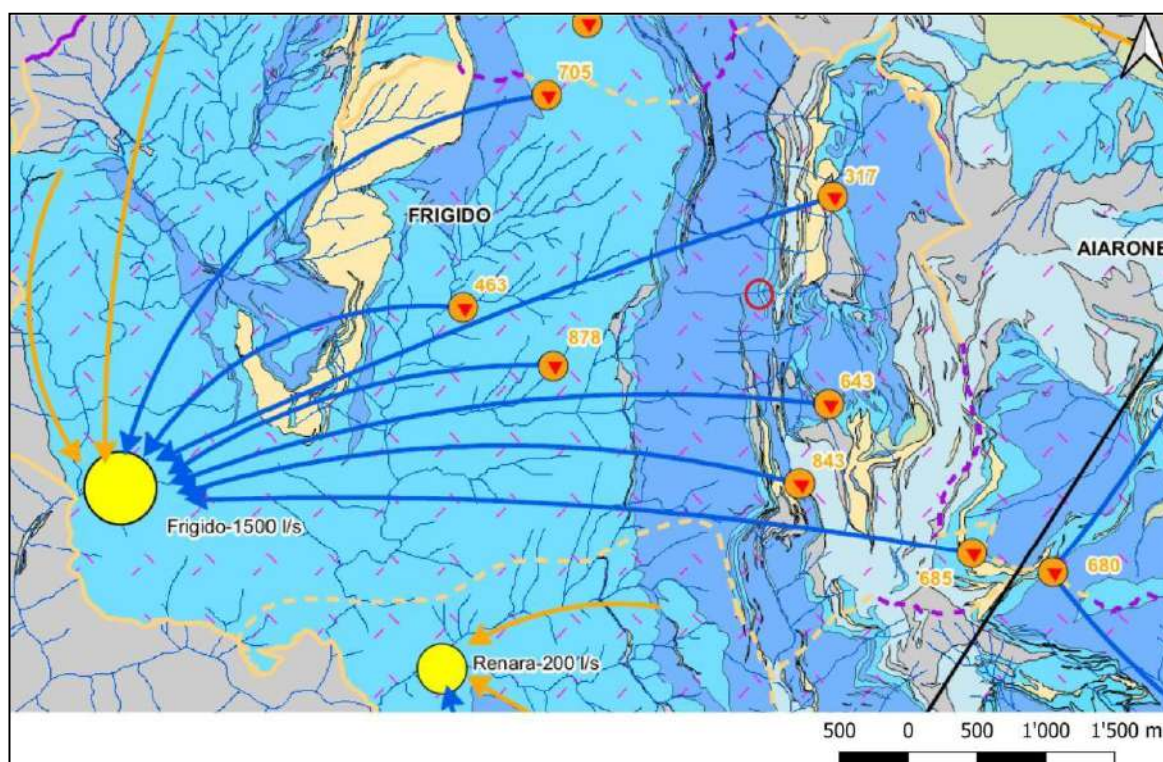


Figura 34: Andamento delle linee di flusso idrico sotterraneo tratta dalla "Carta delle Aree di alimentazione dei sistemi idrogeologici - Corpo Idrico Sotterraneo Significativo delle Alpi Apuane.

Vulnerabilità degli acquiferi

Il problema della vulnerabilità degli acquiferi sulle Apuane è piuttosto rilevante, in quanto le estese aree carbonatiche, per la quasi totale mancanza di un suolo e le caratteristiche di elevata permeabilità, possono rappresentare delle aree di facile infiltrazione per inquinanti di varia natura. Infatti, le fratture, associate al carsismo, sono mezzi di potenziale e diretta infiltrazione di inquinanti all'interno degli ammassi rocciosi. In particolare, il problema è sentito nelle aree a vocazione estrattiva, dove l'attività svolta, se non organizzata e correttamente condotta, può essere una fonte di inquinamento a causa della dispersione dei lubrificanti o di altri potenziali inquinanti sul terreno. L'area in esame è classificata ad alta vulnerabilità (50-70 valori sintacs) per gli acquiferi (Civita et al, 1991).

Al fine di contenere al minimo il rischio di inquinamento dell'acquifero sopra definito, nell'area di cava deve essere attivato un rigido protocollo che disciplini la gestione dei rifiuti e delle acque, siano esse di prima pioggia che di lavorazione, in modo da evitare qualsiasi possibile contaminazione. Data la natura carsica ampiamente descritta sopra, sono stati previsti una serie di accorgimenti e di modalità operative finalizzate a eliminare ogni possibile interazione negativa tra l'acquifero e le attività di coltivazione.

In prima battuta, sulla base della georeferenziazione degli ingressi e dell'andamento delle cavità carsiche presenti nella zona (vedi **Tav. 8**), è stata prevista una fascia di assoluto rispetto relativa all'ingresso delle cavità note come Abisso Tarzanelli/BucaSottostrada, Buca del Bancaio e Buca di Mamma Ghira. Tale fascia di rispetto è rappresentata da un cerchio, centrato sull'ingresso della cavità carsica, con raggio di estensione pari a 15 m; all'interno dell'area di rispetto è impedita qualsiasi attività, non solo quella estrattiva in senso stretto, ma anche la realizzazione di viabilità o di qualsiasi altro tipo di lavorazione.

Tale accorgimento riprende quello già attivato in seguito agli esiti del procedimento che ha portato al rilascio dell'autorizzazione oggi vigente; inoltre, risulta che la stessa misura di protezione sia stata adottata e approvata dagli enti competenti in altri contesti con criticità ben più rilevanti (si veda PAUR n°3/2026, prescrizione n°2).

Oltre alla ricostruzione planimetrica della posizione degli ingressi e dell'andamento delle cavità carsiche presenti, è stato ricostruito anche l'andamento con la profondità, riportato nelle sezioni di progetto (vedi Tav. 8). Dall'esame di tali elaborati risulta come lo sviluppo delle cavità carsiche presenti nell'area d'interesse sia prevalentemente verticale, mostrando un rapido approfondimento. Si precisa che il posizionamento degli ingressi delle cavità carsiche sopra indicate è stato derivato dagli elaborati grafici del progetto di coltivazione approvato e oggi in corso di validità, ottenuti tramite rilievi topografici diretti.

Dalla ricostruzione bidimensionale sopra descritta, si può osservare come tra le aree interessate dal progetto di escavazione e le cavità carsiche vi sia un franco sempre molto elevato, superiore ai 100 metri, salvo in due casi, in cui le gallerie di progetto poste in corrispondenza del limite Nord dell'area estrattiva, si troveranno a una distanza minima di 68 metri dall'Abisso Tarzanelli – Buca Sottostrada. Il franco di sicurezza tra le aree di coltivazione e le cavità carsiche appare del tutto rassicurante.

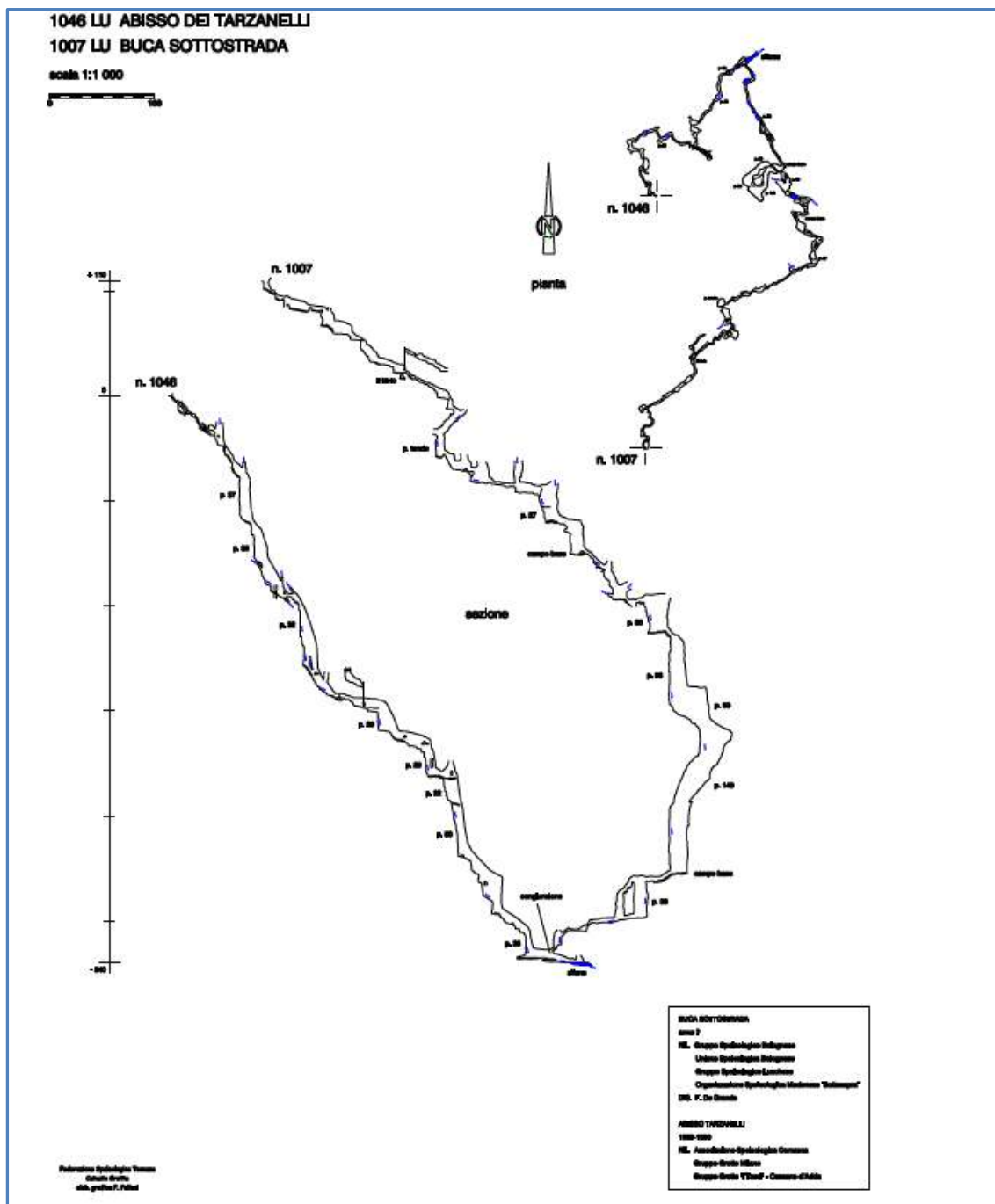
Di seguito si riportano le schede delle cavità sopra indicate, così come disponibili sul "Catasto delle Grotte" a cura della Federazione Speleologica Toscana.



FEDERAZIONE SPELEOLOGICA TOSCANA - CATASTO GROTTES

1046 T/LU - ABISSO DEI TARZANELLI

Comune: **VAGLI SOTTO** Località: **Valle d'Arnetola** Area carsica: **ALPI APUANE**
 Coordinate ingresso UTM WGS84 Fuso 32 (EPSG:32632): **EST 600076 NORD 4883185** CTR: **249120**
 Quota Cartografica: **1035 m**
 Attendibilità posizione: **1-3 metri** Fonte posizionamento: **Ortofoto Regione Toscana risoluzione 20cm - 2021**
 Dislivello positivo: **110 m** Dislivello negativo: **540 m** Dislivello totale: **650 m**
 Sviluppo spaziale: **2050 m** Sviluppo planimetrico: **1150 m** Estensione: **360 m**
 Caratteristiche ingresso: Geologia: **Marmi** Morfologia: **pozzo** Idrologia: **cavità assorbente** Meteo:
 Gruppo Catastatore: **Federazione Speleologica Toscana - Commissione Catasto** Anno: **1991**
 Ultimo aggiornamento scheda: **03-10-2024**
 Note: **Ingresso in area di cava, parzialmente ostruito.**
 Altri ingressi: **1007 BUCIA SOTTOSTRADA**





FEDERAZIONE SPELEOLOGICA TOSCANA - CATASTO GROTTES 1299 T/LU - BUCA DEL BANCAIO

Comune: **VAGLI SOTTO** Località: **Valle d'Arnetola** Area carsica: **ALPI APUANE**
Coordinate ingresso UTM WGS84 Fuso 32 (EPSG:32632): **EST 600076 NORD 4883223** CTR: **249120**
Quota Cartografica: **1020 m**
Attendibilità posizione: **20-30 metri** Fonte posizionamento: **Carta Tecnica Regionale 1:5000**
Dislivello positivo: **0 m** Dislivello negativo: **180 m** Dislivello totale: **180 m**
Sviluppo spaziale: **m** Sviluppo planimetrico: **m** Estensione: **m**
Caratteristiche ingresso: Geologia: Morfologia: Idrologia: Meteo:
Gruppo Catastatore: **Federazione Speleologica Toscana - Commissione Catasto** Anno: **1996**
Ultimo aggiornamento scheda: **18-03-2021**
Note: **Posizione da verificare. Ingresso in zona di cava, ostruito e non più accessibile.**



FEDERAZIONE SPELEOLOGICA TOSCANA - CATASTO GROTTES 1269 T/LU - BUCA DI MAMMA GHIRA Complesso di Arnetola

Comune: **VAGLI SOTTO** Località: **Valle d'Arnetola** Area carsica: **ALPI APUANE**
Coordinate ingresso UTM WGS84 Fuso 32 (EPSG:32632): **EST 600102 NORD 4883078** CTR: **249120**
Quota Cartografica: **1101 m**
Attendibilità posizione: **3-10 metri** Fonte posizionamento: **GPS non Differenziale**
Dislivello positivo: **94 m** Dislivello negativo: **596 m** Dislivello totale: **690 m**
Sviluppo spaziale: **4900 m** Sviluppo planimetrico: **m** Estensione: **m**
Caratteristiche ingresso: Geologia: Morfologia: **pozzo** Idrologia: **cavità assorbente** Meteo: **CU +**
Gruppo Catastatore: **Federazione Speleologica Toscana - Commissione Catasto** Anno: **1995**
Gruppo Revisore: **Gruppo Speleologico Pisano**
Ultimo aggiornamento scheda: **20-01-2026**
Note: **Revisione posizione M. Innocenzi, giugno 2021**
Altri ingressi: **548 ABISSO DELL'ALTO DI SELLA, 643 ABISSO FRANCESCO SIMI, 859 INGRESSO SECONDO DEL SIMI, 860 INGRESSO TERZO DEL SIMI**

In ogni caso sono stati previsti una serie di accorgimenti e di modalità operative finalizzate a eliminare ogni possibile interazione negativa tra l'acquifero e le attività di coltivazione.

7. ANALISI FLORISTICA E VEGETAZIONALE

7.1 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.

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

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

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

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

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).

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. Roccandagia 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*, *Kernera 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.

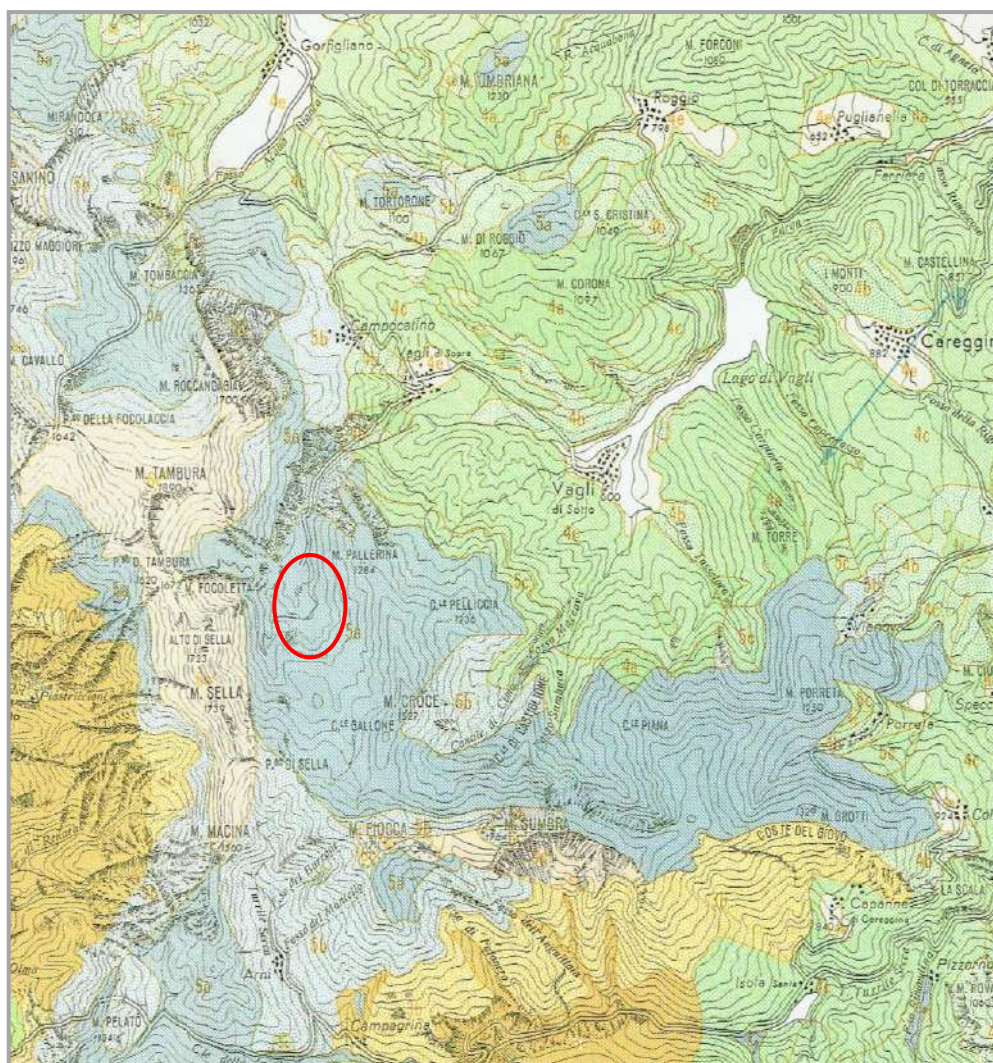


Figura 35: Area di studio in rosso (estratto da "Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe" di Ferrarini, scala 1:50000, (1972)).

LEGENDA:

SERIE DEL FAGGIO

 Faggeta (5a)

 Praterie con *Fagus sylvatica* sparso (5b)

SERIE IPSOFILE

 Vegetazione su litosuoli e rupi calcaree (6c2)

7.2 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 6** 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
Roccandagia; 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 tragiun 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 orbiculare 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 1800 m. 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	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 scorzonifolium</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 6: Elenco delle altre specie vegetali di interesse fitogeografico segnalate per le Alpi Apuane e potenzialmente presenti nell'area studiata. Le specie **in grassetto** sono state effettivamente reperite durante l'analisi ambientale.

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 vegetali protette ai sensi della presente legge.*

8. ANALISI FAUNISTICA

8.1 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 ecosistemiche rilevate durante le osservazioni effettuate sul campo.

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

8.2 Invertebrati

8.2.1 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 calciofila 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.)

8.2.2 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) *Diphascon* (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 ronsisvallei* 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.

8.2.3 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.

Cryptopos 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 griseoaptera* 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 soleggati, 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.

8.3 Vertebrati

8.3.1 Anfibi

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 il pSIC 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 discarica.

Triturus alpestris apuanus Bonaparte (Tritone alpestre)

Dintorni di Gorgigliano. 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.

8.3.2 Rettili

SQUAMATA

Fam. LACERTIDAE

Lacerta muralis brueggemanni Bedriaga (Lucertola muraiola)

Lacerta viridis viridis Laurentus (Ramarro)

Coluber viridiflavus viridiflavus Lacépède (Biacco 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> (Biacco maggiore)	+		+
<i>Vipera aspis</i> (Vipera comune)	+		

Tabella 7: Elenco delle specie di Anfibi e Rettili potenzialmente presenti nell'area esaminata e relative norme di protezione.

8.3.3 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.

E' 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 *Pyrrhocorax pyrrhocorax* e *P. graculus*.

Dati recenti (Chiti - Batelli e Sposimo, in Lombardi et Al., 1998; COT., ined.) indicano la presenza di una piccola popolazione di gracchi tra i monti Tambura e Rocchandagia, 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>)	+			+
Luì 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 8: Elenco delle specie rilevate nell'area esaminata e relative norme di protezione.

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 12** 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 ochurus</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>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>)	Ambienti rupestri per la nidificazione. Segnalato per il M. Tambura.	25,9	A	V
Gracchio alpino (<i>Pyrhocorax 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	
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 9: Specie potenzialmente presenti nell'area esaminata (dati da Lombardo et Al., 1998).

LEGENDA:

D = In declino **R** = Rare **V** = Altamente vulnerabili

8.3.4 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 (Rinolofo 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 Sélys 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 noctula</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 10: Norme di protezione relative ai Mammiferi potenzialmente presenti nell'area studiata.

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.

9. 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 ecomosaici 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'ecomosaico complessivo, unitamente allo stato di criticità attuale, mediante l'uso di opportuni indicatori.

9.1 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.

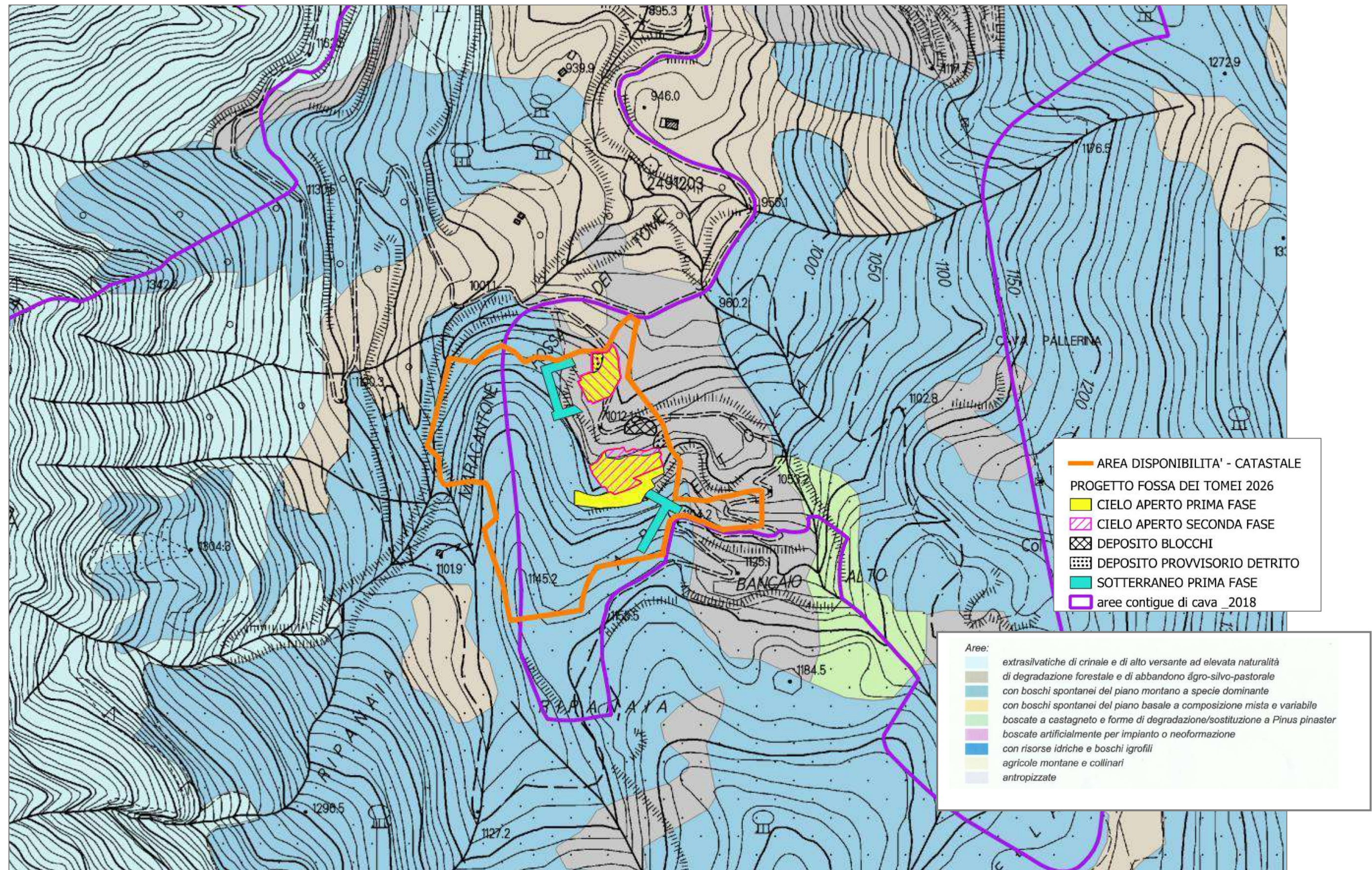


Figura 36: Unità ambientali nell'area di studio (in rosso) (fuori scala – da Carta Unità Ambientali – Parco Apuane).

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 Ortotteri 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 Rettili soprattutto a 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 brachipodieti, 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 soleggiati, 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 (casimofite) 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 Codiroso 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 risultano circoscritte ad aree solo marginalmente interessate dalle attività estrattive pregresse.

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 Codirossone (*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 (*Ptyuoprogne rupestris*), il Gheppio (*Falco tinnunculus*), che frequentano anche aree di cava per la nidificazione.

10. ASSETTO TERRITORIALE E PAESAGGIO

10.1 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.

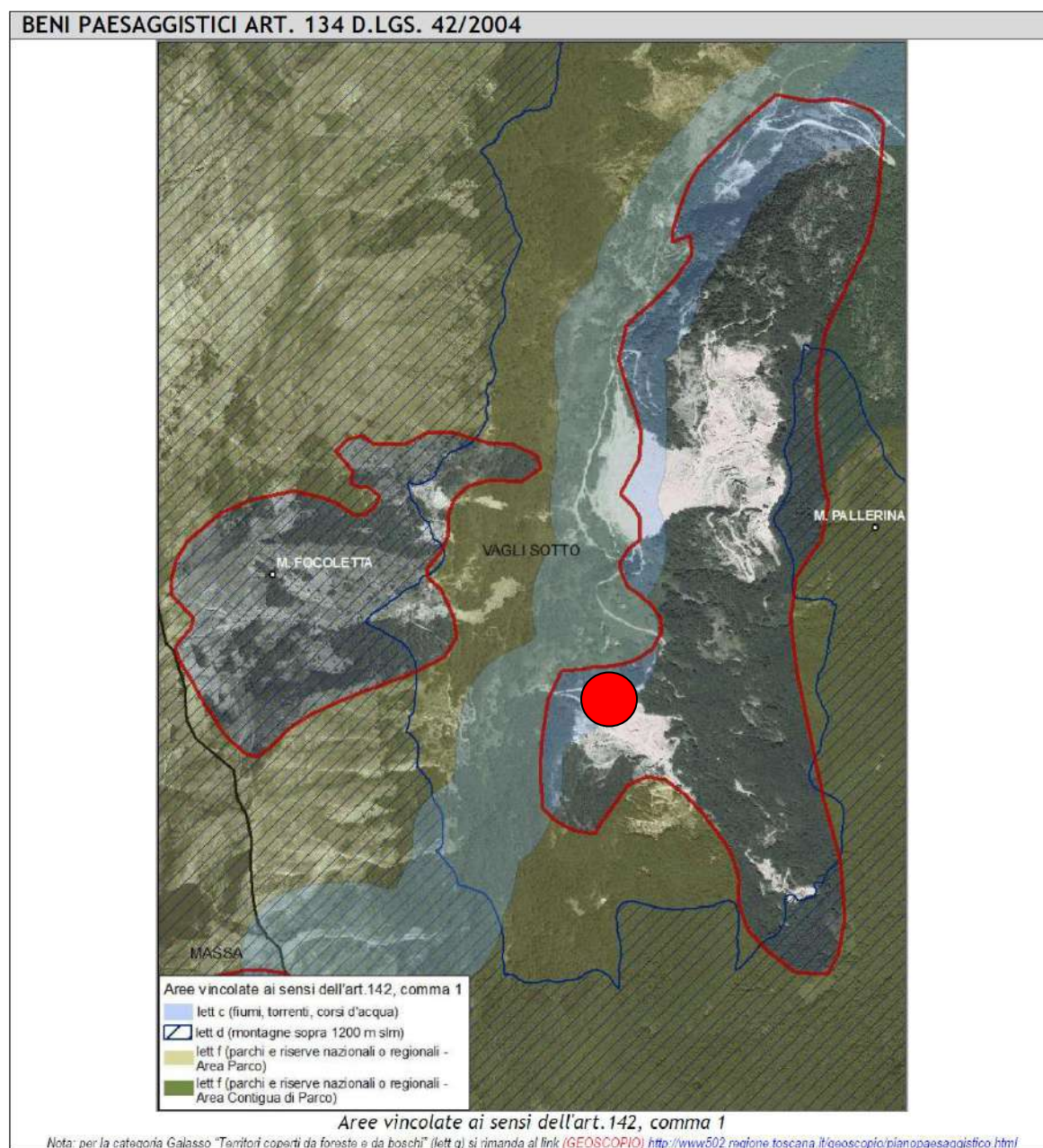
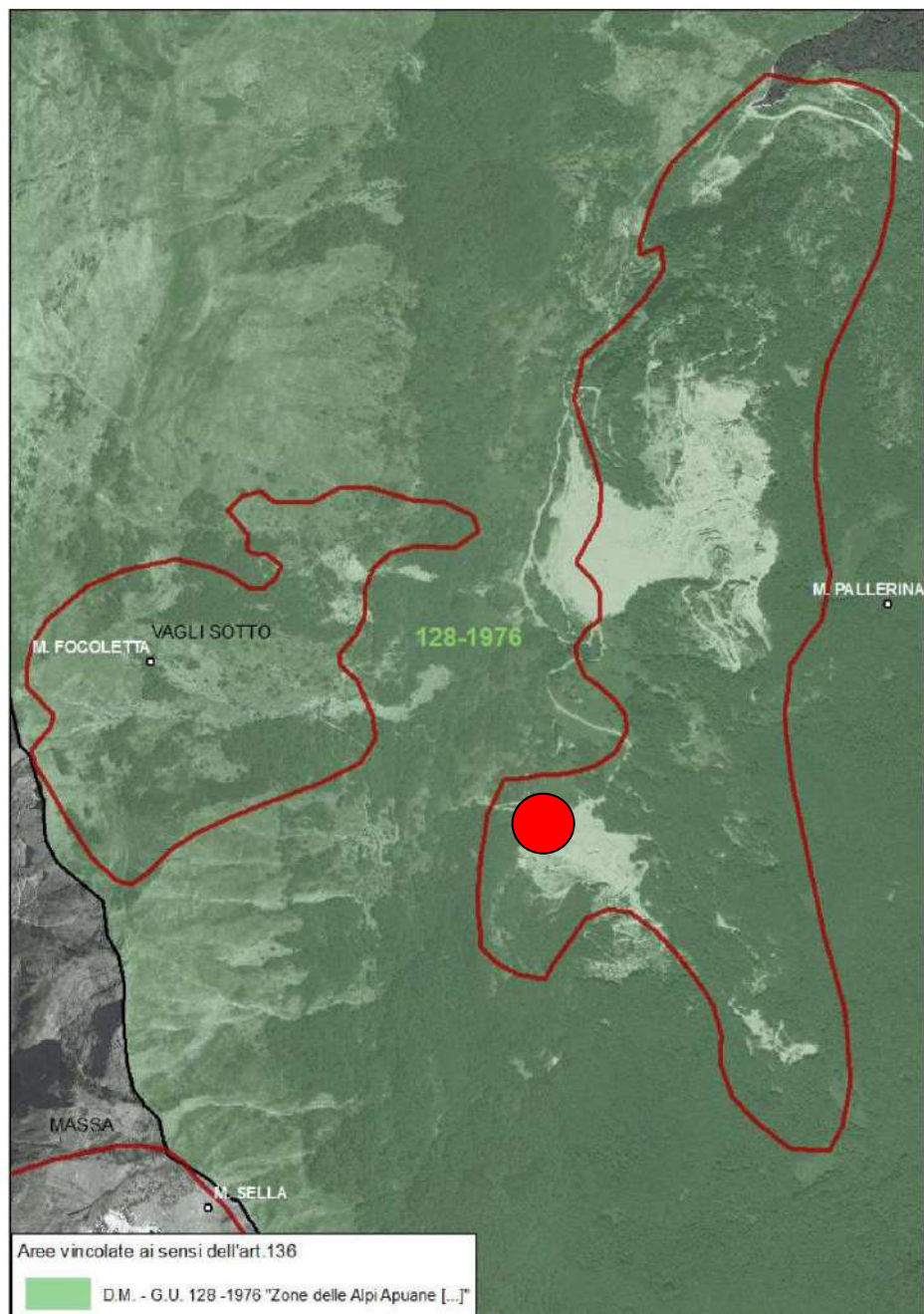


Figura 37: Aree vincolate ai sensi dell'Art. 142, comma 1. (Da Scheda n. 7 del P.I.T.).



Aree vincolate ai sensi dell'art.136

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

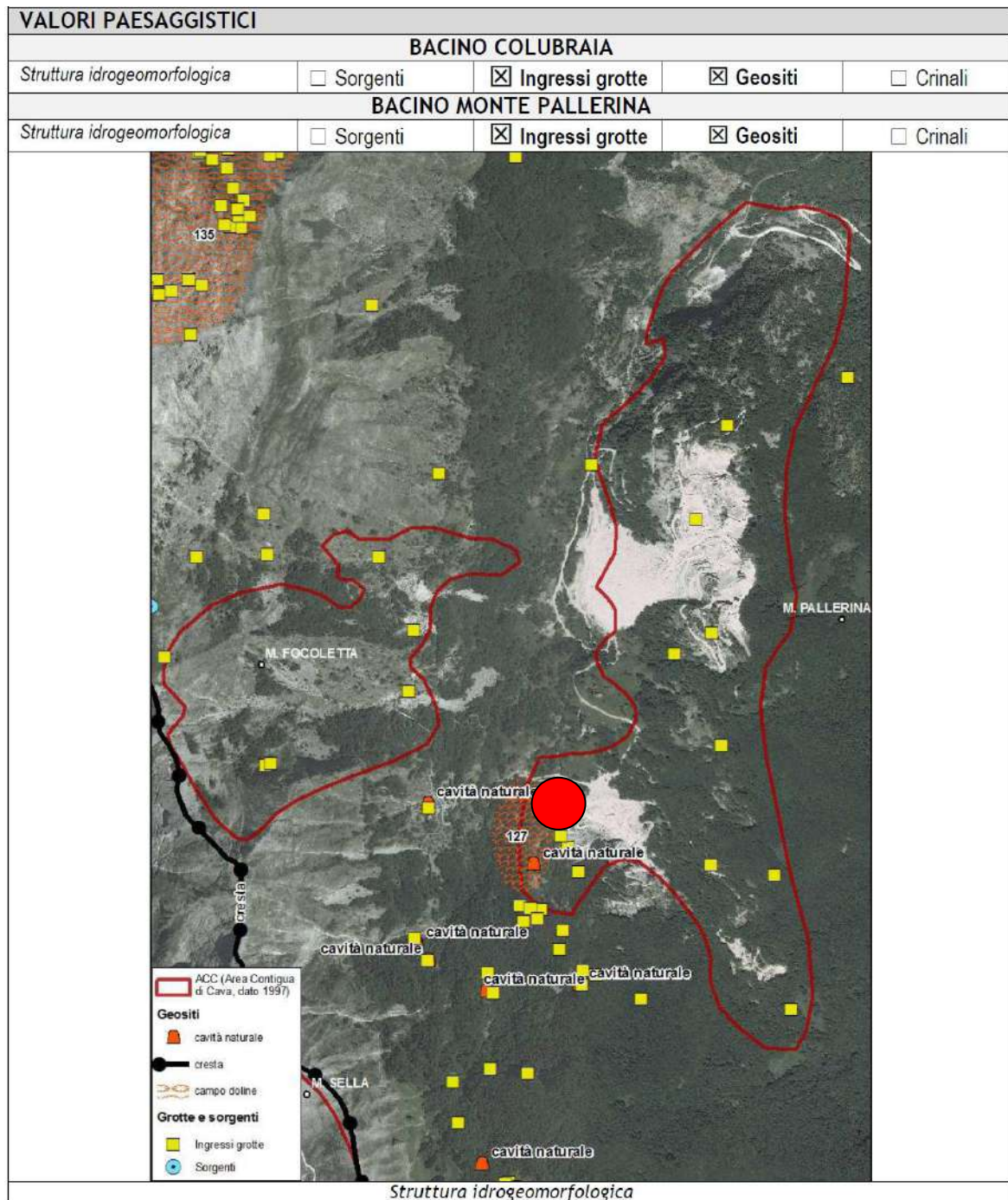


Figura 39: Struttura idrogeomorfologica (Da Scheda n. 7 del P.I.T.).

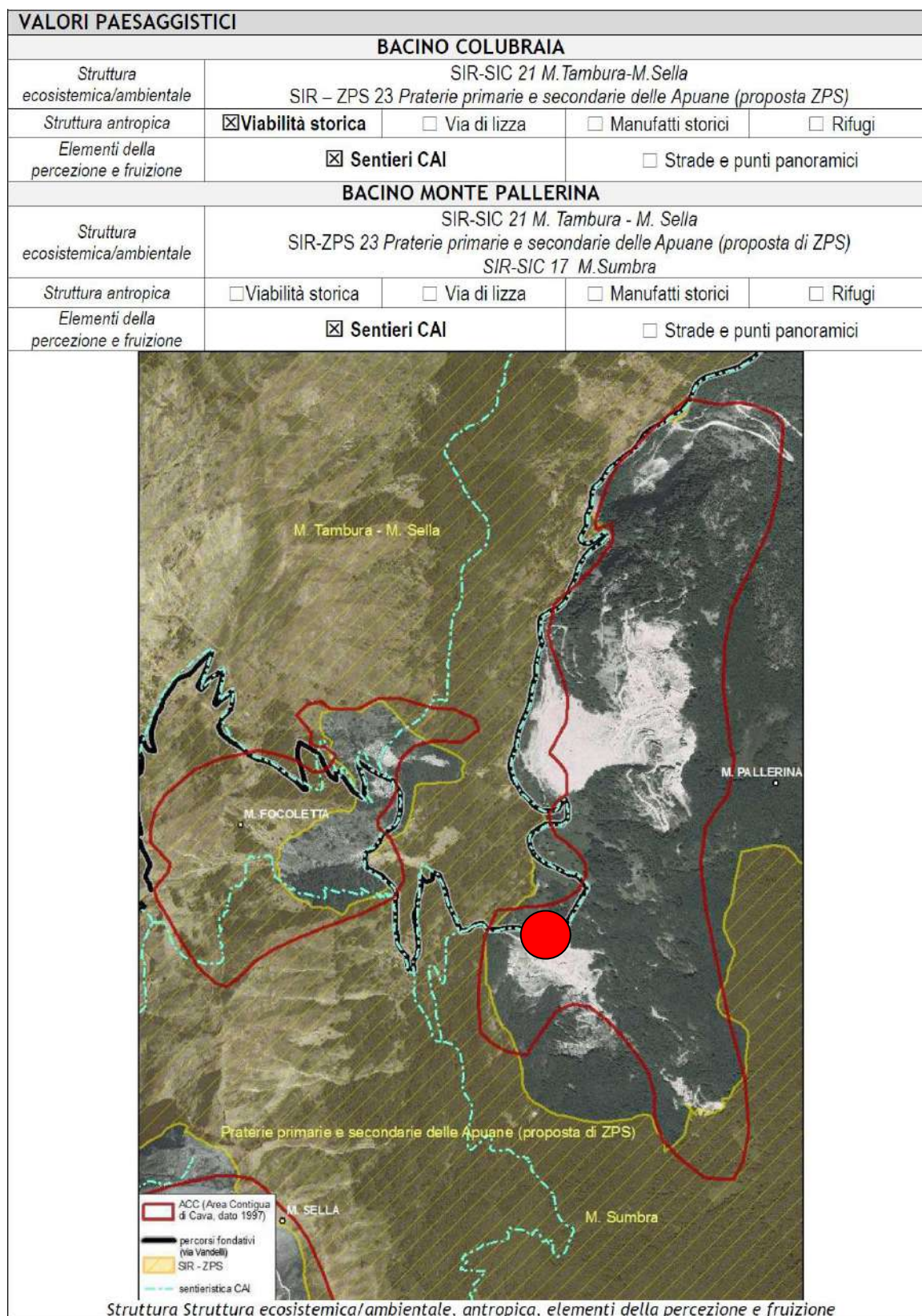


Figura 40: Struttura ecosistemica/ambientale (Da Scheda n. 7 del P.I.T.).

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 corrivazione 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, date le caratteristiche dell'alveo del fiume, non è continua ma a "isole", con un'alta densità di residenze e di attività produttive impennate 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.

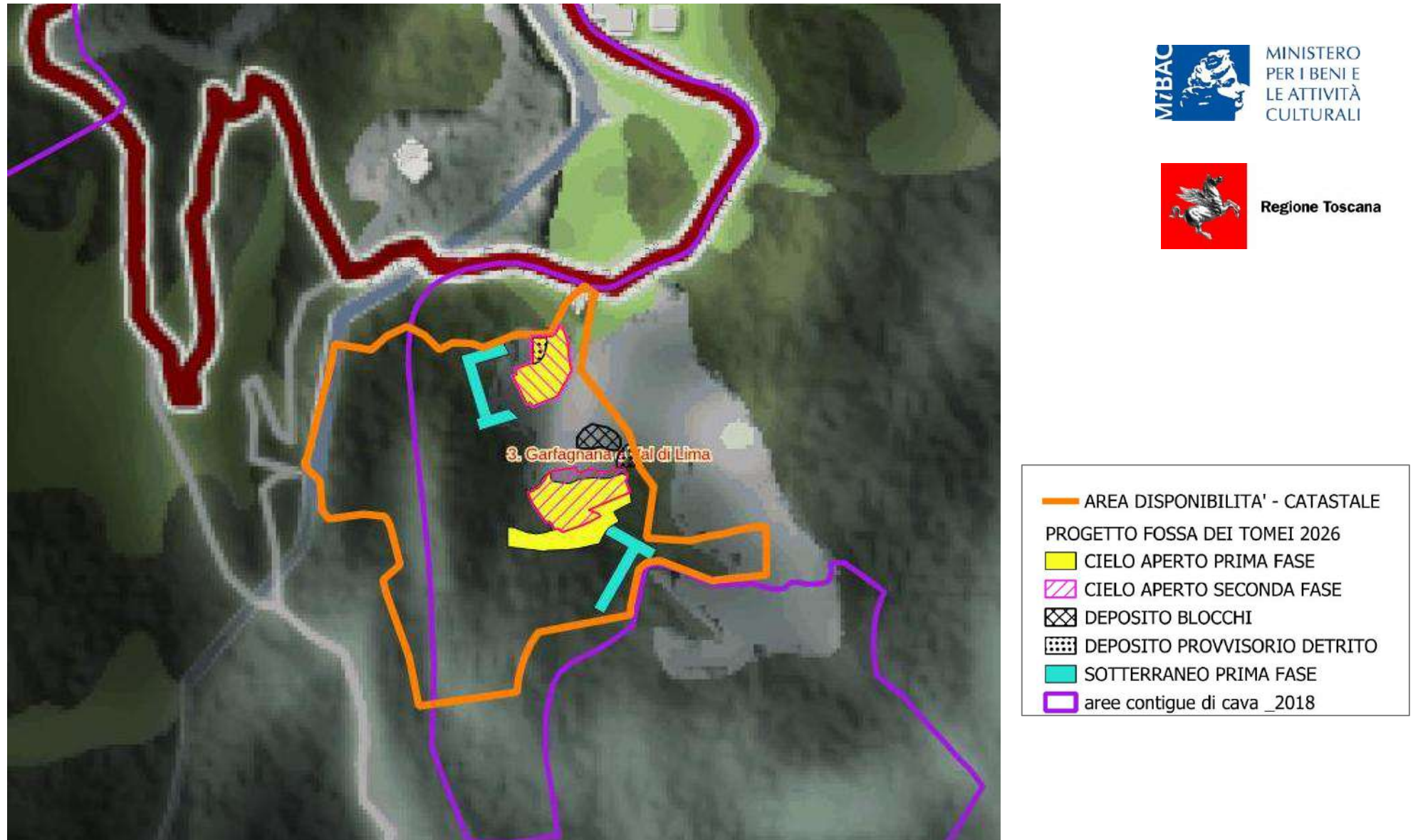


Figura 41: Ambiti di paesaggio per l'area di progetto. (Da "Carta dei caratteri del paesaggio", P.I.T., scala 1:25000).



Regione Toscana

CARTA DEI CARATTERI DEL PAESAGGIO



**Centro Interuniversitario
Scienze del Territorio**

Scala 1:50000

INSEDIAMENTI E INFRASTRUTTURE



centri matrice



insediamenti al 1850



insediamenti al 1954



insediamenti civili recenti



insediamenti produttivi recenti



percorsi fondativi



viabilità recente



aeroporti



aree estrattive

COLTIVI E SISTEMAZIONI IDRULICHE-AGRARIE



trama dei seminativi di pianura



aree a vivaio



serre



vigneti



oliveti



zone agricole eterogenee



vigneti terrazzati



oliveti terrazzati



zone agricole eterogenee terrazzate

FASCE BATIMETRICHE



0-10



10-50



50-100



100-200



200-500

CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE DEI BOSCHI E DELLE AREE SEMI-NATURALI



boschi a prevalenza di leccio



boschi a prevalenza di sughera



boschi a prevalenza di rovere



boschi a prevalenza di faggio



boschi a prevalenza di pini



boschi a prevalenza di cipresso



boschi di abete rosso



boschi di abete bianco



macchia mediterranea



gariga



vegetazione ofiolitica



pascoli e incolti di montagna



castagneti da frutto

CARATTERIZZAZIONE FISIOGRAFICA DEI BOSCHI E DELLE AREE SEMI-NATURALI



Vegetazione ripariale



Boschi planiziali



Boschi di collina



Boschi di dorsale



Boschi di montagna

AREE UMIDE ED ELEMENTI IDRICI



aree umide



corsi d'acqua



bacini d'acqua

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 HN VF). 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.

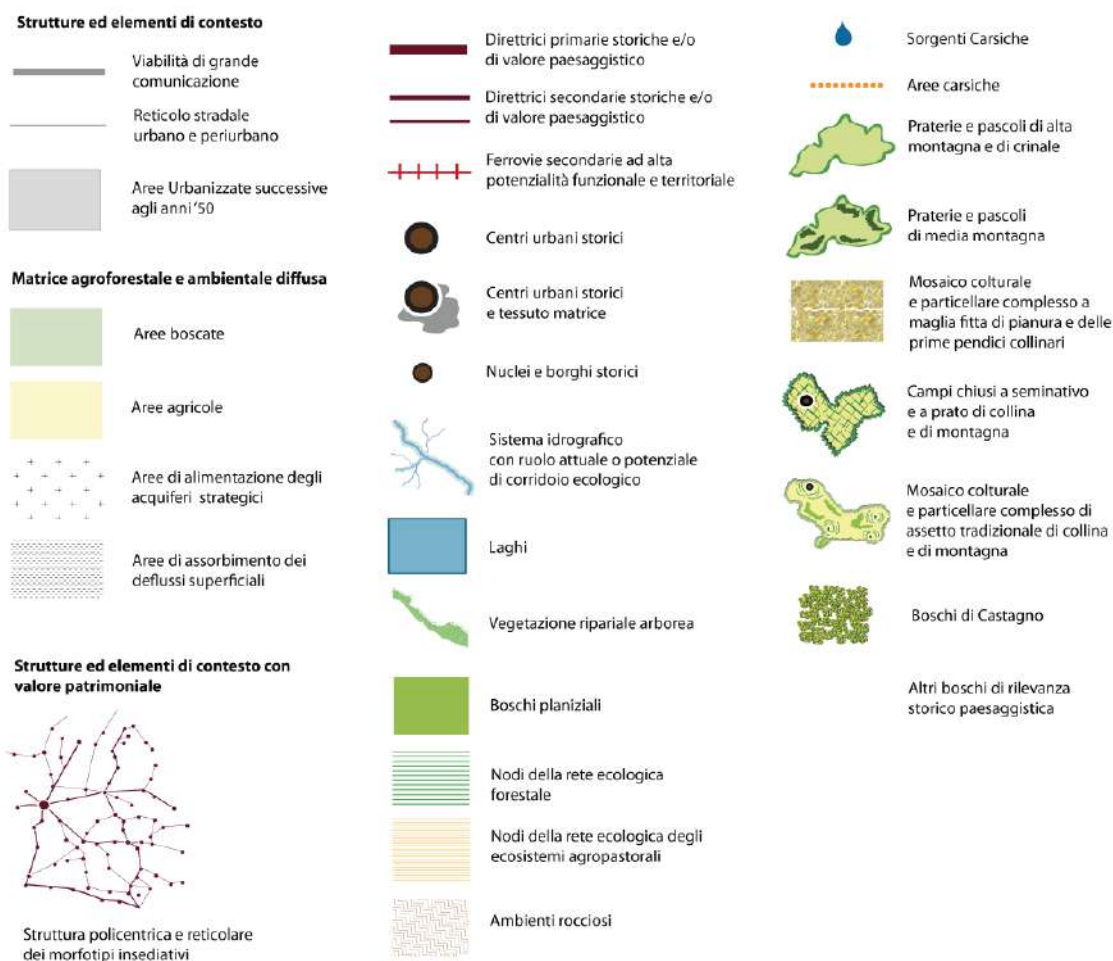
In aggiunta all'aumento della superficie forestale, come conseguenza dell'abbandono degli ambienti agropastorali montani, la riduzione delle utilizzazioni forestali ha comportato un generale aumento dei livelli di maturità e di valore ecologico, con particolare riferimento alle faggete montane e alle 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 insediativo 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 culturale.

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.

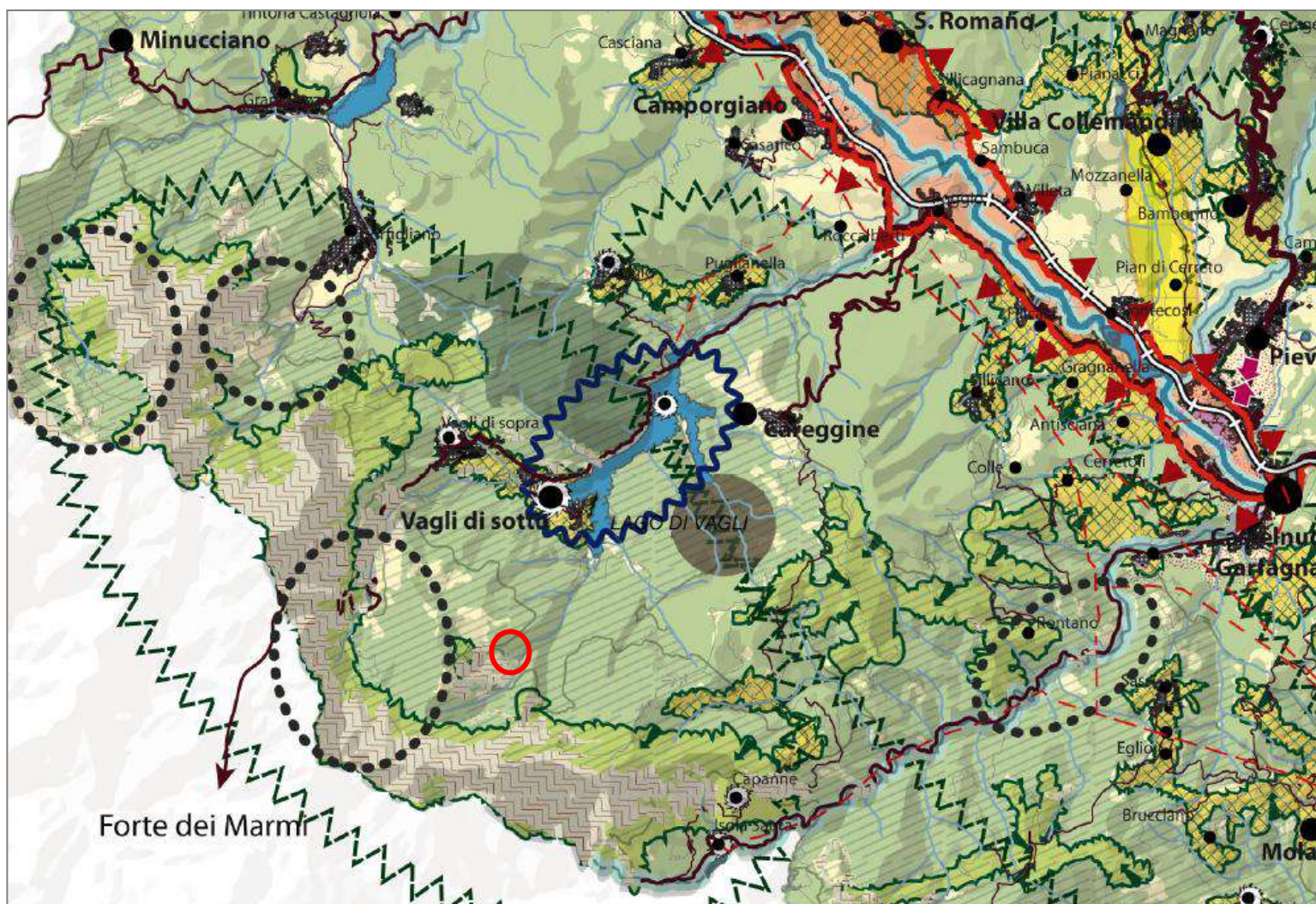


Figura 43: Estratto da Carta delle criticità (Scheda Ambito n. 03 - P.I.T).

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
-  Diretrici 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 sciistici
-  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

10.2 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 Garfagnana (in particolare tra Barga e Bagni di Lucca), con funzioni di matrice, assieme ad altre 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'Argegna), 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 Memorante). 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 Pontecosi), 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. Gineprei 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.

10.3 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**.

10.3.1 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 la sepoltura di una donna di alto rango. Oltre alle ceramiche e alla fusaiola o fuseruola la tomba di Vagli Sopra 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

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

136

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 cavaatori 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.

10.3.3 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 (cosiddetti 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 pietrame 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.

11. LE INVARIANTI STRUTTURALI DEL P.I.T.

11.1 Invarianti strutturali: I caratteri idro-geo-morfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici (Invariante I) (da Abachi delle Invarianti strutturali - P.I.T)

L'area di progetto appartiene, come evidenziato in **Figura 45**, prevalentemente alla Dorsale Carbonatica Sistema morfogenetico DOC, ed in minima parte alla Montagna calcarea (MOC) così descritte negli "Abachi delle Invarianti" del P.I.T:

Dorsale Carbonatica DOC

Strutture al nucleo di rilievi antiformali e monoclinali, generalmente interessate da sollevamento quaternario molto elevato.

localizzazione

comprende prevalentemente la zona delle Alpi Apuane, tra gli ambiti della Garfagnana, Valle del Serchio e Val di Lima, della Lunigiana e della Versilia e costa apuana. Ambiti delle Colline Metallifere e Elba e della Val di Cecina (Cornate di Gerfalco).

formazioni geologiche tipiche

Marmi; calcari e dolomie metamorfosate del basamento paleozoico; secondariamente, calcari delle Unità Toscane.

forme caratteristiche

i versanti sono controllati dall'assetto degli strati e dalla resistenza meccanica delle rocce. In presenza di strati fortemente inclinati, planari o a reggipoggio sono frequenti versanti molto ripidi, incluse vere e proprie "falesie" subverticali. I fenomeni franosi hanno prevalente carattere di crollo; sono quindi presenti accumuli detritici al piede di versante. Si ritrovano forme glaciali, locali ma frequenti: circhi, rocce montonate, valli sospese, morene. Sono comunissime le forme carsiche; predomina il carsismo ipogeo, ma sono ben rappresentate forme superficiali come doline, inghiottitoi e campi carreggiati. Il reticolo idrografico è poco denso, condizionato dal sollevamento recente e quindi con andamenti radiali o paralleli.

suoli

la copertura è sottile e discontinua, con l'eccezione dei profondi riempimenti dei sistemi carsici superficiali. Suoli profondi con apporto di ceneri vulcaniche nelle Colline Metallifere.

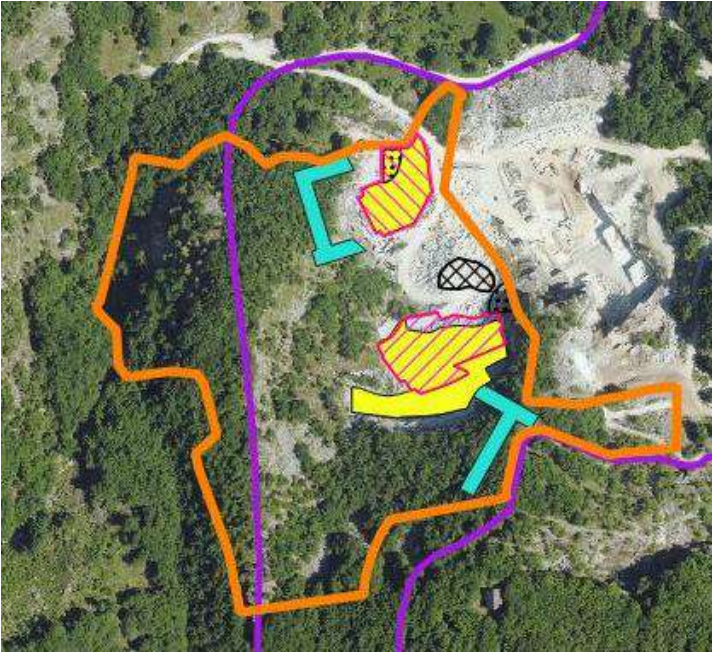
valori

gran parte del sistema è oggetto di salvaguardie legate ai valori geomorfologici. I paesaggi superficiali sono unici; i sistemi ipogei sono tra i più importanti del mondo. Le forme glaciali sono le meglio evidenti nel territorio toscano. Il sistema ha un ruolo strategico nell'alimentazione di grandi corpi acquiferi sotterranei e di alcune delle principali sorgenti carsiche della Toscana. Gli ecosistemi sostenuti da queste forme hanno caratteri di unicità ed elevata qualità.

dinamiche di trasformazione e criticità

*questo sistema è **prevalentemente stabile**. Sono presenti limitati ma significativi fenomeni di coltivazione di cave. Il sistema offre protezione limitata agli acquiferi profondi che alimenta, la cui*

persistenza in quantità, e soprattutto qualità, dipende dalla conservazione del paesaggio superficiale; presenta inoltre notevoli risorse potenziali in termini di materiali lapidei di pregio, e anche di inerti, per cui è soggetto a pressioni verso la loro utilizzazione; l'attività estrattiva pone rischi ulteriori per la qualità dei grandi acquiferi profondi e per la conservazione dei sistemi ipogei.

INDICAZIONI PER LE AZIONI	CONFORMITA' PROGETTO
conservare i caratteri geomorfologici del sistema che sostiene paesaggi di elevata naturalità e valore paesaggistico, sia epigei che ipogei;	Il progetto prevede interventi a cielo aperto limitati alle aree già in coltivazione, propedeutici allo sviluppo in sotterraneo, migliorando l'inserimento paesaggistico dell'intervento.  — AREA DISPONIBILITA' - CATASTALE PROGETTO FOSSA DEI TOMEI 2026 CIELO APERTO PRIMA FASE CIELO APERTO SECONDA FASE DEPOSITO BLOCCHI DEPOSITO PROVVISORIO DETRITO SOTTERRANEO PRIMA FASE aree contigue di cava _2018
prevenire l'interferenza tra le attività estrattive esistenti e i sistemi carsici ipogei	Al fine di contenere al minimo il rischio di inquinamento dell'acquifero, nell'area di cava deve essere attivato un rigido protocollo che disciplini la gestione dei rifiuti e delle acque, siano esse di prima pioggia che di lavorazione, in modo da evitare qualsiasi possibile contaminazione. Data la natura carsica, è possibile che con l'avanzare della coltivazione possano venire a giorno cavità carsiche rilevanti o meno. In tale evenienza, dovranno essere poste in essere una serie di procedure tali da garantire la salvaguardia dell'ambiente carsico. Le linee guida della progettazione dell'attività estrattiva presso Cava Fossa dei Tomei sono improntate al massimo rispetto della risorsa marmorea e alla salvaguardia

	dell'ambiente nel suo complesso, con particolare riferimento a quello carsico. Sulla base di quanto sopra, la progettazione è stata preceduta da uno studio geologico, giacimentologico e geostrutturale (vedi elaborato "ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DEL LUOGO D'INTERVENTO") che ha orientato la progettazione verso le qualità merceologiche di maggior pregio e contraddistinte da un grado di fratturazione minore. Inoltre, relativamente al rispetto dell'ambiente carsico, sulla base della georeferenziazione degli ingressi e dell'andamento delle cavità carsiche presenti nella zona (vedi Tav. 8), è stata prevista una fascia di assoluto rispetto relativa all'ingresso delle cavità note come Abisso Tarzanelli/BucaSottostrada, Buca del Bancaio e Buca di Mamma Ghira. Tale fascia di rispetto è rappresentata da un cerchio, centrato sull'ingresso della cavità carsica, con raggio di estensione pari a 15 m; all'interno dell'area di rispetto è impedita qualsiasi attività, non solo quella estrattiva in senso stretto, ma anche la realizzazione di viabilità o di qualsiasi altro tipo di lavorazione. Oltre alla ricostruzione planimetrica della posizione degli ingressi e dell'andamento delle cavità carsiche presenti, è stato ricostruito anche l'andamento con la profondità, riportato sulle sezioni di progetto (vedi Tav. 8). Dall'esame di tali elaborati risulta come lo sviluppo delle cavità carsiche presenti nell'area d'interesse sia prevalentemente verticale, mostrando un rapido approfondimento. Si precisa che il posizionamento degli ingressi delle cavità carsiche sopra indicate è stato derivato dagli elaborati grafici del progetto di coltivazione approvato e oggi in corso di validità, ottenuti tramite rilievi topografici diretti. Dalla ricostruzione bidimensionale sopra descritta, si può osservare come tra le aree interessate dal progetto di escavazione e le cavità carsiche vi sia un franco sempre molto elevato, superiore ai 100 metri, salvo in due casi, in cui le gallerie di progetto poste in corrispondenza del limite Nord dell'area estrattiva, si troveranno a una distanza minima di 68 metri dall'Abisso Tarzanelli – Buca Sottostrada. Il franco di sicurezza tra le aree di coltivazione e le cavità carsiche appare del tutto rassicurante. In ogni caso sono stati previsti una serie di accorgimenti e di modalità operative finalizzate a eliminare ogni possibile interazione negativa tra l'acquifero e le attività di coltivazione. Con l'avanzare della coltivazione, i casi che si possono verificare sono essenzialmente di due tipi: intercettazione di grosse cavità carsiche, ad oggi del tutto sconosciute anche agli esperti della FST, con caratteristiche tali da poter essere accatastate secondo le indicazioni di cui al documento "CONDIZIONI PER L'INSERIMENTO DI NUOVE CAVITA' NEL CATASTO" emesso dalla Società Speleologica Italiana, oppure intercettazione di piccole cavità prive di circolazione d'aria e con modeste profondità. Nel primo caso saranno adottate le seguenti misure: • interruzione immediata della coltivazione nella zona dove è stata rinvenuta la cavità;
--	--

	•realizzazione di barriera protettiva con materiale a bassa permeabilità atta ad impedire il confluire delle acque verso la cavità; •inibizione dell'accesso a persone e mezzi mediante apposizione di barriere fisiche; •segnalazione del rinvenimento della cavità agli enti di controllo (Comune, Parco delle Apuane, Arpat); •affidamento incarico ad esperto geologo e biologo/naturalista per la valutazione delle caratteristiche effettive, sia sotto il profilo dell'eventuale interesse speleologico della cavità, che di quello idrogeologico; •definizione sulla base degli esiti dello studio di cui al punto sopra delle misure di salvaguardia della cavità e attuazione delle stesse; •eventuale modifica e adeguamento del piano di coltivazione. Nel secondo caso (cavità palesemente priva di interesse speleologico e idrogeologico), saranno adottate le seguenti procedure: realizzazione di una barriera perimetrale in materiale a bassa permeabilità che impedisca il recapito all'interno della cavità, anche accidentale, delle acque utilizzate per i tagli al monte, in associazione, si può operare una sigillatura della cavità con idonei materiali (per es. cementazione con materiali elastici o con tendenza ad espandersi). Si tiene a precisare che gli interventi sopra indicati sono conformi alle "indicazioni gestionali/misure di mitigazione" riportate negli INDIRIZZI E MISURE DI MITIGAZIONE PER LE CRITICITÀ AMBIENTALI del Piano Regionale Cave. Le misure sopra descritte, oltre ad essere del tutto in linea, come già specificato, con le indicazioni del Piano Regionale Cave, rispondono perfettamente anche alle indicazioni di cui al PIT per le invarianti strutturali relativamente ai sistemi morfogenetici (Dorsale Carbonatica – DOC), che indicano come azione principale quella di prevenire l'interferenza tra le attività estrattive e i sistemi carsici ipogei. Infatti, l'immediata sigillatura di ogni frattura che mostri evidenti segni di circolazione idrica rappresenta l'unica azione di prevenzione possibile per evitare la possibile interferenza. La sigillatura, infatti, è un'operazione che si può eseguire in tempi molto rapidi, con l'utilizzo di materiale di basso costo, facilmente reperibile sul mercato e che sarà sempre disponibile in cava e può essere operata direttamente dal personale della cava stessa, senza difficoltà operative. Si ritiene, pertanto, che la tempestività, praticità e velocità di esecuzione delle operazioni di sigillatura incarnino meglio di ogni altro, con l'ovvia esclusione della cosiddetta "opzione zero", il concetto di "prevenzione" espresso dal PIT. In ogni caso, si deve far presente che l'invariante strutturale del PIT relativa ai sistemi morfogenetici – Dorsale Carbonatica DOC – riguarda gran parte delle Alpi Apuane e moltissime aree con destinazione estrattiva. Si ritiene, in ogni caso, opportuno che, con cadenza quadrimestrale, sia effettuata apposita verifica, da parte di professionista qualificato, sulla presenza di eventuali fratture e/o cavità con evidenti segni di circolazione idrica eventualmente intercettate con la coltivazione e sulle attività di protezione eventualmente svolte.
--	--

	Infine si ritiene opportuno che a) in corrispondenza dei luoghi di lavorazione in cui si utilizzi acqua, debba essere realizzato un idoneo sistema di raccolta e convogliamento della medesima tramite canalette e tubazioni in materiale idoneo a prevenire infiltrazioni di marmettola nelle fratture presenti; dovrà in ogni caso essere evitata la dispersione del materiale fine derivante dalla coltivazione; b) debbano, comunque, essere effettuate analisi chimiche semestrali delle acque che scorrono all'esterno della zona di imbocco e dei piazzali di lavoro, come previsto dal documento PR12 allegato al PRC; c) siano caratterizzate due volte l'anno le AMD successive alle AMPP in uscita dall'impianto e i sedimenti presenti nel punto di uscita delle stesse AMD secondo i parametri proposti nel PMA, a cui si rimanda.
salvaguardare il sistema evitando l'apertura di nuove attività estrattive e l'ampliamento di quelle esistenti;	L'ampliamento dell'area in coltivazione si realizza prevalentemente in sotterraneo; le operazioni a cielo aperto sono limitate alle aree già in coltivazione, propedeutici allo sviluppo futuro in sotterraneo.
salvaguardare i caratteri qualitativi e quantitativi delle risorse idriche	Il progetto prevede il recupero di acque piovane e attuazione del ciclo chiuso per il recupero delle acque di lavorazione.

Tabella 11: Check-list per la valutazione della congruenza del progetto alle indicazioni del P.I.T. "Abachi delle Invarianti strutturali" - Invariante I "I caratteri idro-geo-morfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici" allegato al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico – MOC Montagna calcarea.

Montagna calcarea MOC

Rilievi antiformali e monoclinali, interessati da significativo sollevamento quaternario, anche in relazione alle manifestazioni della Provincia Magmatica Toscana.

localizzazione

Ambiti Versilia e costa apuana, Lunigiana, Garfagnana, Valle del Serchio e Val di Lima, Lucchesia, Firenze–Prato–Pistoia, Mugello, Chianti, Colline di Siena, Casentino e Val Tiberina, Piana di Arezzo e Val di Chiana, Val d'Orcia e Val d'Asso, Amiata, Bassa maremma e Colline Metallifere e Elba.

formazioni geologiche tipiche

marmi; calcari e dolomie metamorfosate del basamento paleozoico; calcari delle Unità Toscane: Calcare Cavernoso, Calcare Massiccio, Calcare Selcifero di Limano, con inclusione tipica dei Diaspri della Falda Toscana; calcareniti della "Scaglia Toscana"; formazione del Monte Morello (Falda Ligure) nei casi in cui si presenta sede di aree carsiche.

forme caratteristiche

versanti ripidi, convessi, con sommità arrotondate; abbondanti forme carsiche, sia ipogee che epigee; importanti sorgenti di origine carsica. Grandi frane di crollo attive in tempi storici e fenomeni di deformazione profonda, come DGPV e lateral spreading, associati a forme carsiche peculiari (cavità e trincee); falde detritiche al piede dei versanti. Il reticolo idrografico è poco denso, fortemente condizionato dal sollevamento e quindi con andamenti radiali o paralleli.

suoli

la copertura pedologica è poco profonda e non del tutto continua, con l'eccezione di profondi riempimenti nei sistemi carsici superficiali. Suoli profondi con apporto di ceneri vulcaniche sono frequenti nella Toscana meridionale

valori

la Montagna Calcarea sostiene ecosistemi forestali e di prateria di notevole valore; condivide con la Dorsale Carbonatica sistemi ipogei di importanza mondiale. Il sistema ha un ruolo strategico nell'alimentazione dei grandi acquiferi profondi, compresi quelli dei sistemi geotermici.

dinamiche di trasformazione e criticità

la Montagna Calcarea è interessata da fenomeni di estrazione di materiali lapidei di pregio e di inerti, ed è soggetta a pressioni verso una loro maggiore utilizzazione. Il sistema offre protezione limitata agli acquiferi che alimenta, la cui stabilità dipende dalla conservazione del paesaggio superficiale. Poiché i tempi di transito delle acque sono prolungati, gli effetti dannosi sugli acquiferi delle trasformazioni possono manifestarsi con elevati ritardi. Sono quindi necessari una particolare cura nella prevenzione e uno sforzo di informazione ed educazione che prevenga percezioni distorte. L'attività estrattiva può porre rischi ulteriori per la qualità dei grandi acquiferi profondi e per la conservazione dei sistemi ipogei.

INDICAZIONI PER LE AZIONI	CONFORMITA' PROGETTO
conservare i caratteri geomorfologici del sistema che sostiene paesaggi di elevata naturalità e valore paesaggistico, sia epigei che ipogei;	Il progetto prevede interventi a cielo aperto limitati alle aree già in coltivazione, propedeutici allo sviluppo in sotterraneo. La progettazione ha tenuto conto della sensibilità ambientale dell'area relativamente agli ambienti ipogei (si veda tabella precedente).
salvaguardare i caratteri qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, limitando l'impermeabilizzazione del suolo e l'espansione degli insediamenti e delle attività estrattive;	L'Azienda attua procedure mirate al recupero ed alla salvaguardia della risorsa idrica.
perseguire il miglioramento della compatibilità ambientale, idrogeologica e paesaggistica nell'attività estrattiva e nei relativi piani di ripristino.	Il progetto prevede interventi a cielo aperto limitati alle aree già in coltivazione, propedeutici allo sviluppo in sotterraneo, migliorando l'inserimento paesaggistico dell'intervento.

Tabella 12: Check-list per la valutazione della congruenza del progetto alle indicazioni del P.I.T. "Abachi delle Invarianti strutturali" - Invariante I "I caratteri idro-geo-morfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici" allegato al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico – MOC Montagna calcarea.

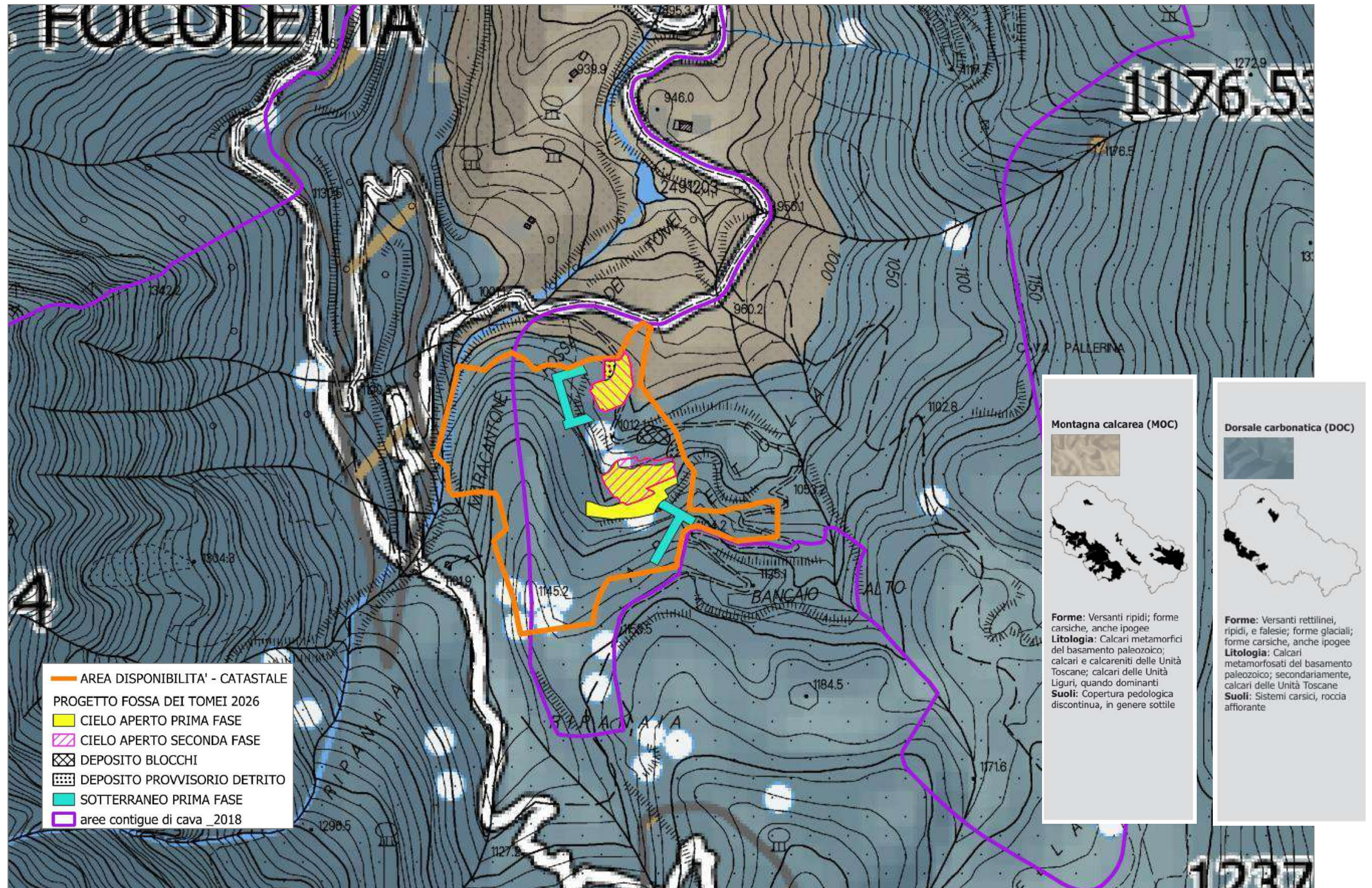


Figura 45: Estratto da "Carta dei sistemi morfogenetici" – P.I.T Regione Toscana e area di progetto.

11.2 Invarianti strutturali: I caratteri ecosistemici del paesaggio (Invariante II)

Come si osserva dalle **Figure 46-47** seguenti tratte dalla **Carta della Rete Ecologica** (Geoscopio, Regione Toscana - scala 1:50000), il progetto in esame interessa le "aree estrattive" ed è in parte sovrapposto al "nodo forestale primario". L'area è inoltre inserita in un'"area critica per processi di artificializzazione".

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.

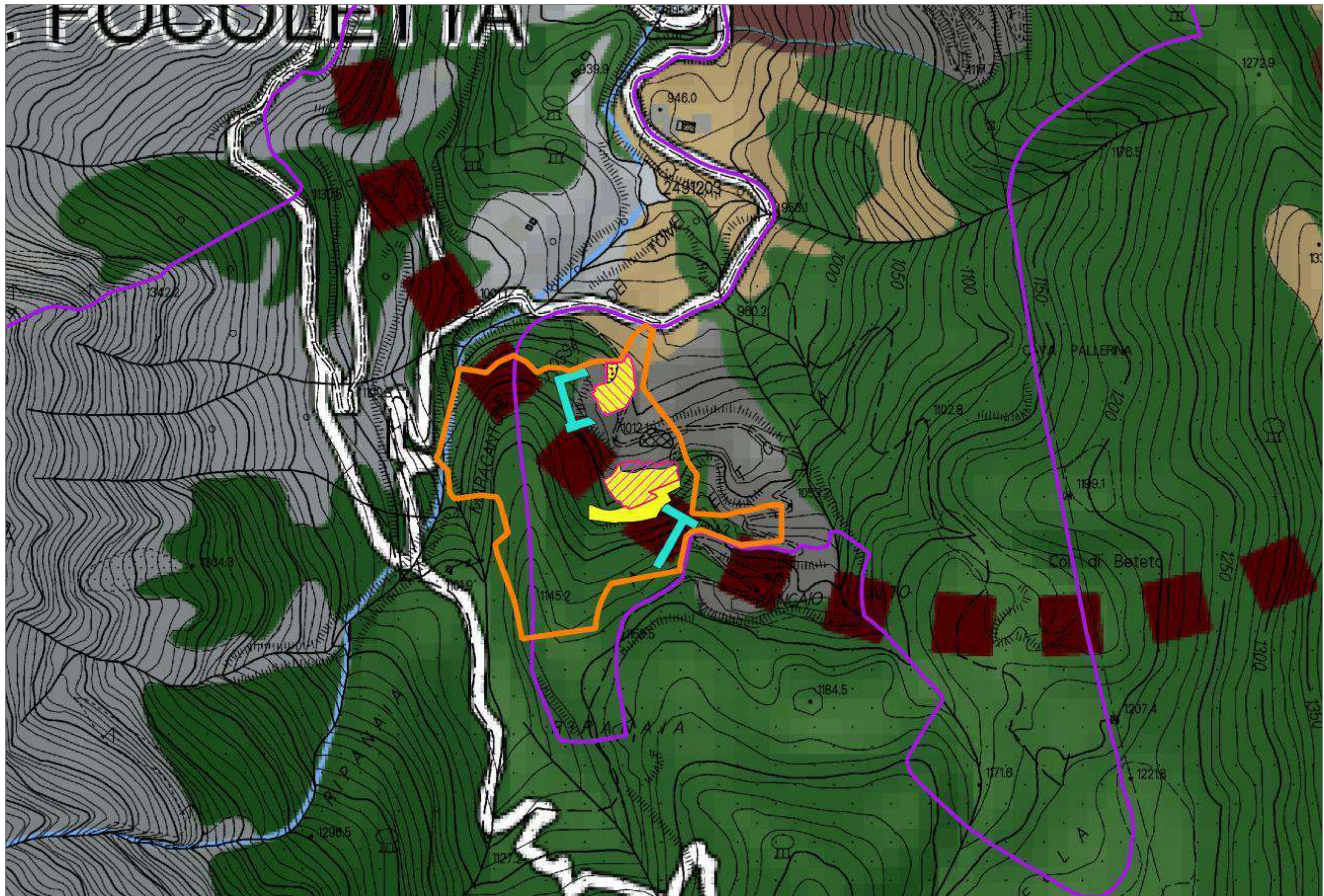


Figura 46: Carta della rete ecologica (Geoscopia, Regione Toscana - scala 1: 50000). La progettazione di variante interessa le aree estrattive ed è inoltre inclusa in un'"area critica per processi di artificializzazione".

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 ricostruire
-  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 culturale e dinamiche naturali

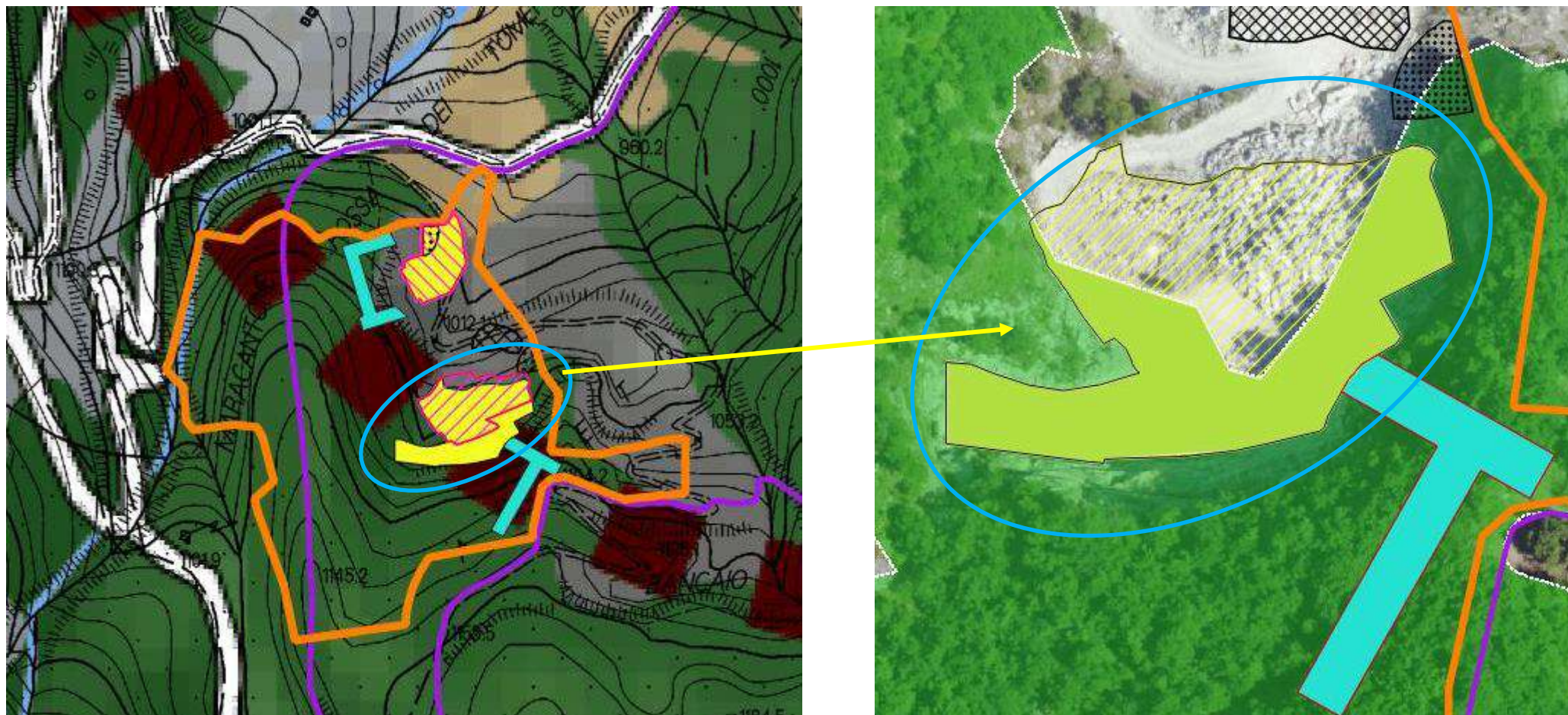


Figura 47: Dettaglio del progetto sovrapposto alla Carta della Rete Ecologica (Geoscopio, Regione Toscana - scala 1: 50.000), che interessa le aree estrattive ed è inoltre inserito in un'"area critica per processi di artificializzazione". Nell'ovale azzurro, area di sovrapposizione al vincolo boschivo (**3.240 mq**) così come individuato dal P.I.T. Art. 142 D.Lgs. 42/2004, lettera g) territori ricoperti da foreste e da boschi.

L'area di intervento a cielo aperto prevista dal progetto ed indicata nell'ovale in azzurro di **Figura 47**, risulterebbe sovrapposta al vincolo boschivo secondo la cartografia del P.I.T. e Geoscopio: in realtà, come emerge dalle **Figure 48 -52 seguenti**, tale area boscata non è più presente a partire dal 2022, quando è stata autorizzata la coltivazione e quindi il taglio, secondo quanto riportato nello **Studio di Impatto Ambientale e nello Studio di Incidenza del 2021 a firma del Dott. Agr. A. Dazzi** relativo al progetto approvato (**Figure 53 -54**).



Figura 48: Aree boscate di cui al vincolo ex Art. 142 D.Lgs 42/2004 – lettera g) i territori ricoperti da foreste e da boschi aggiornamento DCR 93/2018 per l'area oggetto di intervento a cielo aperto (in tratteggio giallo) sovrapposto ortofoto Geoscopio **Anno 2016** (anno di redazione del P.A.B.E.).

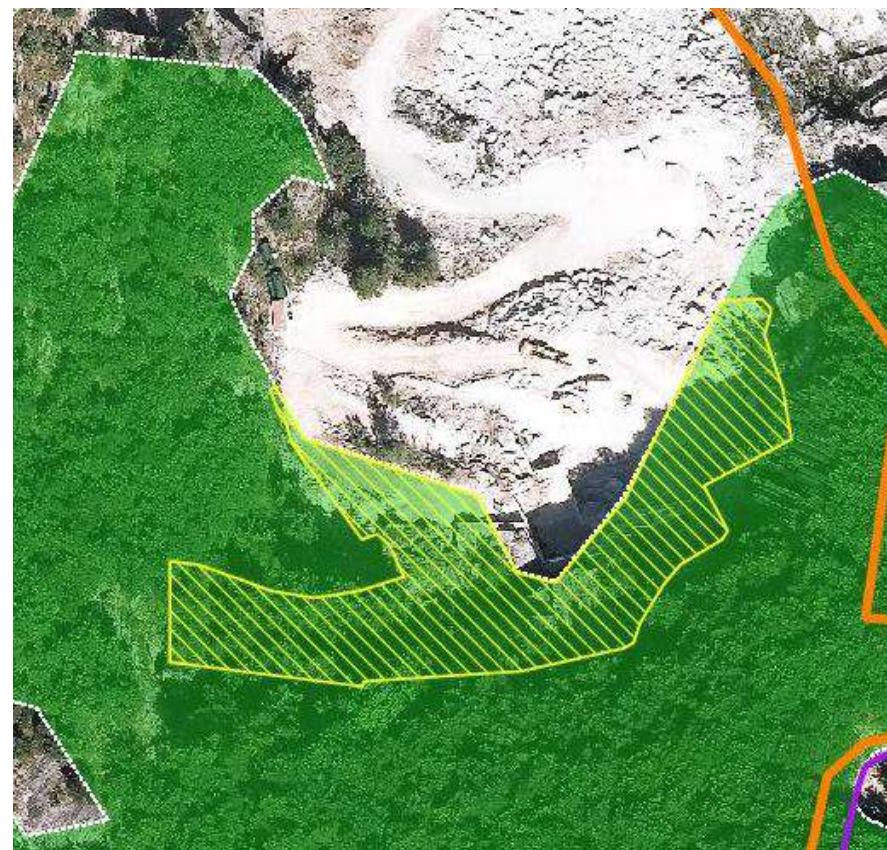


Figura 49: Aree boscate di cui al vincolo ex Art. 142 D.Lgs 42/2004 – lettera g) i territori ricoperti da foreste e da boschi aggiornamento DCR 93/2018 per l'area oggetto di intervento a cielo aperto (in tratteggio giallo) sovrapposto ortofoto Geoscopio **Anno 2019**.



Figura 50: Aree boscate di cui al vincolo ex Art. 142 D.Lgs 42/2004 – lettera g) i territori ricoperti da foreste e da boschi aggiornamento DCR 93/2018 per l'area oggetto di intervento a cielo aperto (in tratteggio giallo) sovrapposto ortofoto Geoscopio **Anno 2022**.

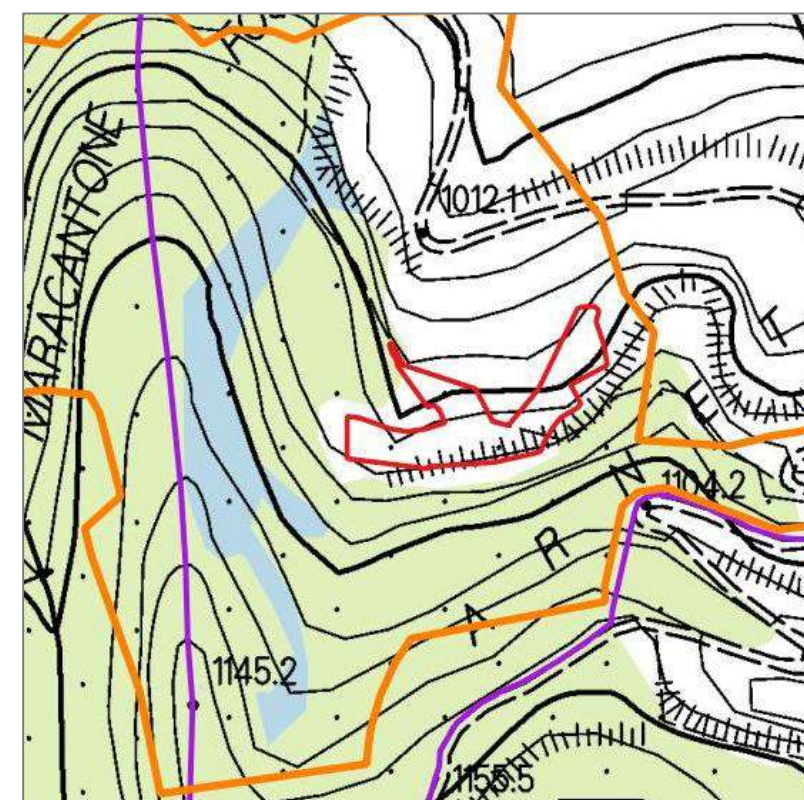
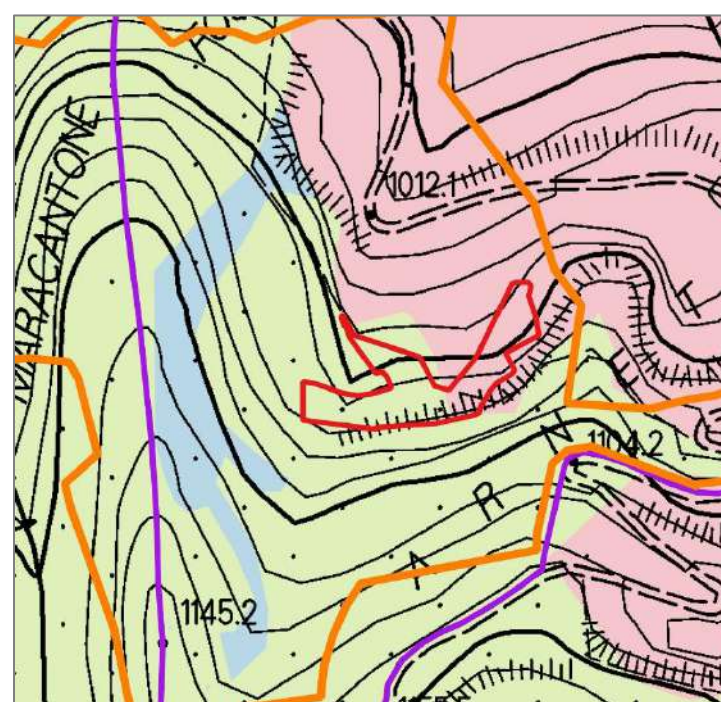


Figura 52: Carta del paesaggio vegetale del P.A.B.E (2019) **MODIFICATA** mediante fotointerpretazione da ortofoto GEOSCOPIO anno 2022. Tutta l'area in bianco corrisponde alle aree già in coltivazione.

Figura 51: Estratto da Carta del paesaggio vegetale del P.A.B.E (2019). L'area oggetto di intervento a cielo aperto (in rosso) è in parte correttamente inserita nell'area boscata.

Il **progetto vigente**, già oggetto di Studio di Impatto Ambientale e di Incidenza a firma del **Dott. Agr. Alberto Dazzi**, aveva considerato le attività programmate in tali aree; si riporta di seguito **breve estratto** dalle *"Integrazioni allo Studio di Incidenza a seguito delle modifiche progettuali per la prima e la seconda fase"* del 10/11/2021:

"Escavazione a cielo aperto"

Gli interventi previsti dal Progetto di coltivazione di Cava Fossa dei Tomei insisteranno in parte su aree già profondamente alterate da precedenti attività antropiche caratterizzate o da assenza di vegetazione (fronti di cava pregressi) o da una vegetazione pioniera, e in parte su aree vergini, ma comunque sempre all'ESTERNO DEI SITI NATURA 2000.

*Dall'analisi floristica e vegetazionale le aree vergini interessate dagli interventi sono occupate dagli habitat 9110 e 8210; **nonostante ciò, non rappresentando core-area di specie di interesse comunitario, non risultano di interesse strategico per la conservazione di specie di flora e fauna.** Questo è dovuto probabilmente al fatto che il bacino estrattivo è attivo da decenni e le specie di interesse delle ZSC e ZPS si sono allontanate in parte a causa del disturbo antropico. Monitoraggi faunistici e floristici in corso d'opera serviranno a monitorare le condizioni di habitat e specie durante la realizzazione del progetto.*

Non per ultimo va considerato che l'area estrattiva è completamente all'esterno della ZSC Monte Tambura-Monte Sella e ZPS Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane pertanto non verifica né riduzione né frammentazione di habitat all'interno delle aree protette; non si reputa che le azioni progettuali possano incidere in modo significativo su habitat e specie andando ad inficiare gli obiettivi di conservazione dei Siti Natura 2000"

L'area risultava già censita in **Tavola C-rev2** a firma del Dott. Agr. Alberto Dazzi, come "area estrattiva priva di vegetazione" (**Figura 54 seguente**).

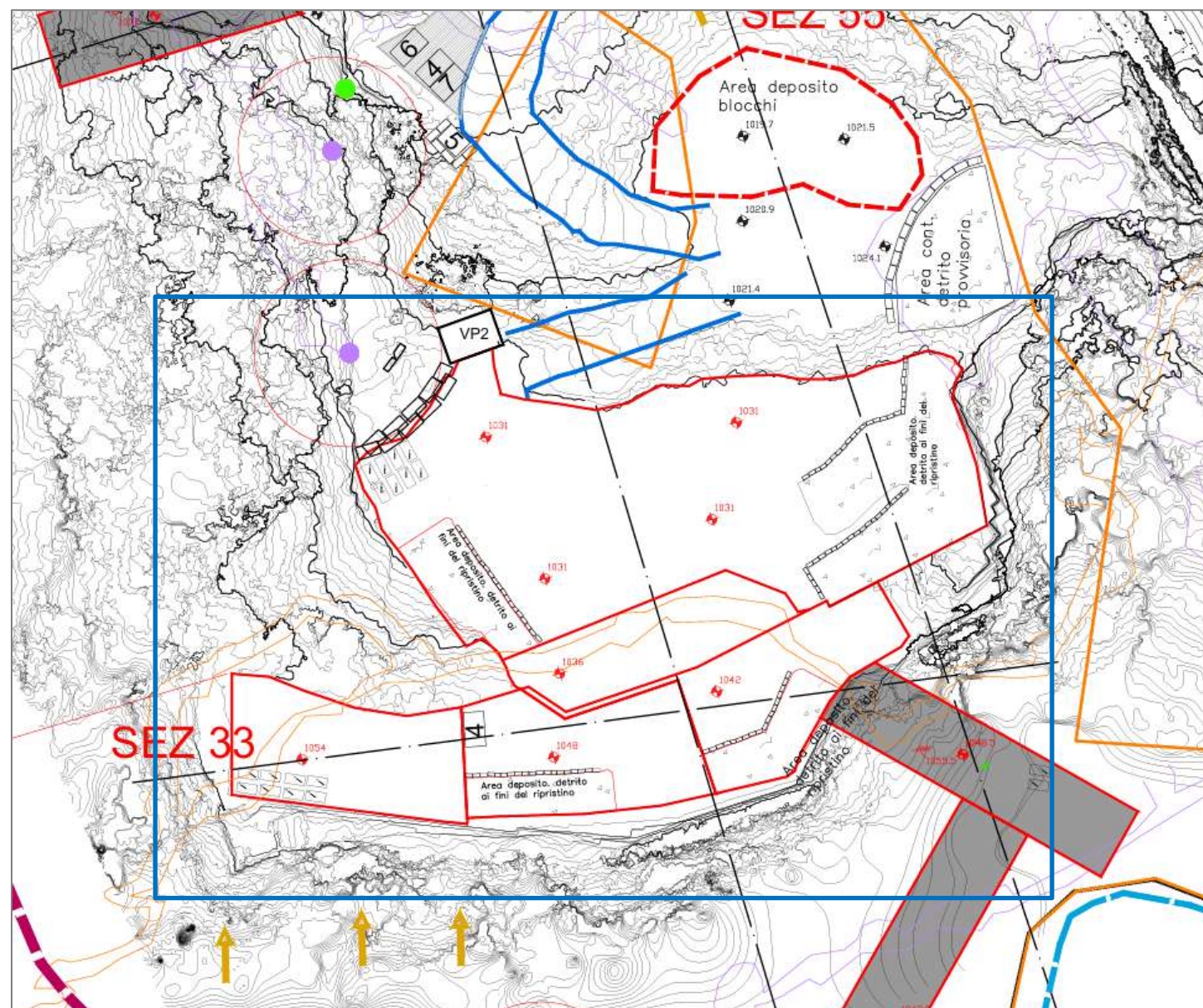


Figura 53: Estratto da **Tavola 9.1** progetto 2026. All'interno del rettangolo blu, area di progetto a cielo aperto **prima fase**.

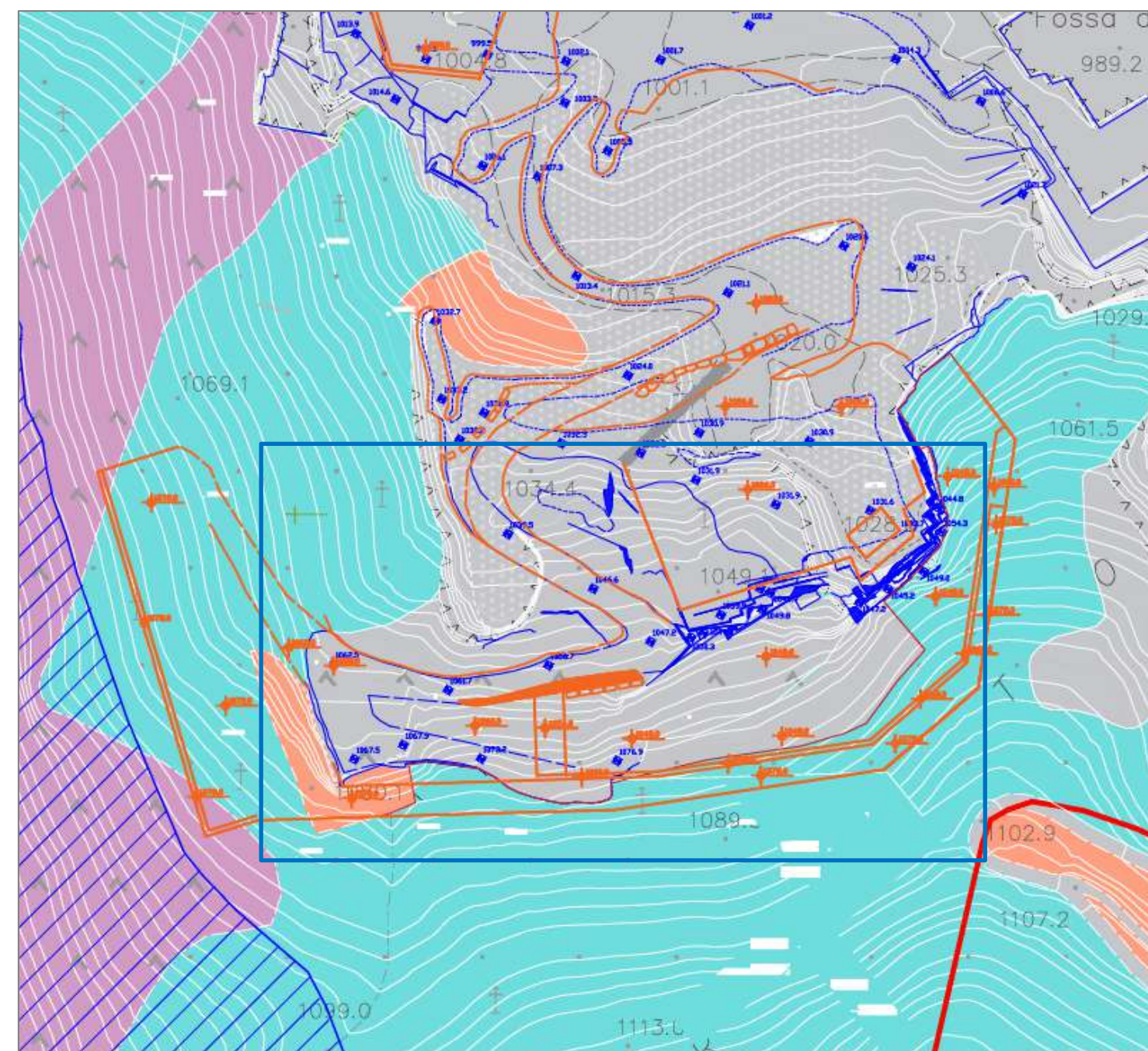


Figura 54: Estratto da **Tavola C-rev2** del progetto vigente a firma del Dott. Agr. Alberto Dazzi. All'interno del rettangolo blu, indicativamente, l'area di progetto a cielo aperto prima fase che rientra tra le **aree estrattive prive di vegetazione**.



Tabella 19 - Impatti sulla vegetazione

Fase	Localizzazione intervento	Superficie interessata (ha)	Tipologia vegetazionale interessata dal progetto di coltivazione	Rilievo floristico n°
I	– Ampliamento del piazzale posto a quota 1005 e allestimento dell'area servizi	0,115 ha	Affioramenti rocciosi con vegetazione casmofitica e brachipodieta	R1
I	– Realizzazione tramite splateamenti successivi di un primo piazzale di quota 1078 m s.l.m.; – Ampliamento del piazzale di quota 1060 m s.l.m. con una espansione dello stesso verso sud e verso Est ed il collegamento con il cantiere Superiore Venato SW; – Realizzazione primo gradone di q.ta 1072m s.l.m. ed a seguire i ribassi di q.ta 1066 e 1060m s.l.m. sfruttando i lavori già in parte realizzati della variante autorizzata. I gradoni manterranno il collegamento con la viabilità principale anche attraverso rampe in detrito e blocchi.	0,5 ha	Faggeta	R4
II	- Realizzazione di un tratto di viabilità Cantiere Calacatta Inferiore che partirà da quota circa 1032 m s.l.m. terminando a quota 1048 m s.l.m. - Realizzazione viabilità Cantiere Superiore Venato SW; - Creazione piazzale quota 1048m s.l.m. - Apertura di un primo piazzale a quota 1060 m s.l.m. con sviluppo di breve rampa di accesso dalla nuova viabilità di servizio; - Ampliamento del piazzale di quota 1078 m s.l.m. con direzione a Nord e ad Est.			

Dott. Agronomo Alberto Dazzi – Dott. Naturalista Debora Bedini

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

Tabella 20 - Impatti sugli habitat

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

Premesso che l'intervento si realizza al di fuori del perimetro dei Siti Natura 2000 circostanti per cui non viene diminuita la superficie dell'habitat all'interno dei Siti; si verifica invece un impatto diretto sugli habitat di interesse comunitario che si estendono al di fuori dei Siti.

Tale impatto diretto si concretizza però per una percentuale, considerata come soglia di significatività, nettamente inferiore all'1%.

Estratto da Studio di Incidenza a firma del Dott. Agr. Alberto Dazzi

Il progetto peraltro prevedeva un rimboschimento compensativo:

*"Il progetto proposto prevede un **consumo di risorsa forestale (faggeta)** durante i primi cinque anni per una superficie di circa **0,5 ha complessivi**. Data l'impossibilità di modificare il piano escludendo tale tipo di intervento, secondo quanto stabilito dalla L.R. 39/00 Art. 44, c.1 e secondo il dettato del DPGR 48/R 03 Art. 81 comma 1: "Nei casi in cui la trasformazione del bosco interessi aree di superficie superiore a 2.000 metri quadrati, la stessa è condizionata al rimboschimento di terreni nudi di superficie uguale a quelle trasformate, in attuazione del disposto di cui all'articolo 44 della legge forestale. Ai fini dell'individuazione dei terreni da sottoporre a rimboschimento, per "terreni nudi" devono intendersi tutti i terreni che non siano classificabili come bosco ai sensi dell'articolo 3 della legge forestale".*

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

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

(Estratto da Studio di Incidenza a firma del Dott. Agr. Alberto Dazzi)

NODI FORESTALI PRIMARI	
INDICAZIONI PER LE AZIONI	CONFORMITA' PROGETTO
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 direttamente dalla coltivazione nelle aree a cielo aperto previste dal progetto che si svolge ESCLUSIVAMENTE ALL'ESTERNO DEI SITI NATURA 2000. La coltivazione in sotterraneo proposta nella galleria bassa, si realizza al di sotto dell'habitat epigeo 8210 per una superficie di 491 mq, mentre la galleria alta si realizza al di sotto dell'habitat forestale 9110 per una superficie di 1367 mq. Le coltivazioni in sotterraneo devono garantire la conservazione degli habitat epigei, attenendosi alle indicazioni delle NTA del PABE vigente. Il monitoraggio da eseguire in corso d'opera consentirà di mantenere un efficace controllo sulla componente biodiversità in modo da proporre repentine misure di mitigazione in caso di evidenza di modifiche a carico degli ecosistemi superficiali.
Recupero dei castagneti da frutto e gestione attiva delle pinete costiere finalizzata alla loro conservazione.	NON APPLICABILE
Riduzione del carico di ungulati.	NON APPLICABILE
Riduzione e mitigazione degli impatti legati alla diffusione di fitopatologie e degli incendi.	NON APPLICABILE
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).	L'area di progetto, secondo la Carta della Rete Ecologica, si sovrapporrebbe in parte al vincolo boschivo (3.240 mq) ma, come si osserva dalle Figure 48-50 precedenti, l'area boscata non è più presente dal 2022. La sovrapposizione con l'ortofoto 2025 di Geoscopio conferma tale dato.
Mantenimento e/o miglioramento degli assetti idraulici ottimali per la conservazione dei nodi forestali planiziali.	NON APPLICABILE
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.	NON APPLICABILE
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.	NON APPLICABILE
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.	NON APPLICABILE
Riduzione delle utilizzazioni forestali negli impluvi e lungo i corsi d'acqua.	NON APPLICABILE

Tabella 13: Check-list per la valutazione della congruenza del progetto 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**.

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.

Il nuovo progetto si allinea con le indicazioni per le azioni suddette:

- **riduzione/contenimento delle dinamiche di consumo di suolo** = non ci sono espansioni in aree vergini all'interno dell'area critica, ma solo coltivazione nei piazzali già attivi;
- **mitigazione degli impatti ambientali** = Gli impatti a cielo aperto sono corrispondenti a quelli in atto e valutati nel progetto approvato.
- **riqualificazione delle aree degradate e il recupero dei valori naturalistici e di sufficienti livelli di permeabilità ecologica del territorio e di naturalità** = il progetto di ripristino ambientale si basa su interventi di recupero vegetazionale specifici che prevedono l'impiego di essenze vegetali certificate per garantirne la provenienza ecologica.

12. ASSETTO INSEDIATIVO

12.1 Invarianti strutturali: Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali (Invariante III)

Dall'esame della Carta dei Morfotipi insediativi, il territorio comunale di Vagli e della Provincia si inserisce nel:

MORFOTIPO INSEDIATIVO A SPINA DELLE VALLI APPENNINICHE

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 Argegnà 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.

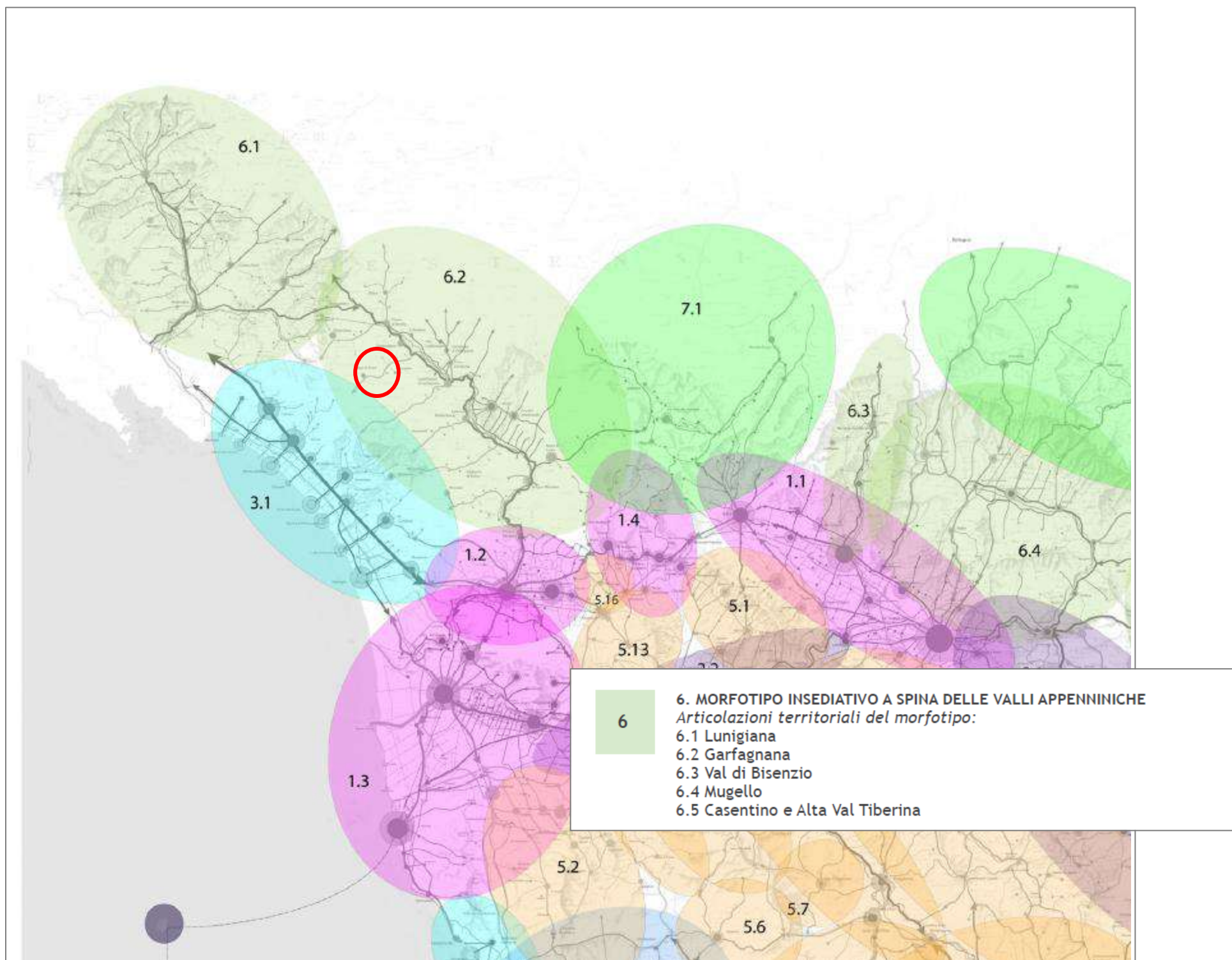
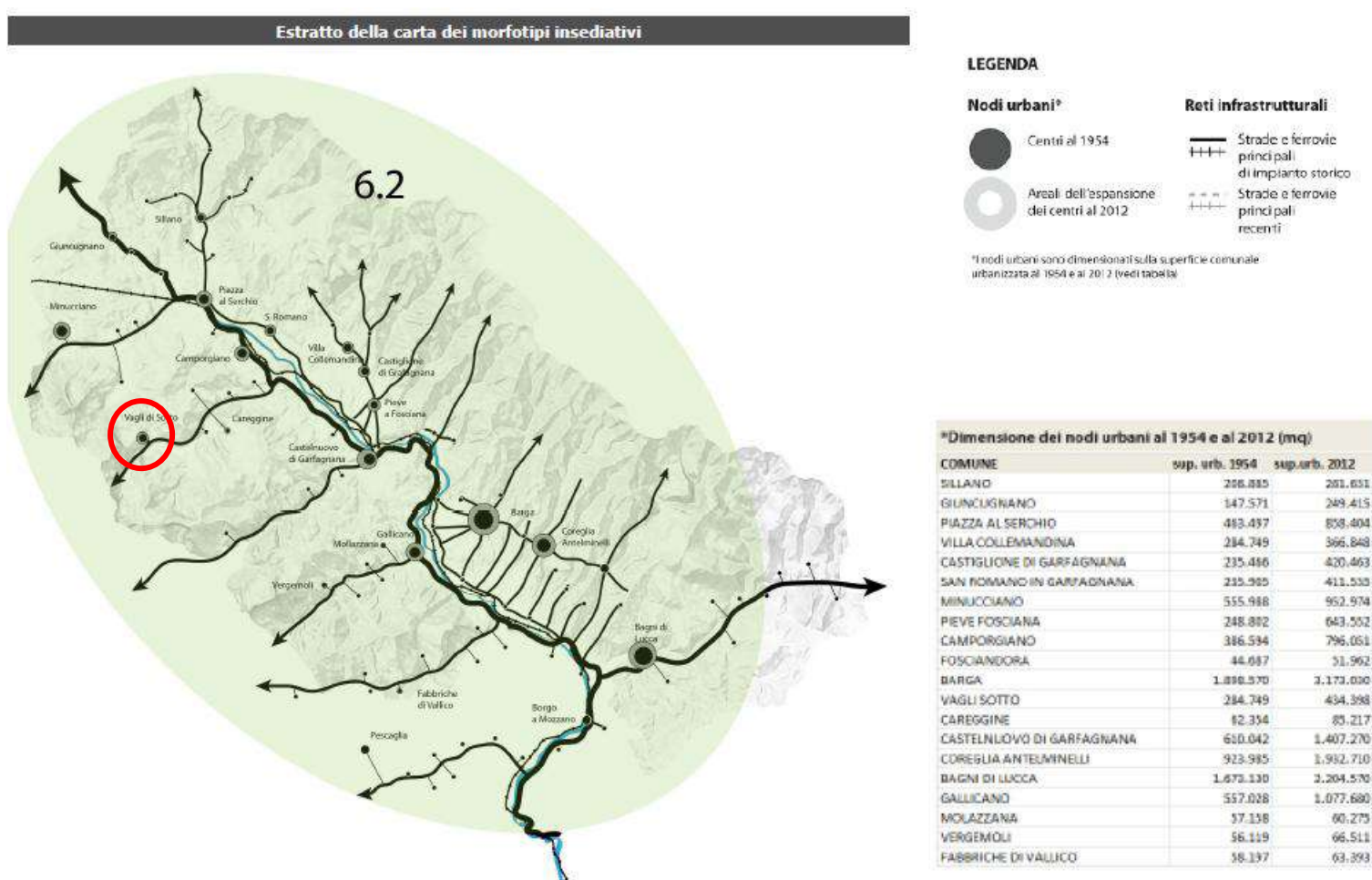


Figura 55: Estratto da Carta dei morfotipi insediativi (Scheda Ambito n. 03 - P.I.T.).



INDICAZIONI PER LE AZIONI	CONFORMITA' PROGETTO
Riequilibrare il sistema insediativo e infrastrutturale polarizzato nel fondovalle, decongestionando e riqualificando i delicati ambiti fluviali sottoposti ad eccessiva pressione antropica (urbanizzazioni e aree produttive lineari continue, raddoppio e potenziamento delle infrastrutture storiche esistenti) e ricostituendo le relazioni ambientali e territoriali tra il fondovalle e i sistemi collinari e montani circostanti.	NON APPLICABILE
Recuperare e valorizzare il patrimonio insediativo storico delle aree collinari e montane (fabbricati rurali, sistema delle fortificazioni e dei borghi fortificati, alpeggi, ecc...) nell'ottica della differenziazione di ricettività turistica, sviluppandone le potenziali integrazioni con le attività agro-silvo-pastorali tradizionali della valle (rete di ospitalità diffusa, agriturismo, ecc..);	NON APPLICABILE
Salvaguardare e ripristinare le aree perifluviali e i varchi ineditati lungo la cortina insediativa di fondovalle e in corrispondenza dell'imbocco delle valli secondarie;	NON APPLICABILE
Salvaguardare la riconoscibilità dei caratteri paesaggistici dei centri e recuperare il loro ruolo di cerniera visiva e territoriale tra il fondovalle e i territori montani all'interno della rete policentrica della valle, con nuove funzioni strategiche di presidio ambientale e di abitazione rurale e di accoglienza turistica;	NON APPLICABILE
Riqualificare gli insediamenti e le attività agro-silvo-pastorali montane in chiave multifunzionale, per riattivare le loro funzioni storiche di salvaguardia idrogeologica, di valorizzazione ecologica, produttiva e paesaggistica della valle.	NON APPLICABILE

Tabella 14: Check-list per la valutazione della congruenza del progetto alle indicazioni del P.I.T. "Abachi delle Invarianti strutturali" - Invariante III "Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali" allegato al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico – MORFOTIPO INSEDIATIVO A SPINA DELLE VALLI APPENNINICHE

12.2 Invarianti strutturali: I caratteri morfotipologici dei sistemi agroambientali rurali (Invariante IV)

L'area di progetto rientra nel *Morfotipo delle praterie e dei pascoli di media montagna* che viene descritto come di seguito (da *Abachi delle Invarianti* – P.I.T.).

aspetti strutturali

Si tratta di ambienti di montagna coperti da praterie storicamente adibite al pascolo, uso talvolta ancora oggi praticato a seconda dei contesti. In genere si trovano a contatto con piccoli insediamenti accentrati (per es. Camporaghena in Lunigiana) che in passato traevano dal pascolo e dall'agricoltura di montagna una risorsa fondamentale per la sussistenza. Coprono superfici piuttosto estese e appaiono come isole all'interno del manto boschivo. Talvolta possono essere punteggiati di alberi sparsi, segno della presenza di dinamiche di rinaturalizzazione, o recare tracce di antiche sistemazioni di versante che testimoniano un antico uso agricolo dei terreni. Contribuiscono in modo determinante alla biodiversità dell'ambiente montano costituendo habitat paesaggistici ed ecologici di rilevante discontinuità rispetto alla copertura boschiva.

aspetti funzionali

Il pascolo, il prato-pascolo e il prato permanente rivestono una notevole importanza per mantenere l'equilibrio di questi territori e per la loro vitalità, non essendo possibili altri impieghi agricoli. Le praterie secondarie costituiscono anche dei corridoi ecologici da preservare, immersi in una vasta matrice forestale appenninica. Molte praterie secondarie, se mantenute in equilibrio, sono capaci di conservare il suolo dall'erosione e ospitano un alto numero di specie sia vegetali che animali.

valori

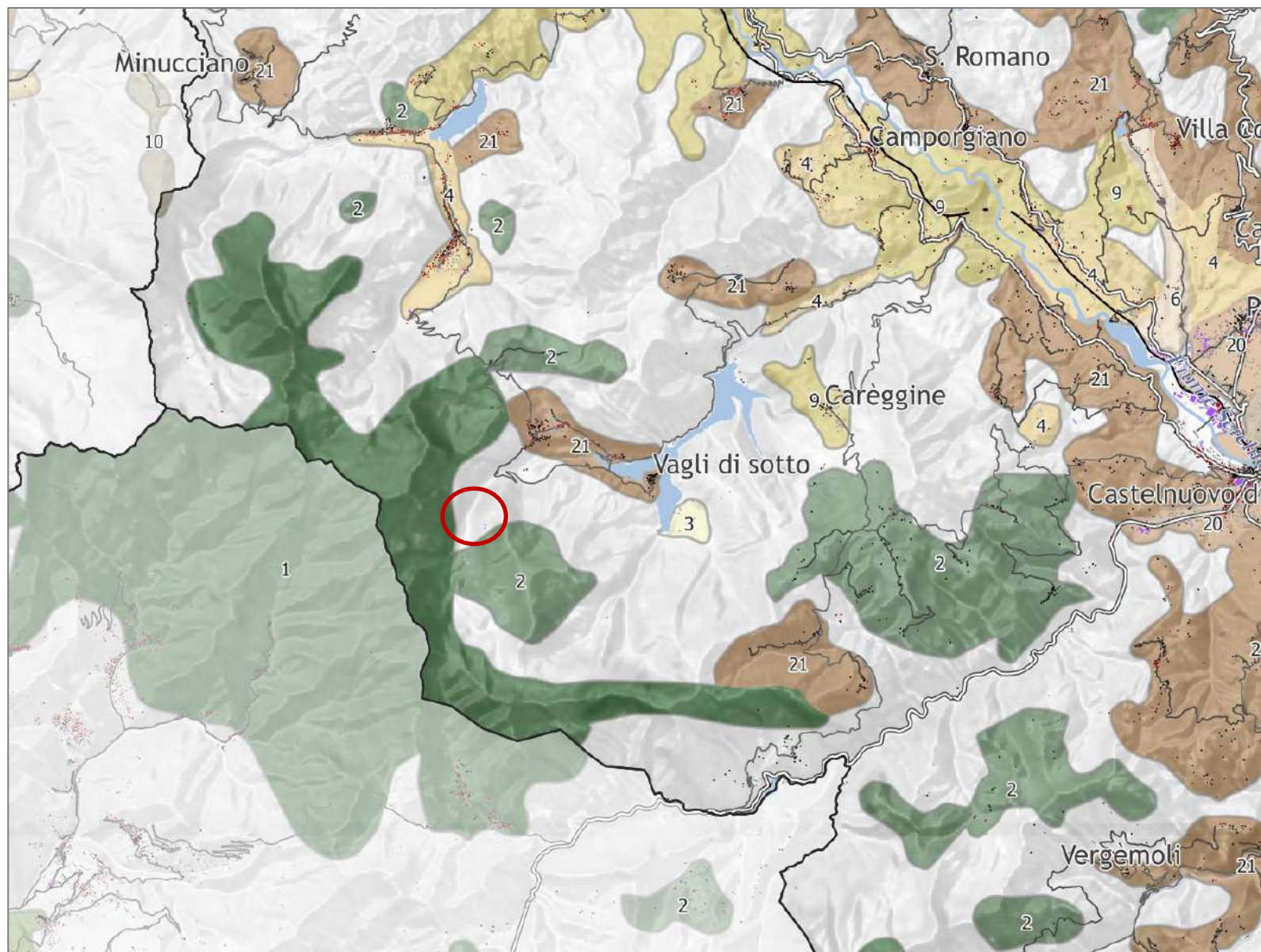
- ruolo di diversificazione ecologica e paesaggistica dato dalla presenza di radure destinate al pascolo all'interno della copertura boschiva, che ne interrompono la continuità e contribuiscono a elevare il grado di biodiversità;
- relazione morfologico-percettiva e, storicamente, funzionale tra nucleo storico insediato (quando presente) e prati-pascolo circostanti che appaiono reciprocamente dimensionati e interrompono la continuità del bosco;
- valore storico-testimoniale legato alla relazione tra nucleo insediativo e paesaggio circostante e all'eventuale presenza di residui di sistemazioni di versante;
- valore sociale ed economico legato allo sfruttamento collettivo dei prati-pascolo all'interno degli usi civici.

criticità

- diffusa e marcata presenza di dinamiche di abbandono con conseguenti fenomeni di rinaturalizzazione ed espansione del bosco;
- difficile accessibilità dei terreni legata alla loro perifericità e alla carenza di collegamenti infrastrutturali;
- scarsa redditività dell'attività zootecnica in contesti marginali e conseguente difficoltà di insediamento di nuove aziende.

INDICAZIONI PER LE AZIONI	COERENZA PROGETTO
Principale indicazione è la conservazione delle praterie per le importanti funzioni di diversificazione ecologica e paesaggistica che svolgono nell'ambiente montano e all'interno della copertura boschiva, da conseguire mediante:	Le indicazioni sono riferite ad attività silvo-pastorali attualmente non presenti nel bacino.
il mantenimento e l'incremento delle attività di pascolo;	
un'adeguata manutenzione del bosco, in particolare della fascia a contatto con le praterie per evitare l'espansione non controllata della vegetazione spontanea;	
la promozione di forme di ripopolamento della montagna, in particolare dei piccoli insediamenti storici legati agli ambienti pascolivi, anche favorendo il recupero di attività silvopastorali, il riutilizzo del patrimonio abitativo, il potenziamento dell'offerta di servizi alla persona e alle aziende e il miglioramento dell'accessibilità;	
il sostegno alla permanenza e/o all'insediamento di aziende zootecniche anche attraverso l'individuazione di soluzioni innovative per garantire i servizi alla residenza nelle zone di montagna;	
ove possibile la diffusione delle razze autoctone anche con azioni volte alla valorizzazione commerciale dei prodotti zootecnici derivati.	
il recupero ai fini produttivi agricoli dei terreni incolti.	

Tabella 15: Check-list per la valutazione della congruenza del progetto alle indicazioni del P.I.T. "Abachi delle Invarianti strutturali" - Invariante IV "I caratteri morfotipologici dei sistemi agroambientali rurali" allegato al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico – MORFOTIPO 02 - *Morfotipo delle praterie e dei pascoli di media montagna.*



**02. morfotipo delle praterie
e dei pascoli di media
montagna**



Si tratta di ambienti di montagna coperti da praterie storicamente adibite al pascolo, uso talvolta ancora oggi praticato, e in genere posti a contatto con piccoli insediamenti accentrati. Contribuiscono in modo determinante alla diversificazione paesaggistica ed ecologica dell'ambiente montano costituendo superfici di rilevante discontinuità rispetto alla copertura boschiva.

Figura 56: Estratto da "Carta dei morfotipi rurali": l'area di progetto è adiacente al morfotipo 02 (praterie e pascoli di media montagna).

13. ASSETTO DEMOGRAFICO E SOCIO-ECONOMICO

(da P.S, Comune di Vagli Sotto; Rapporto Ambientale P.A.B.E))

13.1 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>		<i>note</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>		<i>note</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>		<i>note</i>
0 – 5	29 ab. 2,58%	dati Istat 2001
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%	
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>		<i>note</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) .

13.2 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).

13.2.1 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 %	dati Istat 2001
percentuale su popolazione attiva	67,37 %	

**popolazione attiva 380 ab.
studenti 46 ab.

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

13.2.2 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	dati Istat e Comune di Vagli Sotto
percentuale sulla pop. attiva	7,63 %	

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	Eestero	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) .

13.2.3 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>			<i>note</i>
	1971	2001	
popolazione attiva	478 ab	380 ab	dati Istat e Comune di Vagli Sotto
occupati nel settore estrattivo	296 ab	69 ab	
percentuale sulla pop. attiva	61,50 %	18,16 %	

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).



COMUNE DI VAGLI SOTTO
(LU)

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA “FOSSA DEI TOMEI”

Vagli di Sotto (LU)
Bacino marmifero di Monte Pallerina

SCHEDA N. 7 P.I.T./PPR

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SEZIONE III

ANALISI DELLA COMPATIBILITA' AMBIENTALE DEL PROGETTO

14. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA

La valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile. Le analisi volte alla previsione degli impatti, dovuti alle attività previste nelle fasi di costruzione, di esercizio e di eventuale dismissione dell'intervento proposto e l'individuazione delle misure di mitigazione e di compensazione, devono essere eseguite tenendo in considerazione la tipologia e le caratteristiche dell'opera nonché il contesto ambientale nel quale si inserisce. Sulla base delle valutazioni effettuate per ciascuna delle tematiche ambientali, tenuto conto anche delle interazioni tra gli stessi, deve essere effettuata la valutazione complessiva, qualitativa e quantitativa, degli impatti sull'intero contesto ambientale e della sua prevedibile evoluzione. Gli impatti, positivi/negativi, diretti/indiretti, reversibili/irreversibili, temporanei/permanenti, a breve/lungo termine, transfrontalieri, generati dalle azioni di progetto durante le fasi di cantiere e di esercizio, cumulativi rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate, devono essere descritti mediante adeguati strumenti di rappresentazione, quali matrici, grafici e cartografie. Il cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati deve essere valutato tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto. Deve essere descritta nel dettaglio la metodologia utilizzata per la valutazione degli impatti. Devono essere considerati i probabili impatti delle opere sul clima e la vulnerabilità delle stesse ai cambiamenti climatici. Coerentemente con quanto riportato nella descrizione del progetto, devono essere effettuate previsioni sulle ricadute ambientali delle eventuali dismissioni, sulla base delle conoscenze disponibili. Devono inoltre essere individuati i prevedibili impatti negativi significativi che potrebbero indirettamente verificarsi, tenuto conto del contesto territoriale, in ragione della vulnerabilità dell'opera a rischi di gravi incidenti determinati da cause esterne, di eventi naturali di intensità eccezionale o cambiamenti climatici. Per vulnerabilità dell'opera si intende la percentuale di danneggiamento della stessa, a seguito di uno specifico tipo di evento incidentale o un determinato tipo di evento naturale, in funzione della loro intensità (da Linee Guida SNPA 28/2020).

14.1 Check-list di individuazione delle azioni impattanti.

Il progetto di coltivazione, così come previsto dalla vigente normativa in materia e come da indicazioni del PABE Pallerina, ha una **durata complessiva pari a cinque anni** ed è stato articolato per fasi successive.

La **FASE 1**, di durata indicativamente pari a **tre anni**, prevede lavorazioni piuttosto significative, **con coltivazione sia a cielo aperto che in sotterraneo**: sarà completato lo sbasso nella zona posta in prossimità dell'ingresso del cantiere, dove sarà raggiunta la quota finale di 984 m; sarà realizzata la galleria posta in prossimità del sopra descritto sbasso; sono previste lavorazioni a

cielo aperto nella zona Sud del cantiere estrattivo, dove sarà realizzato uno scavo per complessivi 8300 mc, realizzando due piccoli piazzali a quota 1054 e 1048 m slm ed il piazzale a quota 1031 m slm.

Nel corso della **fase 1** saranno anche *approntate le aree di stoccaggio provvisorio del materiale detritico*, ubicate come riportato negli elaborati di progetto e *sarà adeguato il sistema di gestione delle AMD*, come da apposito piano.

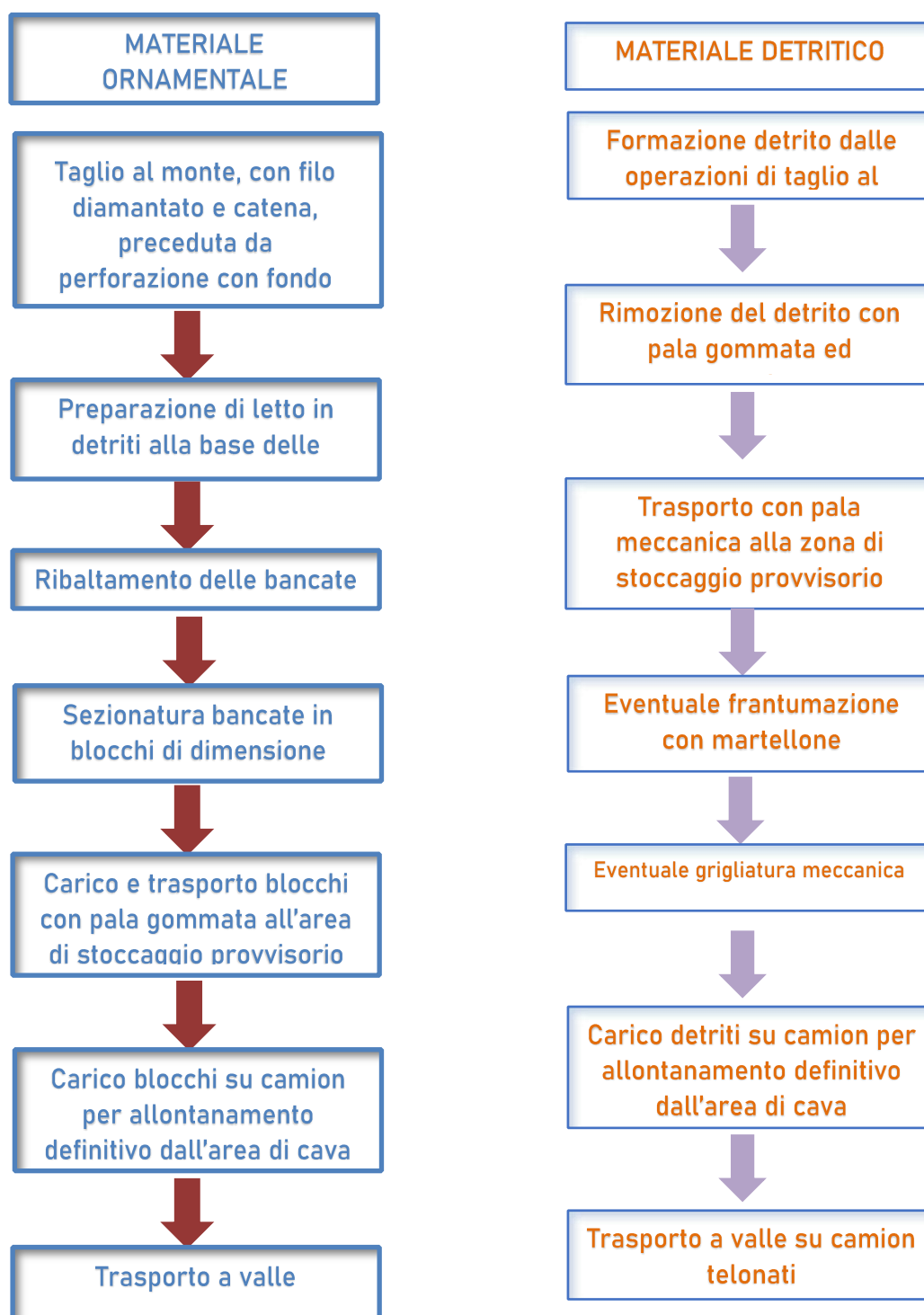
FASE 2

Le lavorazioni di coltivazione di cui alla **FASE 2, di durata stimata pari a 2 anni**, consisteranno nella **realizzazione di lavorazioni solo a cielo aperto**, con il *completamento degli sbassi nella zona Sud del cantiere estrattivo*, con la creazione di un grande piazzale a quota 1024 m; ancora nella fase 2 sarà ulteriormente *sbassato il piazzale posto in corrispondenza dell'ingresso al cantiere estrattivo*, che sarà portato alla quota di 978 m slm

Infine, Il progetto di **RISISTEMAZIONE FINALE DELL'AREA** prevede:

- ❖ *Chiusura ingressi gallerie;*
- ❖ *Messa in sicurezza con disaggancio dei fronti soprastanti le gallerie;*
- ❖ *allontanamento dal cantiere estrattivo tutti gli impianti e loro componenti (vasconi di deposito acqua, condutture acqua, etc), oltre che le strutture presenti nell'area servizi.*
- ❖ *Collocazione materiale detritico e terroso per la risistemazione e recupero vegetazionale dei piazzali;*
- ❖ *Creazione bacino acqueo*

Nello schema seguente sono riepilogate le operazioni del ciclo produttivo previsto nel progetto di coltivazione.



14.2 Potenziale di impatto delle azioni di progetto.

FASE 1

Escavazione a cielo aperto

Sono previsti gli interventi descritti nel paragrafo precedente che comporteranno lavorazioni a cielo aperto (*completamento dello sbasso nella zona posta in prossimità dell'ingresso del cantiere e lavorazioni a cielo aperto nella zona Sud del cantiere estrattivo*).

Si ritiene azione che produce **impatto elevato** e reversibile nel lungo periodo 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 in cava. Comporta impatto anche sul paesaggio e sul patrimonio naturale.

Si ritiene azione a potenziale elevato sul sistema acqua (Idrografia e idrogeologia) per potenziale intorbidimento delle acque superficiali dovuto alla produzione di residui fini dei tagli (marmettola) ed eventualmente anche per la perdita accidentale di oli minerali, carburanti nelle operazioni di taglio al monte e conseguente possibile inquinamento degli acquiferi.

Impatto molto 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.

Si ritiene azione che produce impatti indiretti a lunga durata sui tipi vegetazionali presenti nel sito di intervento che sono legati sostanzialmente al sollevamento di polveri ed alle emissioni di inquinanti. Tutte le categorie faunistiche subiranno impatti indiretti dello stesso tipo per il rumore prodotto (Anfibi, Rettili, Uccelli, Mammiferi) o diretti (Invertebrati) a causa della scarsa mobilità. Sugli ecosistemi valgono le considerazioni fatte per le corrispondenti tipologie vegetazionali.

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.

Realizzazione galleria ed escavazione in sotterraneo

Nella prima sarà realizzata la galleria posta in prossimità dello sbasso descritto sopra, con uno sviluppo in pianta pari complessivamente a 1600 mq. L'azione di escavazione in sotterraneo comporta consumo di risorsa ma induce effetti diretti minori - rispetto alla coltivazione a cielo aperto - sulla morfologia, sulle emissioni di rumore e polvere per la componente Aria, così come sulla componente biotica. Si considera potenzialmente più impattante sulla componente Acqua se intercettate cavità /fratture non censite durante le coltivazioni ed in caso di eventi accidentali (sversamenti): per tale potenzialità, si considera un **Impatto medio (si veda paragrafo 14.3)**.

Movimentazione e deposito del detrito

Nel piazzale di cava si avranno

- ✓ depositi temporanei di pietra ornamentale;
- ✓ depositi temporanei dei derivati dei materiali da taglio così come definiti dall'art. 2 c 1 lett c) della LR 35/15 e smi;
- ✓ depositi temporanei dei rifiuti di estrazione ex Dlgs 117/08.

L'ubicazione delle sopra menzionate aree di deposito temporaneo è riportata nelle tavole grafiche di progetto (vedi **Tav. n°9 e 10**).

Il materiale ornamentale sarà allontanato con regolarità e con cadenza molto frequente, strettamente connessa con l'andamento della produzione.

I materiali inerti saranno ritirati, da aziende appositamente incaricate, con regolarità dopo la loro produzione, ma potranno subire frantumazione con martellone per rendere possibile il loro successivo utilizzo dalle aziende di produzione di inerti.

Dalla zona di accumulo temporaneo i detriti saranno caricati su camion dotati di telone e allontanati dal cantiere estrattivo. Vista la collocazione dell'area di gestione dei derivati dei materiali da taglio e dei rifiuti di estrazione, vi sarà una netta separazione rispetto alle aree di coltivazione, senza possibilità di interferenze con queste ultime.

Sulla base delle valutazioni di progetto, risulta che saranno da gestire i seguenti quantitativi di materiale di scarto derivante dalle lavorazioni:

Fase	Fase 1	Fase 2	Totale piano
<i>Durata anni</i>	3	2	5
<i>Volumi di scavo mc</i>	51156	48425	99581
<i>Resa stimata</i>	33%	33%	33%
<i>Volumi materiale ornamentale mc</i>	16881	15980	32862
<i>Volumi materiale di scarto derivanti dalla coltivazione mc</i>	34275	32445	66719

Tabella 24: Volumi della produzione e dei derivati.

La movimentazione del detrito prodotto durante le coltivazioni produrrà impatti elevati per rumore e polvere sulla componente Aria e sulle componenti biotiche. **Impatto elevato.**

Movimentazione macchine

Si fa riferimento all'attività delle macchine che operano in cava per l'escavazione, la movimentazione ed il carico dei detriti derivanti dalla coltivazione. Le movimentazioni interne saranno limitate allo spostamento degli inerti e dei blocchi con pala meccanica e al transito di camion a quattro assi per il carico dei blocchi e degli inerti.

Il materiale inerte verrà trasportato dalla pala meccanica alla zona di stoccaggio provvisorio percorrendo un tragitto a cielo aperto di circa 150 m.

L'azione comporta emissione di polvere e rumore, mitigato dall'impiego di mezzi a bassa emissione da impiegare anche nel sotterraneo; potenziale inquinamento della rete idrografica e dei flussi sotterranei senza una regimazione e gestione delle AMD/AMPP. **Impatto elevato.**

Trasporto detrito e blocchi:

I blocchi di pietra ornamentale, dopo il caricamento su camion che avverrà nella zona dedicata, verranno trasportati a valle lungo la viabilità bianca, di comparto, in collegamento con la strada asfaltata comunale, per proseguire verso i depositi e laboratori ubicati nel comprensorio apuo-versiliense, lo stesso percorso verrà seguito dai camion con terre ed inerti, con destinazione finale gli impianti di frantumazione della Versilia.

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. Gli impatti sono reversibili a lungo termine. **Impatto elevato.**

Regimazione delle acque superficiali e di lavorazione: si realizzeranno *in itinere* le strutture e gli approntamenti atti a convogliare le acque reflue e quelle piovane, eliminando o riducendo a valori minimali gli impatti relativi. 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 medio.**

Produzione di rifiuti: Ai sensi della normativa vigente, le quantità, la tipologia, e le modalità di smaltimento di tutti i rifiuti prodotti nella cava saranno annotati sul REGISTRO RIFIUTI dedicato all'unità estrattiva.

I depositi di rifiuti manterranno il carattere di temporaneità dal momento che saranno suddivisi per categorie omogenee e non supereranno mai i 30 mc totali (di cui al massimo 10 mc di rifiuti pericolosi) e non saranno smaltiti oltre l'anno dalla messa in giacenza. Impatto potenziale, lieve e reversibile sul sistema acqua (idrografia e idrogeologia) per accidentale dispersione di inquinanti; può comportare impatto lieve sul paesaggio e patrimonio naturale. Impatto nullo su tutte le altre componenti ambientali. **Impatto lieve.**

Fabbisogni idrici: La società utilizzerà, come fonte di approvvigionamento delle acque necessarie per il processo produttivo, l'accumulo di acque piovane mediante una serie di serbatoi che saranno posti in posizione elevata, tale da poter rifornire i punti di lavorazione per caduta.

In ogni caso, in caso di bisogno, si provvederà al reintegro delle acque eventualmente necessario mediante autobotti provenienti dall'esterno. **Impatto lieve.**

FASE 2

Le azioni previste durante la fase 2 sono relative all'escavazione a cielo aperto che si realizzerà sui due piazzali antistanti le due gallerie. Pertanto, per la stima degli impatti attesi si rimanda alle descrizioni precedenti riferite a:

Escavazione a cielo aperto
Movimentazione e deposito del detrito
Trasporto detrito e blocchi
Movimentazione macchine
Regimazione delle acque superficiali e di lavorazione:
Sversamenti accidentali
Produzione di rifiuti
Fabbisogni idrici

FASE DI RIPRISTINO

- ❖ *Chiusura ingressi gallerie;*
- ❖ *Messa in sicurezza con disgaggio dei fronti soprastanti le gallerie;*
- ❖ *allontanamento dal cantiere estrattivo tutti gli impianti e loro componenti (vasconi di deposito acqua, condutture acqua, etc), oltre che le strutture presenti nell'area servizi.*
- ❖ *Collocazione materiale detritico e terroso per la risistemazione e recupero vegetazionale dei piazzali;*
- ❖ *Creazione bacino acqueo*

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.**

Messa in sicurezza fronti e chiusura gallerie

L'impatto sulle componenti biotiche è reversibile a breve termine: saranno maggiormente interessati il sistema delle aree degradate, in quanto presente nell'area su cui è previsto questo tipo di azione, e gli invertebrati, per la scarsa capacità di spostamento.

Impatti medi su qualità dell'aria e clima acustico. **Impatto lieve.**

Movimentazione detrito e materiale terroso

Si intendono le movimentazioni finalizzate al riempimento dei vuoti di escavazione effettuate durante il ripristino finale.

I fattori d'impatto sono dovuti alla produzione di rumore e di polvere, ma con limitata fase temporale, per cui l'azione avrà un potenziale inferiore rispetto a quella corrispondente delle fasi di esercizio. **Impatto lieve.**

Risistemazione finale del sito

Apporterà un miglioramento del sito per gli aspetti attinenti alla geomorfologia, l'uso del suolo, la qualità delle acque superficiali e sotterranee, il paesaggio e le componenti biotiche. **Impatto positivo.**

14.3 Analisi degli impatti derivanti dalle azioni di progetto.

Dato che il sito di progetto risulta limitrofo 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)

EMISSIONI DI POLVERI

La relazione tecnica di valutazione delle emissioni di polveri a firma dei Dott. Geol. E. Sirgiovanni e L. Vaselli è stata aggiornata nel luglio 2026, ed è stata redatta secondo quanto indicato nelle *"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto carico o stoccaggio di materiali polverulenti"* emesse da Arpat. La metodica Arpat è riferita alla produzione di inerti e non specificatamente alla coltivazione di pietre ornamentali e quindi la metodologia è stata adattata al ciclo produttivo dell'attività in oggetto.

Il processo produttivo è quello tipico delle cave di marmo del comprensorio, quindi costituito da una fase di taglio con macchine a filo e catena diamantata per il distacco dei banchi di roccia dall'ammasso. Nel ciclo produttivo viene impiegata una minima quantità di acqua per il raffreddamento del filo diamantato, quindi abbattuta la polvere prodotta, che non si disperde in atmosfera bensì si concentra sotto forma di fango di lavorazione. La catena diamantata nel processo di taglio generalmente non necessita di acqua e produce una sabbia grossolana, con scaglie anche superiori a 3 mm, che può essere palata e messa in sacchi per lo smaltimento.

L'operazione successiva è quella del ribaltamento delle bancate sul piazzale di lavoro, dopo aver creato un letto di detriti per ridurre l'impatto della roccia e preservarne la sua integrità. I banchi sono quindi sezionati in blocchi di dimensioni commerciali, utilizzando filo o catene diamantate. Il materiale di scarto o frantumato naturalmente viene spostato, stoccato temporaneamente in un'area dedicata e, successivamente, caricato su camion per essere allontanato dal cantiere estrattivo, senza ulteriori attività.

Le sorgenti di polvere diffusa individuate nelle linee guida, non sono del tutto riconducibili e rinvenibili nelle procedure adottate nell'ambito della metodologia estrattiva dell'area in oggetto, in quanto si tratta di una cava finalizzata alla produzione di blocchi di marmo e non di inerti, in cui non è presente il processo di frantumazione e macinazione della roccia; inoltre le

coltivazioni in progetto non prevedono "scotico e sbancamento superficiale", che pertanto non verrà valutato come fonte di emissione di polvere.

Le sorgenti di emissioni delle polveri per il ciclo produttivo della cava Fossa dei Tomei e corrispondenti e quelle delle Linee guida sono le seguenti:

- Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4);
- Erosione del vento dei cumuli (AP-42 13.2.5);
- Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2);

A queste sorgenti si aggiungono, con le dovute differenze di metodo estrattivo:

- Perforazione per preparazione dei tagli in roccia;
- Frantumazione con martellone dei blocchi di maggiore dimensione e produzione di blocchi con dimensioni >500 mm;

Per quanto possibile si sono adottati i codici SCC (Source Classification Codes) relativi alle sorgenti di emissioni delle AP-42.

Il processo produttivo, come detto in precedenza, ha come obiettivo la produzione di blocchi di geometria e dimensioni che rientrano nei parametri delle Pietre Ornamentali e per le quali viene impiegato un metodo di coltivazione che non prevede l'uso di esplosivo né la perforazione come metodologia di estrazione. Tutte le stime che seguono sono state effettuate sulla base di 250 giorni lavorativi/anno.

Le uniche attività di perforazione previste sono eseguite per il passaggio del filo diamantato; si tratta di operazione di durata molto limitata e che, complessivamente, forniscono un contributo alle emissioni assai modesto. A titolo di esempio, su un banco di 10x7x3,2 m, ovvero circa 600 tonnellate, si ha una emissione, rapportata alla singola tonnellata, di 6,3E-04 kg/ton.

Le attività che producono polvere nel processo produttivo e che valuteremo sono quindi le seguenti:

N	Attività	Descrizione
1	Perforazione	La perforazione è limitata ai fori laterali delle bancate per il passaggio del filo diamantato. I tagli orizzontali sono dati con catena diamantata, che utilizzando acqua di abbattimento non produce polvere.
2	Scarico inerti	Scarico degli inerti operato da pala meccanica nella zona di accumulo temporaneo
3	Formazione di cumuli	Formazione temporanea dei cumuli di materiale detritico
4	Frantumazione	Spaccatura delle rocce più grosse in scaglie >500 mm
5	Carico	Carico degli inerti con pala gommata o escavatore. Carico dei blocchi con pala gommata
5	Trasporto	Per il trasporto dei detriti a valle saranno utilizzati camion trazionati a 4 assi che percorrono la strada bianca di comparto sino al paese di Vagli. Stesso percorso sarà effettuato dai mezzi per il trasporto blocchi
6	Vento	Il vento può causare il sollevamento della polvere dai piazzali, dalle strade e dai depositi.

Sulla base dei vari contributi alle emissioni come sopra valutati, in accordo con le linee guida, si può stimare il **rateo emissivo totale $E_i(t)$** con la formula seguente (secondo quanto indicato dalle linee guida del PRQA – Allegato 2 – Paragrafo 6):

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

l processo

m controllo

t periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.)

E_i rateo emissivo (kg/h) dell' i -esimo tipo di particolato

AD_l attività relativa all' l -esimo processo (ad es. *materiale lavorato/h*)

$EF_{i,l,m}$ fattore di emissione

N	Attività	Rateo emissivo orario (g/h)
1	Perforazione	20.36
2	Scarico inerti	0.17
3	Formazione cumuli	12.19
4	Frantumazione	93.12
5	Carico	1.32
6	Vento	0.04
7	Trasporto	306.43
	TOTALE	433.63

Il dato ricavato sopra è del tutto compatibile con i limiti di cui alla tabella 15 del "Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive" che indica i valori limite, in funzione dei giorni lavorativi e della distanza dal recettore, sulla base dei quali è necessario o meno adottare misure di mitigazione delle emissioni. Nel caso in esame risulta che non è necessario adottare alcuna azione, pur avendo assunto, come riferimento, il dato più cautelativo in relazione ai giorni lavorativi che, come sopra riferito, sono stato assunti pari a 250/anno.

Tabella 15 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 300 e 250 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 + 50	<76	Nessuna azione
	76 + 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile (*)
50 + 100	<160	Nessuna azione
	160 + 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile (*)
100 + 150	<331	Nessuna azione
	331 + 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile (*)
>150	<453	Nessuna azione
	453 + 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile (*)

Tuttavia, si ritiene opportuno, comunque, di effettuare delle bagnature con riguardo alle strade interne al sito in caso di perdurante assenza di piogge e/o periodi di attività più intensa con maggiore transito di mezzi. Le modalità di bagnatura possono essere eseguite in conformità alle indicazioni di cui alla tabella 9 del "Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive".

EMISSIONI SONORE

Nel luglio 2026 e' stata aggiornata la nuova Valutazione di Impatto Acustico a firma del Geom. Nicola Ambrosini (Tecnico Competente in Acustica Ambientale), di cui si riporta estratto di seguito.

"Al fine di definire l'impatto acustico allo stato attuale è stata eseguita una campagna di misure fonometriche in data 20 Luglio 2026 esclusivamente in periodo Diurno (06:00 – 22:00) in quanto non risultano presenti lavorazioni in periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Nelle prossimità dell'area di studio, sono situati i ricettori maggiormente impattati dalle emissioni sonore generate dell'impianto, che al fine di valutare previsionamente l'impatto acustico, sono stati indagati strumentalmente.

Figura 3:2 – Corografia dell'area con indicazione del ricettore monitorato.



Il **ricettore denominato R01** è sito a Vagli Sotto a Nord dell'Area di Cava. Il ricettore consta di un edificio residenziale, con struttura a due piani in cemento armato, con infissi in legno a vetro singolo. Il fonometro è stato posizionato in corrispondenza della facciata maggiormente impattata dalle emissioni sonore ad 1,5 m di altezza dal piano di campagna, nel solo periodo diurno (06:00-22:00). La postazione di misura ricade in Classe III con limiti di immissione assoluta in periodo diurno (06:00-22:00) pari a 60 dB(A).

Osservazioni conclusive allo stato attuale

Al fine di definire il clima acustico dell'area interessata dal sito estrattivo Cava "Fossa dei Tomei", in data 20 Luglio 2026 è stata condotta una campagna di monitoraggio fonometrico. Le indagini si sono concentrate esclusivamente nel periodo diurno (06:00 – 22:00), coerentemente con l'assenza di lavorazioni previste o in atto durante il periodo notturno. Dall'analisi dei risultati ottenuti, si evidenziano i seguenti punti chiave:

- **Rappresentatività delle misure:** I rilievi sono stati eseguiti in condizioni climatiche favorevoli (assenza di precipitazioni e vento inferiore a 5 m/s), garantendo la validità e la significatività dei dati raccolti rispetto alla variazione spaziale e temporale del livello sonoro.
- **Caratterizzazione del rumore:** Durante l'esecuzione delle misure presso il ricettore monitorato (R01), non sono state rilevate componenti tonali o impulsive tali da richiedere penalizzazioni o correzioni ai livelli misurati, secondo i criteri definiti dal DM 16/03/1998.
- **Rispetto dei limiti normativi:** Il livello di pressione sonora equivalente misurato presso il ricettore R01 (appartenente alla Classe Acustica III) è risultato pari a **49,3 dB(A)**. Dal confronto con il limite di immissione assoluta di 60 dB(A) previsto per tale classe, si riscontra un ampio margine di rispetto, con un valore rilevato decisamente inferiore alla soglia normativa.
- **Assenza di criticità:** Le postazioni di misura, distinte come E0n_RES_DIU per il rumore residuo, confermano che lo stato attuale dell'area è pienamente conforme ai limiti vigenti per i ricettori residenziali. In conclusione, l'attuale clima acustico dell'area risulta ampiamente entro i limiti di legge, non evidenziando criticità ambientali legate alle sorgenti sonore presenti al momento del monitoraggio.

Valutazione previsionale di Impatto acustico

Dal punto di vista del confronto fra stato di fatto e di progetto, risulta lecito attendersi una limitata variazione dei livelli di rumore per i ricettori più prossimi, derivante dalle modifiche progettuali. Nello specifico la valutazione previsionale di impatto acustico sarà impostata con riferimento alle emissioni sonore generate, valutando in via preliminare il rispetto dei limiti normativi vigenti.

Conclusioni

Sulla base delle indagini fonometriche eseguite e delle simulazioni modellistiche prodotte il presente studio ha analizzato l'impatto acustico della Cava "Fossa dei Tomei", situata nel Comune di Vagli Sotto (LU), in relazione al rinnovo del piano di coltivazione quinquennale.

Le valutazioni condotte hanno permesso di giungere alle seguenti determinazioni:

- **Stato Attuale:** I rilievi fonometrici eseguiti presso il ricettore residenziale R01 (Classe Acustica III) hanno mostrato un livello di pressione sonora equivalente di 49,3 dB(A). Tale valore risulta ampiamente conforme al limite di immissione assoluta di 60 dB(A) previsto per il periodo diurno, confermando un clima acustico attuale privo di criticità.

- **Impatto Previsionale (Scenario S01):** La simulazione modellistica, effettuata con software Soundplan 8.2 considerando l'attività contemporanea dei macchinari al 100% della potenza (scenario cautelativo), ha stimato un contributo sonoro della cava presso il ricettore R01 pari a **19,4 dB(A)**.

- **Rispetto dei Limiti Normativi:**

- o **Il limite di emissione assoluta** (55 dB(A)) è rispettato con un margine di oltre 35 dB(A). o Il limite di immissione assoluta (60 dB(A)) è pienamente rispettato, con un livello complessivo (rumore ambientale) calcolato in 49,7 dB(A).

- o **Il limite differenziale** risulta rispettato; si sottolinea inoltre che tale limite non sarebbe applicabile nel periodo diurno poiché il rumore ambientale rilevato è inferiore alla soglia di 50 dB(A) prevista dalla norma.

- **Misure di Mitigazione:** Data l'assenza di superamenti dei limiti vigenti sia in termini di emissione che di immissione, **non si rendono necessari interventi di mitigazione acustica per le attività previste nel nuovo progetto di coltivazione.**

In conclusione, l'attività estrattiva della Cava "Fossa dei Tomei" risulta pienamente compatibile con il contesto ambientale e con la zonizzazione acustica del Comune di Vagli Sotto, garantendo il rispetto dei requisiti di tutela della salute pubblica e dell'ambiente abitativo.

- **IMPATTI SU SUOLO E SOTTOSUOLO**

Geomorfologia

La valle di Arnetola è una ampia valle glaciale dove l'azione modellatrice dei ghiacciai ha impresso la tipica forma a "U". Morfologie riconducibili all'azione dei ghiacci sono individuabili nel tratto pianeggiante presente sul fondovalle, subito all'ingresso della valle, formatosi in seguito al riempimento di un piccolo lago di circolo che si è creato al momento del ritiro dei ghiacci. Probabilmente anche alcuni rilievi di forma tondeggiante che chiudono a Sud il tratto pianeggiante del fondovalle devono la loro forma all'azione dei ghiacci. Mancano, invece, i depositi e i cordoni morenici presenti subito all'uscita della valle di Arnetola, sui quali è costruito

gran parte dell'abitato di Vagli di Sopra, e nel circolo glaciale di Campo Catino, alle pendici del M. Roccandagia.

Per quanto riguarda in particolare il bacino estrattivo di Monte Pallerina, al suo interno non sono presenti forme morfologiche riconducibili all'azione modellatrice dei ghiacci.

L'escavazione eseguita a cielo aperto, 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 ampiamente sfruttata nel corso degli anni e soprattutto si escaveranno varietà merceologiche di particolare pregio molto ricercate dal mercato, non delocalizzabili in altre aree. L'impatto geomorfologico verrà inoltre in parte riequilibrato grazie alla ricostruzione finale prevista al termine di vita della cava. Gli stessi tagli morfologici che rimarranno in posto, e che progressivamente si ossideranno come già avvenuto per realtà simili, man mano si inseriranno nuovamente all'interno del locale paesaggio, "mascherando" l'attività effettuata.

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 sia a cielo aperto che in sotterraneo, ritenuta compatibile, oltre che dallo strumento urbanistico comunale, con lo stesso PIT vista l'approvazione finale dei PABE del Comune di Vagli Sotto – Bacino Monte Pallerina. Come ampiamente riferito in precedenza, il piano di coltivazione che la presente relazione illustra ed accompagna è stato redatto tenendo conto anche di quanto previsto dal PABE del Bacino in esame.

Tra i vari elaborati che compongono il suddetto PABE vi sono anche gli studi e le indagini geologico-tecniche ai sensi del Regolamento 53/R, corredati di carte di pericolosità geologica, geomorfologica, idraulica e sismica.

PAI Dissesti

Con riferimento al PAI Dissesti, risulta che una parte delle previsioni progettuali ricadono, come indicato nell'apposita tavola grafica (vedi Tav.2.2), in area a pericolosità P3a (si tratta di una parte delle coltivazioni a cielo aperto che ricadono all'interno del perimetro già oggi autorizzato); mentre la restante porzione ricade al di fuori delle aree individuate a pericolosità.

Si attesta, inoltre, che non sono previsti interventi edilizi e/o modifiche alle opere edilizie esistenti soggette a parere della Autorità di bacino, che non sono previsti interventi di bonifica e di sistemazione dei movimenti franosi in aree a pericolosità da frana elevata P3 e/o molto elevata P4.

Si attesta, fatte salve le modifiche originate dall'attività di escavazione prevista nel presente progetto, che non sono previste modifiche significative al sistema di regimazione delle acque né significative variazioni morfologiche, ricadenti nella cartografia di PAI in aree a pericolosità da frana elevata P3 e/o molto elevata P4.

• IMPATTI SULL'ACQUA

Idrografia

Gli estesi affioramenti di rocce carbonatiche non hanno consentito lo sviluppo di una rete idrica superficiale di una certa consistenza, fatta eccezione per la parte Sud della valle dove la presenza di rocce più impermeabili (cipollini e scisti sericitici) hanno permesso lo sviluppo di una rete di fossi che scendono dalle pendici del M. Fiocca e del Passo di Sella, con portate molto variabili nell'arco dell'anno, considerata la limitata estensione dei loro bacini di alimentazione. Tutti gli impluvi e i fossi che scendono dai versanti convergono a formare il Fosso Tambura che scorre nel fondovalle di Arnetola. Pur essendo la valle di Arnetola caratterizzata da una elevata piovosità - L. Piccini et al. (1999) stimano le precipitazioni in 3200 mm/anno – tuttavia il fosso è spesso asciutto o con portate molto ridotte in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi (da Relazione Illustrativa delle caratteristiche del luogo di intervento a firma dei Dott. Geol. E. Sirgiovanni e L. Vaselli).

Facendo riferimento al sito estrattivo ed 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. Si rimanda inoltre alle *Linee guida per l'attività estrattiva* di cui al **Paragrafo 3.2** per il dettaglio delle misure di precauzione previste durante la coltivazione.

Piano di Gestione del rischio di Alluvioni 2021 – 2027 - PGRA

All'interno della Tav. 2.2, quadro D, è riportata la sovrapposizione tra le previsioni progettuali e le aree a pericolosità idraulica come definite dal PGRA.

Piano di Gestione delle Acque 2021 – 2027 - PGA

Per quanto riguarda il PGA 2021-2027, si rimanda alla Tav. 2.2, quadri B e C dove è riportata la sovrapposizione tra le previsioni progettuali e le perimetrazioni del PGA. In particolare, all'interno del quadro C è riportato il riferimento ai corpi idrici superficiali e nel quadro B, quello ai corpi idrici sotterranei.

Per quanto riguarda i corpi idrici sotterranei, l'area di cava Fossa dei Tomei ricade nel CORPO IDRICO CARBONATICO METAMORFICO DELLE ALPI APUANE, nel "*Fissured aquifers including karst - highly productive*", stato quantitativo "*buono*", stato chimico "*buono*".

Relativamente ai Corpi Idrici Superficiali, l'area di cava non è interessata da alcun corpo idrico superficiale; a valle dell'area di cava si trova il Fosso Tambura, che è classificato con stato ecologico "*buono*" e stato chimico "*buono*", stato di naturalità "*natural*", con assenza di connessione a corpi idrici sotterranei e al di fuori delle condizioni di criticità ai sensi della D.G.R. Toscana num. 894 del 2016-09-13, come risulta dalla scheda di seguito riportata, estratta dal PGA.

Dati generali

Codice:	IT09R019SE332FI	
Nome:	FOSSO TAMBURA	
Regione:	Toscana	
Ambito territoriale:	Serchio	
Codice locale:	IT09R019SE332FI	
Type code:	10IN7N	
Categoria:	RW	
Transfrontaliero:	No	
Serbatoio:	None	
Intercalibration type:	RW-R-M5 - Mediterranean, small, Mediterranean temporary	
Descrizione:	None	
Disponibilità del bilancio idrico:	None	
Note al bilancio idrico:	None	

Naturalità:	Natural	
Stato ecologico:	2 Buono	(Si veda il tab 'Stati di qualità ed obiettivi' per maggiori dettagli)
Stato chimico:	2 Buono	(Si veda il tab 'Stati di qualità ed obiettivi' per maggiori dettagli)
Intrusione salina:	None	
Connessione a corpi idrici sotterranei:	No	(Si veda il tab 'GWB' per maggiori dettagli)
Corpo idrico in condizione di criticità ai sensi della D.G.R. Toscana num. 894 del 2016-09-13:	No	

Tabella 25: Scheda estratta da PGA per il Fosso Tambura.

Idrogeologia

Nella valle di Arnetola, nonostante la presenza di estesi affioramenti di rocce carbonatiche e di elevati livelli di precipitazioni, l'acclività dei versanti non ha consentito lo sviluppo di forme carsiche di tipo epigeo molto estese e marcate che invece si sono sviluppate in altre parti delle Alpi Apuane come nella vicina valle di Carcaraia, nel versante occidentale del M. Tambura, o nell'altipiano della Vetricia nel massiccio delle Panie. Nella valle di Arnetola sono presenti solo modeste e rare forme epicarsiche come vaschette di corrosione, scannellature, solchi di ruscellamento e fori carsici in corrispondenza di incroci di fratture.

Il carsismo ipogeo è invece molto sviluppato e si estende ben oltre i limiti geografici della valle di Arnetola. In superficie la presenza di questo fenomeno carsico si manifesta con pozzi e inghiottitoi che rappresentano l'ingresso di cavità carsiche che si sviluppano poi in profondità. Nella valle di Arnetola risultano censite al Catasto Grotte della Regione Toscana n. 37 cavità carsiche e alcune di queste hanno più ingressi in superficie. In particolare, nel bacino estrattivo di Monte Pallerina sono censite n. 16 cavità carsiche, alcune di queste sono più ingressi di un unico condotto carsico.

Date le caratteristiche geostrutturali e idrogeologiche del bacino estrattivo di Pallerina non sono presenti sorgenti al suo interno e nella zona circostante. Le sorgenti più vicine sono la sorgente dell'Aiarone e la sorgente di Pruni. La prima è posta poco a Sud di Vagli di Sotto sul lato destro

del lago; è sommersa dalle acque del lago ed emerge solo quando le acque si abbassano. La seconda si trova sul lato sinistro alla confluenza dei due rami del lago. I bacini di alimentazione di queste sorgenti non hanno però nessun rapporto con la valle di Arnetola e con i bacini marmiferi in essa presenti.

La natura carsica della formazione dei marmi e la presenza di fratturazioni naturali rende particolarmente "sensibile" l'area e impone l'adozione delle misure di protezione come indicate; in ogni caso, in considerazione del fatto che nell'area sono presenti alcune cavità carsiche censite, si ritiene che sia una componente di importanza *rilevante strategica, in area sensibile, non rinnovabile a breve termine*.

Sono previste procedure specifiche per la prevenzione della contaminazione delle cavità carsiche non censite eventualmente intercettate con la coltivazione (cfr. capitolo dedicato alle misure di mitigazione).

N.	Denominazione	Quota m. slm	Dislivello m		Sviluppo m			Note
			-	+	Spaziale	Planimetrico	Estensione	
317	Buca della Pompa	900	410	0	1000	300	-	
440	Pozzo della Borella	1.135	60	0	100	30	22	
644	Abisso della cava terza	1.025	490	0	900	320	160	In cava, non più accessibile
756	Abisso Eunice	1.130	650	12	2.300	950	370	Collegato con: N. 862, 1077, 1916, 1917
862	Ingresso nuovo Eunice	1.125	645	17	2.300	950	370	Collegato con: N. 756
863	Buca della Lavandaia	1.030	290	0	580	300	100	
1006	Buca dei Reggiani	1.225	100	0	-	-	-	
1046	Abisso dei Tarzanelli	1.040	540	110	2.050	1.115	360	Collegata con: N. 1007
1079	Buca Moia	1.100	100	0	-	-	-	
1120	Buca delle Zanzare	1.185	22	0	83	76	35	
1140	Abisso Alice	1.100	454	0	1.105	550	-	
1269	Buca di Mamma Ghira	1.070	580	110	4.900	-	-	Collegata con: N. 548, 643, 859, 860
1299	Buca del Bancaio	1.020	180	0	-	-	-	Ingresso in cava non accessibile
1841	Buca delle Ossa di Arnetola	1.090	555	0	1.210	600	220	Oppure: Abisso Ober
1916	Ingresso quarto di Eunice	1.142	662	0	2.300	950	370	Collegato con: n. 756
1917	Ingresso quinto di Eunice	1.135	655	7	2.300	950	370	Collegato con: N. 756

Tabella 26: Cavità carsiche censite nel bacino estrattivo di Monte Pallerina e loro caratteristiche. (Da 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 come è stato confermato anche dall'impiego di 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, salvo quelli con il sistema della sorgente del Frigido.

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 et al. 1999)

Date le caratteristiche geostutturali e idrogeologiche del bacino estrattivo di Monte Pallerina non sono presenti sorgenti al suo interno e nella zona circostante. Le sorgenti più vicine sono la sorgente dell'Aiarone e la sorgente di Pruni. La prima è posta poco a Sud di Vagli di Sotto sul lato destro del lago; è sommersa dalle acque del lago e emerge solo quando le acque si abbassano. La seconda trova sul lato sinistro alla confluenza dei due rami del lago. I bacini di alimentazione di queste sorgenti non hanno però nessun rapporto con la valle di Arnetola e con i bacini marmiferi in essa presenti.

Il problema della vulnerabilità degli acquiferi sulle Apuane è piuttosto rilevante, in quanto le estese aree carbonatiche, per la quasi totale mancanza di un suolo e le caratteristiche di elevata permeabilità, possono rappresentare delle aree di facile infiltrazione per inquinanti di varia natura. Infatti, le fratture, associate al carsismo, sono mezzi di potenziale e diretta infiltrazione di inquinanti all'interno degli ammassi rocciosi. In particolare, il problema è sentito nelle aree a vocazione estrattiva, dove l'attività svolta, se non organizzata e correttamente condotta, può essere una fonte di inquinamento a causa della dispersione dei lubrificanti o di altri potenziali inquinanti sul terreno. L'area in esame è classificata ad alta vulnerabilità (50-70 valori sintacs) per gli acquiferi (Civita et al., 1991).

Al fine di contenere al minimo il rischio di inquinamento dell'acquifero sopra definito, nell'area di cava deve essere attivato un rigido protocollo che disciplini la gestione dei rifiuti e delle acque, siano esse di prima pioggia che di lavorazione, in modo da evitare qualsiasi possibile contaminazione

Data la natura carsica ampiamente descritta sopra, sono stati previsti una serie di accorgimenti e di modalità operative finalizzate a eliminare ogni possibile interazione negativa tra l'acquifero e le attività di coltivazione.

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 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. Il problema, in parte, rimane nel caso di tagli al monte che coinvolgano fratture beanti nel qual caso si procederà o spostando la direzione di taglio così da evitare di intercettare direttamente tale discontinuità o dove possibile si procederà tagliando con filo a secco. 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. Si segnala che sebbene l'escavazione futura potrà intercettare una serie di percorsi di filtrazione delle acque che attraversano l'ammasso (zona di percolazione), la falda vera e propria si trova a profondità tale non essere direttamente interessata dall'escavazione (circa 500m s.l.m.).

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, specie nell'area sotterraneo, si provvederà alla loro sigillatura (pavimento) con cemento o resine idonee.

• IMPATTI SU FLORA E VEGETAZIONE

A livello generale gli interventi di coltivazione nel sito di cava previsti prevedono interventi a cielo aperto, sui piazzali esistenti ed in sotterraneo. Non è previsto alcun intervento sulla vegetazione. **Si rimanda al paragrafo 11.2 ed alle Figure 47-54 per la valutazione dell'impatto sulle aree incluse nel vincolo boschivo.**

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 a cielo aperto per le emissioni di polveri dovute alla movimentazione dei mezzi meccanici e dei trasporti. Gli impatti in seconda fase di esercizio, che prevede unicamente coltivazione in galleria, saranno notevolmente mitigati in relazione alla tipologia stessa di escavazione.

• 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: tuttavia, è necessario evidenziare che in prossimità dell'area destinata al progetto, durante i sopralluoghi effettuati, non sono state riscontrate presenze faunistiche di particolare interesse biogeografico: si ritiene pertanto nulla la probabilità di perdita diretta di esemplari.

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, per cui si ritiene probabile un adattamento anche delle specie più sensibili al rumore.

• IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

L'alterazione diretta dell'habitat può comportare effetti su larga scala, come la perdita dell'habitat stesso, oppure di entità ridotta e meno evidenti, come l'occupazione di suolo da terra ed altri materiali di risulta degli scavi. Nel caso specifico, l'unico ecosistema interessato direttamente dagli interventi in fase di preparazione è quello delle aree in cui è più evidente l'intervento antropico pregresso, la strada di arroccamento ed i piazzali e fronti in cui si è evoluta nel tempo una vegetazione rada con ruolo pioniero nella ricostruzione dall'habitat originario, caratterizzato dal bosco misto di latifoglie a dominanza di faggio. 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

Nella valle di Arnetola il bacino estrattivo di Monte Pallerina è dove è presente la maggiore concentrazione di cave e dove più marcati sono tutti gli elementi che caratterizzano il "paesaggio delle cave". Nel tempo l'attività estrattiva si è concentrata in due poli. Un certo numero di cave dismesse vale a dire cave per le quali al momento non è vigente nessun provvedimento autorizzativo (definizione di cui all'art. 17 della Disciplina del Piano – PIT con valenza di Piano Paesaggistico), sono sparse all'interno del bacino estrattivo.

Il primo polo è quello della cava Piastra Bagnata posta nella parte Nord del bacino. È il polo più importante di tutto di tutto il comune di Vagli di Sotto. La cava Piastra Bagnata è una delle più grandi cave di marmo delle Alpi Apuane. È una cava di versante posta a mezza costa nel versante occidentale del Monte Pallerina a quota compresa tra 1030 m e 1160 m slm e si sviluppa lungo un fronte di circa 680 m. A valle della cava il ravaneto, ora inattivo, arriva fino sul fondovalle occupandone una parte. Un tempo nella zona della Piastra Bagnata erano presenti varie cave che si sono via via ampliate fino a creare un'unica cava gestita ora dalla Coop. Apuana Marmi. Delle cave originarie oggi è rimasto solo il nome a distinguere i vari fronti in cui si articola la cava Piastra Bagnata.

Il secondo polo estrattivo è quello della Fossa dei Tomei posto nella parte Sud del bacino estrattivo.

Anche in questo polo un tempo erano presenti varie cave che poi espandendosi hanno fatto sì che oggi tra una cava e l'altra di fatto non ci sia più soluzione di continuità e determinando inoltre una geometria dei fronti cava molto articolata. Il ravaneto si sviluppa verso Nord occupando parti dell'affioramento marmifero ma si estende anche sui piazzali di cava.

Il Sito estrattivo è interamente compreso nella "*Zona delle Alpi Apuane nei Comuni di Pescaglia, Camaione, 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. Nel bacino sono presenti **Aree tutelate per legge - Art.142 D.Lgs 42/2004** e precisamente:

- Lett. c) I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua
- 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.

Nella Relazione Paesaggistica a firma dell'Arch. M. Masini, di cui si riporta estratto si legge che:
La localizzazione della cava e le sue caratteristiche morfologiche rispetto al progetto di coltivazione consentono di affermare che l'intervento ha effetti paesaggistici molto bassi in quanto si svolge su area già coltivata ed in stato alterato della compagine rocciosa superficiale, ove, già non si ritrovano coperture vegetative o di rivegetazione pioniera. Dal punto di vista paesaggistico gli effetti provocati dalla coltivazione non risultano alterare quanto in essere, intendendo un settore composto di più bacini con lavorazioni senz'altro più 'visibili' in termini paesaggistici:

- le lavorazioni non prevedono alterazioni di crinali o parti vegetate, per cui l'effetto e la sua visuale, dati da queste lavorazioni, è molto basso.
- la coltivazione interagisce su un'area già lavorata, contribuendo al mimetismo dell'intervento.
- la visibilità reale dell'intervento è modesta e da punti di intervisibilità limitati a sentieri non comunemente percorsi; la visibilità dalla Via Vandelli, ritenuta maggiore per punti in vicinanza, è quella riportata nelle tavole allegate e riconducibile ad alcuni tratti (vedi fotosimulazioni fig.9). Gli effetti paesaggistici simulati in piano, da immagini zenitali, ricostruiscono un quadro attendibile degli effetti.

CONCLUSIONI

Caratteri di Impatto paesaggistico ed ambientale in sintesi:

1. Il bacino di cava non viene influenzato, nelle sue attuali caratteristiche di intervisibilità e modifiche a profili morfologici o di crinali.
2. l'intervento non incide sulla cumulabilità di effetto, rispetto alla morfologia della stessa cava e delle attività escavative limitrofe, nè tantomeno con il contrapposto bacino escavativo.
3. la sistemazione dei muri di blocchi ed il recupero post lavorazione, consentono una adeguata mitigazione dell'intervento e la fruibilità dell'area esterna ad uso pubblico, in sicurezza.
4. per gli impatti su aria, sottosuolo, sistemi idrici, ci si rimette alle relazioni già citate ed allegate dalle quale si evince che non vi sono rilevanze rispetto a quanto approvato.

INTERVISIBILITA' ED EFFETTI CUMULATIVI

Nel caso della Fossa dei Tomei, è stato primariamente verificata la cartografia dedicata alle intervisibilità con la nuova coltivazione, verificata sulle foto zenitali, in modo da relazionarla con le limitazioni imposte dalla posizione della area di margine, dalle aree demaniali e dai vincoli

come contenuti nella carta dei vincoli. Sono stati valutati i documenti che compongono il **progetto di coltivazione autorizzato** e nella fattispecie la relazione paesaggistica e lo screening di incidenza, entrambi redatti dal dott. Agronomo A. Dazzi, per gli aspetti concernenti le specifiche verifiche paesaggistiche. La visibilità ravvicinata, a quote superiori, è possibile ed in forma limitata, solo da un breve tratto della strada storica della Via Vandelli (come riportato nelle tavole di raffronto fotoricostitutivo (**Tav. Pae 011-PC2026** di cui si riporta estratto in **Figura 6 dell'Allegato 1** alla presente relazione).

Tuttavia, come premesso, la capacità teorica di intervisibilità, deve chiaramente compararsi con quella reale, per la quale deve tenersi conto della sua riduzione di estensione dovuta da molteplici fattori, naturali o meno, quali le alberature, edifici, tralicci viadotti, ecc. La reale intervisibilità e nei limiti prospettati, è situata nel versante opposto benchè a distanze mediamente elevate e da punti di sicuramente di non facile raggiungimento e periodici. Non si rileva visibilità da centri abitati. Da altre posizioni contrapposte, a media o lunga distanza e da altimetrie pari o più basse, la visibilità dell'intervento è molto modesta, se non nulla cava Borella e percorrenze limitrofe), a 15 meno di non utilizzare ingrandimenti ottici, comunque viste da sud est, intercluse anche da crinale.

Di conseguenza valutati i suesposti elementi e considerate le verifiche prodotte in loco, gli effetti di cumolazione dell'intervento in verifica, sono molto modesti se non nulli da alcune posizioni, tenendo presente che il contesto delle coltivazioni limitrofe e dello stesso bacino, induce a non percepirlo ed "assorbirlo" otticamente.

- **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 non si discosta da quello attualmente in essere.

- **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. Si evidenzia che la coltivazione della presente cava comporterà una ripresa dell'indotto collegato a questa cava, considerando che per ogni addetto impiegato in maniera diretta ci sono circa 5-6 addetti nell'indotto collegato.

14.5 Identificazione degli impatti significativi

Per l'identificazione degli impatti critici, si propone di prendere come riferimento la procedura di verifica proposta dalle N. T. A. della Regione Toscana, (Bolognani O. et Al., 2000a, 2000b, 2000c), adattata alla realtà progettuale in esame. Risulta attualmente obsoleto il metodo che prevede l'attribuzione di valori numerici nelle caselle in matrice, per cui, per facilitare la lettura e la valutazione, si procede con una scala cromatica individuata come segue.

Si procede all'individuazione degli impatti mediante una check-list tradotta successivamente in una matrice semplice Componenti Ambientali – Azioni.

Quindi la matrice di base viene compilata nelle caselle evidenziate in grassetto accanto ad ogni voce Azioni-Componenti, che rappresentano rispettivamente l'importanza dell'impatto potenzialmente prodotto dalla singola Azione nel complesso delle attività progettuali e l'importanza della singola Componente nel Sistema Ambientale di appartenenza.

Ponderazione delle Componenti Ambientali

L'importanza delle componenti ambientali viene attribuita in base ad una scala di valori molto semplice, considerando caratteristiche peraltro già proposte dalle stesse N.T.A.:

- *Rara - Comune*: la scarsità economica e fisica della risorsa;
- *Rinnovabile - Non Rinnovabile*: la sua capacità di ricostituirsi entro un orizzonte temporale ragionevolmente esteso;
- *Strategica - Non Strategica*: la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato.

I valori si attribuiscono quindi secondo la **Tabella 27** di seguito riportata:

IMPORTANZA COMPONENTE	DELLA CARATTERISTICHE COMPONENTE
MOLTO RILEVANTE	Rara Strategica Non Rinnovabile
RILEVANTE	Tutte le situazioni intermedie
LIEVE	Comune Non Strategica Rinnovabile

Tabella 27: Importanza della componente ambientale in base alle caratteristiche.

Ponderazione delle Azioni

Analogamente a quanto descritto per le Componenti, anche per le Azioni deve essere definito un valore di importanza, in base al potenziale di impatto presentato nell'ambito dell'iter progettuale complessivo: si attribuiranno valori maggiori alle azioni che presumibilmente

produrranno impatti maggiori a carico delle componenti ambientali, seguendo la **Tabella 31** riportata sotto:

IMPORTANZA DELL'AZIONE	CARATTERISTICHE DELL'AZIONE
MOLTO RILEVANTE	Potenzialmente molto impattante
RILEVANTE	Potenzialmente impattante mediamente
LIEVE	Potenzialmente lievemente impattante
IMPATTO POSITIVO	

Tabella 28: Importanza dell'azione in base alle caratteristiche.

A questo punto, si aggiungono i simboli (+ - o nullo) ad ogni incrocio, ed il sinottico che ne deriva rappresenta l'importanza della specifica interazione Azione-Componente, che principalmente trae origine dal potenziale di impatto GENERALE dell'azione (individuato dal colore in casella) dato che un'azione potrebbe avere impatto nullo direttamente su una componente ma produrre un impatto notevole su un'altra componente che però, indirettamente, influisce anche sulla prima componente (esempio: potenziale perdita di habitat specie-specifico da parte di un intervento che non produce impatti diretti sulla fauna, ma che indirettamente ne altera l'habitat di elezione). Per questo si ritiene importante anche una valutazione del potenziale di impatto COMPLESSIVO di un'azione.

Valutazione degli impatti critici

Dopo aver attribuito i simboli ad ogni incrocio Azione - Componente, ogni incrocio della matrice rappresentano una stima della criticità dell'impatto esercitato da ogni azione sulla specifica e corrispondente componente ambientale, evidenziato attraverso la seguente scala cromatica:

Il prodotto Azione-Componente ad ogni incrocio, produce una risultante che evidenzia in un sinottico l'entità dell'impatto potenziale. **Nel PMA, verrà posta attenzione sugli impatti che richiedono particolare controllo:**



		MOLTO RILEVANTE	RILEVANTE	LIEVE
		Potenzialmente molto impattante	Potenzialmente mediamente impattante	Potenzialmente lievemente impattante
MOLTO RILEVANTE	Rara Strategica Non Rinnovabile			
RILEVANTE	Tutte le situazioni intermedie			
LIEVE	Comune Non Strategica Rinnovabile			

N.B. Il potenziale medio stimato per la "coltivazione in sotterraneo" deriva dal fatto che, a differenza per esempio di un impatto sul suolo per una coltivazione a cielo aperto, dove è CERTA LA PERDITA DI RISORSA, ed in cui si verifica sicuramente un impatto diretto, nella coltivazione in sotterraneo l'impatto sulla componente "acqua" è di tipo potenziale accidentale, legato a situazioni di imprevedibilità o per coltivazioni non corrette, per cui si stima potenzialmente di grado inferiore.

Si propone pertanto la seguente matrice, in cui si esplicita in modo dettagliato l'interazione Azioni-Componenti ed in cui è evidente la **potenzialità** elevata della coltivazione sulla matrice "ACQUA": pur essendo la coltivazione in sotterraneo meno impattante di quella a cielo aperto, l'interazione con le componenti più sensibili (es. ACQUA) risulta comunque da sottoporre a monitoraggio e controllo.

Su questa base, verranno impostate le varie sezioni del PMA.

Range	Livello	Misure di contenimento
	Rischio basso	Nessuna Azione Correttiva specifica, consolidamento dei livelli di Rischio, valutazione eventuali miglioramenti.
	Rischio medio	Predisposizione Azioni Correttive nel medio periodo, aumento del monitoraggio e del controllo.
	Rischio alto	Predisposizione Azioni Correttive urgenti, stretto monitoraggio e controllo della fonte di Rischio.

			FASI 1-2		AZIONI COMUNI ALLE DUE FASI						DISMISSIONE E RIPRISTINO					
		AZIONI	Escavazione a cielo aperto	Apertura e coltivazione del sotterraneo	Movimentazione e deposito detrito	Movimentazione mezzi meccanici	Trasporto detrito e blocchi	Regimazione delle acque di lavorazione e di infiltrazione	Sversamenti accidentali	Produzione rifiuti	Fabbisogni idrici	Dismissione strutture	Messa in sicurezza fronti gallerie	Trasporto materiali dismessi	Ripporto detrito e metariale terroso	Risistemazione e recupero vegetazionale
COMPONENTI AMBIENTALI																
ARIA	Qualità dell'aria	x	x	x	x	x						x	x	x	x	+
	Clima acustico	x	x	x	x	x						x	x	x	x	+
ACQUA	Idrografia	x		x	x	x	+	x	x	x	x	x		x	x	+
	Idrogeologia	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x		x		+
SUOLO E SOTTOSUOLO	Morfologia e geomorfologia	x		x	x	x	+					+	x	x	+	+
	Geologia	x	x	x	x	x	+	x					x	x		+
	Uso del suolo	x		x	x	x	+			x		+	x	x	+	+
FLORA E VEGETAZIONE	Specie vegetali di pregio	x	x	x	x	x	+				x	x	x	x	x	+
	Vegetazione casmofila	x	x	x	x	x	+				x	x	x	x	x	+
	Praterie con faggio sparso	x	x	x	x	x	+				x		x	x	x	+
	Vegetazione aree estrattive	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	+	x	x	x	+
FAUNA	Specie animali protette	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	+
	Rettili	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	+
	Mammiferi	x	x	x	x	x	+	x	x	x		x	x	x	x	+
	Sistema delle aree rocciose a casmofite	x	x	x	x	x	+					x	x	x	x	+
	Sistema delle praterie con faggio	x	x	x	x	x	+					x	x	x	x	+
	Sistema delle aree estrattive	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	x	+	+
ASSETTO DEMOGRAFICO																
ASSETTO SOCIO ECONOMICO		+	+			+						x	x	x	x	+

Tabella 29: Azioni previste nelle fasi di progetto e individuazione degli impatti potenziali relativi.

IMPORTANZA DELLA COMPONENTE	CARATTERISTICHE DELLA COMPONENTE
MOLTO RILEVANTE	Rara Strategica Non Rinnovabile
RILEVANTE	Tutte le situazioni intermedie
LIEVE	Comune Rinnovabile Non Strategica

IMPORTANZA DELL'AZIONE	CARATTERISTICHE DELL'AZIONE
MOLTO RILEVANTE	Potenzialmente molto impattante
RILEVANTE	Potenzialmente mediamente impattante
LIEVE	Potenzialmente lievemente impattante
IMPATTO POSITIVO	

14.5 Valutazione degli impatti critici.

Gli impatti elevati a breve termine si verificano soprattutto nella fase 1 in cui si prevedono interventi a cielo aperto, anche se comunque l'attività è effettuata all'interno del perimetro già in coltivazione: non ci sono espansioni in area vergine, né diminuzione di superficie di habitat di alcun tipo. Gli impatti sulle componenti biotiche non si discostano da quelli in atto e previsti nel piano precedentemente approvato: lo sviluppo successivo in galleria permetterà di contenere emissioni ed impatti di tipo paesaggistico e sulle componenti biotiche. Non si ritiene probabile, nella fase a cielo aperto, l'impatto per perdita diretta di esemplari tra le specie invertebrate sedentarie, dato che gli interventi si realizzano in aree attualmente già attive. L'attività estrattiva già esistente nelle aree limitrofe ha sicuramente già condizionato le presenze animali per cui l'impatto dovuto all'allontanamento di esemplari sensibili al rumore dovrebbe risultare meno negativo di quanto sia stato considerato nella presente valutazione.

Per quanto attiene agli aspetti abiotici gli impatti maggiori riguardano gli aspetti legati alle componenti idrogeologiche in fase di esecuzione dei lavori di escavazione per la potenziale interazione con l'ambiente carsico; tuttavia l'adozione delle misure di controllo e di precauzione indotte dal P.A.B.E. vigente e nelle *Linee Guida alla coltivazione* di cui al **Paragrafo 3.2** relativamente alla gestione delle acque e dei materiali di scavo, consentirà di minimizzare detti impatti. Minor criticità e in gran parte reversibile, si verifica sulle altre componenti abiotiche (geomorfologia, geologica, uso del suolo), le quali, al termine dell'escavazione con la realizzazione dei lavori di ripristino, avranno un miglioramento rispetto all'attuale assetto.

Come evidenziato nella matrice precedente, gli impatti critici sono legati alle azioni di movimentazione dei mezzi, del detrito e dei trasporti, ma, come specificato in precedenza, anche la coltivazione in sotterraneo risulta potenzialmente molto impattante per la possibilità di intercettazione di fratture/cavità non censite durante le attività. Pertanto, nel PMA, particolare attenzione verrà posta anche alla componente Acqua, al fine di controllare le attività in corso d'opera e valutare preventivamente eventuali situazioni di pericolo ambientale.

14.6 Influenza dell'intervento sull'area e territorio circostante.

La cava si trova in un bacino estrattivo che rappresenta un'area con una forte attività estrattiva 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, né 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, né vengono modificati i tratti morfologici e paesaggistici, non intervenendo su aree vergini né interessando aree boscate.

14.7 Analisi delle alternative

Di seguito in maniera sintetica sono riportate le analisi principali delle possibili alternative al progetto di coltivazione presentato.

Modalità di escavazione

Come previsto dal PABE la scelta della Società è stata quella di impostare, per il futuro, una coltivazione mista, a cielo aperto e in sotterraneo, al contrario di quanto accaduto fino ad oggi, con coltivazione esclusivamente a cielo aperto.

Ricollocazione della cava

La cava è attiva in un bacino ed in un'area già caratterizzata dalla presenza di altri siti di cava e di altre unità estrattive, con presenza di infrastrutture, in primis la strada di arroccamento e due piazzali a cielo aperto i già realizzati ed ampliati, che eviteranno di creare in aree "vergini" afferenti nuovi impatti a carico dell'ambiente e del paesaggio per la loro realizzazione.

Alternativa "Zero"

L'alternativa "zero" è quella di escludere sviluppo del progetto della cava.

Per il comune di Vagli Sotto la presenza delle cave nel proprio territorio rappresenta una fonte di sostentamento non indifferente, che ha contribuito in maniera determinate a mantenere in loco intere comunità che altrimenti, per forza di cose, avrebbero dovuto abbandonare quei luoghi in cerca di lavoro.

Il proseguimento della coltivazione della cava apporterà certamente rilevanti benefici anche di carattere socio-economico dal momento che la società prevederà l'assunzione di una manodopera locale specializzata di circa 5 addetti iniziali con a regime una forza lavoro di 7-8 addetti.

Questi addetti saranno ricercati tra le persone qualificate della Garfagnana, ottenendo una ricaduta positiva sull'occupazione che si avrà anche con l'impiego di trasportatori locali, impiegati nella manutenzione. Il programma di lavoro esplicitato nelle varie fasi può subire delle variazioni nell'ordine di esecuzione, sia per particolari esigenze organizzative sia per interventi da parte degli Enti preposti al controllo.

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 anche a fine vita della cava per un ulteriore sfruttamento produttivo dell'area (vedi progetto di risistemazione ambientale).

15. EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRI PIANI O PROGETTI PRESENTI O PREVISTI SUI SITI

Nella valle di Arnetola il Bacino estrattivo di Monte Pallerina è quello che nel tempo è stato maggiormente interessato da attività estrattive. In questo bacino l'attività si è oggi concentrata in due poli.

Il primo polo è quello della Cava Piastra Bagnata posta nella parte Nord del bacino. Il secondo polo estrattivo posto nella parte Sud del bacino è quello della Fossa dei Tomei che comprende la cava Campo dell'Indo oggetto del presente piano e l'adiacente cava Fossa dei Tomei A. Nel bacino Monte Pallerina è presente poi un altro sito estrattivo in attività, quello della Cava Borella, posta all'estremità Sud della valle di Arnetola, a quota compresa tra 1160 m s.l.m. e 1210 m s.l.m.

Sempre nella valle di Arnetola ma nell'altro versante rispetto a quello dove è localizzato il bacino Monte Pallerina, è presente il Bacino estrattivo di Colubraia dove sono presenti due cave attive in sotterraneo.

Ad eccezione della cava Piastra Bagnata, tutte le altre cave attive presenti nei due bacini estrattivi della valle di Arnetola sono di piccole dimensioni.

Nella *Guida metodologica alle disposizioni dell'Articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE* viene precisato che la frase "congiuntamente ad altri piani o progetti" si riferisce all'effetto cumulativo provocato da qualsiasi altro piano o progetto proposto o esistente e che interessi altre parti del Sito. Sia le aree estrattive presenti nel Bacino Colubraia, sia le aree estrattive presenti nel Bacino Monte Pallerina, 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.

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: • cava "Colubraia" • cava "Colubraia Formignacola" • concessione "Fiaccolata" Il Bacino di Monte Pallerina, nella stessa Valle di Arnetola, conta diverse cave attualmente già attive: • Cave "Piastra Bagnata", "Pallerina"; "Campo Fiorito"; "Borella"; "Fossa dei Tomei"; "Campo dell'Indo".
Identificazione dell'impatto	Rumore; emissione di polveri: il contributo della cava nel bacino Monte Pallerina comporterà un impatto limitato in relazione alla coltivazione in galleria. Le cave del Bacino Colubraia lavorano tutte in sotterraneo. Perdita di superficie di habitat: come evidenziato nelle Figure 48-54 nelle aree in coltivazione a cielo aperto ESTERNE AI SITI NATURA 2000, NON si verificherà perdita di superficie dato che si realizzano su aree già in coltivazione. La coltivazione in galleria non comporta perdita degli habitat epigei (9110 e

	8210) a meno di coltivazioni non conformi a quanto indicato dalle NTA; il monitoraggio in corso d'opera potrà tenere sotto controllo tale aspetto; l'impatto sugli habitat è indiretto con perturbazione su aree comunque ESTERNE AI SITI NATURA 2000
Definire i limiti della valutazione	E' 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 Colubraia sono limitrofe, ma l'attività 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	Dato che la progettazione prevista nel futuro si svolgerà in galleria, e che le lavorazioni a cielo aperto proposte non insisteranno su aree vergini ma sui piazzali già attivi, non si ritengono possibili effetti cumulativi aggiuntivi rispetto a quelli attualmente in atto e precedentemente valutati nel P.A.B.E. approvato, che tuttavia consentono il mantenimento di condizioni soddisfacenti per i Siti. 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 precedentemente in atto e già valutati nel P.A.B.E approvato: il numero dei viaggi per i trasporti resta invariato, restando invariato il quantitativo del materiale estraibile, secondo quanto stabilito dal PRC vigente. 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 30: 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).

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 e/o la contaminazione 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.

N.B: Rispetto al progetto autorizzato, rimarrà immutato il sistema di lavorazione e organizzazione del lavoro per quanto riguarda le lavorazioni a cielo aperto, sia come macchinari che come impiego del personale.

16. MISURE DI MITIGAZIONE E CONTROLLO

16.1 Tutela delle acque superficiali e sotterranee

Gestione detrito:

Le uniche potenziali interferenze con le matrici ambientali possono essere legate alle acque da dilavamento dei cumuli o alla potenziale produzione di polveri.

Per la riduzione e controllo degli effetti negativi sull'ambiente si opererà nel modo seguente:

Dispersione delle polveri in atmosfera: gli inerti verranno portati nella zona di accumulo temporaneo, con pala meccanica, che si trova in posizione protetta rispetto ai venti. A partire da tale area la società che eseguirà il trasporto provvederà al carico su camion, eventualmente alla riduzione delle dimensioni con martellone. Il carico su camion sarà preceduto dall'inumidimento degli inerti durante i mesi asciutti e trasportati a valle solo con camion cassonati e dotati di telo di copertura, così da limitare la dispersione delle polveri in atmosfera.

Impatti sulle acque: le aree di deposito temporaneo del detrito sono dotate dei necessari presidi per la raccolta e la regimazione delle acque meteoriche.

Gestione acque:

VALUTAZIONE DEI RENDIMENTI DI RIMOZIONE DEGLI INQUINANTI CARATTERISTICI CONSEGUIBILI CON LA TIPOLOGIA DI TRATTAMENTO ADOTTATA E CONSIDERAZIONI TECNICHE SUI SISTEMI DI TRATTAMENTO ADOTTATI

Si ritiene che gli inquinanti che potenzialmente potranno essere raccolti dalle acque ricadenti all'interno dell'area servizi, nelle aree di deposito dei prodotti/derivati dei materiali da taglio e di parte della viabilità saranno rappresentati da materiale roccioso o terroso sedimentabile.

Pertanto, si ritiene che le acque potranno essere depurate con la semplice decantazione in vasche dimensionate con le formule utilizzate presenti nelle citate linee guida dell'Arpa Emilia-Romagna, applicabili a problematiche di questo tipo.

Inoltre, si consideri che le superfici scolanti considerate nel sistema di depurazione delle acque, presentano, generalmente, una debole pendenza che dirigerà le acque verso i punti di presa prescelti; la debole pendenza consente di avere velocità delle acque sufficientemente contenuta e tale da evitare fenomeni di moto turbolento delle acque stesse e permettere così una chiarificazione progressiva già nelle fasi di convogliamento.

La metodologia scelta, le dimensioni dei sistemi di trattamento in generale e la tipologia dei potenziali inquinanti presenti (solidi sedimentabili) permettono di affermare che il sistema risulterà idoneo all'impiego ipotizzato.

DISCIPLINARE DELLE OPERAZIONI DI PREVENZIONE E GESTIONE

Frequenza e modalità delle operazioni di pulizia e lavaggio delle superfici scolanti, delle aree di raccolta delle AMD, delle vasche delle AMPP, dei depositi acque e delle vasche del sotterraneo

Allo scopo di garantire il corretto funzionamento del sistema di gestione delle AMD, dovrà essere monitorato, specie durante i periodi particolarmente piovosi, lo stato delle arginature e delle canalizzazioni e le condizioni generali delle vasche di decantazione, per eventualmente procedere con l'asportazione dei fanghi accumulati sul fondo.

Inoltre, in relazione all'utilizzo dei mezzi e dei macchinari necessari allo svolgimento dell'attività estrattiva, dovranno essere previste idonee procedure di intervento nel caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti come carburanti, oli idraulici e lubrificanti, acidi di batterie, etc, dilavabili dalle acque meteoriche.

In particolare, in caso di sversamento accidentale di tali sostanze dovranno essere messi in atto una serie di interventi di emergenza mirati a rimuovere l'inquinante e/o limitare al massimo la contaminazione delle superfici scolanti. Un'adeguata procedura d'intervento, da modularsi in base all'entità dello sversamento, prevede:

- predisposizione dei DPI necessari per il personale che interviene (guanti, tute, occhiali, mascherine, etc);
- dotazione, presso i locali dell'area estrattiva, di un kit per la bonifica di piccoli sversamenti, atto a contenere e risolvere piccoli sversamenti di liquidi;
- rimozione tempestiva della causa dello sversamento;
- assorbimento del liquido inquinante con materiale contenuto nel kit in dotazione e lavaggio della superficie interessata dallo sversamento con soluzione detergente;
- confezionamento del materiale utilizzato per l'assorbimento dei liquidi all'interno di appositi contenitori e smaltimento degli stessi da parte di ditta specializzata;
- rapporto scritto sull'accaduto e valutazione dell'efficacia degli interventi adottati;
- analisi delle acque contenute nella vasca di raccolta delle acque di prima pioggia per verificare la possibilità di immissione delle stesse nel ciclo delle acque di lavorazione.

Come previsto dalla normativa in materia di sicurezza ed igiene sul lavoro, la periodica formazione del personale a riguardo delle sostanze potenzialmente inquinanti e delle relative procedure di bonifica attuabili permetterà di mettere a punto una corretta procedura di intervento.

PROCEDURE ADOTTATE PER LA PREVENZIONE DALL'INQUINAMENTO DELLE AMD

Di seguito si descrivono le potenziali fonti di inquinamento in cava e le modalità di stoccaggio/trattamento in modo da evitare potenziali inquinamenti delle AMD riferite all'area servizi. Condizione base è lo stoccaggio e l'allontanamento dei rifiuti secondo quanto prescritto dalla normativa vigente in merito:

- oli esausti, batterie e filtri: tutti questi saranno stoccati separatamente in appositi contenitori chiusi all'interno di container dell'area officina che risulterà coperta al fine di evitare qualunque contatto con le acque meteoriche prima di essere conferiti a ditte specializzate nel loro smaltimento;
- RSU (resti di cibo, carte, etc.) che saranno raccolti ed allontanati giornalmente;
- carburanti che saranno stoccati in cisterna idonea e per il rifornimento dei mezzi dotata di pistola erogatrice;
- "marmettola" (fango di lavorazione/decantazione) che sarà stoccato in sacchi appositi e smaltito da ditte specializzate;
- rifiuti ferrosi: saranno stoccati in contenitori coperti da teloni in modo da non essere dilavati dalle acque;
- pneumatici usati: quelli non più utilizzabili saranno smaltiti direttamente al momento delle sostituzioni. Quelli ancora buoni saranno stoccati all'interno dell'officina o dei locali di ricovero mezzi per essere usati al bisogno;
- i blocchi saranno anch'essi allontanati con cadenza giornaliera e verranno lavati all'interno dell'area di cava attiva prima di essere portati all'esterno;
- i piazzali interni di lavoro saranno mantenuti puliti in modo che le ruote dei mezzi non si caricheranno di fango;
- in caso di pioggia si fermeranno le lavorazioni sia all'interno del cantiere sia nelle zone adibite a stoccaggio del detrito e dei blocchi.

PROCEDURE DI INTERVENTO E DI EVENTUALE TRATTAMENTO IN CASO DI SVERSAMENTI ACCIDENTALI SIA A CIELO APERTO CHE IN SOTTERRANEO

Prima dell'inizio dell'attività, la cava si doterà di specifico piano di gestione delle emergenze relative agli sversamenti di idrocarburi in genere o altra tipologia di inquinante, manuale delle emergenze ai sensi dell'art. 242 e 304 del Dlgs. N°152/2006 e s.m.i.

In particolare, nell'area officina, all'interno dei container dove saranno stoccati gli oli esausti, quelli nuovi, i grassi ed i filtri esausti sarà previsto lo stoccaggio di materiali oleoassorbenti (sepioliti o similare), oltre a stracci e segatura, che dovranno essere utilizzati in caso di sverso accidentale nelle aree di cava e dei servizi in generale.

A seguito di eventuale sverso di materiali come oli, carburante o similari, si procederà immediatamente spargendo sopra i materiali oleoassorbenti o pulendo con stracci. Tutto quanto contaminato da idrocarburi o similari dovrà essere stoccato in sacchi di plastica integri e riposto in un contenitore metallico stagno al coperto per essere poi smaltito con lo stesso codice del materiale inquinante.

In casi di sversì su terra o marmettola, anche questa dovrà essere raccolta all'interno di sacchi di plastica o contenitori stagli, riposta al coperto per essere poi smaltita a norma di legge.

Sarà cura della società di effettuare le operazioni di manutenzione previste dai manuali di uso e manutenzione dei macchinari, in particolare di verificare le tenute dei filtri, delle guarnizioni, di porre attenzione al momento dei rabbocchi con oli, anticongelanti, etc. e dei rifornimenti con carburante che dovrà avvenire con uso di pistola erogatrice.

PROCEDURE PULIZIA PIAZZALI E GALLERIE – SCHEMA REGISTRO OPERAZIONI DI PULIZIA

Le seguenti procedure si riferiscono al piazzale esterno e ai "pavimenti" delle gallerie

Frequenza: la pulizia del piazzale e dei pavimenti delle gallerie sarà effettuata una volta alla settimana, indicativamente al termine del turno di lavoro del venerdì o del sabato.

Condizioni straordinarie: qualora a seguito di situazioni particolari, quali la presenza di materiale fine più abbondante del solito oppure quando le previsioni meteo indichino la possibilità di verificarsi di eventi meteorici particolarmente significativi, sarà effettuata una pulizia straordinaria del piazzale a cielo aperto.

Attrezzatura: per la realizzazione della pulizia del piazzale potrà essere utilizzata pala meccanica di piccole dimensioni e/o minipala cingolata tipo "bobcat"; i mezzi sopra indicati potranno essere eventualmente coadiuvati da un operatore che utilizzi piccoli attrezzi a mano.

Il materiale raccolto sarà accumulato, tal quale, in apposito cassone scarrabile e smaltito come rifiuto con codice EER 01.04.13 tramite ditta specializzata e autorizzata.

Responsabilità: il responsabile delle operazioni di pulizia è il "*Direttore dei Lavori di coltivazione e di risistemazione*", nominato ai sensi della L.R. 35/15 o un suo delegato, indicato con apposito ordine di servizio, controfirmato per accettazione da parte del delegato. Rientrano tra i compiti del responsabile delle operazioni di pulizia (o del suo delegato) la verifica delle condizioni per disporre la pulizia straordinaria; la compilazione, l'aggiornamento e la custodia del registro delle operazioni di pulizia. Il registro, articolato come nello schema di cui alla pagina seguente, dovrà essere aggiornato entro due giorni lavorativi dall'esecuzione delle operazioni di pulizia.

PROCEDURE PULIZIA STRADE

Le seguenti procedure si riferiscono alla viabilità interna al cantiere, che conduce dalla zona di ingresso in cava, fino a quella dove sono attive le lavorazioni di taglio, finalizzate al contenimento della diffusione ambientale delle polveri dovute alla presenza di materiale pulverulento. Le operazioni standard consisteranno nella bagnatura delle superfici in oggetto e nell'eventuale asportazione del materiale fine in eccesso.

Frequenza: le operazioni sopra descritte saranno effettuate, di norma, una volta alla settimana, indicativamente all'inizio del turno di lavoro del lunedì, fino a giungere a una frequenza giornaliera in concomitanza con periodi prolungati di assenza di precipitazioni e/o picchi di attività

Condizioni straordinarie: qualora a seguito di situazioni particolari, quali, ad esempio, periodi prolungati di assenza di precipitazioni e/o picchi di attività e/o previsioni meteo di forte vento, saranno effettuate le operazioni sopra descritte.

Attrezzatura: per la realizzazione della pulizia del piazzale potrà essere utilizzato serbatoio su mezzo mobile con sistema di diffusione dell'acqua. Per la rimozione del materiale fine eventualmente in eccesso sarà utilizzata piccola pala meccanica e/o mezzo tipo "bobcat", eventualmente coadiuvato da operatore con mezzi a mano.

Il materiale raccolto sarà accumulato, tal quale, in apposito cassone scarrabile e smaltito come rifiuto con codice EER 01.04.13 tramite ditta specializzata e autorizzata.

Responsabilità: il responsabile delle operazioni di pulizia è il "*Direttore dei Lavori di coltivazione e di risistemazione*", nominato ai sensi della L.R. 35/15 o un suo delegato, indicato con apposito ordine di servizio, controfirmato per accettazione da parte del delegato. Rientrano tra i compiti del responsabile delle operazioni di pulizia (o del suo delegato) la verifica delle condizioni per disporre la pulizia straordinaria; la compilazione, l'aggiornamento e la custodia del registro delle operazioni di pulizia. Il registro, articolato come nello schema di seguito, dovrà essere aggiornato entro due giorni lavorativi dall'esecuzione delle operazioni di pulizia.

REGISTRO OPERAZIONI DI PULIZIA PIAZZALI/VIABILITA' INTERNA

N. progr	Data	Descrizione delle operazioni	Stima quantitativo materiale raccolto (kg/mc)	Note

Firma del Responsabile

16.2 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 vasta:

- 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 eda 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;
- Evitare la realizzazione degli interventi sulla vegetazione durante la nidificazione delle specie ornitiche indicate per il sito (primavera-estate), soprattutto quelle sottoposte a particolare tutela;
- **Monitoraggi** specifici in corso d'opera sulle specie vegetali ed animali segnalate per l'area, 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.**

16.3 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 P.A.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.

PROCEDURE ATTUATE IN CONFORMITÀ CON LE "INDICAZIONI GESTIONALI/MISURE DI MITIGAZIONE" RIPORTATE NEGLI INDIRIZZI E MISURE DI MITIGAZIONE PER LE CRITICITÀ AMBIENTALI DEL PIANO REGIONALE CAVE.

Caso (1): intercettazione di grosse cavità carsiche, ad oggi del tutto sconosciute anche agli esperti della FST, con evidenti segnali di circolazione di fluidi e con profondità elevate:

- interruzione immediata della coltivazione nella zona dove è stata rinvenuta la cavità;

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

Caso (2): cavità palesemente priva di interesse speleologico e idrogeologico:

- *realizzazione di una barriera perimetrale in materiale fine a bassa permeabilità che impedisca il recapito all'interno della cavità, anche accidentale, delle acque utilizzate per i tagli al monte, in associazione, oppure in alternativa, si può operare una sigillatura della cavità con idonei materiali (per es. cementazione con materiali elastici o con tendenza ad espandersi).*

16.4 Controllo delle emissioni diffuse

Si rimanda alla seguente **Tabella 31**:

N°	FASE	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	FREQUENZA
1	Analisi della bancata e/ del	-	-
2	Realizzazione fori con perforante	Operatività giornaliera Lavorazione con acqua di raffreddamento	Il foro viene costantemente raffreddato con acqua che determina l'abbattimento delle polveri e questa viene recuperata attraverso il ricircolo delle acque di lavorazioni.
	Taglio al monte lavorazioni Tagliatrice a catena	Tagliatrice a filo diamantato: lavora con acqua il cui scopo è quello di raffreddare il filo che si surriscalda per la frizione con il marmo. In tal modo si evita la formazione di polvere. Mantenendo bassa la velocità di rotazione si evita polverosità che comunque è notevolmente ridotta dal fatto che il filo entra nel monte e quindi non libera prodotto fine in esterno Tagliatrice a catena: viene lubrificata con acqua con l'aggiunta di una minima quantità di grasso vegetale lubrificante; i grassi vegetali sulla lama contribuiscono a impastare la poca polvere che poi viene raccolta sotto forma di marmettola e smaltita con adatto codice EER.	Continua bagnatura del taglio durante l'operatività delle macchine Alla fine del taglio il personale esegue la pulizia del piazzale per evitare che i fanghi possano disperdersi sul pavimento dei piazzali La pulizia del piazzale avviene con frequenza giornaliera al termine della giornata lavorativa; La pulizia dei piazzali avviene ogni qualvolta vi sia la presenza di marmettola; in previsione di eventi meteorici significativi viene effettuata la pulizia al fine di prevenire la lisciviazione delle particelle fini dai piazzali di cava.
3	Distacco della bancata	Nelle operazioni di ribaltamento della bancata sezionata dal monte, il blocco si fa adagiare su un letto di detrito preventivamente predisposto con gli scarti di lavorazione; I letti di detrito sono costituiti da scaglie e terra per attutire la caduta del blocco; Il sollevamento di polvere è limitato e può essere ulteriormente ridotto mediante “umidificazione” del letto di detrito: • Eliminazione costante dei residui dei tagli (“marmettola”) sia manualmente che con mezzi meccanici. • Pulizia dei piazzali con asportazione, stoccaggio provvisorio e smaltimento della marmettola. • Abbassamento della velocità di traslazione dei mezzi nei gradoni e lungo le strade nei periodi secchi. • Lavaggio del materiale ribaltato mediante pompe di nebulizzazione delle polveri posizionate nelle vicinanze della bancata ribaltata. Bagnatura del letto detritico, in caso esso non risulti sufficientemente umido, mediante pompe di nebulizzazione delle polveri posizionate nelle vicinanze dell'area di ribaltamento.	Inumidimento del letto di detrito su cui cade la bancata, lavaggio preventivo della bancata.
4	Riquadratura della bancata	In questa fase si ripetono le operazioni di taglio con macchina a filo, valgono le stesse considerazioni di cui sopra; il blocco è preventivamente lavato per definire con esattezza le direzioni di taglio e di debolezza. Questa operazione avverrà nei piazzali a cielo aperto, in aree che consentono la massima sicurezza per gli operatori e nel contempo un agevole quanto efficace recupero delle acque di taglio.	Vedi annotazioni relative a fase 2
5	Movimentazione blocchi, semisquadrati ed informi, scaglie	Questa fase comprende la circolazione di pala gommata, ruspe cingolate, camion e mezzi fuoristrada all'interno del sito di cava; Per quanto riguarda la movimentazione dei mezzi a cielo aperto le problematiche principali riguardano i piazzali di lavorazione laddove si deposita la marmettola; la corretta esecuzione di rieste e la disponibilità di pala gommata che allontana la marmettola quando questa si trova in forma fangosa farà sì che in occasione di periodi asciutti non si abbia la formazione di polvere. Tale problematica risulta comunque circoscritta ai mesi asciutti e siccitosi estivi anche se la buona altitudine a cui si trova la cava assicura una certa umidificazione anche nei periodi estivi per la risalita delle correnti calde e umide dal mare. Al fine quindi di minimizzare il sollevamento di polvere durante la movimentazione dei mezzi di cava, si provvederà al recupero della marmettola nei pressi delle aree di taglio. Gli interventi di mitigazione riguardano: • Eliminazione costante dei residui dei tagli (“marmettola”) sia manualmente che con mezzi meccanici. • Pulizia dei piazzali con asportazione, stoccaggio provvisorio e smaltimento dei materiali recuperati. • Abbassamento della velocità di traslazione dei mezzi nei gradoni e lungo le strade nei periodi secchi. • Bagnatura del detrito prima della sua movimentazione mediante l'utilizzo di pompe di nebulizzazione delle polveri opportunamente posizionate. • Utilizzo di autocarri muniti di telo di copertura del cassone.	Con frequenza settimanale si provvederà comunque al lavaggio delle gomme e dei cingoli al fine di evitare la dispersione di marmettola sui piazzali.
			Si ritiene quindi che la soluzione che fornisce maggiori garanzie di risultato sia quella di tenere i piazzali il più possibile puliti da fanghi, per evitare che, una volta asciutti, possano creare sollevamenti di polvere. La pulizia del piazzale avverrà con frequenza giornaliera al termine della giornata lavorativa; La pulizia dei piazzali avverrà ogni qualvolta vi sia la presenza di marmettola; in previsione di eventi meteorici significativi verrà effettuata la pulizia al fine di prevenire la lisciviazione delle particelle fini dai piazzali di cava. Il carico dei blocchi prevede la pulizia di questi ultimi da eventuali croste di marmettola o polvere
6	Trasporto materiali estratti	La formazione di polveri nell'area di cava e lungo le strade interne, sarà limitata a particolari giornate estive quando prevale il tempo asciutto e la forte insolazione. Nello specifico, per quanto riguarda le strade interne al cantiere, è necessario evidenziare il tipo di viabilità esistente, al fine di valutare la possibile formazione di polveri lungo la stessa; la strada è quasi interamente realizzata su detrito e compattata, per cui il fenomeno della formazione di polveri lungo la viabilità interna sarà di entità molto limitata anche in considerazione dell'esiguo numero di passaggi dei mezzi d'opera. In alcuni tratti la viabilità verrà ricoperta da materiale detritico derivante dalla lavorazione di cava ma ridotto a minime pezzature (ghiaione); operazione che serve a dare compattezza al fondo stradale ed evitare la formazione di buche o avvallamenti che potrebbero risultare pericolosi per i mezzi pesanti nell'attività di trasporto.	Dal punto di vista dell'impatto su recettori sensibili (centri abitati, case sparse, ecc.) è necessario evidenziare che non vi sono tali recettori lungo la viabilità a fondo naturale. La ditta verificherà che il pianale del camion sia pulito per evitare caduta di scaglie e spolveramento durante il percorso.

Tabella 31: Schema degli interventi di mitigazione con relative tempistiche di intervento.

BIBLIOGRAFIA

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*, *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., ANTONPAOLI 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 - Geoingegneria 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 Calcare 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 – *Prodromo 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 metapsammites, 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* - CittàStudi, 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 constraints 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.

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., 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)



PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "FOSSA DEI TOMEI"

BACINO DI MONTE PALLERINA

SCHEDA N. 7 P.I.T.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

P.A.B.E. Del. C.C. n. 25 del 09/04/2019

ALLEGATO 1

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figure 1-2: Bacino Monte Pallerina e aree estrattive: il Bacino è inserito nella faggeta (habitat 9110), ma è presente anche la vegetazione azonale a casmofite.

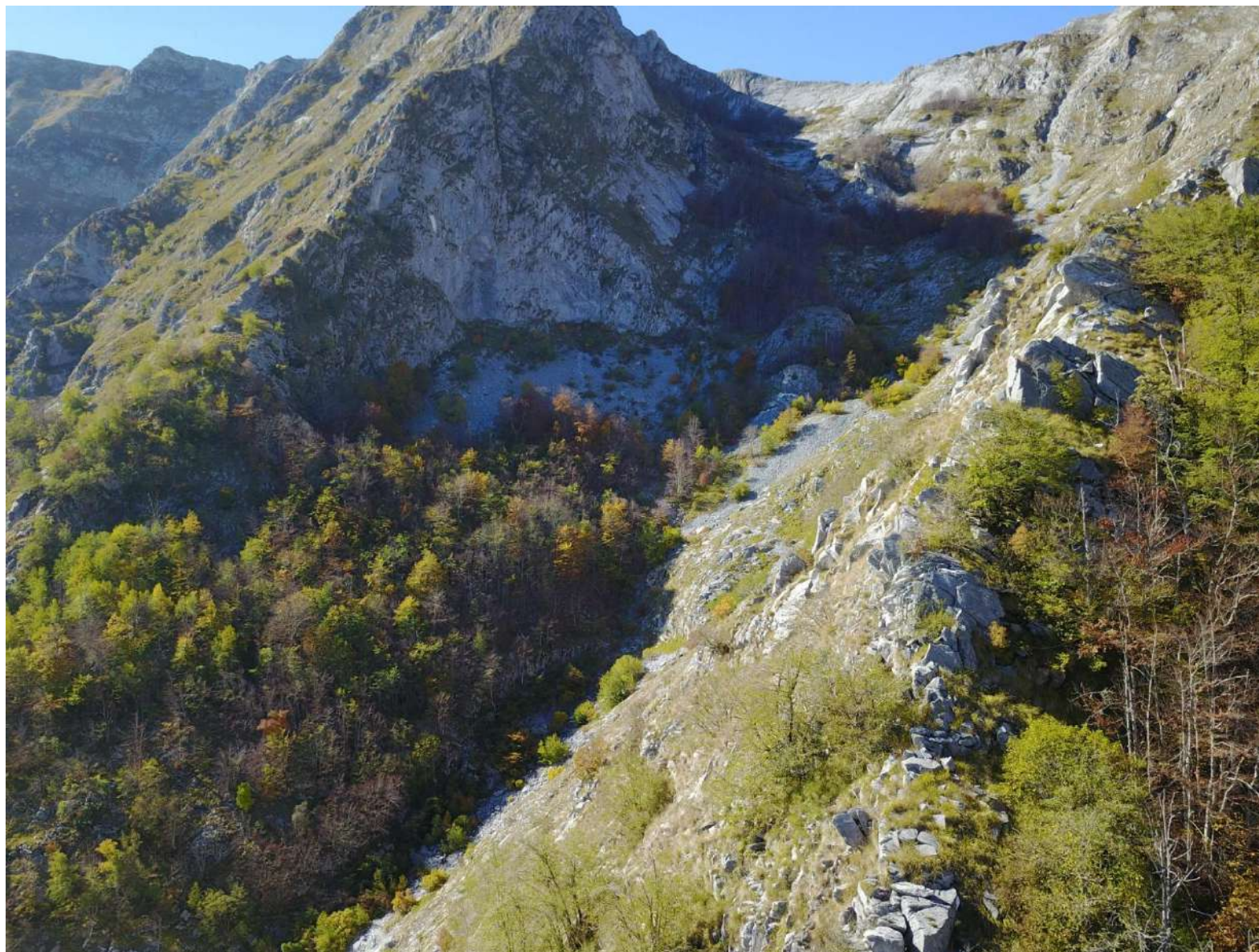


Figura 3: In area vasta di Bacino, faggio sparso, bosco di faggio e vegetazione azonale a casmofite sugli affioramenti rocciosi.



Figura 4: Estratto da Relazione Paesaggistica a firma dell' Arch. M. Masini: Volo drone luglio 2026- Localizzazione delle aree di scavo (cantiere alto e basso. Le coltivazioni previste dal nuovo progetto si svolgono su aree attualmente già attive ed antropiche.



Figura 5: Estratto da Tavola Pae12-2026 PC a firma dell'Arch. M. Masini con stato attuale e fotosimulazione del progetto.

Tav. Pae 11-2026-PC Fossa dei Tomei

PIANO DI COLTIVAZIONE- INTERVISIBILITA'-SEQUENZE FOTORICOSTRUTTIVE ed INGRANDIMENTI

Luglio 2026



Immagine da satellite Regione Toscana 2025- Stato di Fatto



Immagine ripresa da un tratto della Via Vandelli nei pressi della cava Colubraia (maggio 2025)

FASE 1 e 2 +ingrandimento



RISISTEMAZIONE +ingrandimento



Dal punto di vista paesaggistico gli effetti provocati dalla coltivazione non risultano alterare quanto in essere, intendendo un settore composto di più bacini con lavorazioni senzaltro più 'visibili' in termini paesaggistici :

- le lavorazioni non prevedono alterazioni di crinali o parti vegetate, per cui l'effetto e la sua visuale, dati da queste lavorazioni, è molto basso.
- la coltivazione interagisce su un area già lavorata, contribuendo al mimetismo dell'intervento.

Tav. Pae 011- PC 2026- Fossa dei Tomei

Figura 6: Estratto da Tavola Pae11-2026 PC a firma dell'Arch. M. Masini con valutazione dell'intervisibilità del progetto.

COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PIANO DI COLTIVAZIONE
DELLA CAVA "FOSSA DEI TOMEI"

BACINO DI MONTE PALLERINA

SCHEDA N. 7 P.I.T.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

P.A.B.E. Del. C.C. n. 25 del 09/04/2019

ALLEGATO 2

CARTOGRAFIA

COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "FOSSA DEI TOMEI"

BACINO DI MONTE PALLERINA

SCHEDA N. 7 P.I.T.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

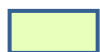
P.A.B.E. Del. C.C. n. 25 del 09/04/2019

TAV. 1

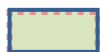
SCALA 1: 15.000

CARTA DEI SITI NATURA 2000

LEGENDA



ZSC17



ZSC2, ZSC17 e ZPS 23 sovrapposti



Limite Bacino "Monte Pallerina" e Limite Bacino "Monte Pallerina"

COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "FOSSA DEI TOMEI"

BACINO DI MONTE PALLERINA

SCHEDA N. 7 P.I.T.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

P.A.B.E. Del. C.C. n. 25 del 09/04/2019

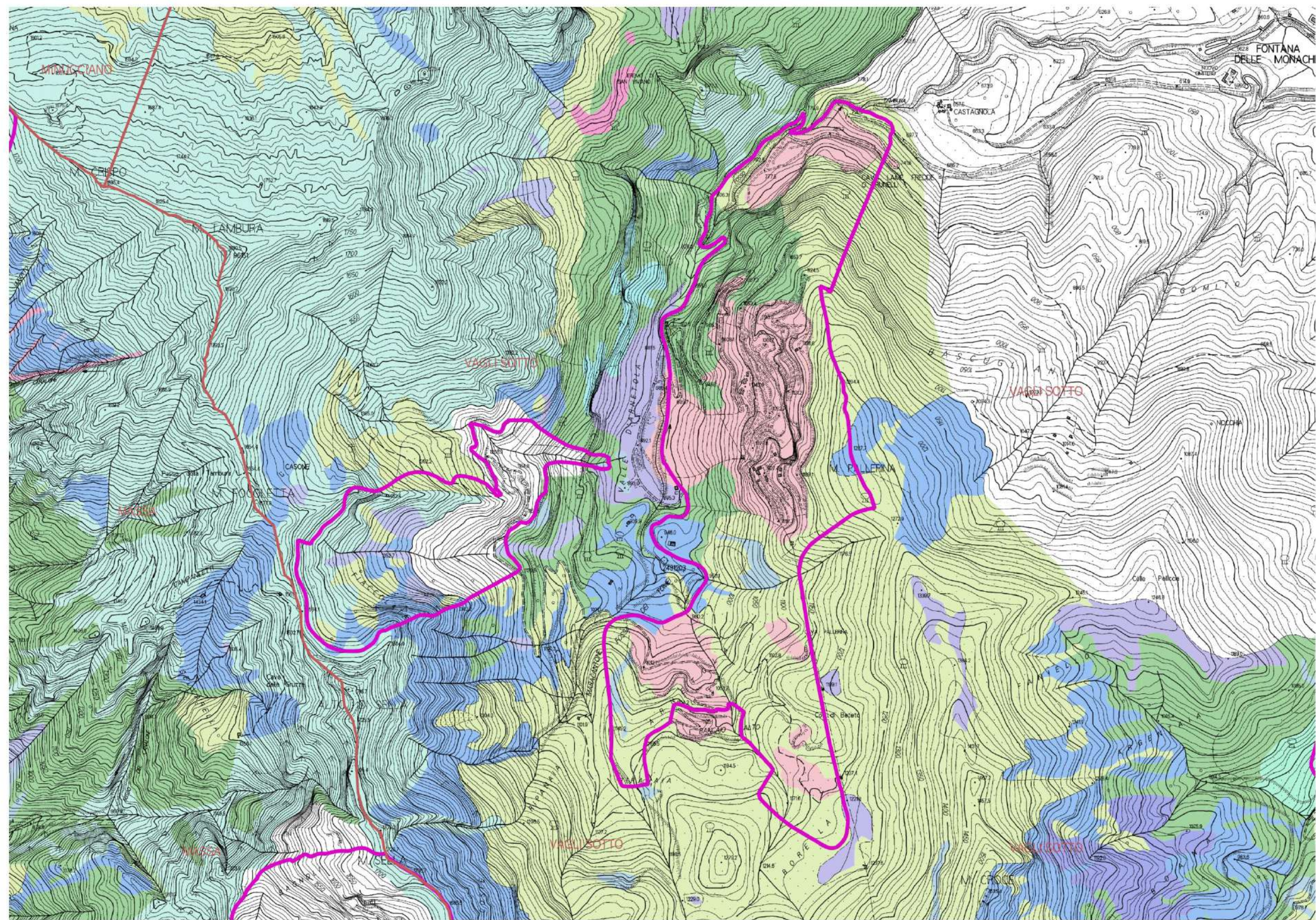
TAV. 2

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



COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "FOSSA DEI TOMEI"

BACINO DI MONTE PALLERINA

SCHEDA N. 7 P.I.T.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

P.A.B.E. Del. C.C. n. 25 del 09/04/2019

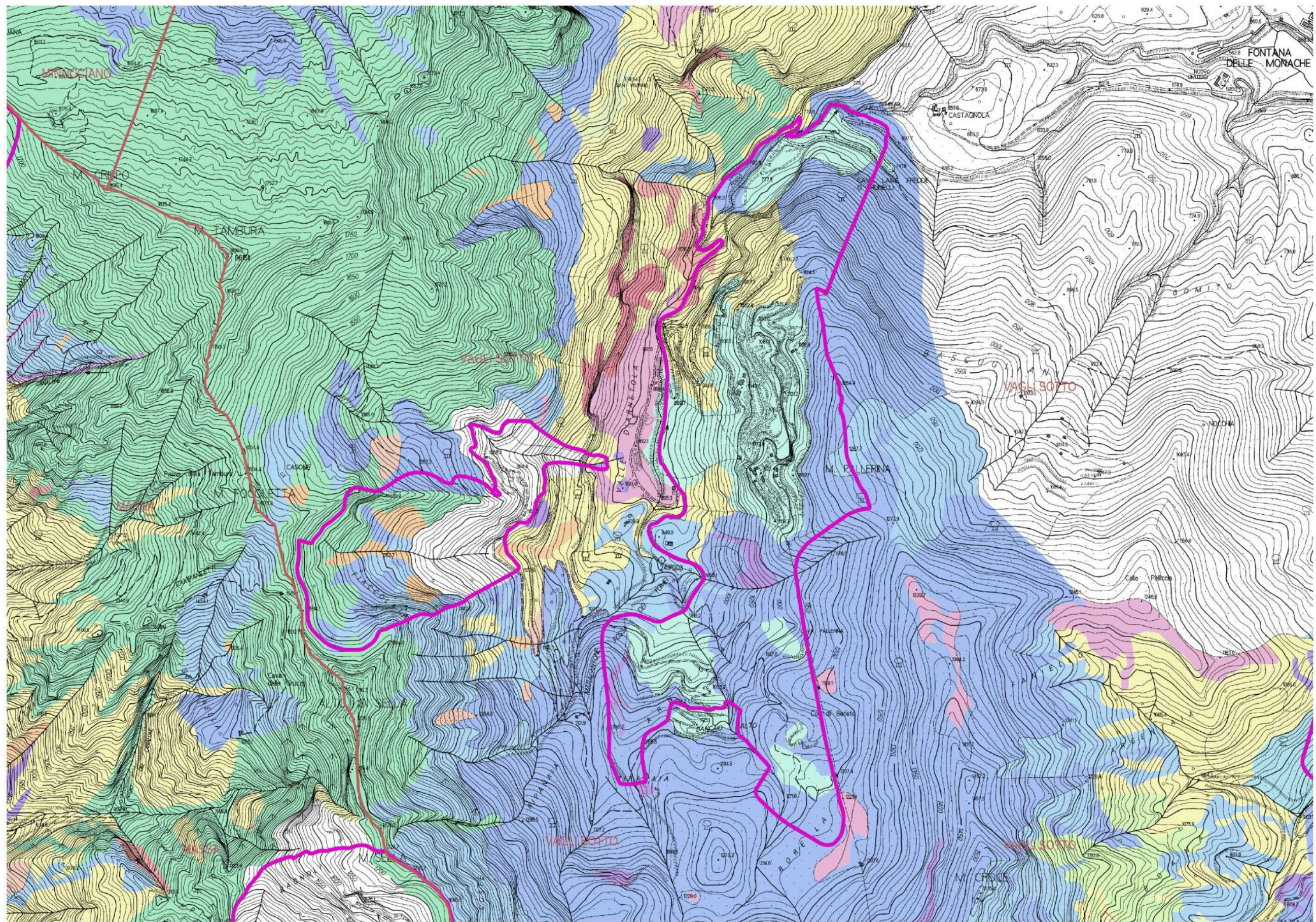
TAV. 3

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 pteridofite |
|  | Aree in trasformazione |



COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)



PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "FOSSA DEI TOMEI"

BACINO DI MONTE PALLERINA

SCHEDA N. 7 P.I.T.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

P.A.B.E. Del. C.C. n. 25 del 09/04/2019

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*

