COMUNE DI MASSA (MS)

PIANO DI COLTIVAZIONE

CAVA SOTTOVETTOLINA

Bacino marmifero di Fondone-Cerignano
SCHEDA N. 6 P.I.T

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Ai sensi della L.R. 10/2010 e s.m.i.

29 Novembre 2021

I tecnici:

Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni

Dott. Biol. A. Fregosi

Marmi Ducale s.r.l.
Via Brugnoli, 6 - MASSA

SOMMARIO

PREMESSA.....1

1. MATERIALI E METODI.....3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....8

2.1 Stato attuale.....8
2.2 Progetto autorizzato.....8
2.3 Stato di attuazione del piano di coltivazione autorizzato, volumi residui.....9
2.4 Rispetto delle prescrizioni.....13
2.5 Risistemazione finale dell'area e messa in sicurezza.....14

3. DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO, RIFERIMENTI AMMINISTRATIVI, VINCOLI.....16

3.1 Area di studio e vincoli.....16

4. ARIA.....26

4.1 Qualità dell'aria.....26
4.2 Cilma acustico.....27
4.3 Dati climatici.....28
4.3.1 Precipitazioni e Temperature.....28

5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO.....31

5.1 Morfologia e geomorfologia.....31
5.2 Geologia.....31
5.3 Uso del suolo.....33

6. IDROGRAFIA, IDROGEOLOGIA E CAVITA' CARSICHE.....38

7.ANALISI VEGETAZIONALE E FLORISTICA.....41

7.1 Il paesaggio vegetale nell'area vasta.....41
7.2 Analisi floristica.....47

8. ANALISI FAUNISTICA.....55

8.1 Metodologie di indagine.....55
8.2 Invertebrati.....55
8.2.1 Molluschi.....55

8.2.2 Tardigradi.....57
8.2.3 Artropodi.....58
8.3 Vertebrati.....62
8.3.1 Anfibi.....62
8.3.2 Rettili.....63
8.3.3 Uccelli.....64

8.3.4 Mammiferi. 67

9. UNITA' ECOSISTEMICHE 70

9.1 Individuazione delle unità ecosistemiche 70

10. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PAESAGGIO 76

10.1 Assetto territoriale e paesaggio 76
10.2 Patrimonio naturale(da PTC Provincia Massa Carrara 87
10.3 Patrimonio storico 92

11. ASSETTO INSEDIATIVO 94

12. ASSETTO DEMOGRAFICO E SOCIO-ECONOMICO 97

12.1 Popolazione e territorio 97
12.2 Andamento demografico 98
12.3 Analisi delle attività economico-produttive 102
12.3.1 Il mercato del lavoro 103

13. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA 111

13.1 Individuazione degli aspetti ambientali. 112
13.2 Potenziale di impatto delle azioni di progetto 113
13.3 Componenti ambientali interessate dalle azioni di progetto. 118

14. ANALISI DELLE ALTERNATIVE 127

15. EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRI PIANI O PROGETTI PRESENTI O PREVISTI SUI SITI 129

15. EFFETTI SULLE INVARIANTI STRUTTURALI DEL P.I.T 131

16.1 Effetti sulla Invariante I: I caratteri idro-geo-morfologici 131
16.2 Effetti sulla Invariante II: I caratteri ecosistemici del paesaggio 134

16. MISURE DI MITIGAZIONE 141

17. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 147

17.1 Identificazione delle componenti 152
17.2 Descrizione del monitoraggio 152
17.3 Modalità temporale di espletamento delle attività 153

BIBLIOGRAFIA 178

PREMESSA

Su incarico e per conto della Marmi Ducale S.r.l. con sede in Via Brugnoli, 6 - Massa (MS), si esegue il presente Studio di Impatto Ambientale a corredo dell'istanza per l'ottenimento della Pronuncia di Compatibilità Ambientale e Nulla Osta per il piano di coltivazione della cava "Sottovettolina", sita nel Bacino marmifero di Fondone-Cerignano, di cui alla Scheda n. 6 del P.I.T..

La società Marmi Ducale srl esercisce Cava Sottovettolina da moltissimi anni e, nell'anno 2020 ha ottenuto proroga triennale della precedente autorizzazione all'escavazione da parte del Comune di Massa (Det. Dir. n°76 del 6/2/2020); nell'ambito dello stesso procedimento la Marmi Ducale ha chiesto ed ottenuto proroga della Pronuncia di Compatibilità Ambientale (PCA), della Pronuncia della Valutazione d'Incidenza e del Nulla Osta da parte del Parco Regionale della Alpi Apuane con atto n°19 del 24/10/2019.

Il procedimento per ottenere la proroga della PCA sopra richiamato si era avviato prima della modifica della LR 35/15, intervenuta con la LR 56 del 5/8/2019, quando era ammissibile una richiesta di proroga dell'autorizzazione all'escavazione non superiore ai due anni. In funzione della normativa vigente al momento, pertanto, era stata richiesta una proroga della PCA in linea con quella dell'autorizzazione all'escavazione, cioè pari a due anni.

Tuttavia a partire dell'agosto 2019, grazie all'emanazione della citata LR 56/19, è diventato possibile ottenere proroghe all'autorizzazione all'escavazione di durata pari a tre anni. Sulla base di tale normativa, il Comune di Massa ha concesso la relativa proroga di durata triennale.

In questa fase, pertanto, la Marmi Ducale si trova ad avere un disallineamento tra scadenza dell'autorizzazione all'escavazione e della PCA: l'autorizzazione comunale all'esercizio dell'attività estrattiva scade in data 25/2/2023 e la PCA è in scadenza al 27/11/2021, in quanto pubblicata per estratto sul BURT n°48 del 27/11/2019. A ciò si aggiunga che l'autorizzazione paesaggistica, rilasciata con Det Dir n°867 del 2/12/2020, scade nel dicembre 2025.

In definitiva, lo scopo della richiesta che la presente relazione accompagna è quello di allineare, quanto meno, le scadenze dell'autorizzazione all'escavazione con quelle della PCA; qualora fosse stato possibile, la Marmi Ducale avrebbe richiesto una semplice ulteriore proroga della PCA, ma, vista l'impossibilità normativa di concedere due proroghe sulla stessa PCA, si trova nella condizione di dover richiedere il rilascio di una nuova Pronuncia di Compatibilità Ambientale (PCA), Pronuncia della Valutazione d'Incidenza e Nulla Osta.

<u>Il progetto che si propone, pertanto, è lo stesso già autorizzato e non ancora completato.</u>

La coltivazione è oggi attiva all'interno di cava Sottovettolina in virtù di regolare autorizzazione del Comune di Massa di cui alla **Determinazione Dirigenziale n°76 del 6/2/2020,** con durata pari a anni 3 dalla data del rilascio.

A monte di tale determinazione vi erano stati gli atti preliminari di PRONUNCIA DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE ex art. 57 L.R. 12.02.2010, n. 10, PRONUNCIA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA, ex art. 15 bis della L. R. 06.04.2000 n. 56, NULLA OSTA del Parco ex art. 20 L.R. 11.8.1997, n. 65, AUTORIZZAZIONI, PARERI E ASSENSI in materia ambientale ex art. 56 L.R. 12.02.2010, n. 10 di cui alla **DETERMINAZIONE di P.C.A. comprensiva di N.O. n. 19 del 24.10.2019,** di durata pari ad anni 2 dalla data di pubblicazione della stessa per estratto sul BURT (avvenuta in data 27/11/19) e **l'Autorizzazione Paesaggistica**, rilasciata con **Det. Dir. n°867 del 2/12/2020**, di durata pari ad anni cinque.

1. 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. POICHÉ IL PROGETTO CHE SI PROPONE RAPPRESENTA IL COMPLETAMENTO DEL PROGETTO APPROVATO E NON ANCORA CONCLUSO, PER ALCUNI ASPETTI AMBIENTALI PER I QUALI SI RITIENE INVARIATA LA VALUTAZIONE, SI FARÀ RIFERIMENTO ALLE CONSIDERAZIONI RIPORTATE NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE DEL 2014, A FIRMA DEL DOTT. AGR. A. DAZZI.

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'inviluppo 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.

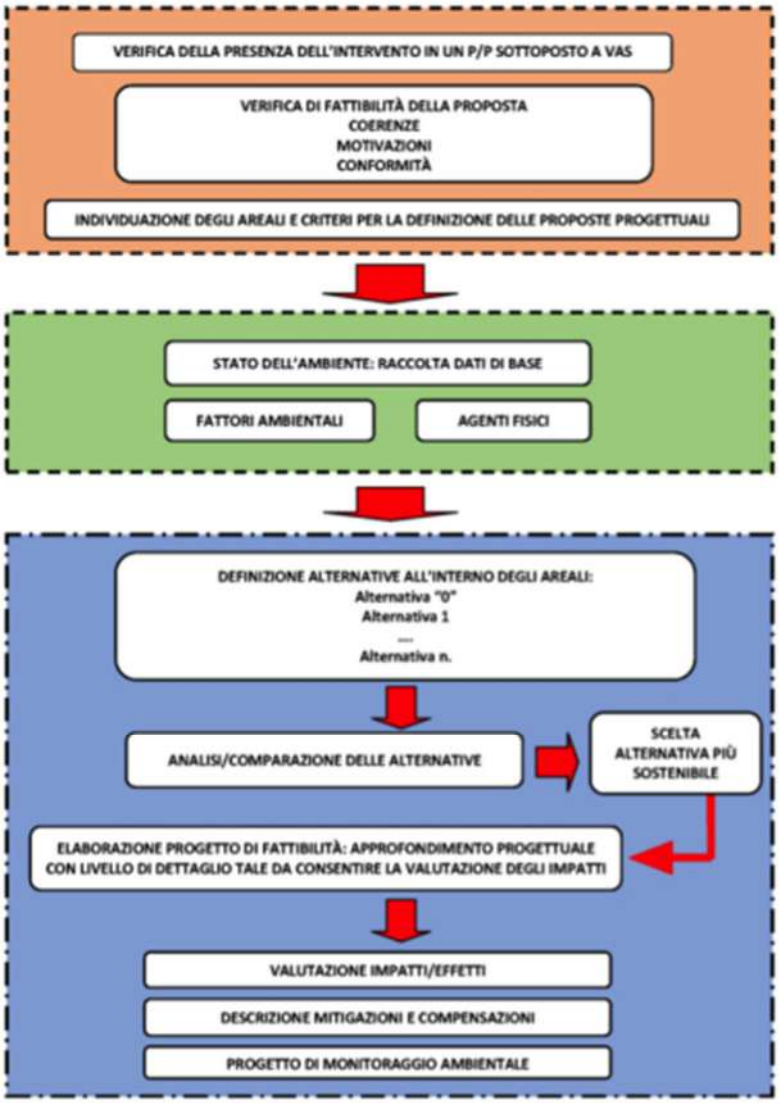


Figura 1: Schema di flusso: processo per la elaborazione del SIA (da Linee Guida SNPA 28/2020).

COMUNE DI MASSA (MS)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "SOTTOVETTOLINA"

Bacino Fondone Cerignano

Scheda n. 6 P.I.T

(COMUNE DI MASSA)

SEZIONE I

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

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Stato attuale

Lo stato attuale della cava è illustrato negli elaborati grafici allegati; in particolare, in allegato, sono riportate le Tav. 1 e 2, dove è rappresentata l'area di cava allo stato attuale, così come derivante da rilievo topografico eseguito con tecnica laserscanner a cura dello Studio Pandolfi.

Cava Sottovettolina è formata da un piazzale esterno posto alla quota di circa 656 m slm, che consente l'accesso alla porzione di cava in galleria. La base della galleria è in quota con il piazzale esterno. La galleria ha una forma in pianta pressoché rettangolare, orientata indicativamente Nord-Sud, con una lunghezza di circa 100 metri e una larghezza di circa 20 metri.

Attualmente è in corso di preparazione lo "sbasso" che porterà il piazzale esterno circa a quota 653 m slm e che si estenderà, poi, all'interno della galleria. Nella porzione terminale della galleria sono stati avviati i tagli per l'allungamento verso Sud della galleria stessa.

2.2 Progetto autorizzato

Si riporta, di seguito, la descrizione del progetto approvato nel 2015, estratta direttamente dalla relazione tecnica di supporto al suddetto progetto:

Il seguente piano di coltivazione, come sopra accennato, avrà una durata di cinque anni, articolato in **due fasi**, la prima della durata di due anni e la seconda di tre. La coltivazione avverrà in misura nettamente **prevalente all'interno della galleria esistente e in misura assai ridotta nel piazzale esterno**, i cui sbassi saranno realizzati di pari passo con quelli della galleria e saranno ad essa strettamente funzionali per continuare a garantire l'accesso sicuro alla galleria. Il tutto è meglio illustrato nelle tavole grafiche allegate.

PRIMA FASE

Le lavorazioni della prima fase prevedono il completamento dello sbasso così come in atto al momento attuale, portando la quota di circa 657 m slm fino all'attuale fondo della galleria.

Successivamente si prevede di avanzare con la galleria verso Sud di una misura pari a circa 30 metri, mantenendo il tetto della galleria, nella zona della sezione S3, ad una quota di circa 670 m slm.

I volumi che si prevede di escavare in questa prima fase sono i seguenti:

Completamento sbasso: 7200 mc

Avanzamento galleria verso Sud: 9200 mc

Totale scavi prima fase: 16400 mc

Nell'ambito della **prima fase** **non sono previste lavorazioni a cielo aperto**, in quanto il piazzale esterno è già in quota con lo sbasso da completare.

SECONDA FASE

La seconda fase prevede lavorazioni **sia in galleria che a cielo aperto**, in quanto è in programma di realizzare un ulteriore sbasso su tutta la lunghezza della galleria e, concordemente, anche nel piazzale esterno, raggiungendo la quota di 650 m slm.
Si noti che detta quota, così come riferito sopra, è pari a quella degli sbassi già autorizzati con il piano di coltivazione dell'anno 2003.
I volumi che si prevede di escavare nella seconda fase sono i seguenti:
Sbasso in galleria: 16320 mc
Sbasso piazzale esterno per raccordo quote galleria: 4530 mc
Totale scavi seconda fase: 20850 mc

Il piano di coltivazione così come descritto sopra e illustrato nelle tavole grafiche allegate, comporterà una **escavazione totale di 16400 + 20850 = 37250 mc.**

In definitiva, il piano di coltivazione attualmente vigente, prevede di portare alla stessa quota di 650 m slm sia il piazzale esterno che la quota base della galleria, ivi compreso l'ultimo tratto, posto in corrispondenza del limite Sud, di nuova realizzazione.

2.3 Stato di attuazione del piano di coltivazione autorizzato, volumi residui

Nella Tav. 3 e Tav. 4 sono riportate le tavole dello stato sovrapposto tra attuale e autorizzato, utili per la valutazione dello stato di attuazione del piano autorizzato.
Come risulta dagli elaborati grafici allegati e da quanto riportato sopra, il piano di coltivazione autorizzato prevede una escavazione complessiva pari a **37.250 mc**.
Ad oggi le lavorazioni residue prevedono un ulteriore sbasso di altezza pari a circa 6 metri su tutta la superficie, sia del piazzale esterno che della galleria e la realizzazione del nuovo tratto di galleria verso Sud, oltre che l'eventuale allargamento della zona d'entrata della galleria stessa.
In termini di volumi di scavo, **il completamento dello sbasso su tutta la superficie è stimabile in circa mc 18500**, **mentre la realizzazione del nuovo tratto di galleria verso Sud comporterà uno scavo di circa mc 9200**; **l'allargamento della zona d'entrata comporterà uno scavo di circa 3000 mc. Complessivamente, per il completamento del piano come autorizzato restano da escavare mc 30.700.**

Si fa presente che a partire dall'anno 2017 la manutenzione ordinaria dei mezzi d'opera (cambio olio, etc) viene effettuata da ditta specializzata la quale provvede, al termine delle operazioni sul mezzo, allo smaltimento dei materiali di risulta quali oli esausti, filtri, etc.

Altra prescrizione riguarda la soletta residua, sopra la parte terminale della galleria di nuova realizzazione, che deve essere oggetto di monitoraggio della stabilità dell'ammasso roccioso; a tal proposito si fa presente che le coltivazioni non hanno ancora riguardato tale zona della cava, in ogni caso la stabilità dell'intera cava è oggetto di valutazione periodica, in conformità con le disposizioni di legge in materia.

Si fa presente, infine, che nel corso della coltivazione dal 2015 ad oggi non sono state intercettate cavità carsiche di rilievo.

Per quanto attiene a tutti gli aspetti, quali, ad esempio, quelli relativi a gestione AMD, detriti, gestione rifiuti, ciclo acque, etc, non sono stati trattati nella presente relazione tecnica in quanto non hanno subito alcuna variazione rispetto al progetto approvato nel 2015 e del quale si richiede la proroga.

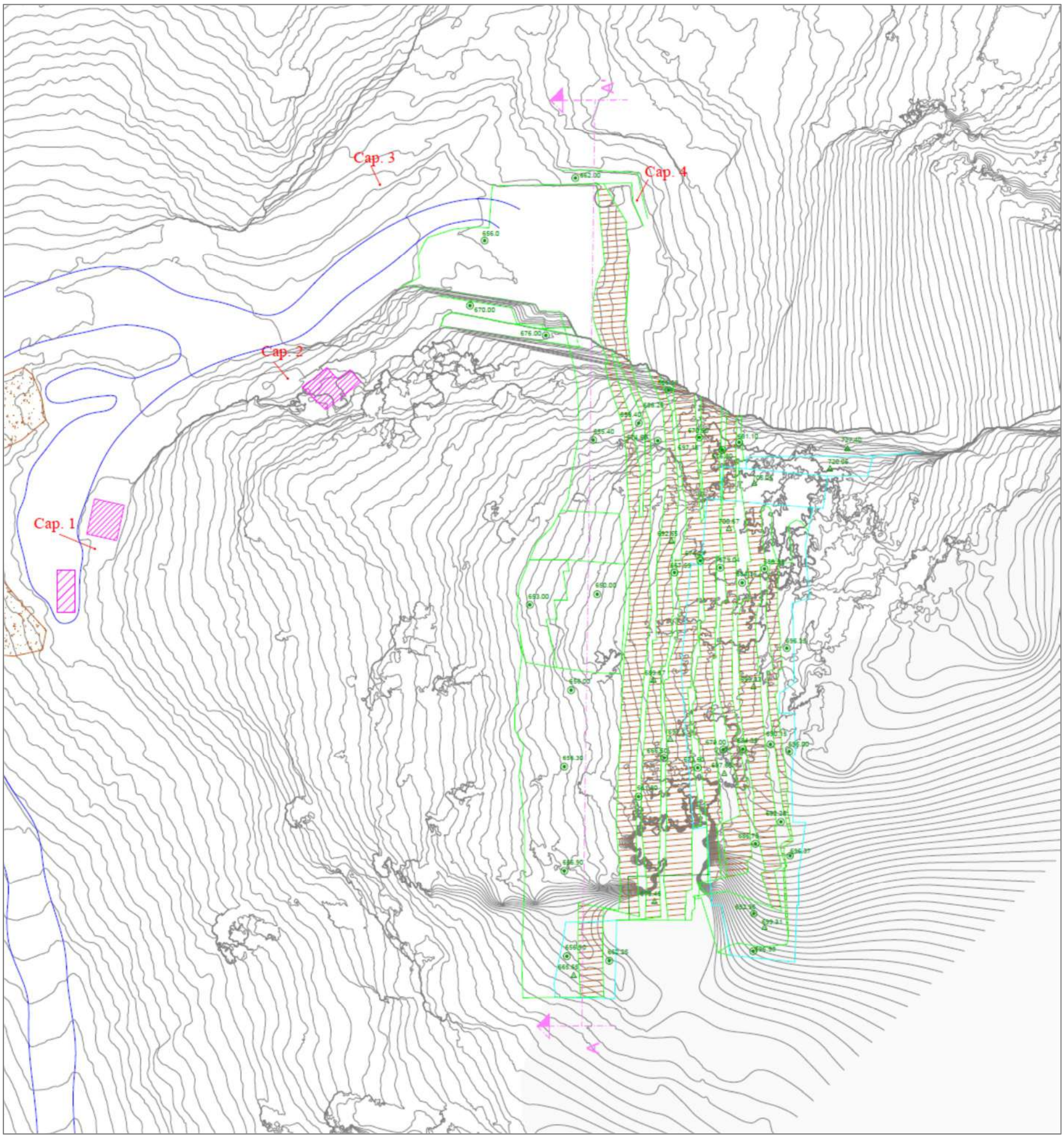


Figura 2: Stato attuale (Tav.1).

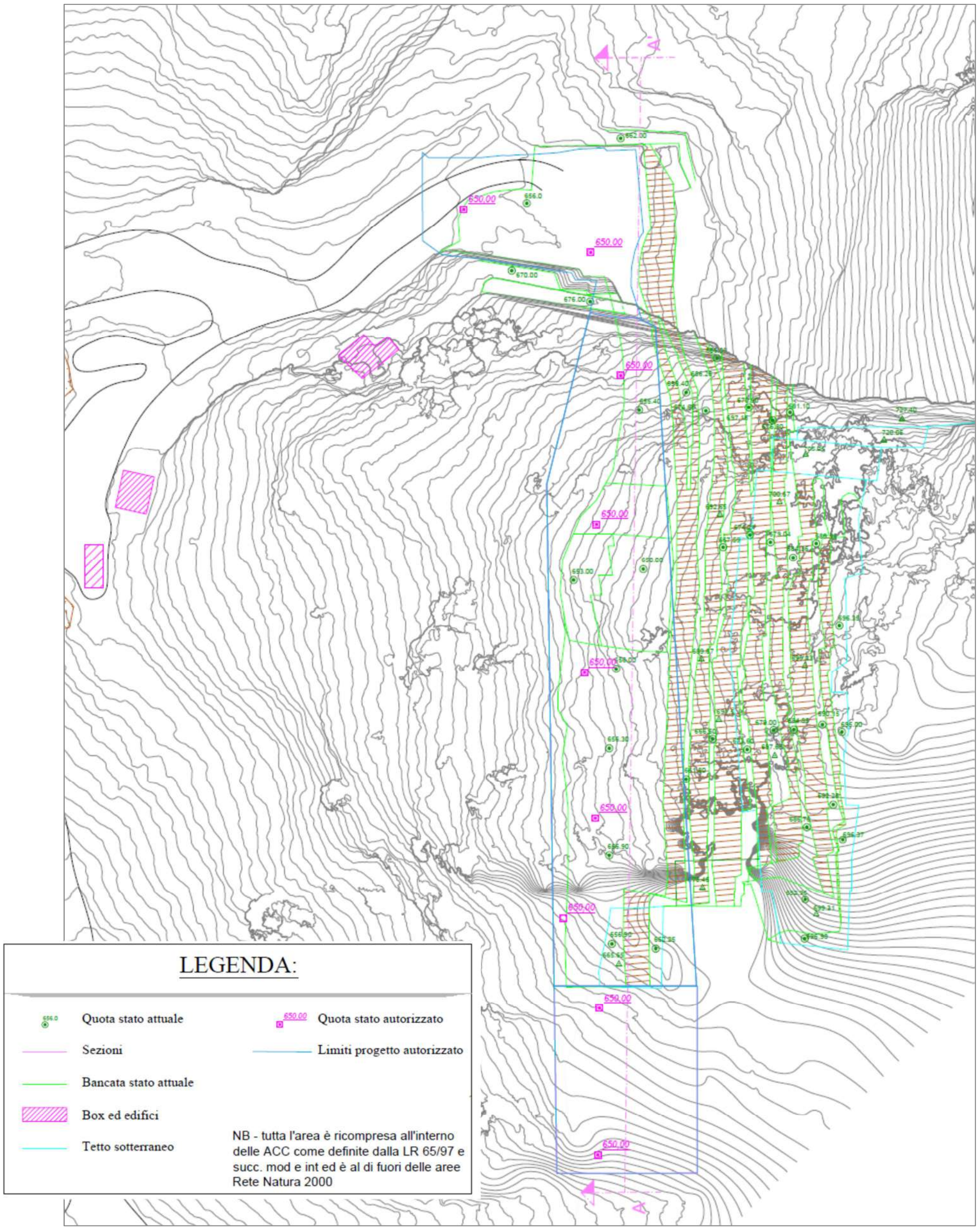


Figura 3: Stato sovrapposto attuale/ autorizzato (Tav.2).

2.4 Rispetto delle prescrizioni

Nell'ambito del procedimento che ha portato al rilascio dell'autorizzazione e della PCA di cui si ottenuta la proroga, sono state impartite alcune **prescrizioni**, tra cui quelle di Arpat relative a operatività dell'impianto di trattamento AMD, monitoraggio detrito allontanato e marmettola smaltita, modalità di smaltimento della marmettola.

Per quanto attiene *all'operatività dell'impianto di trattamento AMD* si fa presente che attualmente non sono ancora stati avviati i tagli a cielo aperto per la realizzazione dello sbasso ma che l'impianto è predisposto e operativo.

Per quale che riguarda il *monitoraggio del detrito allontanato e della marmettola smaltita*, si fa presente quanto segue.
Come già rappresentato in passato, la coltivazione, attualmente, si sta svolgendo in un'area assai poco fratturata, che sta fornendo rese ben oltre le attese; inoltre, da alcuni anni a questa parte, la Marmi Ducale, a seguito di un accordo stipulato con una società che acquista buona parte della produzione proveniente da Cava Sottovettolina, non effettua in cava i tagli di riquadratura dei blocchi, se non quelli strettamente necessari a rendere il materiale lapideo trasportabile; i blocchi e gli informi vengono allontanati dalla cava nello stato in cui sono estratti per subire i tagli di riquadratura a valle, all'interno dei laboratori della suddetta società.
Oltre a quanto sopra, una certa parte del materiale detritico prodotto è stato utilizzato per la realizzazione della rampa provvisoria, interna alla galleria, necessaria per raggiungere lo "sbasso" a quota 650 m slm.
I dati relativi allo smaltimento dei detriti negli ultimi anni sono sintetizzati nella tabella che segue.

ANNO	2020	2021 (SETTEMBRE)
DETRITI	315 t	559 t

Per quanto riguarda la cosiddetta "marmettola", gli smaltimenti sono stati effettuati regolarmente come da prescrizioni, con i seguenti quantitativi, come riferito direttamente dalla Marmi Ducale srl:

ANNO	2019	2020	2021 (OTTOBRE)
FANGHI DI LAVORAZIONE	49	67	48

Dal maggio dell'anno 2017 la società Marmi Ducale srl, come altre aziende estrattive del comprensorio apuano, ha stretto un accordo con la società DuePi srl, che ha installato in cava un contenitore "scarrabile" all'interno del quale viene stoccata la "marmettola", che, periodicamente, a cura della stessa DuePi srl viene smaltita secondo le vigenti normative in materia.

Altra prescrizione riguarda la *soletta residua*, sopra la parte terminale della galleria di nuova realizzazione, che deve essere oggetto di monitoraggio della stabilità dell'ammasso roccioso; a tal proposito si fa presente che le coltivazioni non hanno ancora riguardato tale zona della cava, in ogni caso la stabilità dell'intera cava è oggetto di valutazione periodica, in conformità con le disposizioni di legge in materia.

Si fa presente, infine, che nel corso della coltivazione dal 2015 ad oggi non sono state intercettate cavità carsiche di rilievo.
Per quanto attiene a tutti gli aspetti, quali, ad esempio, quelli relativi a gestione AMD, detriti, gestione rifiuti, ciclo acque, etc, non sono stati trattati nella presente relazione tecnica in quanto **non hanno subito alcuna variazione rispetto al progetto approvato nel 2015**, pertanto, la relativa documentazione è già in possesso di tutti gli enti coinvolti nel procedimento.

2.5 Risistemazione finale dell'area e messa in sicurezza

(da S.I.A Dott. Agr. A. Dazzi del progetto approvato 2014)

Il progetto di risistemazione finale dell'area prevede il riempimento del piazzale esterno di cava con materiale detritico fino alla quota di circa 656-657 m slm, la regimazione delle acque meteoriche e superficiali e la messa in sicurezza del cantiere nei confronti di eventuali visitatori e/o escursionisti.
Il piazzale esterno sarà conformato in modo tale da conferire alle acque meteoriche direttamente incidenti la naturale direzione verso l'impluvio naturale. Per tale operazione, si stima che possa essere necessario un quantitativo pari a circa 5000 mc.
Sul materiale di copertura dei piazzali, saranno compiute una serie di operazioni per favorire la rivegetazione, come meglio descritte nel proseguo della presente relazione.
L'ingresso della galleria sarà inibito mediante apposizione di blocchi ciclopici, successivamente ricoperti parzialmente da materiale più minuto; qualora dovessero essere presenti dei cigli, saranno protetti con apposite strutture.
Saranno, inoltre, allontanati dal cantiere estrattivo tutti gli impianti e loro componenti (vasconi deposito acqua, condutture acqua, etc), così come le strutture presenti per lo stoccaggio dei carburati ed olii.

E' evidente gli smantellamenti sopra descritti potranno essere effettuati solo a lavorazioni ultimate.

Si provvederà, infine, alla messa in sicurezza, mediante disgaggio, dei fronti che eventualmente risultassero,al momento della fine dell'attività estrattiva, instabili.

3. DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO, RIFERIMENTI AMMINISTRATIVI, VINCOLI

Le analisi da prevedere nel SIA devono tener conto delle eventuali valutazioni effettuate e degli indirizzi definiti nell'ambito delle Valutazioni Ambientali Strategiche (VAS) di piani/programmi di riferimento per l'opera sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).
Per le opere previste in piani e programmi sottoposti a VAS, ovvero per le quali piani e programmi sottoposti a VAS definiscono il quadro di riferimento, i progetti da sottoporre a VIA dovranno considerare:

- le condizioni e le prescrizioni definite nei provvedimenti conclusivi della VAS;
- gli esiti delle analisi di coerenza con la programmazione e pianificazione e congruenza con la vincolistica svolta nel Rapporto Ambientale;
- le alternative valutate nella VAS;
- gli esiti delle analisi degli effetti ambientali determinati dai piani e programmi sottoposti a VAS nelle aree di studio, con particolare riferimento alla mitigazione, al monitoraggio, al controllo degli effetti ambientali negativi significativi per il progetto in valutazione.

3.1 Area di studio e vincoli

La cava denomnata "Sottovettolina" è sita in località Cerignano nel comune di Massa, ad una quota di 680 m ca. s.l.m ..
Attualmente la cava si sviluppa soprattutto in sotterraneo, ma è dotata di un piazzale a cileo aperto in cui il progetto approvato, che si ripropone, prevede la coltivazione finalizzata al raggiungimento della quota di 650 m, come la galleria futura.
Il Bacino Fondone Cerignano è provvisto di viabilità esistente di tipo pubblico (via Bassa Tambura) che arriva fino al Posteggio del Biforco. Da qui la strada diventa sterrata di arroccamento, girando verso sinistra al Biforco è possibile raggiungere le cave attive Romana e Filone Fondone nel canale del Fondone. Invece, svoltando a destra al biforco, si percorre il canale di Cerignano ed è possibile raggiungere le cave attive di Borre Mucchietto e Sottovettolina. La grande maggioranza delle strade di arroccamento all'interno del bacino e presenti nei due fondivalle sono aree di pertinenza comuni a più cave.

I **vincoli** che insistono sull' area di progetto sono stati analizzati puntualmente attraverso l' esame delle cartografie regionali, provinciali e comunali e vengono riassunti nelle tavole dei vincoli e nei punti seguenti:

- ✓ l'area è soggetta a vincolo idrogeologico (**Figura 4**)

- ✓ Per la L. 431/1985 e per il sistema regionale delle aree protette, L.R. 52/1982, la zona fa parte dei Parchi Naturali, ambito L.R. n.° 65/1997 (Istituzione dell'Ente Parco delle Alpi Apuane) (**Figura 5** nel testo).
- ✓ Dall'esame della cartografia relativa ai Siti Natura 2000, si osserva che l'area estrattiva è circoscritta dalla **ZSC21** "Monte Tambura- Monte Sella" (IT5120013), dalla **ZSC7** "Monte Castagnolo" (IT5110007), dalla **ZSC6** "Monte Sagro" (IT5110006), ed alla **ZSC16** "Valli galciali Orto di Donna e Solco d'Equi" (IT5120008), in parziale sovrapposizione con la ZPS 23 "Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane"(IT5120015) (**Figura 6**)
- ✓ non ci sono immobili o aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 D.Lgs.42/2004)
- ✓ tra le aree tutelate per legge (Art. 142 D.Lgs 42/2004) (**Figura 7**):
    - l' area non è ricoperta da bosco (lettera g)
    - non ci sono parti eccedenti i 1200 m (lettera d)
    - non ci sono circhi glaciali (lettera e)
    - l'area è gravata da usi civici (lettera h)
    - non ci sono zone umide (lettera i) né zone di interesse archeologico (lettera m)
    - l'area è distante da un torrente che rientra tra quelli indicati nell' Allegato L del PIT Elenco dei Fiumi e torrenti riconosciuti tramite CTR – Torrente Secco.
- ✓ l' area è in prossimità di grotte e cavità carsiche: Buca del Canale di Cerignano (393); Buca N2 di Forno (1059); Buca della Borra (434) (**Figura 8**).
- ✓ vi sono emergenze geologiche/ geositi in area vasta a monte dell'area estrattiva (**Figura 9**): (Fondone – sito minerario); Valle degli Alberghi (marmitta)
- ✓ Non sono presenti sentieri CAI in area di progetto (**Figura 10**).

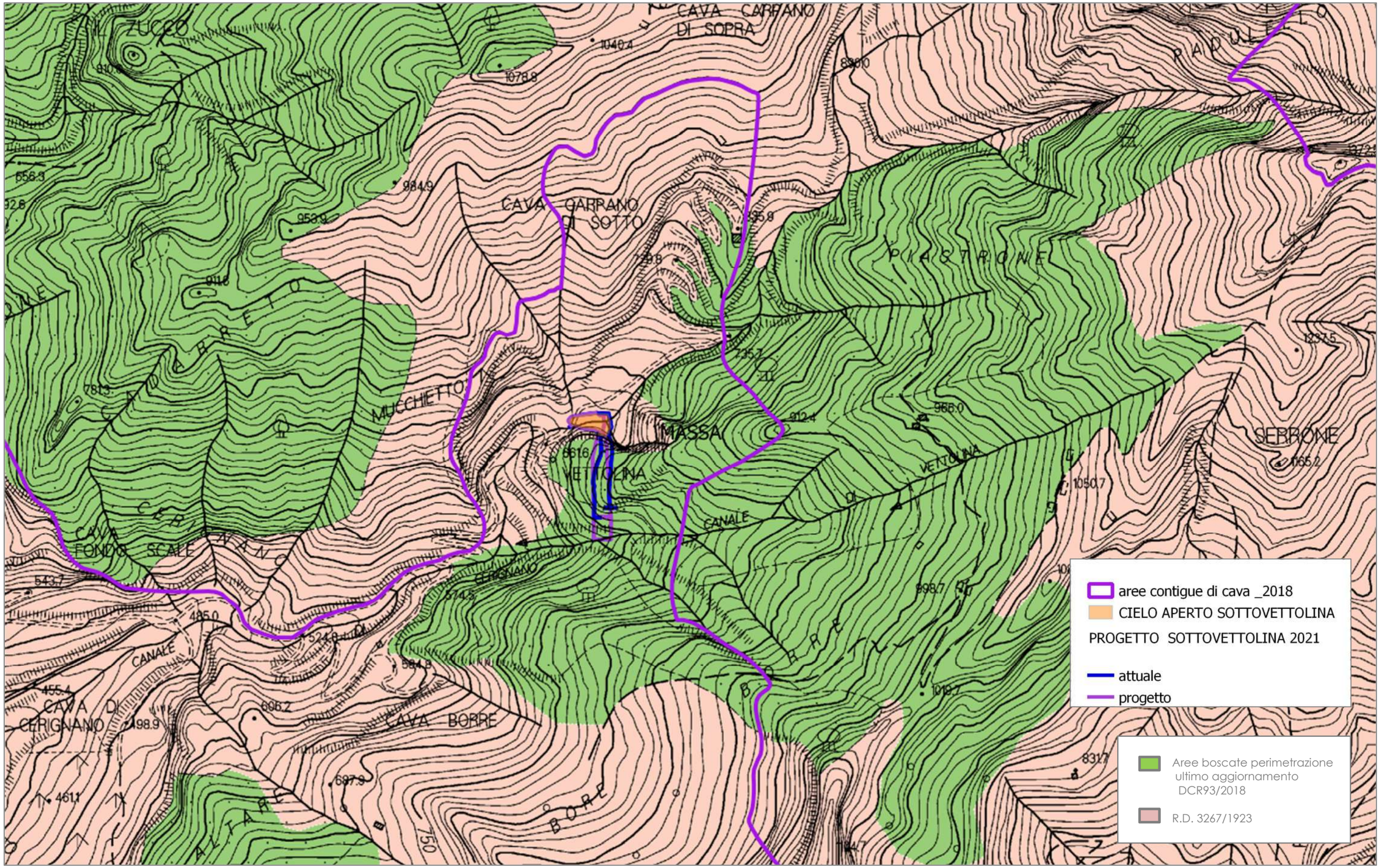


Figura 4: Vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267/1923. Le aree boscate di cui alla L.R. 39/00 sono localizzate al di sopra della galleria.

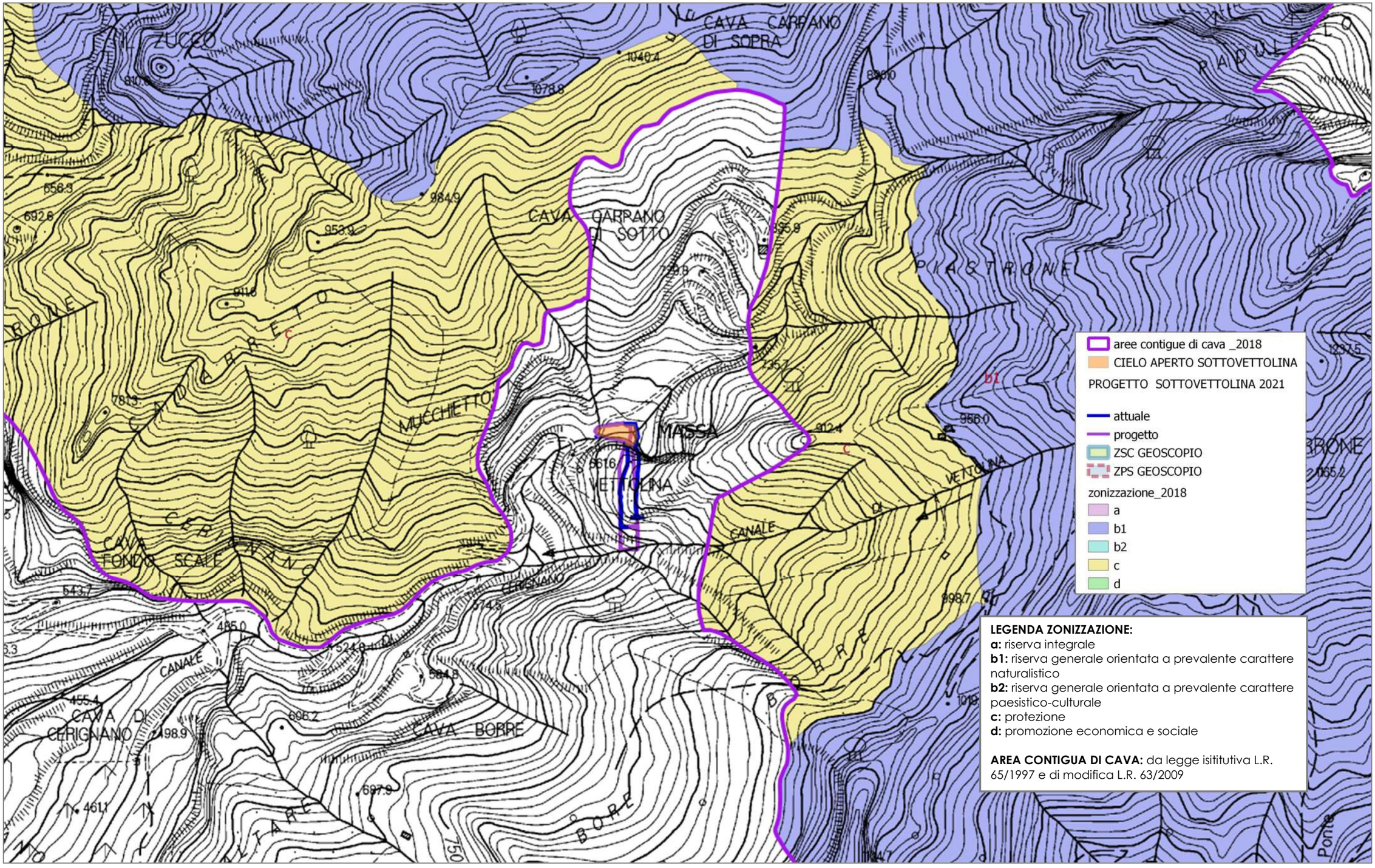


Figura 5: Progetto 2021 e zonizzazione Parco Alpi Apuane (da: "Piano per il Parco", shapefile Piano Parco Regionale delle Alpi Apuane aggiornato al 30 maggio 2017 e con Deliberazione del Consiglio Direttivo n. 50 del 15 novembre 2018).

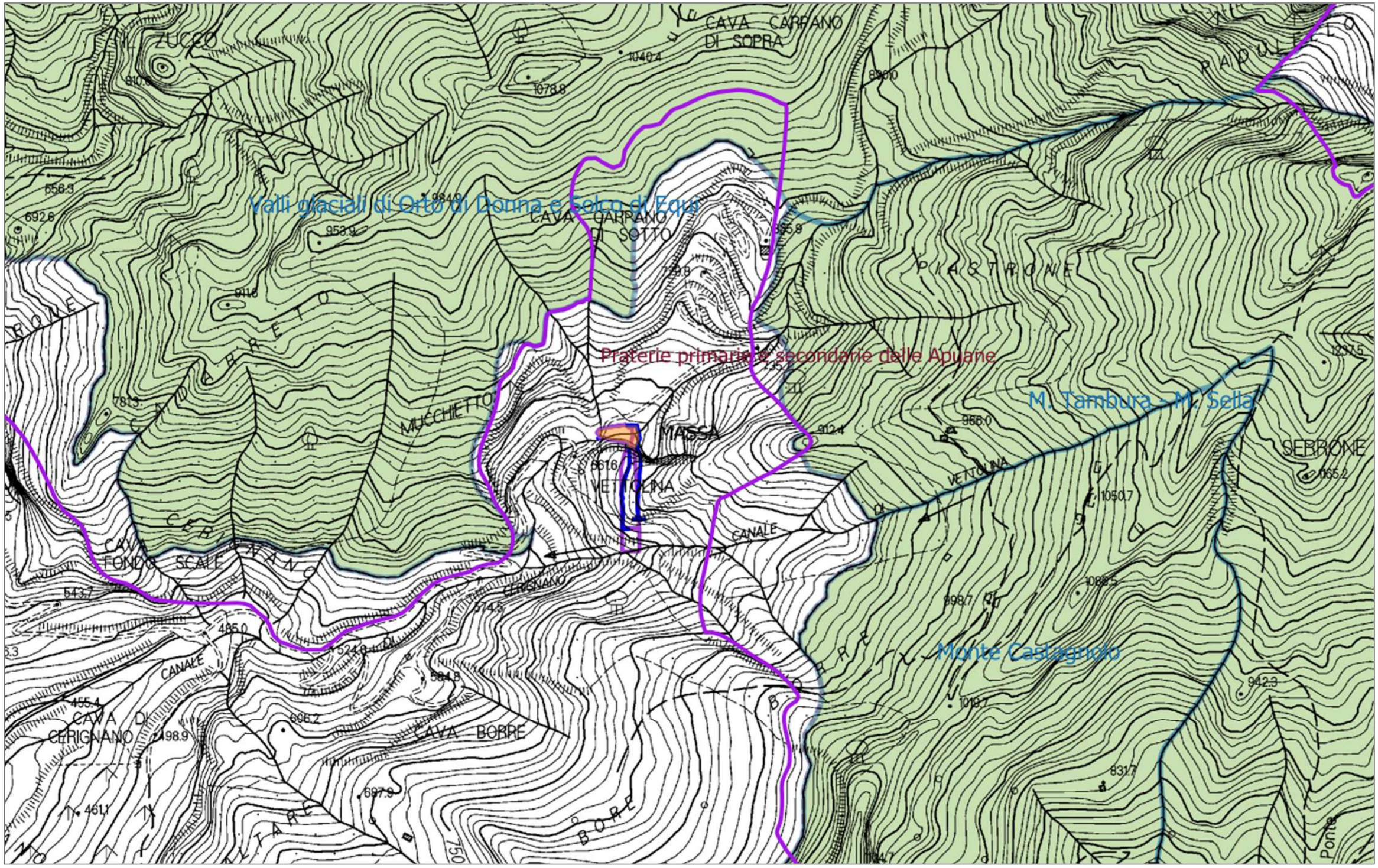


Figura 6: Bacino Fondone-Cerignano, area di progetto e ZSC limitrofe sovrapposte alla ZPS23 (scala 1: 5.000).

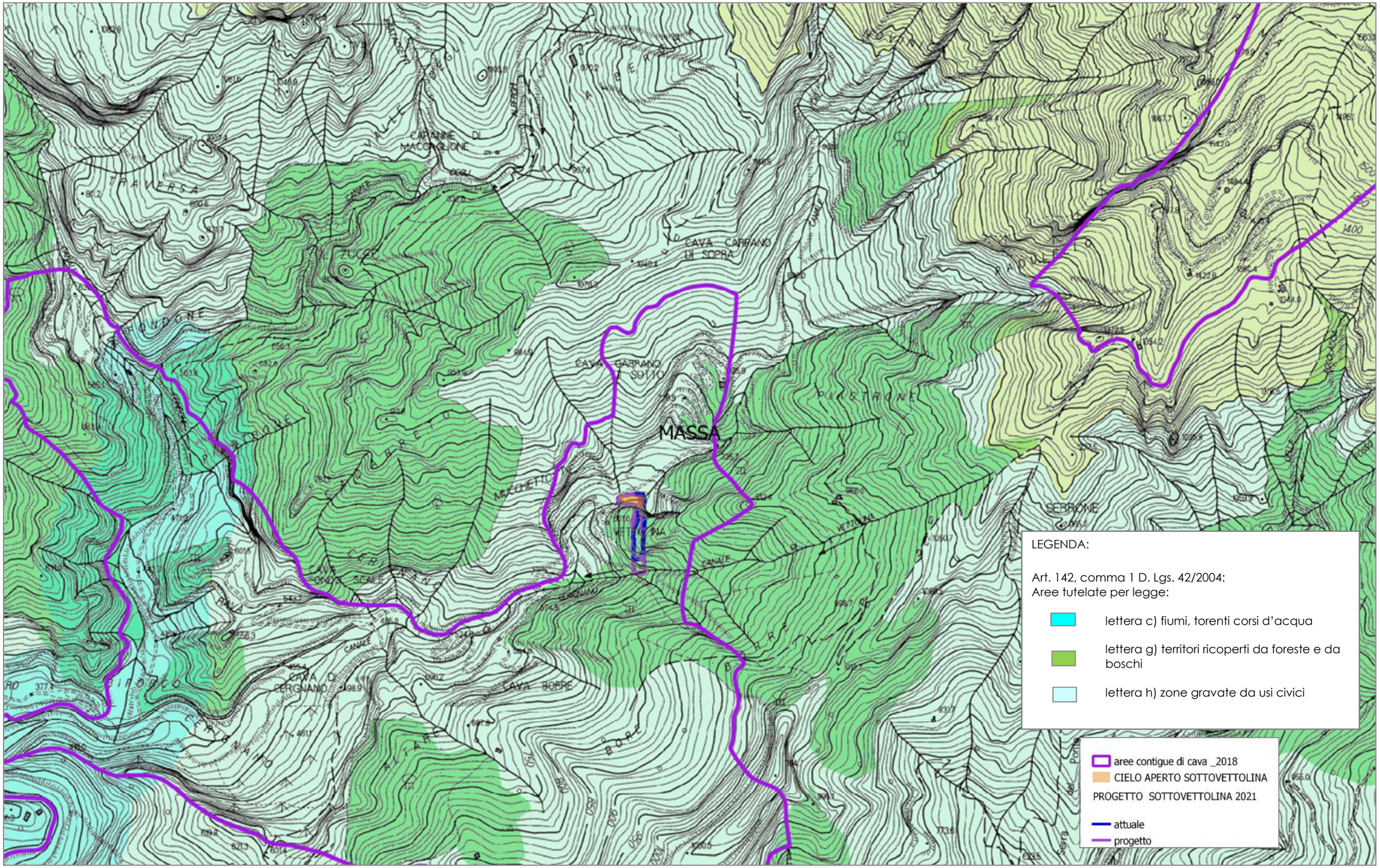


Figura 7: L'area di progetto e vincoli di tipo paesaggistico – D.Lgs. 42/2004, Art. 142 (da shapefile P.I.T.).

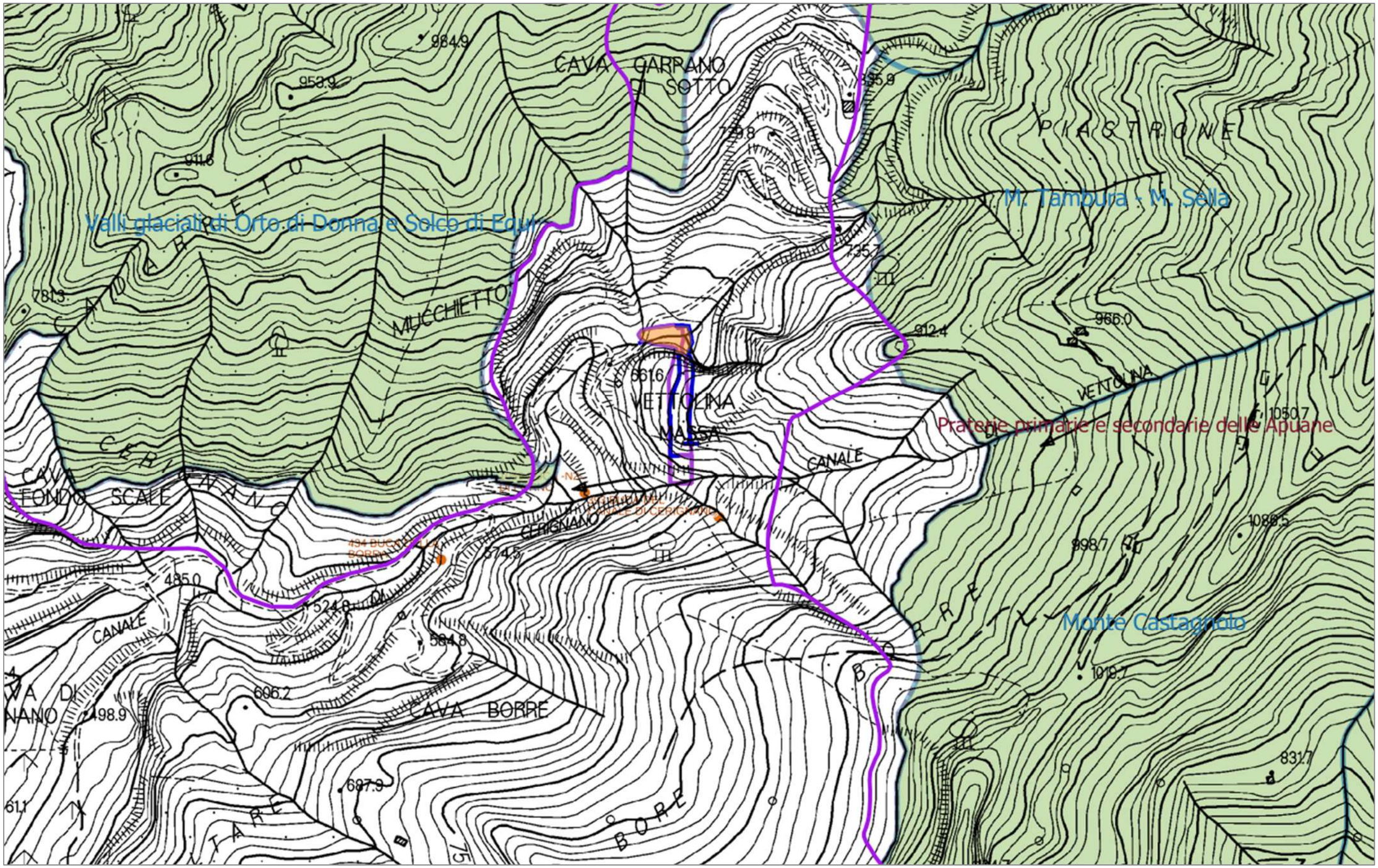


Figura 8: Non sono presenti ingressi di cavità carsiche o sorgenti nell'area di progetto (shapefile wms Gescopio) ma sono presenti all'interno del Bacino ed in area vasta.

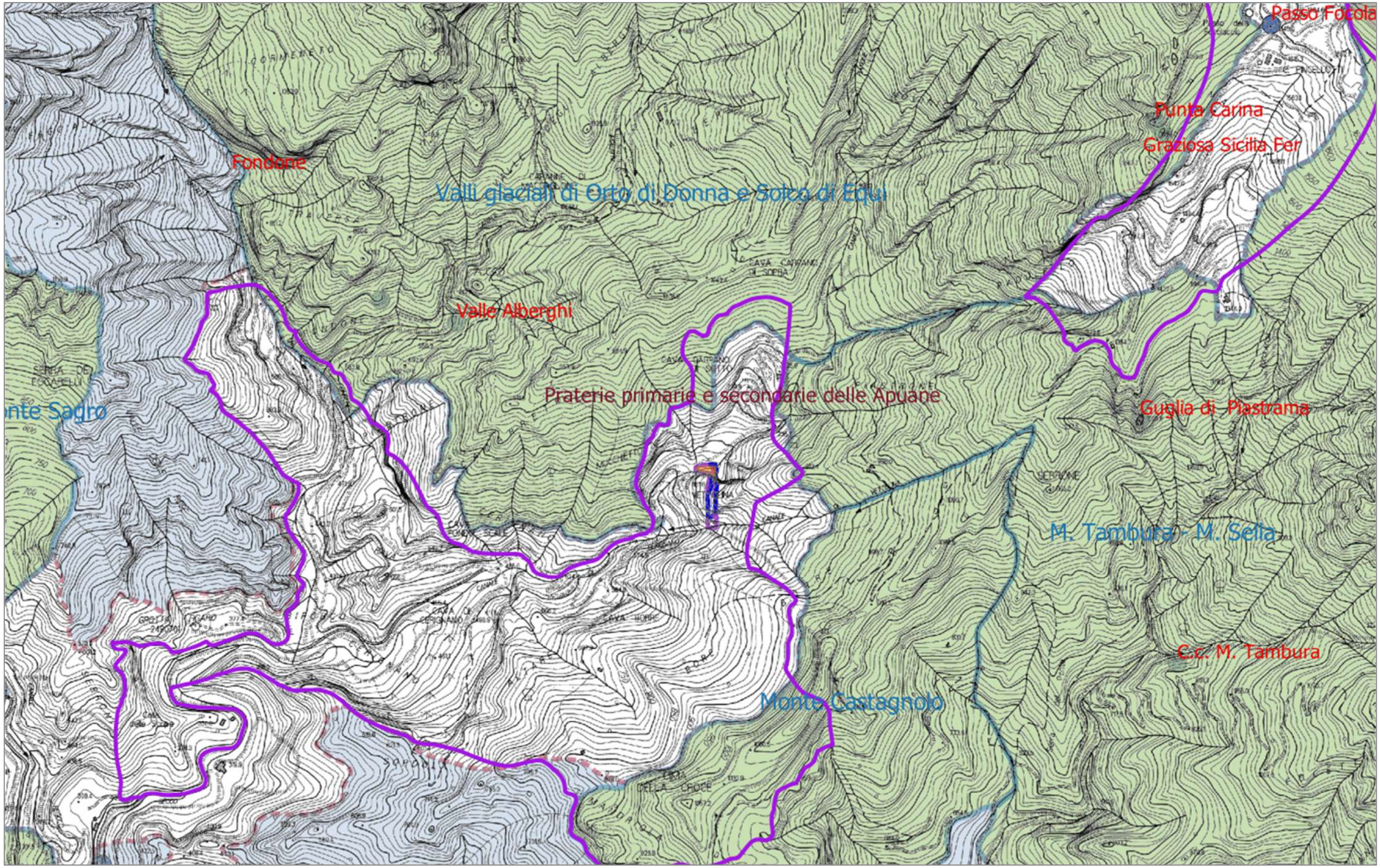
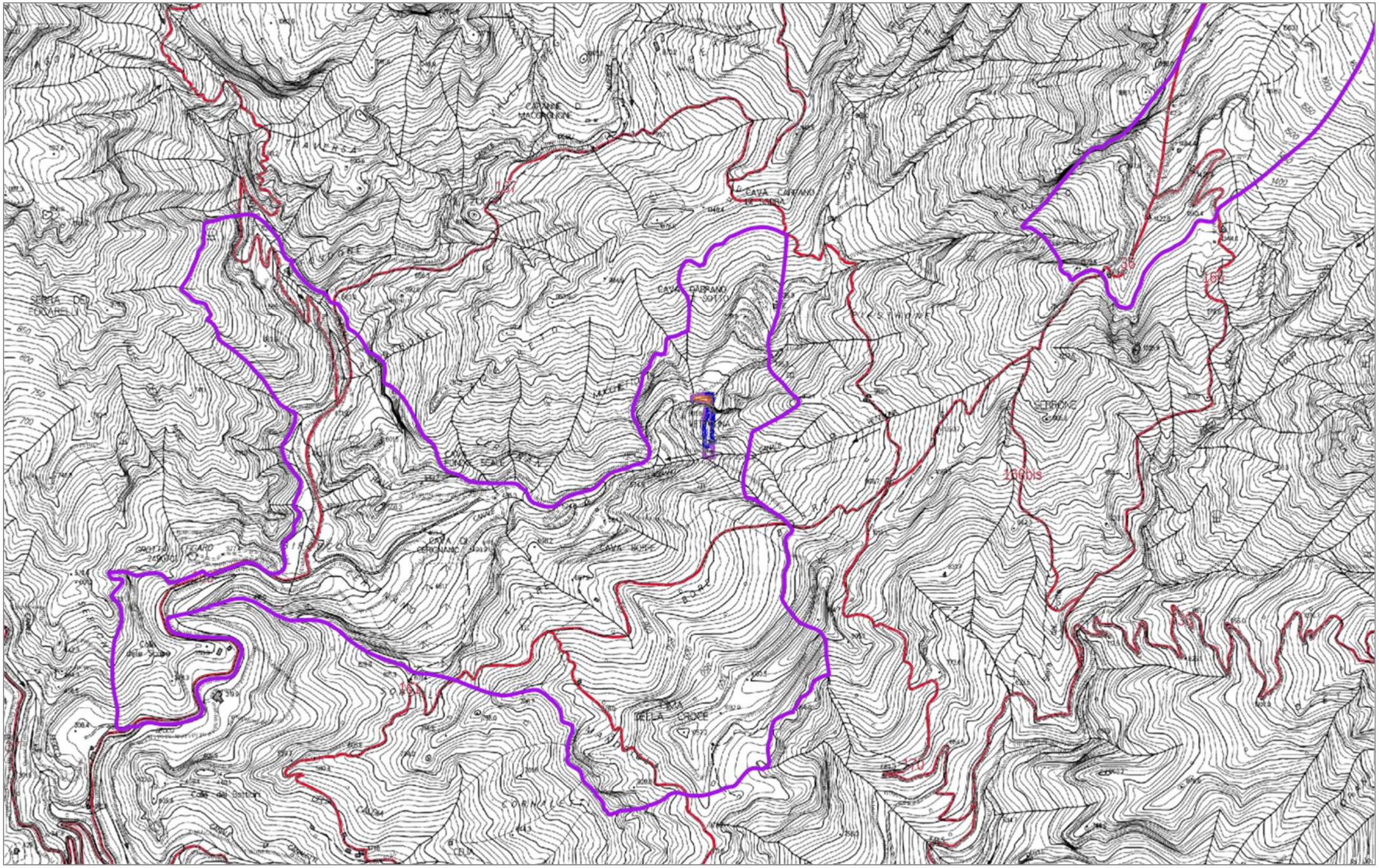


Figura 9: Non sono presenti geositi nell'area di progetto (da shapefile wms Geoscopio).


CAVA GARRANO SOTTO
SERRONE
166bis
166
CAVA DI CERCHIANO
CAVE ROSSE
CAVA DELLA CROCE
CORNALEI
CALDA
CELLA
Colle delle Scale
Colle del Dottori
GROTTA FIGARO
SERRA DEI FOGARELLI
CAVA LONGA SCALE
CAVA GARRANO SOPRA
CAPANNE MACCHIONE
ZUCCHI
MACCHIONE
CAVE TIRANNE
CAVE DI CERCHIANO
CAVE ROSSE
CAVA DELLA CROCE
CORNALEI
CALDA
CELLA
Colle delle Scale
Colle del Dottori
GROTTA FIGARO
SERRA DEI FOGARELLI
CAVA LONGA SCALE
CAVA GARRANO SOPRA
CAPANNE MACCHIONE
ZUCCHI
MACCHIONE
CAVE TIRANNE
SERRONE
166bis
166
120
157
1400
1500
1600
1700
1800
1900
2000
2100
2200
2300
2400
2500
2600
2700
2800
2900
3000
3100
3200
3300
3400
3500
3600
3700
3800
3900
4000
4100
4200
4300
4400
4500
4600
4700
4800
4900
5000
5100
5200
5300

COMUNE DI MASSA (MS)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "SOTTOVETTOLINA"

Bacino Fondone Cerignano

Scheda n. 6 P.I.T

(COMUNE DI MASSA)

SEZIONE II

ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

4. ARIA

4.1 Qualità dell'aria (da Piano Strutturale - Comune di Massa)

La causa fondamentale delle emissioni inquinanti presenti nel territorio comunale è data dall'uso dei combustibili fossili per la mobilità, il riscaldamento residenziale e terziario e per la produzione industriale. In determinate zone il fattore inquinante principale è dato dalla lavorazione del marmo per l'alto grado di polverosità prodotto. Trascurabile è, invece, l'apporto di agenti inquinanti di derivazione industriale a causa della chiusura delle aziende con consistenti fonti emissive.

La Provincia di Massa-Carrara ha, a suo tempo, effettuato i rilevamenti sulla qualità dell'aria attraverso un'apposita stazione mobile che fornisce la misurazione dell'inquinamento atmosferico e i parametri meteorologici più significativi: temperatura, umidità relativa, radiazione solare, direzione e velocità del vento, pressione barometrica, pioggia caduta. Gli analizzatori presenti sul mezzo sono in grado di rilevare il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NO, NO2, NOx), l'ozono (O3), gli idrocarburi metanici e non metanici e le polveri (frazione respirabile PM10).

-Emissioni in atmosfera relative all'anno 1998 (in t)-

	Ossido di carbonio CO	COV Composti Organici Volatili	Ossidi di azoto NO_x	Ossidi di zolfo SO_x	Polveri
Da insediamenti civili	4,9004	3,7013	113,5816	47,3772	1,63
Da insediamenti industriali	17133	29,0517	112,5076	47,1934	23338,6
Da trasporti	4393,6816	775,0366	871,455	29,5758	93575,7

Tabella 1: Emissioni in atmosfera relative all'anno 1998)-(da Piano Strutturale - Comune di Massa).

-Esiti dei rilevamenti-

Valori di attenzione e valori di allarme	Marina di Massa 1998	Via Bassa Tambura 1998	Piazza Liberazione 1999	Largo Matteotti 1999	Via Massa Avenza 2000
Biossido di azoto NO_2 200 µg/m³- 400 µg/m³	1/9/98 circa 155 28/9/98 circa 1	14/9/98 circa 121 26/9/98 circa 51	3/5/99 circa 152 16/5/99 circa 46	5/1/99 circa 124 10/1/99 circa 32	n.r.
Monossido di carbonio CO 15 µg/m³-30 µg/m³	1/9/98 circa 3,3 14/9/98 circa 0,8	13/10/98 circa 5,1 3/10/98 circa 11,5	3/5/99 circa 6,7 16/5/99 circa 0,8	14/1/99 circa 11,7 10/1/99 circa 3,0	n.r.
Ozono O_3 200 µg/m³- 400 µg/m³	10/9/98 circa 178 6/8/98 circa 80	24/9/98 circa 118 26/9/98 circa 51	29/5/99 circa 156 12/5/99 circa 59	1/1/99 circa 76 30/12/98 circa 23	n.r.
Polveri	n.r.	n.r.	27/5/99 circa 75,5	n.r.	380
150 µg/m³- 300 µg/m³			2/5/99 circa 35,8		25
Radazione solare RST W/m²	19/8/98 circa 795 28/8/98 circa 189	4/10/98 circa 682 25/9/98 circa 116	22/5/99 circa 1012 17/4/99 circa 220	24/12/98 circa 899 27/12/98 circa 198	n.r.
Temperatura aria TA C°	6/8/98 circa 30,3 14/9/98 circa 20,4	24/9/98 circa 25,9 4/10/98 circa 18,2	3/5/99 circa 28,7 16/5/99 circa 13,6	5/1/99 circa 16,04 24/12/98 circa 7,2	n.r.
Umidità relativa %	11/9/98 circa 97 6/8/98 circa 73	29/9/98 circa 101 23/9/98 circa 65	30/4/99 circa 98 31/5/99 circa 55	5/1/99 circa 124 10/1/99 circa 32	n.r.
Velocità del vento VV m/s	n.r.	n.r.	17/4/99 circa 1,8 15/4/99 circa 1,2	11/1/99 circa 96 22/12/98 circa 65	n.r.
Benzene 10 µg/m³	n.r.	n.r.	15/4/99 circa 2,0 11/4/99 circa 0,4	10/1/99 circa 4,1 2/1/99 circa 0,9	n.r.

Tabella 2: Rilevamenti sulla qualità dell'aria (stazione mobile)-(da Piano Strutturale - Comune di Massa).

4.2 Cilma acustico

Secondo il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, e come si osserva dall'estratto della cartografia allegata, l'area di progetto si trova in **Classe VI** (*aree esclusivamente industriali*): si riporta di seguito un estratto esplicativo del Piano di Zonizzazione Acustica comunale.

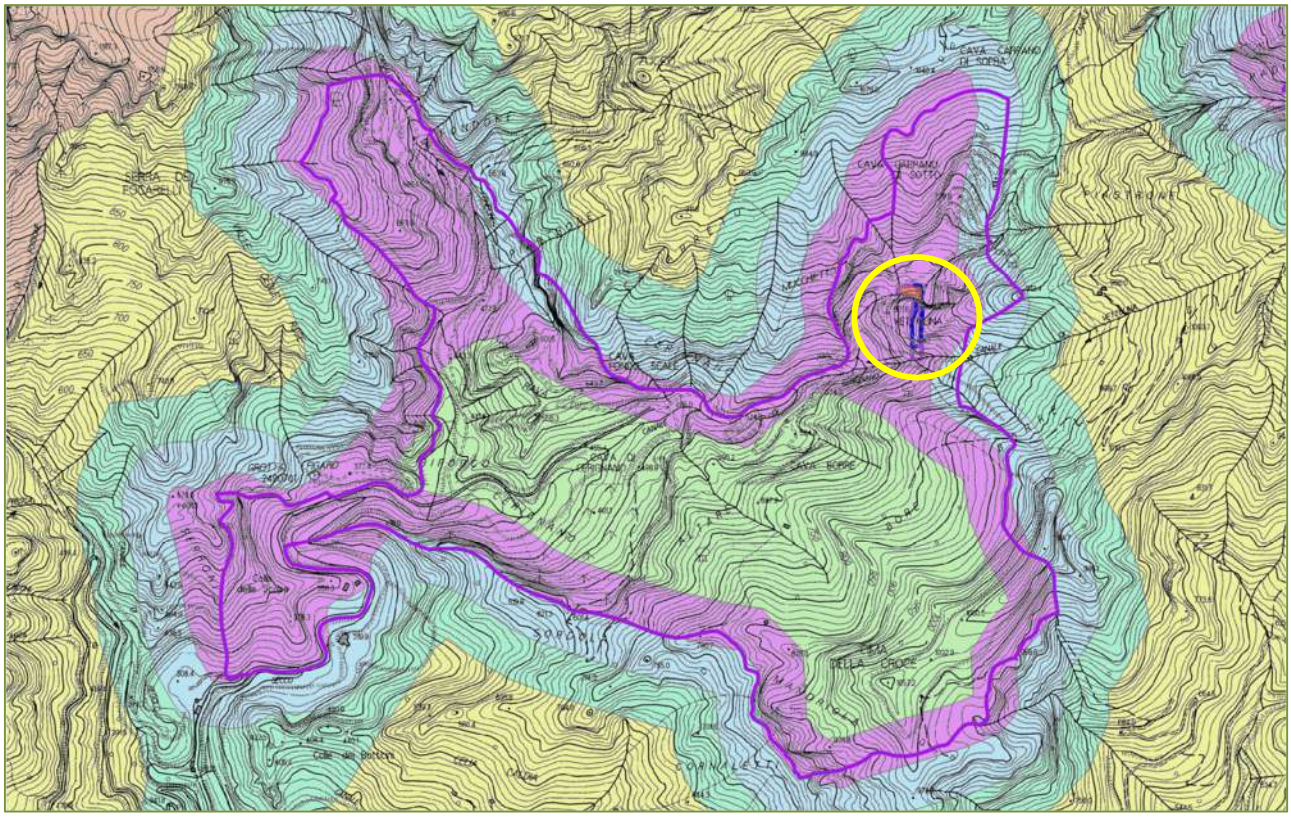


Figura 11: Estratto dalla cartografia della classificazione acustica del territorio comunale.

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

Zone in classe VI (da "*Piano di zonizzazione acustica comunale*")

Sulla base della reale destinazione d'uso del territorio, la Classe VI è stata attribuita alle aree inserite all'interno della Z.I.A. e contraddistinte da attività industriali ad elevata rumorosità.

.....

*La **classe VI** è stata assegnata alle attività estrattive site nella zona montuosa del territorio. Tale attribuzione ha cercato di lenire la conflittualità esistente dovuta alla convivenza dei bacini marmiferi con l'istituzione del Parco delle Apuane. Le attività estrattive, storicamente e culturalmente radicate nelle Apuane, rivestono circa il 8% della superficie complessiva del Parco,*

e godono di una rilevanza mondiale, svolgendo un ruolo decisivo nell'economia di un ampio complesso territoriale.
Sulla base della destinazione d'uso del suolo sono state pertanto inserite in classe VI tutte le aree di cava.

4.3 Dati climatici (Da Piano Strutturale- Comune di Massa)

Il territorio massese è caratterizzato da un clima fortemente influenzato dalla ravvicinata presenza del mare e della barriera montana. Ne risulta un clima dolce con una costante, ma non eccessiva, ventosità caratterizzata da quotidiane brezze e da venti generalmente provenienti da Nord. Il mese più freddo è gennaio con temperature medie minime e massime rispettivamente di 4,0 °C e 11,6 °C. I mesi più caldi inveve sono luglio ed agosto con 18,9 °C e 28,4 °C. La temperatura massima rilevata è stata di 38,3 °C nel giorno 5/08/1981.
Il territorio comunale per quanto riguarda la radiazione solare media annua si trova nella fascia compresa tra i volori di 3,6 kWh/m2 e 3,8 kWh/m2 sul piano orizzontale e circa 4 kWh/m2 sul piano inclinato.
Le essenziali proprietà anemonologiche sono così sintetizzabili:
- media annuale della velocità giornaliera del vento= 5,46 m/s;
- direzione prevalente: Nord;
Nella zona di costa le brezze spirano al mattino da Sud-Est e poi ruotano verso Sud. Durante la notte il flusso si dispone da Est.

4.3.1 Precipitazioni e Temperature

La risorsa acqua rappresenta sicuramente una ricchezza abbondante per il comprensorio del Comune di Massa, come indicano le carte delle isoiete che raggiunge valori superiori a 3000 mm di piovosità sulle vette apuane e le tabelle degli andamenti pluviometrici.
Il Frigido è la maggior asta fluviale di una vasta rete di torrenti e canali che percorrono il territorio comunale. Numerose sono le sorgenti naturali che punteggiano il territorio, alcune delle quali dotate di acque oligominerali di eccellente qualità oggetto di imbottigliamento e commercializzazione.
Questa abbondanza si riflette, in pianura, in un acquifero di falda notevolissimo per ampiezza e capienza, alimentato soprattutto dal cono di deiezione del Fiume Frigido che alimenta numerosi pozzi utilizzati anche per scopi industriali.
La vicinanza del mare e dei monti esercita nel nostro territorio un'influenza determinante sull'andamento pluviometrico a causa dei fenomeni di condensazione e precipitazione provocati dalle masse d'aria umida costrette a sollevarsi per superare le Alpi Apuane. Conseguentemente le piogge aumentano sensibilmente procedendo verso le zone interne montuose. Il massimo di piovosità si raggiunge nei mesi autunnali, il minimo nei mesi estivi. L'evento piovoso massimo ha registrato un livello di 148,4 mm.

Dal punto di vista climatico, i due versanti delle Alpi Apuane presentano una certa diversità climatica; la catena costituisce infatti una barriera, sia contro i venti settentrionali, freddi e secchi, sia contro i venti più umidi che arrivano dal mare. Dunque il versante sud-occidentale delle Apuane presenta un clima mite, con estati fresche ed inverni non troppo rigidi, mentre quello esposto a nord-est è di tipo più "continentale", con inverni freddi ed estati relativamente brevi dove le precipitazioni, anche nevose, in certi punti si accumulano e persistono tutto l'anno. L'articolazione del rilievo, tuttavia, determina a livello locale una considerevole varietà di microclimi: versanti assolati ed esposti al vento si alternano a forre umide e freddi fondovalle, aree soleggiate e protette dal vento a boschi densi e ombrosi.

I dati circa le precipitazioni sono forniti dal Servizio Idrologico Regionale (SIR) costituito con DGR n. 1153/2000("Dipartimento delle politiche territoriali e ambientali: costituzione di Struttura Dirigenziale - Area monitoraggio idropluviometrico e mareografico".
Tale servizio si occupa della gestione, ottimizzazione e potenziamento delle reti regionali di rilevamento dati quantitativi meteo-idrologici, freatimetrici e mareografici.
La Rete regionale di rilevamento dati idro-meteorologici è stata individuata con laDGR n. 857 del 04/10/2010. L'attuale impianto di rete è costituito complessivamente da circa 440 stazioni implementate e gestite fino al 24.07.2002 dal Servizio Idrografico e Mareografico Ufficio di Pisa, alle dipendenze della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionale, successivamente trasferito alla regione ai sensi della L. 59/1997 (legge "Bassanini").

I dati meteo-idrologici acquisiti dalla suddetta rete in telemisura in carico al Servizio Idrologico Regionale sono inoltre integrati con i dati di 133 stazioni automatiche costituenti la rete agrometereologica di proprietà del "Servizio Fitosanitario Regionale, Servizi Agroambientali Di Vigilanza e Controllo" (ex ARSIA), gestita e manutenuta direttamente da questo settore regionale anche attraverso cofinanziamenti annuali garantiti dello scrivente Servizio Idrologico Regionale.Per il territorio afferente ai bacini estrattivi oggetto di piano attuativo, la stazione pluviometrica di riferimento è la stazione CANEVARA.

Canevara [TOS02004011]

Località
Massa (MS)
GB [m]
E 1593591 **N** 4879026
WGS84 [°]
LAT 44.058 **LON** 10.168
Quota slm [m]
105.00
Bacino
Toscana nord

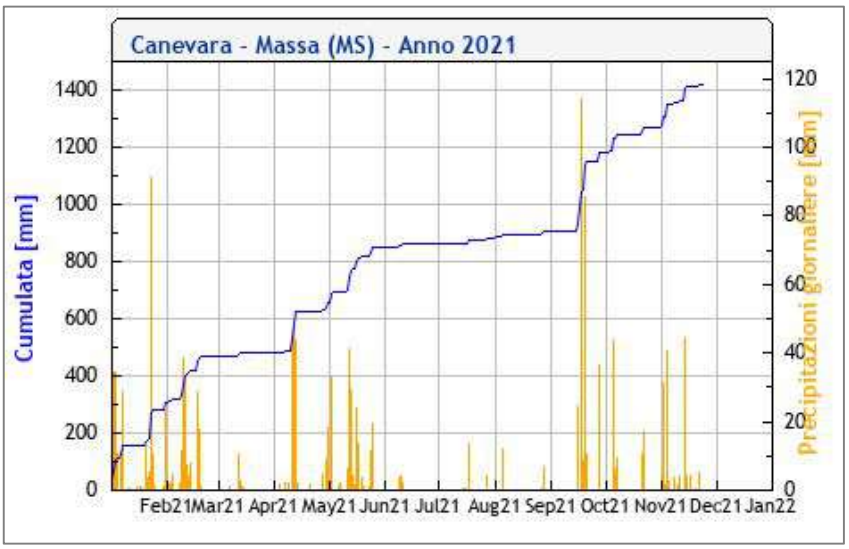


Tabella 3: Precipitazioni (Valori in millimetri): anno 2021 (Servizio Idrologico Regionale (SIR).

» **2021** - Anno PRE-VALIDATO

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
1	34.4	2.2	-	-	-	-	-	3.8	-	-	4.2	
2	34.6	1.6	-	-	33.0	-	-	-	-	-	31.0	
3	34.4	2.0	-	-	0.2	-	-	0.2	-	0.2	1.6	
4	11.0	4.8	-	1.8	-	-	-	-	-	-	40.6	
5	-	-	-	-	-	-	0.2	12.2	-	43.8	2.4	
6	10.4	0.2	-	-	0.8	-	-	-	-	6.0	-	
7	28.6	2.0	0.8	2.0	2.2	-	-	-	-	9.4	-	
8	-	11.6	-	-	0.2	-	-	-	-	0.2	3.4	
9	-	38.4	-	2.0	-	3.4	-	-	-	-	0.2	
10	0.6	31.8	-	-	-	4.0	-	-	-	-	1.4	
11	0.4	7.4	-	44.0	6.4	2.2	-	-	-	-	4.2	
12	-	4.0	10.2	47.2	41.4	0.2	-	-	-	-	0.2	
13	-	7.6	2.4	43.6	29.4	-	0.2	-	-	-	-	
14	-	-	1.2	2.0	4.2	-	0.6	-	-	-	44.4	
15	0.8	-	0.4	0.2	1.4	-	0.6	-	-	-	4.4	
16	-	-	-	-	24.2	-	0.2	-	24.4	-	-	
17	0.8	28.6	-	-	13.6	-	13.8	-	114.0	-	4.4	
18	0.6	17.6	-	-	-	-	-	-	8.6	-	-	
19	-	0.8	-	-	3.6	-	-	-	85.4	-	0.2	
20	13.2	-	-	-	1.0	-	-	-	10.6	-	0.4	
21	3.6	-	-	1.8	-	-	-	-	-	10.2	-	
22	5.2	0.2	-	-	0.2	-	-	-	-	17.4	5.4	
23	91.0	-	-	-	1.0	-	-	-	-	0.2	-	
24	10.4	-	-	-	11.4	-	-	-	-	-	0.2	
25	1.0	-	-	-	19.2	-	-	-	-	-		
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
27	-	-	-	4.6	-	-	4.2	0.6	36.6	-		
28	-	-	-	-	-	-	-	6.8	0.2	-		
29	0.2		-	8.6	-	-	-	-	-	-		
30	1.0		-	18.2	-	-	-	-	0.2	-		
31	23.6		-		-		-	-		0.2		
TOT	305.8	160.8	15	176	193.4	9.8	19.8	23.6	280	87.6	148.6	0
GG	14	13	3	11	14	3	2	3	6	5	12	0

Cumulata annuale 1420.4
Totale giorni piovosi 86

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

5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

5.1 Morfologia e geomorfologia

L'area estrattiva in oggetto è localizzata sul versante settentrionale del rilievo denominato Monte Vettolina. Il bacino in esame è ubicato ad una quota di circa 660 metri s.l.m., nella parte terminale del versante, in un'area compre tra i due corsi d'acqua denominati Canale delle Marinelle a Nord e Canale della Vettolina a Sud.

L'area in esame presenta un andamento morfologico montano calcareo, caratterizzato da valli ben incise e versanti molto acclivi. Tale aspetto è dovuto sia alla tettonica, che ha provocato un notevole sollevamento in tempi relativamente recenti, che alla litologia. La natura prevalentemente carbonatica delle cime montuose ha conferito loro un aspetto caratterizzato da creste affilate e parete verticali, con solchi vallivi profondamente incassati. Nell'area in esame l'elevata acclività delle aree di affioramento delle rocce ha fatto sì che le forme tipiche dei paesaggi carsici siano molto rare; più comuni sono invece le microforme dovute al ruscellamento superficiale.

Il complesso estrattivo, come sopra riferito, è limitato a Nord dal Canale delle Marinelle e a Sud dal Canale della Vettolina; tali corsi d'acqua risultano asciutti per la maggior parte dell'anno, mostrando uno scorrimento idrico solo in caso di precipitazioni particolarmente elevate; a valle del sito in parola scorre il Canale di Cerignano, che rappresenta il corso d'acqua più importante della zona.

Il pendio del versante, su cui si imposta la cava, ha un'acclività media pari a circa 35°, mentre nella parte terminale acquisisce pendenze anche fino a 50°. In generale il profilo è caratterizzato da tratti a pendenza uniforme, intervallati da brusche rotture di pendio associabili a cambi litologici e a fronti di escavazione del complesso estrattivo; in alcuni casi il profilo risulta addolcito dalla presenza di ravaneti che diminuiscono la pendenza media del pendio.

5.2 Geologia

Nella zona delle Alpi Apuane sono classicamente distinte varie unità tettoniche derivate dal Dominio Toscano,di cui le principali sono: la Falda Toscana, l'Unità delle Apuane e l'Unità di Massa (Carmignani & Giglia, 1975; Carmignani et alii, 1993).

L'area oggetto d'indagine è situata nella parte centrale del Complesso Metamorfico Apuano, dove affiorano le formazioni metamorfiche appartenenti all'Unità delle Apuane; in particolare nella zona esaminata affiorano da Ovest verso Est:

- ✓ Marmi Dolomitici – MDD: Marmi dolomitici alternati a livelli di dolomie grigio chiare o rosate, più o meno ricristallizzate. Frequenti alghe , gasteropodi, brachiopodi e lamellibranchi. Spesso presenti dolomie cristalline massicce grigio chiare. Lias inferiore.

- ✓ Marmi – MAA: Marmi di colore variabile dal bianco al grigio, con rari e sottili livelli di dolomie e marmi dolomitici giallastri. Brecce monogeniche metamorfiche ad elementi marmorei da centimetrici a metrici. Brecce poligeniche metamorfiche a prevalenti elementi marmorei e subordinati elementi di dolomia e di selci grigio chiare e rosse, talvolta con matrice filladica rossastra o violacea. Lias inferiore
- ✓ Metacalcari Selciferi – CLF: Metacalcilutiti grigio scure, con liste e noduli di selci, e rari livelli di metacalcareniti, in strati di potenza variabile, spesso alternati con strati più sottili di calcescisti e filladi carbonatiche grigio scure con pirite e ammoniti piritizzate. Lias medio – superiore.
- ✓ Metaradiolariti MDI: Metaradiolariti rosse, violacee e verdastre, sottilmente stratificate, con intercalazioni di filladi quarzitiche. Nella parte superiore della formazione, sottili livelli di calcari silicei metamorfici e filladi carbonatiche. Malm.

Nella zona delle Alpi Apuane sono esposti i livelli più profondi dell'Appennino Settentrionale, costituito da una pila di unità tettoniche derivate dalla parte più interna della Placca Adriatica (Dominio Toscano), e sovrascorse dalle Unità Liguri e sub-Liguri provenienti da Ovest.
Parte del Dominio Toscano (Falda Toscana) è stata incorporata nel prisma di accrezione appenninico rimanendo a livelli strutturali superficiali, subendo solamente un leggero metamorfismo di Anchizona. Altre parti (Unità di Massa, Unità delle Apuane), sono state coinvolte in profondità nel prisma portando alla formazione delle Unità Toscane Metamorfiche, ben esposte nella zona delle Alpi Apuane.
L'origine continentale del Dominio Toscano è testimoniata da rocce pre – mesozoiche che costituiscono il Basamento Toscano Paleozoico, substrato per le successioni sedimentarie meso – cenozoiche. Il Basamento Paleozoico è caratterizzato da sequenze metasedimentarie e metavulcaniche metamorfosate e deformate durante l'Orogenesi Varisica al Carbonifero inferiore (Conti et al., 1993; Molli et al., 1999; 2000).
Durante il Carbonifero superiore – Permiano nella zona si instaura un regime transtensivo caratterizzato dalla formazione di piccoli bacini continentali.
Al Trias medio si evidenzia un ulteriore assottigliamento crostale testimoniato dalla presenza di basalti alcalini nella successione di Punta Bianca, indicativa di una fase di rift poi abortita al limite Anisico – Ladinico.
In seguito si ristabilirono condizioni di sedimentazione continentale (Verrucano, Grezzoni, Calcare Cavernoso, Calcare Massiccio) fino al Lias inferiore quando una nuova fase di rifting portò allo sprofondamento della precedente piattaforma carbonatica e all'instaurarsi di una sedimentazione di tipo bacinale e all'oceanizzazione della Tetide Ligure ad Ovest del Dominio Toscano. Lo sprofondamento è testimoniato dalla presenza di calcari e argilliti meso – cenozoiche ricoperte all'Oligo – Miocene da arenarie e argilliti, testimonianti le fasi della tettonica compressiva appenninica. L'assetto strutturale regionale delle Alpi Apuane è al giorno d'oggi ben

conosciuto e generalmente accettato. Al contrario rimangono opinioni e modelli contrastanti nell'interpretare le modalità di sviluppo e formazione di alcune strutture deformative e dei processi che durante il Terziario hanno portato alla formazione del Complesso Metamorfico Apuano. Secondo la bibliografia più recente nelle Alpi Apuane possono essere riconosciuti due eventi tettono – metamorfici principali: gli eventi D1 e D2, interpretati come il risultato della deformazione progressiva del margine interno dell'Appennino Settentrionale durante la fase collisionale Oligo – Miocenica ed i seguenti fenomeni post – collisionali (Carmignani & Kligfield, 1990; Storti, 1995; Molli et al., 2000;2001). Durante l'evento D1 si è avuta la messa in posto di varie unità tettoniche con sviluppo di pieghe isoclinali NE vergenti a scala chilometrica, lineazioni di allungamento (L1) orientate SW – NE e foliazione regionali di facies Scisti Verdi (S1). Più in dettaglio l'evento D1 può essere suddiviso in una prima fase caratterizzata da pieghe isoclinali precoci (D1a), ed in una seconda fase caratterizzata da nuove pieghe isoclinali e da zone di taglio milonitiche con senso di taglio verso E – NE (D1b). Durante l'evento D2 le strutture precedentemente formate vengono rideformate da più generazioni di pieghe e di zone di taglio, portando in seguito alla progressiva esumazione delle unità metamorfiche più profonde. Gli ultimi stadi dell'evento D2 sono associati a strutture di deformazione fragile. Nell'Unità delle Apuane il picco metamorfico è stato raggiunto durante la fase D1 con valori di temperatura massimi di circa 360°C a 0,6/0,7 Gpa. È possibile osservare pieghe chilometriche legate alla fase D1, che procedendo da Ovest verso Est corrispondono alla Sinclinale di Carrara, all'Anticlinale di Vinca – Forno, alla Sinclinale di Orto di Donna e all'Anticlinale del M. Tambura. La zona in esame si trova sul fianco occidentale di una struttura di prima fase D1: la Sinclinale di Orto di Donna – M. Altissimo, poco a Nord di M. Castagnolo. In questo punto al nucleo della sinclinale troviamo le Metaradiolariti – MDI, che, circondati dai Metacalcari Selciferi – CLF, Marmi – MAA, e Marmi Dolomitici – MDD costituiscono la prosecuzione meridionale della struttura che ha inizio più a Nord, nei pressi di Poggio Baldozzana, dove al nucleo della sinclinale troviamo la formazione dello Pseudomacigno. La zona di cava è situata a ridosso dell'asse della struttura, subito a Ovest di questo, e ciò comporta un'elevata inclinazione dei livelli litologici presenti, anche fino a circa 60°. Dal punto di vista idrogeologico le formazioni presenti all'interno dell'area in studio possono essere classificate come dotate di permeabilità secondaria per fratturazione; il grado di permeabilità può essere stimato con medio-alto per le litologie prevalentemente calcaree (Marmi, Marmi Dolomitici e Calcari Selciferi), mentre il grado scende in modo deciso, fino ad arrivare a "basso" per le Metaradiolariti.

5.3 Uso del suolo (da Piano Strutturale – Massa)

La morfologia del del Comune di Massa è costituita da tre zone con caratteristiche ben definite e diverse tra loro:

- Zona della montagna, comprende i massicci calcarei che caratterizzano tutto l'anfiteatro delle Apuane con vette che sfiorano i 1900 m di altezza. Questa zona è costituita per la maggior parte

dal complesso dei Grezzoni e dei Marmi. Il paesaggio si presenta aspro con versanti ripidi con pendenze a volte superiori al 100% e con vegetazione scarsa o inesistente.
- Zona pedemontana, caratterizzata da una morfologia dolce, ricca di detriti di falda e materiali scistosi ed argillosi. E' delimitata verso monte dal Fosso delle Madielle, dal Canale di Antona e da una linea virtuale che da Canevara arriva fino al Monte Brugiana.
- Zona della pianura, costituita da depositi alluvionali e marini. Si estende dal mare sino ad oltre via Aurelia, comprendendo anche Turano, La Rocca, Massa Centro, Castagnetola e Mirteto.

-Varietà morfologica-

	ha
Zona di montagna	4.190
Zona pedemontano	2.125
Zona di pianura	3.076
Superficie totale comunale	9.391

Tabella 4: Varietà morfologica nel Comune di Massa (da Piano Strutturale - Comune di Massa).

Uso del Suolo	Superficie (mq)
Zone urbanizzate di tipo residenziale	12.301.133
Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali	9.298.687
Zone estrattive, cantieri, discariche, e terreni artefatti e abbandonati	1.119.270
Zone verdi artificiali non agricole	1.789.712
Seminativi	1.135.924
Colture permanenti	2.716.205
Prati stabili	1.207.890
Zone agricole eterogenee	3.918.122
Zone boscate	34.750.401
Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	10.013.678
Zone aperte con vegetazione rada o assente	15.299.040
Acque continentali	357.361

Tabella 5: Uso del suolo nel Comune di Massa (da Piano Strutturale - Comune di Massa).

Zona della montagna

Si fa riferimento al versante sud-occidentale del complesso metamorfico apuano. Il particolare aspetto delle apuane, quasi dolomitico, caratterizzato da vette affilate e da pareti verticali, è dovuto a recenti movimenti tettonici che hanno causato un sollevamento della catena ed alla litologia prevalentemente carbonatica delle formazioni che le compongono. Il Comune è delimitato da uno spartiacque di forma pressoché semicircolare, le cui vette principali, da occidente ad oriente, sono il M. Grondilice, il M. Contrario, il M. Cavallo, il M. Tambura, il M. Sella ed il M. Macina. I rilievi costituiti dalle rocce filladiche del basamento hanno morfologie arrotondate e sono caratterizzati da una fitta copertura boschiva in netto contrasto con i rilievi

calcarei che si presentano generalmente spogli e con rocce affioranti. Numerose sono le creste costituite da rocce carbonatiche caratterizzate da pareti sub-verticali in corrispondenza delle quali si registrano fenomeni di rotolamenti di massi. Analoghe forme di denudazione sono riscontrate in aree instabili all'interno di ravaneti e pietraie. I solchi vallivi sono profondamente incassati e localmente con morfologia a canyon. L'erosione lineare od incanalata è presente in quasi tutti i corsi d'acqua della zona montana. In questa area la morfologia naturale è stata profondamente alterata dalle numerose cave in corrispondenza degli affioramenti di rocce sfruttabili a fini commerciali.

Zona pedemontana

Questa zona è caratterizzata da ampie aree di cui è presente una copertura detritica di origine eluviale e colluviale. Le coperture detritiche con spessore superiore ad un metro sono generalmente stabili, ma talvolta, dove le condizioni idrauliche non sono favorevoli o la pendenza è alta, vi sono processi di instabilità in atto o potenziali. I fenomeni in movimento gravitativo, ormai quiescenti (paleofrane) e quelli tuttora in atto, caratterizzano questa parte di territorio. Alcune frazioni dell'entroterra sorgono in prossimità o all'interno di corpi di paleofrana ormai assestati o su accumuli detritici. Le frane in atto, di limitata estensione, sono quasi sempre legate ad interventi antropici non corretti: assenza delle opere di regimazione delle acque, assenza di opere di contenimento della copertura detritica ed abbandono delle sistemazioni idraulico-agrarie. Il ruscellamento diffuso è localizzato soprattutto in aree sottoposte ad un forte scorrimento idrico superficiale derivante da opere antropiche (strade, agglomerati abitativi,ecc.) o da una conformazione del versante tale da favorire il diffondersi delle acque su vaste zone (corpi di frana, accumuli detritici, ecc.).

Zona di pianura

La morfologia della zona di pianura è determinata dalla presenza del Frigido il cui cono di deiezione presenta la caratteristica forma a ventaglio ed è reinciso dal fiume stesso con ampi e profondi meandri. A monte della città, al di fuori del conoide, la valle del Frigido si restringe ed il corso del fiume risulta inciso nelle rocce antiche del basamento apuano fino alla confluenza col Torrente Renara. Dal paese di Santa Lucia verso mare si sviluppa l'ampio cono di deiezione che, con pendenza uniforme, si raccorda alla pianura costiera.

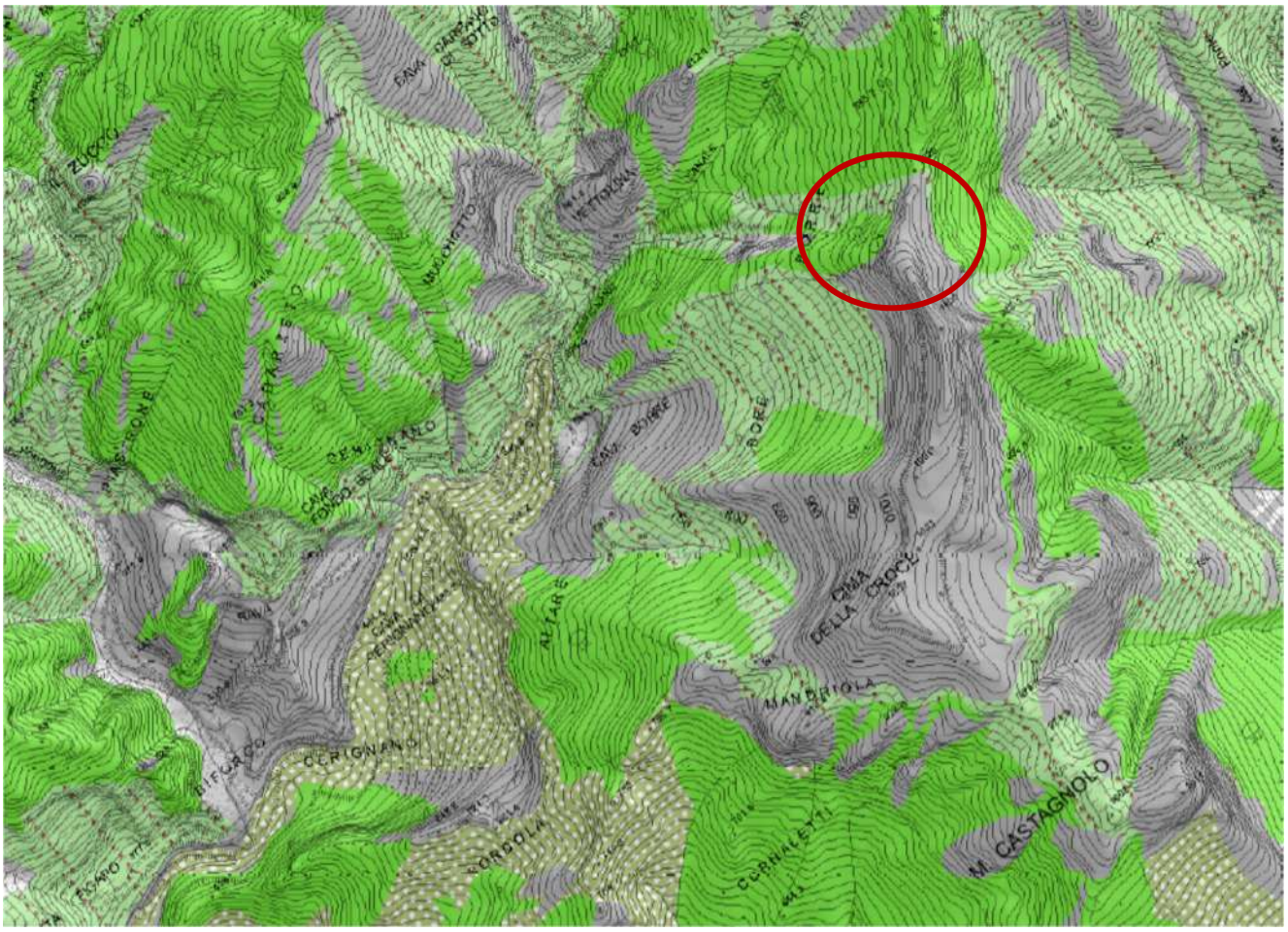


Figura 12: Tavola QC-4 A- Piano Strutturale Massa -Uso del suolo.

Legenda

Uso del suolo (codifica Corine Land Cover)

1.1 Zone urbanizzate di tipo residenziale

- Zone residenziali a tessuto continuo
- Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
- Zone residenziali in territorio aperto "Case sparse"
- Zone residenziali in zone boscate

1.2 Zone Industriali, artigianali ed infrastrutturali

- Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
- Reti stradali, ferroviarie ed infrastrutture tecniche
- Aree portuali
- Aeroporti

1.3 Zone estrattive, cantieri, discariche

- Aree estrattive
- Discariche
- Cantieri

2.1 Seminativi

- Seminativi in aree non irrigue
- Seminativi in aree irrigue

1.4 Zone verdi artificiali non agricole

- Aree verdi urbane
- Aree ricreative e sportive
- Aree verdi in zone industriali

2.2. Colture permanenti

- Vigneti
- Frutteti e frutti minori
- Oliveti

2.3 Prati stabili

- Prati stabili

2.4 Zone agricole eterogenee

- Colture temporanee associate a colture permanenti
- Sistemi colturali e particellari complessi
- Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti

3.1 Zone boscate

- Boschi di latifoglie
- Boschi di conifere
- Boschi misti di conifere e latifoglie

3.2 Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea

- Aree a pascolo naturale e praterie
- Brughiere e cespuglieti
- Aree a vegetazione sclerofilla
- Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione

3.3 Zone aperte con vegetazione rada e assente

- Spiagge, dune e sabbie
- Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
- Aree con vegetazione rada

5.1 Acque continentali

- Corsi d'acqua, canali e idrovie
- Bacini d'acqua

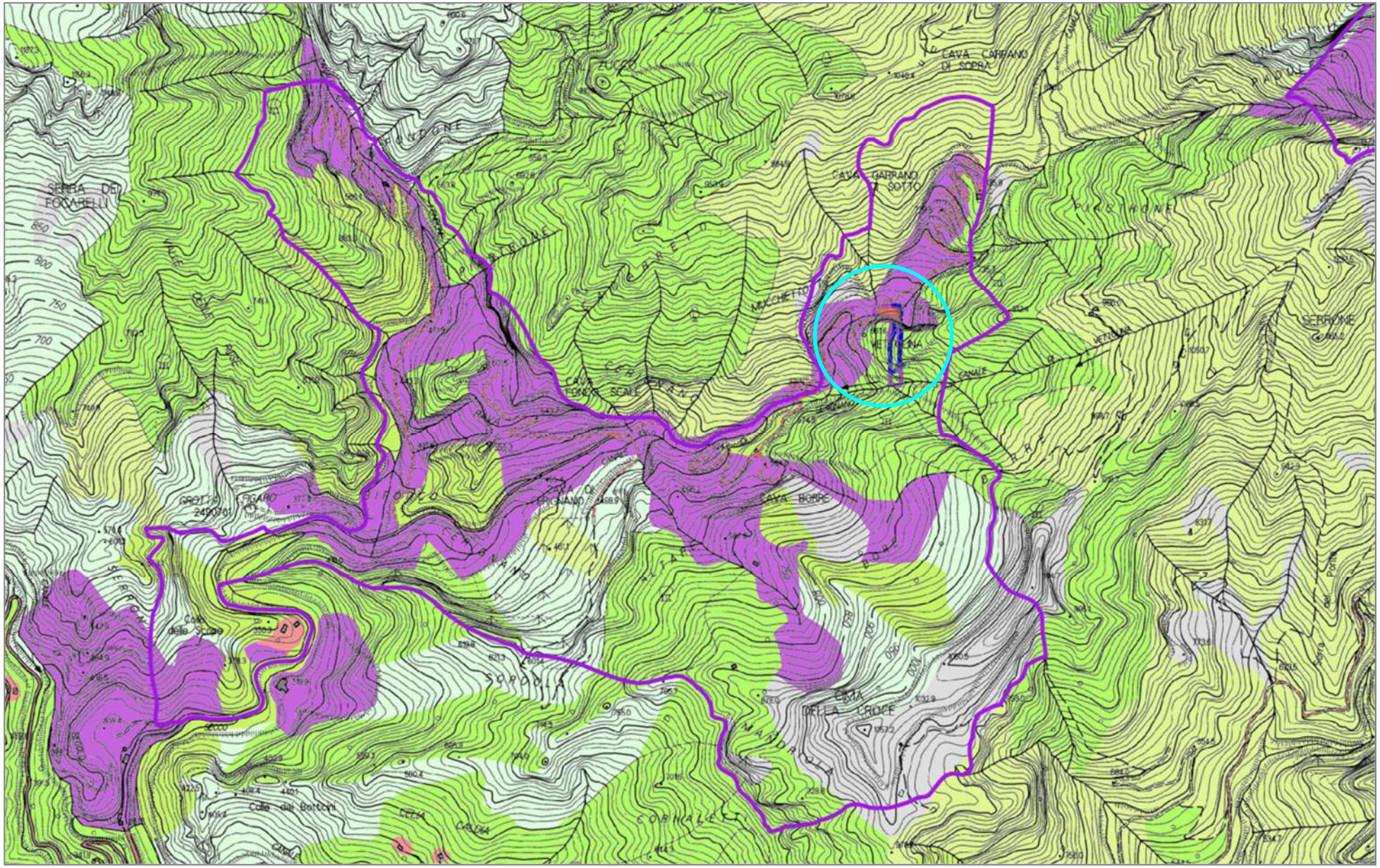


Figura 13: Uso del suolo (SHAPEFILE 2019 Geoscopio).

6. IDROGRAFIA, IDROGEOLOGIA E CAVITA' CARSICHE

Per quanto riguarda l'inquadramento idrogeologico sia dell'area di cava in senso stretto che a scala di bacino, si fa riferimento al più recente e dettagliato studio in materia: lo "*Studio idrogeologico prototipale del corpo idrico sotterraneo significativo dell'acquifero carbonatico delle Alpi Apuane, Monti d'oltre Serchio e Santa Maria del Giudice*" – Centro Geotecnologie Università di Siena – anno 2007.

Detto studio, attraverso la realizzazione di cartografie idrogeologiche, di precedenti studi con traccianti e di osservazioni dirette, giunge alla ricostruzione dei principali bacini idrografici ed idrogeologici di competenza delle più importanti sorgenti apuane.

Alcuni stralci di dette cartografie sono riportati in allegato.

In particolare, dall'esame della "Carta Idrogeologica", si rileva come la cava Sottovettolina ricada all'interno della classe di permeabilità V – Alta – permeabilità per fratturazione e/o carsismo; si rileva, inoltre, come riportato nello stralcio cartografico che segue, estratto dalla cartografia ufficiale della Regione Toscana, reperibile su "Geoscopio", la presenza, nelle vicinanze dell'area estrattiva in parola, tre cavità naturali di origine carsica. Si tratta della "Buca N2 di Forno", della "Buca del Canale di Cerignano" e della "Buca della Borra"

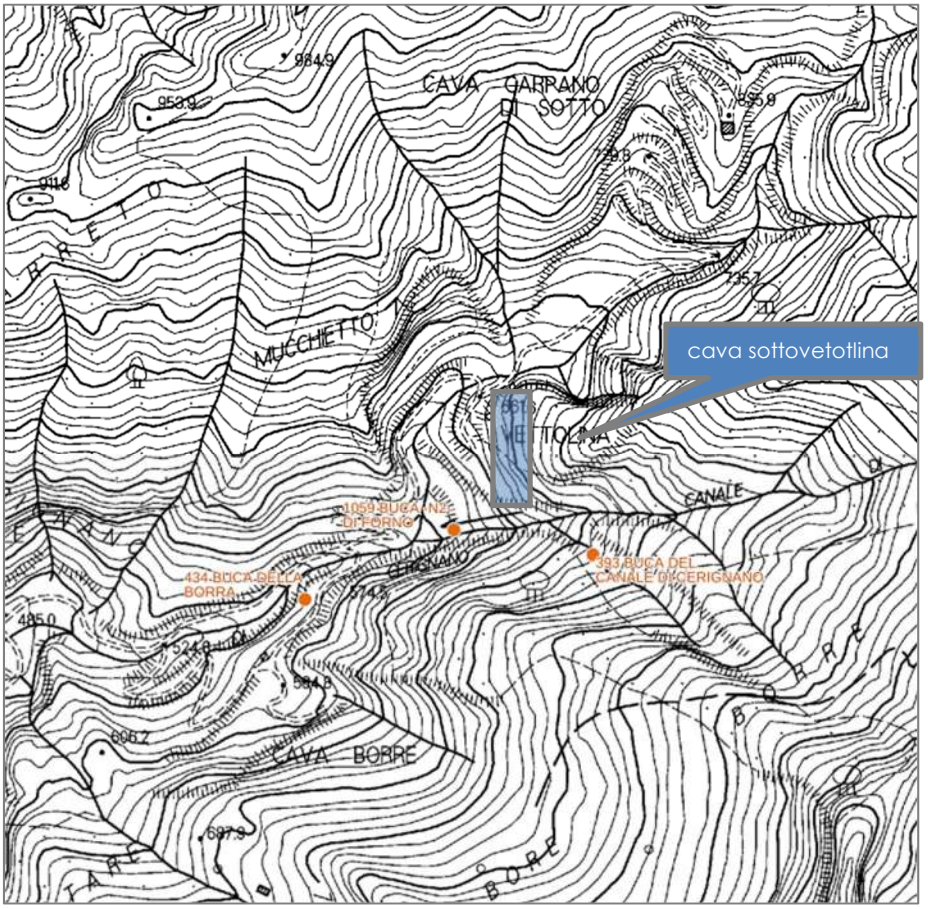


Figura 14: Stralcio dalla cartografia Regione Toscana – Geoscopio; tema "grotte e carsismo".

La cavità più vicina a cava Sottovettolina la "Buca N2 di Forno", situata ad una distanza di circa 100 verso Ovest, a quota di circa 600 m slm, ma separata dall'area di cava da un setto a ridotta permeabilità rappresentato da uno strato di clacare selcifero. L'allegato 9a dello studio prototipale del CGT (vedi stralcio cartografico che segue) propone una ricostruzione oltre che delle principali linee di deflusso idrico sotterraneo, anche delle delimitazioni dei bacini idrogeologici di competenza delle varie sorgenti.

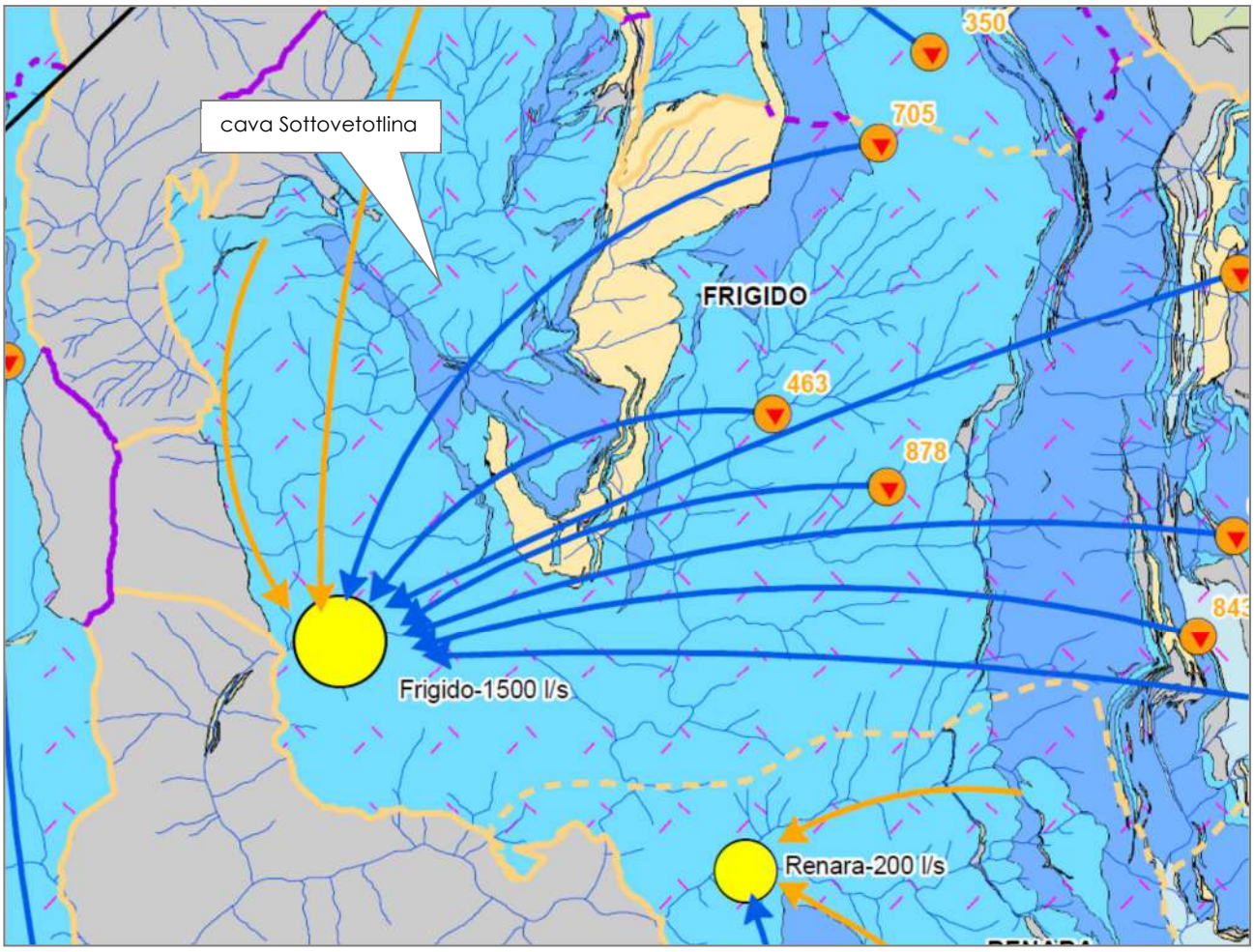


Figura 15: Stralcio della *Carta delle aree di alimentazione dei Sistemi Idrogeologici – Corpo Idrico Sotterraneo Significativo delle Alpi Apuane*. Allegato 9a, tav. A dello *Studio idrogeologico prototipale del corpo idrico significativo dell'acquifero carbonatico delle Alpi Apuane, Monti d'Oltre Serchio e S. Maria del Giudice della Regione Toscana.*

Dall'osservazione della cartografia di cui sopra, risulta che l'area della cava Sottovettolina ricade all'interno del bacino idrogeologico di competenza delle Sorgenti del Frigido. Dall'esame di detta cartografia risulta, inoltre, come le linee di deflusso idrico sotterraneo convergano direttamente verso le Sorgenti del Frigido; sulla base di tali dati risulta chiaro come le Sorgenti del Frigido siano da considerare il "recapito finale" delle acque di infiltrazione che interessano l'area della cava in parola.

Nell'inverno 2009-2010 sono stati effettuati dei monitoraggi con il metodo delle spore di *Lycopodium Clavatum*, che come "bersaglio" avevano proprio le sorgenti del Frigido, che hanno fornito esito del tutto negativo, escludendo tale possibile collegamento (cfr. Relazione Dott. Agr. A. Dazzi - 2010, già in possesso degli enti di controllo).
In ogni caso, è opportuno che siano adottate una serie di misure atte a garantire la salvaguardia dell'ambiente carsico.
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 evidenti segnali di circolazione di fluidi e con profondità ben superiori ai cinque metri, oppure intercettazione di piccole cavità prive di circolazione d'aria e con modeste profondità.
Nel primo caso saranno adottate le seguenti misure:

- 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 5 delle misure di salvaguardia della cavità e attuazione delle stesse;
- eventuale modifica ed adeguamento del piano di coltivazione.

Nel secondo caso (cavità palesemente priva di interesse speleologico e idrogeologico), saranno adottate le seguenti procedure: realizzazione di una barriera perimetrale in materiale fine a bassa permeabilità che impedisca il recapito all'interno della cavità, anche accidentale, delle acque utilizzate per i tagli al monte, in associazione, oppure in alternativa, si può operare una sorta di sigillatura della cavità con cemento a presa rapida.
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.
Con l'adozione delle misure sopra riportate tese a limitare al massimo le possibili infiltrazioni di materiale fine verso l'acquifero e con le misure previste nel piano di gestione della AMD (a cui si rimanda per i dettagli), si ritiene che l'attività estrattiva che sarà svolta all'interno della cava in argomento non porterà nocumento alcuno all'assetto idrogeologico dell'area all'interno della quale ricade.

7.ANALISI VEGETAZIONALE E FLORISTICA

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), viene collocata nella serie del *querceto xeromorfo* (**Figura 16** nel testo). Al di sopra della macchia mediterranea, compaiono i boschi caratterizzati dalla presenza del carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), del carpino bianco (*Carpinus betulus* L.) e del cerro (*Quercus cerris* L.), ed in particolare negli ambiti più termofili si trova il querco-ostrieto, a roverella (*Quercus pubescens* Willd.) e carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), che si estende fino a circa 600 m. anche se nelle zone più calde ed esposte al mare può risalire fino ai 1000 m; a quote maggiori, in ambienti più freschi prevale invece il cerreto-carpineto o la cerreta.

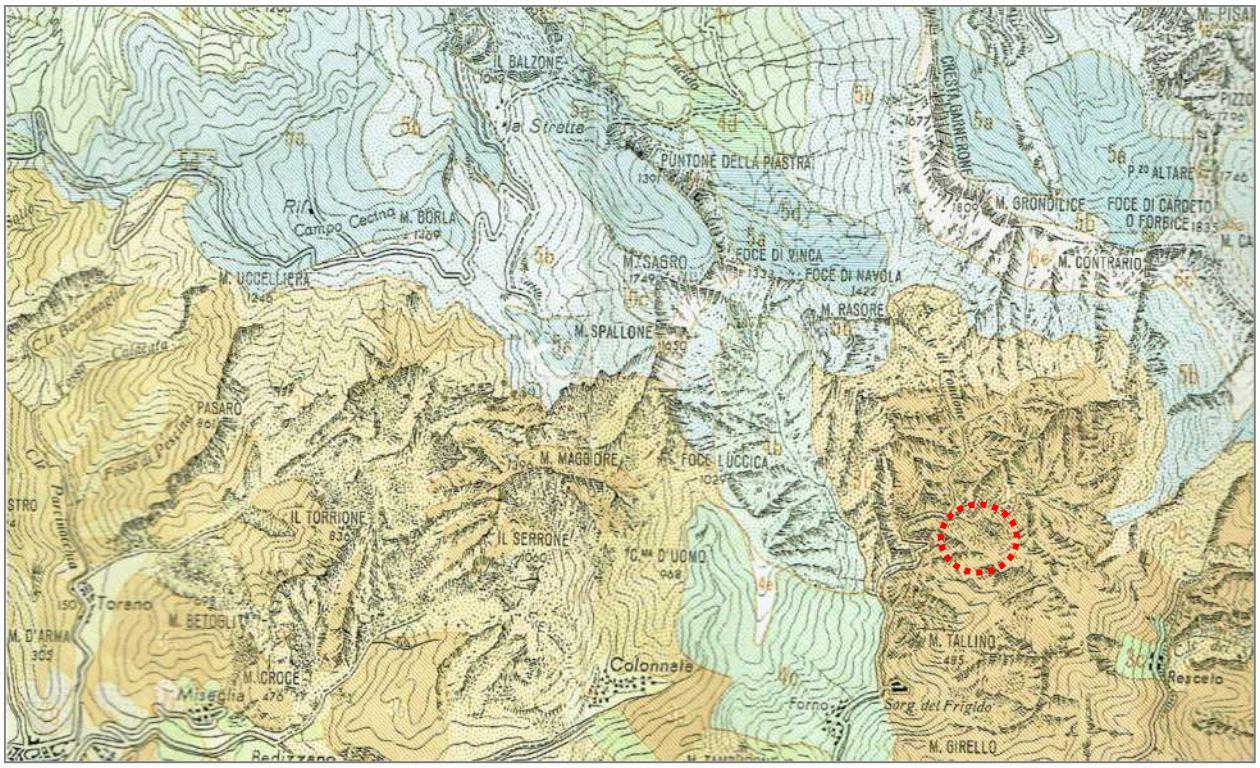


Figura 16: Il paesaggio vegetale nell'area di progetto (in rosso) ed in area vasta (da "Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe" - Ferrarini,1972).

LEGENDA:

SERIE DEL QUERCETO XEROMORFO

Querceto-carpineto (3a)

Ostrya sparsa (3b)

I **boschi a dominanza di carpino nero** coprono circa 56.144 ettari (Inventario Forestale Toscano): il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.) si trova anche su rocce silicatiche, ma forma popolamenti quasi puri solo sui rilievi di rocce carbonatiche.

La distribuzione altitudinale è piuttosto ampia: verso il limite superiore (600-1000 m) il carpino nero si colloca nelle esposizioni soleggiate, e sulle Apuane, dove la piovosità è più elevata, si presenta come specie colonizzatrice di ghiaioni, detriti di falda, vecchie discariche di cava, mentre si associa al faggio ai limiti superiori.
Nell'area esaminata, si trova nelle aree limitrofe al sito estrattivo, dove talvolta assume ruolo pioniero e di protezione dei versanti.
Si tratta di formazioni rade e con modesta fertilità, che prediligono esposizioni meridionali ed afferenti all'*ostrieto pioniero dei calcari duri delle Apuane*" che, dal punto di vista fitosociololgico sembra corrispondere al *Roso caninae-Ostryetum carpinifoliae* (Barbero e Bono, 1971) Ubaldi, 1995 (Mondino, 1998).
Le specie indicatrici risultano il farinaccio (*Sorbus aria* (L.) Crantz), la rosa canina (*Rosa canina* L.), il pero corvino (*Amelanchier ovalis* Medicus), la lantana (*Viburnum lantana* L.), la sesleria autunnale (*Sesleria argentea* Savi), la campanula media (*Campanula medium* L.), il paleo rupestre (*Brachypodium rupestre* (Host) R. et S.) - rinvenuti nell'area censita - cui si associano tra le specie arboree soprattutto l'orniello (*Fraxinus ornus* L.), l'acero campestre (*Acer campestre* L.) e, ai limiti superiori, il faggio (*Fagus sylvatica* L.).
Nella forma più evoluta, e spesso ad altitudini inferori (400-900 m) si traduce nell'*Ostrieto mesofilo a Sesleria argentea delle Apuane*, un bosco misto, talvolta rado, di carpino nero con cerro (*Quercus cerris* L.), roverella (*Quercus pubescens* Willd.), orniello (*Fraxinus ornus* L.) ed acero campestre (*Acer campestre* L.), con sottobosco dominato da graminacee, specialmente *Sesleria argentea* Savi, sempre afferente al *Roso caninae-Ostryetum carpinifoliae* (Barbero e Bono, 1971) Ubaldi, 1995 (Mondino, 1998). I sottotipi e le varianti si differenziano a seconda della composizione del piano arboreo.
Nelle aree boscate limitrofe al sito oggetto di studio la specie arborea dominante risulta il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* L.), cui si associano prevalentemente l'orniello (*Fraxinus ornus* L.) e l'acero campestre (*Acer campestre* L.).
Negli ambienti più luminosi dell'area in esame e dove si ritrovano rocce affioranti è presente il paleo rupestre (*Brachypodium rupestre* (Host) R. et S.).
Non mancano specie degli orizzonti superiori, tipiche della faggeta come il geranio nodoso (*Geranium nodosum* L.), il sorbo montano (*Sorbus aria* (L.) Crantz), così come specie caratteristiche di orizzonti inferiori, come la santoreggia montana (*Satureja montana* L.), specie orofila del Mediterraneo occidentale.
Nelle porzioni più elevate in area vasta, caratterizzate da litosuoli con roccia affiorante, sono presenti praterie rade che si dispongono a formare mosaici con le cenosi casmofile, localizzandosi oltre il limite della vegetazione arborea.
Si tratta in generale di formazioni discontinue di erbe graminoidi che possono essere di tipo primario o secondario, queste ultime derivanti dalla degradazione delle prime (Lombardi et Al., 1998).

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

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

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

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

La forte competitività, legata alla resistenza alle avversità climatiche, alla capacità di intenso 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., *Carlina acaulis* L. var. *alpina* Jacq., *Festuca sp.*

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

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

Nel caso in esame rientrano nel paesaggio vegetale anche le comunità che vegetano su pareti rocciose (casmofile).

Si tratta di formazioni estremamente specializzate, diffuse su rocce calcaree con scarsa copertura: nelle Apuane tali cenosi interessano potenzialmente circa 2600 ettari (Lombardi et Al., 1998), dato che molte aree rocciose risultano nude.

Le formazioni casmofile sono presenti negli affioramenti di roccia calcarea, nelle pareti rocciose più luminose: nell'area studiata si localizzano specialmente nelle zone circostanti il complesso estrattivo.

Tra le specie reperite nelle aree rocciose limitrofe al sito oggetto di studio, risultano *Potentilla caulescens* L., *Anthyllis vulneraria* L., *Helichrysum italicum* (Roth) Don, *Helianthemum oelandicum* (L.) DC. ssp. *italicum* (L.) Font-Quer et Rothm., *Galium verum* L.

L'area estrattiva comprende inoltre le aree che in passato sono state oggetto di coltivazione, nelle quali è evidente la notevole riduzione di biodiversità, legata alla eliminazione di tutte le cenosi vegetali ed animali presenti, ed aree limitrofe in cui la modificazione dell'ambiente ha

causato il progressivo instaurarsi di specie erbacee pioniere come *Festuca rubra* L., *Centranthus ruber* (L.) DC., *Echium vulgare* L., *Scrophularia canina* L., *Hordeum murinum* L., *Lolium perenne* L.. Tra le specie vegetali più diffuse in queste aree, si trovano *Sedum rupestre* L., *Syringa vulgaris* L. e plantule di Pioppo nero (*Populus nigra* L.).

Frequenti anche plantule di *Ostrya carpinifolia* Scop. che assumono ruolo pioniero e, nelle zone in cui si mantiene un microclima umido, anche alcune salicacee (*Salix purpurea* L. e *Salix capraea* L.).

Gli habitat prioritari e non, presenti nelle ZSC e nella ZPS23 verranno illustrati nel dettaglio, unitamente alla discussione sugli impatti, nello Studio di Incidenza. Nelle tabelle che seguono, per completezza di dato,vengono comunque elencati.

Codice Natura 2000	Nome Habitat di cui all'Allegato 1 della DIRETTIVA 92/43/CEE		Codice CORINE	PRESENZA nel territorio
4030	Lande secche europee		31.2	
5130	Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli		31.88	
5210				
6110	Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell'Alysso-Sedion albi		34.11	
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (* notevole fioritura di orchidee)		34.32	
6430	Comunità idrofile di erbe alte di pianura e di livello montano ad alpino		37.7	
8120	Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)		61.2	
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili			
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum			
9150	Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del Cephalanthero-Fagion			
9130	Faggeti dell'*Asperulo fagetum*		41.131	
9210	Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex		41.181	
9260	Boschi di Castanea sativa		41.9	
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine		36.41 36.43	
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica			
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica		62.2	
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera di Sedo-Scleranthion o di Sedo albi-Veronicion dillenii		62.3	
8240	Pavimenti calcarei		62.4	
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico		65	

Tabella 6: Elenco degli habitat presenti nella ZSC21 (IT5120013) MONTE TAMBURA MONTE SELLA (*Schede Del. 5 luglio 2004, n. 644 integrate con dati Standard Data Form 2020*).

LEGENDA: Habitat prioritario, sensu Dir. 92/47/CEE

Codice Natura 2000	Nome Habitat di cui all'Allegato 1 della DIRETTIVA 92/43/CEE		Codice CORINE	PRESENZA nel territorio
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*		22.13	
3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos*		24.224	
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p e *Bidention* p.p.		24.52	
4030	Lande secche europee		31.2	
4060	Lande alpine e boreali		31.4	
5130	Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli		31.88	
5210	Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.		32.131 /32.136	
6110	Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile *dell'Alysso-Sedion albi*		34.11	
6230	Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)		35.1	
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (* notevole fioritura di orchidee)		34.32	
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile		37.7/37.8	
7140	Torbiere di transizione e instabili		54.5	
7220	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (Cratoneurion)		54.12	
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili			
8120	Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)		61.2	
9110	Faggeti del *Luzulo-Fagetum*			
9130	Faggeti dell'*Asperulo fagetum*		41.131	
9150	Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del *Cephalanthero-Fagion*		41.16	
91E0	Foreste alluviali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*		44.2/44.3/44.13	
9220	Faggeti degli Appennini con *Abies alba* e faggeti con *Abies nebrodensis*		41.184	
9260	Boschi di *Castanea sativa*		41.9	
92A0	Foreste a galleria di *Salix alba e Populus alba*		44.141/44.162/44.6	
9340	Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*		45.3	
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine		36.41 36.43	
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica			
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica		62.2	
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera di *Sedo-Scleranthion* o di *Sedo albi-Veronicion dillenii*		62.3	
8240	Pavimenti calcarei		62.4	
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico		65	

Tabella 7: Elenco degli habitat presenti nella ZPS23 (*Schede Del. 5 luglio 2004, n. 644 integrate con dati Standard Data Form 2020*).

Codice Natura 2000	Nome Habitat di cui all'Allegato 1 della DIRETTIVA 92/43/CEE		Codice CORINE	PRESENZA nel territorio
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione di tipo Magnopotamion o Hydrocharition		22.13	
4030	Lande secche europee		31.2	
4060	Lande alpine e boreali		31.4	
5210	Matorral arborescente con Juniperus spp		32.131	
6110	Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell'Alysso-Sedion albi		34.11	
6230	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)		35.1	
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (* notevole fioritura di orchidee)		34.32	
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili			
8120	Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)		61.2	
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum			
9210	Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex		41.181	
9130	Faggeti dell'*Asperulo fagetum*		41.131	
9150				
9260	Boschi di Castanea sativa		41.9	
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine		36.41 36.43	
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica			
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica		62.2	
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera di Sedo-Scleranthion o di Sedo albi-Veronicion dillenii		62.3	
8240	Pavimenti calcarei		62.4	
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico		65	

Tabella 8: Elenco degli habitat presenti nella ZSC16 (IT5120008) VALLI GLACIALI ORTO DI DONNA – SOLCO D'EQUI (*Schede Del. 5 luglio 2004, n. 644 integrate con dati Standard Data 2020*).

Codice Natura 2000	Nome Habitat di cui all'Allegato 1 della DIRETTIVA 92/43/CEE		Codice CORINE	PRESENZA nel territorio
4030	Lande secche europee		31.2	
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili			
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (* notevole fioritura di orchidee)		34.32	
9150	Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del Cephalanthero-Fagion			
8120	Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)		61.2	
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum			
9260	Boschi di Castanea sativa		41.9	
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine		36.41 36.43	
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica			
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica		62.2	
8240	Pavimenti calcarei		62.4	
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico			

Tabella 9: Elenco degli habitat presenti nella ZSC6 (IT5110006) MONTE SAGRO (*Schede Del. 5 luglio 2004, n. 644 integrate con dati Standard Data Form 2020*).

LEGENDA: Habitat prioritario, sensu Dir. 92/47/CEE

Codice Natura 2000	Nome Habitat di cui all'Allegato 1 della DIRETTIVA 92/43/CEE		Codice CORINE	PRESENZA nel territorio
4030	Lande secche europee		31.2	
6110	Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell'Alysso-Sedion albi		34.11	
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (* notevole fioritura di orchidee)		34.32	
8120	Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)		61.2	
9260	Boschi di Castanea sativa		41.9	
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine		36.41 36.43	
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica			
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica		62.2	
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera di Sedo-Scleranthion o di Sedo albi-Veronicion dillenii		62.3	
8120	Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)		61.2	

Tabella 10: Elenco degli habitat presenti nella ZSC7 (IT511007) MONTE CASTAGNOLO (*Schede Del. 5 luglio 2004, n. 644 integrate con dati Standard Data Form 2020*).

LEGENDA:

Habitat prioritario, sensu Dir. 92/47/CEE

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 11** sono state quindi riportate le specie segnalate in Geoscopio per l'area vasta in esame e potenzialmente presenti (in relazione alle caratteristiche ambientali della zona)e/o effettivamente reperite, di maggiore interesse fitogeografico, degli endemismi e delle specie minacciate di estinzione, e consultando quindi i dati relativi alle Liste rosse regionali delle piante d'Italia (Conti et Al., 1997), ed alla Direttiva Habitat 92/43 CEE.

LISTA FLORISTICA

PTERIDOPHYTA

EQUISETACEAE

! *Equisetum arvense* L.

POLYPODIACEAE

! *Polypodium vulgare* L.
Sulla corteccia degli alberi, zone ombrose.

! *Polypodium interjectum* Shivas
Molto frequente sulla corteccia degli alberi, zone ombrose.

HYPOLEPIDIACEAE

Pteridium aquilinum (L.) Khun subsp. *aquilinum*
Frequentissima nelle aree boscate diradate.

ASPLENIACEAE

! *Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D.E. Meyer
Frequentissima sulle rupi e fra i detriti.

! *Ceterach officinarum* Willd. subsp. *officinarum*
Molto frequente sulle rupi, sui muri, nei detriti.

ATHYRIACEAE

! *Athyrium filix-femina* (L.) Roth
Molto frequente nei luoghi generalmente umidi e ombrosi

DRYOPTERIDACEAE

! *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott
Molto frequente nei luoghi umidi e ombrosi.

SPERMATOPHYTA

PINACEAE

! *Pinus pinaster* Aiton subsp. *pinaster*
Frequente sui pendii circostanti il sito estrattivo.

SALICACEAE

! *Salix purpurea* L. subsp. *purpurea*
Presente sui detriti con ruolo pioniero nei dintorni del sito estrattivo.

! *Populus nigra* L. subsp. *nigra*
Presenti plantule sui detriti con ruolo pioniero nei dintorni del sito estrattivo.

CORYLACEAE

! *Ostrya carpinifolia* Scop.
Frequentissimo nell'area boscata limitrofa al sito estrattivo ed in area vasta.

FAGACEAE

! *Quercus cerris* L.
Presente nell'area boscata limitrofa al sito.

! *Quercus pubescens* Willd. subsp. *pubescens*

URTICACEAE

! *Urtica dioica* L.

! *Parietaria judaica* L.

SANTALACEAE

Thesium sommieri Hendrych
Abbastanza frequente nelle fessure rupestri, sui minuti detriti, negli erbosi tra le pietre.

CARYOPHYLLACEAE

! *Cerastium apuanum* Parl.
Frequente nelle fessure rupestri.

! *Lychnis flos-cuculi* L.
Molto frequente.

! *Silene vulgaris* (Moench) Garke subsp. *vulgaris*

! *Saponaria officinalis* L.
Frequente nei luoghi maceriosi.

RANUNCULACEAE

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

! *Clematis vitalba* L.
Frequentissima nelle macchie e negli incolti.

PAPAVERACEAE

! *Papaver rhoeas* L. subsp. *rhoeas*
Abbastanza frequente negli incolti, nei pressi del sito.

CRUCIFERAE

Lunaria annua L. subsp. *annua*
Presente nei dintorni dell'area censita.

! *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus

CRASSULACEAE

! *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy
Abbastanza frequente sulle rupi umide.

! *Sedum rupestre* L.
Molto frequente sulle rupi, nei detriti, fra le ghiaie, nelle sabbie e sui muri.

ROSACEAE

! *Rubus ulmifolius* Scott
Frequentissima negli incolti, nei boschi nei pressi del sito.

! *Agrimonia eupatoria* L.
Frequente nei luoghi incolti e lungo la strada nei pressi del sito.

! *Sorbus aria* (L.) Crantz subsp. *aria*
Presente nei dintorni del sito.

! *Prunus spinosa* L.
Frequente nei luoghi sassosi nei pressi del sito.

LEGUMINOSAE

! *Laburnum anagyroides* Medicus
Presente nei dintorni del sito.

! *Cytisus scoparius* (L.) Link subsp. *scoparius*

! *Spartium junceum* L.
Frequente nei luoghi aridi e sassosi, nei pressi del sito.

! *Robinia pseudoacacia* L.
Molto frequente nei boschi.

! *Trifolium repens* L. subsp. *repens*
Molto frequente nei campi, nelle aiole, sui poggi erbosi, ai margini delle strade.

! *Lotus corniculatus* L.
Molto frequente nei cigli erbosi.

! *Coronilla emerus* L. subsp. *emerus*
Molto frequente nei luoghi boschivi.

GERANIACEAE

! *Geranium rotundifolium* L.
Frequente negli erbosi e negli incolti.

! *Geranium robertianum* L.
Frequente nei luoghi ombrosi delle colline, ed anche nei ravaneti.

GUTTIFERAE

! *Hypericum montanum* L.
Abbastanza frequente nei cerreto-carpineti.

! *Hypericum perforatum* L.
Frequente nei luoghi aridi e lungo i sentieri.

UMBELLIFERAE

!# *Carum apuanum* (Viv.) Grande subsp. *apuanum*
Frequente nelle rupi, nei detriti calcarei e negli erbosi.

! *Tordylium apulum* L.
Presente nei dintorni del sito.

OLEACEAE

! *Fraxinus ornus* L.
Presente nei boschi circostanti il sito.

ASCLEPIADACEAE

! *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. subsp. *hirundinaria*
Negli erbosi tra rupi e detriti.

RUBIACEAE

Asperula purpurea (L.) Ehrend.

Galium rotundifolium L.

! *Rubia peregrina* L.
Frequente nei boschi e nelle siepi.

BORAGINACEAE

! *Echium vulgare* L.
Pascoli aridi, incolti, campi, e margini delle strade.

LABIATAE

! *Ajuga reptans* L.
Comune nei poggi erbosi.

! *Lamium maculatum* L.
Comune negli incolti.

! *Stachys officinalis* (L.) Trevis. subsp. *officinalis*
Frequente negli erbosi boschivi e nei castagneti.

! *Satureja montana* L. subsp. *montana*
Frequente sulle rupi.

! *Salvia verbenaca* L.

SCROPHULARIACEAE

Verbascum thapsus L. subsp. *thapsus*
Qua e là negli incolti.

!# *Rhinanthus mediterraneus* (Sterneck) Adamovic subsp. *apuanus* (Soldano) Bechi et Garbari
Negli erbosi di altitudine.

GLOBULARIACEAE

!# *Globularia incanescens* Viv.
Frequente sulle rupi calcaree di altitudine.

PLANTAGINACEAE

! *Plantago major* L.
Frequente negli incolti, nei coltivi, e lungo le strade.

! *Plantago media* L.
Frequente negli erbosi freschi e nei boschi.

! *Plantago lanceolata* L.
Frequente nei prati, negli erbosi, lungo le strade.

CAPRIFOLIACEAE

! *Sambucus nigra* L.
Frequente nelle radure dei boschi, anche nei pressi del sito estrattivo.

VALERIANACEAE

! *Valeriana tripteris* L.
Frequente sulle rupi e detriti.

! *Centranthus ruber* (L.) DC.
Frequente sui muri, sulle rupi, lungo le strade.

CAMPANULACEAE

! *Campanula rapunculus* L.
Frequente negli erbosi e nei boschi radi.

! *Campanula persicifolia* L. subsp. *persicifolia*
Negli erbosi, soprattutto nei castagneti.

Campanula cervicaria L.

*Campanula spicata* L.

COMPOSITAE

! *Eupatorium cannabinum* L.
Lungo i fossi, margini delle strade.

! *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don. fil.
Negli ambienti aridi delle colline e delle pendici montane.

! *Pulicaria odora* (L.) Rchnb.
Frequente nei castagneti, nei boschi delle colline.

Buphtalmum salicifolium L. subsp. *flexile* (Bertol.) Garbari
Negli erbosi dalle colline alle vette.

! *Tussilago farfara* L.
Negli erbosi freschi ai margini delle strade.

Hieracium pilosum Schleich

Centaurea arachnoidea Viv.
Negli erbosi aridi su calcare.

! *Centaurea ambigua* Guss.
Negli erbosi e nei detriti.

Centaurea aplolepa Moretti ssp. *lunensis* (Fiori)Dostal

! *Urospermum dalechampii* (L.) Scop.
Negli erbosi delle colline, al margine dei campi.

Crepis suffreniana Steud.

! # *Leontodon anomalus* Ball.
Rupi calcaree di altitudine.

Solidago litoralis Savi

LILIACEAE

! *Asparagus acutifolius L.*
Nei poggi.

! *Ruscus aculeatus* L.
Nei boschi delle colline.

Bellevalia trifoliata (Ten.) Kunth

! *Smilax aspera* L.
Nella macchia mediterranea, nei poggi.

GRAMINACEAE

! *Festuca arundinacea* Schreber
Nei prati umidi della pianura e delle colline.

#*Festuca apuanica* Markgr.-Dann.
Stazioni rupestri e prati aridi.

Festuca puccinellii Parl.

! *Lolium perenne* L.
Comune negli erbosi della pianura e delle colline.

! *Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmelin
Frequente negli erbosi aridi delle colline.

! *Poa pratensis* L.
Comune nei prati.

Corynephorus divaricatus (Pourr.) Breistr.

! *Dactylis glomerata* L.

! *Cynosurus echinatus* L.
Negli erbosi dei coltivati e degli incolti.

! *Briza media* L.
Frequente negli erbosi delle colline, risale le pendici montane.

! *Sesleria argentea* (Savi) Savi
Negli erbosi freschi delle radure dei boschi.

! *Bromus erectus* L.
Frequente negli erbosi delle colline, risale le pendici montane.

! *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.
Frequente negli erbosi di altitudine.

! *Avena fatua* L.
Frequente nei coltivati, negli incolti.

! *Aira caryophyllea* L.
Negli erbosi dei boschi.

NOME SPECIE	LISTE ROSSE TOSCANA	DIR. HABITAT	INTERESSE FITOGEOGR.
Asperula purpurea (L.) Ehrh. *ssp. apuana* (Fiori) Bechi et Garbari	LR		ENDEMICA, RARA
Astrantia pauciflora Bertol.	LR		ENDEMICA
***Athamanta cortiana* Ferrarini**	VU		ENDEMICA
Biscutella apuana Raffaelli	VU		ENDEMICA
Buphtalmum salicifolium L. subsp. *flexile* (Bertol.) Garbari	LR		ENDEMICA
Carex macrostachys Bertol.	LR		ENDEMICA
Carum apuanum (Viv.) Grande subsp. *apuanum*	LR		ENDEMICA
Centaurea paniculata L. *subsp. lunensis* (Fiori) Arrigoni			ENDEMICA
Centaurea arrigonii Greuter			ENDEMICA
Festuca puccinellii Parl.			
***Globularia incanescens* Viv.**	LR		ENDEMICA
Horminum pyrenaicum L.	VU		
***Leontodon anomalus* Ball.**	LR		ENDEMICA
Rhamnus glaucophylla Sommier	VU		ENDEMICA
Rhinanthus apuanus Soldano	LR		ENDEMICA
Salix crataegifolia Bertol.	LR		ENDEMICA
***Santolina leucantha* Bertol.**	VU		ENDEMICA
Silene lanuginosa Bertol.	LR		ENDEMICA
Thesium sommieri Hendrych	VU		ENDEMICA
Veronica longistyla Bertol.	LR		

Tabella 11: Elenco delle altre specie vegetali di interesse fitogeografico segnalate per l'area vasta di progetto (Geoscopio – Regione Toscana) e potenzialmente presenti nell'area studiata. Le specie **in grassetto** sono state effettivamente osservate durante l'analisi ambientale.

LEGENDA :

LISTE ROSSE: (Conti, Manzi e Pedrotti, 1997)
CR : Gravemente minacciatoVU : Vulnerabile
EN : MinacciatoLR : 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.

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 nei mesi di settembre 2016 – settembre 2017 e compendiate dai dati precedentemente raccolti negli anni.

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

Tra gli Invertebrati è stata esaminata la distribuzione dei Molluschi, dei Tardigradi, degli Artropodi (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 più prossimi all'area in esame (Monte Sagro), 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. M. Sagro.
Chondrina oligodonta
Endemica. Segnalata sul Monte Tambura. Specie rupicola e calciofila, vive tra i 150 e 1500 m.

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

Fam. *VALLONIIDAE*
Pleuropunctum micropleuros (Paget)
Monte Sagro.

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. Monte Sagro.

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.
Limax callichorus Bourguignat
Monte Sagro.
Limax albipes Dumont et Mortillet
Monte Sagro.
Deroceras reticulatum (Muller)
Frequentissima nelle Apuane, dalle quote più basse alle più alte. Monte Sagro.

Fam. *CLAUSIILIDAE*
Cocholdina incisa (Kuster)
Monte Sagro.
Cocholdina comensis lucensis (Gentiluomo)
Monte Sagro.
Iphigena plicatula (Draparnaud)
Segnalata in molte località Apuane. Monte Sagro.

Fam. *HELICIDAE*
Monacha cantiana cantiana (Montagu)
Monte Sagro.
Helicodonta obvoluta obvoluta (Muller)
Monte Sagro.

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 (Campo Cecina-Monte Sagro, Forno, Massa) sono segnalate dieci specie, di non rilevante valore zoogeografico, in quanto specie cosmopolite e ad ampia diffusione.
ECHINISCIDAE
Echiniscus tatrensis Weglarska
Echiniscus granulatus (Doy, 1840)
Pseudechiniscus suillus (Ehrbg, 1853)

MACROBIOTIDAE
Macrobiotus hufelandi Schultze, 1833
Macrobiotus richtersi J. Murr, 1911

Macrobiotus areolatus J. Murr., 1907
Specie cosmopolita.
Macrobiotus harmsworthi J.Murr., 1907
Specie cosmopolita, molto diffusa in tutta Italia.

HYPSIBIIDAE
Isohypsibius lunulatus (Iharos, 1966)
Isohypsibius bakonyensis (Iharos, 1964)
Isohypsibius ronsisvallei Binda e Pilato, 1969

8.2.3 Artropodi

ISOPODA

Armadillidium apuanum Taiti e Ferrara, 1995
Specie diffusa dalle Alpi marittime all'Appennino settentrionale, rinvenuta in varie località apuane: M. Sagro, tra Colonnata e Forno, orto di Donna, Monte Tambura.

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*, di cui una segnalata in area vasta (*Glomeris ligurica apuana*).

Fam. *GLOMERIDAE*
Glomeris guttata Risso
Specie frequente nella regione apuana, rinvenuta presso il Rifugio Donegani.
Glomeris ligurica apuana Verhoeff, 1911
Specie troglossena rinvenuta in una cava di arenaria di Massa.

Fam. MASTIGOPHOROPHYLLIDAE
Thaumoporatia apuana Verhoeff, 1910
Specie subendemica apuana, rinvenuta nella zona di Forno.

Fam. POLYDESMIDAE
Polydesmus carraranus carraranus Verhoeff, 1908
Specie endemica apuana segnalata per il carrarese.

CHILOPODA

Le tredici forme di Chilopodi conosciute per le Apuane appartengono ai generi *Cryptops, Eupolybothrus e Lithobius*, non segnalati per l'area in esame. *Lithobius* sp. è indicato per la zona del carrarese.
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 ma in prossimità del Torrente Freddana.

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 nelle zone più prossime (Monte Sagro)(Dallai, 1970).

Fam. PODURIDAE
Hypogastrura sahlbergi (Reuter)
Hypogastrura denticulata(Bagnall)
Triacantella perfecta Denis
Xenila maritima Tullberg
Friesea truncata Cassagnau
Brachystomella parvula (Schaffer)
Pseudachorutes falteronensis Denis
Pseudachorutes palmiensis Borner
Micranurida pygmaea Borner
Naeanura phlegraea Caroli
Thaumanura ruffoi Dallai

Fam. ONYCHIURIDAE
Onychiurus tuberculatus (Moniez)
Onychiurus dudichi Loksa e Rubio
Specie nuova per la fauna italiana.
Onychiurus terricola Kos
Onychiurus subgranulosus Gama
Tullbergia krausbaueri (Borner)

Fam. ISOTOMIDAE
Tetracanthella pilosa Schott
Folsomia quadrioculata (Tullberg)
Folsomia multiseta Stach
*Isotomiella minor (*Schaffer)
Folsomia quadrioculata (Tullberg)

Isotoma monochaeta (Kos)
Isotoma notabilis Schaffer
Isotoma violacea Tullberg
Isotomurus palustris (Muller)

Fam. *ENTOMOBRIDAE*
Entomobrya nivalis L.
Orchesella cincta (Linnè)
Lepidocyrtus cyaneus Tullberg
Lepidocyrtus lignorum Fabricius
Lepidocyrtus violaceus Lubbock
Lepidocyrtus instratus Handschin
Lepidocyrtus curvicollis Bourlet
Pseudosinella apuanica n.sp.
Nuova specie.
Specie cosmopolita.
Tomocerus flavescens (Tullberg)
Cyophoderus albinus Nicolet

Fam. NEELIDAE
Neelus minumus (Willem)

Fam.*SMINTHURIDAE*
Sphaeridia pumilis (Krausbauer)
Sminthurides schoetti Axelson
Arrhopalites furcatus Stach
Sminthurus viridis Linnè

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 abtusus* 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 riferiti all'area esaminata: l'unica specie endemica rinvenuta risulta *Chopardius pedestris apuanus* Nadig (Lanza, 1997), però indicata solo presso il Passo del Vestito.

COLEOPTERA

Le Alpi Apuane non hanno rappresentato per il passato una meta particolarmente ambita dai Coleotterologi, 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 nel territorio massese (Lanza,1997), i carabidi *Duvalius apuanus* (Dodero) *Duvalius doriai carrarae Jeannel, 1928* i crisomelidi *Chrysolina osellai* Daccordi e Ruffo, *Timarcha apuana* Daccordi e Ruffo. 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. ruficorne Muller
B .coeruleum Serville
Massa.
B. bugnionii Daniel
B. conforme Dejean
B. tibiale Dufschmid
B. decorum Panzer

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. Risulta inoltre segnalata sul Monte Tambura (1200 m.) anche *Anostirus marginatus* (Pic) sul sentiero di Resceto.

Segue l'elenco delle specie segnalate per le aree in prossimità del Monte Tambura 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.
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

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. Sopra Massa, Forno.

Salamandrina terdigitata Lacépedè (Salamandra dagli occhiali)

Endemica appenninica, segnalata per la ZSC21. 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'inerno dei boschi. Risulta improbabile la sua presenza nell'area interessata dal progetto. Resceto.

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. Massa, lungo il Frigido, Gronda.

ANURA

Fam. DISCOGLOSSIDAE
Bombina variegata pachypus (Bonaparte, 1838)
Canale di Resceto, dintorni di Forno, torrente da Altagnana ad Antona.

Fam. BUFONIDAE
Bufo bufo L.

Fam. RANIDAE
Rana esculenta L.
Rana graeca Boulenger, 1891
Torrente da Altagnana ad Antona.

8.3.2 Rettili

SQUAMATA

Fam. LACERTIDAE
Lacerta muralis brueggemanni Bedriaga
Lacerta viridis viridis Laurentus
Coluber viridiflavus viridiflavus Lacépède

Fam. VIPERIDAE
Vipera aspis francisciredi Laurentus
Monte Tambura. Comune in tutte le Apuane fin oltre i 1800 m.

Fam. COLUBRIDAE
Anguis fragilis fragilis Linnaeus, 1758

Nome specie	**Berna App.II**	**Berna App.III**	**Direttiva Habitat**
Salamandra salamandra (Salamandra pezzata)	+		
Salamandrina terdigitata (Salamandra dagli occhiali)		+	+
Hydromantes italicus (Geotritone italiano)	+		+
Bufo bufo (Rospo comune)		+	
Lacerta viridis (Ramarro)			+
Lacerta muralis (Lucertola muraiola)		+	+
Coluber viridiflavus (Biacco maggiore)	+		+
Vipera aspis (Vipera comune)	+		

Tabella 12: 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 limitrofa alla ZPS 23 "Praterie primarie e secondarie delle Apuane", 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*.
Le specie tipiche dell'ambiente forestale rilevato risultano le seguenti:

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

Tabella 13: Elenco delle specie rilevate nell'area esaminata e relative norme di protezione.

Nella compilazione della lista faunistica nella **Tabella 19** 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 (*Buteo buteo*)	Ambienti boscati alternati a zone apertetra i 500 m ed i 1500 m. di quota.	14,69		
Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*)	Complessi forestali, soprattuuto fustaie di latifoglie fino a 1600 m. di altitudine.	1,4		
Aquila reale (*Aquila chrysaetos*)	Nidifica sulle pareti rocciose tra 800 e 2300 m., tipica di ambienti di altitudine	3,5	R	R
Pellegrino *(Falco peregrinus*)	E' presente in ambienti di vario tipo,.ma pedilige per la riproduzione le pareti rocciose.	2,8	R	R
Tottavilla (*Lullula arborea*)	Zone montane e collinari, praterie cespugliate con rocce affioranti.	1,4		
Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*)	Pareti rocciose prive di vegetazione, utilizza anche cave inattive per la nidificazione.	3,5		
Calandro (*Anthus campestris*)	Ambienti con affioramenti rocciosi.	11,2	V	V
Sordone (*Prunella collaris*)	Ambienti rocciosi con copertura erbacea discontinua.	8,4	R	
Gheppio (*Falco tinnunculus*)	Diffuso dalla pianura alll'alta montagna, nidifica su pareti rocciose, frequenta anche ambienti rurali e periurbani.	19,58	V	D
Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochuros*)	Dalla pianura alla montagna, in zone collinari e montane, in ambienti rocciosi anche artificiali (cave); la specie più frequente.	43,36		
Saltimpalo (*Saxicola torquata*)	Diffuso e comune, fino al limite della vegetazione arborea, predilige la variabilità ambientale.	18,18		(D)
Sterpazzola (*Sylvia communis*)	Comune e diffusa in passato, al di sotto dell'area del faggio, fino attorno ai 1000 m. di quota.	4,2		
Culbianco (*Oenanthe oenanthe*)	Zone aperte con vegetazione erbacea bassa, affioramenti rocciosi e macereti.	9,8	V	
Codirossone (*Monticola saxatilis*)	Aree coperte da rada vegetazione erbacea o basso-arbustiva.	15,4		
Picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*)	Formazioni rocciose strapiombanti, con scarsa vegetazione, e sfasciume detritico alla base.	4,2	R	

Nome Specie	Habitat	Frequenza	Lista Rossa Toscana	European Threat Status
Gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)	Ambienti rupestri per la nidificazione. Segnalato per il M.Tambura.	25,9	A	V
Gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*)	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 (*Corvus corax*)	Zone montane con pareti rocciose	1,4	R	
Zigolo muciatto (*Emberiza cia*)	Presente anche nei boschi radi, sui versanti con rocciosità affioranti.	20,28		V

Tabella 14: 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 biogeogafico, 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)

Crocidura sp.

Segnalati nei dintorni di Pruno.

Fam. TALPIDAE

Talpa caeca Savi

Segnalata nei dintorni di Resceto.

CHIROPTERA

Fam. RHINOLOPHIDAE

Rhinolophus ferrum-equinum

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. Altagnana.

Fam. VESPERTILIONIDAE

Pipistrellus khuli

Segnalato per la ZSC 21. 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.

Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)

Colonnata.

LAGOMORPHA

Fam. LEPORIDAE

Lepus capensis L

RODENTIA

Fam. SCIURIDAE

Sciurus vulgaris L.

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

Fam. GLIRIDAE

Eliomys quercinus L.

Glis glis L.

Diffuso ovunque nei boschi apuani.

Muscardinus avellanarius L.

Assai diffuso nelle Apuane. Resceto.

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

CARNIVORA

Fam. CANIDAE

Vulpes vulpes L.

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

Fam. MUSTELIDAE

Martes martes L.

Resceto.

Martes foina (Erxleben)

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

Mustela putorius Linnaeus, 1758

Mustela nivalis Linnaeus, 1766

Meles meles L.

Diffuso sulle Apuane.

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

Tabella 15: 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. UNITA' ECOSISTEMICHE

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

L'analisi ambientale ha evidenziato inoltre singoli aspetti che rimandano alle unità riportate nella **Figura 17** che segue riferita alle Unità Ambientali (shapefile Parco Apuane):

- Sistema boschivo del querceto-carpineto
- Sistema delle praterie
- Sistema delle aree rocciose
- Sistema delle aree degradate

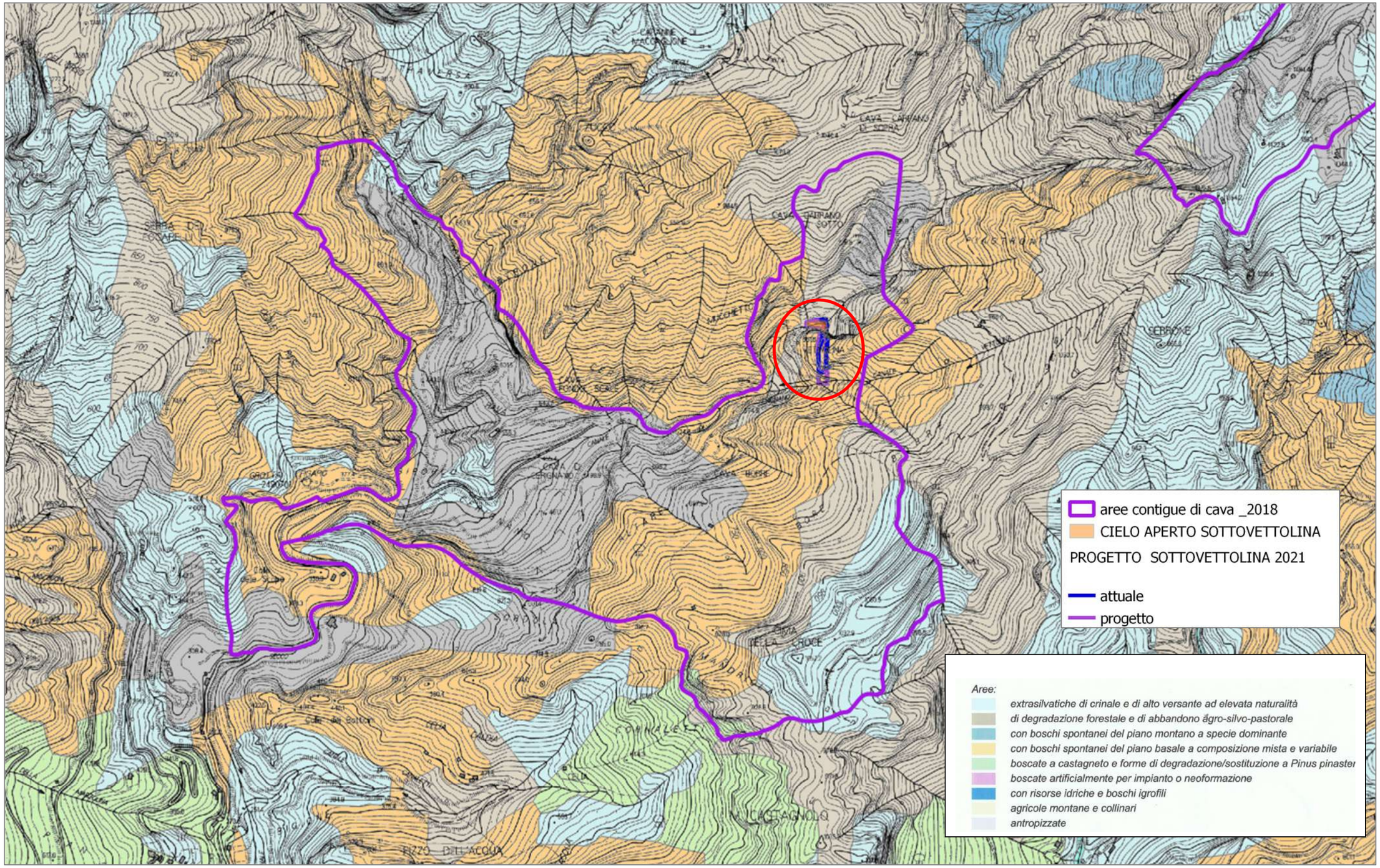


Figura 17: Unità ambientali nell'area di studio (in rosso) (da shapefile Unità Ambientali – Parco Apuane).

Sistema boschivo del querceto-carpineto

L'area estrattiva risulta delimitata dal querceto-carpineto le cui specie caratteristiche sono la roverella (*Quercus pubescens* Willd.) ed il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* L.), quest'ultimo dominante.

Tra le specie arbustive, il biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.), la coronilla (*Coronilla emerus* L.), la ginestrella (*Genista tinctoria* L.); nelle aree antropoizzate, alcune specie nitrofile come la vitalba (*Clematis vitalba* L.) ed il rovo (*Rubus ulmifolius* Schott). Presenti anche specie tipicamente mediterranee come la ginestra comune (*Spartium junceum* L.), la fiammola (*Clematis flammula* L.), la stracciabrache (*Smilax aspera* L.).

Nel sottobosco non mancano anche specie tipicamente mediterranee, come *Erica arborea* L., molto diffusa nell'area censita, *Spartium junceum* L.

Presente anche il pino marittimo (*Pinus pinaster* Aiton): le pinete talvolta si spingono nella fascia altitudinale del querceto-carpineto.

La fauna presente conta tra gli Invertebrati specie di scarso valore biogeografico: 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 griseoaptera* De Geer, *Sepiana sepium* Yers., *Gryllus campestris* L. Nessuno di questi elementi ha significato biogeografico particolare, e tutti sono presenti sugli altri monti della Toscana.

Tra gli Uccelli, la Poiana (*Buteo buteo*) che frequenta ambienti boscati alternati a zone aperte, è stata effettivamente osservata; potenzialmente presenti anche il Codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*) ed il Gheppio (*Falco tinnunculus*). Tra le specie segnalate per la ZSP23 limitrofa, il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) che frequenta complessi forestali e la Magnanina (*Sylvia undata*) tipica di arbusteti intrasilvatici a dominanza di *Erica* ed *Ulex*. Tra i Mammiferi, lo Scoiattolo (*Sciurus vulgaris* L.), il riccio (*Erinaceus europaeus* L.), il rinolofo (*Rhinolophus ferrum-equinum*) che vive e si alimenta in boschi maturi con presenza di grotte e cavità: può essere occasionalmente presente ai margini delle aree di cava. Anche il ghiro (*Glis glis* L.) è diffuso ovunque nei boschi apuani.

Sistema delle rocce calcaree

Le formazioni che vegetano su pareti rocciose (casmofile) 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 alll'alta montagna, nidifica su pareti rocciose, la Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*) sulle pareti rocciose prive di vegetazione, utilizza anche cave inattive per la nidificazione.
Il Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochuros*), la specie più frequente dalla pianura alla montagna, in zone collinari e montane, in ambienti rocciosi anche artificiali (cave); il Picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*) che vive sulle formazioni rocciose strapiombanti, con scarsa vegetazione, e sfasciume detritico alla base. Il Gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), che sceglie Ambienti rupestri per la nidificazione è segnalato per il M.Tambura, come pure il Gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*), specie montana, al limite superiore della vegetazione arborea, osservato anche in nidificazione presso cave attive; ed infine il Corvo imperiale (*Corvus corax*), dffuso 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.
La classe di qualità si considera buona.

<u>Sistema delle aree degradate con vegetazione pioniera</u>

L'area di progetto comprende le aree un tempo in coltivazione, nelle quali è evidente la notevole riduzione di biodiversità, ed aree limitrofe (ravaneti) in cui la modificazione dell'ambiente ha causato il progressivo instaurarsi di specie erbacee pioniere come *Brachipodium* sp., *Festuca rubra* L. subsp. *juncea* (Hackel), *Bromus erectus* Hudson. Diffuso anche *Sedum rupestre* L..
Nelle immediate vicinanze del sito di progetto, la cenosi dominante risulta caratterizzata da vegetazione erbacea di graminacee (*Bromus erectus* Hudson e *Brachypodium rupestre* (Host) R.

et S.) miste a cespuglieti con presenza sporadica di leguminose pioniere come la ginestra (*Spartium junceum* L. a cui si associano le altre specie rilevate come *Euphorbia cyparissias* L., *Hypericum perforatum* L., *Helichrisum italicum* L., *Centranthus ruber* D.C.. Non mancano specie arboree invasive come l'ailanto (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) e plantule che mantengono lo stadio pioniero di pioppo bianco (*Populus alba* L.) e salice bianco (*Salix alba* L.)
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. Tra gli Uccelli, le specie individuate nell'area risultano quelle tipiche di ambienti *con* rocciosità affioranti e macereti, come il Codirossone (*Monticola saxatilis*) che frequenta gli ambienti rocciosi limitrofi con copertura erbacea; il Codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*), la Poiana (*Buteo buteo*) ed il Gheppio (*Falco tinnunculus*), che frequentano anche le aree di cava.

Segue un estratto dal Piano Strutturale che descrive i principali ecosistemi nel territorio oggetto di studio:

Ecosistemi forestali

Il paesaggio forestale risulta estremamente ridotto e frammentato nella pianura costiera, mentre costituisce un elemento assai più esteso nella fascia pedemontana e montana.
I boschi dei versanti apuani più interni costituiscono un vasto nodo forestale primario della rete ecologica regionale, in gran parte caratterizzato da castagneti e boschi misti di latifoglie, in contatto, verso la costa, con la matrice forestale dei bassi versanti, dominata da boschi termofili, ma soprattutto da pinete di pino marittimo spesso degradate e mosaicate con lande e macchie post incendio. La copertura forestale risulta più densa e continua nelle valli versiliesi rispetto a quelle del carrarese e massese. In queste ultime (ad es. valli di Forno e Resceto), nuclei forestali isolati a dominanza di ostrieti si localizzano su acclivi versanti rocciosi in mosaico con rada vegetazione arborea (aree forestali in evoluzione a basso grado di connettività) o con densa vegetazione arbustiva (lande a ginestrone Ulex europaeus) di ricolonizzazione su ex pascoli e coltivi montani (ad esempio nella Valle del Regolo).

Ecosistemi agropastorali

Nell'ambito della rete ecologica il territorio pedemontano e montano presenta nodi degli ecosistemi agropastorali, estesi agroecosistemi frammentati in abbandono e piccoli agroecosistemi frammentati attivi. Gran parte della pianura risulta invece associabile alla matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata.
I nodi degli ecosistemi agropastorali si localizzano prevalentemente lungo i crinali montani principali ed i versanti alto montani, ove sono presenti importanti ecosistemi prativi secondari (un tempo pascolati e oggi in gran parte in abbandono) che costituiscono elementi di elevato valore naturalistico e paesaggistico. Diffusi risultano gli agroecosistemi frammentati in abbandono con

ricolonizzazione arborea/ arbustiva delle valli interne in gran parte costituiti da dense lande ed uliceti di ricolonizzazione di ex pascoli o coltivi o derivanti da incendi.
Il valore ambientale delle aree aperte sommitali seminaturali e naturali è dimostrato anche dal loro inserimento nel target regionale degli Ambienti aperti montani ed alto-collinari, con praterie primarie e secondarie, anche in mosaici con brughiere e torbiere. Il target trova la sua massima espressione lungo le principali linee di crinali e vette montane, dai versanti meridionali del M.te Sagro, alle alti Valli di Forno e di Resceto, dal crinale M.te Carchio-M.te Altissimo, ai versanti del M.te Corchia e delle Panie, ai rilievi delle Apuane meridionali.

Ecosistemi rupestri

Gli ecosistemi rupestri trovano nella catena apuana la loro massima espressione e corrispondono 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, ricchi di habitat e specie vegetali e animali di interesse regionale e comunitario, specie ed habitat endemici e relitti glaciali. Tali ambienti rappresentano luoghi di alto valore naturalistico anche per la nidificazione di importanti specie di uccelli (ad es. aquila reale, gracchi alpini e corallini, ecc.). Tra i sistemi rupestri più significativi emergono il Monte Sagro, il crinale M.te Grondilice-M.te Contrario-M.te Cavallo, il Monte Tambura-Alto di Sella e M.te Macina, le vaste pareti rocciosi verticali del Monte Sumbra e del M.te Altissimo, le pareti rocciose dei Torrioni del M.te Corchia o del sistema Panie-M.te Forato-M.te Procinto-M.te Matanna.
I rilievi apuani si caratterizzano anche per la presenza di vasti complessi carsici ipogei di notevole valore naturalistico (ecosistemi troglobi) e con importanti risorse idriche (di particolare rilevanza la sorgente del Frigido presso Forno di Massa), entrambi valori associabili al target regionale degli Ambienti ipogei, grotte e cavità artificiali, campi di lava, sorgenti termali e falde.
Nell'ambito degli ecosistemi rupestri numerose risultano le emergenze geomorfologiche o geositi a cui corrispondono importanti valori naturalistici, dal circo glaciale del Monte Sumbra (con caratteristiche marmitte dei giganti), al rilievo del M.te Procinto e del M.te Forato, dal Pizzacuto di Forno alla Valle glaciale degli Alberghi (entroterra massese).

10. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PAESAGGIO

10.1 Assetto territoriale e paesaggio (da P.I.T Regione Toscana)

Si riportano di seguito le immagini tratte dalla scheda n. 6 del P.I.T. del Bacino Fondone-Cerignano.

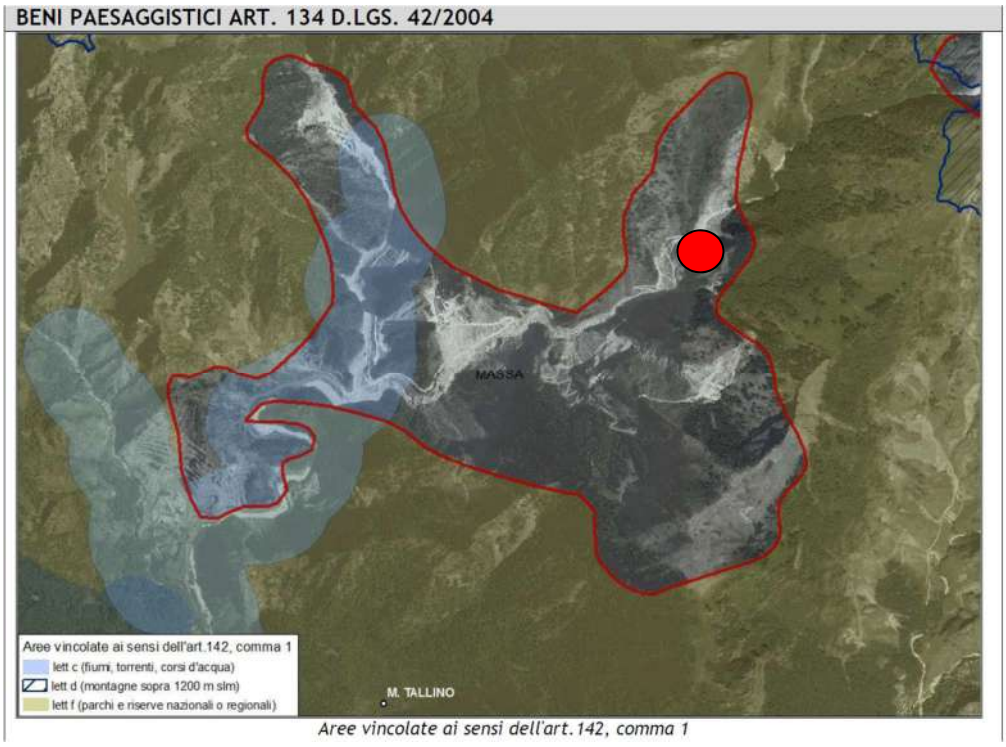


Figura 18: Aree vincolate ai sensi dell'Art. 142, comma 1. (Da Scheda n. 6 del P.I.T.).

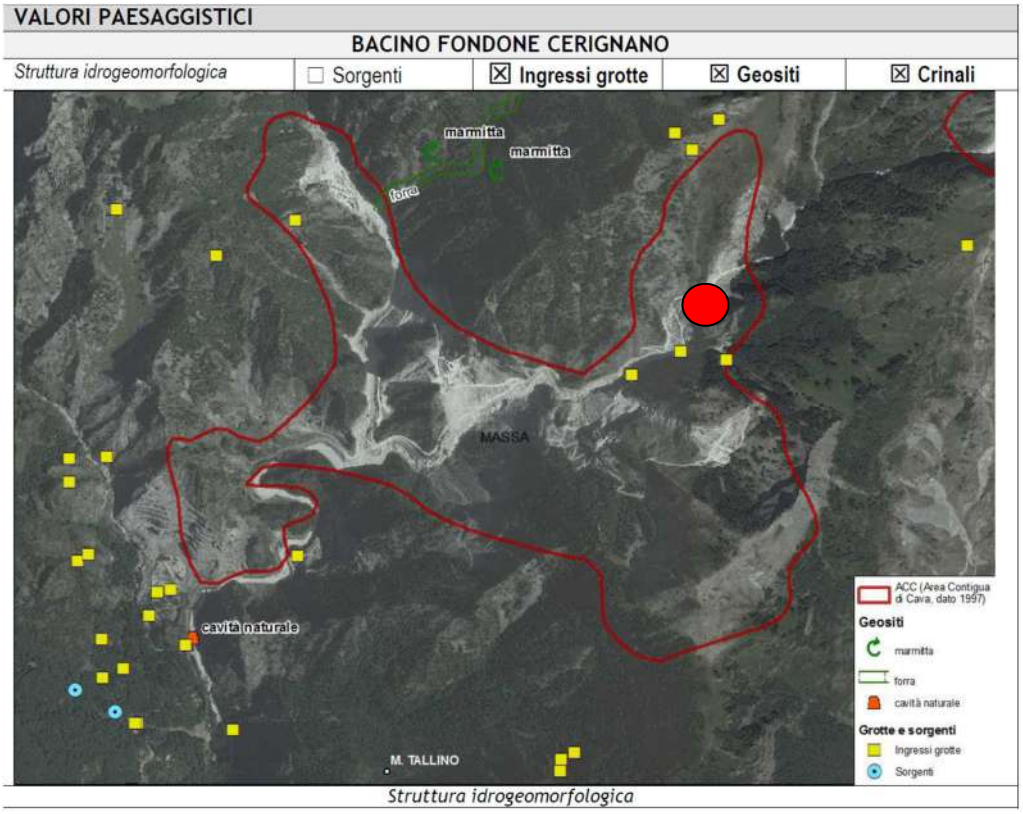
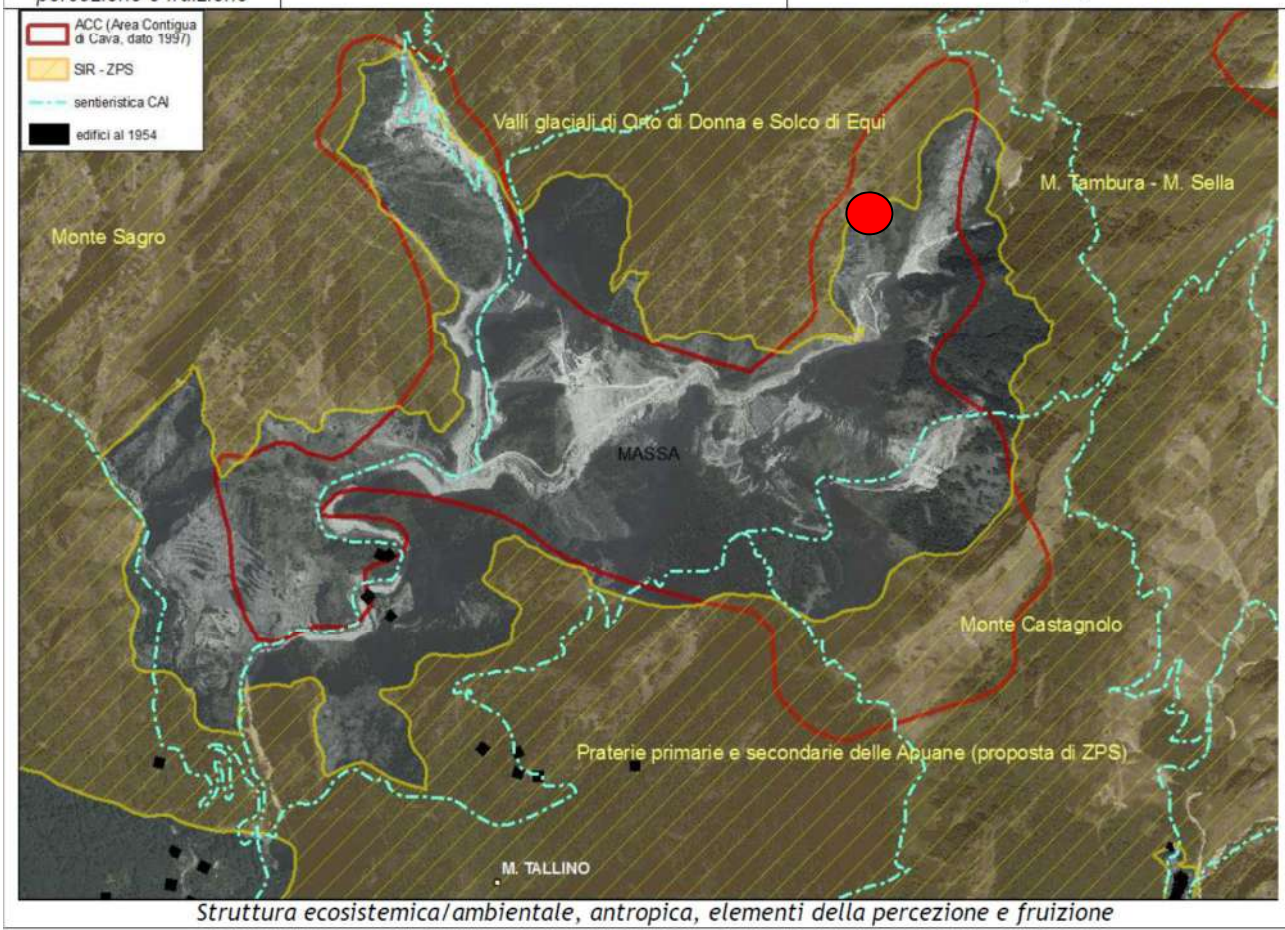


Figura 19: Struttura idrogeomorfologica (Da Scheda n. 6 del P.I.T.).

VALORI PAESAGGISTICI				
BACINO FONDONE CERIGNANO				
Struttura ecosistemica/ambientale	SIR – ZPS 23 *Praterie primarie e secondarie delle Apuane (proposta ZPS)* SIR - SIC 16 *Valli glaciali di Orto di Donna e Solco di Equi* SIR - SIC 7 *Monte Castagnolo*			
Struttura antropica	☐ Viabilità storica	☐ Via di lizza	☐ Manufatti storici	☐ Rifugi
Elementi della percezione e fruizione	☒ **Sentieri CAI**		☐ Strade e punti panoramici	



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

Figura 20: Struttura ecosistemica/ambientale (Da Scheda n.6 del P.I.T.).

Il territorio comunale di Massa rientra nell'ambito di paesaggio n°2 "Versilia e costa apuana" definito dalle schede allegate al *Piano di Indirizzo Territoriale con valore di Piano Paesaggistico*: si riporta di seguito uno stralcio della scheda del P.I.T r iferita all'Ambito in esame.

L'ambito è suddivisibile in due zone, quella montana e quella della pianura costiera, tra le quali il passaggio è netto, in quanto non sono presenti rilievi collinari. La costa e l'immediato entroterra registrano una presenza diffusa degli insediamenti.
L'area montana è caratterizzata da versanti piuttosto ripidi, coperti da boschi di latifoglie, prevalentemente castagneti e faggete. I piccoli appezzamenti a oliveto o a vigneto terrazzato, strappati alla montagna assumono una struttura peculiare con terrazzi stretti e alti. Sui versanti più vicini alla pianura aumentano le dimensioni dei lotti coltivati, ma resta pressoché assente il seminativo specializzato; le colture agrarie specializzate in genere sono minoritarie. L'insediamento nella zona montana è prevalentemente di mezzacosta, compatto, con fenomeni di dispersione limitati alle aree prossime alla pianura.
La pianura costiera risente di una fortissima pressione insediativa: le poche aree extraurbane di pianura sono oggetto di nuove edificazioni a carattere prevalentemente residenziale, a cui si alternano aree incolte e zone umide.
Della pineta litoranea rimangono pochi lembi tra l'edificato. L'insediamento di pianura si differenzia ai due lati della SS1 Aurelia. Ad est nella stretta fascia tra la strada statale e le montagne, si concentrano i capannoni artigianali legati alla vendita e lavorazione del marmo.
L'insediamento lineare storico, pressoché ininterrotto lungo la strada, con le espansioni recenti, si è esteso in maniera caotica verso le pendici montane. Dietro la cortina della statale si osservano strade strettissime e contorte, edifici dalla tipologia molto diversificata, superfetazioni e baracche, che in qualche caso arrivano a salire anche sui primi versanti.
La fascia ad ovest invece, tra la SS1 ed il mare, è occupata dal denso insediamento turistico-residenziale caratterizzato da una struttura più ordinata ma da edilizia prevalentemente di bassa qualità.
Da segnalare la presenza storica delle cave nella zona di Colonnata che, con fenomeni diversi, segna tutto il territorio a nord, dalla montagna al mare. La stretta valle di Colonnata e le valli laterali sono fortemente segnate dalle imponenti cave, ma all'attività estrattiva storica si è recentemente associata l'attività turistica, consistente nella vendita dei souvenir in marmo e nella visita alle cave. Risalendo la "strada delle cave" si percepisce la contrapposizione tra il "paesaggio turistico" dei piccoli edifici di bassa qualità per la vendita di souvenir che fiancheggiano la strada, e lo scenario maestoso delle cave.

L' economia del marmo segna tutto il territorio fino a Marina di Carrara, dove si trovano le strutture portuali legate al trasporto del marmo. Il lungomare è costellato dalle aree di deposito.

Sempre secondo il Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.)assumono valore estetico-percettivo per la loro posizione e percezione del paesaggio:

- le parti sommitali della dorsale appenninica delle Alpi Apuane, caratterizzate dai rilievi, le vette, le creste e le particolari formazioni geomorfologiche, leggibili e percepibili alle diverse scale e da diverse visuali, e che determinano un imponente scenario paesistico che si stacca dai contesti territoriali limitrofi (pianura costiera e bacino del Magra).

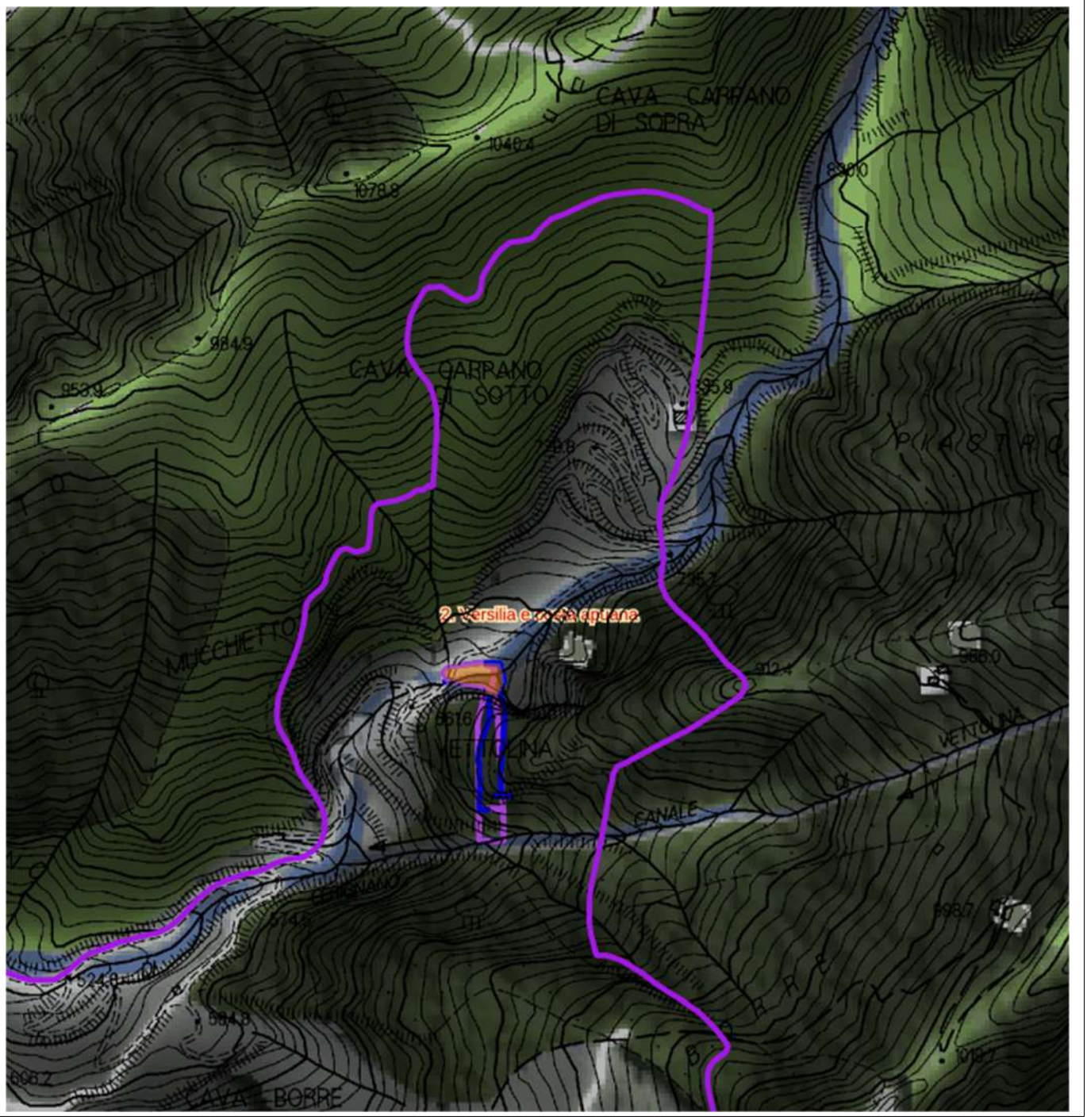
- Il sistema delle cave di marmo lungo le pendici delle vette che fronteggiano il mare, che danno luogo ad un ulteriore valore estetico-percettivo per la forte ed imponente relazione mare-cielo-vette-cave.

Cartografia del PIT con valenza di Piano Paesaggistico

Scala 1 :25.000

598.146,6

4.885.524



4.880.847

593.602,4

EPSG:25832

Figura 21 : Estratto da "Carta dei caratteri del paesaggio e ambiti di paesaggio (da Geoscopio, scala 1:25.000)

aree contigue di cava _2018
CIELO APERTO SOTTOVETTOLINA
PROGETTO SOTTOVETTOLINA 2021

attuale
progetto

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

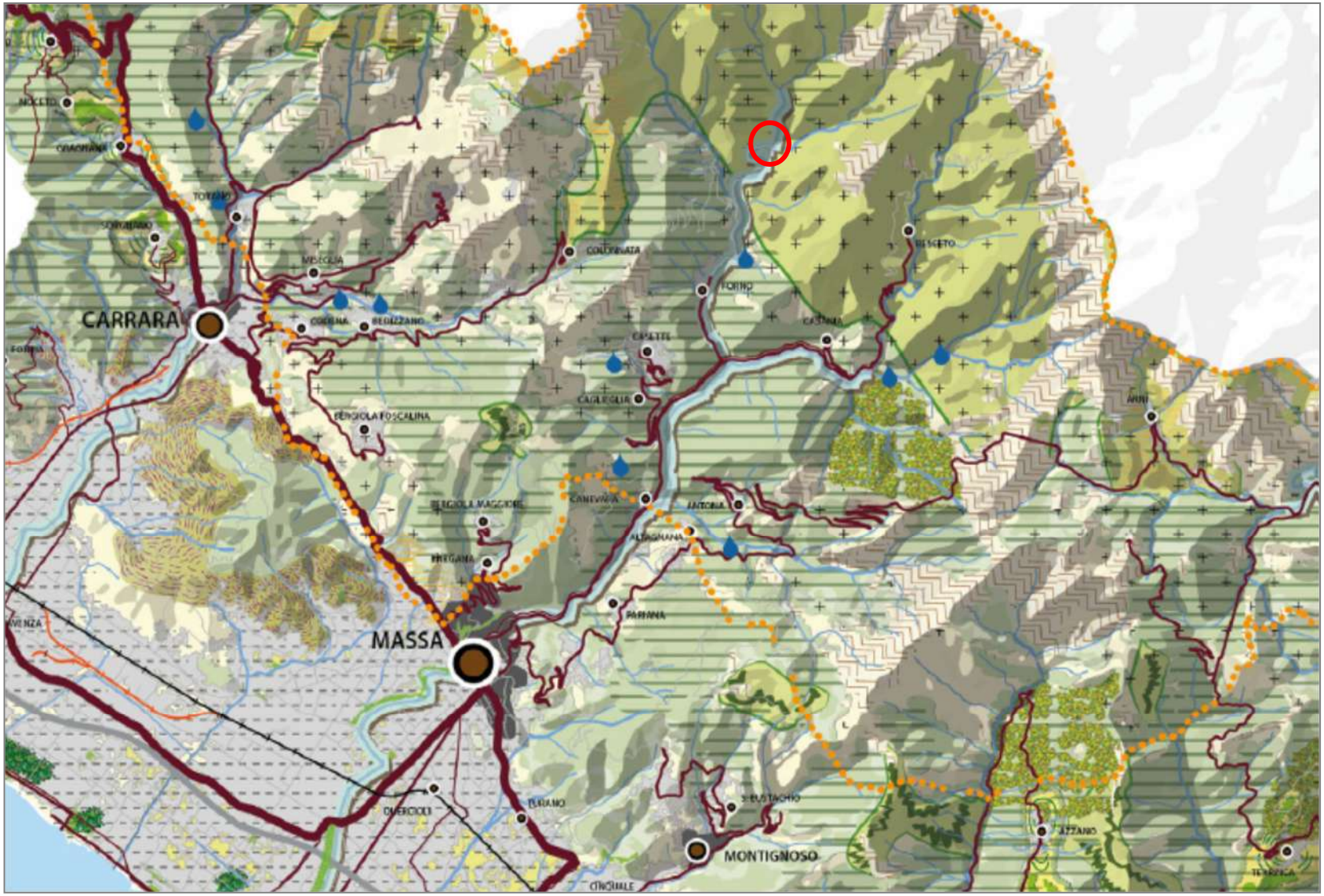
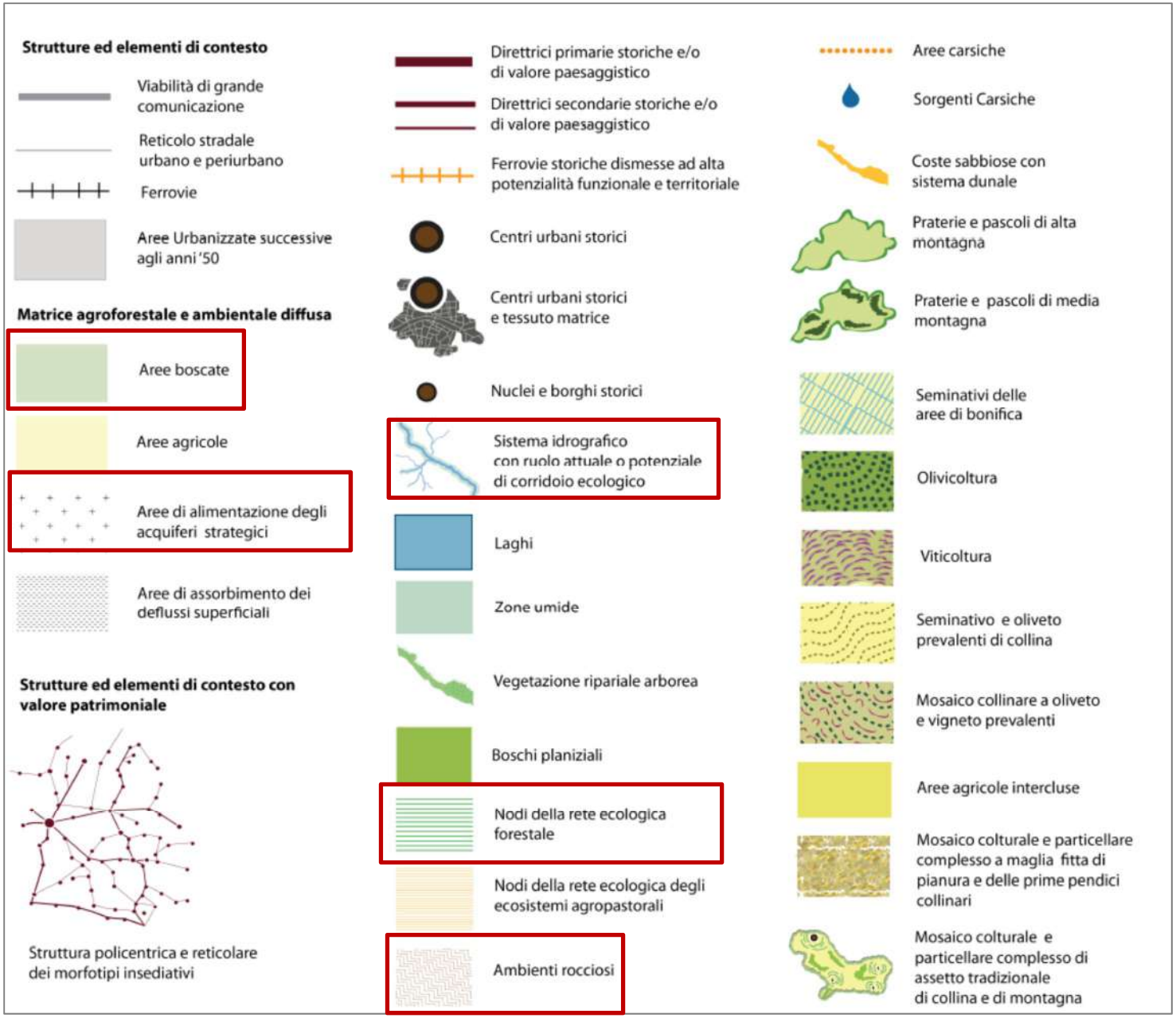


Figura 22: Estratto da Carta del patrimonio territoriale e paesaggistico (Scheda Ambito n. 02 - P.I.T): il progetto, si sviluppa comunque in galleria o sul piazzale già attivo.


Strutture ed elementi di contesto
Viabilità di grande comunicazione
Reticolo stradale urbano e periurbano
Ferrovie
Aree Urbanizzate successive agli anni '50
Matrice agroforestale e ambientale diffusa
Aree boscate
Aree agricole
Aree di alimentazione degli acquiferi strategici
Aree di assorbimento dei deflussi superficiali
Strutture ed elementi di contesto con valore patrimoniale
Struttura policentrica e reticolare dei morfotipi insediativi
Direttrici primarie storiche e/o di valore paesaggistico
Direttrici secondarie storiche e/o di valore paesaggistico
Ferrovie storiche dismesse ad alta potenzialità funzionale e territoriale
Centri urbani storici
Centri urbani storici e tessuto matrice
Nuclei e borghi storici
Sistema idrografico con ruolo attuale o potenziale di corridoio ecologico
Laghi
Zone umide
Vegetazione ripariale arborea
Boschi planiziali
Nodi della rete ecologica forestale
Nodi della rete ecologica degli ecosistemi agropastorali
Ambienti rocciosi
Aree carsiche
Sorgenti Carsiche
Coste sabbiose con sistema dunale
Praterie e pascoli di alta montagna
Praterie e pascoli di media montagna
Seminativi delle aree di bonifica
Olivicoltura
Viticoltura
Seminativo e oliveto prevalenti di collina
Mosaico collinare a oliveto e vigneto prevalenti
Aree agricole intercluse
Mosaico colturale e particellare complesso a maglia fitta di pianura e delle prime pendici collinari
Mosaico colturale e particellare complesso di assetto tradizionale di collina e di montagna

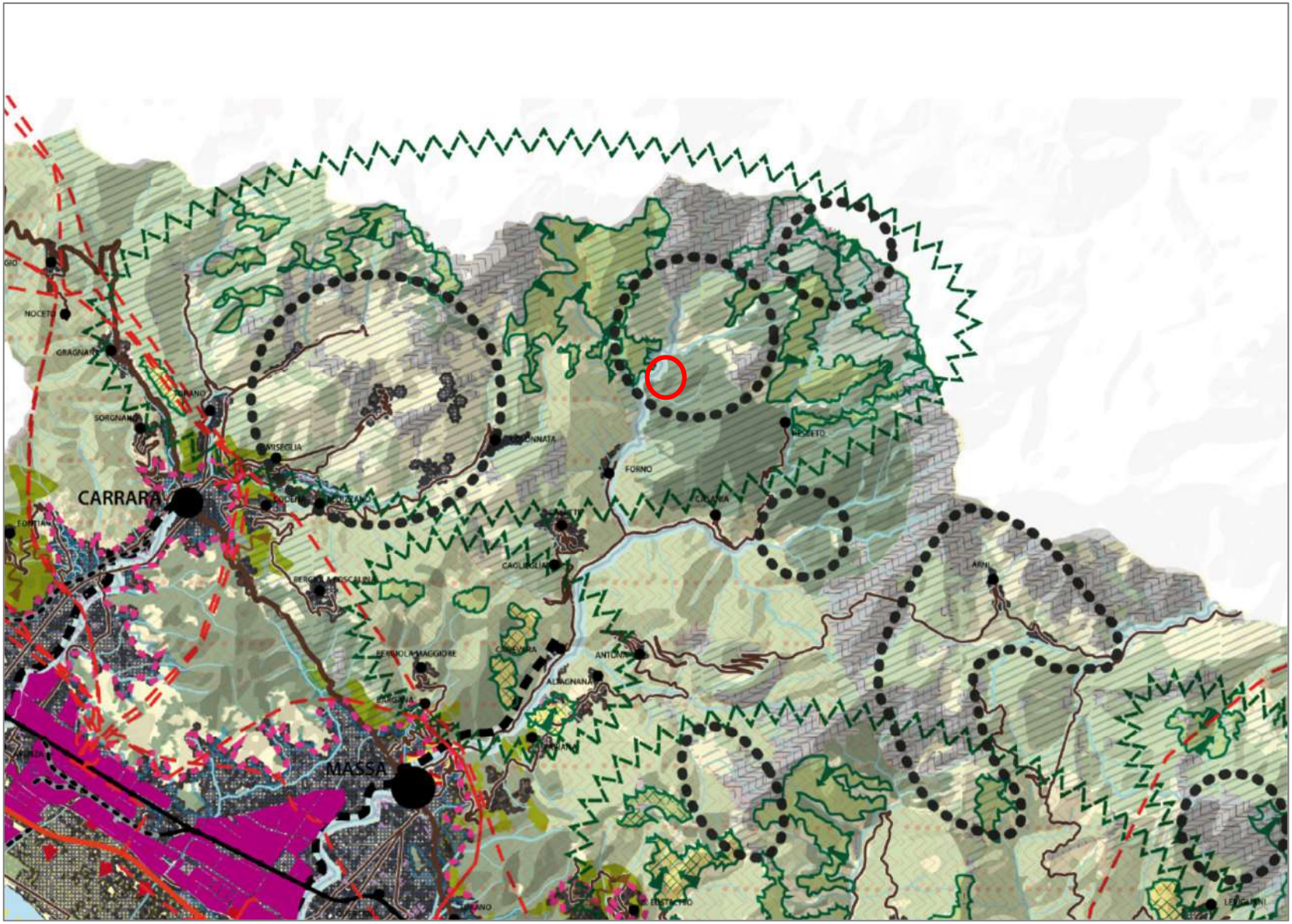


Figura 23: Estratto da Carta dell criticità (Scheda Ambito n. 02 - P.I.T): il progetto, si sviluppa comunque in galleria o sul piazzale già attivo.

Strutture e elementi di contesto

- Corsi d'acqua
- Aree boscate
- Aree agricole
- Aree rocciose
- 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

Criticità potenziali

- Rischio di deflussi inquinanti verso le aree umide
- Rischio strutturale di esondazione
- Rischio di elevato consumo di suolo in ambienti di alto valore ecologico e critici per i sistemi costieri
- Rischio di impoverimento e contaminazione di acquiferi sensibili a causa dell'attività estrattiva
- Versanti instabili
- Alterazione degli ecosistemi fluviali con interruzioni del continuum ecologico
- Alterazione degli ecosistemi lacustri e palustri e isolamento e frammentazione delle zone umide
- Erosione costiera
- Direttrici di connettività ecologica interrotte o critiche
- Ridotta qualità ecologica delle formazioni forestali
- Consumo di suolo relativo all'urbanizzazione successiva agli anni '50 con margini prevalentemente di bassa qualità
- Conurbazione lineare con chiusura dei varchi residui
- Conurbazione lineare con saldatura di varchi residui che crea barriera fra sistemi territoriali (pianure, rilievi, sistemi vallivi)
- Tendenza alla conurbazione e alla saldatura di varchi inedificati
- Processi di urbanizzazione e dispersione insediativa in ambito agricolo
- Conurbazione lineare a carattere prevalentemente turistico e residenziale
- Barriera causata da infrastrutture di grande comunicazione
- Linea ferroviaria dismessa con perdita di potenzialità di fruizione territoriale
- Piattaforme produttive
- Insediamenti produttivi
- Complesso golfistico e turistico
- Abbandono dei coltivi con fenomeni di colonizzazione arbustiva e arborea
- Abbandono dei pascoli con fenomeni di colonizzazione arbustiva e arborea
- Scarsa manutenzione, potenziale o in atto, dei tessuti agricoli tradizionali
- Espansione e specializzazione dell'agricoltura intensiva del seminativo
- Aree agricole intercluse con rischio di urbanizzazione
- Vivaismo
- Siti di discarica pubblica, industriale e di miniere
- Bacini estrattivi e cave
- Elettrodotti ad alta tensione

Criticità

Una delle criticità paesaggistiche dell'ambito è costituita dal recensente intensificarsi anche con l'impiego di nuove tecnologie delle attività estrattiva nelle Alpi Apuane che, con l'apertura di numerosi ed ampi fronti di cava, ha influito sui valori estetici e percettivi del paesaggio, sulle componenti ecosistemiche, sulla funzionalità del reticolo idrografico che Particolarmente in alta quota incidono sulla percezione d'insieme.

Ulteriori criticità dell'ambiente montano e, anche se più limitatamente, di quello collinare, sono riconducibili all'abbandono di prati e pascoli alle quote più elevate, delle aree agricole limitrofe ai borghi storici e alla loro rinaturalizzazione da parte di successioni secondarie. I processi di abbandono, oltre a provocare una riduzione della diversificazione paesaggistica ed ecologica, contribuiscono a incrementare il degrado delle sistemazioni idraulico-agrarie tradizionali, con conseguenze sulla stabilità dei suoli e sull'equilibrio idrogeologico dell'ambito. Tali fenomeni contraddistinguono tutta l'area apuana, ma sono particolarmente significativi nelle valli interne.

10.2 Patrimonio naturale (da PTC Provincia Massa Carrara; scheda Ambito n. 2 P.I.T., Regione Toscana)

Il territorio della provincia di Massa-Carrara è caratterizzato da un'alta diversificazione, in cui sono rappresentate diverse tipologie di ambienti e paesaggi: la Costa Tirrenica, il massiccio delle Alpi Apuane, la grande conca intermontana della Lunigiana, l'area fluviale del Magra, le creste arenacee dell'Appennino Tosco-Emiliano ed il crinale dei Monti Liguri.
La superfice provinciale è di 1.156,68 kmq, dei quali 974,60 nell'area valliva della Lunigiana e 182,08 nell'area di costa.
La superficie interessata dalle 5 aree naturali protette ad oggi istituite rappresenta oltre il **10 %** del territorio provinciale, per un totale di **12.329 ha**.

- **Parco nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano**
  (4.700 ha sul totale di 22.792 ha)
  principali ambienti, paesaggi, flora e fauna: creste arenacee e praterie sommitali, prati-pascoli umidi, circhi glaciali, laghi-torbiere morenici, alto corso torrenti appenninici, endemismi floristici, lupo appenninico, aquila reale. All'interno del Parco è incluso il centro abitato di Sassalbo.
- **Parco Regionale delle Alpi Apuane**
  (6.840 ha sul totale di 20.598 ha)
  principali ambienti, paesaggi, flora e fauna: massicci calcarei delle Alpi Apuane nordoccidentali, carsismi diffusi, antri e grotte, vallette sospese e piccoli modellamenti glaciali, presenza di numerosi endemismi floristici, gracchio corallino, aquila reale.
- **ANPIL del Lago di Porta**
  (82 ha)
  principali ambienti, paesaggi, flora e fauna: zona umida costiera composta da prati umidi, fragmiteto, boschetti allagati, flora delle zone umide, uccelli di canneto e acquatici, ardeidi, falco di palude
- **ANPIL Fiume Magra**
  (372 ha)
- **ANPIL Fiume Magra Filattiera**
  (335 ha)
  principali ambienti, paesaggi, flora e fauna: aree golenali del Magra, nodi idraulici, fasce e boschetti ripariali, aree agricole, ardeidi, martin pescatore

Nella **Figura 24** seguente, la distribuzione delle ZSC e ZPS sul territorio comunale.

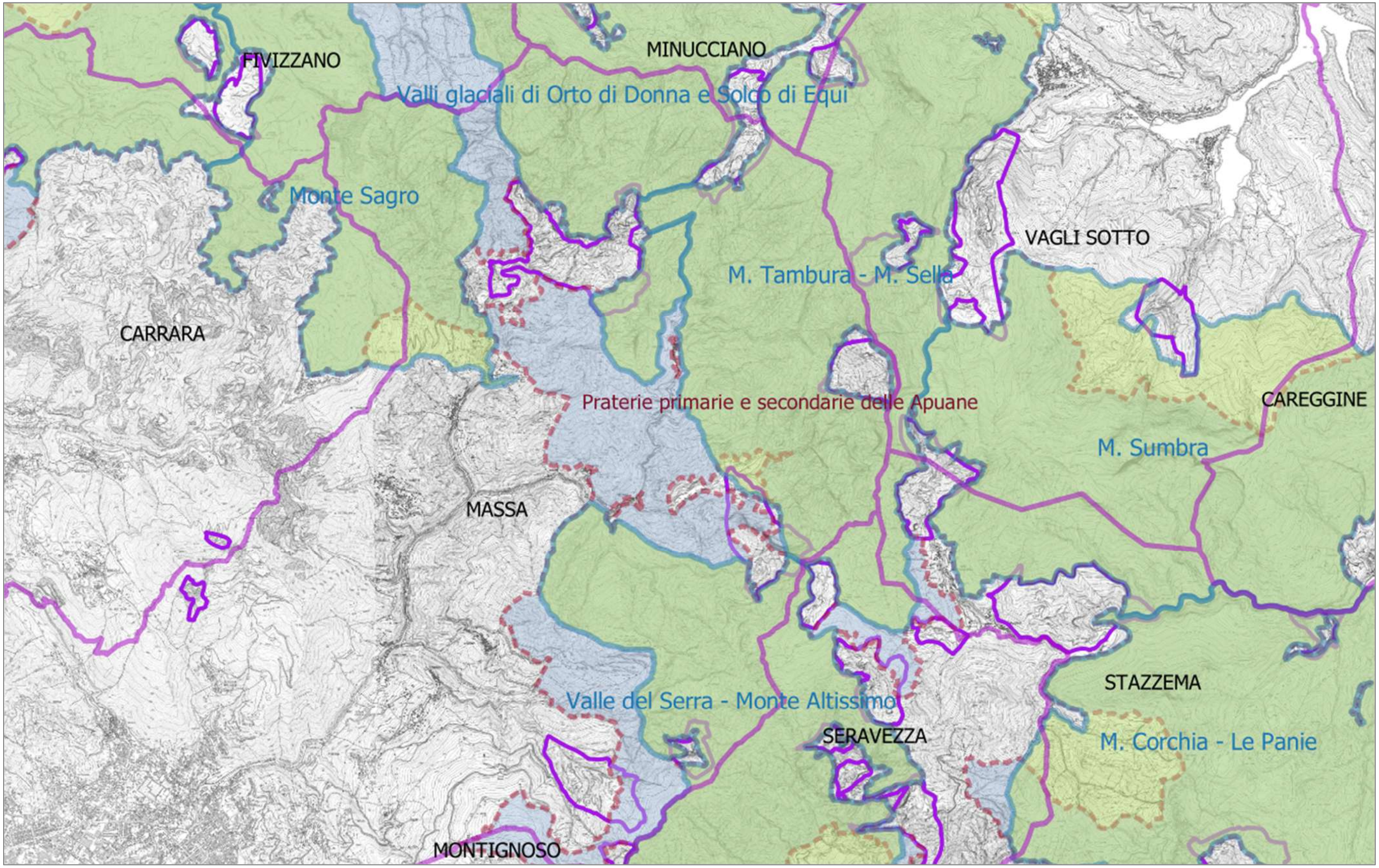


Figura 24: Distribuzione delle ZSC, ZPS, Parco Apuane sul territorio comunale.

(Da Piano Strutturale, Provincia di Massa Carrara - 7.2.5 "Integrità ecosistemi, flora, fauna")

Tra gli **obiettivi** indicati dal **Piano Strutturale della Provincia di Massa Carrara** si evidenzia:

"La copertura vegetazionale del territorio provinciale assieme alle aree a prevalente naturalità (pascoli, praterie, arbusteti e rocce affioranti) interessa vaste aree collinari e montane.
Il P.T.C. attribuisce a queste risorse e soprattutto al bosco, oltre ad una preminente valenza nella determinazione dei sistemi ed ambiti di paesaggio, il ruolo di matrice fondamentale della struttura ecologica delle connessioni ambientali del territorio provinciale.
In particolare, costituisce e compone il paesaggio vegetale: la vegetazione soprasilvatica, le faggette, le praterie con faggio, i rimboschimenti di conifere, le cerrete e il cerro sparso, i castagneti, i quarco-carpineti e il carpino nero sparso, i boschi misti di sclerofille , le pinete a pino marittimo, i boschi di caducifoglie con farnia, i robinieti, la vegetazione palustre, le aree coltivate e pascolive, la vegetazione igrofila ripariale.
Il paesaggio vegetale e soprattutto le aree boscate costituiscono inoltre risorsa fondamentale per la funzione di protezione idrogeologica e in tal senso dovranno essere promosse ed incentivate oltre alle azioni di salvaguardia e tutela, anche vere e proprie azioni di governo del patrimonio boschivo (avviamento a fustaia dei cedui esistenti, alleggerimento dei soprasuoli, recupero dei castagneti, eventuali rimboschimenti etc..) senza escludere la produzione di legname per falegnamerie e palerie. Dovranno inoltre essere garantite le connessioni ecologiche tra le principali aree forestali evitando al massimo nuove interruzioni e cesure dovute a nuovi insediamenti e a nuove infrastrutture.
Il P.T.C., sulla base delle indagini riconosce come emergenze di particolare interesse faunistico, da sottoporre a tutela le seguenti specie:
- Molluschi Gasteropodi: Cochlostoma montanim montanum (Monte Sagro);
- Aracnidi: Ancanthocreagris apuanica (monte Sagro);
- Crostacei: Armadillidium apuanum (monte Sagro, Forno); Proasellius micro pectinatus (Pulica);
- Diplopodi: Manfredia sp. Inquirenda (Focolaccia), Glomeris ligurica apuana (Massa), Thaumoporatia apuana (Massa, Forno);
- Insetti: Choparrdius pedestris apuanus (passo del Vestito), Sphaerosoma apuanum, Duvalinus apuanus (monte Grondilice), Duvalius doriai carrarae (Forno, Altagnana), Chrysolina (monte Sagro, monte Sella), Timarcha apuana (monte Sagro, monte Sella), Dolichomeira (monte Sagro), Pseudomeira meles (pian della Fioba) Anostirus marginatus (monte Tambura, monte Cavallo, Resceto), Leptusa etrusca apuana (monte Tambura), Lathrobium rosai (monte Altissimo), Duvalius doriai briani (monte Altissimo), Rhyachophila obliterata (Foce di Giovo, Antona), erebia montana vandelli (monte Tambura), Dentifibula viburni (colline del candia, Massa);
- Terdigradi: Echiniscus apuanus (monte Grondilice, passo del Vestito);
- Uccelli: Aquila chrysaetos (aquila reale);

Il P.T.C. riconosce come elementi fondamentali per la caratterizzazione della biodiversità, da sottoporre a tutela, la presenza di entità floristiche, ancorchè associate, in stazioni puntiformi e ben localizzate. Sulla base delle indagini allegate al quadro conoscitivo, sono individuate "aree di interesse floristico" indicative di singole stazioni o di raggruppamenti di località – anche per diverso tipo di habitat – in cui si trovano una o più entità o emergenze floristiche. In particolare si indicano le seguenti aree e le corrispondenti specie:

- Canale degli Alberghi: Taxus baccata L.;

- Monte Carchio: Rosa serafinii Viv.;

- Colli del Candia: Anemone pavonia Lam.;

- Monti di Forno (Foce di Luccica, Forno, Riccio, sorgente del Frigido): Dryopteris submontana, Ophioglossum lusitanucum L., Ophioglossum vulgastum L.;

- Lavacchio: Cheilantes tinaei;

- Massa (Castagnetola, monte di Pasta, pianura di Massa): Coincya monensis recurvata, Ophioglossum vulgatum, Vaccaria hyspanica;

- Monte Cavallo: Aconitum variegatum L., Astragalus sempervirens, Athamanta cortiana, Leucanthemum ceratophylloides;

- Monte Contrario: Leucanthemum ceratophylloides, Rosa pimpinellifolia L.;

- Monte Garnerone: Athamanta cortiana, Rosa pimpinellifolia, Trinia dalechampii; - Monte sagro, Catino del Sagro: Athamanta cortiana, lycopodium clavatum L.;

- Monte Sella: Artemisia nitida, Athamanta cortiana;

- Monte Tambura: Arabis pumila, Artemisia nitida, Astragalus sempervirens, Athamanta cortiana, Botrychium lunaria L., Cystopteris submontana, Horninum pyrenaicum, Taxus baccata L., Thesium bavarum;

- Passo del Vestito: Thesium bavarum;

- Monte Castagnolo, Passo della Ventolina: Horminum pyrenaicum L.;

- Pian della Fioba: Centaurea arachnoidea, Epipactis muelleri, Spranthes aestivalis;

- Renara (Canal Bonotti, Canal Buio): Taxus baccata L., Thesium bavarum;

- Resceto: Epipctis muelleri;

- Turano: Ophioglossum azoricum, Ophioglossum vulgatum L;

- Valle del Frigido: Cardamine chelidonia L, Hymenophyllum tirbrigense L;

- Zone umide costiere (Bondano, canale Lavello, canal Magro, Cinquale, foce del Fescione, foce del Frigido, fosso Brugiano, fosso Magliano, Gotara, Marina di Massa, Pradacci, San Giuseppe Vecchio): Callitriche palustris L., Cheilantes acrostica, Epipactis palustris, Myriophyllum verticillatum L, Nymphoides peltata, Rorippa palustris L, Salicornia ramosissima L., Salvinia natans, Tipha minima".

L'Orto Botanico di Pian della Fioba

Istituito il 22 luglio 1966, l'Orto Botanico delle Alpi Apuane è dedicato al medico e botanico massese Pietro Pellegrini (1867-1957). Esso è situato a Pian della Fioba lungo la strada panoramica che collega Massa con la Garfagnana.

L'Orto, di proprietà del Comune di Massa, come stabilito in una apposita convenzione, è gestito in collaborazione tra il Comune stesso e le tre Università della Toscana; è previsto un comitato tecnico-scientifico, al quale afferiscono sei docenti universitari, ed un comitato di gestione, al quale partecipano diversi rappresentanti di Enti locali.

L'Orto Botanico di Pian della Fioba è stato segnalato, nel corso del 1998, quale sito archeologico, in virtù di rinvenimenti di alcuni frammenti di ceramica acroma tra cui una spalla
ed un puntale di anfora di età preromana/romana (secolo III-II a.C.). Il rinvenimento è stato segnalato agli Uffici della Sovrintendenza Archeologica della Toscana nell'ambito del "*Censimento dei beni archeologici e culturali*" del comune di Massa, che prevede la redazione di una "*Carta archeologica del Comune di Massa*".

Di poco inferiore a 3 ettari, è situato su un dente roccioso costituito in piccola parte da scisti porfirici (Permiano - Paleozioco) di natura silicea, e per il rimanente da "grezzoni" (Triassico - Mesozoico) di natura calcarea.

La copertura vegetale dell'Orto Botanico è in gran parte spontanea; le specie più interessanti della flora apuana vi crescono infatti spontaneamente.

L'Orto comprende una coltura sperimentale di piante d'alto fusto, per lo più conifere, messe a dimora con l'istituzione dell'Orto stesso, che attualmente vengono via via diradate. Si tratta in prevalenza di pino nero d'Austria *(Pinus nigra* subsp . *nigra),* pino strobo *(Pinus strobus),* pino marittimo *(Pinus pinaster),* abete bianco *(Abies alba),* cedro dell'Atlante *(Cedrus atlantica),* cipresso di Lawson *(Chamaecyparis lawsoniana),* duglasia *(Pseudotsuga menziesii),* ontano napoletano *(Alnus cordata),* e acero di monte *(Acer pseudoplatanus)*.

La parte dell' Orto costituita da scisti porfirici ospita numerose piante acidofile, che sulle Apuane sono spesso presenti nei boschi di castagno (*Castanea sativa)* , come il cisto (*Cistus salvifolius*) , l'erica arborea (*Erica arborea*), ed altre (*Teucrium scorodonia, Digitalis lutea, Phyteuma orbiculare*) .

La maggiore estensione dell'Orto Botanico è costituita da dolomia; qui sono presenti il carpino nero *(Ostrya carpinifolia)* , il cerro *(Quercus cerris)* , l'orniello *(Fraxinus ornus)* ed i sorbi *(Sorbus aria, S. aucuparia)*.

Nelle ampie radure sono presenti arbusti come la lantana *(Viburnum lantana)* , il pero corvino *(Amelanchier ovalis)* e la coronilla *(Coronilla emerus)*.

Sulle rocce calcaree affioranti, o nelle radure, vivono diverse specie endemiche; di queste molte sono esclusive delle Alpi Apuane (*Salix crataegifolia, Santolina leucantha, Polygala carueliana*), altre delle Apuane e dell'Appennino Lucchese (*Thesium sommieri, Buphthalmum salicifolium* subsp . *flexile, Carex macrostachys, Moltkia suffruticosa, Rhamnus glaucophyllus,*

Globularia incanescens, Leontodon anomalus); altre ancora sono presenti su gran parte della catena appenninica (*Scabiosa holosericea, Centaurea ambigua* subsp . *ambigua, Orchis pauciflora*) e sulle montagne del bacino del Mediterraneo (*Astragalus purpureus* subsp . *gremlii, Hypericum coris, Helianthemum oelandicum* subsp . *italicum)*.
Recentemente all'interno dell'Orto Botanico è stato allestito un laghetto con lo scopo di ospitare alcune specie vegetali presenti nelle poche zone umide d'altitudine delle Alpi Apuane (*Alchemilla xanthochlora* Rothm., *Carex* sp. pl., *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Eleocharis palustris* (L.) R. et S., *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Galium palustre* L., *Mentha aquatica* L., *Myosotis* sp. pl., *Veratrum album* subsp . *lobelianum* (Bernh.) Arcang.).
In una ristretta zona dell'Orto Botanico, con esposizione a Nord, vive il mirtillo (*Vaccinium myrtillus),* che rappresenta un tipo di vegetazione presente sui più elevati rilievi di natura silicea delle Alpi Apuane: la brughiera a mirtilli, nella quale vivono anche diverse specie alpine.
Sono inoltre presenti alcune specie fungine *(Macrolepiota procera, Cantharellus cibarius, Boletus granulatus, Russula virescens)*.

10.3 Patrimonio storico (da Piano Strutturale, Comune di Massa)

Centri abitati collinari e montani di antica formazione

Il sistema montano massese è imperniato in una serie di centri e nuclei di antica formazione disposti sui versanti collinari e pedemontani delle Alpi Apuane e sul fondovalle del Frigido. Di seguito riportiamo una descrizione dei centri di maggiore interesse.

Forno - *Il paese di Forno è situato in una vallata profondamente incassata ai piedi delle cime apuane a circa 170 msl, con l'abitato disposto prevalentemente alla destra del Frigido.*
Il villaggio, anticamente detto Rocca Frigida, era meta dei pastori liguri-apuani in transumanza dai pascoli di Vinca, Antona e Vagli in Garfagnana. La comunità pastorale ebbe nuovi sviluppi verso la fine del Medioevo quando furono aperte alcune miniere di ferro, in parte lavorato in loco anche grazie all'abbondanza di acqua, e fu avviata la produzione di cappelli.
Il toponimo Rocca Frigida trae origine, presumibile, dall'esistenza di una rocca sovrastante il nucleo abitato originario. Da testimonianze passate di storici locali e da antiche stampe risultano tracce della presenza della rocca oggi comunque difficilmente individuabili in quanto assorbite dal tessuto edilizio del paese.
Le miniere, a cui si deve il toponimo "il Forno", costituirono l'attività principale degli abitanti fino a quando l'esaurimento del legname ne provocò la crisi indirizzando l'economia locale verso l'estrazione del marmo, intensamente sviluppata dalla prima metà dell'Ottocento anche se presente in modo episodico in passato. Il paese deve quindi la sua ubicazione alle attività di lavorazione dei metalli sostituita poi successivamente da quella dei cappelli di feltro.
Una fase di grande importanza per lo sviluppo del paese è la realizzazione del complesso della Filanda e della contemporanea costruzione della Casa Operaia, ai margini del vecchio

aggregato, che ha accresciuto il ruolo prevalentemente manifatturiero del paese differenziandolo da quello degli altri centri montani imperniati su di un'agricoltura di sussistenza e sulle attività legate all'industria marmifera. La Filanda con oltre 1000 dipendenti determina anche un consistente incremento demografico.

Casette- *Casette costituisce una delle frazioni montane attualmente più popolate, ubicata sul versante meridionale del Monte Tamburone sull'antico percorso di collegamento dei nuclei della Brugiana con Forno. La parte più antica, presenta una struttura compatta caratterizzata da tipi edilizi elementari disposti inizialmente attorno alla chiesa, quindi verso valle su terreni con pendenza non accentuata.*

Resceto- *E' un piccolo villaggio montano cresciuto in funzione della settecentesca via Vandelli. E' situato all'inizio della valle del Torrente Tambura in posizione di mezza costa alla quota di 485 msl, nel punto in cui la valle si apre a ventaglio da una corona di monti degradanti dal sistema orografico della Tambura. L'aggregato è compreso tra due strade che si aprono a forbice dal percorso di arrocamento: la prima, via alta Tambura, ne costituisce il limite verso monte segnandone il confine con i soprastanti castagneti; la seconda, via della Lizza delle Gruzze, con carattere di sentiero, lo limita a valle, segnando il bordo del ripido declivio verso il torrente.*

Canevara- *E' localizzato sul tratto di fondovalle stretto tra le pendici del Monte Brugiana ed il Monte Belvedere, alla confluenza del Canale di Antona col Frigido. Fa parte quindi del sistema insediativo della valle del Frigido che costituisce l'asse su cui poggia l'industria estrattiva del marmo.*

Pariana- *E' situata su di un piccolo sperone roccioso orientato a nord-est. L'economia degli abitanti di Pariana per secoli si è basata sulle risorse agricole e montane e sull'allevamento di ovini, con qualche attività artigianale residua.*

Altagnana- *E' situata su un ripiano di sprone a 300 msl in una favorevole condizione di soleggiamento. La configurazione dello sprone, perpendicolare alla strada comunale, permettendo un unico accesso al paese ha determinato la formazione di un aggregato di crinale a struttura unitaria e compatta lungo due percorsi; uno più alto e forse più antico l'altro più basso sulle prime pendici del versante occidentale. La strada superiore, via Frazione Altagnana, presenta una struttura molto articolata e complessa, che le conferisce la doppia funzione di elemento agglutinante del tessuto edilizio e di luogo di coesione della vita collettiva.*
La strada inferiore costituisce il limite della parte medievale del paese e presenta caratteristiche del tutto diverse: percorso lineare, tipi attestati semplicemente a schiera, nessuna articolazione.

Essa costituisce l'unica fase di crescita avvenuta probabilmente nel '700. Il Catasto Estense del 1823 ci mostra il paese ormai nella sua compiutezza attuale, salvo pochi edifici successivi.

Antona- *Antona è un paese arroccato tra ulivi e castagni nella valle del Frigido, sui contrafforti delle Alpi Apuane che gli fanno da cornice insieme al sottostante litorale tirrenico.*
Villaggio di origine pastorale, ha esercitato a lungo una supremazia sulle altre comunità della montagna per i suoi giacimenti di ferro, già sfruttati nel Medioevo, e per la particolare attenzione che gli rivolsero più tardi i Cybo-Malaspina, che qui avevano una casa per i soggiorni estivi. Antona ha goduto di larga autonomia amministrativa e religiosa per tutto il Medioevo, ma anche successivamente seppe primeggiare grazie all'operosità dei suoi abitanti che utilizzavano le migliori opportunità offerte dalla montagna legandole ad attività agricole svolte sulle colline e nel piano, come anche a lavori artigianali. Questo ruolo è visibile visitando il paese, dove abbondano le chiese, bassorilievi e Maestà a testimonianza di una comunità molto religiosa, ma anche tenace nel difendere la propria indipendenza. Il paese è ubicato a mezza costa sulla sinistra del Frigido sul versante meridionale del Monte omonimo a 400 msl. Il territorio circostante è costituito da pendici più o meno scoscese che scendono verso i corsi d'acqua che lo delimitano: a nord il torrente Renara, ad est il Fiume Frigido, a sud il Torrente Antona. Il paese si sviluppa a ventaglio lungo la strada di mezza costa che lo taglia in due e che anticamente collegava solo gruppi di case.

11. ASSETTO INSEDIATIVO (da PIT, Regione Toscana, scheda Ambito n.2)

La struttura insediativa dell'ambito è caratterizzata dal morfotipo insedativo n. 3 "Morfotipo insediativo lineare a dominanza infrastrutturale multimodale" (articolazione territoriale 3.1).
Si tratta di un sistema costiero che presenta diversi elementi di continuità con quello ligure che si sviluppa a ridosso del confine regionale fino a Sarzana.
La conformazione morfologica per fasce parallele e la struttura idrografica trasversale a pettine che caratterizzano questo ambito hanno determinato un sistema insediativo complesso che si articola per fasce altimetriche, parallelamente alla costa, lungo la viabilità storica longitudinale, e risulta connesso trasversalmente da una serie di collegamenti perpendicolari che ricalcano l'andamento della rete idrografica. Analizzando nello specifico, si nota come al variare del gradiente altimetrico e del paesaggio corrisponda una variazione della densità e conformazione dell'assetto insediativo di lunga durata:

- ***il territorio montano delle Alpi Apuane****, dominato da castagneti e faggete, morfologicamente molto articolato e complesso, segnato da numerosi solchi vallivi e da una catena di cime e vette che si stagliano alle spalle della fascia costiera, risulta caratterizzato storicamente da rare e sporadiche forme insediative costituite soprattutto dagli alpeggi e dai piccoli centri legati alle attività silvo-pastorali ed estrattive (Volegno, Pruno, Col Favilla, Stazzema, ecc…);*

- ***il territorio collinare*** *costituito dai rilievi marittimi che concludono le Alpi Apuane, dominato dalla coltura dell'olivo e del bosco e caratterizzato dalla persistenza dei segni del paesaggio agrario storico terrazzato, risulta punteggiato da piccoli borghi rurali che hanno mantenuto una forte relazione con le aree agricole e boscate circostanti e con la piana costiera, alla quale sono collegati attraverso un sistema ramificato di percorsi minori (Il sistema a ventaglio delle testate di valle apuane);*
- ***il territorio pedecollinare*** *delle prime propaggini delle Apuane, interrotto dalle valli trasversali che collegano i rilievi montuosi al mare, risulta caratterizzato da una serie di centri principali (Avenza, Massa, Pietrasanta), sviluppatisi lungo l'asse storico pedecollinare (Aurelia - Sarzanese e ferrovia) alla confluenza con le valli trasversali (il sistema lineare pedecollinare sub-costiero della Sarzanese); è riconoscibile, inoltre, un sistema insediativo minore costituito dai castelli e dai borghi fortificati, posti su picchi e avamposti naturali a dominio della piana costiera e direttamente collegati alla viabilità pedecollinare sottostante (Castello di Rotaio- Camaiore, Castello Malaspina – Massa, Castello di Carrara, fortezza di Montramito, Castello Aghinolfi-Montignoso);*
- ***il territorio della piana costiera****, storicamente caratterizzato dai paesaggi della bonifica e dell'appoderamento, è solcato da una griglia di canali e strade poderali e punteggiato da alcuni piccoli insediamenti a vocazione rurale e case sparse; che si presentano, oggi, completamente inglobati nell'espansione residenziale e produttiva dei centri costieri e tagliati dagli assi infrastrutturali che attraversano la piana; (Il sistema a maglia della piana costiera);*
- ***il territorio della fascia costiera****, caratterizzato dal sistema spiaggia-duna-pineta e area umida retro dunale, risultava storicamente scarsamente antropizzato a causa delle condizioni ambientali malsane delle aree paludose e dal pericolo rappresentato dalle incursioni costiere, e pertanto interrotto sporadicamente solo da avamposti difensivi e piccoli approdi collegati da una viabilità a pettine alle città sub-costiere dell'entroterra (Forte di Leopoldo I – Forte dei Marmi, Torre Matilda – Viareggio, ecc…).*

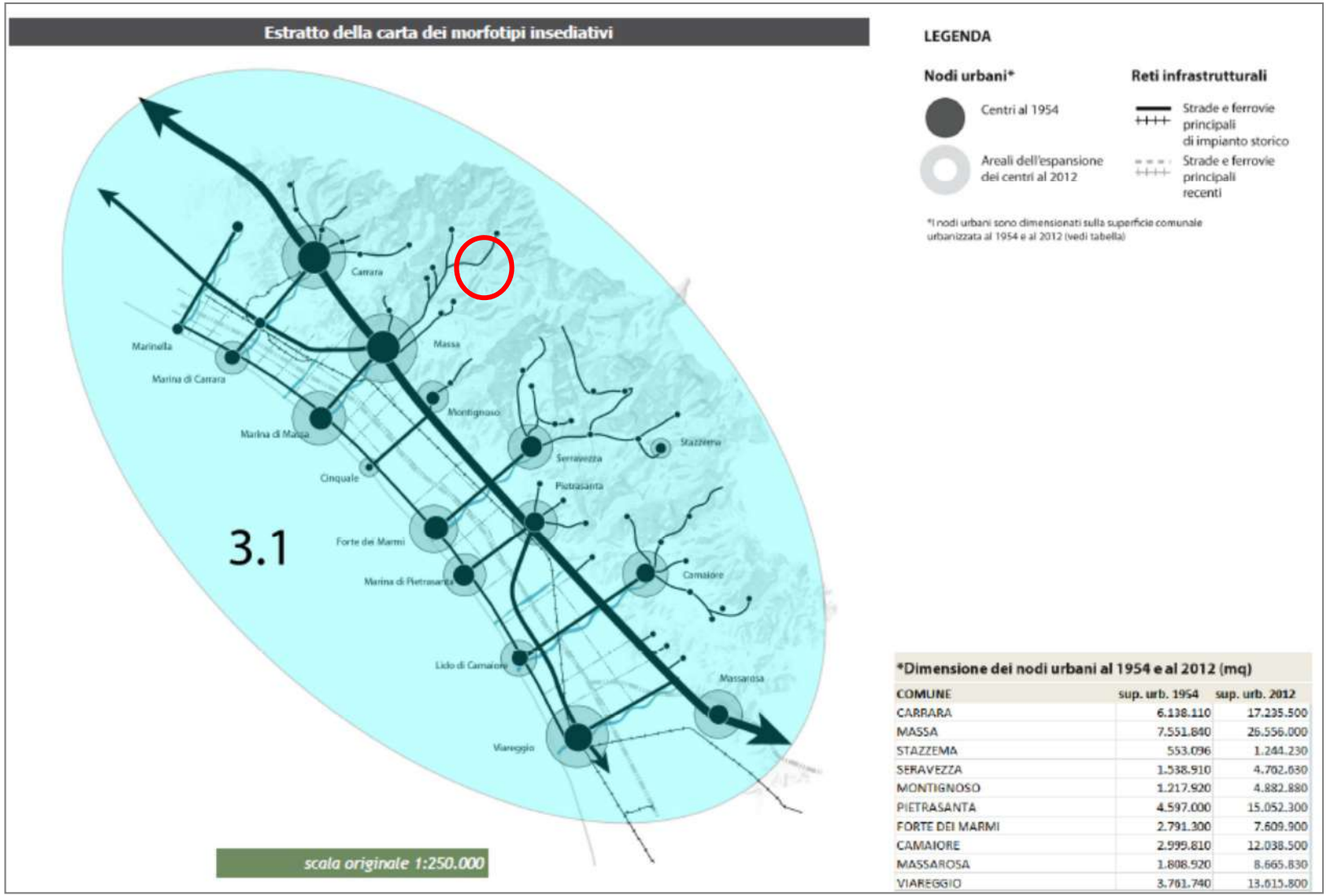


Figura 25: Estratto da Carta dei morfotipi insediativi (Scheda Ambito n. 02 - P.I.T).

12. ASSETTO DEMOGRAFICO E SOCIO-ECONOMICO (da Unioncamere)

12.1 Popolazione e territorio

La popolazione della provincia di Massa Carrara ammonta a 200.325 unità (distribuite in circa 90.672 famiglie) risultando così tra le province meno popolose d'Italia; la densità demografica risulta non troppo elevata, pari a 173,5 abitanti per kmq, inferiore al valore medio nazionale (201,2 ab./Kmq), ma superiore a quello regionale (163,2 ab./Kmq). Il grado d'urbanizzazione invece risulta essere piuttosto alto (nella relativa graduatoria Massa Carrara si pone al 19-esimo posto): solo il 67% degli abitanti risiede infatti nei due comuni con popolazione superiore ai 20.000 abitanti. La struttura per età della popolazione mostra una maggiore incidenza, abbastanza marcata rispetto ai valori medi nazionali, della fascia più anziana, ovvero di coloro che appartengono alla classe d'età superiore ai 64 anni (25,4% contro il 24,4% della Toscana ed il 21,4% dell'Italia), con un indice di vecchiaia pari a 218,1, decisamente alto. Massa Carrara, inoltre, presenta uno dei valori più alti della Toscana per quanto riguarda la presenza delle donne (51,9%), mentre, è la 88-esima provincia toscana in relazione al numero di componenti per famiglia (2,2). Piuttosto scarsa è l'incidenza degli stranieri nella provincia: con 6,81 mila residenti ogni 100.000 abitanti, la provincia fa segnare il 67-esimo valore d' Italia.

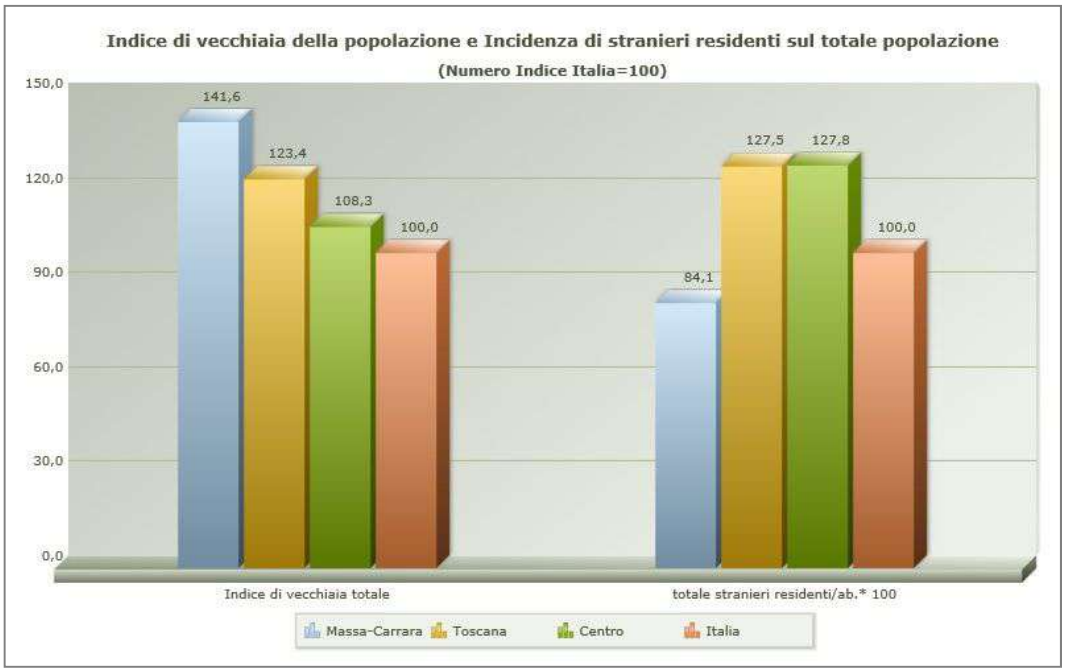


Figura 26: Indice di vecchiaia della popolazione e Incidenza di stranieri residenti sul totale popolazione

COMUNE	SUPERFICIE (Km^2)	POPOLAZIONE TOTALE	POPOLAZIONE STRANIERA	% POPOLAZIONE RESIDENTE STRANIERA	DENSITA' (Ab/Km^2)
Massa	94,05	70.202	4.464	6,4	746,4

Tabella 21: La densità abitativa nel Comune di Massa.

Figura 27: Andamento demografico della popolazione residente in **provincia di Massa-Carrara** dal 2001 al 2016. Grafici e statistiche su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno *(http://www.tuttitalia.it/toscana/provincia-di-massa-carrara/statistiche/popolazione-andamento-demografico)*

12.2 Andamento demografico

La tabella che segue riporta il dettaglio della variazione della popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno. Vengono riportate ulteriori due righe con i dati rilevati il giorno dell'ultimo censimento della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente.

La popolazione residente in provincia di Massa-Carrara al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 199.650 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 203.658. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra *popolazione censita* e *popolazione anagrafica* pari a 4.008 unità (-1,97%).

Per eliminare la discontinuità che si è venuta a creare fra la serie storica della popolazione del decennio intercensuario 2001-2011 con i dati registrati in Anagrafe negli anni successivi, si ricorre ad operazioni di ricostruzione intercensuaria della popolazione.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	**197.288**	-	-	-	-
2002	31 dicembre	**197.562**	+274	+0,14%	-	-
2003	31 dicembre	**198.647**	+1.085	+0,55%	86.001	2,30
2004	31 dicembre	**200.644**	+1.997	+1,01%	86.413	2,31
2005	31 dicembre	**200.793**	+149	+0,07%	87.079	2,30
2006	31 dicembre	**200.825**	+32	+0,02%	87.828	2,28
2007	31 dicembre	**202.435**	+1.610	+0,80%	89.269	2,26
2008	31 dicembre	**203.698**	+1.263	+0,62%	90.052	2,26
2009	31 dicembre	**203.642**	-56	-0,03%	90.148	2,25
2010	31 dicembre	**203.901**	+259	+0,13%	90.481	2,25
2011 *(1)*	*8 ottobre*	***203.658***	*-243*	*-0,12%*	90.886	2,23
2011 *(2)*	*9 ottobre*	***199.650***	*-4.008*	*-1,97%*	-	-
2011 (3)	31 dicembre	**199.437**	-4.464	-2,19%	90.876	2,19
2012	31 dicembre	**199.330**	-107	-0,05%	91.143	2,18
2013	31 dicembre	**200.325**	+995	+0,50%	90.672	2,20
2014	31 dicembre	**199.406**	-919	-0,46%	89.776	2,21
2015	31 dicembre	**197.722**	-1.684	-0,84%	89.217	2,21
2016	31 dicembre	**196.580**	-1.142	-0,58%	89.091	2,20

Tabella 16: Variazione della popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno. Grafici e statistiche su dati ISTAT *(http://www.tuttitalia.it/toscana/provincia-di-massa-carrara/statistiche/popolazione-andamento-demografico)*

(1) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.
(2) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.
(3) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

I grafici e le tabelle di questa pagina riportano i dati effettivamente registrati in Anagrafe.

Figura 28: Le variazioni annuali della popolazione della provincia di Massa-Carrara espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della regione Toscana e dell'Italia.

Il grafico in basso visualizza il numero dei trasferimenti di residenza da e verso la provincia di Massa-Carrara negli ultimi anni. I trasferimenti di residenza sono riportati come **iscritti** e **cancellati** dall'Anagrafe dei comuni della provincia.

Fra gli iscritti, sono evidenziati con colore diverso i trasferimenti di residenza da altri comuni, quelli dall'estero e quelli dovuti per altri motivi (ad esempio per rettifiche amministrative).

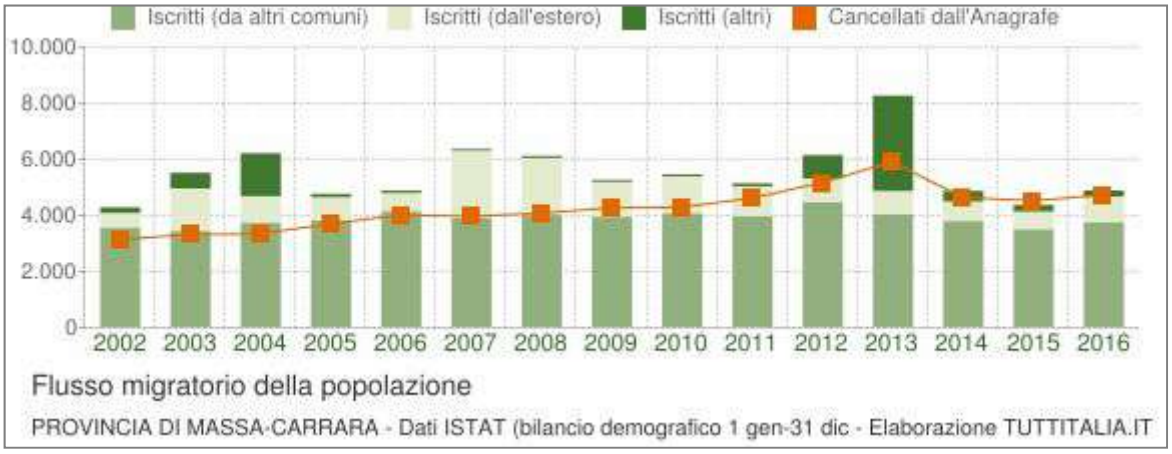


Figura 29: Flusso migratorio della popolazione.

La tabella seguente riporta il dettaglio del comportamento migratorio dal 2002 al 2016. Vengono riportate anche le righe con i dati ISTAT rilevati in anagrafe prima e dopo l'ultimo censimento della popolazione.

Anno *1 gen-31 dic*	*Iscritti*			*Cancellati*			**Saldo Migratorio con l'estero**	**Saldo Migratorio totale**
	DA altri comuni	*DA estero*	*per altri motivi (*)*	*PER altri comuni*	*PER estero*	*per altri motivi (*)*		
2002	3.545	507	199	2.954	110	67	+397	+1.120
2003	3.413	1.515	558	3.170	116	43	+1.399	+2.157
2004	3.702	950	1.530	3.093	137	105	+813	+2.847
2005	3.805	815	113	3.447	149	101	+666	+1.036
2006	4.122	644	82	3.766	154	95	+490	+833
2007	3.892	2.380	56	3.648	153	170	+2.227	+2.357
2008	3.993	2.023	73	3.759	187	134	+1.836	+2.009
2009	3.921	1.243	66	3.861	242	174	+1.001	+953
2010	4.049	1.311	71	3.797	176	314	+1.135	+1.144
2011 *(¹)*	*3.042*	*770*	*54*	*2.906*	*114*	*313*	*+656*	*+533*
2011 *(²)*	*907*	*285*	*49*	*989*	*50*	*245*	*+235*	*-43*
2011 (³)	3.949	1.055	103	3.895	164	558	+891	+490
2012	4.447	840	828	4.587	308	268	+532	+952
2013	4.012	826	3.398	3.978	363	1.566	+463	+2.329
2014	3.773	688	379	3.857	394	402	+294	+187
2015	3.480	625	234	3.619	387	513	+238	-180
2016	3.726	914	218	3.879	417	434	+497	+128

Tabella 17: Comportamento migratorio dal 2002 al 2016.

(*) sono le iscrizioni/cancellazioni nelle Anagrafi comunali dovute a rettifiche amministrative.
(¹) bilancio demografico pre-censimento 2011 (dal 1 gennaio al 8 ottobre)
(²) bilancio demografico post-censimento 2011 (dal 9 ottobre al 31 dicembre)
(³) bilancio demografico 2011 (dal 1 gennaio al 31 dicembre). È la somma delle due righe precedenti.

Il movimento naturale di una popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche **saldo naturale**. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.

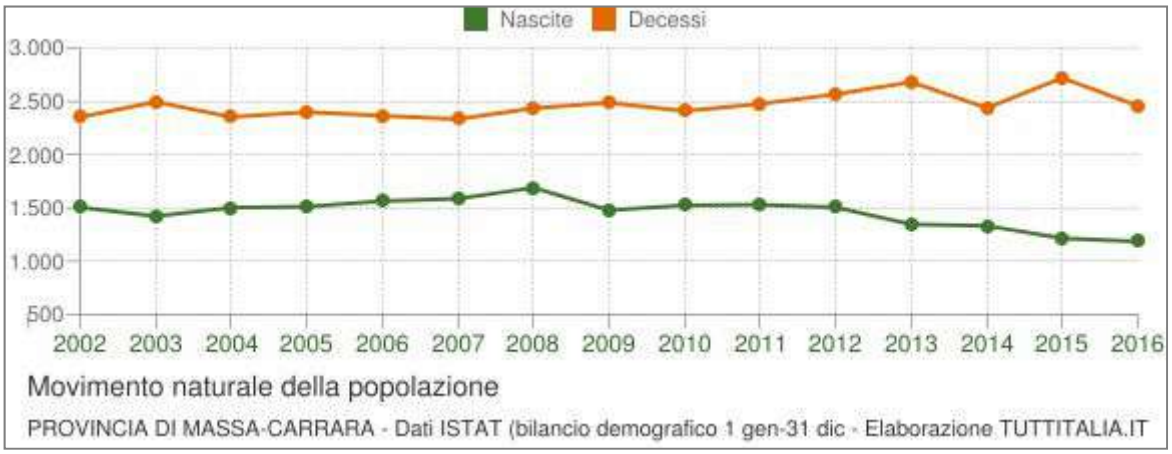


Figura 30: Andamento delle nascite e dei decessi negli anni dal 2002 al 2016.

12.3 Analisi delle attività economico-produttive

Con sole 22.595 imprese presenti sul territorio, Massa Carrara risulta essere l'ultima provincia a livello regionale per quanto concerne lo sviluppo imprenditoriale; a livello nazionale la provincia occupa invece la 87-esima posizione. La densità imprenditoriale è di circa 11,3 imprenditori ogni 100 abitanti, valore superiore al dato italiano ed al valore regionale (11,05%). Il ramo del commercio rappresenta da solo un terzo dell'intero settore imprenditoriale (15° maggior valore nazionale), risultando superiore di circa 5 punti percentuali rispetto al valore medio toscano e a quello italiano; buono inoltre risulta anche il settore alberghiero (8,6%, 22° posto a livello nazionale), con circa 1.181.720 giornate nel complesso degli esercizi turistici. Il settore agricolo viceversa, raccogliendo appena il 5% del totale delle imprese, sconta un certo distacco dai valori regionali (10%) e nazionali (13%). L'artigianato si presenta piuttosto radicato, anche se in calo: il 25,9% delle imprese, infatti, presentano tali connotati (52-esima posizione nella relativa graduatoria). L'incidenza delle attività artigianali, inoltre, risulta superiore al dato medio italiano, 23,2%, e di poco inferiore a quello toscano. Nel 2013 si è osservata una lieve ripresa nella crescita nel numero di imprese (0,34% contro lo 0,23% precedente), parallelamente a quanto si è registrato a livello regionale (0,7% prima -0,23%) e nazionale (0,86%); questo risultato è la diretta conseguenza di un tasso di mortalità' contenuto e superiore sia al dato nazionale che a quello della macroripartizione. La struttura imprenditoriale secondo l'età mostra una decisa prevalenza delle imprese giovanissime, ovvero presenti sul mercato da circa 10 anni, la provincia rappresenta il trentaseiesimo valore più alto in ambito nazionale.

COMUNE	POPOLAZIONE TOTALE	NUMERO UNITA' LOCALI	DENSITA' IMPRENDITORIALE (u.l per 100 abitanti)
Massa	70.202	9.852	14,0

Tabella 18: La densità imprenditoriale nel Comune di Massa.

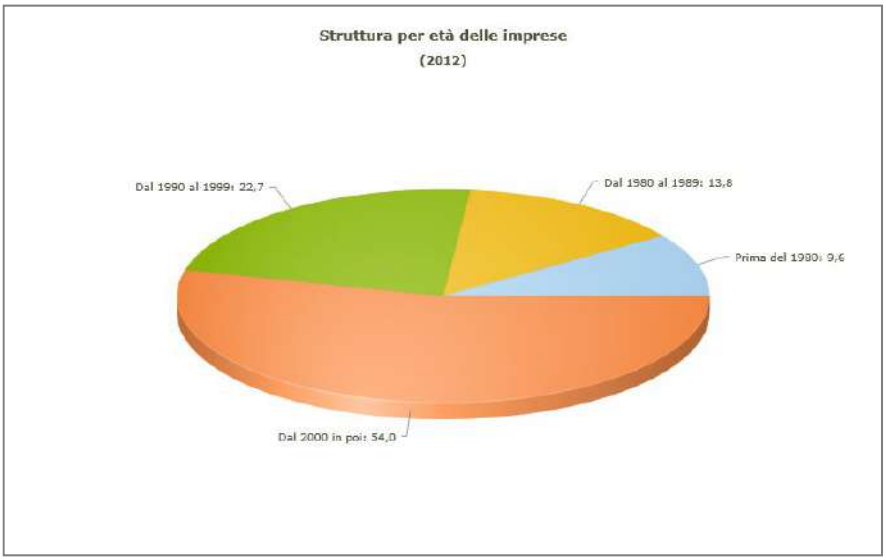


Figura 31: La struttura per età nelle imprese nel Comune di Massa.

12.3.1 Il mercato del lavoro

La situazione occupazionale a Massa Carrara è piuttosto insoddisfacente. Il tasso di disoccupazione della provincia, nel 2013, si attesta al 12,3% con un diminuzione di circa 1 punto percentuale rispetto al 2012, risultando la prima provincia della Toscana per livello di inoccupazione. Massa Carrara si connota per la scarsa presenza di occupati in agricoltura , occupa infatti la 100-esima posizione nella graduatoria nazionale, mentre circa i 3/4 degli occupati lavorano nel terziario (17° valore più alto del Paese).Non positive le notizie provenienti dall'indagine Excelsior sui fabbisogni professionali delle imprese locali dalle cui risultanze emerge un saldo occupazionale per l'anno 2014 negativo ,dato che colloca la provincia in 64-esima posizione.

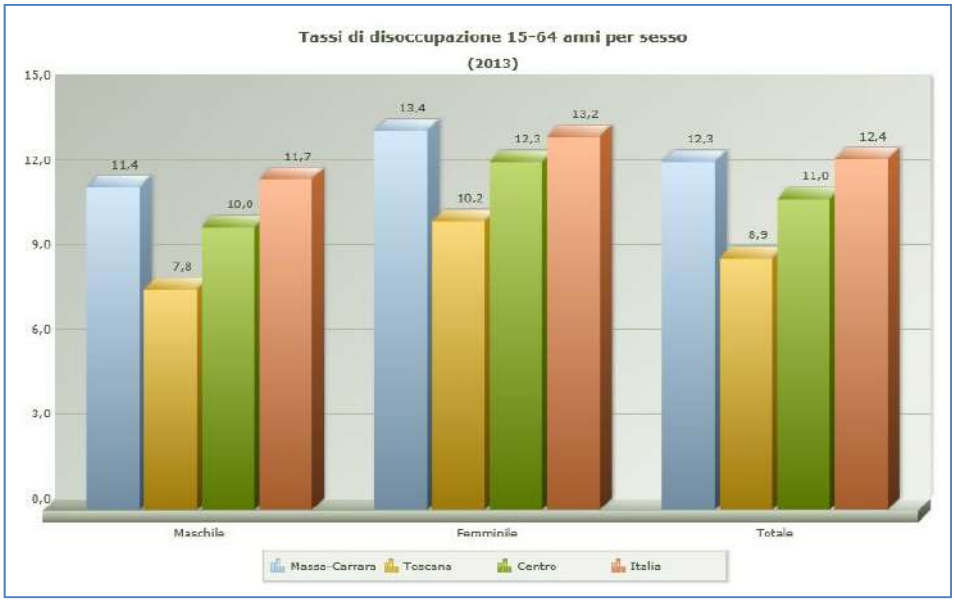


Figura 32: Tassi disoccupazione per sesso e fascia d'età nel Comune di Massa.

Si riporta di seguito il **Rapporto di Sintesi** sull'economia di Massa Carrara del 2016 redatto da **ISR** (Istituto di Studi e Ricerche, Azienda Speciale della Camera di Commercio di Massa-Carrara):

Dinamica imprese. Anche nel corso dell'anno 2015 si conferma la voglia di fare impresa da parte degli imprenditori apuani. Nonostante il perdurare di una serie di difficoltà i dati del Registro camerale mostrano la presenza di 22.906 imprese registrate ed in crescita del

+0,92% rispetto al consuntivo dell'annualità 2014. Segnali positivi anche per le imprese attive pari a 19.105 unità (+0,3%) ed anche per il totale delle localizzazioni che assommano a 27.368 imprese (+0,8%). Il tessuto imprenditoriale di Massa-Carrara cresce maggiormente rispetto a quello medio della Toscana +0,88 e dell'Italia +0,75%. Se il saldo positivo del 2014 era stato di 151 aziende, quest'ultimo anno si è raggiunta la quota di 209 unità, un aumento rispettabile e frutto delle 1.450 nuove iscrizioni avvenute nel corso dell'anno, circa 4 imprese nate ogni giorno, a fronte delle 1.241 aziende che invece hanno purtroppo chiuso i battenti, in ogni caso 3,4 attività economiche che chiudono quotidianamente nel nostro territorio permane un dato non solo negativo ma anche decisamente preoccupante. Fatto 100 il numero delle imprese nate nel 2012 ne risultano ancora attive il 67,9% circa.

Export. I risultati straordinari ottenuti negli ultimi anni non sono stati confermati nel 2015, dove, all'opposto, la Provincia apuana ha ottenuto una variazione negativa del -9% su base annua, pari a meno 203 milioni di euro in un solo anno, che hanno portato il totale delle vendite a poco più di 2 miliardi di euro. Allo stesso tempo la regione Toscana ha registrato nel complesso una variazione positiva del +3,2%, e l'Italia una variazione altrettanto favorevole pari al +3,8. Il risultato locale è comunque attribuibile ad effetti contabili più che a risultati negativi aziendali, difatti il Nuovo Pignone, la più importante azienda del territorio, per quanto concerne le vendite all'estero di macchinari, lavorando su grandi commesse, deve contabilizzare le proprie vendite in determinati periodi e questo può causare forti oscillazioni da un trimestre all'altro; proprio queste variazioni, che si accentuano in certi periodi, vengono successivamente riequilibrate e possono determinare risultati come quello dell'ultimo anno. Ad eccezione delle oscillazioni contabili sopra descritte le vendite apuane, senza la componente dei macchinari, mostrerebbero comunque un dato sostanzialmente stabile nel 2015. Anche l'import della provincia di Massa-Carrara pari a 423 milioni di euro è diminuito del -11,8% nell'ultimo anno, allo stesso tempo la regione Toscana ha ottenuto un +5,2% e l'Italia un +3,3%.

Mercato del lavoro. A fine 2015 le *forze lavoro* in provincia di Massa-Carrara sono state 87.430, un risultato inferiore di ben 1.941 unità rispetto al 2014, per una variazione negativa del -2,2%. Il suddetto fenomeno trova conferma anche nell'andamento del tasso di inattività, che è risultato pari al 31,2%, in ascesa di 1,2 punti percentuale rispetto al 2014. A consuntivo 2015 gli *occupati* provinciali sono stati 76.631, in aumento di 1.890 unità rispetto all'anno 2014, una crescita del +2,5%, che è divenuta del +2,8% per la componente femminile e del +2,3% per quella maschile. Risultati positivi provengono dalle *persone in cerca di occupazione*, che in provincia di Massa-Carrara sono risultate in forte diminuzione, meno 3.831 unità, per arrivare ad una quota di 10.799, in calo del -26,2% rispetto all'anno precedente. Per correttezza statistica dobbiamo anche segnalare che la diminuzione dei 3.831 persone disoccupate è frutto, da un alto dell'aumento degli occupati, come

abbiamo visto in crescita, ma pure della diminuzione delle forze lavoro, che non può comunque essere valutata favorevolmente. Di conseguenza *il tasso di disoccupazione* è sceso a fine 2015 al 12,4%, in calo di ben 4,2 punti percentuale rispetto all'anno prima. Il tasso di disoccupazione apuano è ancora superiore sia al dato medio della Toscana (9,2%), sia a quello medio dell'Italia (11,9%) e nella graduatoria nazionale si pone in 67-esima posizione; non risulta nessuna Provincia geograficamente a nord di Massa-Carrara che abbia un tasso di disoccupazione peggiore. Il *tasso di disoccupazione giovanile*, 15-29 anni, è risultato pari al 32,9%, in calo di ben 17 punti rispetto all'anno precedente, ma ancora lontano dal 13,4% del 2007 ed anche dal dato medio regionale (23%) e da quello nazionale (29,9%).

Industria. Si registra un rallentamento della caduta, ma le attese di inizio anno sembravano decretare un'inversione di rotta che in realtà anche nel 2015 non è arrivata. La produzione industriale si è contratta del -0,8%, anche le medio-grandi industrie hanno un po' sofferto, ma la vera novità è che ritornata in positivo la nautica da diporto dopo molti anni di forte congiuntura negativa (produzione +6,7%). Si registra, inoltre, una tenuta della metalmeccanica che non cessa di continuare ad investire (spesa per investimenti +19,4%), ed un calo della produzione della trasformazione lapidea (-1,4%), nonostante i buoni esiti delle esportazioni. Negli ultimi cinque anni il settore ha perso nel suo complesso circa 120 attività (-4%), sempre meno comunque della media regionale (-4,5%) e nazionale (-6,5%), e dal 2007 i livelli produttivi hanno perso il -34%, quelli occupazionali il -9%. L'industria continua a mantenere un ruolo rilevante nel contesto locale: Massa-Carrara è al 18esimo posto in Italia per tasso di industrializzazione, con 12,5 imprese ogni 100 totali.

Lapideo. Sull'estrazione al monte si stima una sostanziale stazionarietà rispetto ai valori dell'anno precedente, mentre la trasformazione accusa una leggera perdita sulla produzione, nonostante i buoni andamenti all'estero. Sull'estrazione al monte si stima una sostanziale stazionarietà rispetto ai valori dell'anno precedente, mentre la trasformazione accusa una leggera perdita sulla produzione, nonostante i buoni andamenti all'estero. Il distretto apuo-versiliese, nell'insieme delle diverse componenti lapidee, è passato da 670 milioni di vendite all'estero nell'anno 2014 a 735 milioni a consuntivo 2015; la variazione distrettuale è stato nell'ultimo anno del +9,6%, in valore assoluto 64 milioni di euro. In specifico la provincia di Massa-Carrara ha esportato circa 538 milioni di euro, per un incremento in valore assoluto di 41 milioni di euro nell'ultimo anno, ed ha determinato il 65% dell'aumento dell'intero distretto apuo-versiliese. Il *marmo e granito lavorato*, la componente di maggiore rilevanza del settore lapideo, rappresentando circa il 73% del totale in valore delle esportazioni complessive, ha registrato rispetto al 2014, e in continuità con quanto si era già osservato nei consuntivi precedenti, un incremento di 28 milioni che

tradotto in variazione percentuali significa un +8,4% rispetto al 2014. La componente lapidea dei lavorati ha rappresentato il 17,8% dell'export di Massa-Carrara. La restante parte lapidea corrispondente a *materiale grezzo*, ha ottenuto nel 2015 un aumento molto significativo perché ha prodotto, come in tutti gli ultimi anni, una importante ascesa, in valore assoluto di 13 milioni di euro, in percentuale del +8%, per toccare i 171 milioni di euro di materiale venduto a consuntivo annuale.

Artigianato. Nella provincia di Massa-Carrara sono presenti, alla data del 31 dicembre 2015, 7.089 imprenditori artigiani attivi, erano 7.325 a fine 2014, con un calo di circa 236 unità; se la comparazione si allarga all'ultimo quinquennio, ovvero dal 2010, la differenza sale a 693 persone. La rilevanza occupazionale che il settore artigiano produce è significativa per il complesso del sistema imprenditoriale locale che, pari a 56.552 addetti, vede la presenza di circa 11.894 addetti dell'artigianato, per un peso del settore del 21% sul totale dell'occupazione del sistema delle imprese, un valore ancor più importante se comparato con il peso dell'artigianato toscano e italiano, rispettivamente del 20,2% e del 14,5%. Nel 2015, secondo l'opinione degli imprenditori, il fatturato è aumentato per il 10,2% nelle imprese del manifatturiero e per il 17% in quelle dei servizi, è invece rimasto stabile per la quota maggioritaria, rispettivamente 54,2% per il manifatturiero e 57,7% nei servizi. Hanno invece declinato le proprie risposte verso andamenti negativi nell'anno 2015 il 35,6% degli imprenditori del manifatturiero ed il 30,8% dei servizi. In sostanza il saldo tra le risposte relative agli aumenti ed alle perdite di fatturato ha mostrato un dato negativo, attenuato notevolmente nella componente dei servizi.

Edilizia. Assieme al commercio è forse il settore più critico da alcuni anni a questa parte. Il fatturato nel 2015 è diminuito in ambito provinciale del -3,4% e l'occupazione del -1,4%. Praticamente fermo è il mercato delle nuove costruzioni, tanto che le imprese del comparto denunciano un calo del fatturato del -16% e i finanziamenti bancari concessi a tale fine si riducono su base annua del -17,6%; tiene soltanto l'impiantistica (fatturato -0,6%). Negli ultimi cinque anni il settore ha perso complessivamente il 10% delle imprese e il 25% della forza lavoro (-2 mila addetti). Malgrado ciò, le attese per il 2016 sono moderatamente positive: le imprese si attendono una ripresa delle ristrutturazioni e di piccoli lavori edili, dato un miglioramento del mercato immobiliare, e dovrebbe riprendere anche l'edilizia scolastica. In più, a livello territoriale, ci si aspetta lo sblocco del piano regolare di Massa e del piano operativo di Carrara per mettere la parola fine al congelamento di queste attività.

Commercio. Il 2015 sarà archiviato come un altro anno difficile per il commercio locale che perde il -4,8% del fatturato dell'anno precedente. Tutti i settori sono critici, compreso

l'alimentare (fatturato -4,3%) e la medio-grande distribuzione (fatturato -2,3%). Oggi sembrano reggere solo gli hard discount, le marche private delle grandi catene distributive e il commercio on line, sul quale le nostre imprese mostrano ancora vistosi ritardi. Si sta ponendo, da un lato, un serio problema di tenuta strutturale della rete distributiva fissa che, negli ultimi cinque anni, si è ridotta di quasi il -6%, perdendo 170 attività, ma, dall'altro, emerge anche un problema di composizione, data una prevalenza smisurata delle attività commercializzanti prodotti di moda rispetto a tutti gli altri centri commerciali della Toscana (1 su 3 opera in questo comparto). Esplode nell'ultimo quinquennio l'ambulantato (+320 imprese, +29% sul 2010), anche per l'emersione di attività straniere, ma anche questo comparto risente della crisi dei consumi (fatturato -9,9%).

Porto. Il totale della movimentazione è risultato nell'ultimo anno, il 2015, il peggior da molto tempo ad oggi, con una perdita in termini percentuali del -16,1% rispetto al già negativissimo 2014. Nella distinzione tra le merci imbarcate e quelle sbarcate osserviamo che nel primo caso la quota totale pari a tonnellate 833.343, che ha rappresentato il 60% del totale della movimentazione, ha ottenuto una diminuzione, nel raffronto con l'anno precedente, del -19%, in valore assoluto 204mila tonnellate in meno. Dal lato degli sbarchi, che incidono per il restante 40% sul totale della movimentazione portuale, la diminuzione registrata a fine 2015 è stata meno pesante, per un -10,3%, che ha corrisposto in valore assoluto a circa 65mila tonnellate. Nello specifico possiamo mostrare che la movimentazione riguardante i prodotti lapidei, il settore nonostante tutto ancora strategicamente più significante, ottiene nell'ultimo anno un forte ridimensionamento, perdendo il -26,7 agli imbarchi, in valore assoluto circa 60mila tonnellate in meno, un consuntivo più che negativo dopo una variazione del +4,4% nel 2014 rispetto al 2013. Ricordiamo inoltre che nonostante le difficoltà dei traffici proprio nei giorni di stesura del presente Rapporto è iniziata l'attività della nuova società genovese, il Gruppo Grendi, che dovrebbe operare a pieno ritmo a partire da giugno e il volume di traffico per il 2016, secondo stime, sarà di circa 700.000 tonnellate.

Agricoltura. Dopo anni di valori negativi si inverte il trend imprenditoriale agricolo, nel corso dell'ultimo periodo le iscrizioni di nuove aziende sono state 80, a fronte di 67 cessazioni, ed hanno prodotto un saldo positivo di 13 unità. Nel corso del 2015 l'insieme dei prodotti agricoli e dell'industria alimentare ha ottenuto dalle importazioni una cifra in valore di 17 milioni di euro, in deciso aumento rispetto all'anno 2014, in valore
assoluto 2,3 milioni di euro in più. Le esportazioni hanno invece subito un lieve ridimensionamento del loro valore, perdendo circa 56mila euro, per assestarsi ad un totale di prodotti esportati pari a 1,3 milioni di euro. Buoni gli andamenti nell'ultima stagione del vino ed anche dell'olio, quest'ultimo in ripresa dopo il disastroso 2014. Anche per il castagno è stato l'anno della svolta, l'introduzione dell'antagonista naturale del cinipide galligeno,

ha dato ottimi risultati. In tal senso va letto anche il recupero della produzione della Farina della Lunigiana Dop e del Miele di Castagno Dop della Lunigiana. Ricordiamo infine i contributi erogati ai giovani dal Piano di Sviluppo Rurale della regione Toscana: questa misura ha visto la presentazione da parte del territorio apuano di circa 93 progetti, di cui 64 sono stati finanziati, per un totale di quasi 10 milioni di euro di contributi.

Turismo. Nel 2015 il bilancio turistico provinciale, comprensivo anche del sommerso e delle case per vacanza, segna un sostanziale equilibrio rispetto all'anno precedente. Sulle strutture ricettive, vi è da segnalare un aumento delle presenze del +0,7%, sostenuto dagli alberghi di fascia più elevata (4 stelle +10%, 3 stelle +2,4%) e dai Bed & Breakfast (+13,3%). Tengono anche i campeggi (+1,4%), in leggero calo gli agriturismi (-0,8%). Continuano a diminuire gli stranieri (-1,3%) ed in particolare i tedeschi (-16%). Ad attenuare questo bilancio positivo hanno contribuito le diminuzioni delle presenze nelle seconde case (-0,3%), La stagione del turismo nel suo complesso si chiude nel 2015 con un leggero incremento della spesa (+0,4%). Malgrado i dati leggermente positivi degli ultimi 12 mesi, resta aperta la questione turistica in tutta la sua complessità: dal 2000 la provincia ha perduto 2,6 milioni di presenze annue, ovvero 3 turisti su 10, di cui l'85% determinato dal calo nelle case per vacanza. Evidenti sono stati gli effetti sull'economia locale, con una riduzione della spesa turistica del -16% (oltre 40 milioni di euro) nell'ultimo lustro.

COMUNE DI MASSA (MS)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "SOTTOVETTOLINA"

Bacino Fondone Cerignano

Scheda n. 6 P.I.T

(COMUNE DI MASSA)

SEZIONE III

ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'OPERA

13. 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).

13.1 Individuazione degli aspetti ambientali.

Si evidenzia che il progetto che si presenta in questa sede **non modifica in alcun modo qualitativamente e quantitativamente gli impatti stimati nel progetto approvato, di cui rappresenta il completamento.**

In riferimento alla tipologia di intervento proposto, sia in termini dimensionali che temporali, ed in riferimento alla localizzazione **si ritiene di poter confermare quanto rilevato e valutato nello studio di impatto ambientale del progetto approvato e già prorogato.**

In riferimento agli sviluppi della pianificazione territoriale e di settore sopraggiunti, pare opportuno tuttavia **aggiornare** le precedenti valutazioni: si riportano pertanto di seguito in forma tabellare le valutazioni contenute nel S.I.A. relativo al progetto già approvato e prorogato, e la valutazione allo stato attuale.

Vengono individuate solo la **fase di esercizio** e la **fase di dismissione e ripristino.** Il progetto si svilupperà soprattutto in sotterraneo ed in misura minore a cielo aperto.

Di ciascuna delle fasi di vita dell'opera progettata sono state individuate le attività potenzialmente impattanti e precisamente:

Nella **fase di esercizio** si analizzano i potenziali impatti generati dall'*escavazione*, sia *a cielo aperto* che *in sotterraneo* e da tutte le azioni connesse a questa attività quali: *movimentazione mezzi meccanici, la gestione dei blocchi, la gestione del detrito, trasporto dei blocchi e del detrito, regimazione delle acque meteoriche e di lavorazione, fabbisogni idrici, produzione rifiuti* ed eventuali *sversamenti* accidentali.

Nella **fase di ripristino** si analizzano i potenziali impatti generati dal ripristino finale dell'area, dalla *dismissione del cantiere* (smaltimento dei materiali) e da tutte le azioni connesse a queste attività quali: *movimentazione delle macchine*, *trasporti dei materiali dismessi, produzione rifiuti* ed eventuali *sversamenti accidentali.*

Dato che il sito di progetto risulta altresì limitrofo a diverse ZSC 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 verrano considerati nello specifico Studio di Incidenza allegato.

AZIONI FASE DI ESERCIZIO	**AZIONI FASE DI RIPRISTINO**
Escavazione a cielo aperto	Dismissione cantiere
Escavazione in sotterraneo	
Movimentazione mezzi meccanici	
Gestione blocchi e detrito	Movimentazione mezzi meccanici
Trasporto blocchi e detrito	Trasporto dei materiali dismessi
Regimazione acque meteoriche e di lavorazione	Sversamenti accidentali
Fabbisogni idrici	Produzione rifiuti
Sversamenti accidentali	Ripristino finale
Produzione rifiuti	

Tabella 19: Check-list degli aspetti ambientali.

13.2 Potenziale di impatto delle azioni di progetto

FASE DI ESERCIZIO

Escavazione a cielo aperto: Si ritiene azione che produce impatti lievi e reversibili nel medio 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 per effettuare il taglio a monte. 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.

Escavazione in sotterraneo: Per il tipo di lavorazione, in galleria, gli impatti sulla componente aria e sulle componenti biotiche risulteranno molto attenuati. Potenziali impatti sulla componente idrogeologia in caso di intercettazione di cavità carsiche non censite: il personale in cava è comunque addestrato per affrontare tale emergenza mediante applicazione di specifiche procedure. **Potenziale medio.**

Movimentazione mezzi meccanici: La movimentazione delle macchine potrebbe arrecare danni diretti alle specie vegetali presenti in aree limitrofe a quelle di intervento a cielo aperto, nonché alle specie animali dotate di minor mobilità, ma, data che gli interventi si realizzano sul piazzale già attivo, si ritiene tale impatto poco probabile, mentre sono potenzialmente presenti sulle componenti biotiche impatti di tipo indiretto legati alle emissioni di poveri (flora e vegetazione) e rumore (fauna).

La movimentazione dei mezzi meccanici all'interno del sito comporta un potenziale lieve impatto sul sistema acqua per il possibile intorbidimento delle acque superficiali da polveri e per la perdita accidentale di oli minerali, carburanti. La corretta gestione delle acque circolanti nel sito e ll'applicazione della normativa vigente sull'uso degli oli lubrificanti e sulla manutenzione delle macchine può rendere minimo tale impatto. Impatto lieve anche sul paesaggio e patrimonio naturale.
Genera impatto elevato e reversibile a lungo periodo sulla qualità dell'aria e sull clima acustico per l'immissione di polvere e di rumore e gas di scarico, limitato comunque in parte, poichè circoscritto all'area di cava ed in sotterraneo. **Potenziale medio.**

Deposito detriti e blocchi: Quest'azione è mediamente impattante sul sistema aria per la produzione di rumore e polvere. Per queste componenti l'azione è comunque circoscritta al sito estrattivo.
L'azione potrebbe risultare impattante anche sul sistema acqua per il potenziale intorbidimento ad opera dei residui fini prodotti dalla lavorazione, sia delle acque superficiali che profonde: impatto mitigato da una corretta regimazione e trattamento delle AMD e di lavorazione.
L'impatto sulle componenti fauna e vegetazione è reversibile a lungo termine. **Potenziale medio.**

Trasporto materiale escavato: Si fa riferimento ai trasporti del materiale prelevato in cava, sia blocchi commerciabili che derivati dei materali da taglio.
Si considera impatto lieve su tutto il sistema acqua per possibile intorbidimento da polveri delle acque superficiali e delle acque di falda e per sversamenti accidentali dei mezzi. Ha un **potenziale elevato** e reversibile ma prolungato nel tempo sulla qualità dell'aria per le possibili dispersioni di polveri e di gas di scarico e sul clima acustico per la produzione di rumore, e sulla componente paesaggistica e sull'assetto territoriale perché va ad incrementare il flusso veicolare già esistente.
Nel complesso, si ritiene azione rilevante e reversibile a lungo termine sulle componenti vegetazione e flora anche in area vasta, e per il disturbo arrecato alla fauna maggiormente sensibile al rumore (Rettili, Anfibi Mammiferi ed Uccelli) e per l'impatto diretto sulla fauna dotata di scarso campo uditivo (Invertebrati). Si considera impatto positivo sull' assetto socio-economico in quanto strettamente collegato alla possibilità di lavoro sopratutto in relazione all'indotto e nullo sulle altre componenti.

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 assetto socio-economico 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 dispozioni sulla gestione delle emergenze; 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), mentre l'impatto potrebbe avere valore medio in caso di sversamenti in ambiente acquatico sulle specie animali legate a tale habitat (Anfibi, macroinvertebrati bentonici) e su quelle a queste collegate nella catena alimentare.

Produzione di rifiuti: Nella cava sarà presente un registro di carico/scarico di tutti i rifiuti prodotti nell'attività estrattiva, i rifiuti pericolosi saranno tutti conservati all' interno del magazzino, solo i materiali plastici e ferrosi saranno tenuti all' esterno e conservati in cassoni idonei. i rifiuti prodotti sono smaltiti a norma di legge secondo le categorie di appartenenza da ditte specializzate. 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 lieve** di valore precauzionale sulle specie animali legate all'ambiente acquatico. Impatto nullo su tutte le altre componenti ambientali.

Regimazione delle AMD e di lavorazione: si realizzeranno *in itinere* gli interventi 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 gemorfologia 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 sulle sulle altre componenti.

Fabbisogni idrici:
Nel sito di estrazione si provvederà a recuperare e riciclare le acque reflue di processo anche per gestire i fanghi prodotti nella fase di taglio, con un sistema a circuito chiuso. Per il reintegro del sistema a circuito chiuso venogo raccolte le acque piovane e quelle di stillicidio della galleria. **Impatto medio.**

Produzione di rifiuti: tutti i rifiuti prodotti saranno presi in carico e smaltiti nei termini di legge, utilizzando gli appositi registri di carico-scarico, e smaltendoli tramite ditte autorizzate al trasporto e smaltimento accompagnandoli con appositi formulari con i codici CER di competenza. I registri saranno tenuti negli uffici della cava, avendo cura di non superare i limiti del deposito temporaneo. Mensilmente verrà emesso un documento interno per riepilogare i movimenti dei rifiuti ed i quantitativi in deposito. Impatto potenziale, lieve e reversibile sul sistema acqua (idrografia e idrogeologia) per accidentale dispersione di inquinanti; può comportare impatto lieve sul paesaggio e patrimonio culturale. Impatto lieve di valore precauzionale sulle specie animali legate all'ambiente acquatico. Impatto nullo su tutte le altre componenti ambientali. **Potenziale lieve.**

RIPRISTINO

Risistemazione morfologica del piazzale: il piazzale verrà riempito con materiale detritico fino alla quota di circa 656-657 m slm; il piazzale esterno sarà conformato in modo tale da conferire alle acque meteoriche direttamente incidenti la naturale direzione verso l'impluvio naturale. Per tale operazione, si stima che possa essere necessario un quantitativo pari a circa 5000 mc.
Sul materiale di copertura dei piazzali, saranno compiute una serie di operazioni per favorire la rivegetazione.
Si prevede inoltre la regimazione delle acque meteoriche e superficiali e la messa in sicurezza del cantiere nei confronti di eventuali visitatori e/o escursionisti.L'impatto sulle componenti biotiche è reversibile a breve termine: saranno maggiormente interessati il sistema delle aree degradate, in quanto presente nell'area adibita a questo tipo di azione, e gli invertebrati, per la scarsa capacità di spostamento.
Impatti medi su qualità dell'aria e clima acustico. Lo stesso impatto si stima sulle tipologie vegetazionali presenti nell'area vasta di progetto e per la componente acqua, che potrebbe essere potenzialmente interessata da agenti inquinanti presenti accidentalmente nel detrito. Impatti limitati nel tempo per rumore e polveri, mitigati dall'impatto notevolmente positivo sia su geomorfologia, uso del suolo e paesaggio, sia sulle componenti biotiche che potranno nuovamente colonizzare l'area. **Potenziale medio.**

Messa in sicurezza galleria: L'ingresso della galleria sarà inibito mediante apposizione di blocchi ciclopici, successivamente ricoperti parzialmente da materiale più minuto; qualora dovessero essere presenti dei cigli, saranno protetti con apposite strutture. Impatto limitato nel tempo per rumore e polveri. Nel complesso si considera tale azione a **potenziale lieve**.

Dismissione strutture: Ultimate le operazioni precedenti sarà possibile rimuovere tutte le infrastrutture e macchinari ancora presenti in cava. Questa attività concerne la rimozione delle tubazioni in plastica o ferro utilizzate nella fase di coltivazione, la rimozione dei box di cava e la ripulitura dei piazzali e zone di lavoro da materiale plastico, legname o ferro eventualmente presente, nonché l'asportazione dei contenitori dei rifiuti ancora presenti.
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 allontanamanento temporaneo ed eventualmente di breve durata. Impatto positivo sulla morfologia, sul paesaggio e patrimonio naturale poiché apporta un miglioramento alle condizioni dei luoghi. Avrà impatti nulli sulle altre componenti. Nel complesso, si stima pertanto un **potenziale 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. **Potenziale lieve.**

13.3 Componenti ambientali interessate dalle azioni di progetto.

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 dalle azioni di progetto.

- **IMPATTI SULL'ARIA**

L'attività di escavazione si svolgerà prevalentemente in sotterraneo ed in parte a cielo aperto. Si considereranno i potenziali impatti derivanti dal sollevamento di polveri e dal rumore connessi alle azioni di progetto: la movimentazione dei mezzi per la gestione del detrito e dei blocchi, il trasporto dei materiali di scarto e dei blocchi finiti all'esterno dell'area. Si valuta anche l'eventuale variazione del clima acustico.

PIANO 2014	**PIANO 2021**
*Per le valutazioni relative al **rumore** si rimanda alla relazione allegata redatta dalla Società EcoGest di Carrara abilitata ai sensi del D.L. 447 del 26. 10. 1995.* *Per l'analisi degli impatti sulla **qualità dell'aria** si rimanda alla lettura della "Relazione tecnica di supporto alla domanda di autorizzazzione alle emissioni diffuse (ex D.Lgs 152/06)".* *In sintesi non è stata rilevata alcuna influenza negativa sulla qualità dell'aria, sia dal punto di vista dell'emissione di polveri a seguito della movimentazione dei mezzi di cava e al trasporto dei materiali estratti, sia a seguito dell'emissione di gas di scarico dei mezzi che operano nella zona.* *Il sistema della viabilità locale riesce ad assorbire con efficienza il trasporto pesante generato dall'attività di cava, non comportando modificazioni sulla qualità ambientale e sociale dei centri urbani attraversati dai mezzi stessi.* *L'esiguo numero di passaggi giornalieri durante le varie fasi di lavorazione e le caratteristiche della vibilità di attraversamento, fanno si che il transito dei mezzi non comporti un peggiormaneto della sicurezza stradale, nè uno scadimento della qualità della vita all'interno dei centri abitati che si trovano lungo il percorso. Questo fa si che non si abbia una diminuzione, anche sensibile, dei valori medi di mercato dei fabbricati che si trovano lungo il percorso effettuato dai mezzi pesanti e che la situazione economica e infrastrutturale locale*	Restano valide le valutazioni delle relazioni citate di impatto acustico e di valutazione delle emissioni diffuse, essendo invariate le modalità di coltivazione ed i mezzi impiegati. Restano valide le valutazioni relative al numero di viaggi/passaggio di mezzi stimate nel precedente S.I.A dato che non variano i volumi richiesti. **Si confermano le valutazioni relative progetto approvato.**

non risenta negativamente del traffico generato dall'attività di coltivazione della cava Sottovettolina.	

- **IMPATTI SU SUOLO E SOTTOSUOLO**

PIANO 2014	PIANO 2021
Dal punto di vista ***geomorfologico*** *l'attività della cava Sottovettolina in passato non ha alterato in modo eccessivo la percezione visiva del paesaggio; la cava è visibile solamente dalla Loc. Case Carpano e rimane all'interno dello stretto Canale delle Marinelle. Allo stesso modo non si registra alcun danneggiamento di beni geomorfologici in quanto l'attività della cava Sottovettolina non ha mai interessato formazioni geologiche di interesse scientifico.* *Dal punto di vista geomorfologico l'impatto della realizzazzione del progetto sarà minimo in quanto la coltivazione si prevede di svilupparla in galleria sfruttando i fronti di cava esistenti.* *Non prevedendo ampliamenti della coltivazione sul monte vergine non si prevede un aumento dell'impatto visivo.* *Il dettaglio del progetto di recupero dei siti estrattivi si estrinseca attraverso la realizzazione di un Piano di ripristino ambientale che predisponga i siti estrattivi ad un successivo Intervento di ripristino vegetazionale.*	Ragionando in maniera cautelativa, potrebbe essere presente un potenziale impatto tra le acque di lavorazione e/o inquinanti da sversamenti accidentali e la componente suolo/sottosuolo: l'eventuale impatto può essere agevolmente ridotto al minimo adottando idonee misure di prevenzione e con un controllo adeguato delle acque di processo, attraverso un corretto piano di regimazione delle acque di lavorazione e l'implementazione di procedure specifiche per a gestione delle emergenze ambientali. La Ditta sta attuando un Sistema di Gestione Ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001:2015 ed è in fase conclusiva il percorso di certificazione. Essendo sostanzialmente previsti interventi di prosecuzione delle lavorazioni già presenti nella zona da molti anni, e nel piazzale già attivo, gli impatti con le componenti geomorfologiche esterne non verranno significativamente incrementati. **Si confermano le valutazioni relative progetto approvato.**

- **IMPATTI SULL'ACQUA**

PIANO 2014	PIANO 2021
L'escavazione del marmo può causare generalmente due tipi di interferenza delle falde e delle sorgenti, eventualmente comprese nelle corrispondenti aree *¨ Inquinamento da fanghi (marmettola).* *¨ Inquinamento da oli minerali e idrocarburi.* *La cava e l'area circostante sono naturalmente interessate dai sistemi di fratturazione tipici di questo tipo di materiale e con caratteristiche proprie della zona.*	La cava utilizzerà la rete di distribuzione idrica con una percentuale di utilizzo minima rispetto a quella complessiva, usufruendo principalmente di quella raccolta nei serbatoi durante le piogge e dal recupero delle stesse acque di lavorazione. Oltre a ciò le acque reflue di risulta delle lavorazioni verranno raccolte e fatte decantare in vasche artificiali dalle quali verranno di nuovo prelevate per l'utilizzo. Tale operazione permette di

Le fratture stesse, nella porzione di giacimento in coltivazione presentano superficiprevalentemente molto serrate o con micro aperture di pochi millimetri, o, più raramente, diqualche centimetro, ma in tal caso risultano, generalmente, riempite da materiale detritico, pelitico terrigeno naturalmente ben costipato, proveniente dalla scarsa coltre superficiale originaria del "cappellaccio", trasportatovi dalle acque meteoriche.	ottimizzare e razionalizzare i consumi di acqua per gli utilizzi di cava. La Ditta, che sta attuando un Sistema di Gestione Ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001:2015, pone in atto tutte le previste procedure di prevenzione dell'inquinamento delle AMD: le acque di lavorazione vengono minuziosamente raccolte presso i siti di taglio, e si considera che siano altamente improbabili fenomeni di dispersione di elementi inquinanti, tenendo conto del fatto che la cava dispone dei necessari dispositivi (kit di materiali oleoassorbenti) atti a limitarne la dispersione accidentale. Inoltre, le fratture di quasiasi tipo e dimensione eventualmente intercettate, vengono immediatamente cementate e rese impermeabili, <u>per cui se ne esclude l'occlusione da materiale particolato fine.</u>

- **IMPATTI SU FLORA E VEGETAZIONE**

PIANO 2014	**PIANO 2021**
L'attività estrattiva in progetto, non prevedendo ampliamento in area vergine non comporterà la modificazione della copertura vegetale presente nel sito d'intervento.	Non sono previste azioni di disboscamento. Tutti gli interventi si realizzano in sotterraneo o a cielo aperto sul piazzale già coltivato in passato. Sono previsiti quindi unicamente <u>impatti di tipo indiretto</u> su aree rocciose con vegetazione scarsa su cui sono presenti specie casmofile azonali. Gli impatti indiretti potrebbero derivare dal deposito sulla superficie fogliare del particolato derivante dall'attività di coltivazione e trasporto del materiale lungo la via di arroccamento, che produrrebbe una alterazione dell'attività fotosintetica delle specie vegetali nelle zone limitrofe a quella di progetto. Non si ipotizza un aumento di deposizioni dei metalli pesanti sulla superficie fogliare da produrre effetti a livello macroscopico, soprattutto sulle cenosi presenti nelle aree inculse nelle ZSC presenti in area vasta che non vengono <u>direttamente</u> interessate.

- **IMPATTI SULLA FAUNA**

PIANO 2014	**PIANO 2021**
L'attività di cava Sottovettolina si svolge all'esterno dei SIR e ZPS circostanti si ritiene pertando di non dover stimare l'impatto su tali siti derivanti dalla realizzazzione del progetto. *Va comunque sottolineato il fatto che il ripristino vegetazionale al termine della coltivazione consentirà di ripristinare gli ecosistemi su cui il progetto di coltivazione è intervenuto, consentendo il ripristino della biodiversità locale.*	si considerano le azioni impattanti di tipo indiretto legate al rumore prodotto e derivante dalle azioni di movimentazione dei mezzi per l'escavazione, la gestione del detrito e dei blocchi, il trasporto del materiale all'esterno dell'area, potenzialmente anche sulle specie animali di pregio dotate di maggior mobilità segnalate per i Siti: tuttavia, è necessario evidenziare che in prossimità dell'area destinata al nuovo progetto sicuramente le presenze risultano già condizionate ed adattate alle attività presenti da tempo; inoltre, il progetto si sviluppa principalmente in sotterraneo, per cui si ritiene minima la probilità di perdita diretta di esemplari (potenzialmente solo su specie invertebrate sedentarie) e minima la possibilità di allontanamento delle specie più sensibili al rumore. Si considerano lievi alterazioni ambientali come l'occupazione di suolo da materiali di scarto e blocchi, anche se tale azione avrà carattere unicamente temporaneo e si realizzerà sul piazzale esterno, già attivo.

- **IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI**

PIANO 2014	**PIANO 2021**
Non prevedendo ampliamenti della coltivazione sul monte vergine non si prevede un aumento dell'impatto visivo. *Il dettaglio del progetto di recupero dei siti estrattivi si estrinseca attraverso la realizzazione di un Piano di ripristino ambientale che preddisponga i siti estrattivi ad un successivo Intervento di ripristino vegetazionale.*	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. 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 (olii, 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**

PIANO 2014	PIANO 2021
Dal punto di vista dell'impatto visivo le lavorazioni all'interno della galleria e all'esterno non comportano una modificazione della percezione visiva del paesaggio di cava; tali modificazioni non saranno quindi percepibili dal potenziale osservatore come un ampliamento dell'area estrattiva. *L'attività della cava Sottovettolina ha contribuito anch'essa a caratterizzare il paesaggio tipico della zona inserendosi in un contesto storicamente caratterizzato dall'attività estrattiva e contribuendo ad aumentare la spettacolarizzazione visiva dell'attività di coltivazione delle cave come è già avvenuto in altri bacini marmiferi delle Apuane.* *Analizzando le numerose carte dei sentieri delle Alpi Apuane si evidenzia che nell'area di pertinenza della cava Sottovettolina non sono presenti sentieri CAI per cui tale attività non perturba le condizioni di fruizione per i potenziali visitatori della zona.*	Non vengono modificate le condizioni d'uso e la fruizione potenziale del territorio e delle risorse naturali: in generale, non viene modificata la qualità del paesaggio, in quanto l'area del nuovo progetto ricade in un ambito attualmente già interessato da attività estrattiva, all'interno di un'area già da tempo in coltivazione e non visibile dai centri abitati a valle del sito. Pertanto non viene modificata la qualità del paesaggio in riferimento sia agli aspetti storico monumentali e culturali, sia agli aspetti della percezione visiva. Il progetto rappresenta il mero completamento del precedente, che ha ottenuto autorizzazione paesaggistica.

- **IMPATTI SULL'ASSETTO DEMOGRAFICO**

PIANO 2014	PIANO 2021
In Comuni tipicamente montani come Forno, la tradizionale attività estrattiva si è mantenuta nel tempo ed ha frenato il fenomeno dell'esodo insediativo verso località di pianura e della costa: la risorsa marmo è ancora abbondante ed è vissuta dunque come unica possibilità di una vitalità economica per le aree più interne. Considerato il contesto socio-economico locale del Comune di Massa, in cui alla base del proprio sviluppo sta appunto l'attività di coltivazione delle cave, il legame con la ricchezza tradizionale della sua montagna (il marmo) e le attività legate al turismo montano; la realizzazione di tale piano sarà sicuramente in grado di far rimanere in loco alcune famiglie che	Non si ritiene che l'intervento proposto possa produrre movimenti migratori e quindi modificare l'assetto demografico del territorio interessato. **<u>Si confermano le valutazioni relative progetto approvato.</u>**

risiedono, o che intendono ritornare ad abitare, nelle frazioni montane.	

- **IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE**

PIANO 2014	**PIANO 2021**
Il traffico pesante graverà sulla viabilità comunale e provinciale con l'indicazione dei percorsi e dei centri abitati attraversati dai mezzi. *Dall'elaborazione dei quantitativi di materiale estratto nella cava Sottovettolina è stato desunto il numero di passaggi giornalieri gravanti sulla viabilità locale (4-5 passaggio al giorno). Tale numero quindi non andrà ad aggravare ulteriormente il traffico pesante già esistente in loco. Per il tratto del percorso verso valle in cui si ravvisano particolari condizioni di disagio (paese di Forno) le uniche misure di mitigazione degli impatti derivanti dal trasporto attuabili sono quelle della corretta manutenzione degli impianti frenanti degli automezzi, il rispetto dei limiti velocità e il corretto posizionamento dei blocchi sui pianali di carico. Infine in accordo con la pubblica amministrazione potranno essere concordati modalità e orari per il transito dei mezzi pesanti attraverso il paese di Forno.* *Dopo aver analizzato lo stato delle attività agro-silvo-pastorali nella zona è possibile valutare se l'apertura dell'attività estrattiva di Sottovettolina, considerando l'ubicazione del cantiere, abbia determinato un decadimento delle attività pastorali nelle aree adiacenti la cava; si possono fare considerazioni sul tipo di interazioni che possono esserci tra le due attività in ordine al traffico pesante, all'impatto acustico e delle polveri: il cantiere estrattivo di Sottovettolina essendo situato in una zona sottostante gli insediamenti pastorali di case Carpano e degli Alberghi non ha alcuna interferenza con questa attività. L'attività estrattiva in atto non perturba quindi le attività pastorali che si svolgono o che ancor più diffusamente si svolgevano in questa zona, le cause dell'abbandono progressivo della montagna sono la perdita di importanza economica di queste attività e il minore interesse per le giovani generazioni, nonché l'opportunità di trovare migliore occupazione in città.*	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. **Si confermano le valutazioni relative progetto approvato.**

- **IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO ECONOMICO**

PIANO 2014	**PIANO 2021**
Pur avendo avuto un notevole ridimensionamento in termini di addetti negli ultimi 20 anni il settore estrattivo rimane l'unica attività economica renumerativa in grado di far restare le famiglie in questi comuni di montagna. *Altre attività economiche si sono comunque sviluppate negli ultimi anni sopratutto quelle legate all'attività agricola e agrituristica. Ciò nonostante il settore estrattivo risulta quello più trainante e in grado di garantire un livello occupazionale maggiore rispetto agli altri settori economici.* *Analizzando i dati tecnico-economici che definiscono le attività di escavazione, trasformazione e servizi si è visto che ad ogni addetto impiegato nell'escavazione corrispondono dai 5-7 addetti impiegati nei settori della trasformazione del materiale, della commercializzazione, dei trasporti e della meccanica; per cui ad un aumento di 5 addetti in cava corrisponde un aumento del livello occupazionale nell'indotto di circa 30 addetti.*	Si considererà certamente una ricaduta positiva sull'economia locale. Dal punto di vista occupazionale si sottolinea che la coltivazione della cava permetterà di salvaguardare gli attuali livelli occupazionali e nel contempo mantenere stabile il livello occupazionale esistente nel reparto di lavorazione dei marmi. **Si confermano le valutazioni relative progetto approvato.**

		FASE DI ESERCIZIO									FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO			
		Escavazioe in sotterraneo	Escavazione a cielo aperto	Movimentazione mezzi meccanici	Deposito detrito e blocchi	Trasporto detrito e blocchi	Sversamenti accidentali	Regimazione acque	Fabbisogni idrici	Produzione rifiuti	Risistemazione morfologica del piazzale	Messa in sicurezza galleria	Dismissione cantieri	Trasporti materiali dismessi
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
	Idrogeologia	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
	Uso del suolo		x	x		x	x	+		x	+	X		x
FLORA E VEGETAZIONE	Specie vegetali di pregio					x								
	Ostrieto pioniero	x	x	x		x		+		x	x	x	x	
	Vegetazione casmofila	x	x	x	x	x		+			x	x	x	x
	Vegetazione delle aree degradate	x	x	x	x	x	x	+		x	+	x	x	x
FAUNA	Specie animali protette		x	x	x	x	x	+			x	x	x	x
	Invertebrati	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x	x
	Anfibi	x	x	x		x	x	+	x	x				
	Rettili	x	x	x	x	x	x	+		x	x	x	x	x
	Uccelli	x	x	x	x	x	x	+		x	x	x	x	x
	Mammiferi	x	x	x	x	x	x	+		x	x	x	x	x
	Sistema dell'ostrieto pioniero	x	x	x		x		+		x	x	x	x	
	Sistema dellle aree a casmofite	x	x	x	x	x		+			x	x	x	x
	Sistema delle aree degradate	x	x	x	x	x	x	+		x	x	x	x	x
PAESAGGIO E PATRIMONIO NATURALE			x	x	+	x	x	+	x	x	+	x	+	x
ASSETTO SOCIALE E DEMOGRAFICO						x								
ASSETTO TERRITORIALE														
ASSETTO ECONOMICO		+	+	+		+								

Tabella 20: Aspetti ambientali delle fasi di progetto e individuazione degli impatti potenziali relativi.

LEGENDA potenziale impattante azioni di progetto

potenziale lieve x potenziale medio x potenziale elevato x impatto positivo +

COMPONENTI AMBIENTALI	Possibili forme di impatto	Esercizio (cielo aperto e galleria)	Ripristino
ARIA	• Sollevamento di polveri da traffico	XX	X
	• Aumento emissioni di CO2	XX	
	• Aumento dei livelli sonori	XX	X
	• Emissioni radiazioni ionizzanti e non		
CLIMA	• Alterazioni del microclima		
ACQUA	• Alterazione acque superficiali	XP	XP
	• Alterazione acque sotterranee	XP	XP
	• Alterazione regime idraulico		X
SUOLO SOTTOSUOLO	• Occupazione di suolo	X	X
	• Modificazioni morfologiche	XX	X
	• Immissione di inquinanti	XP	
VEGETAZIONE FLORA	• Alterazione habitat		
	• Interferenze con aree protette		
	• Danni diretti		
	• Alterazione attività fotosintetica	XX	
	• Accumulo metalli pesanti su foglie	XX	
FAUNA	• Perdita di habitat		X
	• Perdita di esemplari	XP	X
	• Perdita di spazio utile insediamento		X
	• Allontanamento di esemplari	XX	X
ECOSISTEMI	• Alterazioni qualitative e funzionali	XP	
	• Variazione di superficie		X
PAESAGGIO PATRIMONIO CULTURALE E NATURALE	• Interazioni con patrimonio storico		
	• Alterazione del paesaggio	XX	X
	• Modificazione fruizione risorse naturali		X
ASSETTO DEMOGRAFICO	• Variazione flussi migratori		
	• Variazione natalità/mortalità		
ASSETTO TERRITORIALE	• Variazione mobilità/traffico	XX	X
	• Variazione assetto territorio		X
	• Variazione accessibilità		X
ASSETTO SOCIO-ECONOMICO	• Effetti sull'occupazione	X	
	• Effetti sulla salute pubblica		
	• Effetti sull'economia locale	X	

Tabella 21: Sinottico della tipologia degli impatti previsti sulle componenti ambientali.

LEGENDA:

- Impatto positivo
- Impatto lieve a breve termine
- Impatto lieve a lungo termine
- Impatto medio a breve termine
- Impatto medio a lungo termine
- Impatto elevato a breve termine
- Impatto elevato a lungo termine

X Impatto singolo
XX Impatto cumulativo
P Impatto potenziale

14. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Si riportano le valutazioni già esposte per il progetto approvato (S.I.A. a firma del Dott. Agr. A. Dazzi):

Le soluzioni alternative possono tradursi, in generale, nelle seguenti forme:

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

La ricollocazione di questa cava presuppone la presenza di un affioramento di calcescisto con le caratteristiche estetiche e giacimentologiche quale quello in analisi.

Alternatiove di processo o strutturali: *Considerando le due principali tipologie di escavazione "a cielo aperto" ed "in galleria", la prosecuzione dell'escavazione per la cava Sottovettolina, come previsto nel piano di coltivazione, sarà principalmente in galleria e in parte in sottotecchia nella parte antistante l'ingresso della galleria.*

Dall'analisi di più fattori, già ampiamente valutati e descritti sia nella relazione geologica/geomeccanica che nella presente relazione tecnica:

_ la condizione e l'estensione dell'affioramento del materiale;

_ le condizioni geomeccaniche dell'affioramento (al momento indagabili);

_ lo stato attuale del sito;

_ la tipologia estrattiva che sarà impiegata nel cantiere al fine di valorizzare al meglio il materiale e limitare lo scarto;

_ la tipologia di investimento.

La prosecuzione dell'escavazione per la cava Sottovettolina, sarà prevalentemente in galleria con il conseguente contenimento degli impatti di carattere paesaggistico. Il piano di coltivazione proposto non andrà quindi ad aumentare in fronti estrattivi a cielo aperto ma proseguirà all'interno della galleria esistente.

Inoltre, la morfologia stessa della valle e l'impostazione attuale della cava favoriscono questo tipo di impostazione della coltivazione che, una volta risolto il problema dellosmaltimento degli scarti di lavorazione, minimizza gli impatti negativi che l'attività della cava può avere sul contesto geomorfologico circostante.

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

Alternative di modalità di realizzazione o di gestione diverse: la ditta mette in atto modalità che prevedono l'uso della miglior tecnologia disponibile, in accordo a quanto riportato nelle indicazioni per le misure di conservazione della Del. 1223/2015: *RE_C_04 Obbligo di utilizzo delle migliori pratiche estrattive anche ai fini di un basso impatto ambientale*. Si fa presente, inoltre, che la società ha iniziato le procedure per ottenere la certificazione ambientale ISO 14001:2015.

L'alternativa zero: *consiste nel non realizzare il progetto di coltivazione come previsto dal progetto proposto e oggetto del SIA. Dal punto di vista della prosecuzione della coltivazione della cava negli anni, l'impossibilità di poter allargare la coltivazione all'interno della galleria comporterà una certa riduzione della vita futura dell'attività estrattiva. L'espansione della coltivazione è quindi vitale per ridare respiro alla cava, per mettere in sicurezza i fronti di coltivazione e per poter sfruttare nuove aree potenzialmente interessanti per la buona qualità merceologica dei materiali affioranti.*

Confrontando gli impatti critici negativi prodotti dall'alternativa zero sulla componente socio-economica del contesto locale (occupazione per 5 addetti) con gli impatti critici prodotti dall'attuazione dell'ampliamento sulle varie componenti ambientali interessate ne risulta un quadro complessivo prodotto dall'attività di coltivazione della cava Sottovettolina.

In questo senso, mentre gli impatti ambientali negativi, prodotti dall'ampliamento della coltivazione, possono essere facilmente mitigati sia in corso d'opera, gestendo correttamente i detriti prodotti in cava e garantendo la conservazione della parte alta del Canale di Cerignano, sia nel recupero ambientale finale, con opere di mascheramento e di messa in sicurezza delle aree antistanti l'ingresso della cava, gli impatti negativi dell'alternativa zero potranno essere difficilmente mitigati se non delocalizzando gli addetti in altre attività estrattive o generando nuove opportunità occupazionali.

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

Gli aspetti di carattere occupazionale come quelli di miglioramento delle caratteristiche ambientali del sito risultano quindi determinanti nell'affermare come l'alternativa zero sia quella che produrrà i maggiori effetti negativi.

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

Nel bacino di Fondone-Cerignano sono presenti, oltre alla cava "Sottovettolina", altri siti estrattivi (**Figura 33**) e precisamente:

- cava "Bore-Mucchietto"
- cava "Puntello Bore"
- Cava "Filone-Fondone"

le cave "Sottovettolina" e "Bore-Mucchietto" sono coltivate in galleria per cui si escludono impatti di tipo cumulativo per rumore e polvere data anche la distanza dei siti estrattivi. La cava "Romana " e la Cava "Puntello Bore" sono inattive; la cava "Filone-Fondone", è ubicata a distanza tale che si ritiene poco probabile la possibilità di effetti cumulativi per rumore e polvere, anche per le caratteristiche orografiche del bacino stesso.

Gli effetti cumulativi che potrebbero eventualmente manifestarsi riguardano principalmente l'assetto territoriale e nello specifico il sistema infrastrutturale. E' di notevole importanza e necessario prendere in esame il sistema infrastrutturale ed in particolare la strada di arroccamento sulla quale confluiscono i flussi veicolari provenienti da tutto il Bacino. Non si ritiene possibile l'interazione con altri piani riguardanti siti lontani (off-site); il **rumore e le emissioni di polveri** possono avere effetti cumulativi solo tra aree vicine, ma data l'ubicazione (si veda Figura 33), si ritiene che il maggior effetto cumulativo sia legato principalmente al traffico veicolare sulla via di arroccamento comune.

La riduzione delle risorse idriche va intesa solo come **impatto potenziale in condizioni di eccezionalità, e viene considerata solo in applicazione del principio di precauzione.**

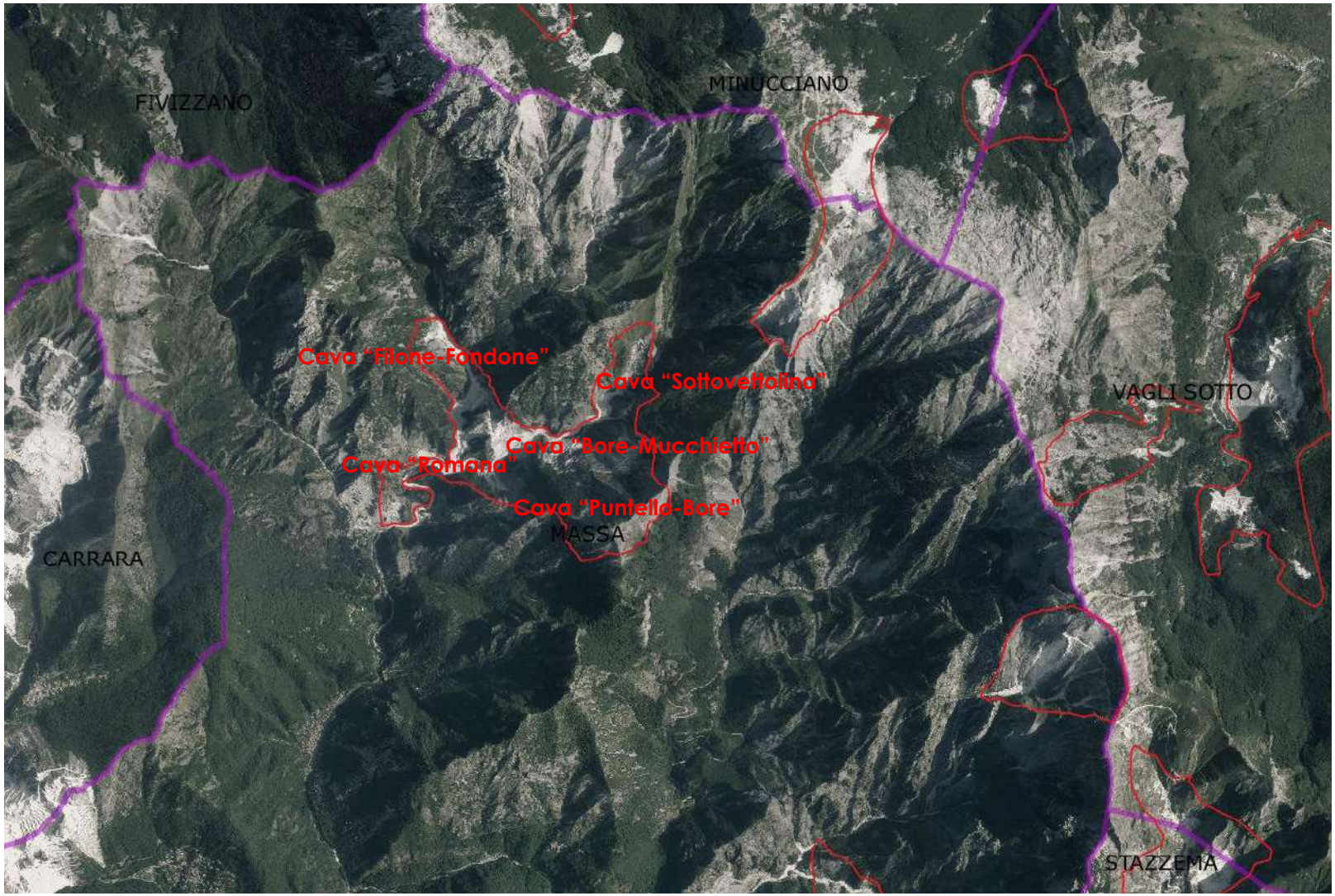


Figura 33: presenti nel bacino estrattivo "Fondone-Cerignano. Gli altri Bacini sono distanti o su altri versanti.

15. EFFETTI SULLE INVARIANTI STRUTTURALI DEL P.I.T

16.1 Effetti sulla Invariante I: I caratteri idro-geo-morfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici

L'area di progetto appartiene, come evidenziato in **Figura 34**, al Sistema morfogenetico MOC Montagna Calcarea, così descitta negli "Abachi delle Invarianti" del P.I.T:

Rilievi antiformi 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 metamorfosati 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 in parola è conforme alle indicazioni in quanto non prevede escavazione in aree vergini
salvaguardare i caratteri qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, limitando l'impermeabilizzazione del suolo e l'espansione degli insediamenti e delle attività estrattive;	il progetto in parola è conforme alle indicazioni in quanto non prevede escavazione in aree vergini, né ampliamenti delle superfici destinate alle attività estrattive, né aree di nuova impermeabilizzazione
perseguire il miglioramento della compatibilità ambientale, idrogeologica e paesaggistica nell'attività estrattiva e nei relativi piani di ripristino.	il progetto in parola è conforme alle indicazioni in quanto attraverso un idonero progetto di sistemazione finale del sito, favorisce il reinserimento ambientale dello stesso

Tabella 22: 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.

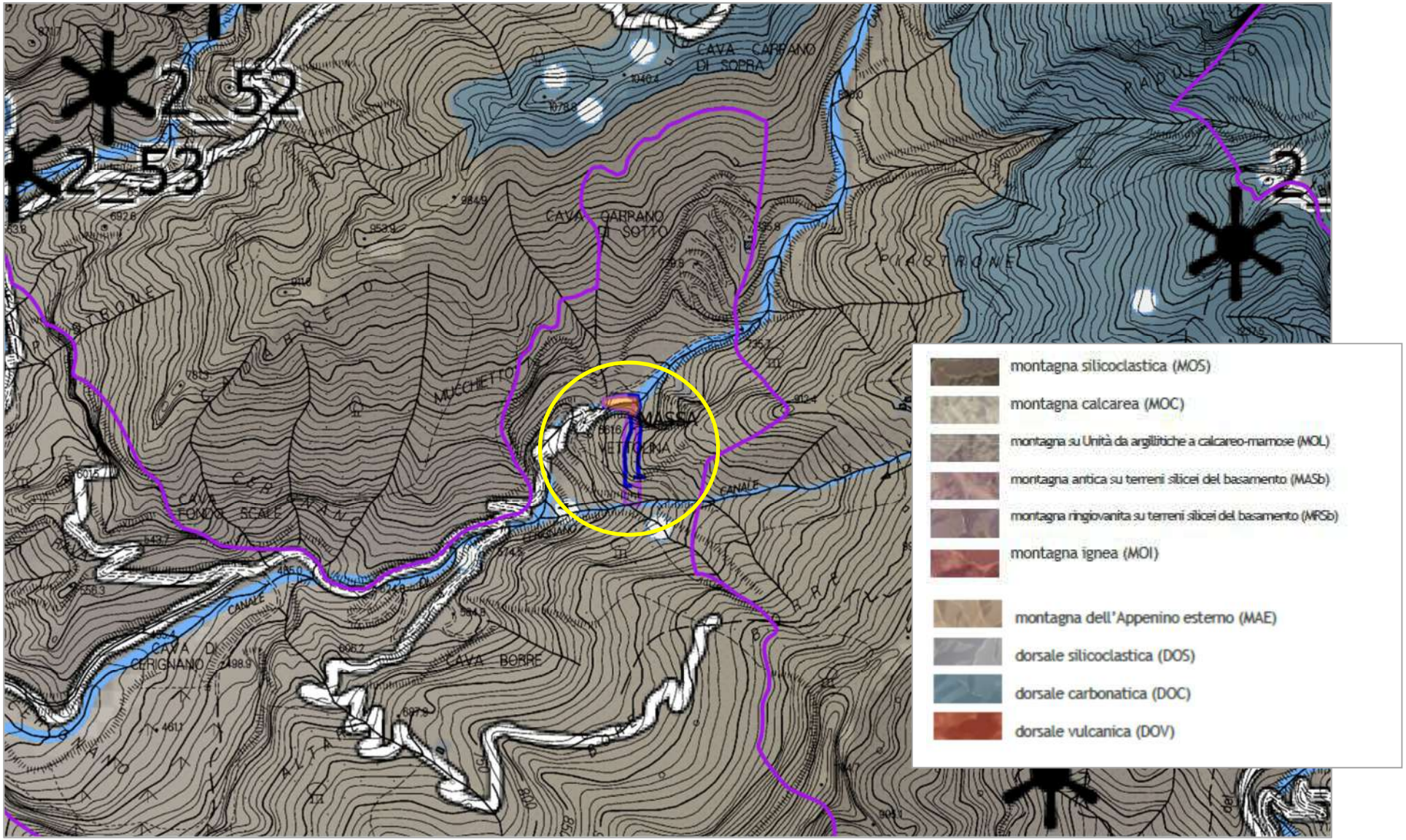


Figura 34: Estratto da "Carta dei sistemi morfogenetici" – P.I.T Regione Toscana e area di progetto (in giallo).

15.2 Effetti sulla Invariante II: I caratteri ecosistemici del paesaggio

Come si osserva dalla **Figura 35** seguente tratta dalla ***Carta della Rete Ecologica*** (Geoscopio, Regione Toscana - scala 1:50000), il progetto in esame ricade per la parte a cielo aperto nelle "*aree estrattive*", ma anche in *un'"area critica per processi di artificializzazione"*. Il tratto del sotterraneo si sovrappone a "*nuclei di connessione ed elementi forestali isolati*" ed in parte agli "*ecosistemi rupestri e calanchivi*".

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*":

Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati

descrizione

Nella carta della rete ecologica i nuclei di connessione e gli elementi forestali isolati sono stati inseriti in un'unica categoria; i primi costituiscono aree di elevata idoneità ma limitata estensione (< 100 ha), talora immerse nella matrice di medio valore; i secondi risultano invece aree di estensione variabile, per lo più limitata, media idoneità ed elevato isolamento. La loro diffusione sul territorio regionale non è omogenea; si concentrano per lo più nel Valdarno superiore, Val d'Elsa, Val di Pesa, Val d'Era, Val d'Arbia e nella fascia costiera. In ambito costiero rientrano nella categoria degli elementi forestali isolati i boschi del Promontorio di Piombino, caratterizzati da un elevato grado di isolamento e da una prevalente modesta qualità ecologica.

valori

*In entrambi i casi, il ruolo assunto da queste formazioni è quello di costituire ponti di connettività (*stepping stones*) di efficacia variabile in funzione della loro qualità intrinseca, estensione e grado di isolamento. Il loro ruolo risulta importante lungo la linea di costa e nelle pianure alluvionali dove costituiscono aree boscate relittuali quali testimonianza della copertura forestale originaria (in particolare i boschi planiziali), o pinete costiere d'impianto a sviluppo lineare quali importanti elementi di connessione ecologica (ad es. i boschi costieri di Rimigliano o le pinete dei tomboli di Follonica e di Cecina). Le aree agricole a elevata concentrazione di nuclei di connessione ed elementi forestali isolati costituiscono strategiche direttrici di connettività tra nodi o matrici forestali.*

criticità

Una delle maggiori criticità è legata alla ridotta superficie dei nuclei (pur in presenza di buona idoneità per i nuclei di connessione), al loro isolamento (per gli elementi forestali isolati) e all'elevata pressione esercitata sui margini. Soprattutto nel secondo caso, infatti, si tratta di nuclei forestali assai frammentati all'interno di una matrice agricola, con limitato o assai scarso collegamento con la matrice o i nodi forestali. Gli elementi forestali isolati inoltre presentano in genere una scarsa qualità e maturità del soprassuolo forestale tale da limitarne l'idoneità per le specie forestali più esigenti. La loro frammentazione li espone fortemente al rischio di ingresso di specie aliene (in particolare la

robinia), soprattutto nella Toscana centro-settentrionale. La forma di governo prevalente per questi soprassuoli (in gran parte quercini) è il ceduo semplice matricinato che porta, se applicato in modo troppo uniforme e poco attento alla salvaguardia delle specie accessorie e degli esemplari più vetusti, ad un impoverimento della biodiversità complessiva, favorendo anche l'ingresso della robinia. Per le pinete costiere su dune fisse rilevanti criticità sono legate ai processi di erosione costiera (ad es. nelle pinete dei Tomboli di Cecina), alla scarsa rinnovazione e all'intenso utilizzo turistico.

INDICAZIONI PER LE AZIONI	CONFORMITA' PROGETTO
Miglioramento della qualità degli ecosistemi forestali isolati e dei loro livelli di maturità e complessità strutturale.	Non sono interessate aree afferenti ad habitat boschivi.
Estensione e miglioramento della connessione ecologica dei nuclei forestali isolati (anche intervenendo sui livelli di permeabilità ecologica della matrice agricola circostante), con particolare riferimento a quelli in ambito planiziale, o nelle aree interessate da Direttrici di connettività da riqualificare/ricostituire.	
Riduzione del carico di ungulati.	Non Applicabile
Riduzione e mitigazione degli impatti legati alla diffusione di fitopatologie e degli incendi.	Non Applicabile
Tutela e ampliamento dei nuclei forestali isolati costituiti da boschi planiziali.	Non sono presenti nodi forestali planiziali
Mantenimento e/o miglioramento degli assetti idraulici ottimali per la conservazione dei nodi forestali planiziali.	Non sono presenti nodi forestali planiziali
Recupero e gestione attiva delle pinete costiere su dune fisse finalizzata alla loro conservazione e tutela dai fenomeni di erosione costiera.	Non Applicabile
Miglioramento dei livelli di sostenibilità dell'utilizzo turistico delle pinete costiere (campeggi, villaggi vacanza e altre strutture turistiche).	Non Applicabile

Tabella 23: 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 – NUCLEI DI CONNESSIONE ED ELEMENTI FORESTALI ISOLATI.

Aree critiche per processi di artificializzazione

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 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, ma solo coltivazione in sotterraneo o nel piazzale già attivo;
- **mitigazione degli impatti ambientali =** la coltivazione in sotterraneo limita gli impatti derivanti da rumore, polveri e consumo di suolo;
- **riqualificazione delle aree degradate e il recupero dei valori naturalistici e di sufficienti livelli di permeabilità ecologica del territorio e di naturalità =** la scheda n.6 del PIT riporta per quest'area il seguente obiettivo di qualità: "*Riqualificare le discariche di cava che*

costituiscono elementi di degrado paesaggistico, nonchè gli ecosistemi dei torrenti montani interessati dalla presenza in alveo di detriti di cava". Il progetto prevede interventi di riqualificazione e rivegetazione.

Ecosistemi rupestri e calanchivi

Descrizione

Si tratta di ecosistemi, per lopiù montani o alto-collinari, caratterizzati dal forte determinismo edafico e fortemente caratterizzanti il paesaggio (spesso a costituire peculiari emergenze geomorfologiche). I più vasti complessi rocciosi montani si localizzano nelle Alpi Apuane (prevalentemente rocce calcaree), nell'Appennino Tosco-Emiliano (rocce arenacee con l'isola calcarea della Pania di Corfino) e in alta Val Tiberina (affioramenti calcarei del Sasso di Simone e La Verna), a cui si associano numerosi elementi rupestri isolati e caratteristici affioramenti ofiolitici.
Il morfotipo comprende anche gli importanti sistemi ipogei (grotte, cavità, ecc.), siti estrattivi o minerari abbandonati di interesse naturalistico e i caratteristici ecosistemi geotermali.

valori

I mosaici di pareti rocciose verticali, piattaforme rocciose e detriti di falda costituiscono ambienti molto selettivi, caratterizzati dalla presenza di habitat e specie endemiche o di elevato interesse conservazionistico, soprattutto quando interessano substrati basici, quali le rocce calcaree od ofiolitiche (con caratteristici habitat e flora serpentinicola). I complessi calcarei possono dar luogo a caratteristici paesaggi carsici superficiali a cui corrispondono vasti ambienti ipogei caratterizzati dalla presenza di ecosistemi e di specie animali di valore conservazionistico.
L'elevato numero di habitat di interesse comunitario e/o regionale e di fitocenosi del Repertorio naturalistico toscano (ben ventidue) evidenzia l'alto valore naturalistico e conservazionistico di tali ecosistemi. Tra questi ultimi emergono per importanza tra i tanti le Fitocenosi casmofile e calcicole del Monte Tambura (Alpi Apuane), quelle serpentinicole di Monterufoli, i Macereti dell'Alpe della Luna o i Popolamenti casmofili silicicoli del circo glaciale M. La Nuda-M. Scalocchio.

criticità

La presenza di attività estrattive e minerarie costituisce la principale criticità per gli ecosistemi rupestri. Gran parte degli habitat rupestri di interesse regionale/comunitario sono infatti strettamente legati a substrati geologici, quali marmi, calcare massiccio, ofioliti, arenarie ecc. classificate in parte come pietre ornamentali e comunque di notevole interesse estrattivo. Tale criticità risulta particolarmente significativa per gli habitat delle pareti rocciose e degli ambienti detritici caratteristici, o endemici, delle Alpi Apuane, in cui si concentra una intensa attività estrattiva marmifera caratterizzata da notevoli elementi di criticità sulle emergenze ecosistemiche, paesaggistiche e sugli ambienti carsici epigei e ipogei.

A tale pressione è spesso associata anche la presenza di discariche di cava in grado di alterare vaste superfici nelle aree circostanti i siti estrattivi. Le attività alpinistiche possono costituire locali elementi di criticità per la presenza di vie alpinistiche in attraversamento di rare stazioni di specie con areale ridotto e con basso numero di esemplari, o per il disturbo diretto a specie di avifauna nidificanti in parete (ad esempio aquila reale). Relativamente alle infrastrutture la criticità è legata alla realizzazione di strade di attraversamento delle aree montane, della presenza di linee elettriche e di impianti eolici (ad esempio su Aquila chrysaetos, Falco biarmicus) esistenti e programmati.

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.	Il progetto non prevede interventi in aree vergini all'interno o all'esterno dei Siti Natura 2000, nessun habitat è interessato.
Aumento dei livelli di compatibilità ambientale delle attività estrattive e minerarie, con particolare riferimento all'importante emergenza degli ambienti rupestri delle Alpi Apuane e ai bacini estrattivi individuati come Aree critiche per la funzionalità della rete (diversi bacini estrattivi apuani, bacini estrattivi della pietra serena di Firenzuola, del marmo della Montagnola Senese, ecc.).	Il progetto non prevede interventi in aree vergini all'interno o all'esterno dei Siti Natura 2000, nessun habitat è interessato.
Riqualificazione naturalistica e paesaggistica dei siti estrattivi e minerari abbandonati e delle relative discariche.	Non Applicabile
Tutela dell'integrità dei paesaggi carsici superficiali e profondi.	Sono segnalate cavità carsiche all'interno del Bacino; il progetto prvede che le lavorazioni si svolgano applicando misure di prevenzione e monitoraggio specifiche per escludere possibilità di contaminazione da fanghi di lavorazione o inquinanati da sversamenti accidentali.
Mitigazione degli impatti delle infrastrutture esistenti (in particolare di linee elettriche AT) e della presenza di vie alpinistiche in prossimità di siti di nidificazione di importanti specie di interesse conservazionistico.	Nel Bacino non sono presenti siti di nidificazione di specie ornitche di interesse conservazionistico
Tutela dei paesaggi calanchivi, delle balze e delle biancane quali peculiari emergenze geomorfologiche a cui sono associati importanti habitat e specie di interesse conservazionistico.	Non Applicabile
Tutela delle emergenze geotermali e miglioramento dei livelli di sostenibilità ambientale degli impianti geotermici e dell'industria turistica geotermale.	Non Applicabile

Tabella 24: Check-list per la valutazione della congruenza del piano 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 ECOSISTEMI RUPESTRI E CALANCHIVI.

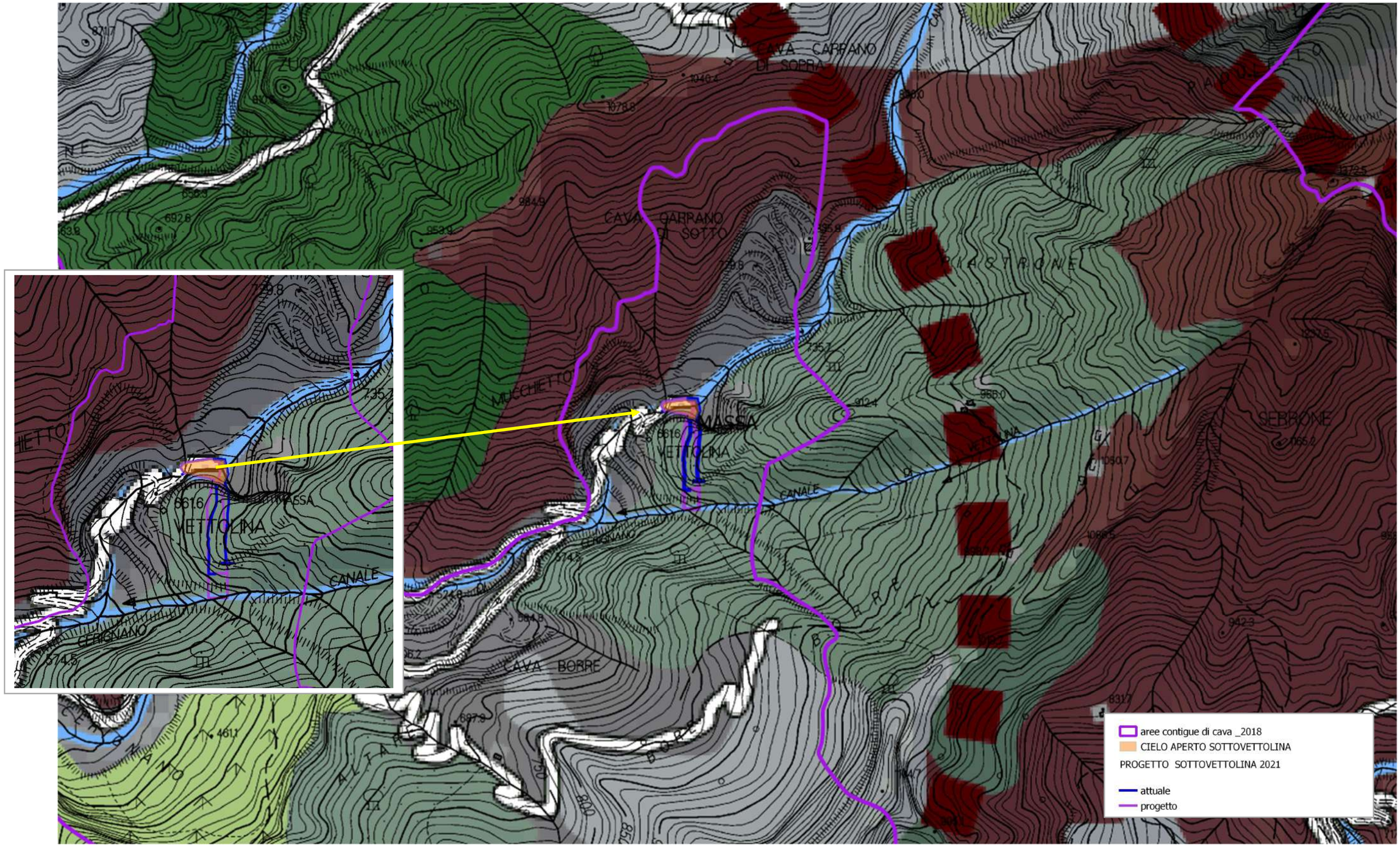


Figura 35: Carta della rete ecologica (Geoscopio, Regione Toscana - scala 1: 50000). La progettazione a cielo aperto interessa le aree estrattive .

ELEMENTI STRUTTURALI DELLA RETE ECOLOGICA

rete degli ecosistemi forestali

- nodo forestale primario
- nodo forestale secondario
- matrice forestale ad elevata connettività
- nuclei di connessione ed elementi forestali isolati
- aree forestali in evoluzione a bassa connettività
- corridoio ripariale

rete degli ecosistemi agropastorali

- nodo degli agroecosistemi
- matrice agroecosistemica collinare
- matrice agroecosistemica di pianura
- agroecosistema frammentato attivo
- agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea\arbustiva
- matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata
- agroecosistema intensivo

ecosistemi palustri e fluviali

- zone umide
- corridoi fluviali

ecosistemi costieri

- coste sabbiose prive di sistemi dunali
- coste sabbiose con ecosistemi dunali integri o parzialmente alterati
- coste rocciose

ecosistemi rupestri e calanchivi

- ambienti rocciosi o calanchivi

superficie artificiale

- area urbanizzata

ELEMENTI FUNZIONALI DELLA RETE ECOLOGICA

- direttrice di connettività extraregionale da mantenere
- direttrice di connettività da ricostituire
- direttrice di connettività da riqualificare
- corridoio ecologico costiero da riqualificare
- corridoio ecologico fluviale da riqualificare
- barriera infrastrutturale da mitigare
- aree ad elevata urbanizzazione con funzione di barriera da mitigare
- aree critiche per processi di artificializzazione
- aree critiche per processi di abbandono e di artificializzazione
- aree critiche per processi di abbandono colturale e dinamiche naturali

16. MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione (o attenuazione) sono misure intese a ridurre al minimo o addirittura ad annullare l'impatto negativo di un p/p, durante o dopo la sua realizzazione. Le misure di mitigazione costituiscono parte integrante delle specifiche di un p/p e devono essere considerate insieme alle soluzioni alternative.
Le misure di mitigazione sono diverse da quelle di compensazione; la corretta attuazione e realizzazione della mitigazione può limitare la portata delle Misure di Compensazione necessarie, in quanto deve contribuire a ridurre gli effetti negativi del progetto che necessitano di compensazione.

Essendo invariato il progetto che si propone rispetto a quello approvato, si ritiene di poter confermare le misure di mitigazione ed il piano di monitoraggio precedenti, che si riportano per il dettaglio.

COMPONENTE ACQUE

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
Procedure adottate per la prevenzione dall'inquinamento delle AMD	Condizione base è lo stoccaggio e l'allontanamento dei rifiuti secondo quanto prescritto dalla normativa vigente in merito: ▪ *oli esausti, batterie e filtri*: tutti questi saranno stoccati separatamente in contenitori chiusi appositi all'interno di container dell'area officina che risulterà coperta e dotata di pavimentazione impermeabile (substrato roccioso sano) 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 così da evitare sversi accidentali; ▪ "*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; ▪ *cumuli di sottoprodotti*: l'area delimitata da barriera in blocchi e da eventuale cordolo in terra eviterà che l'eventuale dilavamento possa interessare altre aree della zona servizi. Tale acqua verrà inviata all'impianto di AMPP. In considerazione anche dello spazio che sarà disponibile i sottoprodotti saranno allontanati man mano che verranno realizzati e comunque con cadenza giornaliera; ▪ *i blocchi* saranno anch'essi allontanati con cadenza giornaliera e verranno lavati all'interno dell'area di cava attiva non appena sezionati, prima di essere portati nell'area di momentaneo stoccaggio; ▪ *i piazzali di cava realizzati* saranno mantenuti puliti in modo che le ruote dei mezzi non si carichino 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.	

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
ACQUE DERIVANTI DAL TAGLIO	Come previsto dal piano di coltivazione, saranno effettuate qualora si rendano necessarie, adeguate pulizie dell'area di coltivazione attiva mediante asportazione meccanica degli accumuli di materiale fine generalmente mediante l'impiego di mezzi meccanici o talora manualmente. Al fine di limitare la produzione di polvere, prima delle operazioni di pulizia verrà eseguito l'inumidimento del materiale da asportare, quanto sufficiente per limitare la polverosità. Per garantire la prevenzione dall'inquinamento delle acque di prima pioggia sono previsti accorgimenti gestionali e operativi riguardanti le attività potenzialmente contaminanti, quali: • controllo giornaliero della rete scolante e dei fossi di guardia con particolare attenzione durante i periodi particolarmente piovosi; • adeguate procedure di intervento in caso di emergenza; • particolare attenzione durante le fasi di rifornimento e manutenzione delle macchine operatrici; • regolare manutenzione dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche; • controllo visivo della situazione generale delle vasche di decantazione (cadenza settimanale); • controllo accumulo sostanze decantate e loro eventuale allontanamento (cadenza trimestrale); • periodico lavaggio delle superfici scolanti; • utilizzo di grassi vegetali biodegradabili per le macchine operatrice, laddove tecnicamente possibile.	Al fine di minimizzare gli impatti che le acque e i prodotti di lavorazione del marmo nella cava Sottovettolina dovessero avere sulle acque superficiali e profonde, si adotteranno i seguenti provvedimenti: ▪ continuo monitoraggio delle aree di cava e dei fronti estrattivi per predisporre la raccolta delle acque meteoriche e derivanti dai tagli in cava; ▪ mantenere la massima pulizia delle zone non interessate dalle lavorazioni e a porre in opera, nelle zone oggetto di lavorazione, tutte le cautele necessarie affinché il materiale a granulometria più fine sia convogliato e raccolto; ▪ porre in opera idonee tubazioni per la raccolta delle acque di lavorazione; ▪ continuo monitoraggio delle vasche per la raccolta e decantazione delle acque di lavorazione, in modo da evitare la tracimazione delle stesse; ▪ tempestiva sigillatura delle fratture eventualmente beanti o aperte non appena esse dovessero manifestarsi all'avanzamento dei lavori di coltivazione del marmo.
ACQUE METEORICHE DILAVANTI	***Frequenza e modalità delle operazioni di pulizia e lavaggio delle superfici scolanti*** ▪ In corrispondenza dell'area prescelta sarà predisposta una vasca con le modalità già descritte per la gestione delle AMPP. ▪ Gli operatori concorderanno tra loro la designazione dell'addetto al controllo della vasca e avvio procedimento, comunicando tra loro all'inizio di una pioggia per fare in modo che, se l'addetto fosse assente, un altro possa eseguire l'operazione. ▪ Al termine di ogni evento meteorico importante l'addetto (o altro incaricato) provvederà a vuotare la vasca inviando l'acqua all'interno del ciclo di depurazione e poi stoccaggio per essere riutilizzata. ▪ La marmettola eventualmente rimasta sul fondo sarà insaccata con uso di escavatore in sacchi sospesi su vasca e fatta asciugare per essere poi smaltita secondo normativa.	▪ La ditta, durante la coltivazione, verificherà il corretto dimensionamento delle vasche di decantazione e dei bag di raccolta.

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
Stoccaggio di ▪ **oli** ▪ **lubrificanti** ▪ **grassi** ▪ **refrigeranti** **Perdite accidentali di:** ▪ **oli idraulici** ▪ **carburanti**	Va premesso che per la gestione dei rifiuti speciali quali oli esausti e grassi lubrificanti si utilizzeranno le strutture già presenti presso la cava Sottovettolina. In caso di sversamento accidentale di materiale inquinante, come carburanti, oli idraulici e lubrificanti, acidi di batterie, ecc., dilavabili dalle acque meteoriche, sono previsti i seguenti interventi di emergenza (da modularsi in base all'entità dello sversamento): ▪ Operazioni di assorbimento dell'inquinante con prodotti specifici per olii, gasolio e grassi da reperire sul mercato e tenere sempre presenti in cava (es. polvere assorbente,...). Si procederà come segue: 1. Rimozione della causa dello sversamento; 2. Assorbimento del liquido sversato con materiale idoneo; 3. Confezionamento all'interno di big-bags e conferimento dello stesso a ditta specializzata nel trasporto e conferimento agli impianti deputati allo smaltimento; 4. Lavaggio della superficie interessata dallo sversamento con soluzione detergente e raccolta del liquido utilizzato con nuovo materiale assorbente; 5. Confezionamento del materiale utilizzato per il lavaggio (detergenti, materiale assorbente ecc.) all'interno di big-bags e conferimento dello stesso a ditta specializzata nel trasporto e conferimento agli impianti deputati allo smaltimento; 6. Rapporto scritto sull'accaduto e valutazione dell'efficacia degli interventi adottati; 7. Analisi delle acque contenute nel pozzetto di ispezione a valle della vasca di raccolta (Vr) delle acque di prima pioggia per verificare la presenza/assenza di contaminazione. ▪ Nel caso si sospetti che l'evento possa aver determinato una contaminazione delle matrici ambientali si dovranno attivare le procedure amministrative previste dall'art.242 del D.Lgs.152/06 e s.m.i.	Al fine di evitare la dispersione di inquinanti si adotteranno le seguenti misure di monitoraggio: ▪ periodicamente si provvede a verificare l'integrità e la stabilità dei contenitori del carburante e degli oli esausti in modo da evitare perdite accidentali. ▪ verranno attuate tutte le precauzioni onde evitare dispersioni nel suolo degli agenti inquinanti stoccati, soprattutto durante la manutenzione e il rifornimento dei mezzi adoperati in cava. ▪ verranno regolarmente compilati i registri di carico e scarico degli oli esausti come previsto dalla normativa vigente. ▪ verrà mantenuto in cava materiale oleo assorbente al fine di recuperare eventuali perdite accidentali di olio e carburante.
Procedure di intervento e di eventuale trattamento in caso di sversamenti accidentali	▪ 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 oleoasorbenti (sepioliti o similare) oltre a stracci e segatura, che dovranno essere utilizzati in caso di sverso accidentale nelle aree di cava e dei servizi in generale. ▪ A seguito di eventuale sverso di materiali come oli, carburante o similari, si procederà immediatamente spargendo sopra i materiali oleoassorbenti o pulendo con stracci. Tutto quanto contaminato da idrocarburi o similari dovrà essere stoccato in sacchi di plastica integri e riposto in un contenitore metallico stagno al coperto per essere poi smaltito con lo stesso codice del materiale inquinante. ▪ In casi di sversi su terra o marmettola, anche questa dovrà essere raccolta all'interno di sacchi di plastica o contenitori stagli, riposta al coperto per essere poi smaltita a norma di legge. ▪ Si rammenterà poi di effettuare le operazioni di manutenzione previste dai manuali di uso e manutenzione dei macchinari, 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. ▪ ***In considerazione del fatto che tutti questi interventi avranno la loro massima efficacia se realizzati fin dall'inizio dell'avvio dei lavori, una sensibilizzazione del personale al rispetto di queste regole rimane come un punto cardine per la gestione di future emergenze.***	

COMPONENTE ARIA

N°	FASE	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	FREQUENZA
1	**Analisi della bancata**	-	-
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 la lama 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 CER.	Continua bagnatura del taglio durante l'operatività delle macchine Alla fine del taglio il personale terminato esegue la pulizia del piazzale per evitare che i fanghi possano disperdersi sul pavimento della galleria e dei piazzali a cielo aperto; La pulizia del piazzale avviene con frequenza giornaliera al termine della giornata lavorativa; La pulizia dei piazzali a cielo aperto 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 lavorazioni in galleria il blocco si fa adagiare su un letto di detrito preventivamente predisposto con gli scarti di lavorazione accantonati in ogni camera del sotterraneo; 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 avviene sia all'interno della galleria che nei due cantieri 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 jeep all'interno del sito di cava; Per quanto riguarda la movimentazione dei mezzi a cielo aperto le problematiche principali riguardano i limitati 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 fa si 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 l'altitudine a cui si trova la cava assicura una buona 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 provvede al recupero della marmettola nei pressi delle aree di taglio. Va comunque sottolineato che il tipo di coltivazione a pozza o a fossa prevista sul cantiere a cielo aperto, sinergico alle lavorazioni in galleria, consente un efficace recupero delle acque di lavorazione; inoltre la conformazione stessa delle aree di lavoro impedisce il dilavamento dei piazzali di cava dovuto alla pioggia e quindi il trasporto di acqua mista a fango verso valle. 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.	All'interno della galleria permangono per tutto l'anno elevate condizioni di umidità relativa, per cui non si ha il problema del sollevamento di polveri dovuto alla movimentazione di pale gommate o escavatori cingolati. Con frequenza settimanale si provvede comunque al lavaggio delle gomme e dei cingoli al fine di evitare la dispersione di marmettola sul pavimento della galleria. 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 avviene con frequenza giornaliera al termine della giornata lavorativa; La pulizia dei piazzali a cielo aperto 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. 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 di arroccamento, è limitata a particolari giornate estive quando prevale il tempo asciutto e la forte insolazione. Nello specifico, per quanto riguarda le strade di arroccamento, 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 con materiale a granulometria fine, per cui il fenomeno della formazione di polveri lungo la viabilità di arroccamento è di entità molto limitata anche in considerazione dell'esiguo numero di passaggi dei mezzi pesanti. In alcuni brevi tratti la viabilità di arroccamento viene 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 verifica che il pianale del camion sia pulito per evitare caduta di scaglie e spolveramento durante il percorso.

COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
Impatti sul suolo e sottosuolo	Le uniche misure per mitigare gli impatti sul suolo e sottosuolo riguardano la fase di progettazione, impostando una coltivazione che predisponga la cava al recupero ambientale finale creando le condizioni preliminari per un efficace recupero vegetazionale dell'area. Fondamentale sarà quindi il recupero morfologico dell'area di cava al termine della coltivazione al fine di creare le condizioni pedologiche adatte all'insediamento della vegetazione erbacea e arbustiva.	Verrà monitorato lo stato di stabilità dei fronti di cava.
Gestione del detrito di marmo prodotto	Il detrito prodotto potrà essere conferito a valle a ditte che si occupano della successiva lavorazione. Nel corso di realizzazione della seconda fase una parte del materiale detritico sarà accantonato per realizzare il piano di sistemazione finale e messa in sicurezza dell'area come illustrato nelle tavole n°4 e 5, da cui risulta che i piazzali saranno ricoperti di materiale detritico, in modo da conferire una idonea pendenza verso valle alle acque di scorrimento superficiale.	

COMPONENTE BIODIVERSITA'

SETTORI DI INTERVENTO	MISURE DI MITIGAZIONE	MONITORAGGIO
Impatti su vegetazione e flora	L'attività di coltivazione della cava Sottovettolina non prevede ampliamenti degli attuali fronti di cava Nel dettaglio sono stati fatti dei rilievi botanici al fine di valutare la presenza di specie di elevato valore geobotanico. (vedere capitolo **2.6.6 Rilievi floristici nelle aree estrattive**).	▪ Verrà monitorato lo stato vegetativo della vegetazione circostante per verificare che l'attività di coltivazione non comprometta le essenze botaniche che si trovano nei dintorni della cava. ▪ Verrà monitorato lo stato vegetativo e l'eventuale deposizione di polveri sulle lamine fogliari.
Recupero vegetazionale	Il recupero vegetazionale della cava "Mucchietto" dovrà essere condotto con le tecniche di ingegneria naturalistica riportate nel capitolo **3.5.3 Reinserimento ambientale al termine del Primo ciclo di lavori (5 anni), Tavv. 4 e 5** e nelle fasi descritte nel capitolo **3.6.2 Piano di recupero vegetazionale** Premura della direzione lavori sarà quella di utilizzare solamente specie autoctone eventualmente reperite in loco onde favorire gli ecotipi locali. Tali essenze saranno recuperate in loco attraverso prendendo contatti con un vivaista locale (zona Versilia) e fornendogli il materiale vegetale (talee, sementi) idoneo alla produzione di piantine in fitocella.	Nella fase di recupero sarà opportuno monitorare l'evoluzione della copertura vegetale in formazione al fine di sostituire eventuali fallanze ed evitare lo sviluppo di specie esotiche.

COMPONENTE ASSETTO TERRITORIALE

SETTORI DI INTERVENTO	MISURE DI MITIGAZIONE	MONITORAGGIO
Automezzi adibiti al trasporto	Al fine di mitigare i disagi dovuti al passaggio dei mezzi pesanti sulla viabilità che conduce al sito di cava, si predisporranno accorgimenti in merito a: ▪ **Orario di transito:** verrà preddisposto un apposito orario per il transito dei mezzi pesanti sulla viabilità locale da concordarsi con le ditte addette al trasporto dei blocchi e al trasporto del detrito. ▪ **Copertura rimorchio:** i mezzi pesanti utilizzati per il trasporto del detrito dovranno essere dotati copertura impermeabilizzata al fine di impedire la dispersione del materiale polverulento caricato durante il tragitto fino agli stabilimenti di conferimento. ▪ **Piazzale di cava:** sul piazzale di cava nella zona di carico del materiale sui mezzi verrà disperso del materiale grossolano (pietrisco) che impedisca la formazione di fango; questo infatti potrebbe attaccarsi per adesione ai pneumatici ed essere disperso lungo la viabilità di accesso. Non si prevede di realizzare una piscina per il lavaggio delle ruote in quanto andrebbe ad aggravare l'impatto sulla qualità delle acque del sistema locale.	▪ Monitoraggio dello stato di manutenzione dei mezzi pensanti che presentino perdite olio o di materiale dal rimorchio. ▪ Verifica e controllo del fenomeno di trasporto e deposizione di polveri dai mezzi pesanti durante il tragitto.

17. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per questa fase si prende come riferimento il documento "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA" (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) considerando gli indirizzi metodologici specifici di ciascuna componente ambientale (REV. 1 DEL 13/03/2015) - Ministero dell'Ambiente - ISPRA, e che si riporta parzialmente. Il documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 luglio 2007".

Nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., il documento costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.
Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "…la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).

Il D. Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h).

Il **monitoraggio ambientale** è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" <u>facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA</u>.

Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti".

In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate,
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera,
- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate,
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

Il presente Piano di Monitoraggio recepisce inoltre gli indirizzi del **PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA (PRQA)** approvato con D.C.R. n.72 del 18/07/2018 e quanto stabilito dalle recenti ***Linee guida ed istruzioni tecniche per gli interventi di sistemazione ambientale e di riduzione in pristino nei siti estrattivi***, approvate con Deliberazione del Consiglio direttivo n. 15 dell'11 settembre 2020 del Parco Regionale delle Alpi Apuane.

OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PMA

Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam **o monitoraggio dello scenario di base**)
2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
    - ✓ verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;

- ✓ individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;

3. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

I rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del MA dovranno contenere:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Oltre alla descrizione di quanto sopra riportato, i rapporti tecnici dovranno includere per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite schede di sintesi contenenti le seguenti informazioni:

- **stazione/punto di monitoraggio**: codice identificativo (es.ATM_01 per un punto misurazione della qualità dell'aria ambiente), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;

- ➢ **area di indagine** (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);

- ➢ **ricettori sensibili**: codice del ricettore (es. RIC_01): localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);

- ➢ **parametri monitorati**: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi dovrà essere inoltre corredata da:

- inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
  - stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale;
  - elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato stradale, aree di cantiere, opere di mitigazione);
  - ricettori sensibili;
  - eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

Area di indagine	
Codice Area di indagine	
Territori interessati	
Destinazione d'uso prevista dal PRG	
Uso reale del suolo	
Descrizione e caratteristiche morfologiche	
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio	

Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	☐ Ante opera ☐ Corso d'opera ☐ Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			

Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore	(es. scuola, area naturale protetta)		

Figura 36: Contenuti informativi scheda di sintesi.

17.1 Identificazione delle componenti

Le componenti ed i fattori ambientali ritenuti significativi sono così intesi ed articolati:

- ✓ atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteoclimatica;
- ✓ rumore: considerato in rapporto all'ambiente umano;
- ✓ suolo: inteso sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorsa non rinnovabile;
- ✓ acque superficiali e sotterranee, considerate come componenti, ambienti e risorse;
- ✓ vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali, complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti.

17.2 Descrizione del monitoraggio

Il monitoraggio, strutturato ed organizzato sulla base delle indicazioni progettuali del progetto esecutivo dell'opera, nonché delle risultanze del S.I.A. e della procedura di V.I.A., in linea generale si compone di due tipologie distinte di attività: monitoraggio "**continuo**", cioè esteso lungo tutto il tracciato di progetto per una fascia di indagine sufficientemente ampia attorno ad esso; monitoraggio "**puntuale**", cioè limitato a specifiche aree con presenza di potenziali impatti all'interno delle quali possono essere svolte una o più differenti tipi di indagine. Le due attività non comprendono necessariamente tutte le componenti ambientali individuate. Nella tabella seguente viene riassunta la tipologia di indagini prevedibili per singola componente e relativi sottogruppi, distinguendo tra indagini di tipo continuo e puntuale.

Componente			monitoraggio	
			continuo	puntuale
A	***Atmosfera***			
	A	Meteoclima e inquinamento atmosferico		•
B	**Ambiente idrico**			
	B1	Ambiente idrico superficiale		•
	B2	Ambiente idrico sotterraneo		•
C	**Suolo e Sottosuolo**			
	C	Pedologia, cave e discariche		•
D	**Vegetazione, flora, fauna e ecosistemi**			
	D1	Vegetazione e flora	•	•
	D2	Fauna		•
	D3	Ecosistemi	•	•

Tabella 25: Tipologia di indagini prevedibili per singola componente e relativi sottogruppi.

17.3 Modalità temporale di espletamento delle attività

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale si articola in tre fasi temporali di seguito illustrate.

Monitoraggio ante–operam

Il monitoraggio della fase ante–operam si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera. Nel caso dell'attività oggetto del progetto che si propone, che insiste su un'area in cui è già in atto l'escavazione, il monitoraggio ante-operam è utile per dare esattamente una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione della nuova opera o variante, in modo da verificare ogni discostamento dalla situazione di partenza o evidenzare l'eventuale effetto cumulo ed evitare ulteriori criticità.

Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione del progetto, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti.

Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri.

Pertanto il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori. Preliminarmente sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree di impatto da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.

Monitoraggio post–operam

Il monitoraggio post–operam comprende le fasi di pre–esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. La durata del monitoraggio è variabile in funzione della componente ambientale specifica oggetto di monitoraggio.

COMPONENTE ARIA

Il MA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni strumentali, eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia di opera.

Nel caso specifico, in relazione alla tipologia di intervento, si prevede il monitoraggio delle:

- **emissioni di polveri**
- **emissioni acustiche.**

Unitamente al monitoraggio dei parametri relativi agli inquinanti specifici, è inoltre necessario effettuare il monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, che rappresenta un aspetto di fondamentale importanza per effettuare una corretta analisi e/o previsione delle modalità di diffusione e trasporto degli inquinanti in atmosfera.

Emissioni di Polveri

Per questa sezione il PMA considera come riferimento i documenti del Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) – Allegato A, in cui si riportano obiettivi specifici per le lavorazioni di cava, quali:

- obiettivo specifico A 2) ridurre le emissioni di materiale particolato fine primario nelle aree di superamento PM10
- obiettivo specifico C 1) Contenere le emissioni di materiale particolato fine PM10 primario e ossidi di azoto NOx nelle aree non critiche

e Misure per la mitigazione delle emissioni di particolato nelle lavorazioni di cava RT PRQA - PRC 2018 che sono:

- bagnatura dei cumuli di materiali fini
-interruzione delle attività in caso di forte vento
- pulizia dei piazzali con bobcat per eliminare gli strati di polvere
- utilizzare macchine con marmitte catalitiche

I parametri in valutazione dovranno essere:

- Parametri meteorologici (monitoraggio meteoclimatico)
- Parametri analitici

Parametri meteorologici (monitoraggio meteoclimatico)

L'analisi contestuale dei parametri meteorologici è indispensabile per comprendere le condizioni meteo-diffusive dell'atmosfera e per valutare, soprattutto nel breve periodo, l'effettiva incidenza delle emissioni di inquinanti generate dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera sulla qualità dell'aria ambiente in termini di livelli di

concentrazione; le variabili meteorologiche sono di fondamentale importanza in quanto:

–regolano la velocità con cui gli inquinanti vengono trasportati e dispersi in aria (es. velocità del vento, flussi turbolenti di origine termica o meccanica) o sono depositati al suolo (rimozione da parte della pioggia).
–definiscono il volume in cui gli inquinanti si disperdono: l'altezza di rimescolamento, connessa alla quota della prima inversione termica, può essere identificata come la quota massima fino alla quale gli inquinanti si diluiscono;
–influenzano la velocità (e in alcuni casi la presenza) di alcune reazioni chimiche che determinano la formazione in atmosfera degli inquinanti secondari, quali ad esempio l'ozono (es. radiazione solare).

A tale scopo è fondamentale prevedere, in concomitanza con il monitoraggio dei parametri chimico/fisici (inquinanti), quello dei parametri meteorologici più significativi (velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperature dell'aria, umidità relativa e assoluta, precipitazioni atmosferiche, radiazione solare globale e diffusa).

Il monitoraggio meteoclimatico assume inoltre lo scopo di fornire le informazioni di dettaglio per la predisposizione dei dati di ingresso ai modelli di dispersione atmosferica, qualora si intenda percorrere tale approccio unitamente alle misure strumentali, e può risultare utile per verificare le eventuali condizioni ambientali connesse a specifiche misure di mitigazione definite nello SIA, sia in termini di attuazione che di efficacia (es. soglia di intensità del vento oltre la quale devono essere attuate specifiche azioni per la mitigazione degli effetti del risollevamento delle polveri quali ad esempio la bagnatura del cumuli di terreno). La caratterizzazione meteoclimatica dell'area di indagine può essere supportata/integrata anche da serie storiche di dati provenienti dalle reti di rilevamento esistenti sul territorio. Si segnalano le principali reti di rilevamento meteorologico operanti sul territorio nazionale che mettono a disposizione banche dati:

- la retedell'Ufficio Generale Spazio Aereo e Meteorologia – Reparto Meteorologia, dell'Aeronautica Militare (USAM) (http://www.meteoam.it/?q=usam);
- la rete dell'Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia Applicate all'Agricoltura del Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA-CMA, ex Ufficio Centrale di Ecologia Agraria) (http://cma.entecra.it/homePage.htm);
- le reti locali, realizzate a livello regionale, provinciale, metropolitano, nell'ambito di programmi per disinquinamento atmosferico, o approntate da Consorzi industriali o Enti di ricerca;
- il progetto del Sistema nazionale per la raccolta, elaborazione e diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA) avviato dall'ISPRA in collaborazione con USAM, UCEA e diverse ARPA (http://www.scia.sinanet.apat.it/scia.asp);
- banche dati (archivi meteorologici) di livello locale/regionale basate sull'utilizzo della modellistica tridimensionale per la ricostruzione dei principali parametri che influenzano la dispersione degli inquinanti in atmosfera (campi di vento, di temperatura, ecc.).

Parametri analitici

Ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria ambiente, le tecniche di misurazione dei principali inquinanti "convenzionali" (quelli per i quali la legislazione vigente, D.Lgs.155/2010 e s.m.i, stabilisce valori limite di concentrazione nell'aria ambiente per gli obiettivi di protezione della salute umana e della vegetazione) sono stabilite dai metodi di riferimento o dai metodi equivalenti definiti nell'allegato VI del D.Lgs.155/2010 e s.m.i.

Valori limite e valori standard di riferimento

In Italia la normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è rappresentata dal D. Lgs.155/2010 e s.m.i. che stabilisce, tra l'altro:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e **PM10** (All.XI);
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto (All.XI);
- i livelli di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto (All.XII);
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di **PM 2,5** (All.XIV).

La selezione degli inquinanti oggetto del monitoraggio, dovrà essere coerente con i contenuti dello SIA in termini di caratterizzazione della qualità dell'aria ambiente e di valutazione degli impatti significativi correlati all'opera in progetto nelle fasi di cantiere e di esercizio, in relazione al contesto territoriale e ambientale in cui si inserisce.

Per le caratteristiche del progetto in esame, gli inquinanti individuati nello S.I.A sono rappresentati dalle **polveri (PM_{10} $PM_{2,5}$)**.

Viene preso come **riferimento ante operam** (= STATO DI FATTO ATTUALE) il documento a corredo del piano di coltivazione di valutazione delle emissioni diffuse (valutazione previsionale di impatto atmosferico prodotta dalle emissioni diffuse, derivanti dalle operazioni di estrazione, movimentazione, deposito materiali e transito mezzi, e dalle emissioni convogliate di cui all'Art. 4, comma 2. c) del D.P.G.R. 72/R -2015 REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE DELLA LEGGE 35/15); verrà quindi effettuato in corso d'opera un monitoraggio triennale della qualità dell'aria nell'intorno del sito di cava, con almeno due punti di misura significativi per le valutazioni sulle attività che generano emissioni, per verificare che vengano rispettati i parametri consentiti.

Emissioni acustiche

Viene preso come riferimento **ante operam** (= STATO DI FATTO ATTUALE) il documento a corredo del piano di coltivazione di valutazione previsionale di impatto acustico che verifica la conformità delle emissioni sonore generate dai processi di coltivazione in relazione alla

classificazione acustica comunale. Al fine di confermare quanto previsto dall'analisi iniziale della VIAC, il monitoraggio **in corso d'opera** verrà effettuato con frequenza triennale e verrà eseguito ogni qualvolta vi sarà l'introduzione di un nuovo macchinario o la variazione del ciclo operativo. Nel caso in cui agli esisti del monitoraggio le emissioni acustiche non rientrino nei limiti di legge si effettuerà una revisione dei mezzi impiegati in cava o l'insonorizzazione degli stessi (es. motocompressori, generatori, etc.).

Componente ambientale	Fase	Azioni di progetto/esercizio che producono impatto sulla componente	Impatti significativi	Parametro da valutare	Riferimento normativo	Esecutore	Periodicità	Ente competente	Azione di mitigazione
ATMOSFERA	AO STATO ATTUALE	✓ Attività di escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Emissioni di polveri	Valutazione previsionale di impatto atmosferico	D.P.G.R. 72/R2015 Art. 4, comma 2. c)	Tecnico o laboratorio abilitato	Inizio attività	ARPAT, COMUNE, ASL	Interventi di abbattimento emissioni polverulente: 1. Delibera della Giunta provinciale di Firenze n. 213/2009 2. BREF(Emissions from storage)
			Rumore	Valutazione previsionale di impatto acustico (VIAC)	D.P.G.R. 72/R2015 Art. 4, comma 2. b)	Tecnico o laboratorio abilitato	Inizio attività	ARPAT, COMUNE, ASL	Nel caso di superamento dei limiti acustici si esegue la revisione dei mezzi di cava, prevedendo nel lungo periodo alla sostituzione
	CO	✓ Attività di preparazione ✓ escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Emissioni di polveri	RINNOVO Valutazione previsionale di impatto atmosferico	D.Lgs.155/2010 AII.XI AII.XIV	Tecnico o laboratorio abilitato	Ad ogni cambio di TIPOLOGIA di mezzi meccanici o VARIAZIONE del processo operativo, durante le fasi di lavorazione/trasporto in almeno due punti dell'area estrattiva.	ARPAT, COMUNE, ASL	Interventi di abbattimento emissioni polverulente: 1. Delibera della Giunta provinciale di Firenze n. 213/2009 2. BREF(Emissions from storage)
		✓ Attività di preparazione ✓ escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Rumore	Valutazione previsionale di impatto acustico (VIAC)	D.P.G.R. 72/R2015 Art. 4, comma 2. b)	Tecnico o laboratorio abilitato	Ad ogni cambio di TIPOLOGIA di mezzi meccanici o VARIAZIONE dei processi operativi.	ARPAT, COMUNE, ASL	Nel caso di superamento dei limiti acustici si esegue la revisione dei mezzi di cava, prevedendo nel lungo periodo alla sostituzione.
	PO	✓ Attività di dismissione ✓ Trasporti	Emissioni di polveri	RINNOVO valutazioni contributi emissivi nella fase di dismissione	D.Lgs.155/2010 AII.XI AII.XIV	Tecnico o laboratorio abilitato	Durante la fase di dismissione	ARPAT, COMUNE, ASL	Nel caso di superamento dei limiti acustici si esegue la revisione dei mezzi di cava.

Tabella 26: Monitoraggio COMPONENTE ATMOSFERA.

COMPONENTE ACQUA

Acque superficiali

Il PMA relativo alla componente **ambiente idrico superficiale** è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dalla direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino). Le disposizioni comunitarie sono state recepite dal nostro ordinamento dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche - (artt. 53 – 176)] e dai suoi Decreti attuativi, unitamente al D.Lgs. n. 30/2009 per le acque sotterranee e al D. Lgs. 190/2010 per l'ambiente marino.

Non essendo presenti in area di progetto o nell'area vasta potenzialmente interessata dagli effetti ambientali derivanti dalla realizzazione dell'opera, corsi d'acqua a portata perenne o stagionale, ma solo scorrimento superficiale temporaneo nelle linee di impluvio durante eventi meteo particolarmente intensi, non è possiible effettuare rilievi mediante indicatori biologici (IBE e tanto meno IFF): non sono infatti presenti condizioni ecologiche stabili o definite da consentire lo svilupppo di vegetazione idrofila e delle comunità animali ad essa collegate.

Pertanto, in base agli impatti potenziali rilevati nello S.I.A, si ritiene che le valutazioni ed i monitoraggi debbano essere orientati sul controllo dell'efficacia delle procedure di gestione delle acque di lavorazione e delle AMD/AMPP, finalizzate ad eliminare il rischio di inquinamento delle acque superficiali e profonde derivanti dalla dispersione di inquinanti fisici (marmettola) e chimici (oli e idrocarburi). Si propone pertanto una valutazione periodica secondo quanto evdenziato in **Tabella 27** relativamente alla qualità delle acque derivanti dal processo di depurazione.

Acque sotterranee

Il PMA dell'**ambiente idrico sotterraneo** e delle risorse idriche ad esso connesse deve essere progettato e sviluppato in modo continuo in ogni fase dello sviluppo dell'opera in progetto, allo scopo di ottenere sufficienti dati per verificare nel tempo lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto.

Il monitoraggio deve essere riferito agli ambiti di maggiore sensibilità e vulnerabilità della risorsa idrica, sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo, individuati nell'ambito dello SIA, riguardo all'ubicazione/tipologia delle azioni di progetto ed alla natura ed entità dei fattori di pressione/impatto.

In generale, sulla base delle caratteristiche idrogeologiche dell'area, il PMA dovrebbe prioritariamente essere rivolto ai seguenti ambiti:

- aree di captazione idrica, sorgenti e/o pozzi, per uso idropotabile, industriale e irriguo;
- zone interessate da rilevanti opere in sotterraneo quali gallerie e/o movimenti terra e scavi, aree di cantiere, siti di deposito soggette a potenziali contaminazioni, con possibili interferenze con la superficie freatica o con eventuali falde confinate o sospese, che possono determinare sia la variazione nel regime della circolazione idrica sotterranea che mettere in comunicazione acquiferi superficiali di scarsa qualità con acquiferi profondi di buona qualità, spesso sfruttati per uso idropotabile o causare variazione della posizione dell'interfaccia acque dolci/acque salmastre (cuneo salino) nelle zone costiere;
- corsi d'acqua superficiali in interconnessione idraulica con la falda;
- aree di particolare "sensibilità" e rilevanza ambientale e/o socio – economica (es. sorgenti, aree umide protette, laghi alimentati in parte dalla falda, aree di risorgive carsiche);
- serbatoi con sostanze inquinanti ecc.

Dato che comunque le potenziali attività che possono determinare contaminazioni delle falde sotterranee legate al ciclo produttivo di una cava di marmo sono strettamente collegate alle acque di processo utilizzate in particolar modo nelle operazioni di taglio, e vista la mancanza di aliquote di scarico delle stesse (il ciclo delle acque di processo è chiuso), il monitoraggio delle acque sotterranee verrà realizzato indirettamente utilizzando i risultati derivati dal monitoraggio previsto per le acque di processo riutilizzate in cava, nelle modalità precedentemente illustrate.

In particolare, per il monitoraggio sulla componente "ACQUA" vengono attuati gli indirizzi di cui ***Linee guida ed istruzioni tecniche per gli interventi di sistemazione ambientale e di riduzione in pristino nei siti estrattivi***, approvate con Deliberazione del Consiglio direttivo n. 15 dell'11 settembre 2020:

"La ricostituzione degli assetti geomorfologici e/o biologici prevede un'attività specifica di monitoraggio, da effettuarsi prima, durante e dopo gli interventi. Tale attività deve essere posta in essere, sempre e comunque, nei confronti della qualità delle acque, mentre il monitoraggio sulla rigenerazione/reinsediamento di specie vegetali ed animali è attuata nel solo caso di ricostruzione floristico- vegetazionale dei siti.

Relativamente alla qualità delle acque, il monitoraggio si attua con analisi chimiche:

- *delle sorgenti in possibile/probabile connessione con la zona di cava, con un monitoraggio periodico nel caso in cui siano presenti sorgenti censite e/o captate a scopo idropotabile nei pressi dell'area di cava o situate in posizioni geometricamente inferiori all'area, o per le quali è stata testata la connessione anche parziale con l'area estrattiva tramite traccianti seppur posizionate all'esterno del bacino idrografico comprendente l'ingresso dell'area in coltivazione sotterranea.*
- *delle acque che scorrono all'esterno della zona di imbocco e dei piazzali di lavoro".*

Metodologie e valori standard di riferimento

L'esecuzione dei monitoraggi (caratteristiche delle apparecchiature da utilizzare, strumentazione, metodologie di campionamento ed analisi in situ e in laboratorio, numero di campioni da rilevare nel periodo di osservazione, ecc.) dovrà fare riferimento alle metodologie più accreditate proposte da autorevoli istituti di ricerca Internazionali e nazionali, quali US-EPA (United States Environmental Protection Agency), IRSA (Istituto di Ricerca Sulle Acque); UNICHIM (ente di normazione tecnica operante nel settore chimico federato all'UNI - Ente Nazionale di Unificazione); ASTM (American Standard Test Method), DIN (DeutschesInstitutfürNormung) etc..
Le analisi chimiche dovranno essere eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. L'affidabilità e la precisione dei risultati dovranno essere assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che eseguono le attività di campionamento ed analisi e, pertanto, i laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio dovranno essere accreditati ed operare in modo conforme a quanto richiesto dalla norma summenzionata.
Le normative di riferimento (D.Lgs. 152/2006; D.Lgs 16 marzo 2009 n.30) definiscono i valori di Standard di Qualità Ambientale per la qualità delle acque sotterranee.

Componente ambientale	Fase	Azioni di progetto/esercizio che producono impatto sulla componente	Impatti significativi	Parametro da valutare	Riferimento normativo	Esecutore	Periodicità	Ente competente	Azione di mitigazione
ACQUE	CO	✓ Attività di preparazione ✓ escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Alterazione eventuali cavità carsiche	Verifica presenza cavita' carsiche e fratture beanti; Revisione annuale carta fratture.	Direttiva 2006/118/CE (protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento)	Tecnico abilitato	Annuale	ARPAT, COMUNE, PARCO	In caso di rinvenimento fratture beanti, viene effettuata la sigillatura con resine o cemento; in caso di rinvenimento di cavità carsiche non censite, viene attuato il fermo delle lavorazioni e viene data comunicazione agli Enti.
		✓ Attività di preparazione ✓ escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi Trasporti	Potenziale inquinamento acque sotterranee per sversamenti accidentali	Qualità acque derivanti dal processo di depurazione	Potenziale inquinamento acque superficiali per sversamenti accidentali o dispersione materiale polverulento	Tecnico o laboratorio accreditato in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.	Annuale	ARPAT, PARCO	Attuazione rigorosa delle procedure specifiche in caso di sversamenti accidentali; Presenza di kit antisversamento presso ogni area di lavorazione e presso aree impianti, con adeguata segnalazione per immediata identificazione. Verifica e manutenzione periodica impianto di depurazione. Nel caso di superamento dei limiti revisione dell'impianto di riciclo delle acque/cambiamento di tecnologia/aumento fasi depurazione.
		✓ Attività di escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Potenziale inquinamento acque superficiali per sversamenti accidentali o dispersione materiale polverulento	Qualità acque superficiali	Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (DQA) D.Lgs. 152/2006, parte terza D.Lgs 16 marzo 2009 n.30 L. R. 20/2009 D.P.G.R. 76/R-2012	Tecnico o laboratorio accreditato in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.	Annuale	ARPAT, PARCO	Attuazione rigorosa delle procedure specifiche in caso di sversamenti accidentali; Presenza di kit antisversamento presso ogni area di lavorazione e presso aree impianti, con adeguata segnalazione per immediata identificazione; Adeguamento vasche di raccolta AMD e AMPP per evitare fuoriuscite di fanghi durante eventi meteo intense; Regolare pulizia delle vasche, obbligatoriamente ad ogni allerta meteo.

Componente ambientale	Fase	Azioni di progetto/esercizio che producono impatto sulla componente	Impatti significativi	Parametro da valutare	Riferimento normativo	Esecutore	Periodicità	Ente competente	Azione di mitigazione
ACQUE	CO	✓ Attività di escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Potenziale inquinamento acque superficiali per sversamenti accidentali o dispersione materiale polverulento	Qualità acque da trattamento di depurazione (area impianti)	Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (DQA) Direttiva 2006/118/CE (protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento) D.Lgs. 152/2006, parte terza, tabella 3 D.Lgs 16 marzo 2009 n.30 L. R. 20/2009 D.P.G.R. 76/R-2012	Tecnico o laboratorio accreditato in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.	Annuale	ARPAT, COMUNE, PARCO	Attuazione rigorosa delle procedure specifiche in caso di sversamenti accidentali; Presenza di kit antisversamento presso ogni area di lavorazione e presso aree impianti, con adeguata segnalazione per immediata identificazione. Verifica e manutenzione periodica impianto di depurazione. Nel caso di superamento dei limiti revisione dell'impianto di riciclo delle acque/cambiamento di tecnologia/aumento fasi depurazione.
	PO	✓ Attività di dismissione ✓ Caricamento materiali ✓ Trasporti	Potenziale inquinamento acque superficiali per sversamenti accidentali o dispersione materiale polverulento	Qualità acque superficiali	Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (DQA) D.Lgs. 152/2006, parte terza, tabella 3 D.Lgs 16 marzo 2009 n.30 L. R. 20/2009 D.P.G.R. 76/R-2012	Tecnico o laboratorio accreditato in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.	Fine attività	ARPAT, COMUNE, PARCO	Attuazione rigorosa delle procedure specifiche in caso di sversamenti accidentali; Presenza di kit antisversamento presso ogni area di lavorazione e presso aree impianti, con adeguata segnalazione per immediata identificazione. Verifica e manutenzione periodica impianto di depurazione.

Tabella 27: Monitoraggio COMPONENTE ACQUE.

COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelle dovute alle attività di cantiere.

Le alterazioni della qualità dei suoli possono essere riassunte in tre generiche tipologie:

- ✓ alterazioni fisiche;
- ✓ alterazione chimiche;
- ✓ alterazione biotiche.

Gl impatti che possono essere causati alla matrice pedologica sono di tre categorie:

1. perdita di materiale naturale
2. contaminazione dei suoli dovuta ad incidenti
3. impermeabilizzazione dei terreni.

La contaminazione, sicuramente più probabile nelle aree di cantiere (per questo scelte come sedi dei punti di controllo), può essere tenuta sotto controllo. Normalmente gli sversamenti accidentali, per lo più dovuti ai mezzi di trasporto e di movimentazione, sono vistosamente evidenti e pertanto si può correre ai ripari in tempi veloci applicando le procedure specifiche esistenti che garantiscono un margine elevato di sicurezza. Nel caso dovessero verificarsi contaminazioni accidentali, si prevederanno delle indagini extra e specifiche, in modo da assicurare una soluzione tempestiva del problema, in contemporanea a controlli sulle acque superficiali e sotterranee.

Per quanto riguarda il sistema Suolo pertanto, le analisi riguarderano principalmente la ricerca di potenziali inquinanti nei fanghi di lavorazione o sul suolo in prossimità delle aree facilmente esposte al rischio sversamento (aree impianti).

Componente ambientale	Fase	Azioni di progetto/esercizio che producono impatto sulla componente	Impatti significativi	Parametro da valutare	Riferimento normativo	Esecutore	Periodicità	Ente competente	Azione di mitigazione
SUOLO E SOTTOSUOLO	CO	✓ Attività di preparazione ✓ escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Contaminazione accidentale	potenziali inquinanti sul suolo; Potenziali inquinanti nei fanghi di lavorazione	D. Lgs. 152/2006 Titolo V – Parte IV	Tecnico o laboratorio abilitato	Annuale sui fanghi di lavorazione; Triennale sul suolo	ARPAT, COMUNE, ASL	Interventi di abbattimento emissioni polverulente: 1. Delibera della Giunta provinciale di Firenze n. 213/2009 2. BREF(Emissions from storage)
	PO	✓ Attività di dismissione ✓ Trasporti	Contaminazione accidentale	potenziali inquinanti sul suolo	D. Lgs. 152/2006 Titolo V – Parte IV	Tecnico o laboratorio abilitato	Dopo la fase di dismissione	ARPAT, COMUNE, ASL	Nel caso di superamento dei limiti acustici si esegue la revisione dei mezzi di cava.

Tabella 28: Monitoraggio COMPONENTE SUOLO/SOTTOSUOLO.

COMPONENTE BIODIVERSITA'

"Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema".

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

Per garantire tali obiettivi nell'ambito del PMA dovranno essere individuati e caratterizzati:

1. taxa ed associazioni tassonomiche e funzionali,
2. scale temporali e spaziali d'indagine,
3. metodologie di rilevamento e analisi dei dati biotici e abiotici.

Il monitoraggio ante operam dovrà prevedere la caratterizzazione delle fitocenosi e zoocenosi e dei relativi elementi floristici e faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione. Il monitoraggio in corso e post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate".

In particolare, per il **monitoraggio della fase di ripristino degli aspetti biologici**, vengono attuati gli indirizzi di cui ***Linee guida ed istruzioni tecniche per gli interventi di sistemazione ambientale e di riduzione in pristino nei siti estrattivi***, approvate con Deliberazione del Consiglio direttivo n. 15 dell'11 settembre 2020 con l'obiettivo di:

a) registrare gli effetti a diverso termine di tempo delle procedure e delle tecniche di rinaturazione usate, nonché le eventuali variazioni delle condizioni stazionali, individuando le situazioni che richiedono interventi correttivi;

b) verificare il grado di raggiungimento progressivo degli obiettivi del recupero, identificando le situazioni in cui sia raggiunta una fase di pregio naturalistico in equilibrio dinamico con l'ambiente circostante e per la quale non siano necessarie ulteriori manipolazioni.

c) valutare gli effetti della rinaturazione in merito alla mitigazione degli impatti legati all'attività estrattiva (stabilità dei versanti e del suolo riportato, mitigazione visiva sul paesaggio, ecc.);

d) monitorare l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione impiantata (mortalità e condizioni vegetative del materiale introdotto, copertura vegetale, ricchezza floristica, tasso di crescita, parametri fotosintetici, produttività e biomassa vegetale, capacità delle piante di auto-propagarsi

senza apporti esterni aggiuntivi, germinazione);

e) riscontrare l'efficacia del contenimento di specie esotiche invasive e ruderali;

f) controllare la colonizzazione dell'habitat ricreato da parte della comunità animale.

Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

Nel PMA dovranno **essere individuate le stazioni di campionamento, le aree e i punti di rilevamento**, in funzione della tipologia di opera e dell'impatto diretto o indiretto già individuato nello SI, e delle eventuali mitigazioni e compensazioni previste nel progetto.

In corso d'opera il monitoraggio verrà eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime al cantiere, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative: in fase di esercizio potrà essere utile individuare un'area (*buffer*) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi; potranno essere individuati transetti e plot permanenti all'interno dei quali effettuare i monitoraggi.

I punti di monitoraggio individuati in generale, dovranno essere gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e post operam, è necessario identificare le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.

Per quanto riguarda la vegetazione, il suo studio si articolerà su basi **qualitative** (*variazione nella composizione specifica*) e **quantitative** (*variazioni nell'estensione delle formazioni*). Normalmente le metodologie di rilevamento possono essere basate su plot e transetti permanenti la cui disposizione spaziale viene parametrizzata rispetto alle caratteristiche dell'opera (lineare, puntuale, areale). L'analisi prevede una ricognizione dettagliata della fascia d'interesse individuata con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa.

Per quanto riguarda la fauna, analogo approccio dovrà verificare qualitativamente e quantitativamente lo stato degli individui, delle popolazioni e delle associazioni tra specie negli habitat e nei tempi adeguati alla fenologia e alla distribuzione delle specie.

Nella **Figura 37** che segue, si riportano schematicamente gli habitat naturali di Interesse Comunitario censiti nell'area vasta di progetto nello Studio di Incidenza: si individuano pertanto i punti di monitoraggio in modo tale da verificare nel tempo lo stato di conservazione degli stessi habitat e delle specie animali e vegetali che li caratterizzano.

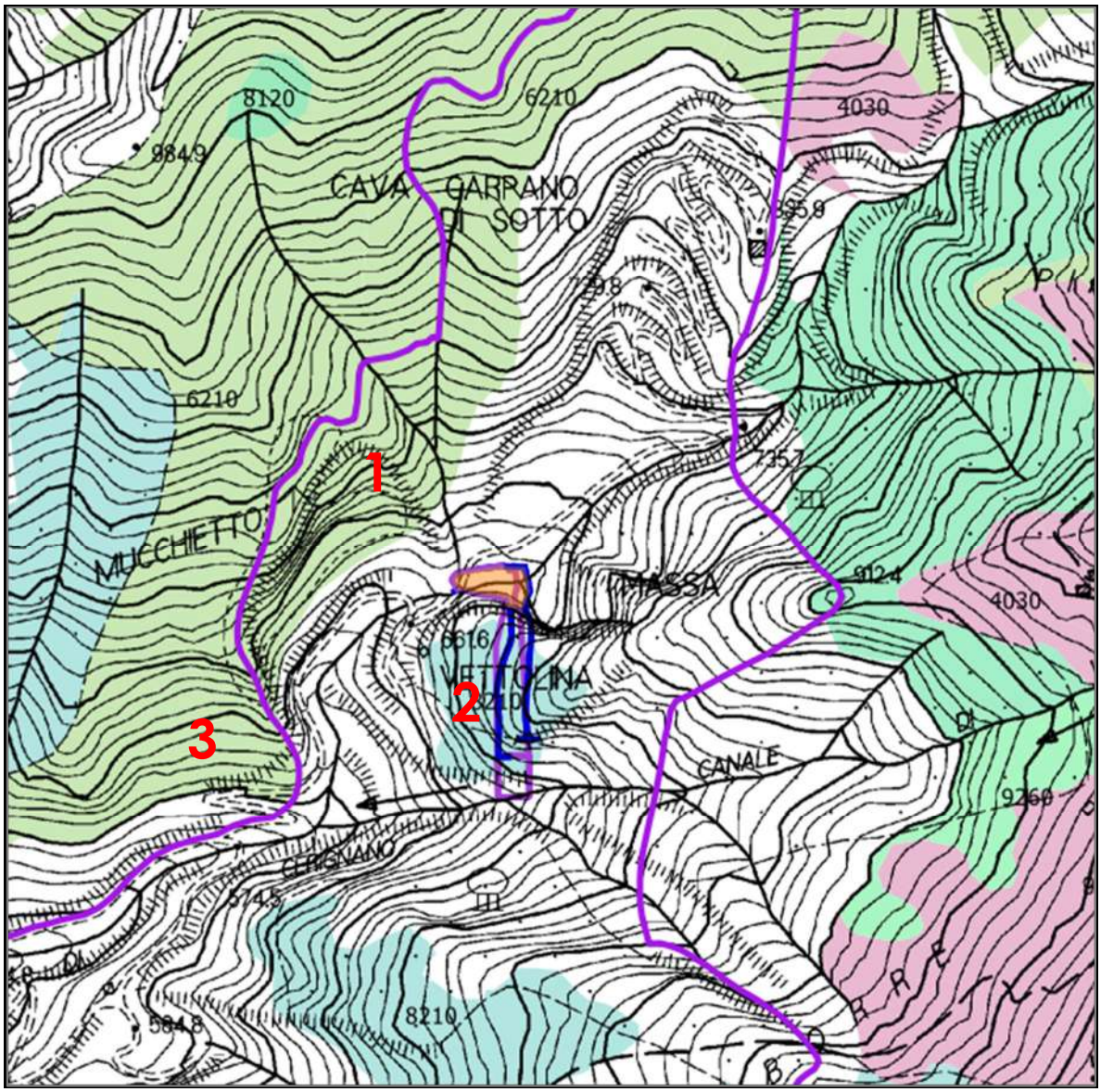


Figura 37: Habitat Naturali di Interesse Comunitario censiti nell'area oggetto di studio e punti di monitoraggio (scala 1:5000).

Parametri descrittori (indicatori)

Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione. La strategia deve individuare, come specie *target*, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Di seguito, sono elencati i parametri descrittori, da calibrare in base ai diversi *taxa* o gruppi funzionali individuati nello SI e nella strategia di monitoraggio.

Flora e Vegetazione

Stato fitosanitario

Il monitoraggio dello stato fitosanitario prevede la raccolta di informazioni non solo relative alla presenza di mortalità, patologie, parassitosi, ma anche relative ad altezza e diametro degli esemplari o delle popolazioni coinvolte. Lo stato fitosanitario può essere quindi dedotto dall'analisi dei seguenti indicatori:

- presenza di patologie/parassitosi,
- alterazioni della crescita,
- tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave.

Stato delle popolazioni

Lo stato delle popolazioni può essere caratterizzato attraverso l'analisi dei seguenti indicatori:

- condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate,
- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.

Stato degli habitat

La caratterizzazione degli habitat è articolata su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione), tenendo conto dei seguenti indicatori:

- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche,
- conta delle specie target suddivise in classi di età (plantule, giovani, riproduttori),
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone,
- grado di conservazione/estensione habitat d'interesse naturalistico.

Fauna

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie *target* selezionate.

Stato degli individui

- presenza di patologie/parassitosi,
- tasso di mortalità/migrazione delle specie chiave,
- frequenza di individui con alterazioni comportamentali.

Stato delle popolazioni

- abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio,
- variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target,
- variazioni nella struttura dei popolamenti,
- modifiche nel rapporto prede/predatori,
- comparsa/aumento delle specie alloctone.

Frequenza/durata dei monitoraggi

La frequenza dei campionamenti, la relativa intensità sul territorio (densità e numero dei prelievi, lunghezza dei transetti ecc.), la durata e la tempistica (tenendo conto della fenologia delle specie chiave) vengono definite nel presente PMA.
Il numero dei campionamenti necessari a un appropriato monitoraggio dell'impatto, dipende dall'estensione e dalle caratteristiche dell'opera e deve essere opportunamente motivato in relazione alle dimensioni e distribuzioni dei popolamenti significativi nell'area di ricaduta degli impatti.

La ricostituzione degli assetti geomorfologici e/o biologici alterati richiede l'elaborazione di un programma di monitoraggio finalizzato agli effetti ambientali prodotti dalle opere difformi e/o dal progetto di ricostituzione medesimo (***Linee guida ed istruzioni tecniche per gli interventi di sistemazione ambientale e di riduzione in pristino nei siti estrattivi***)*. Tale programma è soggetto all'approvazione dell'Ente parco, congiuntamente al progetto di ripristino.*

Il programma di monitoraggio individua le diverse componenti ambientali presenti nel luogo dove deve avvenire il ripristino. Per ogni componente ambientale viene redatta una scheda con i seguenti contenuti minimi:

- *individuazione della componente ambientale interessata dagli impatti e dal monitoraggio;*
- *descrizione sintetica del tipo di monitoraggio da effettuare;*
- *individuazione anagrafica del soggetto responsabile del monitoraggio;*
- *individuazione anagrafica del tecnico abilitato incaricato dei campionamenti;*
- *definizione della frequenza dei campionamenti;*
- *individuazione degli enti cui trasmettere i risultati dei campionamenti;*
- *modalità e frequenza invio dati dei campionamenti;*

Il programma di monitoraggio ha, in ogni caso, una durata complessiva pari agli intervalli temporali individuati sia dall'art. 8 del Regolamento sui procedimenti di sospensione e riduzione in pristino, sia dal punto 5.2.4. successivo. Le fasi di svolgimento del programma di monitoraggio sono esemplificate nello schema finale allegato alle presenti Linee guida ed istruzioni tecniche.

La ricostituzione degli assetti biologici si realizza ricreando gli assetti naturali preesistenti o comunque caratteristici e presenti nella stessa area dell'intervento, secondo intervalli temporali minimi in funzione dell'obiettivo da raggiungere al termine del ripristino, come indicato nella tabella che segue:

tipologia di area interessata dalle difformità	*intervalli temporali minimi per ricostituzione degli assetti biologici*
aree totalmente trasformate da attività antropiche	*00 mesi*
aree parzialmente trasformate da attività antropiche	*12 mesi*
aree non trasformate da attività antropiche senza presenza di vegetazione o in galleria	*18 mesi*
aree non trasformate da attività antropiche, con presenza di vegetazione erbacea	*24 mesi*
aree non trasformate da attività antropiche, con presenza di vegetazione arbustiva	*36 mesi*
aree non trasformate da attività antropiche, con presenza di vegetazione arborea	*48 mesi*
aree con documentata presenza di emergenze naturali	*60 mesi*

Tabella 29: Tempistiche di Monitoraggio in relazione alla tipologia di area interessata da modifiche progettuali *(Linee guida ed istruzioni tecniche per gli interventi di sistemazione ambientale e di riduzione in pristino nei siti estrattivi)*.

Flora e vegetazione

Riguardo alle caratteristiche dell'opera e all'estensione dell'area di potenziale impatto, saranno necessari, durante le tre fasi (ante, in corso e post operam), rilevamenti floristici periodici di porzioni omogenee di territorio per l'individuazione del numero di specie alloctone, sinantropiche e ruderali e il calcolo percentuale rispetto al totale delle specie presenti (ANPA, 2000). La frequenza dei rilevamenti dovrà essere basata sulla fenologia delle specie *target* e delle formazioni vegetali in cui vivono.

L'analisi floristica prevede una ricognizione dettagliata dell'areale d'interesse con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa.

Il cronogramma delle attività di rilevamento dell'estensione delle formazioni vegetali deve essere parametrizzato facendo riferimento alla tipologia (forestale, prativo, fluviale, lacustre ecc.) e alle caratteristiche di resistenza e resilienza di ciascuna di esse. Le variazioni areali delle tipologie vegetazionali identificate, devono essere individuate ed adeguatamente cartografate a seguito dei rilievi annuali di campo e campionamenti diretti e analisi dei dati. Si riportano di seguito le indicazioni date dal documento di riferimento, e le proposte per il caso specifico in esame:

- **Lo stato e il *trend* delle formazioni di interesse naturalistico** in fase preliminare (= durata 1 anno) deve essere valutato con cadenza annuale (due sopralluoghi semestrali) per identificare eventuali modificazioni, mentre in fase di esercizio, annuale per i primi 2 anni, e quindi alla fine della seconda fase (5°anno).
- **L'analisi dell'ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche** (ANPA, 2000, in fase di esercizio, deve essere annuale per i primi 3 anni, quindi alla fine della seconda fase (5°anno).
- **La qualità dei popolamenti e degli habitat** per l'analisi dell'eventuale presenza e frequenza di patologie nei popolamenti individuati, deve prevedere una periodicità annuale in fase di esercizio (il tempo zero deve naturalmente essere identificato in fase ante operam).

- **La variazione nell'estensione degli habitat** in fase di cantiere deve essere condotta annualmente.

	2022	**2023**
Stato e *trend* delle formazioni di interesse naturalistico	ann	ann
Analisi dell'ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche	ann	ann
Qualità dei popolamenti e degli habitat (PATOLOGIE)	ann	ann
Variazione nell'estensione degli habitat	ann	ann

Tabella 30: Programma di monitoraggio per il progetto proposto (flora e vegetazione).

I monitoraggi proposti su **vegetazione e flora** verranno eseguiti durante il periodo vegetativo (primavera/estate) mediante sopralluoghi mensili (da marzo a settembre), e con due sopralluoghi ulteriori: uno in inverno (febbraio) ed uno in autunno (ottobre o novembre). Le relazioni verranno depositate presso il Parco Regionale delle Alpi Apuane alla fine dell'anno. Si ritiene inoltre importante consegnare relazioni aggiuntive in caso di reperimento in corso di monitoraggio di dati importanti dal punto di vista ambientale e/o naturalistico.

Fauna

Come evidenziato nel documento di riferimento, *per il monitoraggio della fauna non è possibile fornire indicazioni generali sulle tempistiche, in quanto esse dipendono dal gruppo tassonomico, dalla fenologia delle specie, dalla tipologia di opera e dal tipo di evoluzione attesa rispetto al potenziale impatto. È opportuno pertanto predisporre un calendario strettamente calibrato sugli obiettivi specifici del PMA, in relazione alla scelta di uno specifico gruppo di indicatori*.

Gli impatti potenziali sulla fauna rilevati nel presente studio, evidenziano la necessità di un monitoraggio per le ZSC sulle specie invertebrate segnalate per l'area vasta (ma di cui non esistono segnalazioni puntuali) e tipiche degli ambienti limitrofi al sito di progetto e su quelle che potrebbero essere potenzialmente presenti. Per tale tipo di indagine si fa riferimento al manuale "***Gli Artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio***" - MIPAAF -Corpo Forestale dello Stato, Università Sapienza di Roma): il monitoraggio è finalizzato al <u>controllo</u> delle specie già segnalate per l'area e anche <u>all'eventuale nuovo reperimento</u> di specie segnalate per il Sito ma non ancora reperite nell'area stessa.

Per la **ZPS23** pare opportuno effettuare il monitoraggio delle specie presenti e sotto maggiore tutela, al fine di verificarne la permanenza o l'eventuale allontanamento nel tempo.

Per i metodi di rilevamento dell'avifauna la scelta può essere guidata dal modo con cui le specie da monitorare si distribuiscono sul territorio interessato:

1. per specie ampiamente distribuite: compilazione di checklist semplici e con primo tempo di rilevamento, censimenti a vista, mappaggio, punti di ascolto.
2. per specie raggruppate e/o localizzate: conteggi in colonia riproduttiva, conteggi di gruppi di alimentazione, dormitorio, in volo di trasferimento.

L'analisi del popolamento produce elenchi di specie, abbondanze relative, indici di diversità (tra le più utilizzate: ricchezza specifica totale (S) e Ricchezza specifica di Margalef (*d*), diversità di Shannon (H') e Indice di equiripartizione (J), dominanza di Simpson (D), frequenza di specie di interesse conservazionistico/rare/minacciate, presenza e abbondanza relativa di specie antropofile, presenza e abbondanza relativa di specie predatrici.

Tra le varie forme con cui i dati possono essere resi, il livello minimo consiste in **statistiche descrittive**, **carte tematiche** con *layer* informativi relativi a distribuzione e/o densità o tracciati di spostamento/migrazione, o ancora **elaborazioni grafiche e carte** che uniscono informazioni sugli habitat e specie *target*.

	2022	2023
Stato degli individui	ann	ann
Stato delle popolazioni	ann	ann

Tabella 31: Programma di monitoraggio per il progetto proposto (fauna).

I monitoraggi proposti sulla **fauna**, mirati soprattutto alla verifica e controllo di specie invertebrate già segnalate o per eventuali nuovi reperimenti, o dell'avifauna, verranno eseguiti durante il periodo primavera/estate mediante sopralluoghi mensili (da marzo a settembre), e con due sopralluoghi ulteriori: uno in inverno (febbraio) ed uno in autunno (ottobre o novembre), in allineamento con i sopralluoghi programmati per flora e vegetazione. I risultati verranno inseriti nelle medesime comunicazioni e depositate presso il Parco Regionale delle Alpi Apuane alla fine dell'anno. Anche per la fauna, si ritiene inoltre importante consegnare relazioni aggiuntive in caso di reperimento in corso di monitoraggio di dati importanti dal punto di vista ambientale e/o naturalistico.

Componente ambientale	Fase	Azioni di progetto/esercizio che producono impatto sulla componente	Impatti significativi	Parametro da valutare	Riferimento normativo	Esecutore	Periodicità	Ente competente	Azione di mitigazione
BIODIVERSITA'	AO STATO ATTUALE	✓ Attività di escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Potenziale inquinamento acque superficiali per sversamenti accidentali o dispersione materiale polverulento.	Qualità acque superficiali	Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (DQA) D.Lgs. 152/2006, parte terza, tabella 3 D.Lgs 16 marzo 2009 n.30 L. R. 20/2009 D.P.G.R. 76/R-2012	Tecnico o laboratorio accreditato in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.	Inizio attività	PARCO, ARPAT	Attuazione rigorosa delle procedure specifiche in caso di sversamenti accidentali; Presenza di kit antisversamento presso ogni area di lavorazione e presso aree impianti, con adeguata segnalazione per immediata identificazione.
			Accumulo polveri su superficie fogliare.	Stato delle formazioni di interesse naturalistico Qualità dei popolamenti e degli habitat (PATOLOGIE)	Specie/habitat protetti dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE	Tecnico abilitato con competenze specifiche	Inizio attività	PARCO	Interventi di abbattimento emissioni polverulente: 1. Delibera della Giunta provinciale di Firenze n. 213/2009 2. BREF(Emissions from storage)
			Riduzione biodiversità animale per allontanamento	Stato delle popolazioni (abbandono/variazione dei siti di alimentazione /riproduzione/rifugio,	Specie/habitat protetti dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE	Tecnico abilitato con competenze specifiche	Inizio attività	PARCO	Manutenzione regolare dei mezzi per contenimento emissioni sonore. Evitare interferenze dirette e/o indirette su habitat specie – specifici.

Componente ambientale	Fase	Azioni di progetto/esercizio che producono impatto sulla componente	Impatti significativi	Parametro da valutare	Riferimento normativo	Esecutore	Periodicità	Ente competente	Azione di mitigazione
BIODIVERSITA'	AO STATO ATTUALE	✓ Attività di escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Mortalità diretta/ patologie	Stato degli individui (presenza di patologie/parassitosi)	Specie/habitat protetti dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE	Tecnico abilitato con competenze specifiche	Inizio attività	PARCO	Evitare interferenze dirette e/o indirette su habitat specie –specifici.
	CO	✓ Attività di preparazione ✓ escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Potenziale inquinamento acque superficiali per sversamenti accidentali o dispersione materiale polverulento.	Qualità acque superficiali	Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (DQA) D.Lgs. 152/2006, parte terza, tabella 3 D.Lgs 16 marzo 2009 n.30 L. R. 20/2009 D.P.G.R. 76/R-2012	Tecnico o laboratorio accreditato in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.	Triennale	ARPAT, PARCO	Attuazione rigorosa delle procedure specifiche in caso di sversamenti accidentali; Presenza di kit antisversamento presso ogni area di lavorazione e presso aree impianti, con adeguata segnalazione per immediata identificazione.
			Accumulo polveri su superficie fogliare.	Stato delle formazioni di interesse naturalistico Qualità dei popolamenti e degli habitat (PATOLOGIE)	Specie/habitat protetti dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE	Tecnico abilitato con competenze specifiche	Annuale	PARCO	Interventi di abbattimento emissioni polverulente: 1. Delibera della Giunta provinciale di Firenze n. 213/2009 2. BREF(Emissions from storage)
			Riduzione biodiversità animale per allontanamento	Stato delle popolazioni (abbandono/variazione dei siti di alimentazione /riproduzione/rifugio, variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target, variazioni nella struttura dei popolamenti, modifiche nel rapporto prede/predatori, comparsa/aumento delle specie alloctone.	Specie/habitat protetti dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE	Tecnico abilitato con competenze specifiche	Annuale	PARCO	Manutenzione regolare dei mezzi per contenimento emissioni sonore. Evitare interferenze dirette e/o indirette su habitat specie –specifici.

Componente ambientale	Fase	Azioni di progetto/esercizio che producono impatto sulla componente	Impatti significativi	Parametro da valutare	Riferimento normativo	Esecutore	Periodicità	Ente competente	Azione di mitigazione
BIODIVERSITA'	CO	✓ Attività di preparazione ✓ escavazione ✓ Caricamento detrito e blocchi ✓ Trasporti	Mortalità diretta/ patologie	Stato degli individui (presenza di patologie/parassitosi)	Specie/habitat protetti dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE	Tecnico abilitato con competenze specifiche	Annuale	PARCO	Evitare interferenze dirette e/o indirette su habitat specie –specifici.
	PO	✓ Attività di dismissione ✓ Trasporti	Potenziale inquinamento acque superficiali per sversamenti accidentali o dispersione materiale polverulento.	Qualità acque superficiali	Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (DQA) D.Lgs. 152/2006, parte terza, tabella 3 D.Lgs 16 marzo 2009 n.30 L. R. 20/2009 D.P.G.R. 76/R-2012	Tecnico o laboratorio accreditato in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.	Fine attività	ARPAT, PARCO	Attuazione rigorosa delle procedure specifiche in caso di sversamenti accidentali; Presenza di kit antisversamento presso ogni area di lavorazione e presso aree impianti, con adeguata segnalazione per immediata identificazione.
			Accumulo polveri su superficie fogliare.	Stato delle formazioni di interesse naturalistico Qualità dei popolamenti e degli habitat (PATOLOGIE)	Specie/habitat protetti dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE	Tecnico abilitato con competenze specifiche	Fine attività	PARCO	Interventi di abbattimento emissioni polverulente: 1. Delibera della Giunta provinciale di Firenze n. 213/2009 2. BREF(Emissions from storage)
			Riduzione biodiversità animale per allontanamento	Stato delle popolazioni (abbandono/variazione dei siti di alimentazione /riproduzione/rifugio, variazioni nella struttura dei popolamenti, comparsa/aumento delle specie alloctone.	Specie/habitat protetti dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE	Tecnico abilitato con competenze specifiche	Fine attività	PARCO	Manutenzione regolare dei mezzi per contenimento emissioni sonore. Evitare interferenze dirette e/o indirette su habitat specie –specifici.

Tabella 32: Monitoraggio COMPONENTE BIODIVERSITA'.

BIBLIOGRAFIA

ANSALDI M., MEDDA E., PLASTINO S., (1994) – I fiori delle Apuane. Baroni Editore.

BACCETTI B., 1970 – Gli Ortotteroidei delle Apuane (Notulae othopterologicae. XXVIII. Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S. I: 33-483.

BARTELLETTI A., AMORFINI A., ZOCCO PISANA L., (1997) – Dissesto idrogeologico e soprassuolo boschivi: il caso di cardoso e Fornovolasco, nelle Alpi Apuane, durante gli eventi del 19 giugno 1996. – Parco Apuane, Seravezza(LU).

BINAGHI G., 1970 – Materiali per lo studio delle *Hydraena* delle Alpi Apuane e considerazioni su due specie di *Dytiscidae* rinvenute in associazione. Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S.I: 533-551.

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.

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.

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.

DALLAI R., 1970 – Ricerche sui Collemboli. XIV. Le Alpi Apuane. Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S. I: 390-433.

FARINA A., 1981 – Contributo alla conoscenza dell'avifauna nidificante nella Lunigiana. Boll. Mus. S.Nat. Lunig. Vol.I, n.1: 21-70.

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., 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.

GIUSTI F., MAZZINI M., 1970 – Notulae malacologicae XIV. I molluschi delle Alpi Apuane. Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S. I: 192-202.

GRAZZINI A., SANI A.,2009 - Il sistema delle aree protette della Provincia di Lucca.

LANZA B., 1997 – La fauna endemica delle Alpi Apuane. Atti del Convegno "Orto Botanico laboratorio di natura e cultura ambientale". Massa, 8-9giugno 1996.

LANZA B., AZZAROLI M.L., - I Mammiferi delle Alpi Apuane. Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S.I: 667-677.

LANZA B., POGGESI M., 1970 – Gli Anfibi e i Rettili delle Alpi Apuane. Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S. I: 619-624.

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.

MARCHETTI D., 1990 – Le Pteridofite indigene della regione apuana. Mem.Accad. Lunig.Sci., LX-LXI: 399-435.

MARCHETTI D., SOLDANO A., 1990 – Note floristiche tosco-liguri-emiliane.V. Mem.Accad. Lunig. Sci., LX-LXI: 313-321.

MORETTI G.P. et Al., 1970 – Informazioni sui Tricotteri delle Apuane. Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S. I: 483-488.

MONDINO G. P., 1998 - I tipi forestali. In: Boschi e macchie della toscana, Regione Toscana, Giunta Regionale, Firenze.

PIGNATTI S., 1982 – Flora d'Italia. Voll. 1-2-3. Ed agricole, Bologna.

PILATO G., 1970 – Osservazioni sui Tardigradi delle Alpi Apuane. Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S. I: 202-336.

RAVIZZA C., 1970 – Considerazioni sulla Bembidiofauna delle Apuane. Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S. I: 488-533.

TOMEI P.E, LIPPI A., BRACCELLI F., (1991) – Specie vegetali protette nella Provincia di Lucca. Amministrazione provinciale. Lucca.

Marmi Ducale s.r.l.
Via Brugnoli, 6 - MASSA

PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA SOTTOVETTOLINA

Bacino Fondone Cerignano
Comune di Massa

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

L.R. 10/2010

ALLEGATO 1

CARTOGRAFIA

Marmi Ducale s.r.l.
Via Brugnoli, 6 - MASSA

PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA SOTTOVETTOLINA

Bacino Fondone Cerignano
Comune di Massa

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

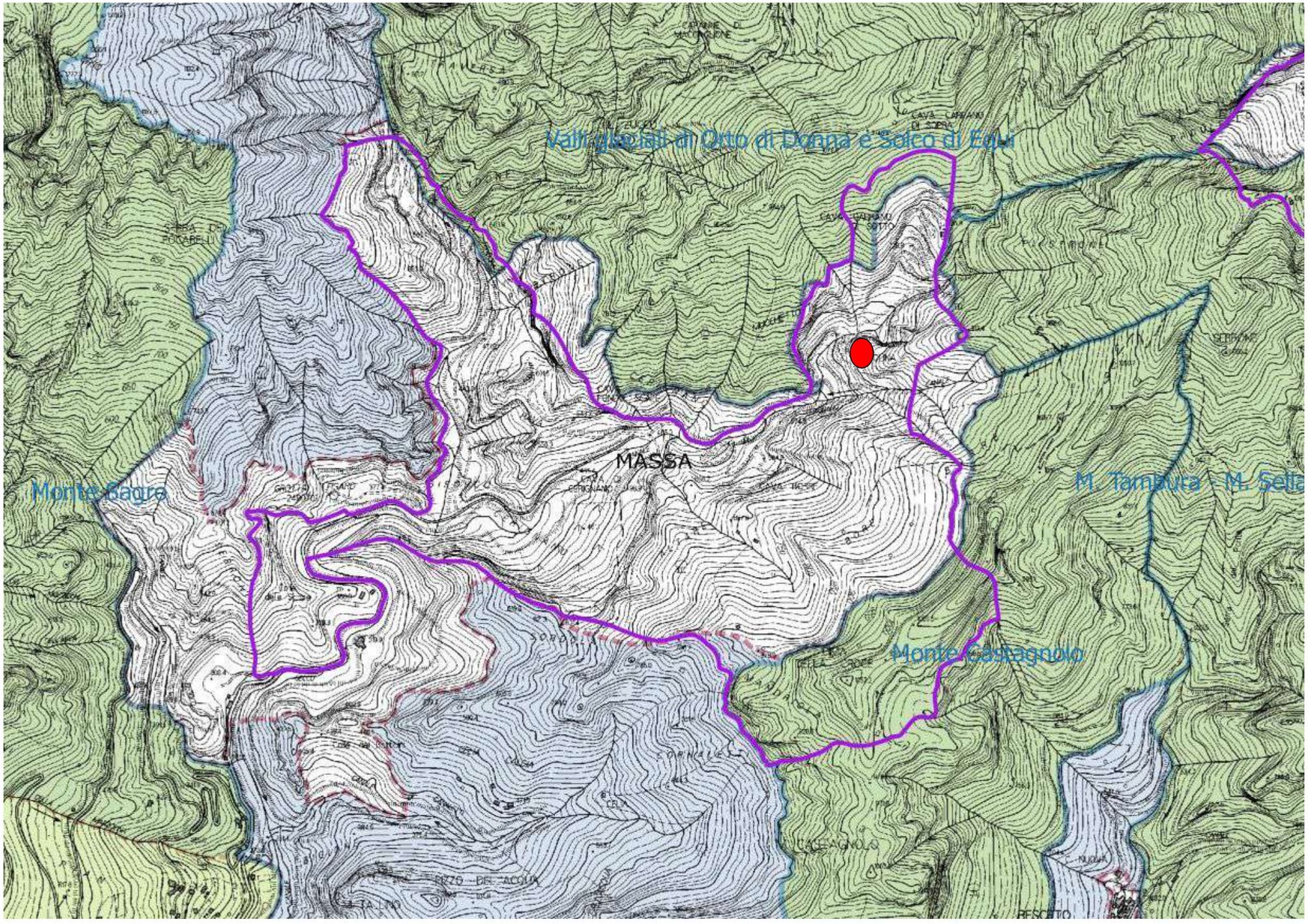
L.R. 10/2010

TAV. 1		SCALA 1: 10.000

CARTA DEI SITI NATURA 2000

LEGENDA

- ZSC
- ZPS23
- ZSC e ZPS23 sovrapposti
- Limite Bacino "Fondone Cerignano" - ACC
- Area estrattiva "Sottovettolina"


Valli glaciali di Orto di Donna e Solco di Equi
MASSA
Monte Sagro
M. Tambura - M. Sella
Monte Castagnolo

Marmi Ducale s.r.l.
Via Brugnoli, 6 - MASSA

PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA SOTTOVETTOLINA

Bacino Fondone Cerignano
Comune di Massa

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

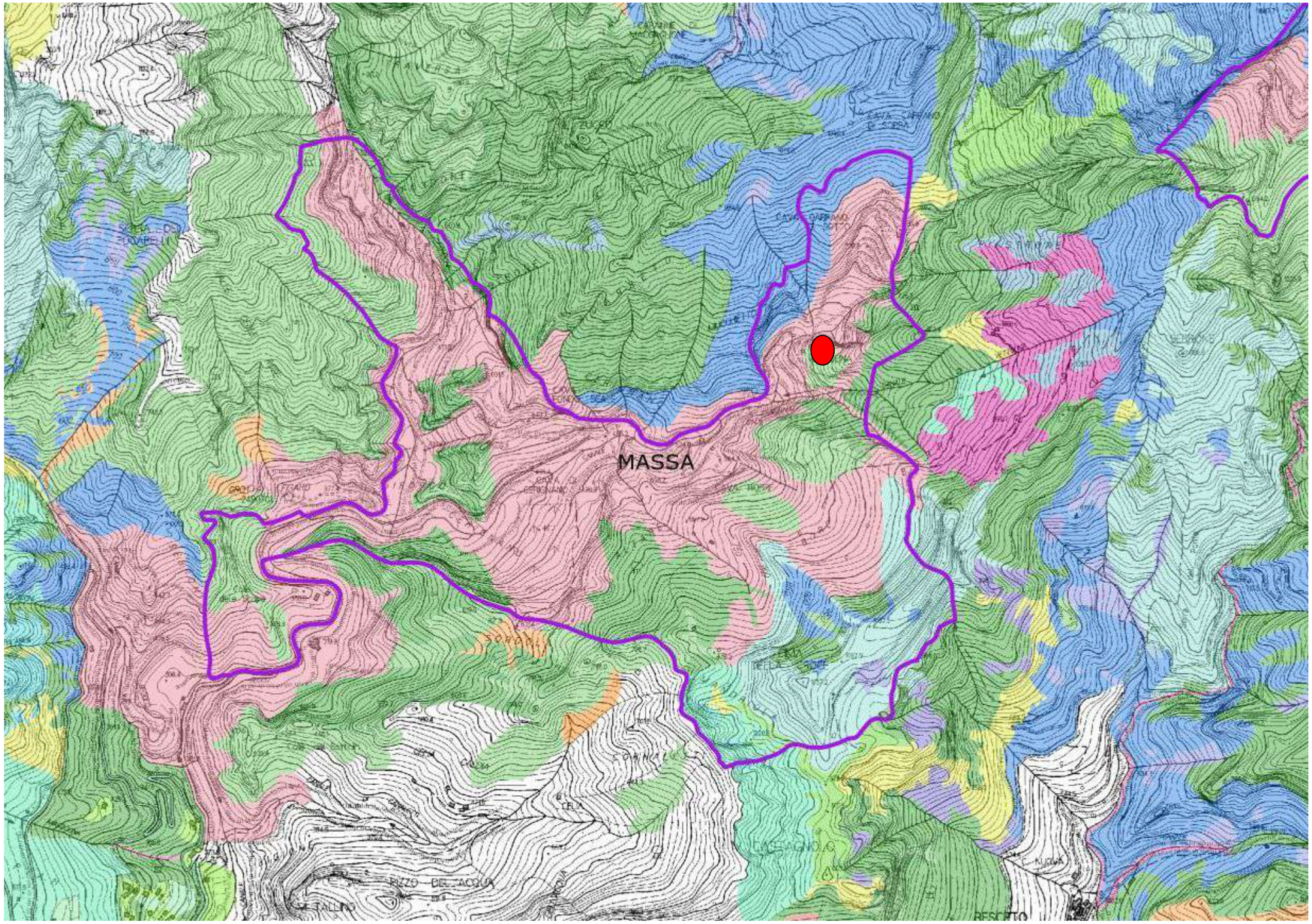
L.R. 10/2010

TAV. 2		SCALA 1: 10.000

CARTA DEL PAESAGGIO VEGETALE

LEGENDA

- Aree estrattive
- Aree rupestri con vegetazione casmofitica
- Mosaico prateria-vegetazione casmofitica
- Boschi misti di latifoglie
- Boschi di faggio
- Praterie (*Festuco-Brometea)*
- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Rimboschimenti di conifere
- Boschi di castagno
- Ghiaioni detritici con felci
- Brughiera con Calluna/ Ginestra /Erica


MASSA

Marmi Ducale s.r.l.
Via Brugnoli, 6 - MASSA

PIANO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA SOTTOVETTOLINA

Bacino Fondone Cerignano
Comune di Massa

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

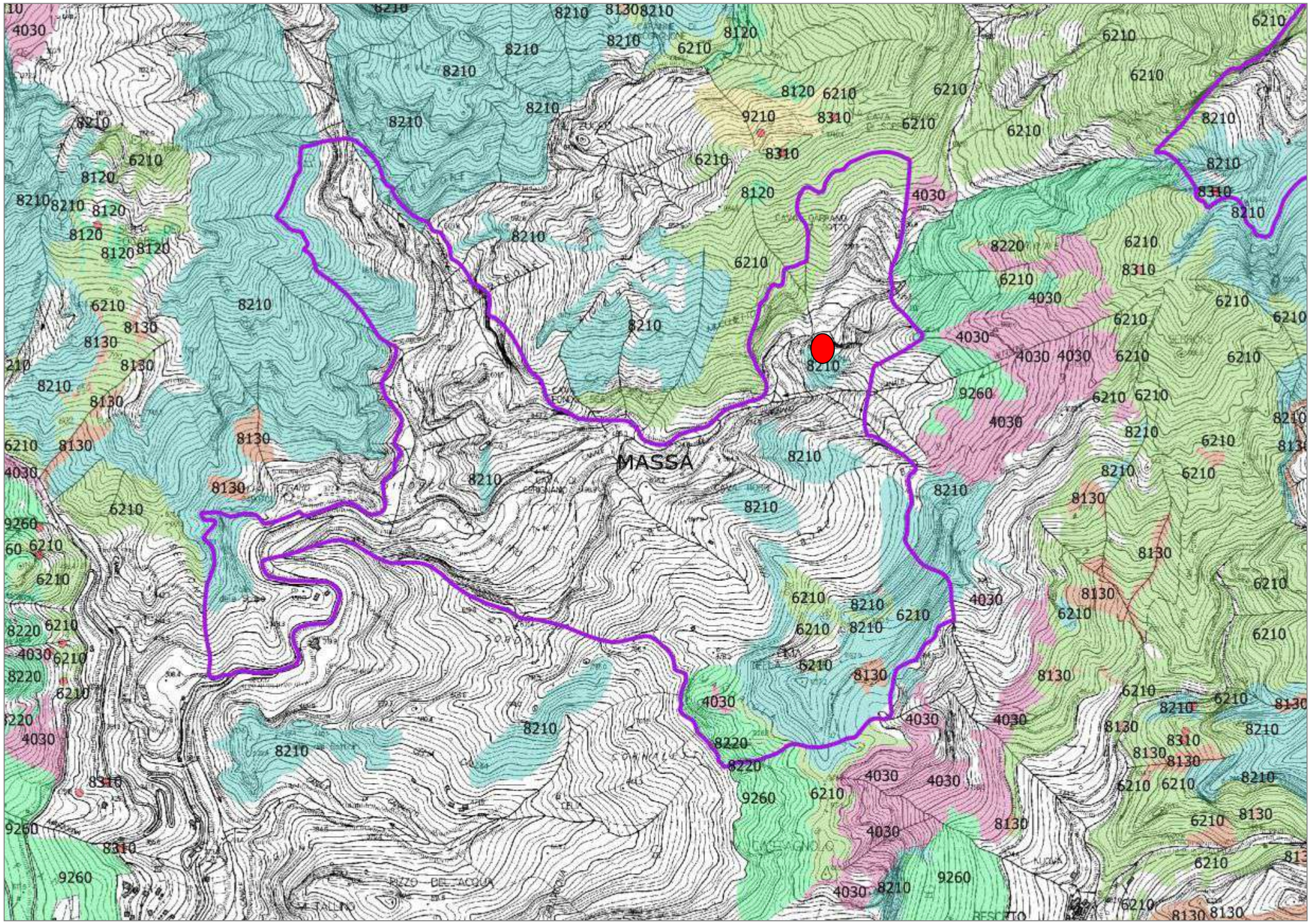
L.R. 10/2010

TAV. 3		SCALA 1: 10.000

CARTA DEGLI HABITAT

LEGENDA

- Habitat 6210: *Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (* notevole fioritura di orchidee)*
- Habitat 8210: *Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica*
- Habitat 9260: *Boschi di Castanea sativa*
- Habitat 8130: *Ghiaioni del mediterraneo occidentali e termofili*
- Habitat 8120: *Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini*
- Habitat 8220: *Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica*
- Habitat 4030:Lande secche
- Habitat 8310: *Grotte non ancora sfruttate a livello turistico*


MASSA