

REGIONE TOSCANA  
PROVINCIA DI MASSA CARRARA  
COMUNE DI CARRARA



# STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Art.19, comma 1 D. Lgs.152/2006

ai fini della Verifica di assoggettabilità di cui all'Art.48 della L.R. 10/2010

## PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA

### "FOSSAGRANDE" N. 37

Bacino Marmifero di Torano - Carrara (MS)

APRILE 2025

Dott. Geol. E. Sirgiovanni

Dott. Geol. L. Vaselli

Dott. Biol. Alessandra Fregosi

**Committente:**

GMC S.P.A.  
Via Fossone Basso, 8 - 19034 Luni (SP)



## SOMMARIO

PREMESSA.....	1
IDENTIFICAZIONE DELL'AZIENDA .....	1
1. AREA DI STUDIO .....	5
1.1 Inquadramento territoriale e vincoli .....	6
2. MATERIALI E METODI .....	15
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	19
3.1 Stato attuale .....	19
3.2 Stato di progetto .....	20
3.3 Gestione dei materiali di scarto derivanti dalle operazioni di scavo.....	26
3.4 Risistemazione finale, messa in sicurezza e reinserimento ambientale .....	26
3.5 Macchinari - impianti - aree di servizio - fabbisogno di materie prime .....	30
3.6 Impianto Idrico e ciclo delle acque.....	30
3.7 Edifici – strutture di servizio. ....	35
3.8 Fabbisogno di materie prime.....	35
3.9 Rifiuti .....	35
3.10 Programma economico-finanziario .....	36
4. ARIA .....	37
4.1 Qualità dell'aria .....	37
4.2 Clima acustico.....	40
4.3 Dati climatici .....	41
4.3.1 Precipitazioni e Temperature.....	42
4.3.2 Il vento .....	42
4.3.3. Il regime idrico dei suoli .....	42
5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E GIACIMENTOLOGICO .....	43
5.1 Geologia.....	43
5.1.1. Pericolosità e fattibilità geologica con riferimento al PABE, al PAI e al PGRA .....	44
5.2 Giacimentologia.....	50
5.3 Morfologia .....	50
5.4 Uso del suolo .....	50
6. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA .....	56
6.1 Vulnerabilità dell'acquifero .....	56
6.2 Carsismo .....	59

7. ANALISI VEGETAZIONALE E FLORISTICA .....	61
7.1 Il paesaggio vegetale nell'area vasta.....	61
7.2 Analisi floristica.....	65
8. ANALISI FAUNISTICA.....	80
8.1 Molluschi .....	80
8.2 Artropodi .....	83
8.3 Anfibi.....	89
8.4 Rettili.....	89
8.5 Uccelli .....	91
8.6 Mammiferi.....	95
9. ECOSISTEMI.....	98
9.1 Individuazione delle unità ecosistemiche. ....	98
9.2 Unità Ambientali.....	102
10. DESCRIZIONE DEI SITI .....	105
10.1 La ZSC8 "Monte Borla-Rocca di Tenerano" .....	105
10.2 La ZPS23 "Praterie primarie e secondarie delle Apuane" .....	106
11. ASSETTO TERRITORIALE E PAESAGGIO.....	107
11.1 Assetto territoriale e paesaggio .....	107
11.2 Patrimonio naturale .....	113
11.3 Patrimonio storico .....	114
11.4 Invarianti strutturali: Invariante I .....	116
11.4 Invarianti strutturali: Invariante II .....	119
12. ASSETTO INSEDIATIVO .....	125
12.1 Invarianti strutturali: Invariante III .....	126
13. ASSETTO DEMOGRAFICO E SOCIO-ECONOMICO .....	129
13.1 Dinamiche demografiche e caratteri strutturali della popolazione .....	129
13.2 Analisi delle attività economico-produttive .....	134
13.2.1 Il settore lapideo e l'indotto .....	137
13.2.2 Agricoltura e allevamento .....	143
13.2.3 Artigianato.....	145
14. ANALISI DEGLI IMPATTI.....	146
14.1 Check-list di individuazione delle azioni impattanti. ....	146
14.2 Componenti ambientali interessate dalle azioni di progetto .....	151

14.3 Potenziale di impatto delle azioni di progetto .....	159
14.4 Valutazione degli impatti critici.....	166
15. IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI PIANI O PROGETTI.....	167
16. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E CONTROLLO .....	169
CONCLUSIONI .....	174

## PREMESSA

Su incarico e per conto della GMC S.p.A con sede in Luni (SP), Via Fossone Basso n. 8 si esegue il presente Studio Preliminare Ambientale a corredo dell'istanza di avvio del procedimento di verifica di assoggettabilità di cui all'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 ed all'art. 48 della L.R. 10/2010 per il progetto di coltivazione della Cava n. 37 denominata "Fossagrande", ubicata nel Bacino marmifero di Torano.

La società G.M.C. Spa è concessionaria da molti anni dell'agro marmifero all'interno del quale è ubicata Cava 37 Fossagrande; volendo apportare significative variazioni al progetto attualmente autorizzato, la società GMC ha deciso di presentare nuova richiesta all'esercizio dell'attività estrattiva che la presente relazione illustra ed accompagna.

Il progetto è stato redatto in conformità alla vigente normativa in materia, rappresentata dalla LR 35/15 e smi, dal DPGR 72/R/2015, oltre che in base al disposto del Piano d'Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico e anche con riferimento al Piano Attuativo Bacino Estrattivo (PABE) Scheda 15, approvato dal Comune di Carrara con Delibera di C.C. n° 71 del 03/11/2020.

La coltivazione all'interno di Cava Fossagrande è attualmente attiva in virtù dell'autorizzazione di cui alla Determinazione Dirigenziale n° 4892 del 10/10/2023. A monte dell'atto di autorizzazione originario vi è la Determinazione Dirigenziale n. 135 del 10/01/2023, comprensiva anche della Valutazione di incidenza, relativa alla verifica di assoggettabilità a VIA del progetto di coltivazione.

## IDENTIFICAZIONE DELL'AZIENDA

La società G.M.C. Spa ha in disponibilità i terreni in cui è ubicata la cava, identificati dai seguenti estremi catastali del catasto del Comune di Carrara: (cfr. Tav. n°2)

Foglio	Mappale	Intestatario	Sup totale mappale (mq)	Sup Agro Marmifero (mq)
22	28	GMC SpA	4135	4135
22	29	GMC SpA	3452	3452
22	31	GMC SpA	9347	9347
22	32	GMC SpA	5404	5404
22	43	GMC SpA	23573	23573
22	44	GMC SpA	3313	3313
22	45	GMC SpA	5402	5402
22	91	GMC SpA	20	20
		<b>Totale</b>	<b>54646</b>	<b>54646</b>

**Tabella 1:** Estremi catastali dell'area in disponibilità.

La disponibilità dell'area deriva da una concessione livellaria di agro marmifero comunale rilasciata dal Comune di Carrara. È, inoltre, in disponibilità temporanea anche parte del mappale n°58 del foglio 22 a titolo di connessione precaria ai sensi dell'art. 20 comma 4 e comma 5 del Regolamento per la concessione degli agri marmiferi comunali.

GMC SpA opera dal 1973 nel settore del marmo e del granito.

Il gruppo **GMC Spa** è costituito da due importanti aziende con uffici situati a Luni (SP) e Massa Carrara (Italia).

La produzione va da semplici marmette per pavimentazione, a grandi lastre a macchia aperta per rivestimenti di interni di pregio e rifiniture di lusso.

I marmi estratti sono: Bianco Carrara, Statuario e Calacatta GMC, Arabescato.

L'Azienda ha completato l'iter per la certificazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 14001:2015 e UNI EN ISO 45001:2018 ed è registrata al Regolamento EMAS

		<small>CISQ is a member of</small>  <small>The International Certification Network www.iqnet-certification.com</small>
<b>CERTIFICATO N.</b>		<b>EMS-9265/S</b>
<b>CERTIFICATE No.</b>		
<small>Altre unità operative coperte dal sistema di gestione di: Other operational units covered by the management system of:</small>		
<b>G.M.C. - GRANITI E MARMI COLORATI DI LUCIANO GRASSI &amp; C. S.P.A.</b>		
<small>Organizzazione operante secondo le prescrizioni del sistema di Gestione conforme alla Norma / Organization operating in accordance with the requirements of the Management System standard</small>		
<b>ISO 14001:2015</b>		
<b>Unità Operative/Operational units</b>	<b>Campi di attività specifiche / Specific field(s) of activities</b>	
<small>(Ragione sociale-Indirizzo Sito / Registered name - Site address)</small>		
G.M.C. - GRANITI E MARMI COLORATI DI LUCIANO GRASSI & C. S.P.A. CAVA CAPRAIA M52 54100 MASSA (MS) ITALIA	COLTIVAZIONE CAVA DI MARMO MARBLE QUARRY MINING	
G.M.C. - GRANITI E MARMI COLORATI DI LUCIANO GRASSI & C. S.P.A. Cava "Fossagrande" N°37 54033 CARRARA (MS) ITALIA	COLTIVAZIONE CAVA DI MARMO MARBLE QUARRY MINING	
G.M.C. - GRANITI E MARMI COLORATI DI LUCIANO GRASSI & C. S.P.A. VIA FOSSONE BASSO, 8 19034 LUNI (SP) ITALIA	UFFICI E DEPOSITO MARMI OFFICES AND MARBLE DEPOSIT	

Per informazioni sulla validità del certificato, visitare il sito [www.rina.org](http://www.rina.org)  
For information concerning validity of the certificate, you can visit the site [www.rina.org](http://www.rina.org)



CISQ is a member of



The International Certification Network  
www.iqnet-certification.com

**CERTIFICATO N. EMS-9265/S**  
**CERTIFICATE No.**

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE DI  
IT IS HEREBY CERTIFIED THAT THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM OF

**G.M.C. - GRANITI E MARMI COLORATI DI LUCIANO GRASSI  
& C. S.P.A.**

Via Fossone Basso 8 19034 LUNI (SP) ITALIA

NELLE SEGUENTI UNITÀ OPERATIVE / IN THE FOLLOWING OPERATIONAL UNITS

Cava "Fossagrande" N°37 54033 Carrara (MS) ITALIA

E UNITÀ OPERATIVE INDICATE NELLE PAGINE SUCCESSIVE / AND OPERATIONAL UNITS IN THE FOLLOWING PAGES

È CONFORME ALLA NORMA / IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

**ISO 14001:2015**

E AL REGOLAMENTO TECNICO ACCREDIA RT-09, APPLICABILE IN ITALIA  
PER I SEGUENTI CAMPI DI ATTIVITÀ / FOR THE FOLLOWING FIELD(S) OF ACTIVITIES

Per informazioni sulla validità  
del certificato, visitare il sito  
www.rina.org

For information concerning  
validity of the certificate, you  
can visit the site  
www.rina.org

IAF-02

COLTIVAZIONE CAVA DI MARMO

MARBLE QUARRY MINING

L'uso e la validità del presente certificato sono soggetti al rispetto del documento RINA: Regolamento per la Certificazione di Sistemi di Gestione Ambientale  
The use and the validity of this certificate are subject to compliance with the RINA document: Rules for the Certification of Environmental Management Systems  
La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza periodica annuale / semestrale ed al riesame completo del sistema di gestione con periodicità triennale  
The validity of this certificate is dependent on an annual / six monthly audit and on a complete review, every three years, of the management system

Prima emissione

First Issue

14.11.2022

Data scadenza

Expiry Date

13.11.2025

Data revisione

Revision date

05.06.2023

Isabella Solisio

Prato Management System  
Certification, Head



www.cisq.com



SGA N° 002 D

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

**RINA Services S.p.A.**

Via Corsica 12 - 16128 Genova Italy

1/2

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di  
Certificazione dei sistemi di gestione aziendale  
CISQ is the Italian Federation of  
management system Certification Bodies

Form. C01/01/001/002 2022

## Certificato di Registrazione

*Registration Certificate*



**G.M.C. - GRANITI E MARMI COLORATI DI  
LUCIANO GRASSI & C. S.p.A.**

Via Fossone Basso, 8  
19034 - Luni (La Spezia)

N. Registrazione:  
*Registration Number*

**IT-002307**

Data di Registrazione:  
*Registration Date*

**06 Giugno 2024**

**Siti:**

- 1] Cava "Capraia" M - Bacino Marmifero di Capraia - Massa (MS)
- 2] Cava "Fossagrande" n. 37 - Località Torano - Carrara (MS)
- 3] Sede Legale - Via Fossone Basso, 8 - Luni (SP)

**ESTRAZIONE DI PIETRE ORNAMENTALI E DA COSTRUZIONE, CALCARE, PIETRA DA GESSO, CRETA NACE: 08.11  
E ARDESIA**  
*QUARRRYING OF ORNAMENTAL AND BUILDING STONE, LIMESTONE, GYPSUM, CHALK AND SLATE*

Questa Organizzazione ha adottato un sistema di gestione ambientale conforme al Regolamento EMAS allo scopo di attuare il miglioramento continuo delle proprie prestazioni ambientali e di pubblicare una dichiarazione ambientale. Il sistema di gestione ambientale è stato verificato e la dichiarazione ambientale è stata convalidata da un verificatore ambientale accreditato. L'Organizzazione è stata registrata secondo lo schema EMAS e pertanto è autorizzata a utilizzare il relativo logo. Il presente certificato ha validità soltanto se l'organizzazione risulta inserita nell'elenco nazionale delle organizzazioni registrate EMAS.

*This Organisation has established an environmental management system according to EMAS Regulation in order to promote the continuous improvement of its environmental performance and to publish an environmental statement. The environmental management system has been verified and the environmental statement has been validated by accredited environmental verifier. The Organization is registered under EMAS and therefore is entitled to use the EMAS Logo. This certificate is valid only if the Organization is listed into the national EMAS Register.*

Roma, 06 Giugno 2024  
*Rome*

Certificato valido fino al:  
*Expiry date*

**05 Giugno 2026**

**Comitato Ecolabel - Ecoaudit  
Sezione EMAS Italia  
Il Presidente  
Dott. Enrico Cancila**

*f.to digitalmente*

*"Il presente atto è firmato digitalmente ai sensi del D.P.R. n.445/2000 e del D.lgs. 7 marzo 2005 n.82 e norme collegate. Detta modalità sostituisce il testo cartaceo e la firma autografa".*

## 1. AREA DI STUDIO

La cava è contraddistinta con il n.37 nell'elenco delle cave del Comune di Carrara ed è ubicata nel Bacino marmifero di Ravaccione. Il paesaggio è quello tipico dei bacini marmiferi apuani, modellato da una secolare attività estrattiva e caratterizzato dal susseguirsi, quasi ininterrotto, di cave e ravaneti. La vegetazione è quasi del tutto assente, limitata allo sviluppo di erbe ed arbusti, in quanto la presenza esclusiva di litotipi calcarei, a scarsa fertilità, l'elevata pendenza dei versanti ed il forte dilavamento rendono impossibile la formazione di un suolo su cui si possa sviluppare una vegetazione organizzata. Il complesso estrattivo attualmente in lavorazione, si trova sulle pendici sud occidentali del Monte La Faggiola (m 1.255 s.m.) e dello Zucco del Latte (m 1360 s.m.) ed è compreso tra le quote di 1.440 m s.l.m. e 910 m s.l.m.; sono inoltre presenti, a quote diverse, altri piazzali di cava testimonianza dalle passate lavorazioni. Ad ovest e a nord si possono vedere alcune forme d'origine glaciale, che non saranno in alcun modo interessate dal procedere della coltivazione. L'area di cava si può considerare di circa 21000 mq, considerando solamente le superfici interessate dalle lavorazioni e dalle infrastrutture.

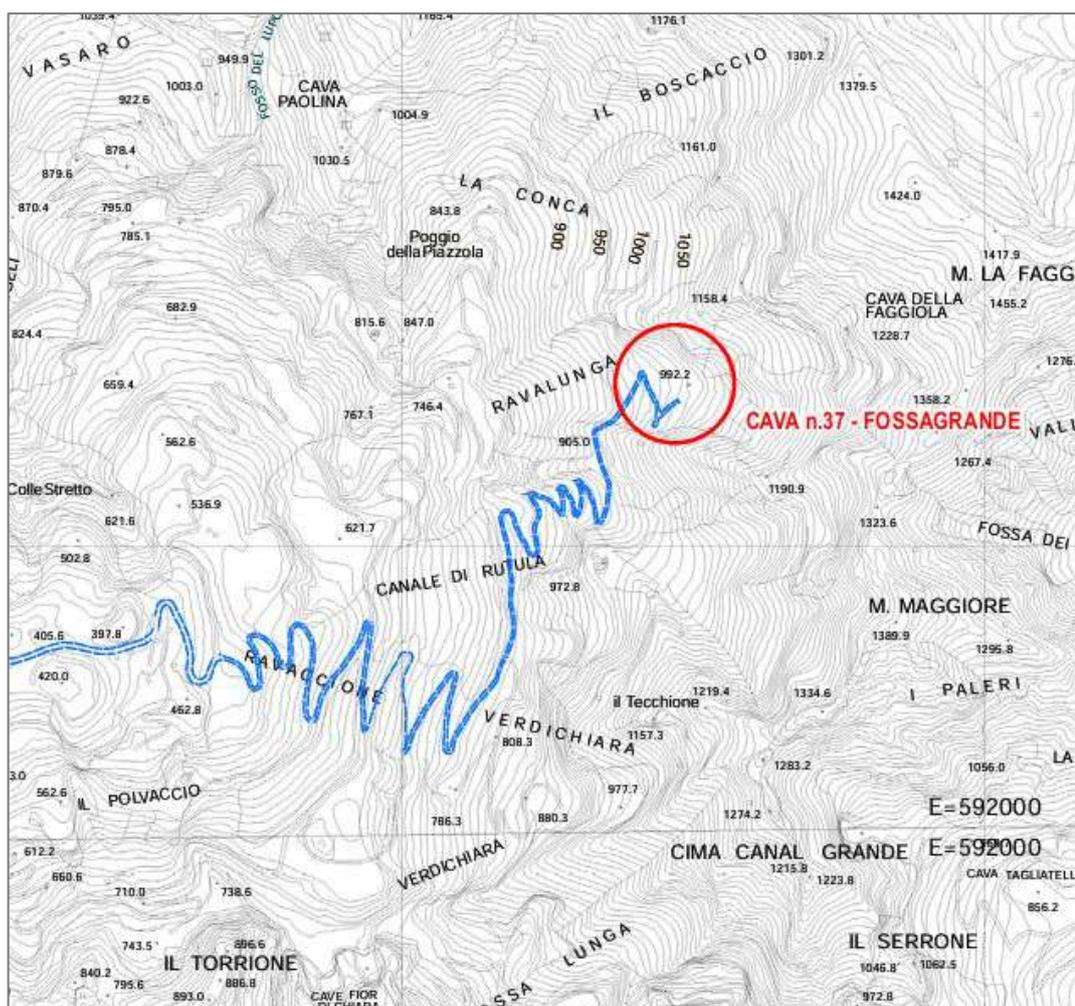
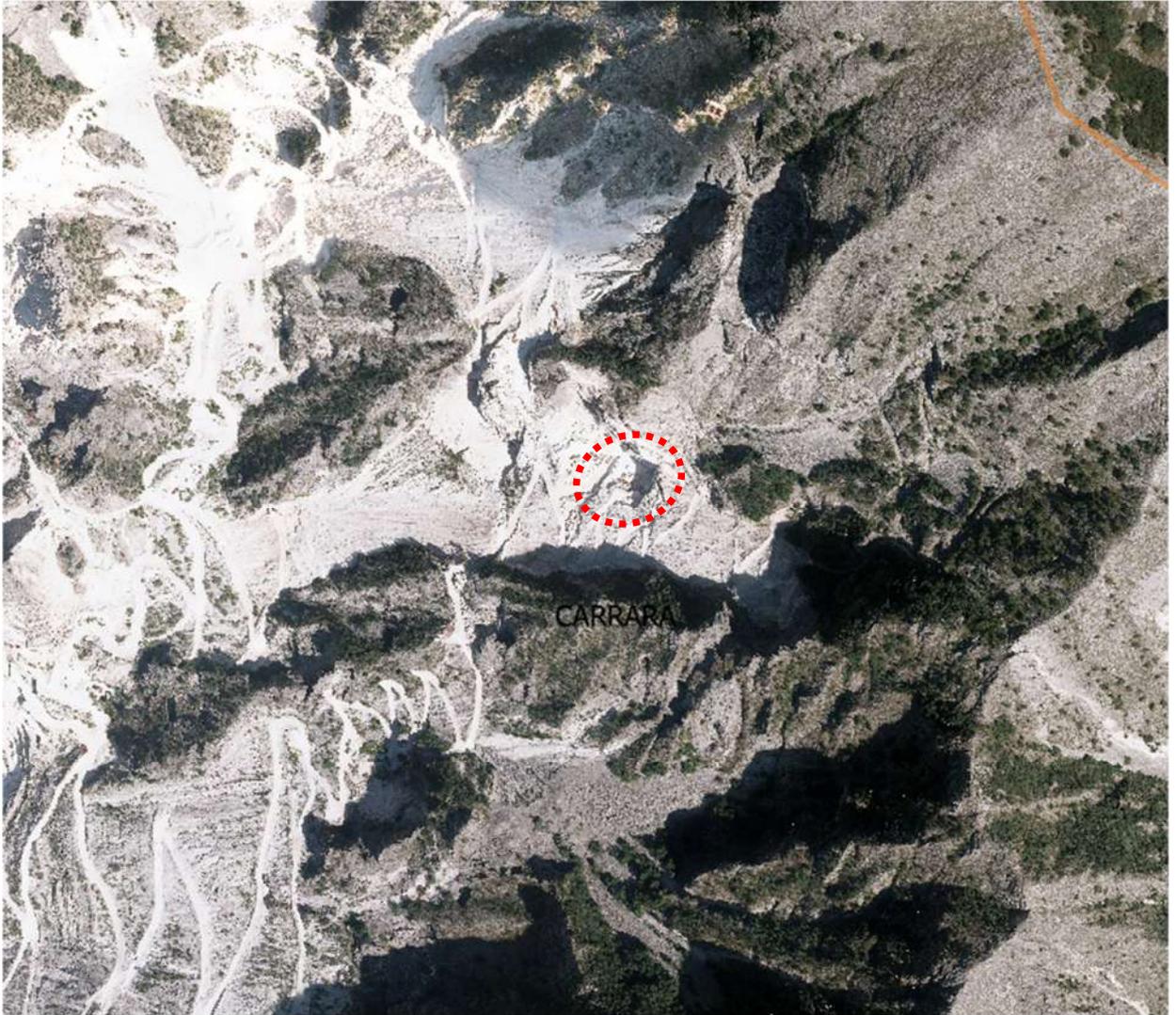


Figura 1: Inquadramento territoriale (Tav. 1).



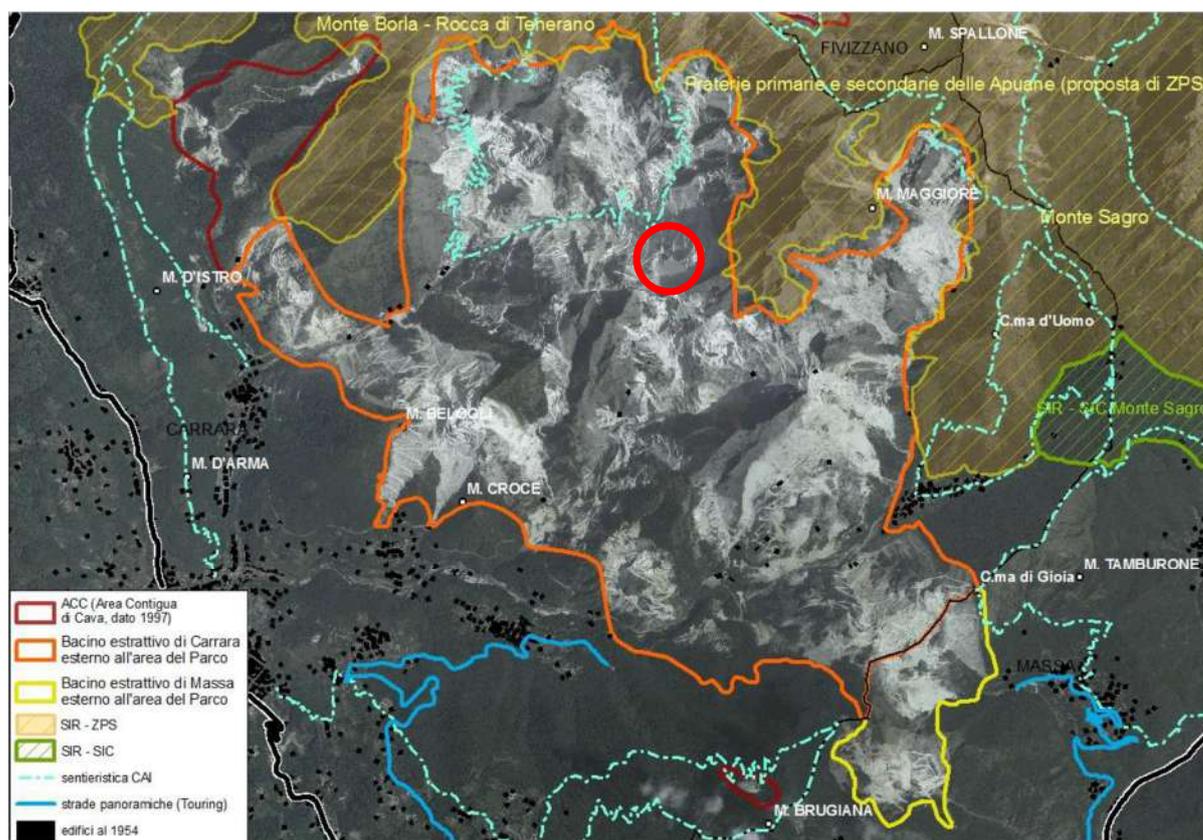
**Figura 2:** Ortofoto dell'area estrattiva (Geoscopio – Regione Toscana).

### **1.1 Inquadramento territoriale e vincoli**

La cava rientra nel sottobacino di Torano, incluso nella Scheda n. 15 del P.I.T. "Bacini di Carrara e Massa" (**Figura 3**).

Tutta la zona è soggetta a Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3276/1923 (**Figura 4**) ma non a vincolo paesaggistico di cui di cui al Capo II, art. 142, lettera "g" (territori ricoperti da foreste e da boschi) D.Lgs 42/2004.

Per la L. 431/1985 e per il sistema regionale delle aree protette (L.R. 52/1982) l'area non risulta inserita nel Parco Regionale delle Alpi Apuane, (L.R. 65/1997)) (**Figura 5**), ma si colloca in prossimità dei Siti Natura 2000 più prossimi: ZSC08 "Monte Borla – Rocca di Tenerano" e ZPS23 "Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane" (**Figura 6**).



**Figura 3:** Inquadramento territoriale (P.I.T. Toscana, scheda n.15). In rosso, indicativamente, l'area di intervento.

Non sono presenti geositi, grotte carsiche in area di intervento (**Figure 7-8**).

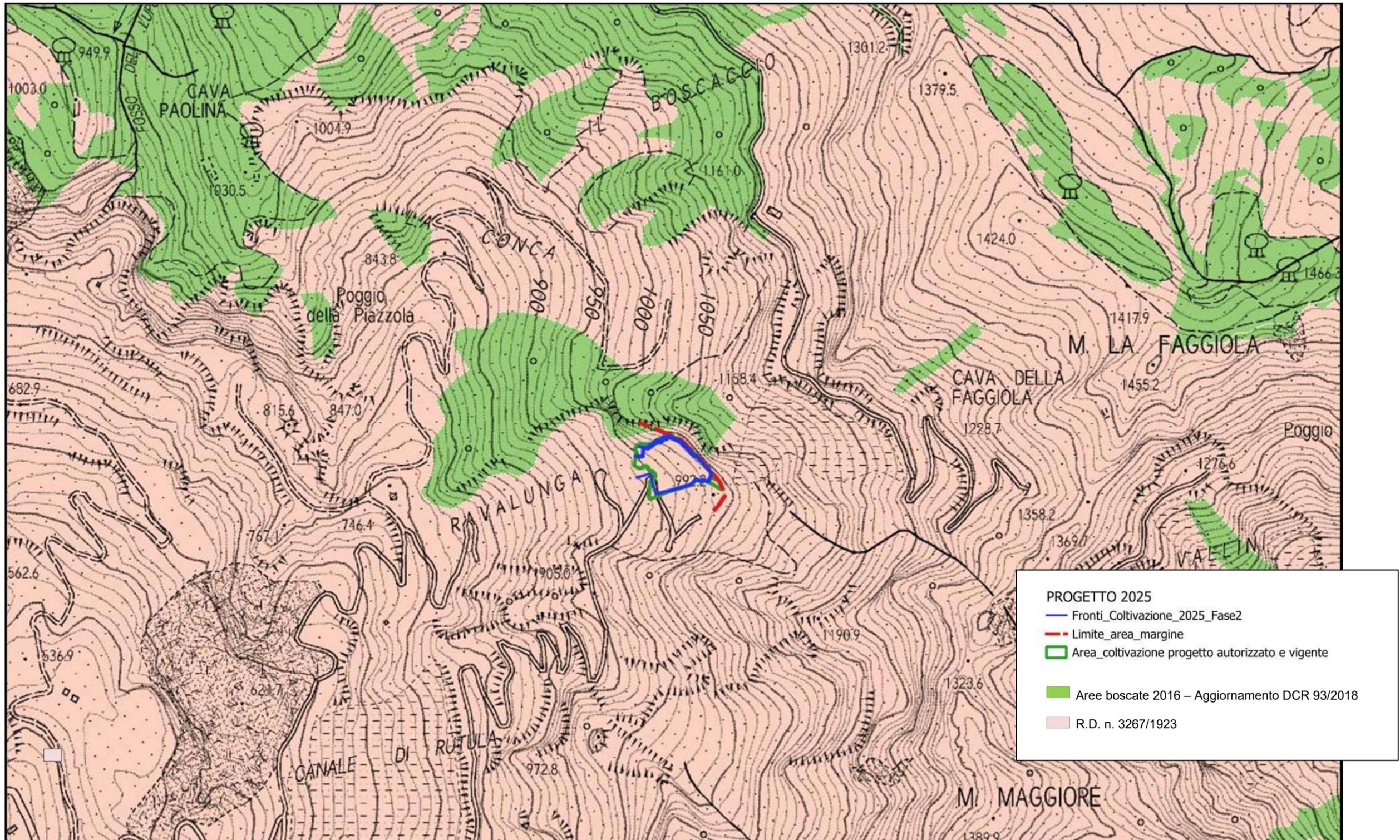


Figura 4: L'area di progetto è sottoposta a vincolo idrogeologico ma non rientra nelle zone a vincolo paesaggistico di cui al Capo II, art. 142, lettera "g" (territori ricoperti da foreste e da boschi) D.Lgs 42/2004. Anno 2016, Aggiornamento DCR 93/2018.

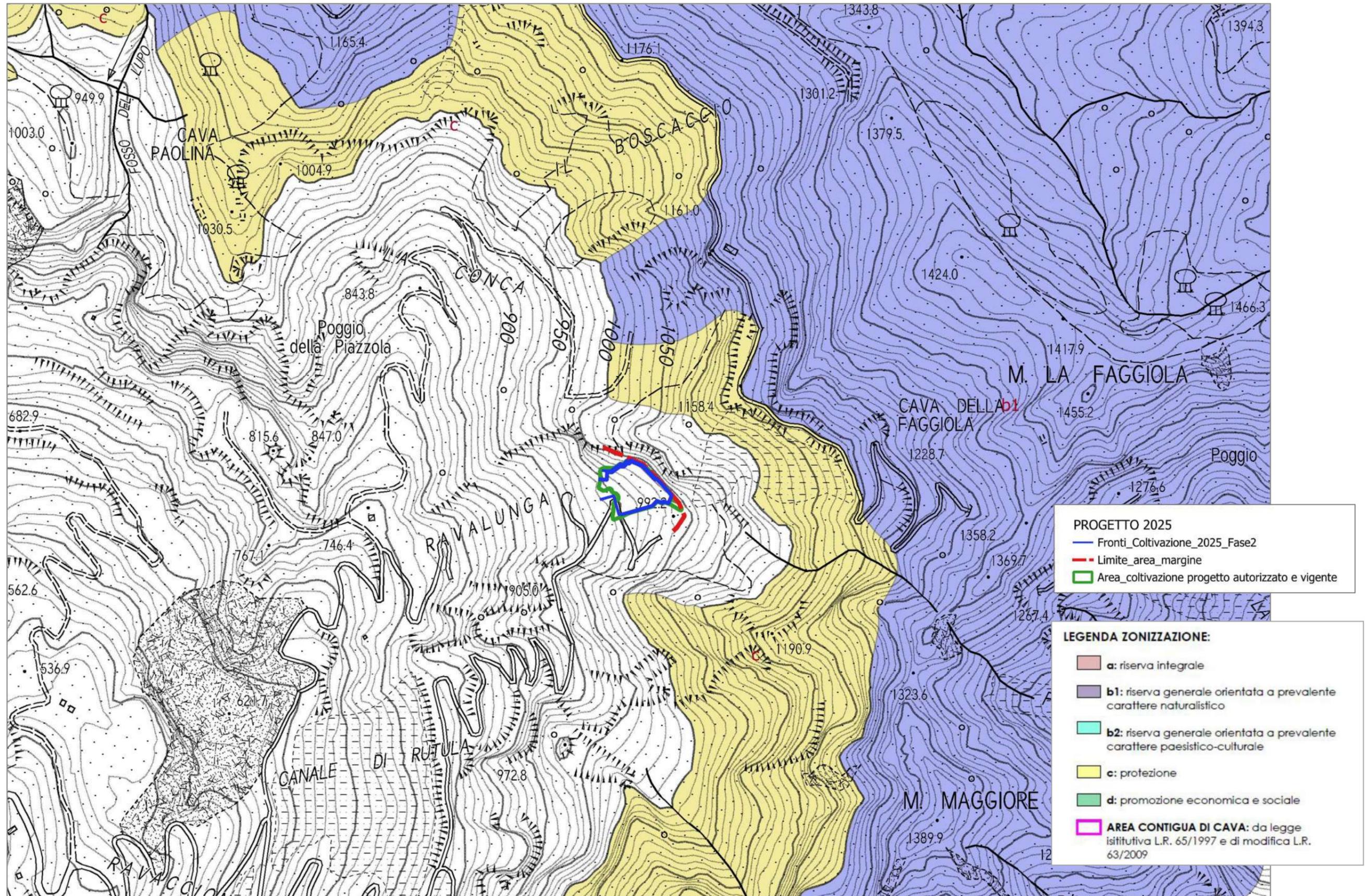


Figura 5: L'area di progetto non rientra nel perimetro del Parco Regionale delle Alpi Apuane.

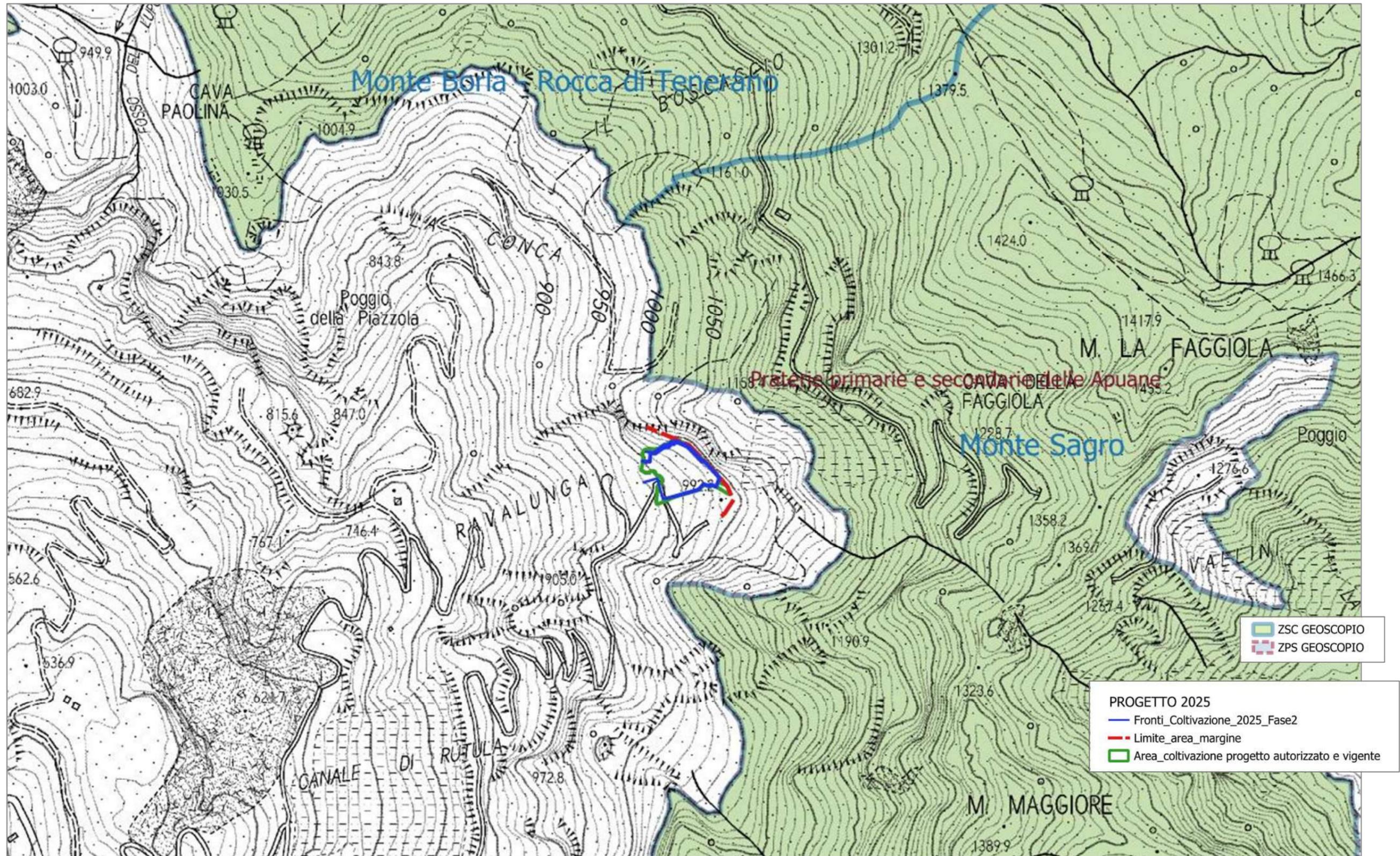


Figura 6: L'area di progetto non rientra nel perimetro dei Siti Natura 2000 limitrofi.

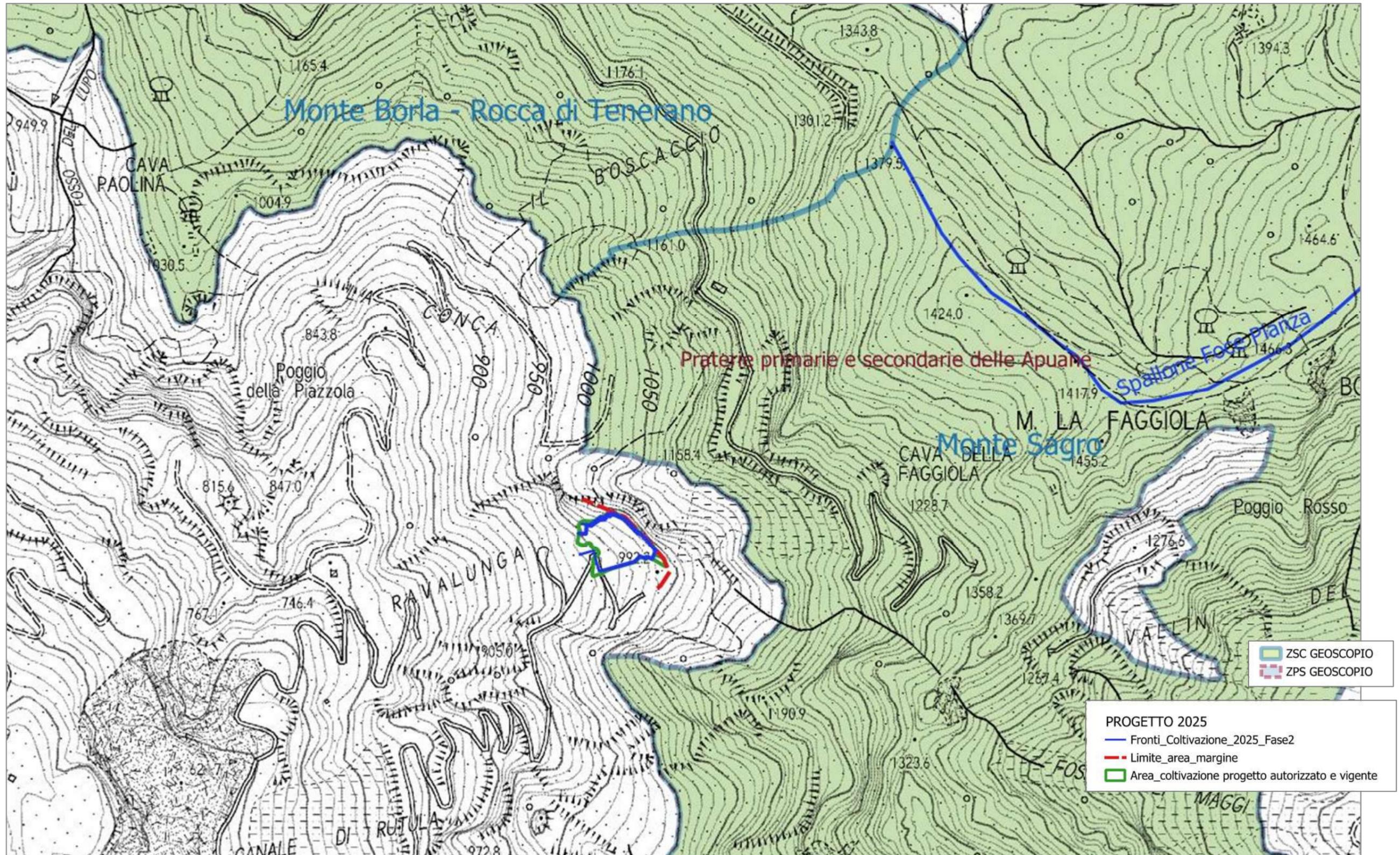


Figura 7: Non sono presenti geositi in area di progetto.

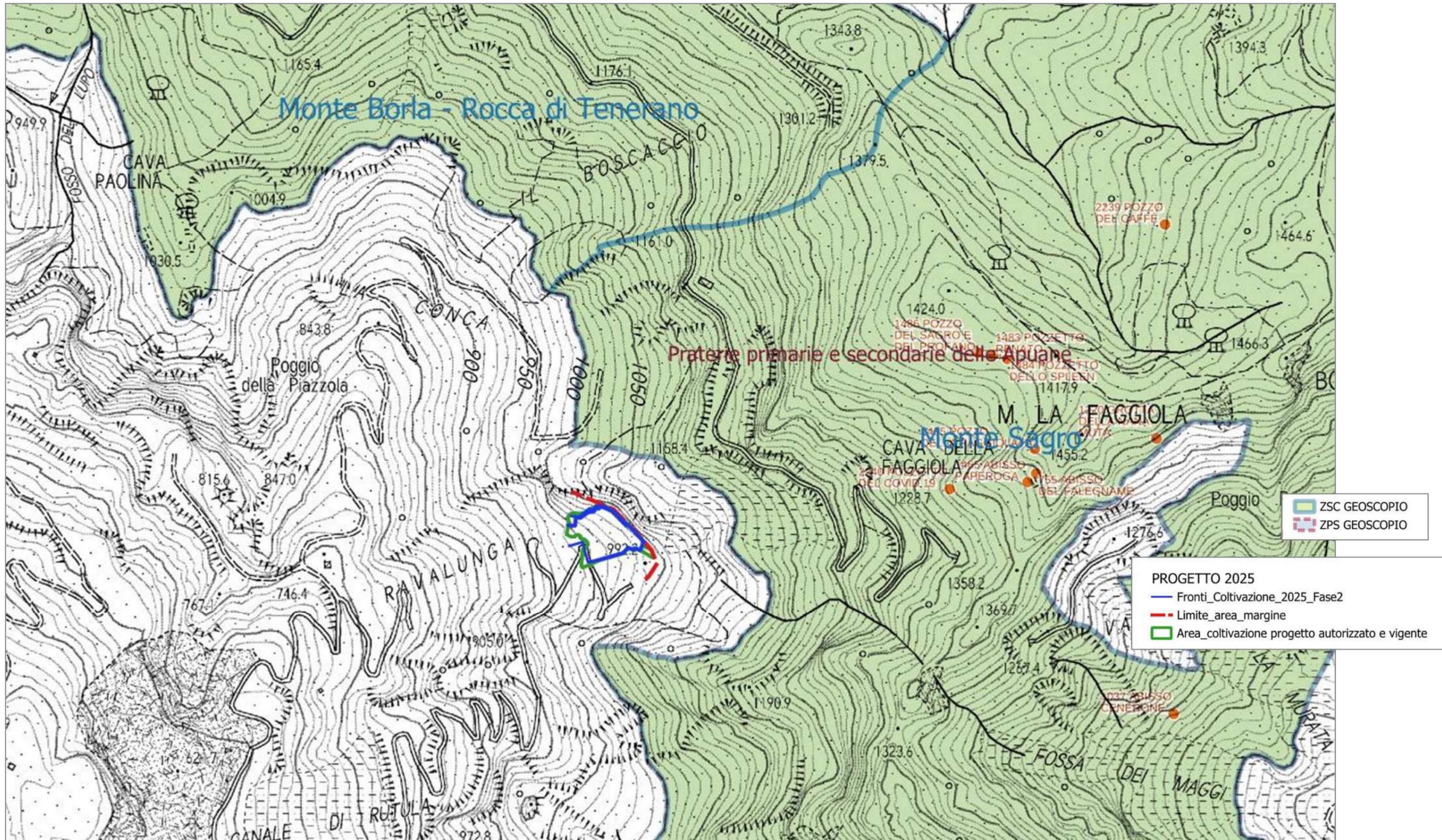


Figura 8: Non sono presenti grotte o cavità carsiche in area di progetto.

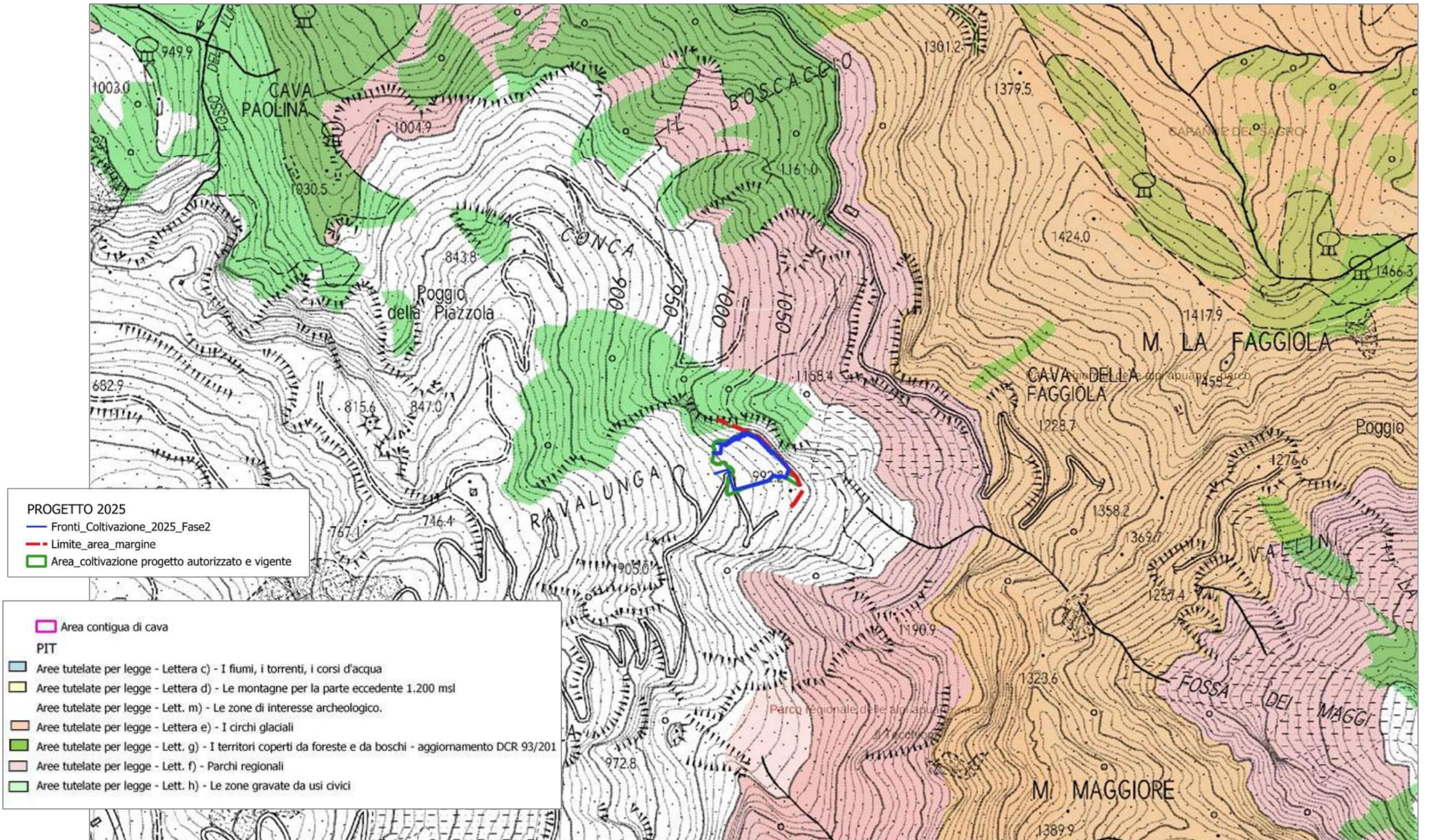
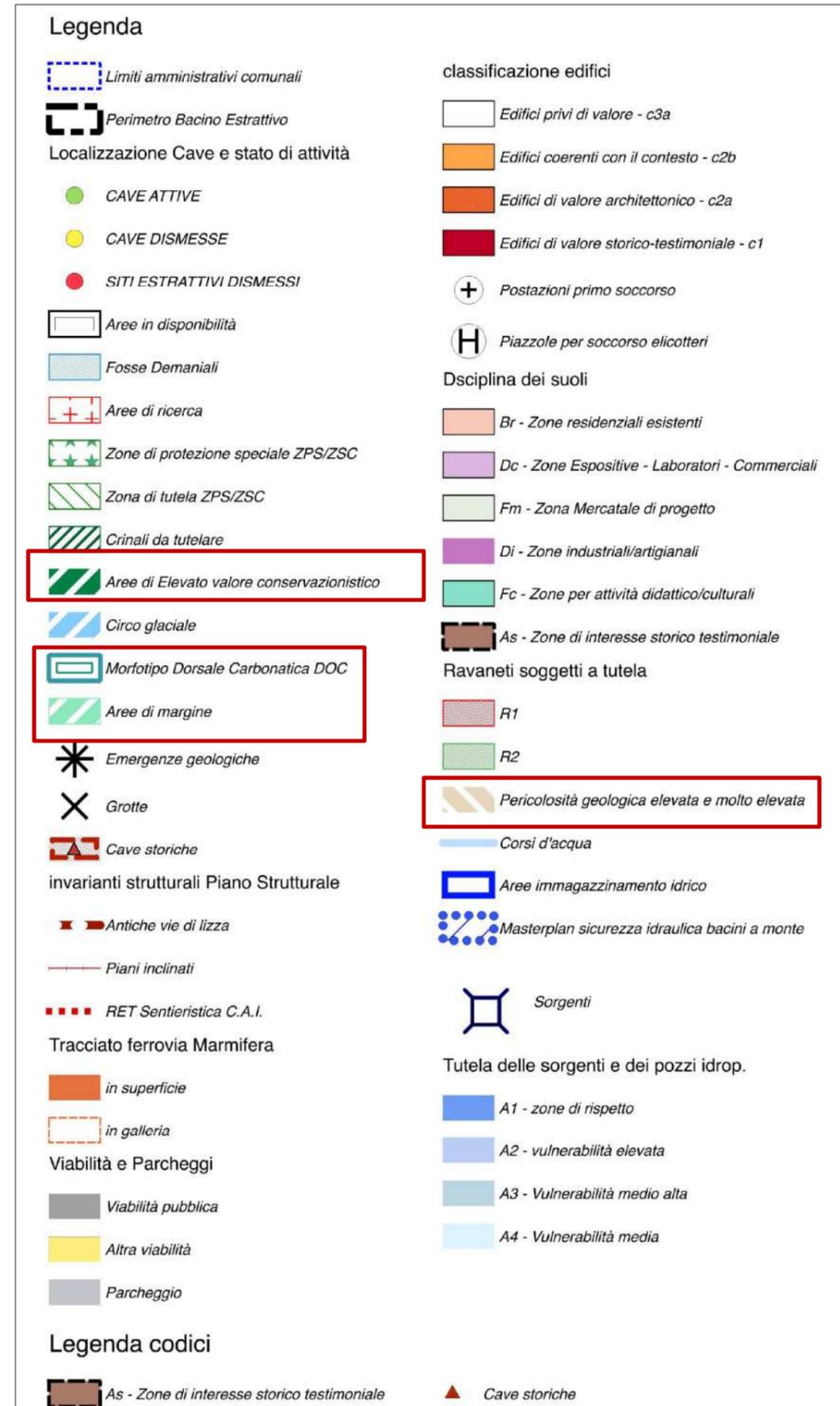
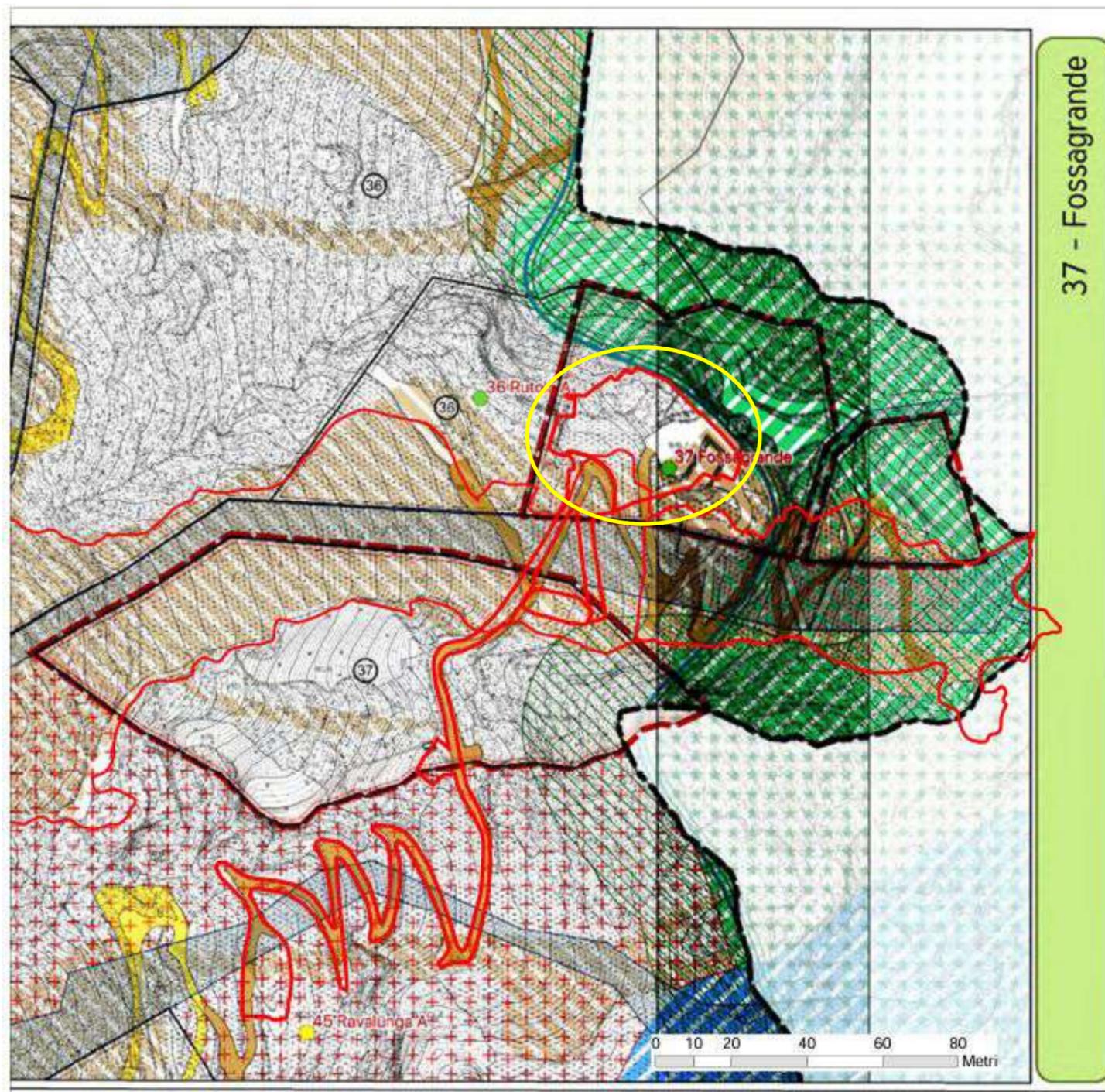


Figura 9: Non sono presenti vincoli di tipo paesaggistico di cui all'Art. 142 del D.Lgs 42/2004 nell'area di progetto.



**Figura 10:** Estratto dal Quadro propositivo del P.A.B.E vigente approvato con Del. n. 71 del 03/11/2020 e area di progetto (Carta F1.2 "Disciplina dei suoli, delle attività estrattive e degli insediamenti"). Nel cerchio in giallo, piazzale attuale, oggetto di coltivazione a cielo aperto.

## 2. MATERIALI E METODI

La redazione del presente studio preliminare è stata impostata secondo quanto stabilito dalla **LEGGE REGIONALE 10/2010 Art. 48**, così come integrato dalla **Legge regionale 25 maggio 2018, n. 25 Disposizioni in materia di valutazioni ambientali in attuazione del decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 104 . Modifiche alla l.r. 10/2010 e alla l.r. 46/2013 .**

### **Art. 48 (integrato Art. 21 L.R. 25/2018) Disposizioni per la procedura di verifica di assoggettabilità**

1. Il comma 1 dell'articolo 48 della l.r. 10/2010 è sostituito dal seguente:

1. Per i progetti compresi nell'allegato IV alla parte seconda del d.lgs. 152/2006 , il proponente, ai fini della trasmissione dello studio preliminare ambientale di cui all'articolo 19, comma 1, del medesimo decreto, presenta all'autorità competente un'istanza di avvio del procedimento di verifica di assoggettabilità.

2. Il comma 2 dell'articolo 48 della l.r. 10/2010 è sostituito dal seguente:

2. Lo studio preliminare ambientale, redatto in conformità **all'allegato IV-bis** alla parte seconda del d.lgs. 152/2006:

a) tiene conto dei criteri di cui **all'allegato V** del medesimo decreto;

b) per i fini di cui al punto 1, lettera b), ed al punto 2 dell'allegato IV-bis alla parte seconda del d.lgs. 152/2006 , descrive la relazione del progetto con le norme ed i vincoli, nonché con i piani e programmi a carattere settoriale, territoriale, ambientale e paesaggistico;

c) in attuazione dei principi generali per la VIA, di cui all'articolo 4 del d.lgs. 152/2006 , con particolare riferimento alla necessità di garantire un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica, contiene un allegato che illustra e quantifica le ricadute socio economiche del progetto sul territorio interessato, con riferimento:

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

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

3. Abrogato.

4. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 47, commi 3 e 4, l'autorità competente, ai fini dell'adozione del provvedimento di verifica, può richiedere il contributo tecnico istruttorio dei soggetti competenti in materia ambientale, assegnando loro un congruo termine.

5. Qualora la **valutazione di incidenza**, ove compresa nella procedura di verifica di assoggettabilità ai sensi dell'articolo 10, comma 3, del d.lgs. 152/2006, sia negativa, l'autorità competente con il provvedimento conclusivo del procedimento dispone l'assoggettamento del progetto alla procedura di VIA.

6. Qualora il proponente non ottemperi alla richiesta di integrazioni di cui all'articolo 19, comma 6 del d.lgs. 152/2006, o ritiri l'istanza, non si procede all'ulteriore corso della valutazione. E' facoltà del proponente presentare una nuova istanza, che tenga conto di quanto evidenziato dall'autorità competente nella richiesta di integrazioni.

6 bis. Per la realizzazione dell'opera oggetto di verifica di assoggettabilità, in caso di esclusione dalla procedura di VIA, i termini definiti nel provvedimento di verifica, comunque non inferiori a 5 anni, decorrono dalla data di pubblicazione sul BURT del provvedimento di verifica.

**ALLEGATO IV-bis – Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19**  
(allegato introdotto dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017)

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.

5. Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

**ALLEGATO V**

**Criteri per la verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 19**

Caratteristiche dei progetti.

Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:

- a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;
- b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;
- c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità; d) della produzione di rifiuti;
- e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;

*f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamita' attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche;*

*g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.*

## 2. Localizzazione dei progetti.

*Deve essere considerata la sensibilita' ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:*

*a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;*

*b) della ricchezza relativa, della disponibilita', della qualita' e della capacita' di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversita') e del relativo sottosuolo;*

*c) della capacita' di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:*

*c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;*

*c2) zone costiere e ambiente marino;*

*c3) zone montuose e forestali;*

*c4) riserve e parchi naturali;*

*c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000; c6) zone in cui si e' gia' verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualita' ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;*

*c7) zone a forte densita' demografica;*

*c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;*

*c9) territori con produzioni agricole di particolare qualita' e tipicita' di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228. 3.*

## 3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.

*I potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 del presente allegato con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto, e tenendo conto, in particolare:*

*a) dell'entita' ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densita' della popolazione potenzialmente interessata;*

*b) della natura dell'impatto;*

*c) della natura transfrontaliera dell'impatto;*

*d) dell'intensita' e della complessita' dell'impatto;*

*e) della probabilita' dell'impatto;*

*f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilita' dell'impatto;*

*g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;*

*h) della possibilita' di ridurre l'impatto in modo efficace.».*

Inoltre, poiché l'area in disponibilità ricade in parte all'interno dei Siti Natura 2000, pur restando l'area in coltivazione esternamente a questi, si applica quanto stabilito dall'Art. 8, comma 1 delle NTA del P.A.B.E. che recita:

**Art. 8 Elementi paesaggistici da preservare e valorizzare**

1. 1. Per gli interventi e/o progetti nelle aree in disponibilità che si sovrappongono e/o risultano contigue ai Siti compresi nella Rete Natura 2000, ossia a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) di cui alla Dir 92/43/CE e a Zone Speciali di Protezione (ZPS) di cui alla Dir 147/2009/CE, è necessario procedere ai sensi dell'art. 88 della L.R. 30/2015 e s.m.i.

Si procede pertanto, oltre al presente Studio Preliminare, alla redazione di uno specifico **Studio di Incidenza** così come previsto dalle recenti **"Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza"**. In ambito nazionale, la Valutazione di Incidenza (VInCA) viene disciplinata dall'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357, così come sostituito dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120 (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003).

Ai sensi dell'art. 10, comma 3, del D.lgs. 152/06 e s.m.i., detta valutazione è inoltre integrata nei procedimenti di VIA e VAS. Nei casi di procedure integrate VIA-VInCA, VAS-VInCA, l'esito della Valutazione di Incidenza è vincolante ai fini dell'espressione del parere motivato di VAS o del provvedimento di VIA che può essere favorevole solo se vi è certezza riguardo all'assenza di incidenza significativa negativa sui siti Natura 2000.

Le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza sono dettate nelle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28.11.2019 con Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (Rep. atti n. 195/CSR 28.11.2019) (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

Le **"Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza"** sono state predisposte nell'ambito della attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011-2020 (SNB), e per ottemperare agli impegni assunti dall'Italia nell'ambito del contenzioso comunitario EU Pilot 6730/14, e costituiscono il documento di indirizzo di carattere interpretativo e dispositivo, specifico per la corretta attuazione nazionale dell'art. 6, paragrafi 3, e 4, della Direttiva 92/43/CEE Habitat.

L'Intesa sancita in Conferenza Stato-Regioni del 28.11.2019 sulle "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza" costituisce altresì lo strumento per il successivo adeguamento delle leggi e degli strumenti amministrativi regionali di settore per l'applicazione uniforme della Valutazione di Incidenza su tutto il territorio nazionale.

La Valutazione di Incidenza ha la finalità di valutare gli effetti che un piano/programma/progetto/intervento/attività (P/P/P/I/A) può generare sui siti della rete Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.

Il percorso logico della Valutazione di Incidenza delineato nel documento **"Gestione dei siti Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat)"** è ripreso ed esplicitato nelle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA).

### **3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

#### **3.1 Stato attuale**

Lo stato attuale della cava è illustrato negli elaborati grafici allegati alla Relazione Tecnica di progetto; in particolare, in allegato, è riportata la **Tav. 4** eseguita a seguito di apposito rilievo topografico da parte dell'Ing. Edoardo Remedi, dove è rappresentata l'area di cava nel suo complesso.

L'area di cava è composta da un'area servizi, posta immediatamente all'ingresso del sito estrattivo, dall'area dove viene esercitata la coltivazione vera e propria e un'area di stoccaggio provvisorio del materiale derivante dalle operazioni di taglio posta lungo la strada di arroccamento, indicativamente a quota 810 m slm. Nell'area di coltivazione è, attualmente, presente un piazzale posto a quota pari a circa 945 m slm ed è in fase di realizzazione, secondo il piano di coltivazione approvato, lo "sbasso" di altezza pari a tre metri, che porterà tutto il piazzale a quota 942 m slm. Vi sono, poi delle aree gradonate poste ai limiti del piazzale.

L'area in disponibilità comprende anche una vasta superficie posta verso monte, contraddistinta da una "tecchia" piuttosto elevata.

Il sito estrattivo è servito da viabilità ormai consolidata negli anni e percorribile in sicurezza dai mezzi d'opera.

All'interno della Tav. n°5 è riportato lo stato sovrapposto attuale/autorizzato, da cui risulta l'assoluta corrispondenza tra le lavorazioni autorizzate e quelle eseguite.



### 3.2 Stato di progetto

Il progetto di coltivazione ha una durata complessiva pari a circa **cinque anni** ed è stato articolato per fasi successive, come meglio illustrato nelle tavole allegate.

Il progetto di coltivazione, a causa di una serie di vincoli cartografici dettati dalla presenza della cosiddetta "area di margine" (cfr NTA, art 33 c. 2), dalla presenza di aree demaniali e da altri vincoli (vedi Tav. 3 – Carta dei Vincoli), **si è potuto sviluppare soltanto sul piazzale esistente, prevedendo sbassi successivi dello stesso.**

Come riferito sopra, il piazzale attuale è posto a quota 942/945 m slm e ci sono delle aree esterne al piazzale, gradonate, che raggiungono quote più elevate.

**La prima fase** del piano di coltivazione prevede, sostanzialmente, il completamento del progetto attualmente autorizzato, con la realizzazione di un piazzale a quota media pari a 942 m slm; tale fase può essere identificata come "fase 1a".

I volumi di escavazione previsti nella fase 1a ammontano a circa 10.995 mc.

La successiva **fase "1b"** prevede la realizzazione di uno sbasso di altezza pari a 6,50 metri su tutta la superficie de piazzale come derivante dal completamento della fase 1a, in modo da raggiungere la quota media di 935,50 m slm, con una escavazione pari a 27.357 mc.

Per la realizzazione della fase 1b sarà necessario raccordare la viabilità esistente, che oggi arriva a quota circa 942 m slm, con la quota dello sbasso (935,50 m slm); tale operazione, che porterà a una significativa riduzione della pendenza dell'ultimo tratto della strada di arroccamento, sarà realizzata tramite asportazione di materiale detritico per un volume di 3100 mc.

Il volume sopra indicato, ai sensi del comma 5 dell'art. 37 delle NTA del PABE, non concorre alla contabilizzazione della resa.

Nella **seconda fase**, il piano posto a quota 935,50 m slm sarà sbassato ulteriormente per raggiungere la quota finale media di 929,00 m slm. I volumi di scavo previsti ammontano a complessivi 28.122 mc.

Per la realizzazione della fase 2, al momento non si prevede di adeguare la viabilità di arroccamento, ma di realizzare lo sbasso con il metodo noto nel gergo dei cavatori con il termine di "ficca", ovvero tramite la realizzazione, internamente allo sbasso stesso, di una rampa ricavata nel marmo, che colleghi la quota di 935,50 con quella di 929 m slm

Come è possibile osservare dalle tavole progettuali, le lavorazioni previste in progetto non interferiscono con il ravaneto esistente.

Sulla base di quanto riportato nell'apposito studio redatto ai sensi dell'art 37 comma 3 della NTA del PABE, risulta che, mediamente, la resa dell'escavazione, intesa come produzione di blocchi, lastre ed affini, quali listelli e masselli, è pari a circa il 25%; sulla base di tale dato sono state effettuate le valutazioni di cui alla tabella seguente, relative alla stima dei volumi di materiale ornamentale e di quello di scarto ottenuti dalla realizzazione del piano proposto.

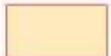
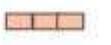
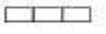
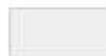
Quadro riassuntivo relativo all'intero piano di coltivazione.

Fase	1a	1b	2	Totale FASE 1+2
Volumi di scavo mc	10.995	27.357	<b>28.122</b>	<b>66.474</b>
Volumi mat ornamentale mc	2.749	6.839	<b>7.030</b>	<b>16.618</b>
Volumi mat di scarto derivanti dalla coltivazione mc	8.246	20.518	<b>21.091</b>	<b>49.855</b>

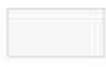
**Tabella 2:** Quadro riassuntivo relativo all'intero piano di coltivazione.

Il programma di lavoro della GMC relativamente a Cava Fossagrande si completa con le operazioni di risistemazione messa in sicurezza dei ravaneti di Ravalunga e di Fossagrande (o della Faggiola). Il ravaneto di Ravalunga non è, al momento attuale, in fase di lavorazione per problemi legati al coordinamento con la vicina Cava n°36 – Rutola, la quale sta avviando lavori di messa in sicurezza che sono incompatibili con la contemporanea realizzazione delle opere previsto su tale ravaneto. I lavori di risistemazione del ravaneto Fossagrande (o della Faggiola) sono, attualmente, in fase di realizzazione, probabilmente con un po' di ritardo rispetto al cronoprogramma originario.

**LEGENDA**

	QUOTE S'ATO ATTUALE (m slm)		FRONTI DI COLTIVAZIONE ATTIVI
	QUOTE DI PROGETTO FASE 1 E FASE 2 (m slm)		FRONTI DI COLTIVAZIONE RESIDUI
	LIMITE AREA DI MARGINE (art. 33 comma 2 NTA - PABE)		TRACCIA SEZIONI
	ZONE DI TUTELA ZPS/ZSC (art. 8 comma 4 NTA - PABE)		AREA DI COLTIVAZIONE FASE 1 E FASE 2
	LIMITE MAPPALI IN DISPONIBILITA' Foglio 22 mapp. 28 - 29 - 31 32 - 43 - 44p - 45p		BASTIONI IN BLOCCHI DI MARMO
	SISTEMI DI TRATTENUTA MATERIALE DI PICCOLA/MEDIA PEZZATURA		AREA STOCCAGGIO PROVVISORIO DERIVATI DEI MATERIALI DA TAGLIO PER USO ORNAMENTALE (L.R. 35/2015) CON BASTIONE DI CONFINAMENTO ALLA BASE
	BASTIONI ESISTENTI IN BLOCCHI DI MARMO		
	RAVANETO		

**STRUTTURE DI SERVIZIO:**

	O - Officina magazzino/ RI - Rifiuti/ GE - Generatore/ GAS - Cisterna Gasolio
	Area impermeabilizzata (PI) per operazioni di manutenzione mezzi dotata di idonea pendenza verso disoleatore per trattamento AMD
	SP - Spogliatoio
	UF - Ufficio/Mensa

**CICLO ACQUE DI LAVORAZIONE**







### 3.3 Gestione dei materiali di scarto derivanti dalle operazioni di scavo

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

**31.789 mc** nella **prima fase** e **21.091 mc** nella **seconda**.

All'interno di Cava Fossagrande sono previste **due aree di stoccaggio provvisorio dei derivati dei materiali da taglio** (ai sensi della LR 35/18) ubicate come riportato nelle tavole di progetto.

Una di queste, posta indicativamente a quota 920 m s.l.m., si trova nelle immediate vicinanze della zona dove vengono eseguite le operazioni di coltivazione in senso stretto, mentre l'altra area si trova lungo la strada di arroccamento, a una certa distanza dai piazzali di cava.

L'area di stoccaggio provvisorio dei materiali detritici posta nelle immediate vicinanze dell'area di coltivazione ha una superficie di circa 500 mq ed è in grado di ospitare un quantitativo massimo dell'ordine dei 1.200-1.500 mc.

L'altra area di stoccaggio, quella posta lungo la strada di arroccamento, indicativamente a quota 810 m s.l.m., ha una superficie di circa 700 mq ed è in grado di accogliere circa 1600-1700 mc di materiale detritico.

Le aree di stoccaggio provvisorio, come descritte sopra, rispecchiano in pieno i requisiti di cui all'art. 44 delle NTA del PABE.

Le aree di stoccaggio provvisorio del materiale detritico sono dotate di canalette perimetrali per il convogliamento delle acque verso i sistemi di trattamento e saranno dotate di opere di protezione dagli agenti atmosferici, per evitare il dilavamento e/o lo spolveramento.

Il materiale detritico derivante dalle lavorazioni di coltivazione di cui alla fase 1, come sopra riferito, sarà temporaneamente stoccato nelle aree sopra descritte e allontanato dal cantiere estrattivo mediante appositi accordi con ditte che operano nel settore.

Nel corso della fase 2, come sopra accennato, sarà disponibile una buona quantità di materiale detritico che potrà, almeno in parte, **essere utilizzato per il progetto di sistemazione finale del sito**, come meglio sarà descritto nel seguente paragrafo.

### 3.4 Risistemazione finale, messa in sicurezza e reinserimento ambientale

Il progetto di risistemazione finale dell'area è illustrato graficamente all'interno della **Tav. n°11**.

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

Le opere di risistemazione e reinserimento ambientale delle aree oggetto di coltivazione prevedono, essenzialmente, il riporto di materiale detritico sul piazzale ottenuto con la coltivazione, per favorire la naturale rivegetazione di tale area e il parziale recupero morfologico.

Per la risistemazione e il reinserimento ambientale delle aree sopra indicate si è ritenuto di operare con le medesime metodologie e tecniche che hanno contraddistinto il progetto di ripristino

paesaggistico ed ambientale eseguito all'interno di altre cave dell'area apuana e che ha fornito ottimi risultati, facilmente osservabili (vedi ripristino ambientale Cava Madielle, Comune di Massa).

Nelle aree oggetto d'intervento, pertanto, sarà realizzato un riempimento con materiale a granulometria via via decrescente dal basso verso l'alto, fino a terminare con materiale terroso che ricoprirà la sommità dell'area, al di sopra del quale potrà, eventualmente, essere applicata una biostuoia per facilitare e accelerare la rivegetazione.

I riporti di materiale detritico sopra descritti saranno modellati in modo da avere una pendenza verso valle, facilitando, così, il deflusso superficiale delle acque. Per quanto attiene alle acque che interesseranno la viabilità esistente si deve osservare che, già allo stato attuale delle cose, dette aree sono conformate in modo tale da far defluire le acque superficiali verso il pendio "naturale", così come evidenziato nella tavola allegata (cfr Tav. 11).

Il materiale necessario al completamento dei lavori di risistemazione e reinserimento ambientale, eventualmente non presente in cava, sarà approvvigionato dall'esterno secondo le modalità previste dalle vigenti normative in materia.

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

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

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

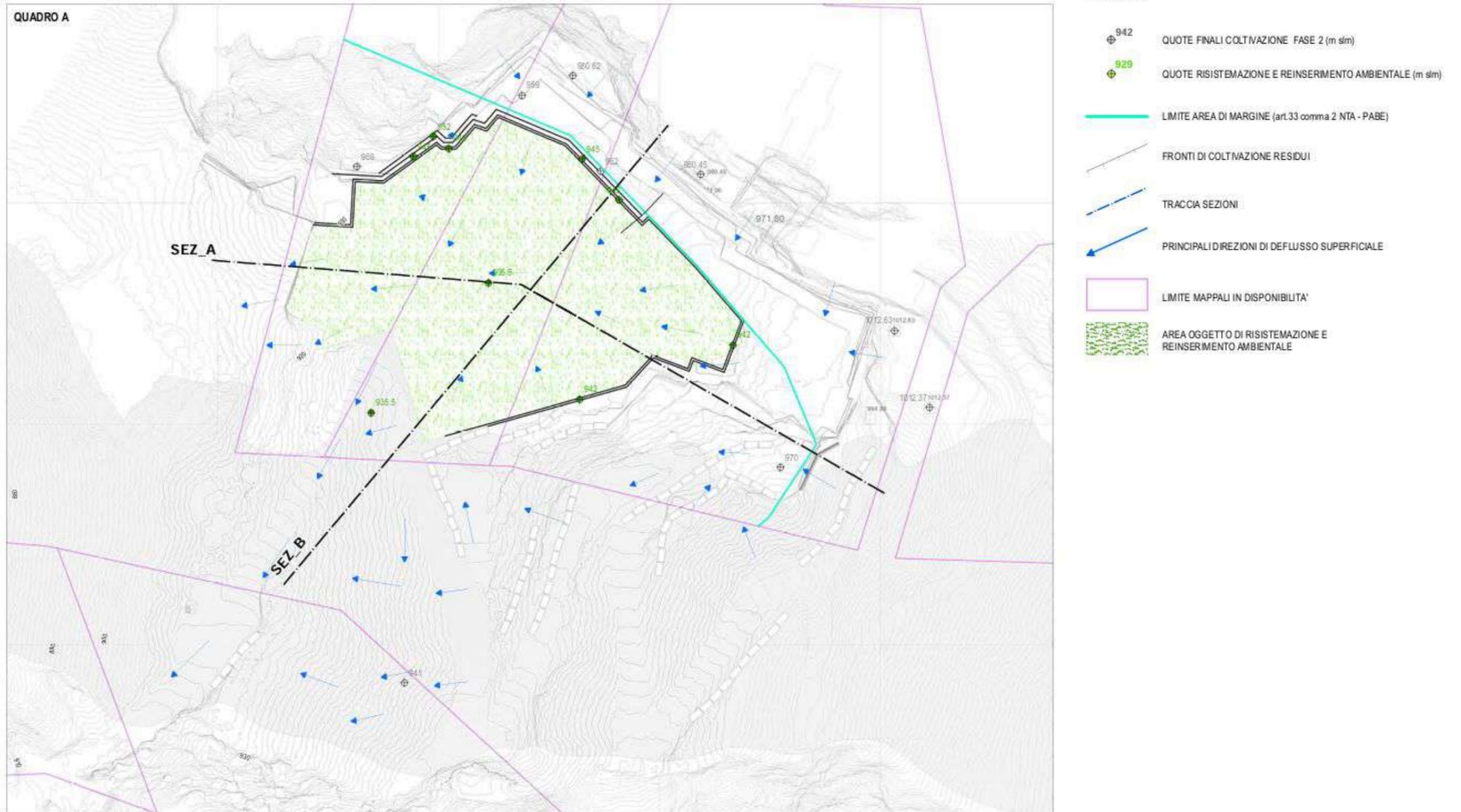


Figura 14: Stato di ripristino (Tav. 11).

QUADRO B

### SEZIONE A



### SEZIONE B



### **3.5 Macchinari - impianti - aree di servizio - fabbisogno di materie prime impiegate nel ciclo produttivo - Macchinari e personale**

Per la realizzazione del piano di coltivazione come sopra descritto la GMC Spa è dotata di tutti i mezzi e il personale necessari, in quanto si tratta, sostanzialmente, della prosecuzione dell'attività estrattiva secondo le modalità e le tecniche che sono attualmente in uso.

### **3.6 Impianto Idrico e ciclo delle acque**

#### ***Approvvigionamento e Ciclo delle acque di lavorazione.***

Si deve premettere che l'impianto realizzato all'interno di un sito industriale è "molto mobile" come lo è una cava in coltivazione. Pertanto, lo stesso, durante il suo funzionamento, può subire delle modificazioni nella collocazione di alcuni suoi componenti come opere di presa, tubazioni aeree, cisterne, ecc., senza smettere di funzionare e senza modificare le proprie capacità di depurazione. La struttura progettata, del tipo a ciclo chiuso, è finalizzata alla depurazione di tutte le acque di lavorazione ed al loro riciclo nell'uso di cava, evitando scarichi. Senza utilizzare il riciclo delle acque la cava, infatti, non potrebbe mantenere la sua attività che per un lasso limitato di tempo, specie nel periodo estivo. Tutte le tubazioni saranno costituite da tubo in polietilene con diametro compreso tra 1 pollice e ½ pollice, che potrà essere facilmente raccolto e smaltito a fine del ciclo vitale del sito estrattivo. Gli spostamenti delle acque dai punti di depurazione, stoccaggio, raccolta ai punti di lavoro avverranno attraverso l'impiego di pompe ad immersione o per semplice caduta.

#### ***Approvvigionamento Idrico***

La società GMC Spa, attualmente, raccoglie le acque piovane che si fermano nel piazzale di cava, utilizzandole, dopo opportuna depurazione, per il reintegro del ciclo come di seguito descritto.

Il fabbisogno di acqua è determinato essenzialmente dai consumi delle tagliatrici a filo diamantato, da quelle a catena dentata e, in misura assai limitata, delle perforatrici, più avanti quantificati. Gli altri utilizzi, quali i servizi di cava, hanno una rilevanza assai inferiore sui consumi complessivi, quantitativamente ininfluenti.

Come indicato sopra, l'acqua è un bene in gran parte rinnovabile e può essere riutilizzata dopo adeguate operazioni di decantazione/depurazione; le perdite fisiologiche del sistema (evaporazione, aerosol, umidità trattenuta dai fanghi di lavorazione) verranno via via reintegrate.

#### **ACQUE DI LAVORAZIONE**

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

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

- Macchine tagliatrici a filo diamantato
- Macchine tagliatrici a catena

- Macchine perforanti.

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

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

Diversamente, le tagliatrici a catena per sviluppare l'azione di taglio, utilizzano, assieme all'acqua, grasso per lubrificare la catena portautensili.

**Acque da taglio con filo diamantato**

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

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

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

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

Pertanto per ciascuna tagliatrice a filo diamantato nel corso di una giornata si produce una quantità di acqua mista a solido di carbonato di calcio pari a circa 5 mc ( $\approx 21$  lt/min), di cui circa 4,80 mc di acqua e 0,20 mc di solido CaCo<sub>3</sub> (pari a circa il 95% di acqua e il 5% di solido); nella realtà il rapporto tra parte solida e parte liquida sarà superiore, in quanto va tenuto conto dell'effetto di nebulizzazione dell'acqua dovuto al moto del filo.

**Acque da taglio con catena**

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

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

LARGHEZZA DI TAGLIO	38 mm
VELOCITA' DI AVANZAMENTO	5 cm/min
CONSUMO DI ACQUA PER IL TAGLIO	35 lt/min

GRASSO VEGETALE	5 g/min
Pertanto si avranno i seguenti consumi e prodotti orari:	
ACQUA	2,10 mc/h
SOLIDI DI CaCo3	0,114 mc/h
GRASSI	0,0003 mc/h

Per un totale di 2,21 mc/h

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

Pertanto per ciascuna tagliatrice a catena nel corso di una giornata si produce una quantità di acqua mista a solido di carbonato di calcio e grasso biodegradabile pari a 8,84 mc, di cui orientativamente mc 8,40 di acqua e 0,456 mc di solido CaCo3 e solo 0,0012 mc di grassi vegetali (in rapporto percentuale 92-93% acqua – 7-8% solido – grasso % trascurabile).

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

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

Nel seguito verranno descritte nel dettaglio le modalità di raccolta convogliamento, depurazione e addensamento fanghi delle acque provenienti dalle lavorazioni delle tagliatrici.

### **Bilancio idrico acque di lavorazione**

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

Mediamente nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore il tempo di funzionamento può essere stimato in 4 ore tenuto conto dei tempi di posizionamento e spostamento e pertanto per ciascuna tagliatrice a filo diamantato nel corso di una giornata è necessaria una quantità di acqua pari a 4,8 mc. La tagliatrice a catena, invece, necessiterà di una quantità di acqua pari a 35 lt/min = 2,10 mc/h che nell'arco di una giornata lavorativa stimata, come detto sopra, in 4 ore determina un consumo di acqua minimo di 8,4 mc per ciascuna tagliatrice a catena.

Considerando che potranno lavorare contemporaneamente due macchine (impegnate nei soli tagli al monte, in quanto le riquadrature sono eseguite con tagliatrice a catena a secco) e che per l'isolamento di una bancata è necessario effettuare 3 tagli con la macchinetta a filo diamantato ed uno con la tagliatrice a catena, si ritiene che il consumo di acqua giornaliero sia stimabile in 18 mc al giorno (4,8 x 2 – tagliatrici a filo diamantato + 8,4 tagliatrice a catena).

Pertanto stante quanto detto, con riferimento alle varie fasi di coltivazione di progetto, il consumo di acqua di taglio giornaliero e annuale è così riassumibile:

Consumo giornaliero → 18 mc - Consumo annuo → 3.600 mc (ipotizzando, ragionevolmente, 200 giorni lavorativi/anno, tenuto conto che Cava Fossagrande è lavorata a cielo aperto)

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

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

Tale consumo si stima in circa un 50-60% dell'utilizzo, per cui la quantità di acque da approvvigionare ammonta orientativamente a circa 1.800 mc annui.

Il reintegro avviene come sopra illustrato.

### ***Ciclo delle acque di lavorazione***

Come sopra riferito, la cava è approvvigionata con il recupero delle acque piovane, che si raccolgono nel piazzale e che vengono utilizzate dopo opportuno trattamento; dette acque sono convogliate, mediante un apposito sistema di pompe, in una serie di serbatoi in metallo posti verso il limite Nord-Est della concessione, a quota di circa 1030 m slm, in modo che possano essere inviate, per caduta, nei punti cava in cui sono necessarie per i tagli.

Il ciclo complessivo delle acque è così articolato: dai serbatoi di accumulo sopra descritti si dipartono tubazioni aeree in polietilene da ½ pollice che per caduta o grazie a un sistema di pompe portano acqua ai punti di lavoro. Vista la forma dei cantieri, al fine di raccogliere le acque di lavorazione in corrispondenza dei punti di lavoro e per evitare la loro dispersione, ai limiti del piazzale ed in corrispondenza dei punti di lavoro, saranno realizzati dei cordoli in materiale naturale costipato, con lo scopo di trattenere le acque reflue e creare dei punti di presa; da questi con pompe ad immersione le acque meteoriche saranno direttamente inviate alla vasca di raccolta, mentre quelle di lavorazione saranno prima inviate alle strutture metalliche a sacchi filtranti per isolare la marmettola e successivamente le acque depurate saranno inviate con altre pompe alle postazioni di taglio. La posizione dei cordoli di contenimento, delle pompe, delle tubazioni e delle strutture di depurazione mobili potranno subire spostamenti durante lo sviluppo delle fasi di lavoro, pur rimanendo sempre in efficienza.

Intorno alle postazioni di lavoro (tagli e perforazioni) saranno costruiti dei rilevati in materiale naturale costipato per contenere le acque di lavorazione evitando la loro dispersione sui piazzali. Le acque reflue di taglio/perforazione saranno inviate, tramite opportune tubazioni/pompe, alle strutture mobili di depurazione a sacchi filtranti. Una struttura metallica sostiene il sacco in tela all'interno del quale viene inviata l'acqua di lavorazione. Il sacco trattiene la marmettola lasciando passare l'acqua; questa finisce all'interno della vasca sottostante, suddivisa in due scomparti: quando l'acqua giunge ad un certo livello tracima nella parte di vasca adiacente. Nel frattempo l'acqua accumulatasi nel secondo scomparto si depura per decantazione; quella così depurata, è inviata nuovamente alle postazioni di lavoro.

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

In corrispondenza delle tagliatrici a catena, le acque di risulta seguono il ciclo innanzi descritto, mentre le granulometrie più grossolane prodotte col taglio vengono raccolte direttamente sul posto in sacchi e smaltite dalle medesime ditte.

Il piazzale di cava sarà organizzato in modo da consentire la concentrazione delle acque meteoriche verso i punti di raccolta, così che queste non si disperdano su di essi e sui versanti limitrofi.

In base a quanto sopra descritto e per alcuni altri accorgimenti/interventi nel seguito descritti, le acque di lavorazione dei cantieri attivi non si mescolano mai con le acque superficiali esterne ad essi, ma solo con quelle di prima pioggia su di essi direttamente incidenti, che vengono mantenute al loro interno e comunque recuperate attraverso l'impianto di chiarificazione.

E' inoltre da evidenziare che ai fini della sicurezza degli addetti è prassi, in tutte le industrie estrattive ornamentali, sospendere le lavorazioni, quanto meno quelle a cielo aperto, in caso di eventi piovosi anche di lieve entità. E' dunque evidente come, in caso di pioggia, il cantiere di lavorazione a cielo aperto non sarà mai, di fatto, attivo.

Il sistema di trattamento come sopra descritto, semplice ma efficace, risulterà possibile in quanto la Società dovrà adottare un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine e dei mezzi meccanici al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi che potrebbero disperdersi sui piazzali. Al fine di eliminare il rischio di inquinamento dell'acquifero nel cantiere in oggetto si adotteranno i seguenti accorgimenti:

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

Si rimanda per il dettaglio alla Relazione specifica del "Piano di gestione delle acque".

### 3.7 Edifici – strutture di servizio.

Nel sito di cava, presso l'area servizi, sono presenti di una serie di strutture prefabbricate con varie destinazioni: magazzino, officina, mensa/spogliatoio maestranze, stoccaggio provvisorio rifiuti. L'area servizi è provvista di pavimentazione impermeabile e le acque su di essa incidenti sono convogliate all'interno di un sistema di depurazione costituito da pozzetto di decantazione, impianto disoleatore e vasca di accumulo. Nelle immediate adiacenze del cantiere estrattivo sono presenti due strutture prefabbricate adibite a ricovero maestranze, mensa e spogliatoio.

### 3.8 Fabbisogno di materie prime

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

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

### 3.9 Rifiuti

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

#### **- Rifiuti pericolosi**

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

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

– **Filtri dell'olio e del gasolio:** i filtri imbevuti di olio sono, di regola, ritirati dalle stesse aziende che effettuano i tagliandi e la manutenzione dei mezzi, quali pale gommate, escavatore, fuoristrada. Nell'area di stoccaggio oli esausti sarà predisposto idoneo contenitore antisversamento, al coperto

indicato con la notazione per rifiuti pericolosi “R” nera in campo giallo e codice EER 16.01.07. E’ riferito ai filtri eventuali del gruppo elettrogeno, del motocompressore o dei macchinari MMT.

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

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

### **- Rifiuti non pericolosi**

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

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

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

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

Si rimanda per il dettaglio alla Relazione specifica del “Piano di gestione dei rifiuti”.

### **3.10 Programma economico-finanziario**

Per quanto attiene al programma economico-finanziario di cui all’art. 17, comma primo, lett i) della LR 35/15 e smi, si rimanda all’apposito elaborato allegato, predisposto direttamente dalla società GMC.

## 4. ARIA

### 4.1 Qualità dell'aria

A partire dal primo gennaio 2011 la qualità dell'aria in Toscana viene monitorata attraverso la nuova rete regionale di rilevamento gestita da ARPAT, che sostituisce le preesistenti reti provinciali. L'intero sistema è coerente con la normativa comunitaria (Direttiva 2008/50/CE), nazionale (D.Lgs. 155/2010), regionale (LR 9/2010 e DGRT 1025/2010), con lo scopo di garantire una valutazione e una gestione della qualità dell'aria su base regionale anziché provinciale. Come previsto dalla normativa nazionale, con la Delibera 1025/2010 la Giunta Regionale ha collegato l'individuazione della nuova rete di rilevamento alla suddivisione del territorio regionale in zone omogenee. Tra queste, rientra nella Zona Costiera anche la stazione di Carrara (Colombarotto).

L'inquinamento atmosferico rappresenta un elemento di criticità anche nel comune di Carrara: il parametro che risulta più critico è il materiale particolato (PM10). Ai sensi dell'Allegato 3 del DM 60/2002, questi sono i valori limite:

	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	<b>24 h</b>	<b>50 µg/m<sup>3</sup> PM10</b> da non superare più di 35 per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	<b>Anno civile</b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup> PM10</b>

**Tabella 3:** Valori limite per PM10 Ai sensi dell'Allegato 3 del DM 60/2002.

Nella tabella che segue sono riportati i valori rilevati da ARPAT nella stazione di Colombarotto per PM10 e NO2.

PM10	2008	2009	2010	2011	2012
<b>MEDIE ANNUALI</b> 40 µg/m <sup>3</sup>	26	24	22	24	24
<b>N° SUPERAMENTI VALORE GIORNALIERO</b> 50 µg/m <sup>3</sup>	18	5	2	2	3

**Tabella 4:** Valori di PM10 – Stazione Colombarotto (da ARPAT, Annuario Dati Ambientali 2013).

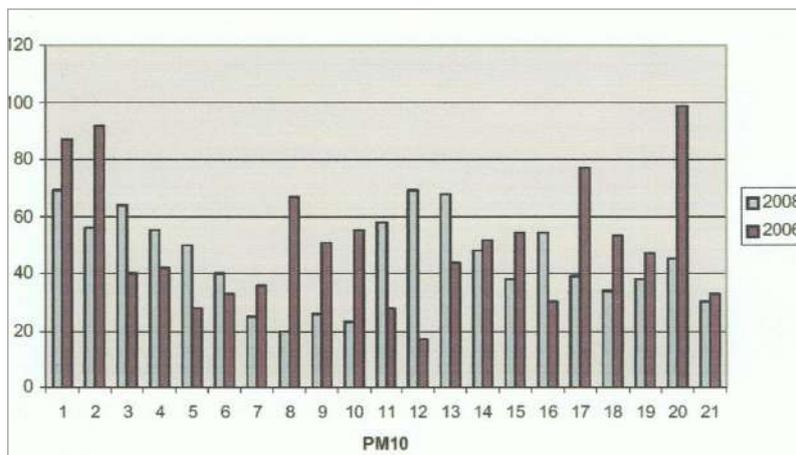
NO2	2008	2009	2010	2011	2012
<b>MEDIE ANNUALI</b> 40 µg/m <sup>3</sup>	21	27	34	24	-
<b>N° SUPERAMENTI MASSIMA MEDIA ORARIA GIORNALIERO</b> 200 µg/m <sup>3</sup>	0	0	1	0	0

**Tabella 5:** Valori di NO2 – Stazione Colombarotto (da ARPAT, Annuario Dati Ambientali 2013).

Da un rapporto elaborato nel marzo 2006 dal Dipartimento ARPAT di Massa Carrara, si evince che il dato più significativo rilevato relativamente alle PM10 era quello di Via Carriona, dove si accentra il traffico di mezzi pesanti provenienti dalle cave di marmo (*Piano Strutturale - Carrara*).

Il risultato era ascrivibile soprattutto alle polveri prodotte dal fango trascinato dalle ruote dei camion e al materiale fine perduto per spolveramento dai cassoni dei camin, dato che diminuiva sensibilmente quando le strade erano accuratamente spazzate e le ruote dei mezzi pesanti pulite ed asciutte. Al fine di rendere più sostenibile il traffico derivante dalle aree estrattive è iniziata la realizzazione del progetto "Strada dei marmi", che devia dal centro cittadino il traffico per il trasporto dei marmi e degli scarti di lavorazione delle cave.

La realizzazione della nuova viabilità ha portato indiscutibili miglioramenti sulla qualità dell'aria, come si nota dal confronto eseguito sulla centralina di Via Carriona e riportato nelle tabelle e grafici seguenti (*Piano Strutturale - Carrara*).



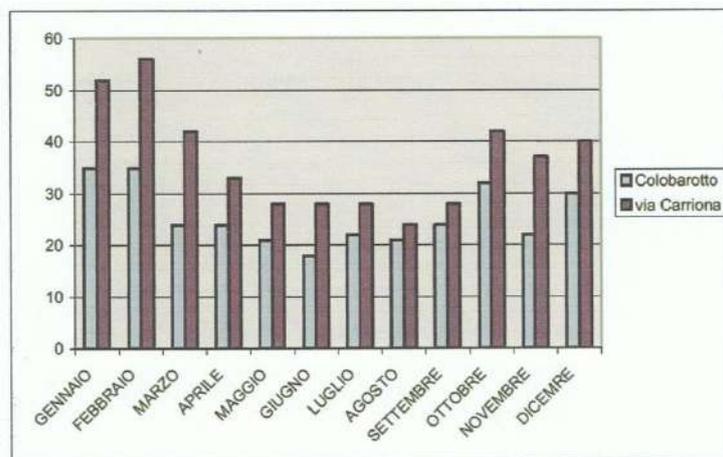
**Figura 15:** Confronto dei valori di PM10 rilevati in Via Carriona nella prima e seconda decade di marzo nel 2006 e nel 2008 (*Piano Strutturale - Carrara*).

Analogamente è interessante valutare l'evoluzione del rilievo del PM10 negli anni dal 2006 al 2008 per le stazioni di Via Carriona e Colombarotto: si nota un sensibile decremento.

	Centralina via Carriona	Centralina Colombarotto
Anno 2008 n. di sforamenti limite DM 60/2002 (40)	74	18
Anno 2008 Media annua	36	26
Anno 2007 n. di sforamenti limite DM 60/2002 (40)	82	13
Anno 2007 Media annua	36	24 (riferito al II sem.)
Anno 2006 n. di sforamenti limite DM 60/2002 (40)	106	42
Anno 2006 Media annua	Dati non disponibili	Dati non disponibili

**Tabella 6:** Valori di PM10 dal 2006 al 2008 per le stazioni di Via Carriona e Colombarotto (*Piano Strutturale - Carrara*).

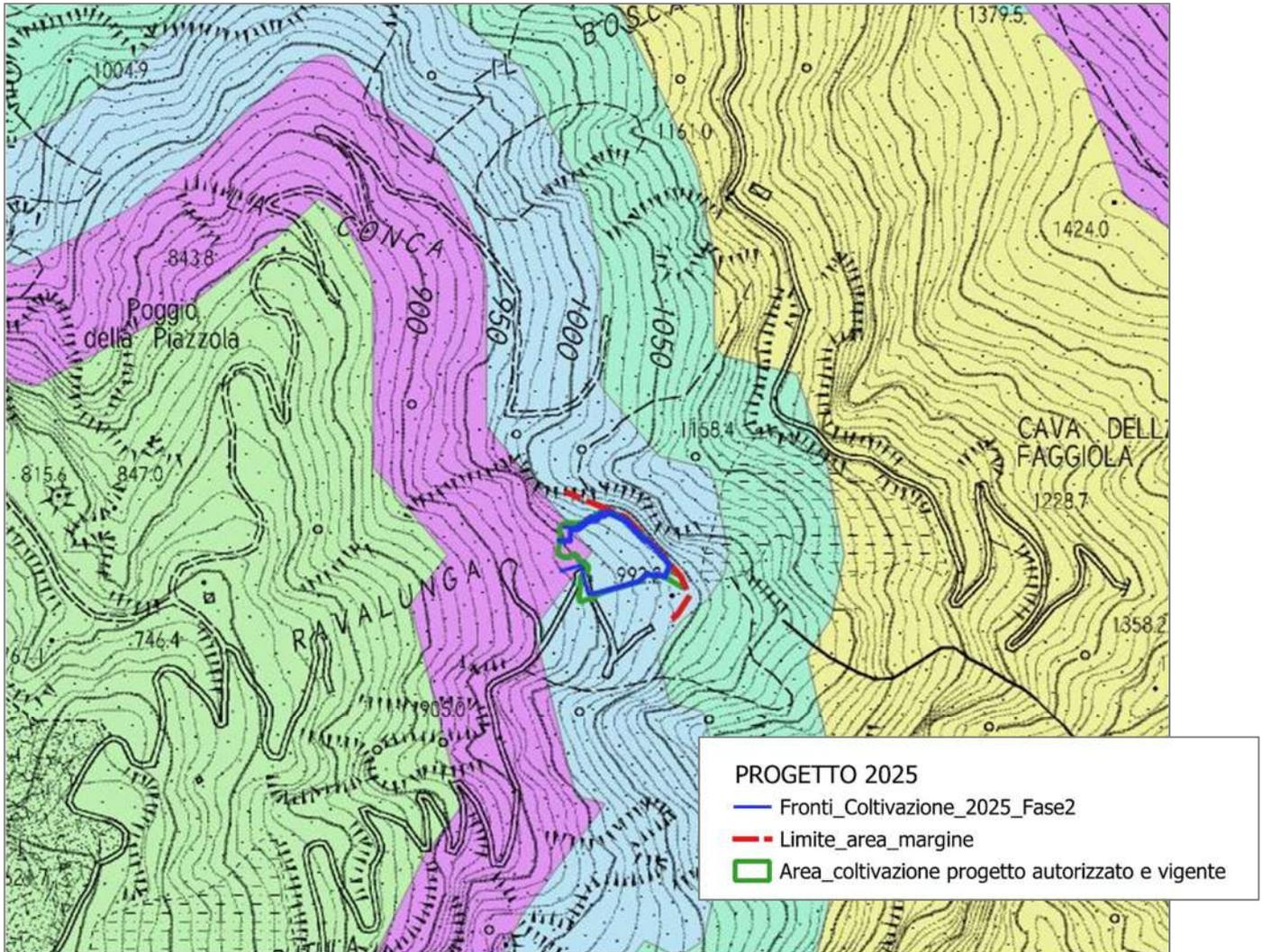
Le stesse due centraline nell'anno 2008 hanno evidenziato un netto miglioramento dei PM10 rilevati mostrando valori mensili tendenzialmente accettabili (su base annua). La situazione mensile del rilievo è la seguente:



**Figura 16:** Valori rilevati dei PM10 nel 2008 per le stazioni di Via Carriona e Colombarotto (Piano Strutturale - Carrara).

## 4.2 Clima 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 IV** (aree di intensa attività umana).



**Figura 17:** Estratto dalla cartografia della classificazione acustica del territorio comunale (Geoscopio, Regione Toscana). L'area estrattiva è comunque in classe IV in base al dettato del Piano di Zonizzazione Acustica 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	

In realtà le aree estrattive rientrano tutte in classe VI, a parte quelle inserite nel Parco delle Apuane. Si riporta estratto dal Piano Comunale:

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

Le aree alle quali è stata attribuita la classe acustica VI sono:

1) quelle ricomprese all’interno della “zona industriale”

2) l’area portuale di Marina di Carrara

3) l’area collinare-montana di cava (bacino estrattivo), posta al di sopra degli abitati di Castelpoggio, Torano, Miseglia e Bedizzano, caratterizzata dalle attività legate all’estrazione e al trasporto del marmo e dei prodotti lapidei. Si ricorda che non risultano inserite in classe VI le sole cave presenti completamente all’interno dell’area del Parco delle Apuane.

**Intorno alle suddette aree sono state previste opportune fasce di rispetto, necessarie a garantire il divieto di contatto di aree non contigue, previsto dalle norme di riferimento.**

**Sono state inoltre individuate zone nelle quali è stato riscontrato il contatto tra classi non contigue: tra queste quella in prossimità del contatto fra l’area del bacino estrattivo e l’area del Parco delle Apuane.**

**Per quanto riguarda, nello specifico, l’area montana, il contatto fra aree di cava (classe VI) e aree del Parco (classe II) è stato superato attraverso l’inserimento di 3 “fasce cuscinetto” così ripartite:**

**- fascia di classe V e fascia di classe IV (ciascuna estesa almeno 100 m) inserite all’interno del perimetro del bacino estrattivo;**

**- fascia di classe III (estesa almeno 100 m) inserita all’interno del perimetro del Parco delle Apuane.**

La metodologia utilizzata è volta, evidentemente, alla massima salvaguardia delle aree naturali protette.

#### **4.3 Dati climatici**

(Da Piano Strutturale- Comune di Carrara)

La caratterizzazione climatica del territorio comunale è complessa, in relazione al fatto che il territorio passa in circa 15 km dal livello del mare fino alle elevate quote delle Alpi Apuane. Il clima è mitigato dal mare che apre il passaggio alle correnti calde del Mediterraneo. L’escursione termica si aggira sui 10-15°C. Il mese più freddo è gennaio, i mesi più caldi, luglio e agosto.

In base alla conformazione orografica si possono distinguere tre fasce climatiche:

- fascia litoranea: clima estremamente mite con rare nevicate, le temperature minime raramente scendono sotto lo zero.
- Fascia collinare: caratteristiche intermedie alle altre due
- Fascia montana: il circolo delle vette funge da barriera ai venti freddi settentrionali e alle correnti molto umide che provengono da sud-ovest. Questo determina un maggiore

stazionamento delle nubi, cariche di pioggia dopo aver attraversato il Mar Tirreno, e quindi una piovosità decisamente maggiore del normale.

#### 4.3.1 Precipitazioni e Temperature

Le precipitazioni seguono il regime pluviometrico ligure di levante, con massima piovosità in novembre, minima a luglio e massimi secondari a febbraio e maggio. Sulla costa si registrano precipitazioni massime di circa 1100 mm. Sulle montagne il clima è temperato fresco, le precipitazioni annue sono più abbondanti che sulla costa e raggiungono i 3000 mm in media ponendole tra le zone più piovose d'Italia. La media delle precipitazioni è di circa 1200 mm /anno pari circa ad una media di 180 mm/die.

Per evidenziare la grande variabilità climatica del territorio comunale viene proposta una sinossi tra le due stazioni meteo poste l'una a Carrara e l'altra a Campocecina del Servizio Meteo Tirreno, rete di monitoraggio Alfa Victor Protezione Civile Carrara.

Parametro	CampoCecina (1250 slm)		Carrara (75 m slm)	
	min	max	min	max
Temperatura	-5.9	24.3	- 1.1	31.7
Umidità	0%	100%	10%	93%
Vel. vento		67.6 Km/h		92.2 Km/h
Pressione	974.3 hPa	1027.5 hPa	978.3 hPa	1031.0 hPa
Dew point	-84.4	10.6	-14.4	22.2
Raffreddamento da vento	-7.2		-6.7	
Intensità pioggia		43.7 mm/h		252.2 mm/h
Raggi UV		16 index		
Radiazione solare		1258 W/mq		

**Tabella 7:** Confronto tra due stazioni in forma sintetica per l'anno 2008.

#### 4.3.2 Il vento

Solitamente proviene dal 3° e 4° quadrante e tend a trasportare e far stazionare le masse d'aria verso il circolo delle vette Apuane provocando elevate precipitazioni. La direzione prevalente limita fortemente la dispersione delle polveri ed ha riflessi determinanti anche nella propagazione dei rumori.

#### 4.3.3. Il regime idrico dei suoli

Questo parametro pone in relazione la capacità idrica dei suoli, la temperatura e le precipitazioni e risulta molto importante ai fini delle coltivazioni agrarie, della silvicoltura e della tenuta delle sistemazioni idraulico-agrarie e idraulico-forestali. Secondo la classificazione di Thornthwaite proposta nel "Regime idrico dei suoli e tripi climatici in Toscana", il comune di Carrara è compreso in zone con clima da per umido a clima umido nei sottotipi B2, B3, B4; nelle zone di collina e di montagna si ha una scarsa efficienza idrica estiva.

## 5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E GIACIMENTOLOGICO

### 5.1 Geologia

Nelle adiacenze dell'area di cava affiora la sola formazione dei marmi (m), appartenente alla serie metamorfica toscana; questa formazione, sul fondovalle, è spesso ricoperta da ampie coperture detritiche dovute agli scarti dell'escavazione, denominate, nel gergo locale, "ravaneti". Le formazioni più recenti, calcari selciferi (cs) e scisti sericitici (sc) affiorano più a nord-est, nei pressi di Campo Cecina.

Le formazioni appartenenti alla Serie Metamorfica Toscana hanno subito più fasi deformative, legate a episodi compressivi e distensivi. La collisione tra il margine sud europeo e la microplacca adriatica ha portato ad una fase compressiva in cui la parte occidentale della microplacca stessa, di cui faceva parte l'area apuana, scorre sotto il margine continentale fino a portare le rocce appartenenti a questa zona a profondità di circa 10 Km dentro la crosta, dove hanno subito le trasformazioni metamorfiche. I calcari, depositatisi circa 180 milioni di anni prima si sono trasformati in marmi. Le formazioni apuane, nel loro complesso, sollecitate dalle spinte compressive danno luogo ad una serie di accavallamenti che producono grandi pieghe isoclinali; parallelamente ai piani assiali di queste ultime si genera nei marmi una scistosità di flusso pervasiva, (verso di macchia). In questa fase si formano grandi pieghe isoclinali come la Sinclinale di Carrara, l'Anticlinale di Vinca e altre pieghe minori.

Quando il metamorfismo si abbassa, al perdurare delle spinte compressive, si formano le grandi faglie, inverse e trascorrenti, che interessano tutte le formazioni della serie metamorfica. Le spinte compressive divengono sempre meno intense finché si passa ad una fase distensiva della crosta, che porta ad un denudamento tettonico e che, insieme a fenomeni erosivi, ha portato all'esumazione del complesso metamorfico apuano. Si passa quindi da un regime compressivo ad uno distensivo in cui si sviluppano fasce di taglio duttile che causano movimenti centrifughi rispetto al nucleo della catena. Questa fase deformativa origina altre pieghe da millimetriche a chilometriche, rimette in movimento le faglie preesistenti e ne genera di nuove.

Le tensioni che si manifestano possono essere assorbite, almeno in parte, dall'elasticità del materiale, o possono essere liberate dai lavori di coltivazione, dando luogo a quelle che nel gergo dei cavaatori, vengono chiamate "forzature". Queste si manifestano con irregolarità dei piani di taglio a filo o con una rete di piccole fratture subparallele, ma non penetrative. Tracce di questo fenomeno si osservano in alcuni settori della cava, ma non danno origine ad inconvenienti particolari.

La cava si colloca nella parte intermedia del fianco diritto della Sinclinale di Carrara che vede la presenza del piano assiale principale più ad ovest, in corrispondenza dei calcari selciferi.

La scistosità ha un andamento abbastanza regolare, con direzioni comprese tra 140° e 160°, immersione verso Sud Ovest, con pendenza variabile tra 35° e 40°. Questi valori sono

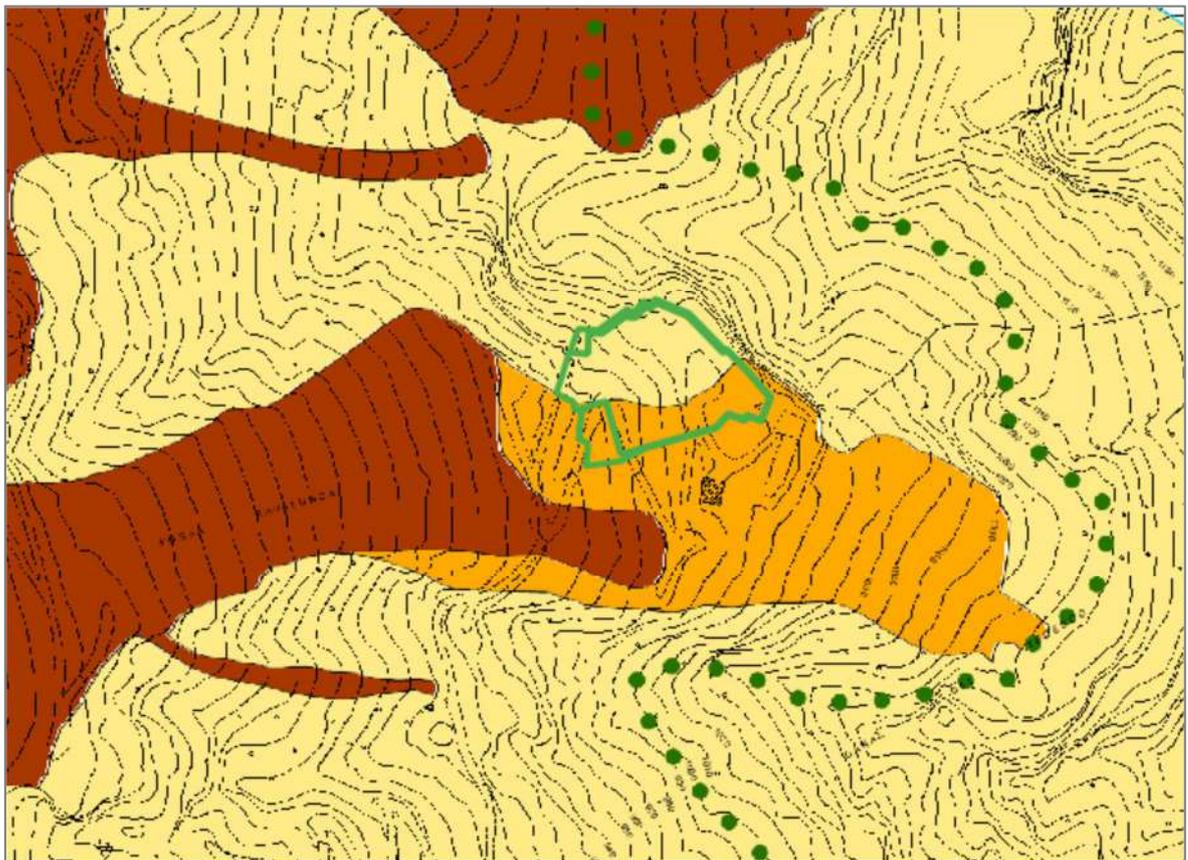
abbastanza frequenti nel giacimento di Carrara, tipici delle zone poco interessate dalla tettonica plicativa delle fasi tardive.

### 5.1.1. Pericolosità e fattibilità geologica con riferimento al PABE, al PAI, al PGRA ed al PGA

Come riferito sopra, il piano di coltivazione che la presente relazione illustra ed accompagna è stato redatto tenendo conto di quanto previsto dal PABE relativo alla scheda 15.

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

Di seguito si riporta uno stralcio dalla carta di cui all'elaborato G5.1 *Carta della Pericolosità Geologica* (Tav. Nord), relativa all'area di Cava Fossagrande, dove è evidenziata con il colore rosso la zona interessata dal progetto.



**Figura 18:** Stralcio dalla carta di cui all'elaborato G5.1 *Carta della Pericolosità Geologica* (Tav. Nord), relativa all'area di Cava Fossagrande.

## CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Viene applicata la corrispondenza G.4 = P.F.M.E. e G.3b = P.F.E.



### Classe G.3a: Pericolosità medio-elevata

Aree in cui necessita particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici per la presenza di elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una media propensione al dissesto (aree di ambito collinare e montano). Vi ricadono i corpi detritici con pendenze superiori al 25% e i versanti in roccia o con roccia sub-affiorante.



### Classe G.3b: Pericolosità elevata

Si applica la corrispondenza G.3b = P.F.E. (B.T.Nord) = PG3 e PG2 (B.F.Magra)

Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti e relative aree di influenza con indicatori geomorfologici precursori di fenomeni di instabilità che fanno prevedere attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, a intensi fenomeni erosivi e a processi accertati di degrado antropico. Tale classe include le frane non attive interessate (e non interessate) da fenomeni di ruscellamento diffuso e/o concentrato con pendenze superiori al 40% e i terreni di copertura s.l. in condizioni di instabilità geomorfologica potenziale. Vi ricadono anche le aree interessate da coperture detritiche con pendenze superiori al 60% e le aree esposte a possibili fenomeni di caduta massi.



### Classe G.4: Pericolosità molto elevata

Si applica la corrispondenza G.4 = P.F.M.E. (B.T.Nord) = PG4 (B.F.Magra)

Aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e relative aree di influenza, nonché le aree che possono essere coinvolte dai suddetti fenomeni. Corrispondono alle aree con dissesto in atto al momento del rilevamento quanto a fenomeni inattivi che presentano però indicatori geomorfologici precursori di fenomeni di instabilità che fanno prevedere attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di elevata intensità. Tale classe include le aree che possono essere coinvolte da processi a cinematica rapida e veloce quali quelle soggette a colate rapide incanalate di detrito e terra, le aree esposte a fenomeni accertati di caduta massi, le aree interessate da soliflussi e le aree che possono essere interessate da accertate voragini per fenomeni carsici.

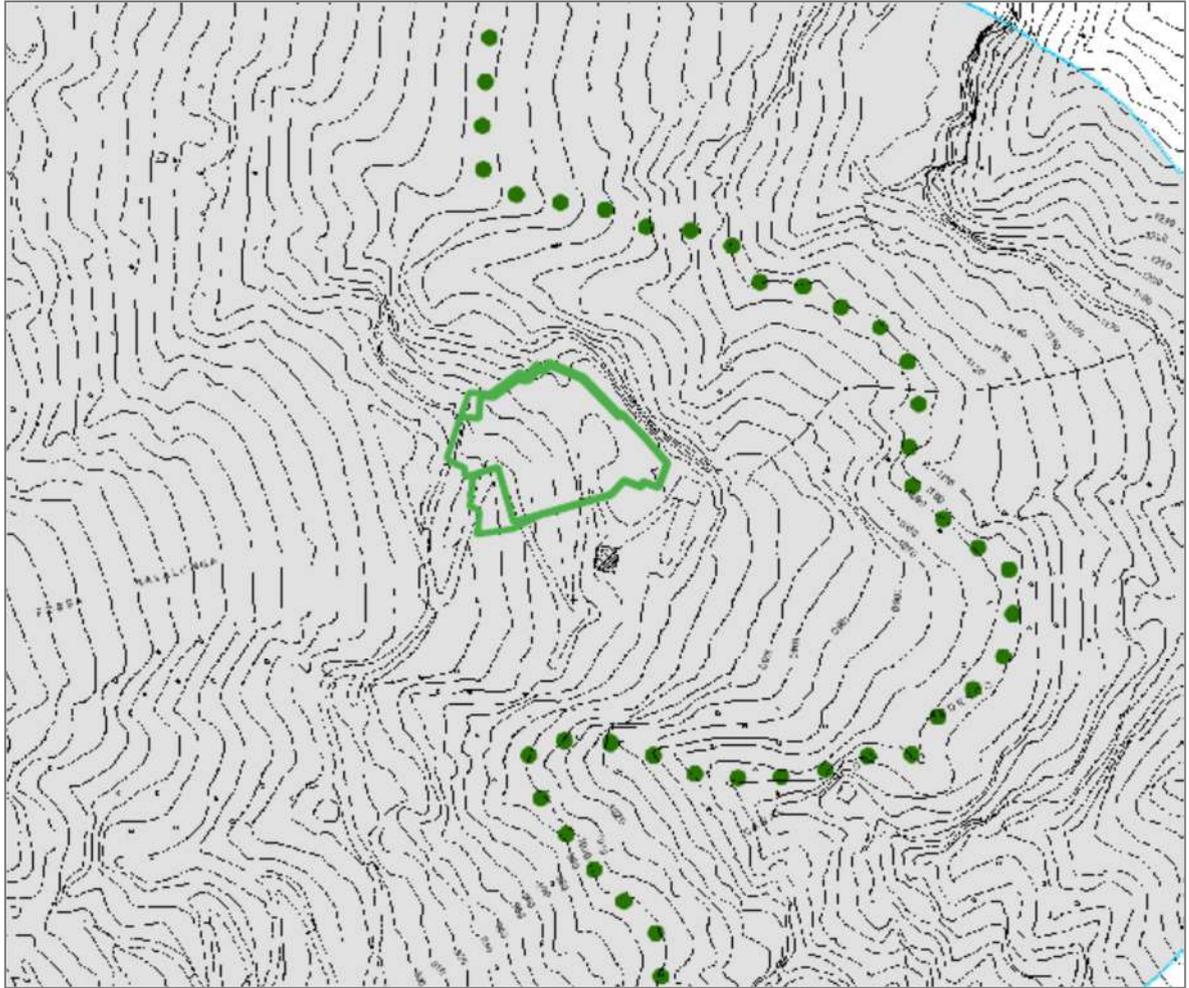


### Classe G.3i: Pericolosità medio-elevata per caratteristiche geotecniche

Aree potenzialmente soggette a cedimenti differenziali per la presenza di terreni compressibili con caratteristiche geotecniche variabili da mediocri a scadenti. Aree caratterizzate da situazioni geologiche apparentemente stabili sulle quali occorrono degli approfondimenti da effettuarsi a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.

Dall'esame della sopra riportata cartografia risulta che l'area interessata dal progetto è interessata da due tipologie di pericolosità geomorfologica: la G.3a e la G.3b

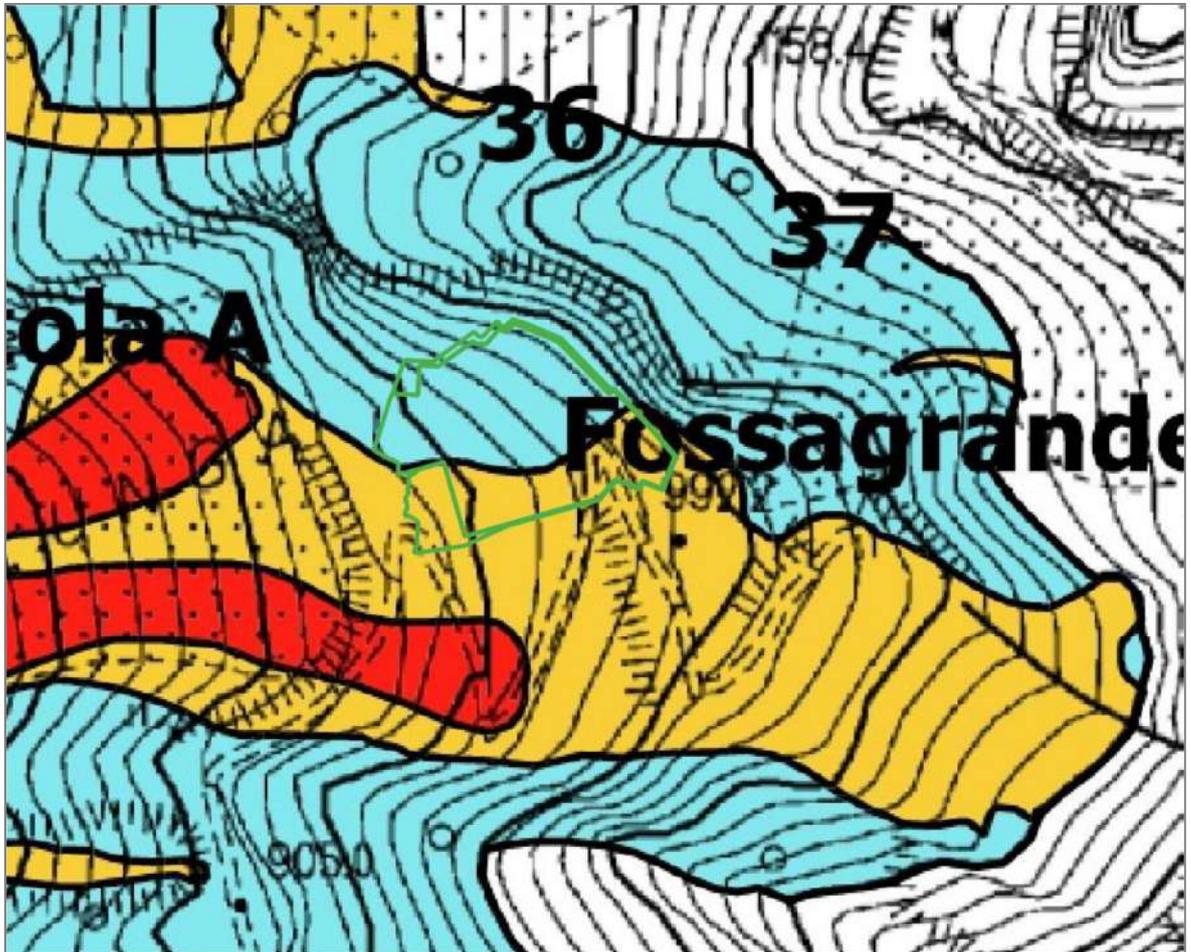
Di seguito si riporta stralcio della Tav. G6.1 *Carta della Pericolosità Idraulica (Tav. Nord)* da cui risulta che tutta l'area interessata dal progetto in parola ricade all'interno di I.1 – Pericolosità Idraulica Bassa.



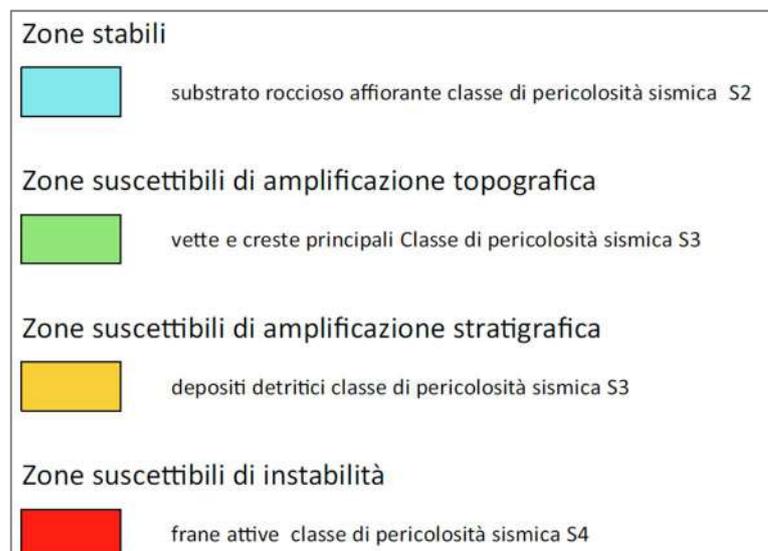
**Figura 19:** Stralcio della Tav. G6.1 Carta della Pericolosità Idraulica (Tav. Nord) relativa all'area di Cava Fossagrande.



Per quanto riguarda gli aspetti legati alla pericolosità sismica, la cartografia di riferimento è rappresentata dall'elaborato *G7.1 Carta degli elementi generali con rilevanza sismica*, riportato di seguito sotto forma di stralcio.



**Figura 20:** Stralcio della *G7.1 Carta degli elementi generali con rilevanza sismica* relativa all'area di Cava Fossagrande.



L'area di Cava Fossagrande è contraddistinta da pericolosità S2 e S3.

Una volta che sono state definite le pericolosità geologiche s.l. è possibile, attraverso l'apposita scheda di fattibilità, andare ad individuare, a seconda delle tipologie di intervento, le relative fattibilità.

N°int.		Tipologie di intervento ammesse		Fattibilità geologica			Fattibilità idraulica			Fattibilità sismica		
				Pericolosità geologica			Pericolosità idraulica			Pericolosità sismica		
				G.3a	G.3b	G.4	I.1	I.3	I.4	S.2	S.3	S.4
				P.F.E.	P.F.M.E.		P2	P3				
1	Piazzali di cava	F3.2g	F3.3g	F4g	F1i	F2i	F2i	F1s	F1s	F1s		
2	Nuovi fronti di coltivazione a cielo aperto e scarpate naturali connesse	F3.2g	F3.3g	F4g	F1i	F2i	F2i	F2s	F3s	F3s		
3	Nuovi ingressi in galleria	F3.2g	F3.3g	F4g	F1i	F2i	F2i	F2s	F3s	F3s		
4	Escavazione in sotterraneo	F3.2g	F3.3g	F4g	F1i	F2i	F2i	F2s	F3s	F3s		
5	Area di stoccaggio temporaneo di materiali da taglio per uso ornamentale, come definiti dall'art. 2, comma 1, lett. c, punto 2.1 della LR 35/2015	F2g	F3.3g	F4g	F1i	F3i	F4i	F1s	F1s	F1s		
6	Area di stoccaggio temporaneo dei derivati dei materiali da taglio per uso ornamentale, come definiti dall'art. 2, comma 1, lett. c, punto 2.2 della LR 35/2015	F2g	F3.3g	F4g	F1i	F3i	F4i	F1s	F1s	F1s		
7	Area di stoccaggio temporaneo di materiale secondario di lavorazione utilizzabile in altri cicli produttivi, ovvero "sottoprodotti" da destinare al mercato, dichiarati tali nelle autorizzazioni rilasciate ai sensi della LR 78/98	F2g	F3.3g	F4g	F1i	F3i	F4i	F1s	F1s	F1s		
8	Area di stoccaggio temporaneo di scarti di lavorazione di cave per uso ornamentale utilizzati temporaneamente in cava (D.Lgs 117/2008)	F2g	F3.3g	F4g	F1i	F3i	F4i	F1s	F1s	F1s		
9	Area di stoccaggio temporaneo di rifiuti di lavorazione di cave per uso ornamentale da inviare ad impianti di recupero o a smaltimento (D.Lgs. 152/2006)	F2g	F3.3g	F4g	F1i	F3i	F4i	F1s	F1s	F1s		
10	Aree per installazione impianti e/o fabbricati di servizio all'attività estrattiva	F2g	F3.3g	F4g	F1i	F3i	F4i	F2s	F3s	F3s		
11	Aree per installazione strutture mobili di servizio all'attività estrattiva	F2g	F2g	F4g	F1i	F3i	F4i	F1s	F1s	F2s		
12	Aree da destinarsi a bacini raccolta acque	F2g	F3.3g	F4g	F1i	F2i	F2i	F1s	F1s	F2s		
13	Manutenzione straordinaria e/o nuova viabilità di arroccamento su roccia	F2g	F3.3g	F4g	F1i	F2i	F3i	F2s	F3s	F3s		
14	Manutenzione straordinaria e/o nuova viabilità di arroccamento su detriti di escavazione o su coperture eluvio-colluviali	F2g	F3.3g	F4g	F1i	F2i	F3i	F2s	F3s	F3s		
15	Sistemazione vie di arroccamento in disuso	F2g	F2g	F3.3g	F1i	F1i	F1i	F1s	F1s	F1s		
16	Aree per inverdimento "naturale"	F1g	F2g	F2g	F1i	F1i	F1i	F1s	F1s	F1s		
17	Messa in sicurezza pareti rocciose "residuali" (tecchie)	F1g	F3.3g	F3.3g	F1i	F1i	F1i	F1s	F1s	F1s		
18	Bonifica e messa in sicurezza dei depositi detritici di escavazione (ravaneti)	F2g	F3.3g	F4g	F1i	F3i	F3i	F1s	F1s	F1s		
19	Modellazioni morfologiche di sistemazione in roccia e/o detrito	F2g	F2g	F4g	F1i	F3i	F3i	F1s	F1s	F1s		

### ***Inquadramento rispetto a PAI, PGRA e PGA***

Nella tavola allegata al progetto (vedi Tav. 3.3) **cui si rimanda per il dettaglio**, è riportato lo stato sovrapposto dell'area di coltivazione prevista in progetto con gli estratti cartografici del PAI Dissesti, del PGA e del PGRA.

In particolare, all'interno dei **quadri A, B e C** **è riportata la sovrapposizione tra PAI Dissesti, stato autorizzato e stato di progetto**, da cui risulta la sostanziale sovrapposibilità tra area interessata dal progetto autorizzato e area di cui al nuovo progetto; le uniche piccole differenze planimetriche sono riferibili a piccole aree al di fuori delle perimetrazioni di pericolosità.

Come si può constatare dall'osservazione della cartografia di cui alla Tav. 3.3, oltre all'area di coltivazione del giacimento marmoreo in senso stretto sono all'interno dell'area autorizzata anche le aree dei due ravaneti, posti uno a Ovest (ravaneto Ravalunga) e l'altro a Est (ravaneto Fossagrande o della Faggiola) dell'area di prevista escavazione. Dette aree sono state oggetto di uno specifico progetto di sistemazione e messa in sicurezza approvato in sede di CdS da parte di tutti gli enti competenti e ricompreso nella vigente autorizzazione relativa al sito estrattivo (si veda DD n° 4892 del 10/10/2023).

Il ravaneto di Ravalunga non è, al momento attuale, in fase di lavorazione per problemi legati al coordinamento con la vicina Cava n°36 – Rutola, la quale sta avviando lavori di messa in sicurezza che sono incompatibili con la contemporanea realizzazione delle opere previste su tale ravaneto. I lavori di risistemazione del ravaneto Fossagrande (o della Faggiola) sono, attualmente, in fase di realizzazione.

Fa, inoltre, parte della vigente autorizzazione anche l'area di stoccaggio provvisorio, e la relativa viabilità di collegamento, del materiale detritico posta indicativamente a quota 810 m s.l.m. che è stata oggetto di una "SCIA (art. 23 LR 35/15) IN VARIANTE AL PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA DENOMINATA "37 - FOSSAGRANDE" per la gestione del materiale derivante dalle operazioni di taglio.

Per quanto riguarda il **PGA**, si espone quanto segue: dalla consultazione della cartografia di Piano di Gestione delle Acque l'area di cava Fossagrande, appare afferente per quanto inerente alle acque superficiali al Fosso di Torano con stato ecologico "scarso" e stato chimico "non buono" e per le acque sotterranee risulta ricadere sul corpo idrico Carbonatico Metamorfico delle Alpi Apuane con stato sia quantitativo che chimico 2.0 (buono).

Relativamente agli interventi edilizi si attesta che non sono previsti interventi edilizi e/o modifiche alle opere edilizie esistenti. Per quanto attiene ai prelievi idrici, si fa presente che la cava utilizza il recupero delle acque piovane per le necessità connesse con il ciclo produttivo.

## **5.2 Giacimentologia**

Nella zona sono presenti alcune varietà merceologiche di marmo, in particolare affiorano: l'arabescato, il venato e il bianco ordinario.

L'arabescato è una breccia a clasti di marmo chiaro, con cemento calcareo più scuro, anch'esso metamorfosato; in questa zona tale varietà è limitata ad un affioramento irregolare a forma lenticolare. Il venato è un marmo a grana media, con pasta di fondo di colore bianco perlaceo, solcato da sottili venature irregolari di colore grigio chiaro. Infine il bianco ordinario è un marmo di ottima qualità, a grana media, con pasta di fondo di colore bianco-perlacea, attraversata da rare venature grigio-bluastré, dovute alla presenza di pirite micronizzata. In alcune zone sono state osservate piccole geodi, dette in dialetto "taroli", di forma allungata, con mineralizzazioni di calcite e solfuri.

Nel loro complesso le condizioni giacimentologiche sono tali da permettere uno sviluppo razionale e produttivo della coltivazione.

## **5.3 Geomorfologia**

Tutto il complesso estrattivo si trova sul versante orografico sinistro della valle di Ravaccione, nella parte più alta della fossa di Ravalunga. La pendenza del fondovalle è, in massima parte, determinata dal ravaneto che lo ricopre ed è di circa 40° , 45°, mentre ai lati cresce bruscamente, fino ad arrivare a pareti sub-verticali.

In tutta la valle di Ravaccione la coltivazione del giacimento ha origini antichissime, tanto che gran parte dei versanti sono ricoperti dai ravaneti, che costituiscono quindi l'elemento morfologico più evidente.

Il carsismo, almeno nella zona di cava ed in quelle immediatamente adiacenti, è praticamente assente, limitato a incrostazioni sulle superfici di alcune fratture. La vegetazione è in prevalenza erbacea o arbustiva, e solo in prossimità di zone intensamente fratturate vi sono rari alberi. La vegetazione arborea è assente sugli affioramenti carbonatici sia per la forte acclività, che rende impossibile la formazione di un suolo, che per la scarsa fertilità del calcare dovuta all'elevata permeabilità.

Il settore della cava attualmente in produzione è posto a quote comprese tra circa 945 e 942 m slm, con articolazione su bancate di altezza compresa tra 3 e 6 metri; il piazzale principale è posto alla quota di circa 945 m slm.

## **5.4 Uso del suolo** (da Piano Strutturale – Comune di Carrara; VInCA PA.B.E.)

Da un'analisi degli strati informativi del Corine Land Cover al 2000, il territorio comunale presenta ambiti a naturalità diffusa che si dispongono a mosaico con ambiti propri del paesaggio artificiale e di quello agricolo.

I territori boscati e gli ambienti semi-naturali coprono più del 50% della superficie comunale e sono riconducibili a copertura forestale con boschi a latifoglie prevalenti e boschi misti che rivestono le prime pendici collinari. I boschi radi, così comuni in ambito apuano, o gli

arbusteti, colonizzano invece i pascoli in abbandono. Le aree di crinale di alta quota sono invece caratterizzate dalle praterie di altitudine che rappresentano la matrice del paesaggio apuano.

Si associano elementi di artificialità notevoli sia nell'area montana che in quelle di fondovalle e pianiziale: i bacini marmiferi, che, pur *modificando il profilo orografico della montagna, costituiscono tuttavia un elemento di indubbia identità paesaggistica* (Piano Strutturale – Carrara).

Del paesaggio agricolo, gli elementi più diffusi e persistenti sono i vigneti localizzati lungo i versanti che si affacciano verso Sud e verso il Carrione, spesso compenetrati da boschetti termofili che occupano le stazioni più impervie. Accanto alla coltura della vite si colloca quella dell'olivo. I seminativi hanno carattere residuale e mostrano una certa significatività solo nel settore occidentale della piana. L'area di progetto si colloca nel *Sistema collinare dell'alta collina e montagna* individuato dalle Norme alla Variante al Piano Strutturale e che comprende il *versante comunale delle colline pedemontane che si protraggono fino ad unirsi alle pendici dei rilievi montani delle Alpi Apuane*.

In questo sistema è possibile distinguere tre ambiti paesaggistici ben distinti:

- le aree boscate che caratterizzano i rilievi più occidentali e quelli minori nella porzione sud-orientale del sistema;
- il complesso delle praterie semirupresti nude, arbustate o erborate dei crinali e dei versanti acclivi apuani;
- il complesso dei bacini estrattivi, espressione del paesaggio modellato artificialmente;
- i centri storici minori dell'alta collina e della montagna.

Le tipologie forestali sono riconducibili ai boschi dell'orizzonte collinare e in minima parte del piano montano. Sono diffusi i castagneti e in minor misura le cerrete. Fino al 1984 gran parte dei castagneti era governata a frutto.

Nelle condizioni di degrado compare Robinia pseudoacacia, nelle aree a substrato carbonatico e a maggior acclività sono frequenti i boschi a arpino nero (*Ostrya carpinifolia*), che in condizioni stagionali difficili presentano una copertura rada e l'aspetto di praterie erborate. Oltre i 1000 m s.l.m. si localizzano le faggete ed alle quote superiori, sparsi rimboschimenti o di conifere, soprattutto pino nero (*Pinus nigra*).

I versanti meridionali dei rilievi apuani sono interessati da un'intensa attività estrattiva: ci sono 4 bacini marmiferi (Piscina-Boccanaglia, Torano, Miseglia Colonnata) che si spingono a contatto con le praterie semirupresti ed i boschi delle quote inferiori: nel complesso le cave sono circa 190 (attive e inattive).

Lo sfruttamento del marmo ha modificato il paesaggio apuano alterandone l'aspetto e l'equilibrio: il sistema delle cave delle forme artificiali ad esse collegate (ravaneti, torrioni, tecchie, piste di arroccamento) costituisce ormai un elemento di forte identità territoriale (Piano Strutturale).

Tra un bacino estrattivo e l'altro permangono crinali spartiacque ancora caratterizzati da lembi di praterie arborate o nude, affioramenti rocciosi intati e boschi radi a carpino nero. L'insediamento è limitato a pochi nuclei storici dell'alta collina e della montagna e al margine di alcuni sono rintracciabili elementi del tradizionale paesaggio agricolo.

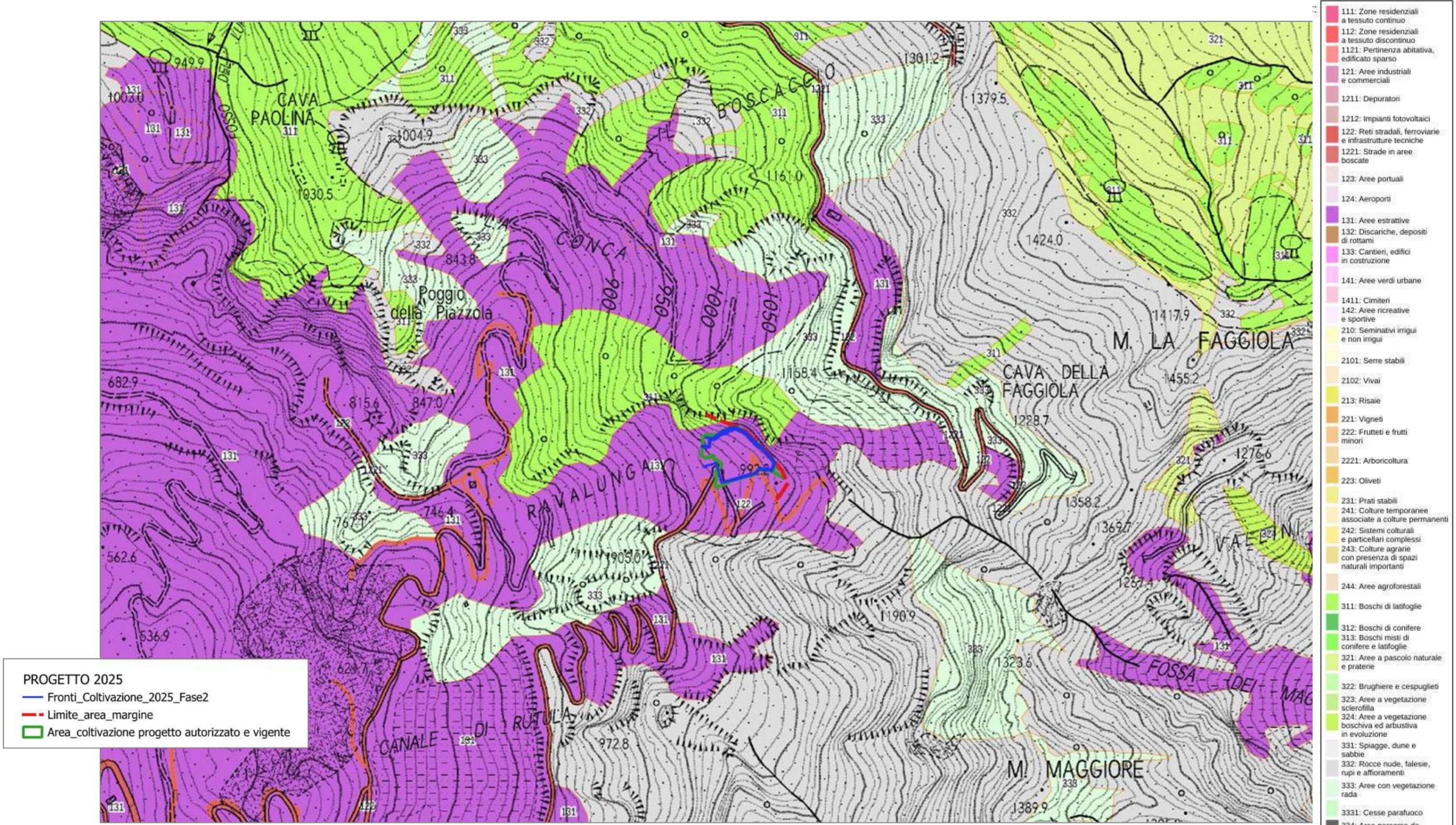


Figura 21: Uso del suolo (2019) nell'area vasta di progetto (wms da Geoscopio).

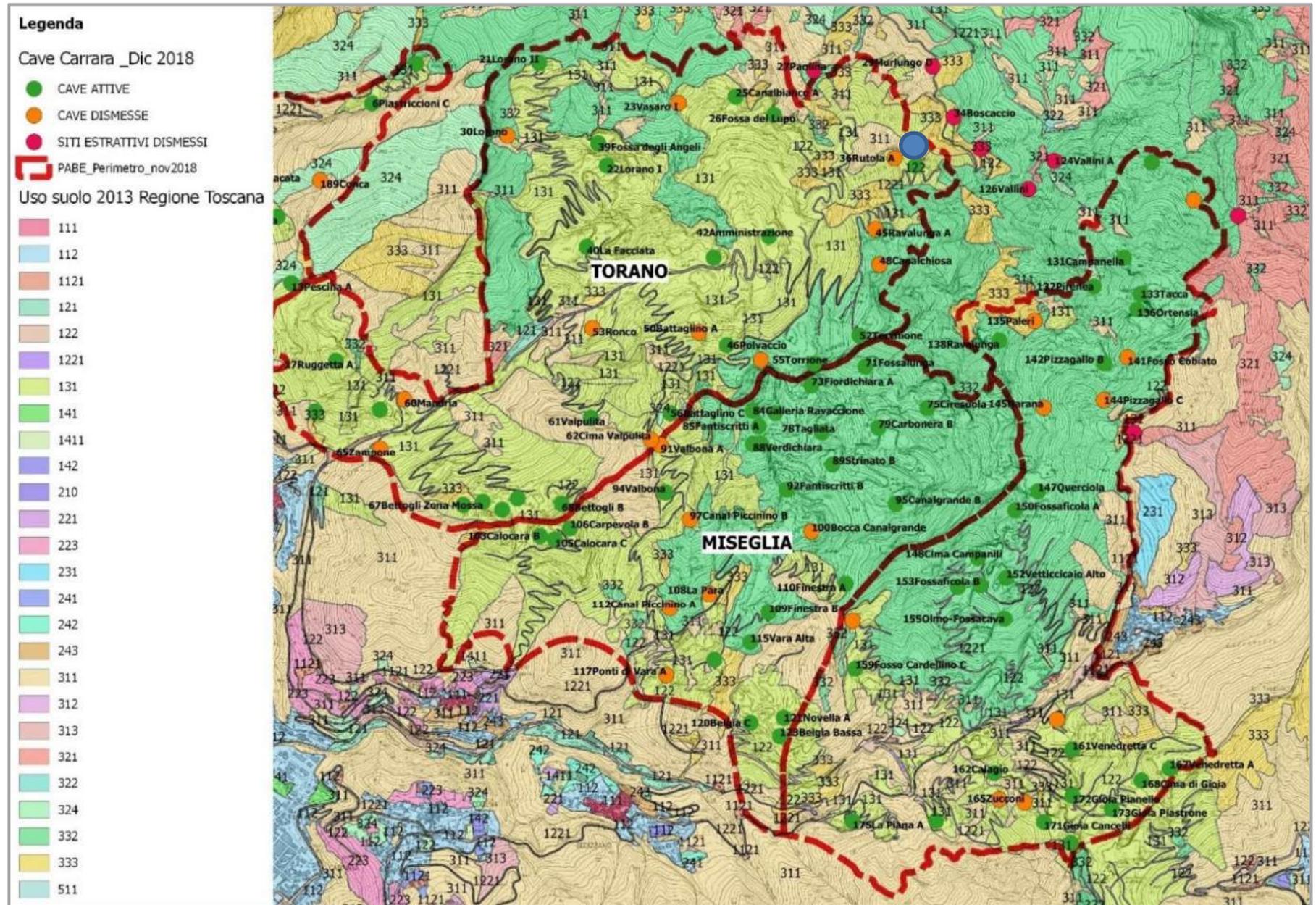


Figura 22: Uso del suolo nell'area vasta di progetto (da VinCA P.A.B.E.).

Dalla tabella precedente e dall'immagine risulta che circa il 60% del territorio complessivo dei bacini estrattivi della Scheda 15 è artificializzato. Nel dettaglio:

BACINO TORANO				
lv3_13	Uso suolo	% rispetto all'estensione del bacino	% rispetto uso suolo Scheda 15	% rispetto uso suolo tot bacini estrattivi
121	1.2.1 - aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	0,31%	100%	100%
122	1.2. Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali 1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	13,50%	19%	16,80%
131	1.3. Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati - 1.3.1. Aree estrattive	39,04%	48,6%	44,66%
311	3.1. Zone boscate- 3.1.1. Boschi di latifoglie	23,37%	37,60%	33,48%
321	3.2. Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea 3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie	3,30%	81,22%	76,35%
324	3.2. Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea - 3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	2,14%	57,3%	27,05%
332	3.3. Zone aperte con vegetazione rada o assente 3.3.2. Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti	5,10%	39,74%	38,8%
333	3.3. Zone aperte con vegetazione rada o assente 3.3.3. Aree con vegetazione rada	13,24%	52,54%	42,12%
	Totale		37,44%	32,91%

**Tabella 8:** Percentuali delle tipologie dell'uso del suolo nel bacino di Torano.

## **6. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA**

Nel canalone non esiste una vera e propria rete idrografica superficiale, ma una serie di impluvi, detti “fosse” nelle quali si raccolgono le acque meteoriche. Il loro alveo originario non è più visibile nei dettagli, perché ricoperto dai ravaneti, ma è abbastanza agevole individuare i bacini imbriferi, quello generale del canalone e quelli secondari delle diverse Fosse, che confluiscono in località Polvaccio.

La fossa che interessa la cava è detta della Faggiola, nella sua parte superiore, e Canale di Ravalunga in quella inferiore. Per questo motivo l'idrogeologia è abbastanza semplice, i ravaneti sono molto permeabili per porosità, i marmi per fratturazione e limitato carsismo. Non è possibile stabilire, se non con lunghe e complesse misure, i relativi coefficienti di permeabilità, ma dalla letteratura geologica e dall'esame della situazione locale si può stimare quello dei ravaneti superiore all'80% e quello dei marmi intorno al 60%, considerando il loro stato di fratturazione. Le acque meteoriche percolano attraverso la copertura detritica e, raggiunta la roccia in posto, in parte vi scorrono ed emergono, a valle, in località La Piastra, in parte vi penetrano, andando ad alimentare un circuito idrico sotterraneo, di tipo carsico, che ha come substrato impermeabile gli scisti basali della serie toscana. Dove questi sono più vicini alla superficie, presso la frazione di Torano, le acque riemergono dando luogo a sorgenti molto importanti, che alimentano parte della rete idrica comunale.

### **6.1 Vulnerabilità dell'acquifero**

Nel corso degli anni, il modello idrogeologico del complesso marmifero apuano è andato sempre più affinandosi e ha visto impegnate strutture universitarie e professionisti vari che hanno proposto nuovi approcci di studio e metodologie di indagine alternative.

Attualmente il riferimento più recente e accreditato è rappresentato dallo Studio Prototipale effettuato dal CGT dell'Università di Siena.

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.

Lo studio prototipale del GCT ha permesso di elaborare un modello concettuale del deflusso sotterraneo del Corpo Idrico Sotterraneo Significativo delle Alpi Apuane ed una relativa Carta delle Aree di Alimentazione dei Sistemi Idrogeologici. Quest'ultima (cfr. All. 9a) mostra per la zona estrattiva in questione, una direttrice di deflusso sotterraneo in sistema idrogeologico carbonatico incerta verso i gruppi di sorgenti di Gorgoglio-Pizzutello e Pero. Tale studio, ipotizza, anche una interconnessione incerta i due gruppi di sorgenti.

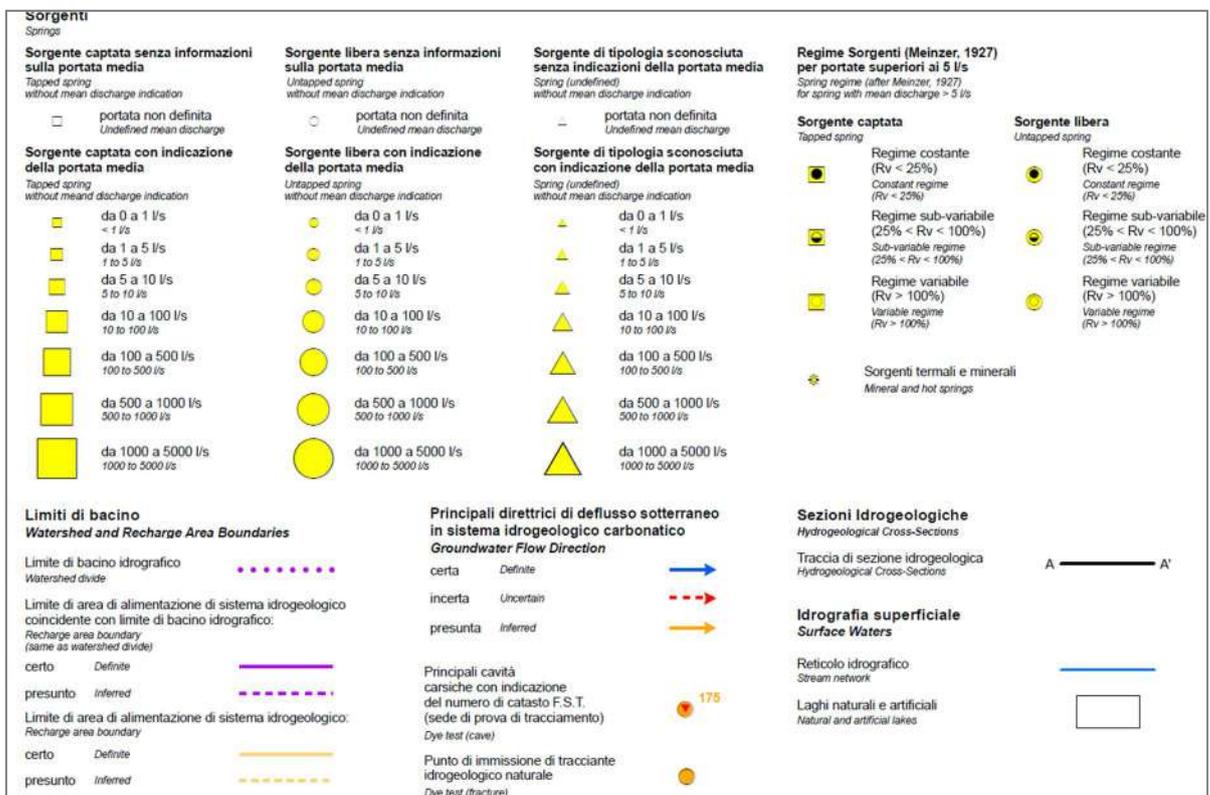
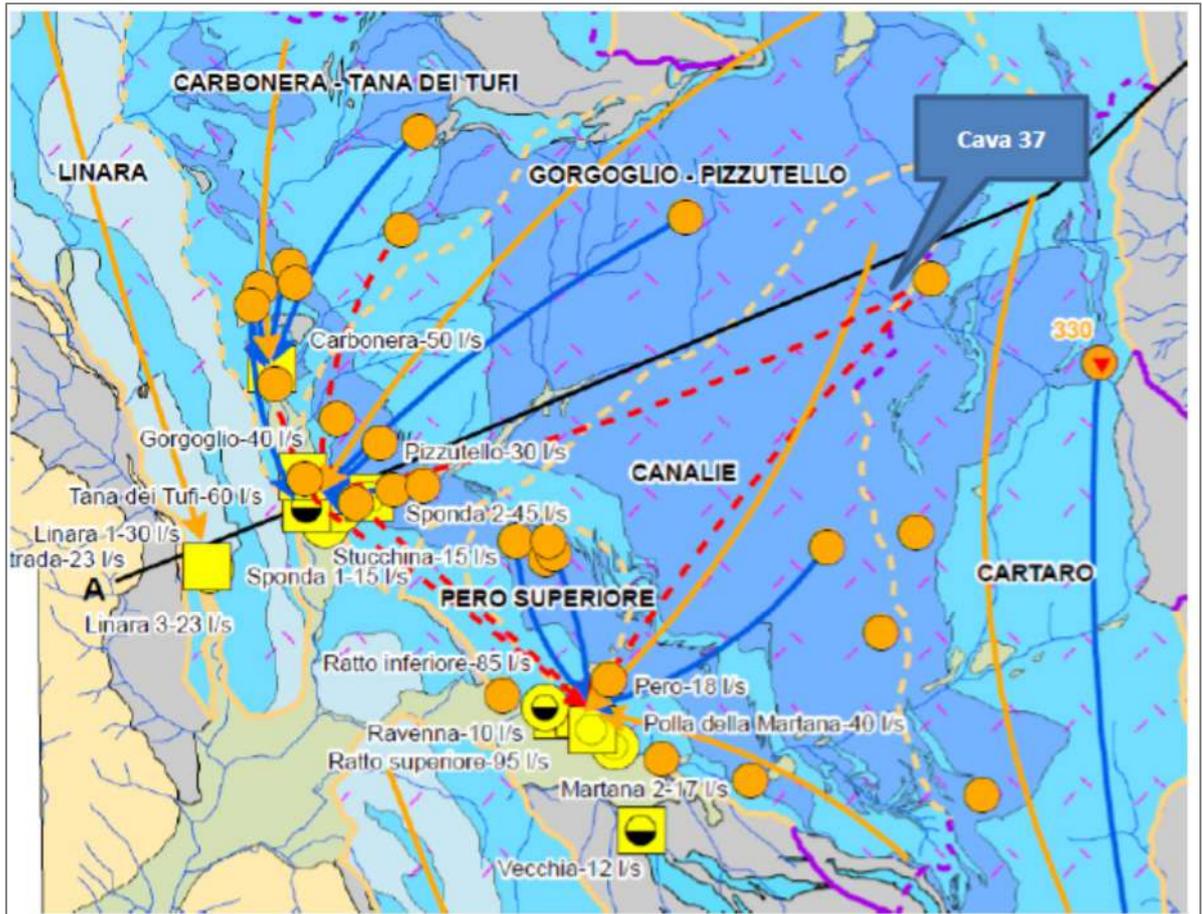


Figura 23: Estratto da Carta delle aree di alimentazione dei sistemi idrogeologici-Corpo Idrico Significativo delle Alpi Apuane.

Alcuni recenti studi a livello idrogeologico, commissionati da vari enti, hanno messo in evidenza, mediante l'immissione di spore di *Lycopodium Clavatum* all'interno di fratture particolarmente persistenti direttamente all'interno di varie cave dei bacini del carrarese, possibili connessioni tra le aree studiate e le sorgenti presenti nella zona. L'analisi dei tempi di arrivo di tali "traccianti naturali" ha permesso altresì di riconoscere il cosiddetto "effetto tampone" esplicito dal Calcere Selcifero, interposto tra la zona in cui è ubicata la cava in oggetto e le suddette sorgenti; questa litologia, contraddistinta da una permeabilità generalmente inferiore a quella del marmo, in quanto risulta caratterizzata da un grado di carsismo meno spinto e tendenzialmente decrescente andando in profondità.

Il circuito idrogeologico sopradescritto, probabilmente, esplica il suo tragitto dapprima in maniera verticale attraverso piani di discontinuità particolarmente persistenti presenti in prossimità della zona di contatto tra il Calcere Selcifero e i Marmi, per poi indirizzarsi verso le sorgenti compiendo un tragitto prevalentemente orizzontale. Durante quest'ultimo percorso, l'acqua per poter trovare uscita dalle sorgenti, deve riattraversare in senso orizzontale un discreto spessore del litotipo Calcere Selcifero, caratterizzato da una permeabilità generalmente minore dei Marmi. Questo può portare all'effetto già descritto sopra e denominato "effetto tampone" che tende a filtrare in una certa misura le acque di infiltrazione.

All'interno dell'area di cava, allo stato attuale, esistono zone dove la fratturazione risulta molto spinta, cosiddette zone di finimento, ma non si rilevano macroscopiche discontinuità a livello carsico. Cionondimeno, dovranno essere messe in atto tutte le precauzioni atte ad evitare la dispersione di materiali inquinanti derivanti dalle attività di cava, comprese le procedure d'emergenza in caso di sversamenti accidentali.

Nell'ambito del sopra citato studio, è riportata la valutazione della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero, con l'applicazione del metodo COP al sistema idrogeologico di Carrara (cfr. All. 11 allo studio prototipale CGT);

Dal sopra detto studio, emerge, sostanzialmente, l'elevata vulnerabilità delle aree carbonatiche poste a quota inferiore rispetto alla "soglia" definita a livello dei 450-500 metri slm. Lo studio riferisce che le infiltrazioni che avvengono al di sotto di tale quota di riferimento sono responsabili dei picchi di portata delle sorgenti e dei conseguenti fenomeni di intorbidamento; risulta pertanto che i valori di vulnerabilità da alti ad elevati siano proprio al di sotto della quota di 450-500 metri slm.

Cava Fossagrande si trova ad una quota di circa 945 m slm, quindi ampiamente al di sopra della quota "soglia" di 450-500 metri slm, pertanto la vulnerabilità degli acquiferi nell'area in argomento deve considerarsi "moderata".

E' evidente che la vulnerabilità "moderata" dell'area della cava in argomento non consente, comunque, di non adottare tutte le necessarie misure per limitare al massimo le infiltrazioni di materiali fini all'interno delle fratture che si manifestano nell'avanzare della coltivazione.



In tale evenienza, dovranno essere poste in essere una serie di procedure tali da garantire la salvaguardia dell'ambiente carsico. **Il Sistema di Gestione Ambientale certificato prevede procedure specifiche allo scopo.**

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

Nel primo caso saranno adottate le seguenti misure:

- interruzione immediata della coltivazione nella zona dove è stata rinvenuta la cavità;
- realizzazione di barriera protettiva con materiale 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);
- affidamento incarico ad esperto speleologo e a geologo per la valutazione delle caratteristiche effettive, sia sotto il profilo dell'eventuale interesse speleologico della cavità, che di quello idrogeologico;
- definizione sulla base degli esiti dello studio di cui al punto sopra delle misure di salvaguardia della cavità e attuazione delle stesse;
- eventuale modifica ed adeguamento del piano di coltivazione.

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 antiritiro o prodotto simile.

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

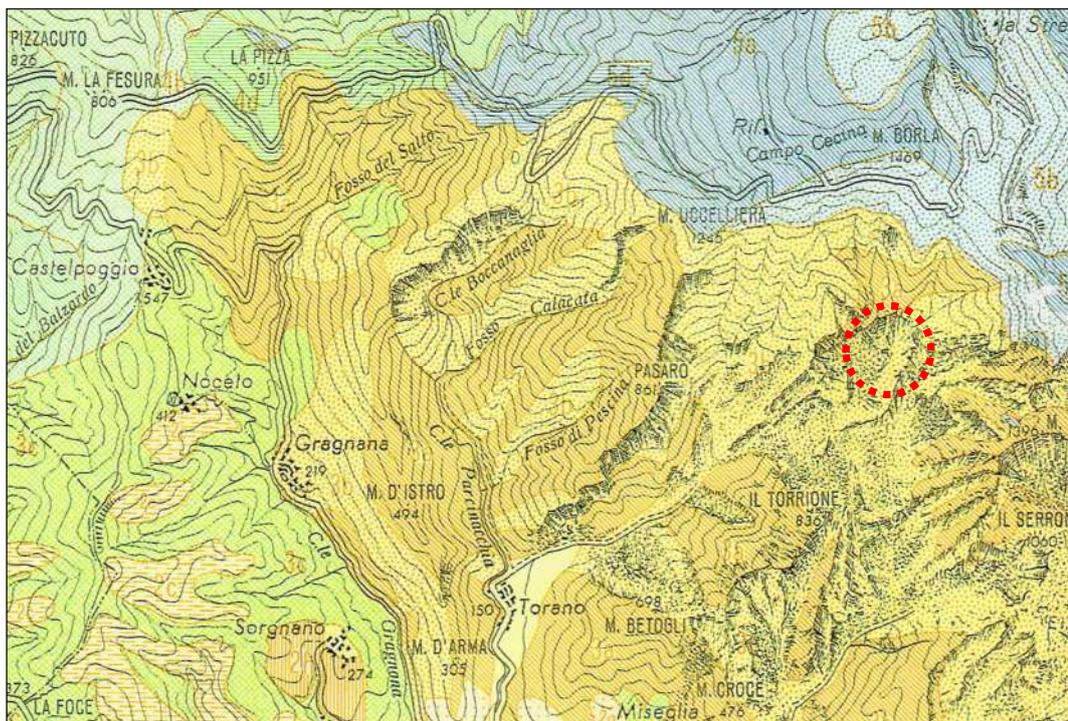
**Il Sistema di Gestione Ambientale certificato prevede procedure specifiche allo scopo.**

Sulla base di quanto sopra e con l'adozione delle misure sopra riportate tese a limitare al massimo le possibili infiltrazioni di materiale fine verso l'acquifero, 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 25 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 querceto-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, come nell'area studiata, prevale invece il cerreto-carpineto o la cerreta.



**Figura 25:** 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

 *Ostrya* sparsa

SERIE DEL FAGGIO:

 Faggeta

 Praterie con faggio sparso

Le identità vegetazionali riferite all'area vasta indagata vengono descritte di seguito e riportate nella cartografia allegata (**Tav. 2 in Allegato 1**); possono essere elencate schematicamente come segue:

- ❖ ostrieto
- ❖ Vegetazione casmofila delle rocce calcaree
- ❖ Vegetazione pioniera delle aree degradate

### Ostrieto

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 in limitate aree limitrofe ai siti estrattivi di Lorano II e del Vasaro (*Ostrya sparsa*), dove 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 fitosociologico sembra corrispondere al *Roso caninae-Ostryetum carpinifoliae* (Barbero e Bono, 1971) Ubaldi, 1995 (Mondino, 1998). In prossimità di questi stessi canteri si osservano anche limitati esemplari di pino marittimo, che formano una piccola area boscata nelle pendici soprastanti, oltre i 1000 m di quota.

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.

Tra le altre specie rinvenute *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus, *Phyteuma scorzonerifolia* Vill..

### Vegetazione pioniera erbacea ed arbustiva delle aree degradate

L'area estrattiva comprende le aree in coltivazione, nelle quali è evidente la notevole riduzione di biodiversità, legata alla eliminazione di tutte le cenosi vegetali ed animali presenti, ed aree limitrofe 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..

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.).

## VEGETAZIONE AZONALE

La vegetazione azonale comprende tutte quelle cenosi che, fortemente influenzate dalle condizioni edafiche, non possono essere collocate in una precisa zona bioclimatica.

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

### Vegetazione casmofila delle rocce calcaree

Si tratta di formazioni estremamente specializzate, diffuse su rocce calcaree con scarsa copertura: 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.

Nelle **tabelle** che seguono, sono indicati gli habitat di Direttiva dei Siti Natura 2000 limitrofi.

**Si rimanda allo Studio di Incidenza per il dettaglio.**

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	
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (* notevole fioritura di orchidee)	34.32	
8120	Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini ( <i>Thlaspietea rotundifolii</i> )	61.2	
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica		
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	62.2	
8240	Pavimenti calcarei	62.4	

**Tabella 9:** Elenco degli habitat presenti nella ZSC8 (Schede Del. 5 luglio 2004, n. 644 integrate con dati Standard Data Form dicembre 2022).

### HABITAT

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	
4060	Lande alpine e boreali	31.4	
5130	Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli	31.88	
6110	Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell' <i>Alyso-Sedion albi</i>	34.11	
6230	Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	35.1	

<b>6210</b>	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (* notevole fioritura di orchidee)	34.32	
<b>8110</b>	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale ( <i>Androsacetalia alpinae</i> e <i>Galeopsietalia ladani</i> )	61.1	
<b>8120</b>	Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini ( <i>Thlaspietea rotundifolii</i> )	61.2	
<b>9110</b>	Faggeti del <i>Luzulo-Fagetum</i>		
<b>9210</b>	Faggeti degli Appennini con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i>	41.181	
<b>9220</b>	Faggeti degli Appennini con <i>Abies alba</i> e faggeti con <i>Abies nebrodensis</i>	41.184	
<b>9260</b>	Boschi di <i>Castanea sativa</i>	41.9	
<b>6170</b>	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	36.41 36.43	
<b>8210</b>	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica		
<b>8220</b>	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	62.2	
<b>8230</b>	Rocce silicee con vegetazione pioniera di <i>Sedo-Scleranthion</i> o di <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	62.3	
<b>8240</b>	Pavimenti calcarei	62.4	

**Tabella 10:** Elenco degli habitat presenti nella ZPS23 (Schede Del. 5 luglio 2004, n. 644 integrate con dati Standard Data Form dicembre 2022).

**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 esistenti.

Nella lista compaiono le entità personalmente ritrovate durante i sopralluoghi effettuati, oltre a quelle riportate nella bibliografia consultata, precedute dal segno '!': in particolare, sono state considerate le specie indicate nel "Prodromo alla flora della regione apuana" (Ferrarini e Marchetti, 1994; Ferrarini et Al., 1997; Ferrarini, 2000) sia per l'area in esame sia per le zone limitrofe, considerando tra queste solo quelle rinvenute in ambienti con caratteristiche ecosistemiche simili a quello in esame; a queste sono state integrate le specie indicate per il territorio in esame in Geoscopio.

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.

La **Tabella 11** riporta le specie segnalate per i Siti Natura 2000 in esame.

### LISTA FLORISTICA

#### PTERIDOPHYTA

##### SELAGINELLACEAE

! *Selaginella denticulata* (L.) Spring

Frequente sui muri e sulle rupi, nei poggi erbosi.

##### EQUISETACEAE

! *Equisetum arvense* L.

Frequentissima nelle pozzanghere, negli acquitrini, lungo i corsi d'acqua, negli erbosi umidi, nei luoghi boschivi, negli incolti argillosi e ghiaiosi, ai margini delle strade, in tutto il territorio.

##### POLYPODIACEAE

! *Polypodium vulgare* L.

Non rara sulle rupi, sui muri e sulla corteccia degli alberi.

! *Polypodium interjectum* Shivas

Molto frequente sulle rupi, sui muri e sulla corteccia degli alberi.

##### HYPOLEPIDIACEAE

! *Pteridium aquilinum* (L.) Khun subsp. *aquilinum*

Frequentissima negli incolti arenosi, nei poggi erbosi, nei pascoli e nelle brughiere, negli arbusteti, nei boschi preferibilmente diradati, su roccia silicea o su terra acida.

#### ASPLENIACEAE

! *Asplenium onopteris* L.

Molto frequente sui muretti a secco o cementati, nelle fessure delle rupi.

! *Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D.E. Meyer

Frequentissima sui muri, sulle rupi e fra i detriti più o meno consolidati, nel terriccio fra le pietre.

! *Asplenium viride* Hudson

Non rara sui muri, nelle fessure delle rupi e fra i detriti più o meno consolidati.

*Ceterach officinarum* Willd. subsp. *officinarum*

Molto frequente sulle rupi, sui muri, nei detriti e nei poggi.

! *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman subsp. *scolopendrium*

Molto frequente nei luoghi generalmente umidi e ombrosi.

#### ATHYRIACEAE

! *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman

Non rara nelle fessure delle rupi, nei ghaioni e sui detriti, su calcare, più diffusa nel versante continentale, 450-1600 m. CA (Sopra Torano)

! *Athyrium filix-femina* (L.) Roth

Molto frequente nei luoghi generalmente umidi e ombrosi.

#### DRYOPTERIDACEAE

! *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott

Molto frequente nei luoghi generalmente umidi e ombrosi, fra le pietre e nelle fessure delle rupi.

#### BLECHNACEAE

! *Blechnum spicant* (L.) Roth

Frequente nei luoghi ombrosi, nei boschi, nei pendii umidi, nelle fessure delle rupi e nei poggi erbosi.

## SPERMATOPHYTA

### PINACEAE

*Pinus pinaster* Aiton subsp. *pinaster*

Frequente sui pendii generalmente asciutti, su roccia silicea o su terra acida. Nell'area boscata limitrofa al sito in esame.

### CUPRESSACEAE

*Juniperus communis* L. subsp. *communis*

Nell'area boscata limitrofa al sito oggetto di studio.

### CORYLACEAE

*Ostrya carpinifolia* Scop.

! *Corylus avellana* L.

### FAGACEAE

*Quercus ilex* L. subsp. *ilex*

Sulle rupi circostanti il sito oggetto di studio.

### URTICACEAE

*Urtica dioica* L.

*Parietaria judaica* L.

### CARYOPHYLLACEAE

! *Arenaria serpyllifolia* L. subsp. *serpyllifolia*

Non rara nei luoghi terrosi e ghiaiosi.

! *Minuartia capillacea* (All.) Graebner

Non rara negli erbosi rupestri, sulle pietre e fra i detriti consolidati, su calcare.

! *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media*

Frequentissima nei campi, nei poggi erbosi, negli orti e nelle aiuole.

*Cerastium apuanum* Parl.

Frequente nei poggi erbosi, sui minuti detriti, nei pascoli pietrosi, nelle fessure rupestri, in ogni tipo di roccia.

*Cerastium glomeratum* Thuill.

Frequente nei coltivati e negli incolti, lungo le strade e sui muri.

! *Lychnis flos-cuculi* L.

! *Silene italica* (L.) Pers. subsp. *italica*

! *Silene nutans* L. subsp. *nutans*

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

*Silene saxifraga* L.

*Saponaria ocymoides* L.

Frequente negli erbosi aridi, nei luoghi ghiaiosi e pietrosi, sulle rupi.

#### RANUNCULACEAE

*Helleborus foetidus* L.

Frequente nei luoghi erbosi, selvatici e boschivi.

! *Anemone nemorosa* L.

Molto frequente.

! *Anemone trifolia* L. subsp. *brevidentata* Ubaldi e Puppi

*Clematis vitalba* L.

#### CRUCIFERAE

! *Barbarea vulgaris* R. Br.

Non rara negli incolti freschi, lungo le strade e sulle ghiaie dei corsi d'acqua (tra Carrara e Torano).

! *Lunaria annua* L. subsp. *annua*

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

! *Iberis sempervirens* L.

! *Biscutella apuana* Raffaelli

#### CRASSULACEAE

! *Sempervivum tectorum* L.

*Sedum rupestre* L.

! *Sedum acre* L.

! *Sedum rubens* L. subsp. *rubens*

Non frequente nei poggi terrosi e pietrosi, sui muri e nelle fessure rupestri, qua e là nella regione (Antona; Turano).

SAXIFRAGACEAE

! *Saxifraga rotundifolia* L. subsp. *rotundifolia*

*Saxifraga lingulata* Bellardi

*Saxifraga paniculata* Miller

ROSACEAE

*Rubus ulmifolius* Scott

! *Rosa canina* L.

! *Sanguisorba minor* Scop. subsp. *muricata* Briq.

! *Potentilla caulescens* L.

! *Fragaria vesca* L.

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

! *Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna*

! *Prunus spinosa* L.

LEGUMINOSAE

! *Laburnum anagyroides* Medicus

! *Cytisus villosus* Pourret

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

! *Spartium junceum* L.

! *Ulex europaeus* L. subsp. *europaeus*

! *Robinia pseudoacacia* L.

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

! *Trifolium pratense* L. subsp. *pratense*

! *Dorycnium hirsutum* (L.) Ser.

Frequente sulle arene e le ghiaie e nei luoghi selvatici sassosi rupestri.

! *Lotus corniculatus* L.

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

#### GERANIACEAE

! *Geranium nodosum* L.

! *Geranium robertianum* L.

Frequente nei luoghi ombrosi delle colline, ed anche nei ravaneti.

#### EUPHORBIACEAE

! *Mercurialis perennis* L.

! *Euphorbia cyparissias* L.

! *Euphorbia amygdaloides* L. subsp. *amygdaloides*

#### POLYGALACEAE

! *Polygala carueliana* (A.W. Benn.) Burnat ex Caruel

#### ACERACEAE

! *Acer campestre* L.

#### AQUIFOLIACEAE

! *Ilex aquifolium* L.

#### THYMELAEACEAE

! *Daphne laureola* L. subsp. *laureola*

Nei castagneti e nei cerreto-carpineti.

## GUTTIFERAE

! *Hypericum montanum* L.

Abbastanza frequente nei cerreto-carpineti e nelle faggete, così come nelle cave di marmo.

! *Hypericum perforatum* L.

## MYRTACEAE

! *Myrtus communis* L. subsp. *communis*

## CORNACEAE

! *Cornus mas* L.

Abbastanza frequente nel cerreto carpineto.

## ARALIACEAE

! *Hedera helix* L. subsp. *helix*

Comune sui tronchi d'albero.

## UMBELLIFERAE

! *Sanicula europaea* L.

*Pimpinella tragium* Willd. subsp. *lithophila* (Schischk.) Tutin

Frequente nelle pendici calcaree aride, su rupi e detriti.

! *Pimpinella saxifraga* L. var. *nigra* (Mill.) Spreng.

Negli erbosi delle colline e ai margini delle strade (Sopra le cave di Torano).

## ERICACEAE

! *Erica arborea* L.

! *Arbutus unedo* L.

## PRIMULACEAE

! *Primula acaulis* (L.) subsp. *acaulis*

Frequente nei castagneti e nei cerreto-carpineti.

! *Cyclamen hederifolium* Aiton

Frequente nei luoghi più ombrosi dei boschi.

#### OLEACEAE

! *Fraxinus ornus* L.

#### ASCLEPIADACEAE

! *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. subsp. *hirundinaria*

#### RUBIACEAE

! *Galium rotundifolium* L.

Nei boschi freschi, 125-1500 m.

! *Galium verum* L. subsp. *verum*

Negli erbosi e lungo le strade.

*Galium rubrum* L.

Qua e là negli erbosi, anche nelle cave di marmo.

*Galium pumilum* Murray

*Rubia peregrina* L.

#### BORAGINACEAE

! *Moltkia suffruticosa* (L.) Brand

*Echium vulgare* L.

! *Symphytum tuberosum* L. subsp. *angustifolium* (A.Kern.) Nyman

#### LABIATAE

! *Ajuga reptans* L.

! *Teucrium scorodonia* L. subsp. *scorodonia*

! *Stachys officinalis* (L.) Trevis. subsp. *officinalis*

! *Satureja montana* L. subsp. *montana*

SCROPHULARIACEAE

! *Linaria purpurea* (L.) Mill.

! *Digitalis lutea* L. subsp. *lutea*

! *Veronica officinalis* L.

PLANTAGINACEAE

*Plantago major* L.

! *Plantago media* L.

*Plantago lanceolata* L.

CAPRIFOLIACEAE

*Sambucus nigra* L.

*Viburnum lantana* L.

VALERIANACEAE

! *Valeriana tripteris* L.

*Centranthus ruber* (L.) DC.

CAMPANULACEAE

*Campanula rapunculus* L.

! *Campanula persicifolia* L. subsp. *persicifolia*

COMPOSITAE

! *Solidago virgaurea* L.

*Bellis perennis* L.

! *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don. fil.

! *Inula hirta* L.

! *Leucanthemum heterophyllum* (Willd.) DC.

! *Tussilago farfara* L.

*Senecio vulgaris* L.

! *Calendula arvensis* L.

! *Carlina vulgaris* L.

! *Centaurea arachnoidea* Viv.

Negli erbosi aridi su calcare, 200-1250 m.(Torano nelle cave di marmo)

! *Hypochoeris robertia* Fiori

*Leontodon anomalus* Ball.

*Crepis leontodontoides* All.

LILIACEAE

! *Asparagus acutifolius* L.

*Ruscus aculeatus* L.

*Smilax aspera* L.

GRAMINACEAE

*Festuca gracilior* (Hack.) Markgr.-Dann.

! *Poa annua* L.

! *Dactylis glomerata* L.

! *Briza media* L.

*Sesleria tenuifolia* Schrader

*Bromus erectus* L.

*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.

! *Agrostis stolonifera* L.

ORCHIDACEAE

*Epipactis helleborine* (L.) Crantz

*Cephalanthera rubra* (L.) L.C.M. Richard

*Listera ovata* (L.) R.Br.

*Platanthera bifolia* (L.) L.C.M. Richard

*Dactylorhiza maculata* (L.) Soò

NOME SPECIE	SIR ZPS	LISTE ROSSE TOSCANA	L.R. 56/00	DIRETTIVA HABITAT	LISTE ROSSE NAZION.	STATUS RE.NA.TO	INTERESSE
<i>Allium ericetorum</i> Thore		EW	A				
<i>Alyssum montanum</i> L.							RARA
<i>Androsace villosa</i> L.						EN	
<i>Aquilegia bertolonii</i> Schott		LR	A,C	All.II,IV	VU	LR	ENDEMICA
<i>Arenaria bertolonii</i> Fiori			A				
<i>Armeria marginata</i> (Levier) Bianchini		LR	A		LR	LR	
<i>Artemisia nitida</i> Bertol.		VU	A				
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrh. ssp. <i>apuana</i> (Fiori) Bechi et Garbari			A			LR	ENDEMICA, RARA
<i>Asplenium billotii</i> F.W. Schultz		LR	A				
<i>Asplenium fissum</i> Kit. Ex Willd.		LR	A			LR	
<i>Astragalus sempervirens</i> Lam. Ssp. <i>gussonei</i> Pignatti						DD	
<i>Astrantia pauciflora</i> Bertol.		LR	A			LR	ENDEMICA
<i>Athamanta cortiana</i> Ferrarini		VU	A	All.II, IV	VU	VU	
<i>Avena amethystina</i> Clarion ex DC.						LR	
<i>Betula pendula</i> Roth		VU	A				
<i>Biscutella apuana</i> Raffaelli			A			VU	
<i>Biscutella cichoriifolia</i> Loisel.		VU	A				
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Swartz			A				
<i>Buphtalmum salicifolium</i> L. subsp. <i>flexile</i> (Bertol.) Garbari			A			LR	ENDEMICA
<i>Campanula cervicaria</i> L.						VU	
<i>Campanula spicata</i> L.		LR	A,C			LR	
<i>Carex macrostachys</i> Bertol.		LR	A		LR	LR	ENDEMICA
<i>Carum apuanum</i> (Viv.) Grande subsp. <i>apuana</i>		LR	A		LR	LR	ENDEMICA
<i>Centaurea ambigua</i> Guss.			A,C				
<i>Centaurea apolepa</i> Moretti ssp. <i>lunensis</i> (Fiori) Dostal			C		VU	VU	
<i>Centaurea arachnoidea</i> Viv.			C				
<i>Centaurea montis-borlae</i> Soldano		VU	A,C		VU	LR	
<i>Cerastium apuanum</i> Parl.			A			LR	ENDEMICA
<i>Cirsium bertolonii</i> Sprengel			A		LR	VU	ENDEMICA
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartman		LR	A				
<i>Colchicum alpinum</i> Lam. et DC.		LR	A				
<i>Convallaria majalis</i> L.		LR	A,C			LR	
<i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.			A				
<i>Corydalis pumila</i> (Host.) Rchb.		LR	A				
<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.						EN	
<i>Cryptogramma crispa</i> (L.) R.Br.			A				
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soò subsp. <i>incarnata</i>		VU	A			VU	
<i>Daphne alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i>		CR	A				
<i>Draba aizoides</i> L. var. <i>bertolonii</i> Fiori			A				
<i>Dryas octopetala</i> L.		LR	A				
<i>Dryopteris expansa</i> (K.Presl) Fraser-Jenk. et Jermy			A				
<i>Dryopteris oreades</i> Fomin		LR	A				
<i>Dryopteris submontana</i> (Fras.-Jenk et Jermy) Fras.-Jenk			A				

NOME SPECIE	SIR ZPS	LISTE ROSSE TOSCANA	L.R. 56/00	DIRETTIVA HABITAT	LISTE ROSSE	STATUS RE.NA.TO	INTERESSE
<i>Epilobium palustre</i> L.			A				
<i>Epipactis muelleri</i> Godfery			A			LR	
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz		VU	A				
<i>Epipogium aphyllum</i> (Smith) Swartz		VU	A			VU	
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honckeny			A			CR	
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe		VU	A,C				
<i>Erythronium dens-canis</i> L.		VU	A,C				
<i>Euphorbia hyberna</i> subsp. <i>insularis</i> (Boiss.) Briq.		VU	A		VU	VU	
<i>Festuca apuanica</i> Markgr.-Dannemb.		LR	A		LR	LR	
<i>Festuca billyi</i> Kerguelen et Plonka			A			VU	
<i>Festuca gracilior</i> (Hack.) Markgr.-Dann.		LR					
<i>Festuca puccinellii</i> Parl.			A			LR	
<i>Galium paleoitalicum</i> Ehrend.		LR	A		VU		ENDEMICA
<i>Galium purpureum</i> L. var. <i>apuanum</i> Fiori			A				ENDEMICA
<i>Gentiana purpurea</i> L.		VU	A				
<i>Geranium argenteum</i> L.		LR	A,C			LR	
<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin		VU	A,C				
<i>Globularia incanescens</i> Viv.			A,C		VU	LR	ENDEMICA
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.		CR	A				
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench		LR	A				
<i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br.						LR	
<i>Hieracium bifidum</i> Kit.						LR	
<i>Hieracium bupleuroides</i> Gmelin						EN	
<i>Hieracium pilosum</i> Schleicher						CR	
<i>Hieracium rupiculum</i> Fries			A			VU	
<i>Horminum pyrenaicum</i> L.		VU	A			VU	
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.		LR	A				
<i>Hutchinsia alpina</i> (L.) R. Br.						VU	
<i>Hymenophyllum tunbrigense</i> (L.) Sm.		VU	A			VU	
<i>Juncus alpinus-articulatus</i> Chaix		LR	A				
<i>Juniperus phoenicea</i> L.			A				
<i>Leontodon anomalus</i> Ball.		LR	A			LR	ENDEMICA
<i>Leucanthemum heterophyllum</i> (Willd.) DC.						LR	
<i>Lilium martagon</i> L.		LR	A,C				
<i>Linaria alpina</i> Mill.		LR	A				
<i>Linaria purpurea</i> (L.) Miller			A				
<i>Listera cordata</i> (L.) R. Br.			A			LR	
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) DC.						VU	
<i>Melampyrum pratense</i> L.						EN	
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.			A			LR	
<i>Moltkia suffruticosa</i> (L.) Brand			A		LR		ENDEMICA
<i>Murbeckiella zanonii</i> (Ball.) Rothm.		LR	A			LR	
<i>Myrrhis odorata</i> Scop.						DD	
<i>Onobrychis montana</i> DC. in Lam. et DC.						VU	

NOME SPECIE	SIR	ZPS	LISTE ROSSE TOSCANA	L.R. 56/00	DIRETTIVA HABITAT	LISTE ROSSE NAZION.	STATUS RE.NA.TO	INTERESSE
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.			LR	A				
<i>Orchis militaris</i> L.			LR	A				
<i>Orchis pallens</i> L.				A				
<i>Orobanche variegata</i> Wallr.							CR	
<i>Osmunda regalis</i> L.				A,C				SP. RELITTA
<i>Paeonia officinalis</i> L. Subsp. <i>villosa</i> (Huth) Cullen et Heywood				A,C				
<i>Paradisea liliastrum</i> (L.) Bertol.			LR	A,C			CR	
<i>Parnassia palustris</i> L.				A				
<i>Pedicularis tuberosa</i> L. var. <i>apennina</i> Bonati							DD	
<i>Pinguicula longifolia</i> DC. subsp. <i>reichenbachiana</i> (Schindl.) Casper			VU	A,C		VU		
<i>Pinguicula leptoceras</i> Rchb.			VU	A,C				
<i>Polygala carueliana</i> (A.W.Benn.) Burnat ex Caruel			LR	A,C		LR	LR	ENDEMICIA
<i>Polygala nicaeensis</i> Risso ex Koch subsp. <i>mediterranea</i> Chodat var. <i>italiana</i> Chodat							VU	
<i>Primula auricula</i> L. subsp. <i>balbisii</i> (Lehm.) Nyman			LR	A,C1				
<i>Pseudorchis albida</i> (L.) A. et D. Lowe							LR	
<i>Pseudolysmachion barrelieri</i> Schott				A				
<i>Pteris cretica</i> L.			LR	A,C		EN		
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre				A,C				
<i>Ranunculus pollinensis</i> (N. Terracc.) Chiov.			LR	A				
<i>Rhamnus glaucophylla</i> Sommier			VU	A		VU	VU	ENDEMICIA
<i>Rhamnus pumila</i> Turra subsp. <i>pumila</i>			EN	A			EN	
<i>Rhinanthus apuanus</i> Soldano				A			VU	ENDEMICIA
<i>Robertia taraxacoides</i> (Loisel.) Dc.				A				
<i>Rosa glutinosa</i> S. et S.			LR	A				
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.			LR	A				
<i>Rosa serafinii</i> Viv.			VU	A				
<i>Salix crataegifolia</i> Bertol.			VU	A		VU	LR	ENDEMICIA
<i>Santolina leucantha</i> Bertol.			LR	A		LR	VU	ENDEMICIA
<i>Saxifraga aizoides</i> L.				A,C				ENDEMICIA
<i>Saxifraga etrusca</i> Pignatti			VU	A,C		VU	VU	
<i>Saxifraga granulata</i> L.				C				
<i>Saxifraga latina</i> (Terracc.) Hayek				A,C				ENDEMICIA
<i>Saxifraga lingulata</i> Bellardi				A,C				
<i>Scabiosa graminifolia</i> L.			LR				EN	
<i>Scorzonera austriaca</i> Willd.							LR	
<i>Sedum monregalense</i> Balb.								
<i>Senecio nemorensis</i> L. var. <i>apuanus</i> (Tausch) Fiori				A			VU	
<i>Serapias cordigera</i> L.			VU	A				
<i>Sesleria italica</i> Pamp.				A			LR	
<i>Sesleria tuzsonii</i> Ujhelyi			EW			EW		
<i>Silene lanuginosa</i> Bertol.			LR	A			LR	ENDEMICIA
<i>Silene pichiana</i> Ferrarini et Cecchi			LR	A			LR	
<i>Silene vallesia</i> L. ssp. <i>graminea</i> Nyman			LR	A				
<i>Soldanella alpina</i> L.			VU	A,C				
<i>Sorbus chamaemespilus</i> (L.) Crantz			LR	A				
<i>Spiranthes aestivalis</i> (Lam.) L.C. Rich.			EN	A		VU		
<i>Swertia perennis</i> L.			VU	A,C		VU	VU	



## 8. ANALISI FAUNISTICA

Nella presente relazione 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 base bibliografica, compendiata dai dati più recenti del Repertorio Naturalistico Toscano.

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 (Monte Sagro, Campo Cecina) con le caratteristiche ecositemiche rilevate durante le osservazioni effettuate sul campo.

Tra gli Invertebrati è stata esaminata la presenza dei Molluschi e degli Artropodi (Insetti); tra i Vertebrati, gli Anfibi, i Rettili, i Mammiferi e gli Uccelli.

### INVERTEBRATI

#### 8.1 Molluschi

La regione apuana è da sempre motivo di interesse da un punto di vista malacologico: numerosi sono gli studi del passato, a partire dal Paulucci (1877a, 1877b, 1879, 1881), De Stefani (1875, 1876, 1879°, 1879b), che hanno portato al reperimento di circa 150 specie nel territorio delle Alpi Apuane.

Più recentemente è stato quindi eseguito un riesame sistematico e biogeografico della malacofauna apuana (Giusti e Mazzini, 1970), basato su raccolte eseguite dagli stessi Autori e da altri specialisti afferenti a diverse sedi universitarie, che ha condotto alla segnalazione di nuove specie, tra cui *Vitrinobrachium baccettii*, endemica delle Apuane.

Secondo gli stessi Autori, la storia del popolamento malacologico apuano risulta simile a quella dell'Appennino centro-settentrionale: le principali differenze, sopraggiunte nel Quaternario, sarebbero legate all'isolamento delle Alpi Apuane rispetto all'Appennino "a causa dell'anello di montagne non calcaree che le circonda a Nord e ad Oriente, dalla pianura toscana a Sud e dal mare ad Occidente" (Giusti e Mazzini, 1970).

Nell'elenco che segue, sono state inserite le entità segnalate nei territori limitrofi all'area in studio, tenendo presenti le condizioni ambientali esistenti e le esigenze ecologiche delle singole specie. Si tratta comunque di specie di alta quota e di scarso interesse zoogeografico, generalmente cosmopolite e molto diffuse nel territorio, con l'unica eccezione di *Vitrinobrachium baccettii*, nuova specie tipica però di ambienti di alta quota. Studi più recenti (Lanza, 1997) mettono invece in evidenza presenze di maggiore interesse, specie endemiche delle Apuane come *Cochlostoma montanum montanum* (Issel, 1866), *Chondrina oligodonta* (Del Prete, 1879). Si riportano in **Tabella 12** le specie di Molluschi segnalate per la ZSC08 e la ZPS23.

## PROSOBRANCHIA

Fam. COCHLOSTOMATIDAE

*Cochlostoma montanum montanum* (Issel, 1866).

M. Sagro. Endemica apuana.

## PULMONATA

Fam. VERTIGINIDAE

*Truncatellina callicratis* (Scacchi)

M. Sagro.

*Vertigo pygmaea* (Draparnaud)

Specie comune cosmopolita.

Fam. PUPILLIDAE

*Lauria cylindracea* (Da Costa)

Specie comunissima.

Fam. ENIDAE

*Jaminia quadridens* (Muller)

M. Sagro. Alta quota.

*Ena obscura* Muller

Comune in molte località Apuane.

Fam. SUCCINEIDAE

*Succinia elegans* (Risso)

Comune in molte località Apuane.

Fam. CHONDRINIDAE

*Abida secale* (Draparnaud)

M. Sagro. Specie frequentissima ma ad alta quota.

Fam. VALLONIDAE

*Pleuropunctum micropleuros* (Paget)

M. Sagro. Specie di alta quota.

Fam. VITRINIDAE

*Vitrinobrachium baccettii* n. sp.

M. Sagro. Nuova specie di alta quota.

Fam. LIMACIDAE

*Limax maximus* Linnaeus

Comune in molte località Apuane.

*Limax* (s. str.) *albipes* Dumont e Mortillet

M. Sagro. Specie di alta quota.

*Deroceras reticulatum* (Muller)

M. Sagro. Specie di alta quota.

Fam. *FERRUSSACCIIDAE*

*Cecilioides acicula* Muller

Comune in molte località Apuane.

*Cecilioides aciculooides* (Jan)

Comune in molte località Apuane.

Fam. *CLAUSILIDAE*

*Cochlodina incisa* (Kuster)

M. Sagro. Specie di alta quota.

*Cochlodina comensis lucensis* (Gentiluomo)

M. Sagro. Specie di alta quota.

*Iphigena plicatula* (Darparnaud)

M. Sagro. Specie di alta quota.

Fam. *HELICIDAE*

*Monacha cantiana cantiana* (Montagu)

M. Sagro.

*Helicodonta obvoluta obvoluta* (Muller)

M. Sagro.

*Chilostoma cingolatum apuanum* (Issel)

M. Sagro. Specie di alta quota. Endemica.

## **BIVALVIA**

Fam. *SPHAERIIDAE*

*Pisidium casertanum* (Poli)

Comune in molte località Apuane.

*Pisidium obtusale* (Lamarck)

Comune in molte località Apuane.

## MOLLUSCHI

NOME SPECIE	INTERESSE BIOGEOGRAFICO	DIRETTIVA HABITAT	L.R. 56/00	STATUS TOSCANA
<i>Arion franciscoloi</i> Boato Bodon & Giusti, 1983	RARA		A	DD
<i>Arion intermedius</i> Normand, 1852	RARA		A	DD
<i>Chilostoma cingulatum</i> Studer, 1820	ENDEMICA		A	DD
<i>Cochlodina comensis</i> Pfeiffer	ENDEMICA		A	DD
<b><i>Condrina oligodonta</i> (Del Prete, 1820)</b>	ENDEMICA		A,B	VU
<i>Gittembergia sororcula</i> (Benoit, 1857)			A	DD
<i>Pupilla triplicata</i> (Studer, 1820)	RARA		A	DD
<b><i>Retinella olivetorum</i> (Gmelin, 1791)</b>	ENDEMICA ITAL.		A	LR
<b><i>Solatopupa juliana</i> (Issel, 1866)</b>	ENDEMICA		A	LR
<i>Vitrinobranchium baccettii</i> G. et Maz	RARA, N.S.		A	DD
<b><i>Xerosecta cespitum</i> (Draparnaud, 1801)</b>	RARA		A	DD

**Tabella 12:** Elenco delle specie di Molluschi segnalati per la ZPS23 e relative norme di protezione. Non sono segnalate specie di molluschi per la ZSC08. Le specie evidenziate in grassetto sono segnalate in area vasta.

### LEGENDA

#### Status Toscana (Repertorio Naturalistico Toscano)

CR : Gravemente minacciato

EN : Minacciato

VU : Vulnerabile

LR : A minor rischio

#### Legge Regionale 56/2000:

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

Allegato B: *Specie animali protette ai sensi della presente legge.*

## 8.2 Artropodi

### TARDIGRADI

In complesso, per le Apuane sono note 32 specie, alcune delle quali di nuovo reperimento nella penisola italiana ed una specie nuova (*Hypsibius thulini*) (Pilato, 1970), non segnalata per l'area in esame. Tra quelle rinvenute in area vasta si elencano quelle indicate per Campo Cecina, la zona più vicina al territorio in esame.

ECHINISCIDAE

*Echiniscus tatrensis* Weglarska, 1959  
Alpi Apuane, Campo Cecina.

*Echiniscus granulatus* (Doy, 1840)  
Specie molto comune in Europa. Campo Cecina.

*Pseudechiniscus suillus* (Ehrbg., 1853)  
Specie cosmopolita. Campo Cecina.

MACROBIOTIDAE

*Macrobiotus hufelandi* Schultze, 1883  
Specie cosmopolita. Campo Cecina.

*Macrobiotus richtersi* J. Murr., 1911  
Specie cosmopolita. Campo Cecina.

*Macrobiotus harmsworthi* J. Murr., 1907  
Specie cosmopolita. Campo Cecina.

*Macrobiotus intermedius* Plate, 1888  
Specie cosmopolita. Campo Cecina.

HYPYSIBIIDAE

*Isohypsibius lunulatus* (Iharos, 1966)  
Campo Cecina.

*Isohypsibius bakonyensis* (Iharos, 1964)  
Campo Cecina.

*Isohypsibius ronsisvallei* Binda e Pilato, 1969  
Campo Cecina.

*Itaquascon trinacriae* Arcidiacono, 1962  
Campo Cecina.

**DIPLOPODA**

Non esistono segnalazioni per l'area esaminata relativamente a Miriapodi e Chilopodi precedentemente studiati nella regione apuana (Chelazzi, 1970).

## OPILIONIDAE

Molto scarse sono ad oggi le indicazioni riguardo alla fauna di Opilioni del territorio apuano. Mancando segnalazioni puntuali per l'area di progetto, si riportano quelle per l'area vasta (Campo Cecina).

Fam. *TROGULIDAE*

*Trogulus coriziformis* C.L. Koch, 1839

Campo Cecina.

*Dicranolasma cristatum* Thorell, 1876

Campo Cecina.

Fam. *NEMASTOMATIDAE*

*Nemastoma argenteolunulatum* Canestrini, 1872

Campo Cecina. Specie comune in Italia.

Fam. *PHALANGIIDAE*

*Eudasylobus fulvaster* (Simon, 1882)

## 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 puntuali per l'area di progetto, si riportano quelle per l'area vasta (Monte Sagro): tra queste, una nuova specie (*Pseudosinella apuanica*) inserita in un elenco di specie ad ampia diffusione.

Fam. *PODURIDAE*

*Hypogastrura sahlbergi* (Reuter)

*Hypogastrura denticulata* (Bagnall)

*Triacanthella perfecta* Denis

*Xenilla maritima* Tullberg

*Friesea truncata* Cassagnau

*Brachystomella parvula* (Schaffer)

*Pseudachorutes* (s.str.) *falteronensis* Denis

*Pseudachorutes* (s.str.) *palmiensis* Borner

*Micranurida pygmaea* Borner

*Neanura phlegraea* Caroli

*Thaumanura ruffoi* Dallai

Fam. ONYCHIURIDAE

*Onychiurus tubercoltaus* Moniez  
*Onychiurus dudichi* Loksa e Rubio  
*Onychiurus armatus* (Tullberg)  
*Onychiurus zschokkei* Handschin  
*Onychiurus terricola* Kos  
*Onychiurus subgranulosus* Gama  
*Tullbergia krausbaueri* (Borner)  
*Tullbergia affinis* Borner

Fam. ISOTOMIDAE

*Tetracanthella pilosa* Schott  
*Folsomia quadrioculata* (Tullberg)  
*Folsomia multisetata* Stach  
*Isotomiella minor* (Schaffer)  
*Isotoma monochaeta* (Kos)  
*Isotoma notabilis* Schaffer  
*Isotoma violacea* Tullberg  
*Isotomurus* (s.str.) *palustris* (Muller)

Fam. ENTOMOBRIDAE

*Entomobrya nivalis* (Linnè)  
*Orchesella cincta* (Linnè)  
*Orchesella villosa* (Geoffroy)  
*Lepidocyrtus cyaneus* Tullberg  
*Lepidocyrtus lignorum* Fabricius  
*Lepidocyrtus violaceus* Lubbock  
*Lepidocyrtus instratus* Handschin  
*Lepidocyrtus curvicollis* Bourlet  
*Pseudosinella apuanica* n. sp.  
*Tomocerus flavescens* (Tullberg)  
*Tomocerus minor* (Lubbock)  
*Cyphoderus albinus* Nicolet

Fam. NEELIDAE

*Neelus minimus* (Willem)

Fam. SMINTHURIDAE

*Sphaeridia pumilis* (Krausbauer)  
*Sminthurus schoetti* Axelson  
*Arrhopalites furcatus* Stach

*Arrhopalites terricola* Gisin  
*Sminthurus elegans* (Fitch)  
*Sminthurus aureus* (Lubbock)  
*Sminthurus denisi* (Cassagnau)  
*Lipothrix lubbocki* (Tullberg)  
*Sminthurus viridis* (Linnè)  
*Allacma fusca* (Linnè)

## INSECTA ORTOPTERA

Le specie presenti nel complesso sono entità di media o bassa quota che si mantengono ai margini delle aree boscate. Nessuno di questi elementi ha significato biogeografico particolare, e tutti sono presenti sugli altri monti della Toscana. Si ricordano: *Leptophyes punctatissima* Bosc, *L. laticauda* Friv., *Barbitistes abtusus* T.Tozz., *Rhacocleis germanica* H.S., *Pholidoptera griseoptera* De Geer, *Platycleis grisea grisea* F., *Platycleis intermedia intermedia* Serv., *Tessellana tessellata* Charp., *Sepiana sepium* Yers., *Gryllus campestris* L., *Nemobius sylvestris* Bosc, *Tetrix subulata* L., *Tetrix depressa* Bris., *Tetrix tenuicornis* Sahlb., *Oedipoda germanica* Latr., *Sphingonotus coeruleus coeruleus* L., *Aiolopus strepens* Latr., *Omocestus petraeus* Bris., *Euchorthippus declivus declivus* Bris.

Diverse sono invece le emergenze tra le specie insediate alle quote più elevate dei rilievi apuani: *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 all'area esaminata.

## INSECTA 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).

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. Non ci sono segnalazioni particolari riguardo all'area in esame: si riportano pertanto le specie di Curculionidi segnalati per le Alpi Apuane o per il Monte Sagro. Si tratta nel complesso di specie ad ampia diffusione.

*Apion semivittatum* Gyllenhal

*Apion punctigerum* Paykull  
Specie ad ampia diffusione.

*Apion virens* Herbst

Specie comunissima su *Trifolium*. Monte Sagro.

*Otiorhynchus vernalis* Stierlin

Specie ad ampia diffusione, endemica dell'Appennino centro-settentrionale.

*Pseudomeira rudis* Boheman

Endemica appenninica.

*Phyllobius argentatus* Linnaeus

Specie diffusa nelle zone collinari e di bassa montagna.

*Orchestes fagi* Linnaeus

Specie comune e diffusa.

Si riportano in **Tabella 13** le specie di Artropodi segnalate per la ZSC08 e la ZPS23.

### ARTROPODI

Nome specie	SIR ZPS	Interesse Biogeografico	Direttiva Habitat	L.R. 56/00	Status in Toscana
<i>Callimorpha quadripunctata</i> Poda		SP. PRIORITARIA	All.II	A,B	LR
<i>Coenonympha dorus aquilonia</i> (Higgins)				A,B	LR
<i>Deronectes farmairei</i> (Leprieur)				A	DD
<i>Duvalius casellii carrarae</i> (Jeannel)		ENDEMICA			
<i>Erebia epiphron</i> Knoch		RARA		A	VU
<i>Erebia montana</i> De Prunner		RARA		A	VU
<i>Erebia neoridas sibillina</i> Verity		ENDEMICA		A	VU
<i>Euchloe bellezina</i> (Boisduval)				A,B	LR
<i>Maculinea arion</i> L.		RARA	All.IV	A	VU
<i>Parnassius apollo</i> L.			All.IV	A	CR
<i>Satyrus ferula</i> Fabricius		RARA		A	LR
<i>Timarcha apuana</i> Daccordi e Ruffo		ENDEMICA , RARA		A,B	VU

**Tabella 13:** Elenco delle specie di Artropodi segnalati per la ZSC08 e la ZPS23 e relative norme di protezione.

#### LEGENDA

Specie ZSC08

Specie ZPS23

#### Status Toscana (Repertorio Naturalistico Toscano)

CR : Gravemente minacciato

VU : Vulnerabile

LR : A minor rischio

EN : Minacciato

#### Legge Regionale 56/2000:

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

Allegato B: *Specie animali protette ai sensi della presente legge.*

**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.

**VERTEBRATI**

**8.3 Anfibi**

Negli studi a disposizione (Lanza, 1970) si trovano indicazioni riguardo alle specie segnalate anche a Colonnata, territori comunali di Carrara e Massa. Si riportano brevemente di seguito, unitamente alle specie rinvenute personalmente durante l'indagine di campo.

**CAUDATA**

Fam. SALAMANDRIDAE

*Salamandra salamandra gigliolii* Eiselt & Lanza

Alpi Apuane sopra Massa e Carrara, Colonnata. Specie comune ovunque nelle Apuane a partire da 400 m. circa s.l.m.

*Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte, 1839)

Presente su entrambi i versanti delle Apuane, al di sopra dei 400 m.

Fam. PLETHODONTIDAE

*Hydromantes italicus gormani* Lanza

Cave di Carrara. Specie ampiamente diffusa sulle Apuane, tra i 120 ed i 1160 m di quota.

**ANURA**

Fam. BUFONIDAE

*Bufo bufo* L.

Specie assai comune fino ai 1300 m. di quota.

**8.4 Rettili**

**SQUAMATA**

Fam. LACERTIDAE

*Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga

E' il rettile più comune ma non il più diffuso, segnalato dal livello del mare a 1400 m di quota. Campo Cecina, Carrara.

*Lacerta viridis viridis* Laurentus

Probabilmente diffuso anche nella zona in esame: segnalato dal livello del mare ad oltre i 900 m di quota.

Fam. COLUBRIDAE

*Coluber viridiflavus viridiflavus* Lacépède

Diffuso fino a 1300 m. di quota.

Fam. VIPERIDAE

*Vipera aspis francisciredi* Laurentus, 1768

Monte Sagro.

Si riportano in **Tabella 14** le specie di Anfibi e Rettili segnalate per la ZSC08 e la ZPS23.

#### ANFIBI E RETTILI

NOME SPECIE	SIR ZPS	INTERESSE	DIRETTIVA HABITAT	STATUS TOSCANA	L.R 56/00
<i>Salamandra salamandra</i>		ENDEMICA		LR	A,B
<i>Speleomantes ambrosii</i>		ENDEMICA	All.II,IV	LR	A
<i>Lacerta viridis</i>			All.IV		B

**Tabella 14:** Elenco delle specie di Anfibi e Rettili segnalati per la ZSC08 e la ZPS23 con le relative norme di protezione.

#### LEGENDA

Specie ZSC08

Specie ZPS23

#### Status Toscana (Repertorio Naturalistico Toscano)

CR: Gravemente minacciato

VU: Vulnerabile

EN: Minacciato

LR: A minor rischio

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

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

#### Legge Regionale 56/2000:

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

Allegato B: *Specie animali protette ai sensi della presente legge.*

## 8.5 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.

Per le Apuane non è facile indicare una tipica composizione avifaunistica, dato che molti fattori ambientali contribuiscono alla distribuzione e diffusione delle specie ornitiche stesse. I fattori che maggiormente risultano determinanti sono l'altitudine, l'altezza e la copertura dello strato erbaceo, la pietrosità, l'esposizione, la pendenza ed il pascolamento (Lombardi et Al., 1998).

Nello studio dell'avifauna potenzialmente ed effettivamente presente nell'area esaminata, sono stati quindi 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. Viene quindi riportata una tabella (**Tabella 15**) con le specie dell'ambiente forestale rilevato personalmente. Segue in **Tabella 16** l'avifauna segnalata per le fasce ecotonali tra il cerro-carpinetto e le praterie (Grazzini, 2009) e quindi in **Tabella 17** l'elenco delle specie ornitiche segnalate per la ZSC08 e la ZPS23.

Tra le specie dominanti si trovano la Cinciallegra (*Parus major*), la Capinera (*Sylvia atricapilla*), il Pettiroso (*Erithacus rubecula*) e Merlo (*Turdus merula*) nidificanti nel sottobosco in cespugli molto bassi (prevalentemente *Erica arborea*) o a terra ed il Fringuello (*Fringilla coelebs*), nidificante sugli alberi.

Specie	Nome comune	L. 157/92	Berna	L.R.56/00
<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	Storno	+		
<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	Poiana	+		
<i>Corvus corone</i> Linnaeus, 1758	Cornacchia			
<i>Motacilla cinerea</i> Turnstall, 1771	Ballerina gialla	+	App.II	
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia			
<i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)	Codiroso spazzacamino	+	App.II	
<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Pigliamosche	+	App.II	
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Pettiroso	+	App.II	
<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	Cinciallegra	+	App.II	
<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	Fringuello	+	App.II	
<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Capinera	+	App.II	
<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	Cuculo	+		
<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	Merlo	+	App.II	
<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	Ghiandaia			
<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	Cardellino	+	App.II	

**Tabella 15:** Le specie comuni dell'ambiente forestale esaminato personalmente e relative norme di protezione.

**LEGENDA:**

**Legge Regionale 56/2000:**

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

Specie	Nome comune
<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Falco pecchiaiolo
<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)	Gheppio
<b><i>Cuculus canorus</i></b> Linnaeus, 1758	Cuculo
<i>Apus pallidus</i> (Shelley, 1870)	Rondone pallido
<i>Jynx torquilla</i> Linnaeus, 1758	Torcicollo
<i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758	Allodola
<i>Anthus campestris</i> Linnaeus, 1758	Calandro
<i>Anthus trivialis</i> Linnaeus, 1758	Prispolone
<i>Troglodytes troglodytes</i> Linnaeus, 1758	Scricciolo

Specie	Nome comune
<i>Erithacus rubecula</i> Linnaeus, 1758	Pettirosso
<i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)	Codiroso spazzacamino
<i>Saxicola torquatus</i> Linnaeus, 1766	Saltimpalo
<i>Oenanthe oenanthe</i> Linnaeus, 1758	Culbianco
<i>Monticola saxatilis</i> Linnaeus, 1766	Codirossone
<b><i>Turdus merula</i></b> Linnaeus, 1758	Merlo
<i>Turdus philomenos</i> C. L. Brehm., 1831	Tordo bottaccio
<i>Hippolais poliglotta</i> (Vieillot, 1817)	Canapino comune
<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1764)	Sterpazzolina
<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmelin, 1789)	Occhiocotto
<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Capinera
<i>Phylloscopus bonellii</i> (Vieillot, 1819)	Lui bianco
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Lui piccolo
<i>Parus palustris</i> Linnaeus, 1758	Cincia bigia
<i>Parus caeruleus</i> Linnaeus, 1758	Cinciarella
<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	Cinciallegra
<i>Sitta europea</i> Linnaeus, 1758	Picchio muratore
<i>Oriolus oriolus</i> Linnaeus, 1758	Rigogolo
<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	Averla piccola
<b><i>Garrulus glandarius</i></b> (Linnaeus, 1758)	Ghiandaia
<i>Corvus corone</i> Linnaeus, 1758	Cornacchia
<b><i>Fringilla coelebs</i></b> Linnaeus, 1758	Fringuello
<b><i>Carduelis carduelis</i></b> (Linnaeus, 1758)	Cardellino
<b><i>Carduelis chloris</i></b> (Linnaeus, 1758)	Verdone
<i>Emberiza cia</i> Linnaeus, 1758	Zigolo muciatto
<b><i>Emberiza hortulana</i></b> Linnaeus, 1758	Ortolano
<b><i>Melanocorypha calandra</i></b> Linnaeus, 1766	Calandra

**Tabella 16:** Le specie segnalate per le fasce ecotonali tra il cerro-carpinetto e le praterie. (Grazzini, 2009).

Nome specie	Status Toscana	Conv. Berna	Direttiva Uccelli	RED LIST ITALIA	Fenologia	L.R. 56/00	L.157/92
<i>Anthus campestris</i> Calandro	VU	All.II	All.I		Nidificante	A	P
<i>Aquila chrysaetos</i> Aquila reale	VU	All.III	All.I	VU	Residente	A	PP
<i>Corvus corax</i> Corvo imperiale		All.III		LR	Residente		P
<i>Dendrocopos minor</i> Picchio rosso minore		All.II			Residente		P
<i>Emberiza hortulana</i> Ortolano	CR	All.II	All.I	LR	Nidificante	A	P
<b>Falco peregrinus</b> <b>Pellegrino</b>	LR	All.II	All.I	VU	Residente	A	PP
<i>Falco tinnunculus</i> Gheppio	LR	All.II			Residente	A	PP
<i>Lanius collurio</i> Averla piccola	VU	All.II	All.I		Nidificante	A	P
<i>Lullula arborea</i> Tottavilla	LR	All.III	All.I		Residente	A	P
<i>Milvus milvus</i> Nibbio reale		All.III	All.I	EN		A	PP
<i>Monticola saxatilis</i> Codirossone	EN	All.II		LR	Nidificante	A	P
<i>Oenanthe oenanthe</i> Culbianco	EN	All.II			Nidificante	A	P
<i>Pernis apivorus</i> Falco pecchiaiolo	LR	All.II	All.I	VU	Nidificante	A	PP
<i>Prunella collaris</i> Sordone		All.II			Residente		P
<i>Pyrhacorax graculus</i> Gracchio alpino	EN	All.II		LR	Residente	A	P
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i> Gracchio corallino	EN	All.II	All.I	VU	Residente	A	PP
<i>Sylvia undata</i> Magnanina	VU	All.II	All.I		Residente	A	P
<i>Tichodroma muraria</i> Picchio muraiolo	VU	All.III		LR	Residente	A	P

**Tabella 17:** Uccelli segnalati per la ZSC08 e la ZPS23 e relative norme di protezione. Le specie in **grassetto** sono segnalate nell'area (Repertorio Naturalistico Toscano).

LEGENDA:

 Specie ZSC08       Specie ZPS23

**Status Toscana (Repertorio Naturalistico Toscano)**

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

**Legge Regionale 56/2000:**

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

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

**P** *specie protetta* (non inclusa tra le specie cacciabili)

**PP** *specie particolarmente protetta* (art. 2)

## 8.6 Mammiferi.

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

Tra le aree di studio, come per Rettili ed Anfibi, risulta anche quella di Carrara (Colonnata, Monte Sagro).

Le entità rinvenute sono di seguito elencate; viene anche inserita una tabella (**Tabella 18**) con le norme di protezione ed una seconda tabella (**Tabella 19**) con l'elenco delle specie segnalate per la ZSC08 e la ZPS23.

### INSECTIVORA

Fam. ERINACEIDAE

*Erinaceus europaeus* L. (riccio)

### CHIROPTERA

Fam. RHINOLOPHIDAE

*Rhinolophus ferrum-equinum* (ferro di cavallo maggiore)

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.

*Barbastella barbastellus* (barbastello)

Monti di Colonnata.

### LAGOMORPHA

Fam. LEPORIDAE

*Lepus capensis* L. (Lepre comune)

### RODENTIA

Fam. SCIURIDAE

*Sciurus vulgaris* L. (Scoiattolo)

Non raro sulle Apuane, soprattutto nei castagneti e nelle faggete. Rilevata la presenza nell'area di studio.

Fam. GLIRIDAE

*Eliomys quercinus* L. (Topo quercino)

Osservato nei dintorni di Ponte Stazzemese.

*Glis glis* L. (Ghiro)

Diffuso ovunque nei boschi apuani. Colonnata.

*Muscardinus avellanarius* L. (Moscardino)

Assai diffuso nelle Apuane.

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

### CARNIVORA

Fam. CANIDAE

*Vulpes vulpes* L.

Fam. MUSTELIDAE

*Martes foina* (Erleben)

Molto diffusa sulle Apuane, non esistono però segnalazioni relative all'area in esame.

Nome specie	L. 157/92	Berna App.II	Berna App.III	Habitat	Bonn
<i>Erinaceus europaeus</i> (Riccio)	+		+		
<i>Lepus capensis</i> (Lepre comune)			+		
<i>Sciurus vulgaris</i> (Scoiattolo)	+		+		
<i>Eliomys quercinus</i> (Topo quercino)	+		+		
<i>Glis glis</i> (Ghiro)	+	+			
<i>Muscardinus avellanarius</i> (Moscardino)	+	+			

**Tabella 18:** Norme di protezione relative alle specie presenti nell'area studiata.

Nome specie	SIR ZPS	Status Toscana	Direttiva Habitat	L.R. 56/00	L.R. 157/92	Berna
<i>Canis lupus</i>		VU	II, IV	A	PP	
<i>Myotis nattereri</i>		EN	IV	B	P	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		VU	II	A	P	II

**Tabella 19:** Mammiferi segnalati per la ZSC08 e la ZPS23 con le relative norme di protezione. In **grassetto** sono indicate le specie segnalate nell'area vasta e potenzialmente presenti.

LEGENDA

Specie ZSC08

Specie ZPS23

**Status Toscana (Repertorio Naturalistico Toscano)**

CR : Gravemente minacciato

EN : Minacciato

VU : Vulnerabile

LR : A minor rischi

**Legge Regionale 56/2000:**

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

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

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

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

**P** specie protetta (non inclusa tra le specie cacciabili)

## 9. ECOSISTEMI

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

Lo studio degli ecosistemi è particolarmente importante nell'analisi ambientale, in quanto consente di valutare gli effetti di un progetto non solo come risultante di una semplice sommatoria degli effetti sulle singole componenti, ma di valutare l'effetto globale 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. 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 ecosistemiche di ordine inferiore, a dimensionalità variabile: l'analisi ecosistemica dovrà dunque riguardare il riconoscimento e la delimitazione non solo degli ecosistemi complessivi, ma anche delle relative singole componenti.

Fra i parametri ambientali determinanti nel definire le comunità biotiche presenti in un territorio, la vegetazione riveste sicuramente un ruolo fondamentale: la biodiversità rilevabile è direttamente proporzionale alla variabilità ambientale esistente.

Pertanto, nell'individuazione dei singoli ecosistemi presenti nel territorio oggetto di studio, si è fatto riferimento principalmente alle unità vegetazionali individuate, procedendo quindi alla caratterizzazione qualitativa degli ecosistemi stessi, attraverso la descrizione delle rispettive componenti abiotiche e biotiche e della relativa dinamica.

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

### 9.1 Individuazione delle unità ecosistemiche.

Dall'analisi della Carta delle Unità Ambientali (Ente Parco), l'area vasta interessata dal progetto risulta delimitata da *boschi spontanei del piano basale a composizione mista e variabile*, da ricondursi principalmente al querceto-carpineto.

ad ogni tipo di unità ecosistemica è stata quindi attribuita una classe di qualità in base alle considerazioni riportate nelle singole relazioni.

- ❖ Sistema boschivo ad *Ostrya* sparsa
- ❖ Sistema delle rocce calcaree (vegetazione casmofila)
- ❖ Sistema delle aree degradate con vegetazione pioniera

Il sistema delle rocce calcaree non risulta nettamente definito, ma si dispone a formare un ecosistema con il sistema delle praterie rade nelle zone caratterizzate da litosuoli con

roccia affiorante: si considerano pertanto questi due aspetti separatamente, anche se nel paesaggio locale non risulta ben definito il limite tra gli stessi. Il termine paesaggio, dalle molteplici interpretazioni e oggetto di studio di diverse discipline, è qui assunto nella sua accezione ecologica più ampia, secondo i paradigmi dell'ecologia della complessità, ma facendo sempre riferimento al concetto di *sistema di ecosistemi*.

#### Sistema boschivo a *Ostrya* sparsa

La zona interessata dal progetto risulta inserita nella serie del querceto xeromorfo ed è caratterizzata dalla presenza di limitate aree boschive in cui la specie dominante risulta il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.).

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.

La fauna presente conta tra gli Invertebrati specie ad ampia distribuzione, che si rinvencono anche sugli altri monti della Toscana: tra gli Insetti, molti Ortotteri sono entità di media o bassa quota che sulle Apuane si mantengono ai margini delle aree boscate, come *Leptophyes punctatissima* Bosc, *Pholidoptera griseoptera* De Geer, *Sepiana sepium* Yers., *Gryllus campestris* L. Nessuno di questi elementi ha significato biogeografico particolare. Le specie di pregio potenzialmente presenti risultano i molluschi *Cochlodina comensis* Pfeiffer, *Arion franciscoi* Boato Bodon & Giusti, che prediligono lettiere di boschi di latifoglie a quote medio-alte; tra gli Artropodi il crisomelide *Timarcha apuana* Daccordi e Ruffo. Tra i coleotteri, *Otiorhynchus vernalis* Stierlin, specie ad ampia diffusione, endemica dell'Appennino centro-settentrionale, *Pseudomeira rudis* Boheman.

La fauna vertebrata conta specie tra Anfibi e Rettili soprattutto a carattere cosmopolita, come il Rospo comune (*Bufo bufo* L.), il più diffuso con il Geotritone italiano (*Hydromantes italicus gormani* Lanza) tra gli Anfibi sulle Apuane, che spesso viene individuato nelle piccole cavità di stazioni umide nei boschi, al riparo di rocce e sotto il fogliame marcescente.

La Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra gigliolii* Eiselt & Lanza ed il Tritone alpestre (*Triturus alpestris apuanus* Bonaparte) che vivono nei boschi di latifoglie nell'area montana e medio-alto collinare, si riproducono in laghetti, pozze e torrenti ma con acque molto limpide e pulite: non se ne ritiene probabile la presenza nell'area esaminata.

Tra gli Uccelli, la Poiana (*Buteo buteo*) che frequenta ambienti boscati alternati a zone aperte, è stata effettivamente osservata; potenzialmente presente anche il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) che predilige complessi forestali, soprattutto fustaie di latifoglie; il Gheppio (*Falco tinnunculus*), che potrebbe utilizzare per la nidificazione le pareti rocciose circostanti, il Saltimpalo (*Saxicola torquata*), lo Zigolo muciatto (*Emberiza cia*).

Tra i Mammiferi, lo Scoiattolo (*Sciurus vulgaris* L.), non raro sulle Apuane, il Ghiro (*Glis glis* L.) diffuso ovunque nei boschi apuani, la volpe (*Vulpes vulpes* L.), la martora (*Martes martes* L.) e la Faina (*Martes foina* (Erxleben).

La classe di qualità si considera buona.

### Sistema delle rocce calcaree

Le formazioni che vegetano su pareti rocciose (casmofile) sono rappresentate nell'area in studio laddove sono evidenti affioramenti di roccia calcarea: sono costituite da cenosi localizzate nelle pareti rocciose calcaree più luminose, dove sono frequenti specie endemiche come *Globularia incanescens* Viv., *Cerastium apuanum* Parl. e *Santolina leucantha* Bertol.. 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 numerose entità di interesse fitogeografico, alcune delle quali comunque 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 sono spesso frequenti *Jaminia quadridens* (Muller), *Abida secale* (Daparnaud).

Di particolare interesse potrebbe risultare la presenza potenziale di specie endemiche come *Chilostoma cingolatum* Studer, specie rupicola e calcifila; *Solatopupa juliana*, ampiamente diffusa sulla maggior parte dei complessi calcarei toscani che vive sulle pareti rocciose, nel detrito di roccia. Tra gli Artropodi, alcune specie endemiche toscane presenti unicamente nelle Apuane sono state reperite anche nell'area di studio: il crisomelide *Timarcha apuana* Daccordi e Ruffo, che vive su terreni calcarei, esposti e soleggiati, fra i 700 ed i 1900 m di altitudine; *Callimorpha quadripunctaria* Poda; *Parnassius apollo*, tipico delle pendici montane e dei ghiaioni, *Satyrus ferula* Fabricius, reperibile negli ambienti rocciosi tra 300 e 2000 m.

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, come pure il Gheppio (*Falco tinnunculus*), diffuso dalla pianura all'alta montagna; il picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*) che vive sulle formazioni rocciose strapiombanti, con scarsa vegetazione, e sfasciume detritico alla base. Il gracchio corallino (*Pyrhacorax pyrhacorax*), che sceglie ambienti rupestri per la nidificazione, come pure il gracchio alpino (*Pyrhacorax graculus*), specie montana, al limite

superiore della vegetazione arborea; ed infine il corvo imperiale (*Corvus corax*), diffuso nelle zone montane con pareti rocciose.

Non si evidenziano aspetti di criticità, in quanto le cenosi del tipo descritto mostrano un buon grado di resilienza.

La classe di qualità si considera buona.

#### Sistema delle aree degradate con vegetazione pioniera

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

Le specie erbacee più frequenti sono risultate *Brachipodium* sp., *Festuca rubra* L. subsp. *juncea* (Hackel), *Bromus erectus* Hudson, *Arabis alpina* L., *Sesleria tenuifolia* Schrader e plantule di carpino nero (*Ostrya carpinifolia* L.).

Nelle zone in cui si mantiene un microclima umido sono presenti anche plantule di *Salix* sp. La fauna presente risulta limitata alle specie di maggiore adattabilità: tra i Rettili, la lucertola muraiola (*Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga), il ramarro (*Lacerta viridis viridis* Laurentus), Colubridi e probabilmente Viperidi, dato l'attuale basso grado di disturbo presente nelle immediate vicinanze.

Tra gli Uccelli, le specie individuate nell'area risultano quelle tipiche di ambienti con rocciosità affioranti e macereti, come il culbianco (*Oenanthe oenanthe*), il Sordone (*Prunella collaris*) ed il codirossone (*Monticola saxatilis*) che frequentano gli ambienti rocciosi limitrofi con copertura erbacea discontinua; la poiana (*Buteo buteo*), la rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*) ed il gheppio (*Falco tinnunculus*), che frequentano anche aree di cava per la nidificazione.

La classe di qualità si considera scarsa.

L'area estrattiva comprende anche le aree coltivate nelle quali è evidente la notevole riduzione di biodiversità, legata alla eliminazione di quasi tutte le cenosi vegetali ed animali presenti.

Dato che le attività estrattive risultano presenti da tempo, anche le comunità di invertebrati a più ampia diffusione e con le migliori capacità di adattamento potrebbero risultare attualmente assenti: i sopralluoghi effettuati, non hanno evidenziato in effetti presenze di particolare rilievo dal punto di vista biogeografico. Anche le specie ornitiche di interesse naturalistico segnalate per le aree circostanti, non sono state riscontrate nell'area censita. Nel complesso, la classe di qualità viene considerata scarsa.

Morfotipi ecosistemici (2017)	Scheda 15	% Scheda 15 rispetto tot bacini
1- Ecosistemi forestali	361	77,6%
2- Ecosistemi arbustivi e delle macchie	16	42,1%
3 - Ecosistemi agropastorali	103	81,1%
4- Ecosistemi rupestri	270	94,1%
Bacini estrattivi attivi	394	86,8%
7-Ecosistemi rupestri di origine artificiale (cave e ravaneti abbandonati e ravaneti in fase di colonizzazione)	274	98,6%
8-Altri ecosistemi artificiali (infrastrutture ed aree edificate)	107	77,0%
Totale complessivo	1525	85,3%

Questo il dettaglio a livello dei bacini estrattivi in esame

TORANO				
Morfotipi ecosistemici (2017)	Estensione	% rispetto al bacino	% rispetto Scheda 15	% rispetto tot bacini estrattivi
1- Ecosistemi forestali	181	25,5%	50,1%	38,9%
2- Ecosistemi arbustivi e delle macchie	5	0,7%	31,3%	13,2%
3 - Ecosistemi agropastorali	66	9,3%	64,1%	52,0%
4- Ecosistemi rupestri	140	19,7%	51,9%	48,8%
Bacini estrattivi attivi	169	23,8%	42,9%	37,2%
7-Ecosistemi rupestri di origine artificiale (cave e ravaneti abbandonati e ravaneti in fase di colonizzazione)	117	16,5%	42,7%	42,1%
8-Altri ecosistemi artificiali (infrastrutture ed aree edificate)	32	4,5%	29,9%	23,0%
Totale complessivo	710	100,0%	46,6%	39,7%

**Tabella 20:** Estratto da Vinca P.A.B.E vigente: estensioni percentuali dei morfotipi ecosistemici del Bacino in esame e dei bacini della scheda 15 del P.I.T

## 9.2 Unità Ambientali

Si riporta estratto dalla Vinca del P.A.B.E vigente:

Dalla cartografia "Unità ambientali" del Piano del Parco delle Alpi Apuane si osserva che nei bacini estrattivi della Scheda 15 prevalgono le aree antropizzate (62%). Di modesta estensione e molto frammentate le superfici coperte da boschi spontanei del piano basale a composizione mista variabile.

Importanti, sotto il profilo naturalistico, le superfici interessate dalle aree extrasilvatiche di crinale e di alto versante dove si individuano gli habitat di maggiore interesse.

Unità ambientali Piano del Parco	TORANO	
	Superficie	% su tot bacino
Aree agricole montane e collinari	0,00	0,0%
Aree antropizzate	278,02	64,5%
Aree degradate/abbandono	30,96	7,2%
Aree extrasilvatiche di crinale	77,27	17,9%
Boschi artificiali	0,00	0,0%
Bosco misto basale	44,72	10,4%
Castagno/pino marittimo	0,00	0,0%
<b>Totale complessivo</b>	<b>430,97</b>	<b>100,0%</b>

**Tabella 21:** Estratto da Vinca P.A.B.E vigente: superfici ed estensioni percentuali delle Unità Ambientali nel Bacino in esame.

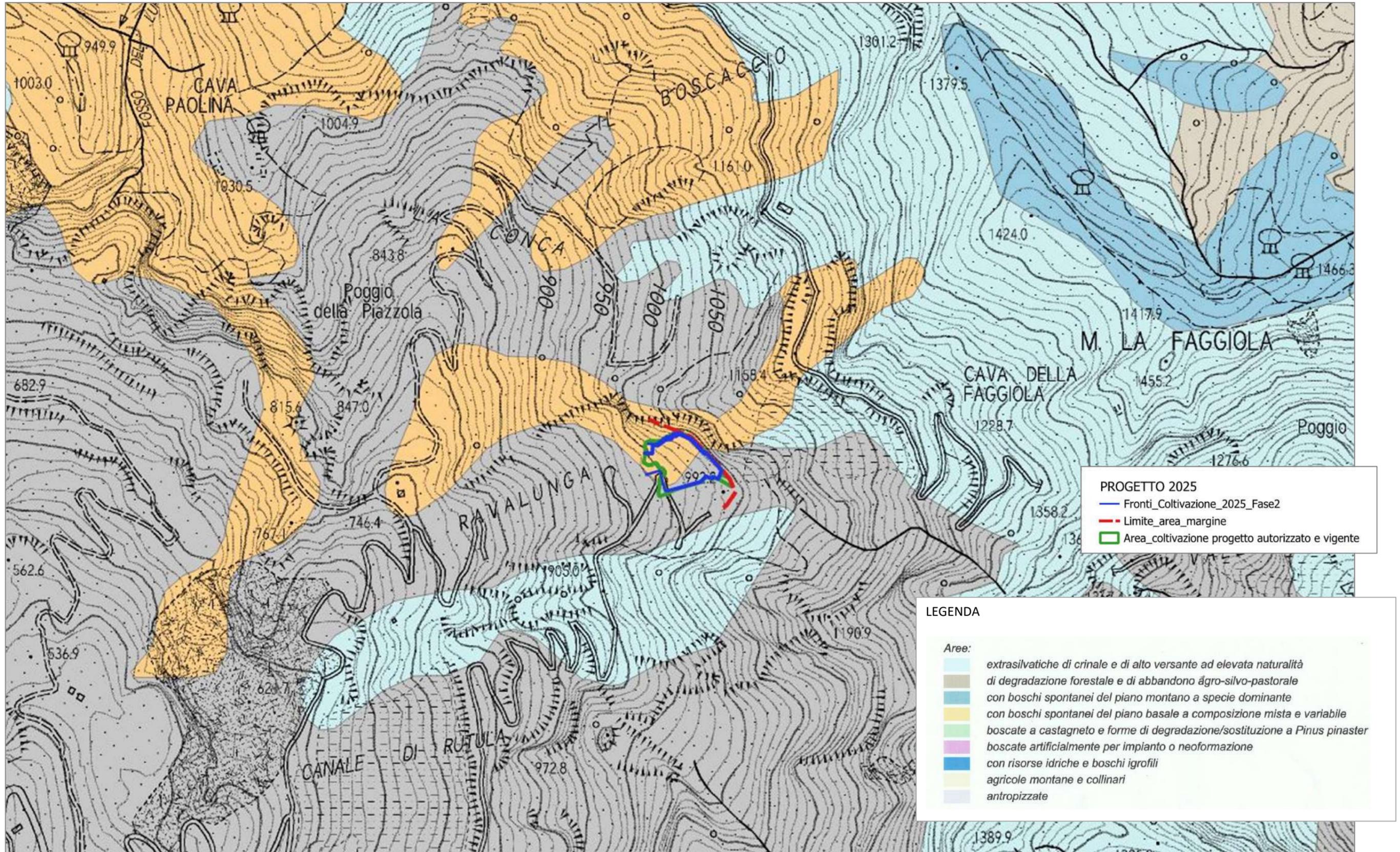


Figura 26: Area di progetto - (sovrapposto su Carta delle Unità ambientali – Ente Parco Regionale Alpi Apuane.)

## 10. DESCRIZIONE DEI SITI

### 10.1 La ZSC8 (IT5110008) – Monte Borla-Rocca di Tenerano

(dati da Schede SIC e ZPS Del. 5 luglio 2004, n. 644, succ. Del.15 dicembre 2015, n. 1223 e Standard Data Form dicembre 2022- Ministero Ambiente)

Il sito si localizza a cavallo tra il comune di Carrara a Sud e quello di Fivizzano a Nord, intersecando il limite amministrativo tra il Passo della Gabellaccia (946 m s.l.m.) a Ovest e la Foce di Pianza a Est (1269 m s.l.m.). Interessa il crinale apuano nel quale da Ovest verso Est si incontrano il Monte Uccelliera (1248 m s.l.m.) e il Monte Borla (1470 m s.l.m.), estendendosi brevemente lungo i contrafforti meridionali che sovrastano i bacini estrattivi di Carrara. Il Sito, si sviluppa maggiormente verso Nord, includendo le località di Acqua Sparta e Campo Cecina, i rilievi della Rocca di Tenerano (1201 m s.l.m.) e della Torre di Monzone (1246 m s.l.m.) incuneandosi tra confluenza del Canale del Rio (ovest) e quella del Canalonga (Est) nel Torrente Lucido, che ne segna parte del confine nord-orientale.

Il confine si articola ad escludere i bacini estrattivi limitrofi e nel caso delle cave Walton, esiste un'isola non interessata ma completamente circondata dalla ZSC.

Copre una superficie di circa 1081 ha e un dislivello compreso tra 350 m s.l.m. e 1469 m s.l.m. (da Studio di Incidenza Variante al P.S., A. Grazzini, 2009).

Notevole risulta l'interesse naturalistico dell'area per le specie floristiche e faunistiche presenti: Il biotopo presenta un contingente floristico di grande interesse fitogeografico con una elevata presenza di specie endemiche e di specie rare fra cui spicca l'endemismo ristretto *Centaurea montis-borlae*. Presenza fra i Lepidotteri, della *Callimorpha quadripunctaria* (nec quadripunctata!) e di alcune specie minacciate e localizzate.

Area di elevato pregio paesaggistico, con numerose testimonianze geomorfologiche della glaciazione Wurmiana e numerose tipologie di carsismo superficiale.

I principali elementi di criticità interni al sito risultano:

- la fragilità della popolazione di *Centaurea montis-borlae*, presente in una stazione ristretta con esiguo numero di esemplari in un'area limitrofa ad un bacino estrattivo ed attraversata da un sentiero escursionistico;
- pressione del carico turistico ed escursionistico;
- chiusura dei prati e delle altre cenosi "aperte" per l'evoluzione della vegetazione causata dalla riduzione/cessazione del pascolo.

Gli elementi di criticità esterni al sito sono:

- estesi bacini estrattivi;
- riduzione del pascolo nel comprensorio apuano.

## 10.2 La ZPS23 “Praterie primarie e secondarie delle Apuane”

(dati da Schede Del. 5 luglio 2004, n. 644, Standard Data Form dicembre 2022 - Ministero Ambiente)

La ZPS23 si estende in direzione SE-NO per una superficie di circa 17320 ha, abbracciando i crinali e la parte più elevata della dorsale apuana, sia sul versante tirrenico che su quello interno che si affaccia in Lunigiana e in Garfagnana. La cima più alta è quella del Monte Pisanino con 1946 m s.l.m. Il sito si spinge fino alla quota di 180 m s.l.m, laddove interessa luoghi e habitat di interesse conservazionistico (Grazzini, 2009).

Le coordinate del sito sono le seguenti:

- Latitudine: 44° 02' 52''
- Longitudine: 10° 19' 54'

Dal punto di vista amministrativo si tratta di un sito interprovinciale compreso nella Provincia di Lucca (65% c.a.) e la Provincia di Massa Carrara (35% c.a). Tra i comuni lucchesi, il sito interessa anche quello di Stazzema, che nel complesso, partecipa per circa il 20% alla superficie del SIR-ZPS.

La porzione di territorio comunale interessata è invece pari a circa il 42% dell'intera superficie. Il sito si sovrappone ampiamente al **Parco Regionale delle Alpi Apuane** (L. 394/91; L.R. 49/95) e in gran parte ricade nell'area interna.

Il sito interessa il complesso montuoso apuano di natura calcareo-metamorfica nettamente distinto dal vicino Appennino. In relazione alla litologia prevalente e alle particolari caratteristiche climatiche, influenzate più o meno direttamente dalla vicinanza del mare, risulta un sistema dalla morfologia articolata a connotazione “alpina”, con presenza di rilievi ripidi e scoscesi che si stagliano in cime aguzze e pinnacoli caratterizzati da ampie superfici nude colonizzate da comunità casmofile e glareicole di primaria valenza fitogeografica e conservazionistica per la ricchezza di specie endemiche e rare (Grazzini, 2009). Il sito comprende quasi esclusivamente ambienti aperti a mosaico con boschi degradati di limitata estensione. Si tratta di un territorio di rilevante importanza anche per la conservazione dell'avifauna legata alle praterie montane e agli ambienti rupestri, unica area regionale dove sono presenti *Pyrrhocorax pyrrhocorax* e *P. graculus*.

La ZPS23 si caratterizza principalmente per la presenza di ampie superfici forestali nei piani collinari e montani e nelle porzioni più alte da un vasto sistema di aree extraforestali caratterizzate da un mosaico di praterie, pascoli e affioramenti rocciosi che costituiscono ambienti di elevato significato conservazionistico sia per la flora che per la fauna. Le tipologie boschive più rappresentate sono i castagneti e gli ostrieti a diversa ecologia. Le cerrete e i cerro-carpineti hanno minore sviluppo. Nel versante meridionale, sono presenti piccole porzioni di boschi sclerofillici termofili. Il tipo di governo dominante è il ceduo, ma

sussistono anche nelle diverse cenosi forestali fustaie che possono presentare caratteristiche di maggiore naturalità.

Diffusi gli arbusteti legati a dinamiche evolutive dei pascoli intrasilvatici abbandonati o al degrado del bosco, dovuto a incendio. Localizzati gli impianti artificiali che comunque rappresentano una minaccia sia dal punto di vista dell'inquinamento genetico che per la diffusione di specie esotiche (es. *Robinia pseudoacacia*).

Gli invertebrati contano elementi di notevole interesse: tra i Molluschi, alcune endemiche Apuane come *Chilostoma cingolatum apuanum* Studer, *Cochlodina comensis* Pfeiffer, specie nuove come *Vitrinobranchium baccettii* G. Et Maz; tra gli Artropodi, specie endemiche come *Duvalius casellii carrarae* Jeannel, *Stomys roccai mancinii* Schatzmayr e *Timarcha apuana* Daccordi e Ruffo; altre specie estremamente localizzate e minacciate di estinzione come *Parnassius apollo*.

Anche il contingente floristico annovera specie di interesse fitogeografico con una elevata presenza di specie endemiche e di specie rare come *Asperula purpurea* (L.) Ehrh. ssp. *apuana* (Fiori) Bechi et Garbari, *Biscutella apuana* Raffaelli, *Carum apuanum* (Viv.) Grande ssp. *apuanum*, *Festuca apuanica* Markgr-Dann. Si tratta nel complesso di un'area a forte naturalità nella quale tuttavia sono presenti elementi di forte degrado come i diffusi bacini estrattivi.

## 11. ASSETTO TERRITORIALE E PAESAGGIO

### 11.1 Assetto territoriale e paesaggio (da Scheda d'Ambito n. 2 - P.I.T., Regione Toscana)

Il territorio comunale di Carrara 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 adottato con Del. C.R. n° 58 del 10/07/2014 in attuazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio. Si riporta di seguito uno stralcio della scheda del P.I.T riferita all'Ambito n°2 che sintetizza le caratteristiche del sistema montano cui l'area di progetto appartiene.

*Il territorio dell'ambito "Versilia-Costa Apuana" è articolato in tre fasce parallele:*

- *il sistema montano delle Alpi Apuane (principale eccellenza naturalistica sia a livello d'ambito che regionale), segnato da numerosi solchi vallivi e da vasti bacini estrattivi, e caratterizzato storicamente da rare e sporadiche forme di insediamento;*
- *la ridotta fascia di collina e pedecollina, posta tra montagna e pianura, interessata da un mosaico di zone agricole terrazzate, boschi termofili e di pino marittimo, densamente insediata da piccoli borghi rurali in forte relazione con le aree agricole circostanti e da un'edificazione sparsa recente;*

- *la porzione pianeggiante, estesa tra Carrara e Marina di Vecchiano, a sua volta articolata in alta pianura e sistema costiero, in gran parte artificializzata e sottoposta a importanti pressioni come quella dell'industria turistica.*

*Il paesaggio montano mostra un'articolazione chiaramente dipendente dai caratteri geomorfologici del rilievo. La dorsale e la montagna apuana identificano un territorio di grande pregio paesistico, dato dalla compresenza di valori naturalistici ed ecosistemici, come l'alimentazione degli acquiferi strategici che questi suoli assicurano, le numerose sorgenti, gli ecosistemi rupestri ricchi di habitat e specie vegetali e animali di interesse regionale e comunitario, gli ecosistemi fluviali e torrentizi negli alti corsi, la copertura boschiva (coincidente quasi completamente con un vasto nodo della rete ecologica forestale) e in particolare i castagneti da frutto (concentrati attorno a Vergeto di Massa, nella Valle del Serra e nell'alto bacino del Vezza) e le stazioni abissali di faggio; valori estetico-percettivi (le montagne carbonatiche dalle forme giovanissime che strapiombano sulla profonda fascia di costa a dune e cordoni; il crinale dell'Omo Morto e i rilievi isolati del Procinto; gli Archi naturali del Monte Forato; le pareti simili a scogliere dei Torrioni del Corchia, tali da avvicinare il paesaggio a quello delle Alpi dolomitiche); valori storico-testimoniali, come esempio di una particolare organizzazione territoriale che vedeva nell'economia agrosilvopastorale della montagna da un lato, e nelle attività minerarie dall'altro, le proprie risorse principali. Il paesaggio è strutturato da una rete insediativa rada costituita da alpeggi e insediamenti stagionali legati alle attività pascolive o a quelle minerarie, e da piccoli borghi rurali (come Stazzema, Retignano, Levigliani, Pruno, Orzate, Cardoso, Valinvente) circondati dal bosco. Al loro contorno, quasi sempre, piccole isole di coltivi di impronta tradizionale, equipaggiate da sistemazioni di versante in ragione delle elevate pendenze tipiche di questi suoli, e occupate principalmente da piccoli vigneti, oppure da mosaici agricoli complessi in cui si combinano colture erbacee e filari di colture legnose, poste sui bordi degli appezzamenti. Rilevante la funzione di diversificazione morfologica ed ecologica svolta da queste isole agricolo-pascolive all'interno del manto boschivo, spesso coincidenti con nodi della rete degli ecosistemi agropastorali.*

*Completano il quadro dei valori patrimoniali presenti in questa parte dell'ambito le forme glaciali (dal Monte Sumbra - con le caratteristiche marmitte dei giganti, al rilievo del Monte Procinto e del Monte Forato, dal Pizzacuto di Forno alla Valle glaciale degli Alberghi), le risorse minerarie, il formidabile carsismo ipogeo. Realtà d'eccellenza, non a caso, riconosciuta dalla Strategia regionale della Biodiversità quale uno dei tre target geografici della Toscana (in ragione dei suoi alti livelli di biodiversità e di valore naturalistico) e confermata altresì dalla presenza di un Parco regionale, di ben sette Siti Natura 2000 (SIR, SIC, ZPS) e dalla recente istituzione di un geosito Unesco ("Geoparco delle Alpi Apuane").*

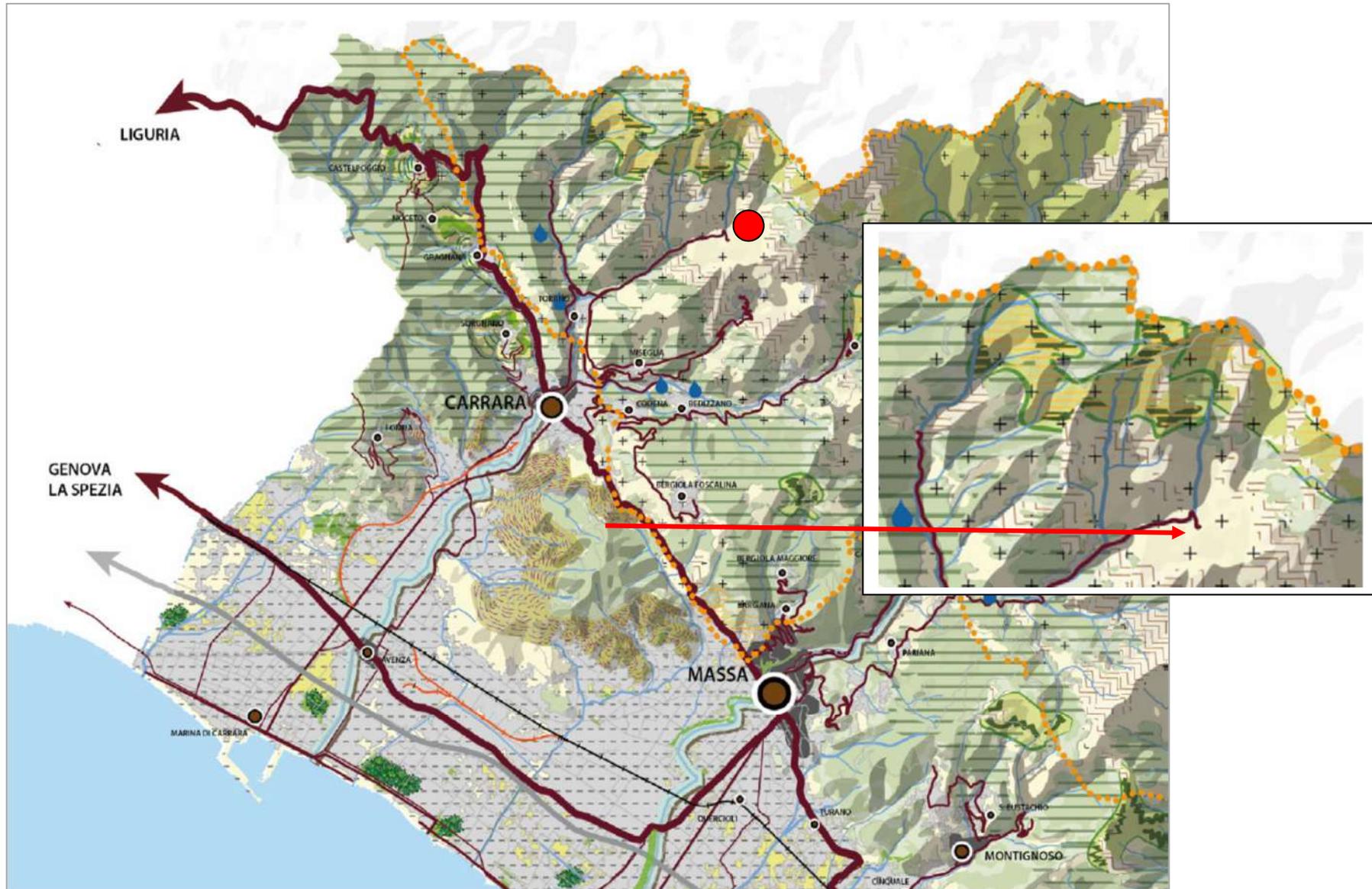
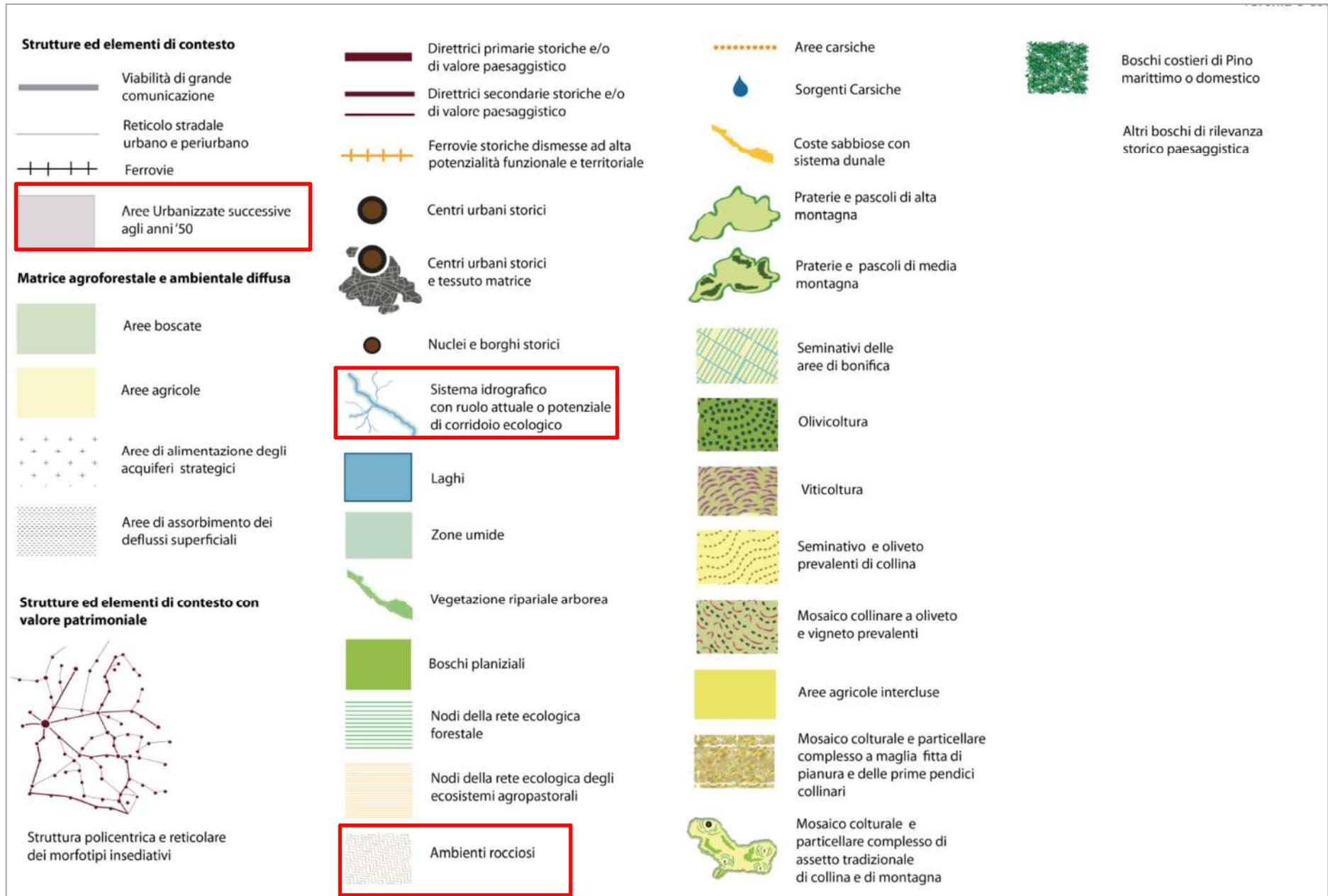


Figura 27: Estratto da Scheda d'Ambito n. 2 "Versilia e costa apuana" – P.I.T Regione Toscana e area di progetto (in rosso).



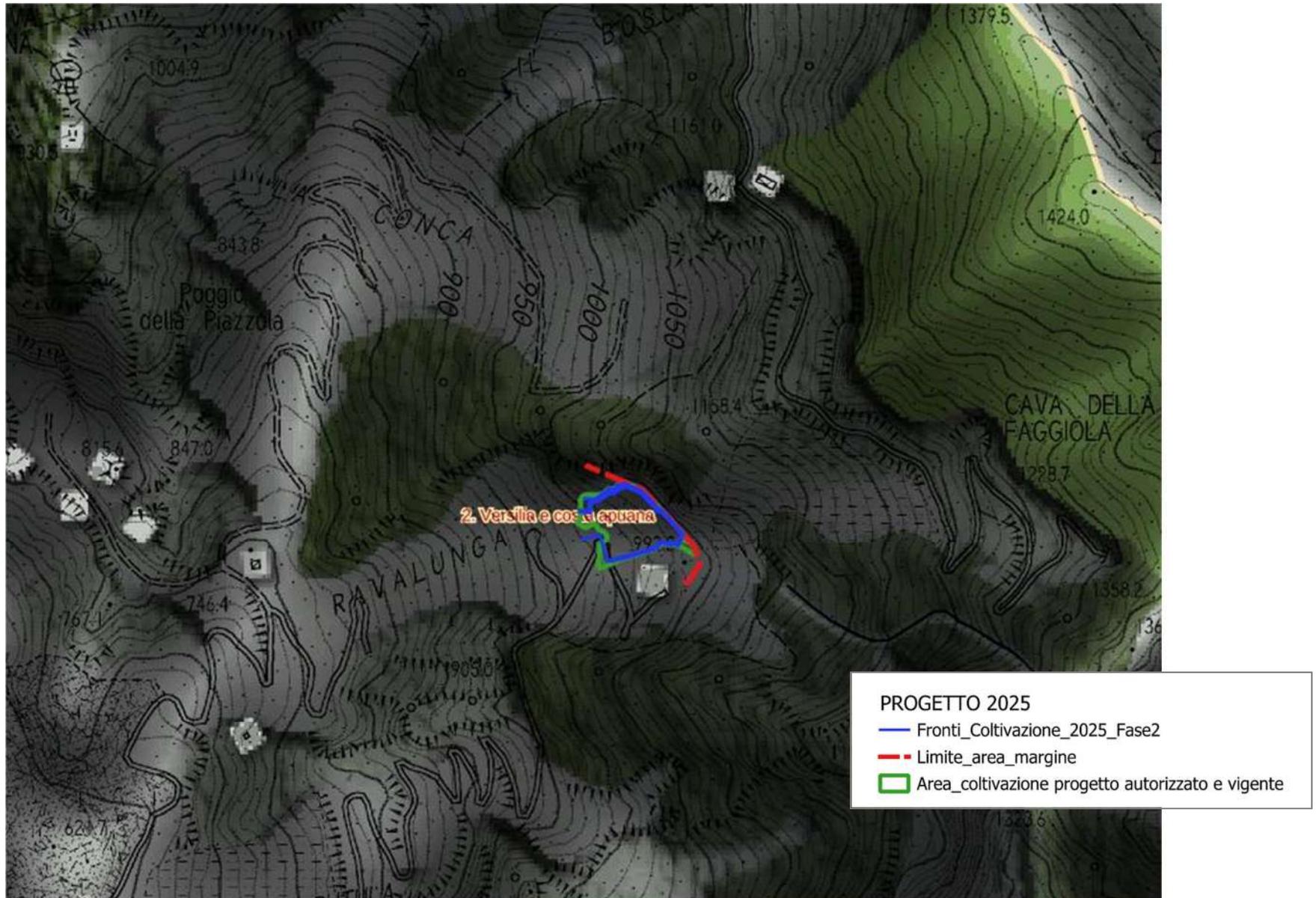
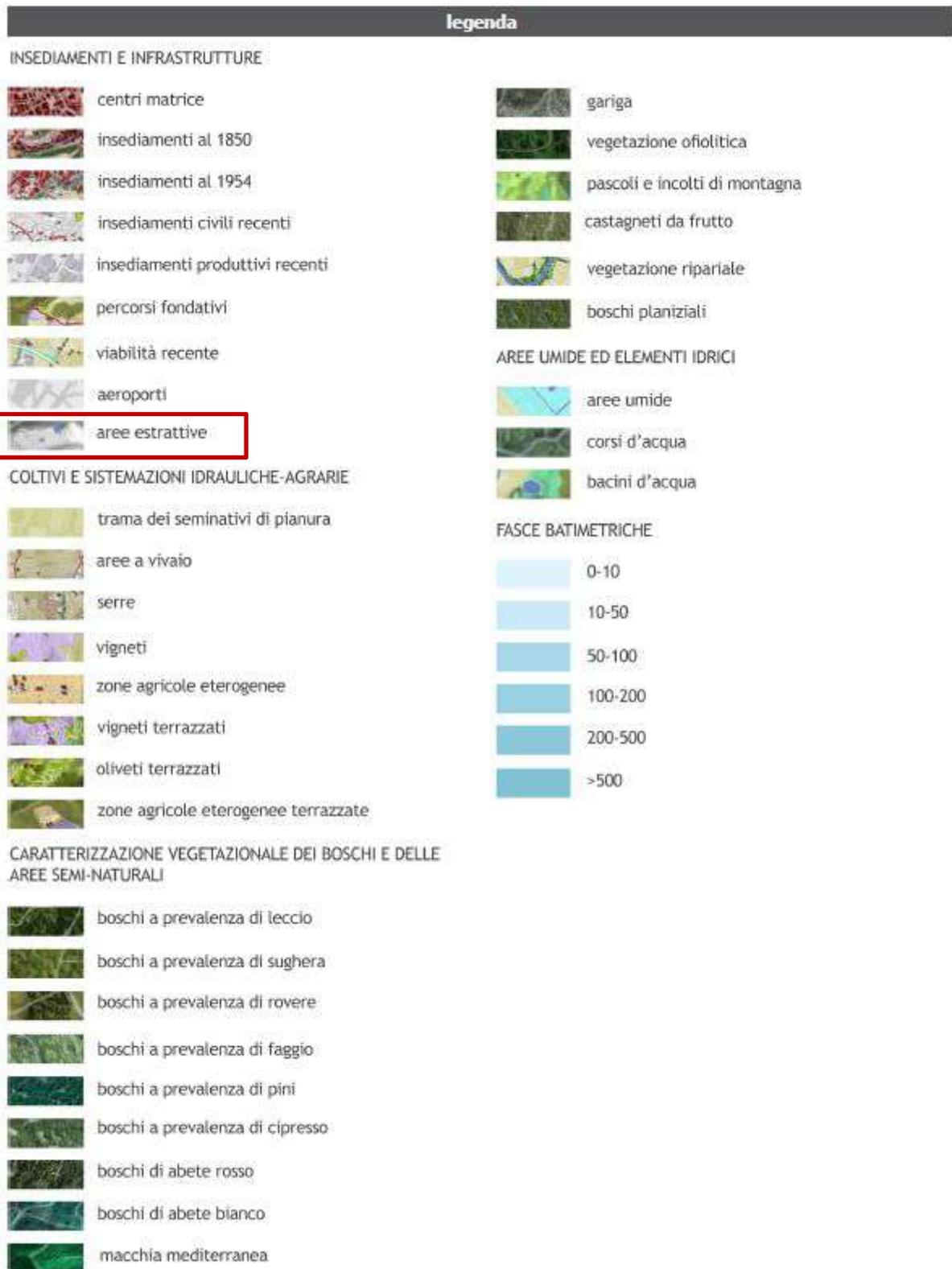


Figura 28: Estratto da “Carta dei caratteri del paesaggio” – P.I.T Regione Toscana e area di progetto.



## **11.2 Patrimonio naturale** (da Scheda d'Ambito n. 2 - P.I.T., Regione Toscana)

L'ambito apuano conserva valori naturalistici per la presenza di habitat significativi (praterie di crinale, brughiere) e tipologie ambientali rilevanti (doline con calluneti, vaccinieti montani) in concorso con le aree a naturalità diffusa che caratterizzano le aree alpine, collinari, montane ed il sistema idrografico principale e secondario, posti anche all'interno di ZSC, ricompresi in gran parte nel Parco delle Apuane (ZSC6 Monte Sagro, ZSC7 Monte Castagnolo, ZSC8 Monte Borla - Rocca di Tenerano, ZSC16 Valli glaciali di Orto e di Donna e Solco d'Equi, ZSC18 Valle del Serra-Monte Altissimo, ZSC21 Monte Tambura-Monte Sella, ZPS23 Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane).

In pianura di significativo valore sono le aree residuali degli antichi boschi mesofili e delle pinete, nonché le aree umide del lago di Porta (ZSC135 Lago di Porta) e di Rupi di Porta (Anpil) che costituiscono connessione tra costa ed entroterra.

Diffusa presenza di elementi di valore geomorfologico (geotopi) antropologico, paleontologico, speleologico e alpinistico con emergenze che costituiscono il caposaldo del Parco regionale e archeo-minerario delle Apuane e caratterizzano specifici contesti con forme e ambienti di valore scenico, per il suggestivo risalto nel contesto paesaggistico e di particolare interesse anche per la conservazione della biodiversità.

Le vette che caratterizzano la componente montana del territorio assumono, in questo ambito, un particolare valore naturalistico ed ecosistemico, anche per l'importanza biogenetica continentale della catena montuosa a cui appartengono Ecosistemi di alto valore naturalistico e a forte determinismo edafico, gli habitat rocciosi partecipano alla costruzione di paesaggi fortemente caratteristici e ad alta energia del rilievo, con pareti rocciose verticali, detriti di falda, creste rocciose, guglie, tavolati e piattaforme rocciose, spesso in stretto rapporto con paesaggi carsici superficiali e ipogei.

Pur trattandosi di elementi puntuali nel territorio regionale (ad eccezione del territorio apuano), là dove risultano dominanti caratterizzano fortemente il paesaggio e i valori naturalistici, spesso associandosi ad importanti emergenze geomorfologiche, geositi e a risorse ipogee di grande interesse. Le Alpi Apuane costituiscono l'area maggiormente caratterizzata per i paesaggi alpestri e rupestri, una ampia finestra tettonica calcarea, ove alle pareti rocciose, ai pinnacoli, ai detriti di falda, ai tavolati calcarei e alle numerose testimonianze del carsismo superficiale e profondo (con vasti e importanti ambienti ipogei), si associano habitat e specie vegetali e animali endemiche, rare e di elevato valore conservazionistico. Non a caso il territorio delle Alpi Apuane risulta oggi una delle aree con maggiore biodiversità del territorio regionale, con numerosi Siti Natura 2000, la presenza di un importante Parco regionale e la recente istituzione, in virtù delle emergenze geomorfologiche, di un Geoparco Unesco. Il sistema ambientale costituito da grotte naturali, aree carsiche e doline rappresenta un importante valore ambientale.

### **11.3 Patrimonio storico** (da P.I.T., Regione Toscana)

Gli assetti naturali e seminaturali poco o affatto modificati e/o rinaturalizzati costituiscono, soprattutto in pianura, testimonianza storica rilevante.

Importante la presenza, alle spalle degli insediamenti delle città di Massa, Carrara e Montignoso, di aree naturali e boscate che fungono da cornice e di varchi urbani che costituiscono connessioni naturali.

La presenza del sistema delle cave di marmo lungo le pendici delle Alpi Apuane, testimonia, insieme alle forme di coltivazione, ai manufatti per l'estrazione del marmo ed alla viabilità predisposta per lo spostamento dei materiali a valle, l'alto valore identitario e storico-culturale sia per le popolazioni dell'ambito, sia per la stessa storia delle cave.

In questo ambito ritroviamo le cave anche all'interno di SIR, ricompresi in gran parte nel Parco delle Apuane (ZSC6 Monte Sagro, ZSC8 Monte Borla - Rocca di Tenerano, ZSC18 Valle del Serra-Monte Altissimo, ZSC21 Monte Tambura-Monte Sella, ZPS23 Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane).

Le sistemazioni colturali (soprattutto quelle riferite alle colline del Candia e quelle del castagneto da frutto sulle Apuane) costituiscono testimonianza storica di un'agricoltura economicamente significativa.

I tratti della viabilità romana (via Aurelia/via Aemilia) su cui si innesta la maglia centuriata di cui l'attuale pianura costiera ne conserva la memoria nell'orditura del paesaggio agrario, costituiscono elementi di grande valore storico-documentale.

Riveste valore paesaggistico l'ambito rurale adiacente ai centri storici delle città capoluogo e degli aggregati delle Alpi Apuane, nel quale si stabiliscono relazioni di carattere percettivo, morfologico e funzionale (gli spazi residuali degli antichi assetti agrari e le permanenze architettoniche e territoriali delle ville-fattorie), ed un significativo interesse per il mantenimento o reperimento di importanti gradienti verdi all'interno di contesti urbani densamente antropizzati.

La particolare posizione dei castelli e delle strutture fortificate, unitamente alle permanenze residuali degli spazi aperti delle ville fattorie, assume valore paesistico per il rilevante interesse percettivo (panoramicità, emergenza, presenza di visuali libere).

Importante anche la presenza di aree agricole residuali e di frangia della pianura costiera che assicurano la continuità ecologica tra pianura e rilievi, esprimendo così rilevanti valori estetico-percettivi.

Dal punto di vista storico è importante sottolineare il valore identitario del sistema delle cave di marmo e delle relative infrastrutture per l'estrazione e la lavorazione, quale testimonianza storica dell'economia dei luoghi.

Le vie, i percorsi storici di attraversamento della catena Apuana gli altri antichi percorsi di pianura (Via Vandelli, Passo del Vestito, Passo Tambura e della Focolaccia, Via Francigena).

Il tracciato litoraneo e le numerose testimonianze dell'architettura del novecento esprimono un valore storico ed identitario.

Assumono interesse storico-documentale e testimonianza delle relazioni storicofunzionali tra attività umane e risorse naturali:

- il sistema di strutture sociali di tipo ricreativo di epoca fascista (le colonie) e i grandi stabilimenti turistico-ricettivi legati ai centri balneari della costa massese;
- il segno del radicamento sociale lasciato nel paesaggio urbano dalla grande industria, all'interno della Z.I.A., (es. case per dipendenti): l'impianto urbanistico originario e le singole emergenze architettoniche ed infrastrutturali (ex Dalmine, Olivetti, Via Dorsale...) unitamente agli insediamenti residenziali pubblici realizzati contestualmente all'insediamento industriale (Romagnano, Castagnola, V.le Roma a Massa Nazzano, Avenza a Carrara) ed alle aree contigue.
- i manufatti protoindustriali dei fondovalle interni (segherie, filande, cartiere) oggi dimessi costituiscono una importante testimonianza delle relazioni storico-funzionali tra attività umane e risorse naturali.

Costituiscono valore storico-culturale di prioritaria rilevanza per la comprensione delle dinamiche di strutturazione e organizzazione di questo territorio:

- I centri storici dei nuclei montani e soprattutto le antiche città di Massa, Carrara e Fosdinovo, i quali rappresentano la principale e significativa testimonianza degli assetti originari di organizzazione insediativa e sociale della comunità a cui sono associati valori estetici e architettonici riscontrabili nell'architettura e nelle tipologie edilizie locali che assumono elevati livelli di originalità soprattutto nel mantenimento dell'eterogeneità dei tipi dovuta alla diversa periodicizzazione o a caratteri intrinseci degli stessi;
- Le antiche strutture fortificate e i castelli risultano i capisaldi dell'assetto insediativo.
- I tessuti urbani e i tipi edilizi conservati delle antiche città pedecollinari e dei borghi e nuclei delle Alpi Apuane.

Valore storico identitario, associato ai luoghi, agli spazi ed alle infrastrutture connessi all'attività di lavorazione e stoccaggio del marmo, ed espressi in particolar modo dall'area portuale (Marina di Carrara) e dagli impianti produttivi adiacenti.

Assumono valore storico-documentale:

- gli insediamenti di altura ("castellari") e le necropoli di epoca pre – protostorica posti su rilievi naturali spianati e terrazzati;
- le cave e le tracce diffuse di escavazione associati a reperti mobili (capitelli, basi, colonne e blocchi, semilavorati e iscritti) di età romana nei bacini marmiferi di Carrara assumono il valore di testimonianza documentale;
- antiche miniere.

Le grotte, i ripari naturali diffusi interessati occasionalmente dall'età del ferro al Medioevo, da frequentazioni stagionali o adibiti stabilmente a luogo di seppellimento collettivo delle popolazioni preistoriche, rappresentano delle risorse di valore storico- documentale, presenti anche all'interno dei Siti Natura 2000 ricompresi in parte nel Parco delle Apuane (ZSC16 Valli glaciali di Orto e di Donna e Solco d'Equi, ZSC21 Monte Tambura- Monte Sella).

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

L'area di progetto appartiene, come evidenziato in **Figura 29**, al Sistema morfogenetico MOC Montagna Calcarea, così descitta negli "Abachi delle Invarianti" del P.I.T:

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

### **localizzazione**

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

### **formazioni geologiche tipiche**

*marmi; calcari e dolomie metamorfosati del basamento paleozoico; calcari delle Unità Toscane: Calcarea Cavernosa, Calcarea Massiccio, Calcarea 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**

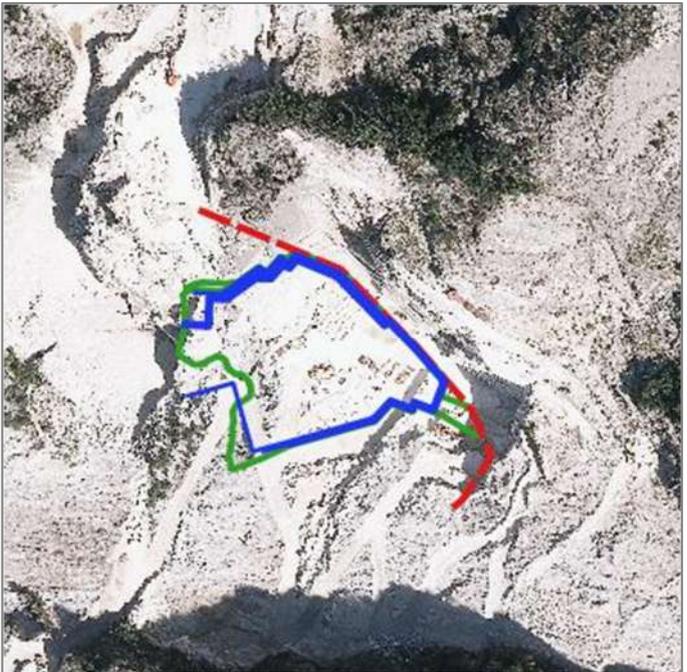
*la copertura pedologica è poco profonda e non del tutto continua, con l'eccezione di profondi riempimenti nei sistemi carsici superficiali. Suoli profondi con apporto di ceneri vulcaniche sono frequenti nella Toscana meridionale*

### **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
<p>conservare i caratteri geomorfologici del sistema che sostiene paesaggi di elevata naturalità e valore paesaggistico, sia epigei che ipogei;</p>	<p>Il progetto si sviluppa interamente nel piazzale già in coltivazione; non ci sono espansioni in aree vergini</p> 
<p>salvaguardare i caratteri qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, limitando l'impermeabilizzazione del suolo e l'espansione degli insediamenti e delle attività estrattive;</p>	<p>L'Azienda attua procedure mirate alla salvaguardia della risorsa idrica e cogenti alle prescrizioni autorizzative.</p>
<p>perseguire il miglioramento della compatibilità ambientale, idrogeologica e paesaggistica nell'attività estrattiva e nei relativi piani di ripristino.</p>	<p>L'Azienda ha un Sistema di gestione integrato ai sensi delle norme UNI EN ISO 14001:2015 e UNI EN ISO 45001:2018 ed è registrata al Regolamento EMAS, per cui persegue obiettivi di miglioramento continui, verificati e validati annualmente dall'Ente certificatore.</p>

**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.

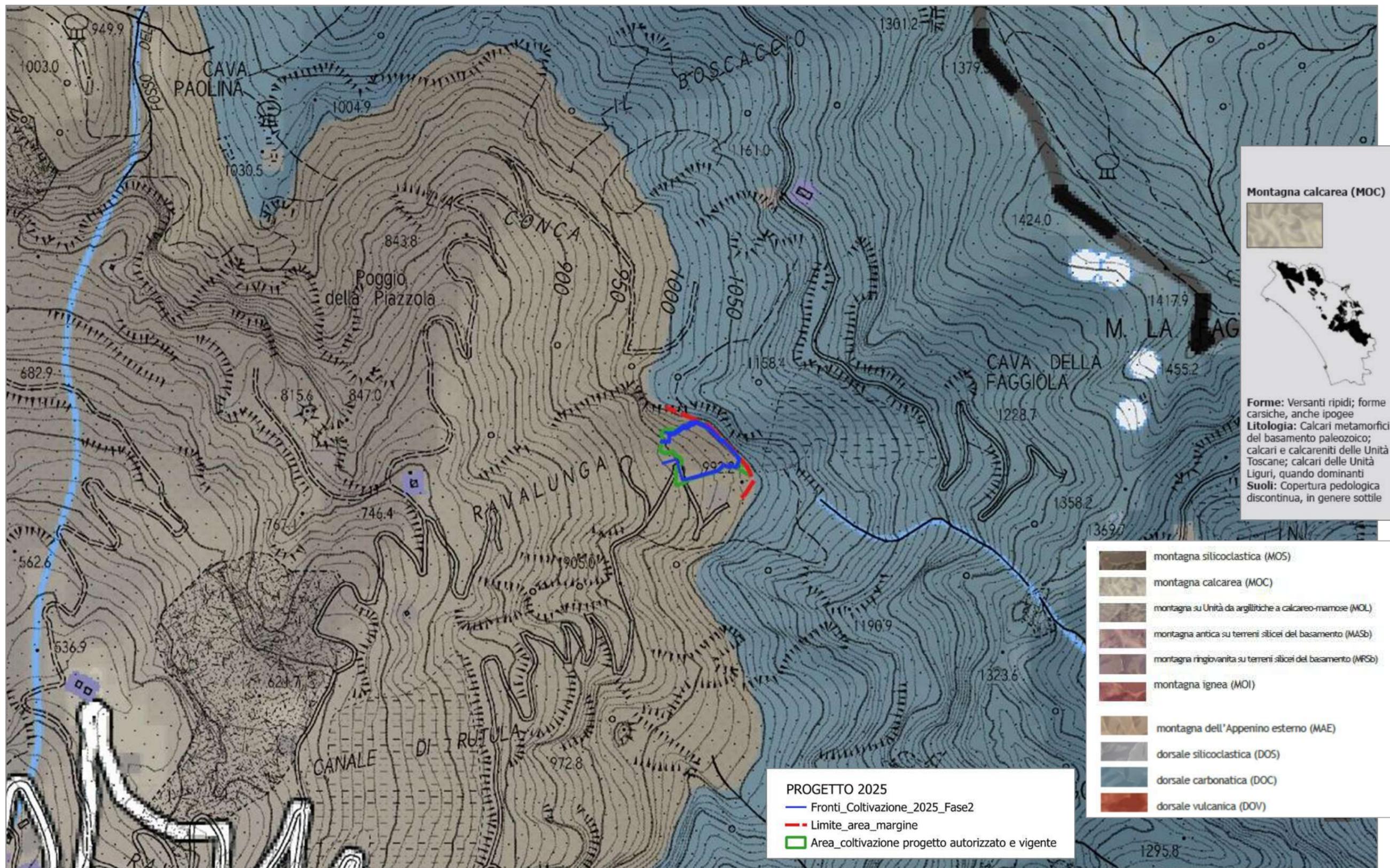


Figura 29: Estratto da "Carta dei sistemi morfogenetici" – P.I.T Regione Toscana e area di progetto.

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

Come si osserva dalla **Figura 30** seguente tratta dalla **Carta della Rete Ecologica** (Geoscopio, Regione Toscana - scala 1:50000), il progetto in esame interessa le aree già estrattive, è inserita in un' "area critica per processi di artificializzazione", e limitrofa ad aree caratterizzate da "nuclei di connessione ed elementi forestali isolati".

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":

### ❖ **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.*

<b>INDICAZIONI PER LE AZIONI</b>	<b>CONFORMITA' PROGETTO</b>
<p>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.</p>	<p><b>Il progetto si allinea con le seguenti indicazioni per le azioni suddette:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>riduzione/contenimento delle dinamiche di consumo di suolo</b> = non ci sono espansioni in aree vergini, ma solo coltivazione nel piazzale già attivo;</li> <li>• <b>riqualificazione delle aree degradate e il recupero dei valori naturalistici</b> = Il progetto prevede riqualificazione delle aree di cava, anche con recupero vegetazionale mediante controllo della rinaturalizzazione spontanea.</li> </ul>
<p>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.</p>	<p>NON APPLICABILE</p>

**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 – AREE CRITICHE PER PROCESSI DI ARTIFICIALIZZAZIONE.

## ❖ **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 previsti interventi che possano alterare ecosistemi forestali.
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 Diretrici di connettività da riqualificare/ricostituire.	NON APPLICABILE
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 APPLICABILE
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 24:** 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.

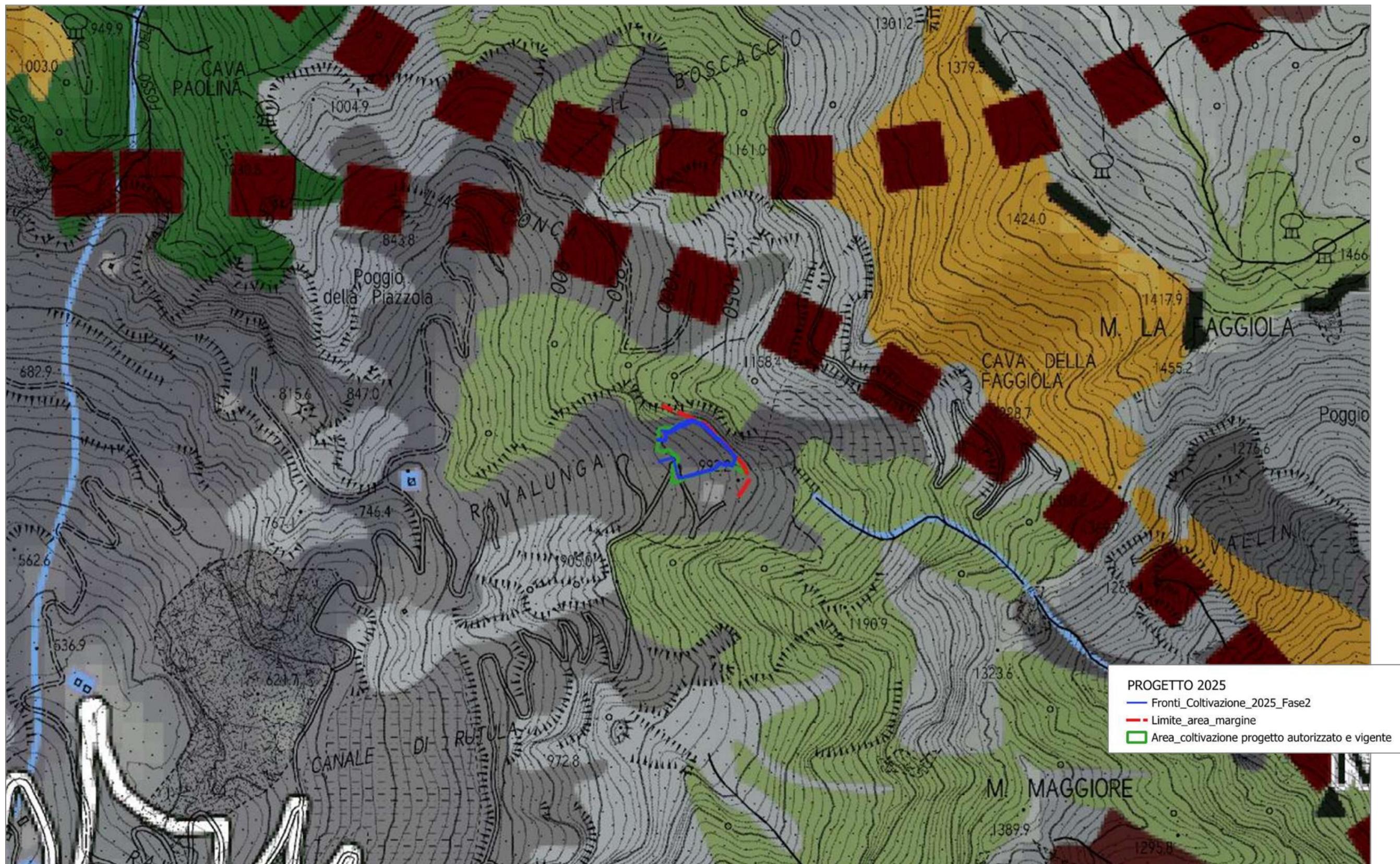


Figura 30: Estratto da "Carta della rete ecologica" – P.I.T Regione Toscana e area di progetto.

**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

## 12. ASSETTO INSEDIATIVO

(da P.I.T.)

L'ambito montano si qualifica per il riconoscimento del Parco archeo-minerario delle Alpi Apuane e per le altre aree di interesse archeologico (Pariana, S. Leonardo in Frigido, ecc).

Vi è una diffusa presenza di grotte e ripari naturali utilizzati in epoca preistorica, di abitati d'altura ("castellari") e terrazzati per l'impianto di necropoli di epoca pre-protostorica su rilievi naturali spianati, oltre alla presenza di cave e tracce diffuse di escavazione associate a reperti mobili di età romana nei bacini marmiferi delle Apuane.

I manufatti protoindustriali (filande, mullini, segherie), il sistema delle fortificazioni e i piccoli centri storici posti nelle valli interne alla catena, con i relativi impianti, infrastrutture e spazi aperti di pertinenza e relazione, funzionalmente e percettivamente non percepibili dai contesti esterni, costituiscono "paesaggi nascosti" che inquadrati nello scenario apuano si rilevano particolarmente caratterizzanti e qualificanti.

I versanti montani si caratterizzano per la diffusa presenza di infrastrutture, manufatti e sistemazioni tradizionali (vie di lizza, mulattiere, terrazzamenti, lunette), legate all'uso storicamente intensivo delle risorse naturali (attività estrattive e silvo-pastorali), che connotano e qualificano i paesaggi locali in modo tale da assicurare la loro riutilizzazione in funzione turistico-ricettiva.

La matrice insediativa degli insediamenti storici, ancorata al tradizionale rapporto del "doppio villaggio", si caratterizza per un sistema di centri storici di origine medievale e sviluppo settecentesco relazionati agli alpeggi con i tipici "casali" che hanno storicamente determinato la dispersa diffusione del mosaico (oggi degradato e in via di rinaturalizzazione).

Il fronte mare con il tipico insediamento turistico-ricettivo risulta caratterizzato dall'integrazione tra diverse strutture urbane e territoriali: il viale litoraneo, gli stabilimenti balneari, le piccole strutture diffuse di impianto tradizionale e interesse tipologico o recenti di bassa qualità, i stabilimenti e le colonie di interesse storico-architettonico (spesso in abbandono).

L'insediamento costiero con disegno geometrico allineato sul lungomare attrezzato e sulle direttrici storiche di collegamento con le città dell'entroterra, si caratterizza per una bassa densità edilizia e la diffusa presenza di giardini, spazi e infrastrutture pubbliche attestata sul fronte mare "costruito".

La pianura è caratterizzata dall'alta densità insediativa con effetti di saturazione e dispersione (particolarmente intesi ed invasivi) che interessano anche i primi versanti montani.

La periferia e i quartieri contemporanei a forte densità edilizia che con i tessuti edilizi lineari lungo strada saldano le città dell'entroterra con l'insediamento costiero, determinano una trama compatta a limitata permeabilità visiva e funzionale, localmente interrotta dalla presenza di grandi infrastrutture (aeroporto, area industriale, autostrada, ecc.), insediamenti recenti (artigianali) conseguenti alla fase di deindustrializzazione della Z.I.A..

La viabilità ha un andamento obbligato dalla catena montana parallela alla costa. Strade e ferrovie seguono la piana parallela ai monti.

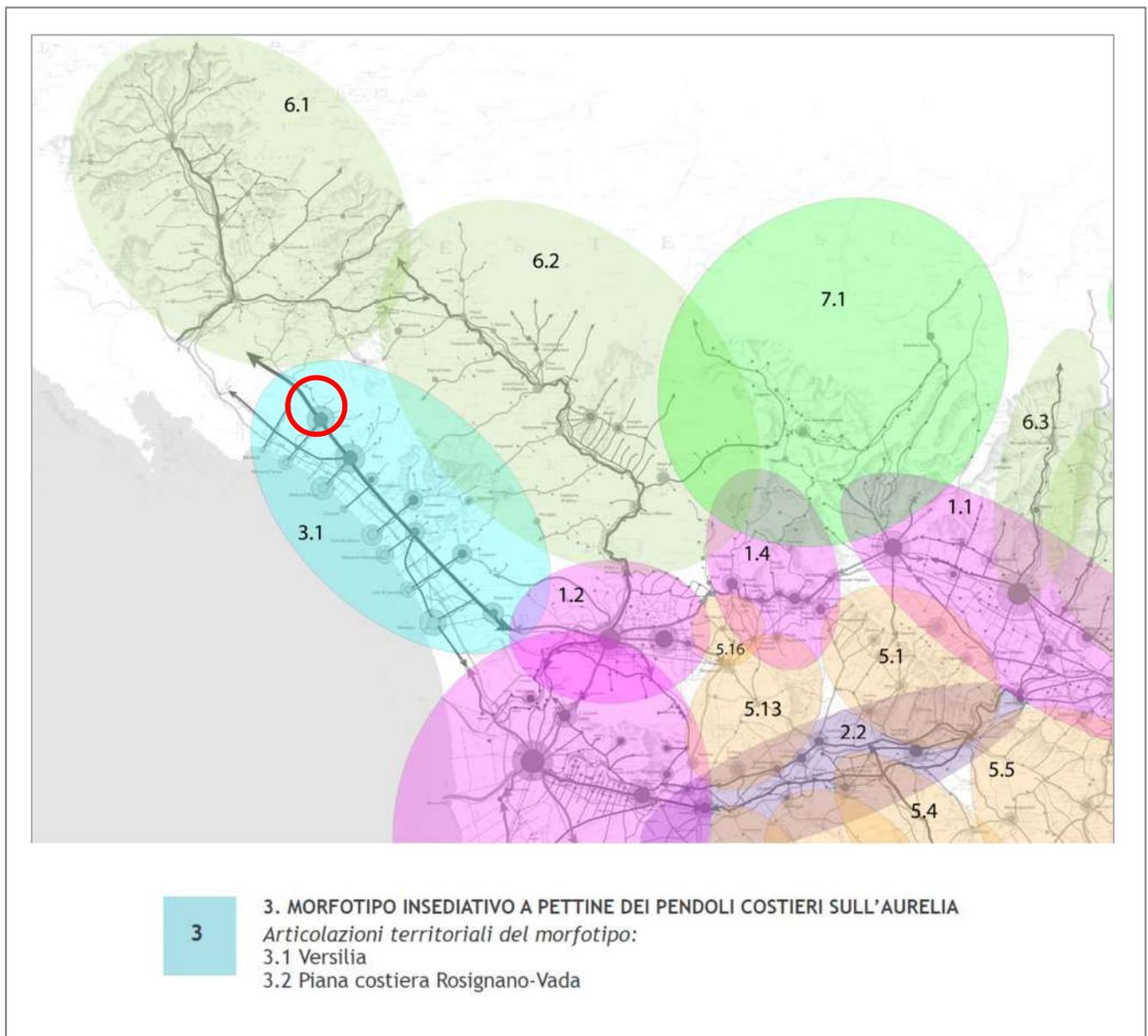
Oggi all'Aurelia (che nell'antichità era più a monte della strada attuale) si è aggiunta la ferrovia, che da Pisa arrivò a Massa nel 1862, a Sarzana nel 1863, e che fu percorribile fino a Genova nel 1874. Quasi un secolo dopo, nel 1971, veniva aperta l'autostrada Genova-Livorno.

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

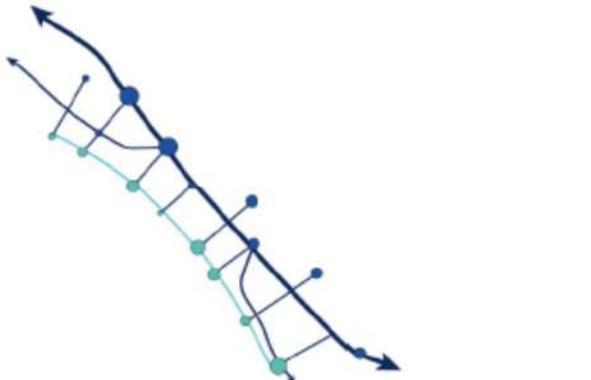
Dall'esame della Carta dei Morfotipi insediativi, il territorio comunale di Carrara e della Provincia si inserisce nel:

### 3. MORFOTIPO INSEDIATIVO A PETTINE DEI PENDOLI COSTIERI SULL'AURELIA

Articolazioni territoriali del morfotipo: 3.1 Versilia; 3.2 Piana costiera Rosignano – Vada



**Figura 31:** Articolazioni territoriali del morfotipo nel territorio comunale e provinciale.

LEGENDA / ABACO	FIGURE COMPONENTI I MORFOTIPI INSEDIATIVI
	<p>Sistema binario dei pendoli costieri</p>
DESCRIZIONE STRUTTURALE	LOCALIZZAZIONE
<p>Il sistema si configura come una struttura doppia di centri litoranei e sub-costieri collegati da un pettine di assi trasversali che mettono in relazione la montagna con la costa. Gli insediamenti litoranei, sviluppatosi a partire da sporadici avamposti difensivi o approdi, e accresciutisi come marine dei centri sub-costieri, si sono progressivamente saldate lungo il boulevard costiero.</p>	<p>Versilia; Piana Rosignano-Vada</p>

Sistema insediativo litorale dai caratteri maggiormente urbani rispetto agli altri contesti insediativi costieri; densamente abitato ed interessato da usi intensivi di turismo balneare.

Il sistema è costituito da una doppia sequenza di centri pedecollinari (b1. sistema lineare pedecollinare sub-costiero) e marine costiere corrispondenti (b3. Sistema lineare delle marine costiere), collegati tra loro da una viabilità trasversale che, costeggiando i corsi d'acqua, connette la costa all'entroterra.

Sui rilievi marittimi che fronteggiano la piana si sviluppa, in posizione sopraelevata, una sequenza di borghi rurali e centri fortificati collegati ai centri sub-costieri pedecollinari attraverso un sistema ramificato di percorsi minori (a. Il sistema a ventaglio delle testate di valle); La piana costiera, storicamente caratterizzata dai paesaggi della bonifica e dell'appoderamento, è solcata da una griglia di canali e strade poderali e punteggiata 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.

INDICAZIONI PER LE AZIONI	CONFORMITA' PROGETTO
Riqualificare il sistema insediativo continuo e diffuso della fascia costiera, ricostituendo e valorizzando le relazioni territoriali tra montagna-collina, pianura, fascia costiera e mare;	NON APPLICABILE
Evitare ulteriori processi di saldatura tra le espansioni dei centri costieri;	NON APPLICABILE
Salvaguardare e riqualificare gli spazi aperti fra un centro urbano e l'altro, con particolare attenzione a quelli prossimi ai corsi d'acqua, valorizzandone la multifunzionalità;	NON APPLICABILE
Salvaguardare la riconoscibilità dei caratteri paesaggistici degli insediamenti litoranei, con particolare riferimento agli elementi che definiscono la struttura del lungomare e il connesso patrimonio di edifici e attrezzature storicamente legate all'attività turistica-balneare;	NON APPLICABILE
Dare profondità ai varchi di accesso e alle visuali dal boulevard litoraneo verso il mare e verso l'entroterra;	NON APPLICABILE
Riqualificare e valorizzare il ruolo connettivo dei corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali, anche al fine di ricostituire le relazioni tra costa ed entroterra e promuovere la mobilità sostenibile per la fruizione balneare;	NON APPLICABILE
Promuovere progetti di riqualificazione dei waterfront urbani, al fine di valorizzare l'impianto storico delle marine;	NON APPLICABILE
Evitare ulteriori processi di dispersione insediativa nel territorio rurale e salvaguardare gli elementi e le relazioni ancora riconoscibili del sistema insediativo rurale storico, anche attraverso la definizione di margini urbani;	NON APPLICABILE
Mitigare l'effetto barriera creato dal corridoio infrastrutturale mantenendo e/o ripristinando la permeabilità tra costa ed entroterra.	NON APPLICABILE
Tutelare e valorizzare il patrimonio storico - architettonico presente sui versanti delle collinari costituito dalle testimonianze del sistema di difesa quali borghi fortificati, castelli, torri.	NON APPLICABILE

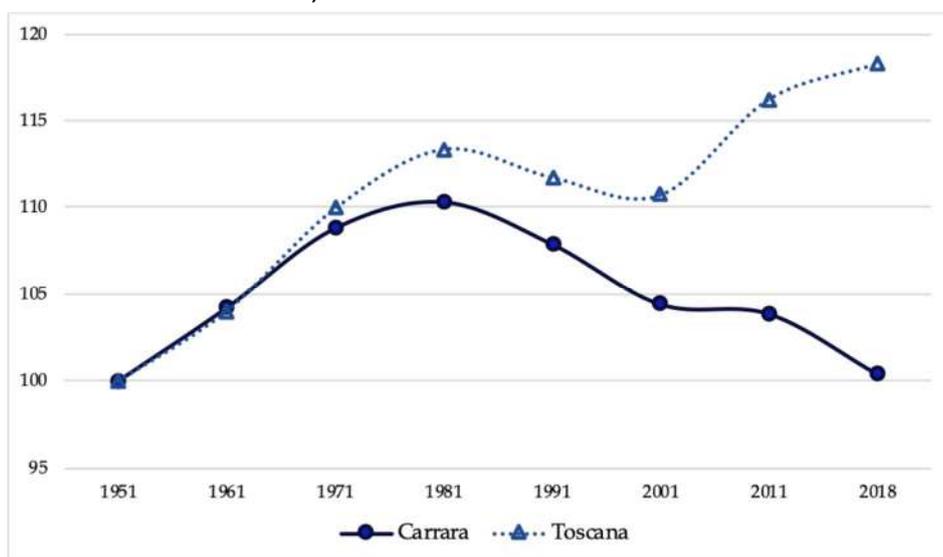
**Tabella 25:** Check-list per la valutazione della congruenza del progetto alle indicazioni del P.I.T. "Abachi delle Invarianti strutturali" - Invariante III "Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali" allegato al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico – MORFOTIPO INSEDIATIVO A PETTINE DEI PENDOLI COSTIERI SULL'AURELIA.

### 13. ASSETTO DEMOGRAFICO E SOCIO-ECONOMICO

#### 13.1 Dinamiche demografiche e caratteri strutturali della popolazione

(da A1.1 QC socio economico del territorio – P.A.B.E)

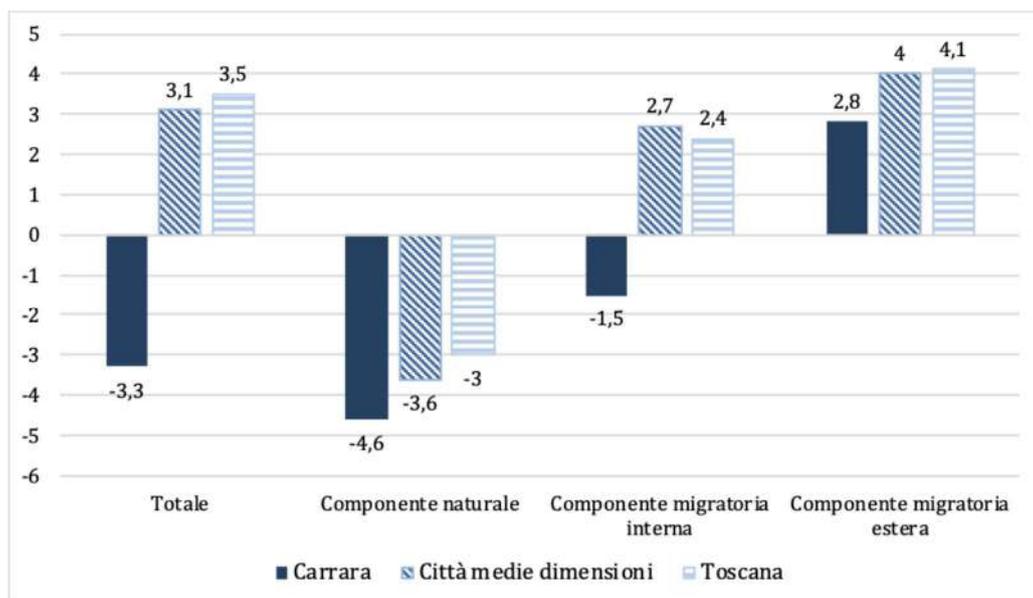
Con 62.537 residenti al 31/12/2017, il comune di Carrara rappresenta la decima città più grande della Toscana (1,7% della popolazione regionale) e la seconda della provincia di Massa-Carrara (32% della popolazione provinciale). Le dimensioni relativamente contenute (71 kmq) ne fanno il comune con la maggiore densità abitativa della provincia (880 abitanti per kmq), uno tra i più elevati valori tra i comuni toscani. Le dinamiche della popolazione comunale negli ultimi quattro decenni evidenziano una tendenza alla diminuzione dei residenti: se nel 1971 erano censiti quasi 68 mila residenti - che facevano di Carrara il principale comune della provincia (a Massa erano censiti 63 mila residenti) - da allora la popolazione è diminuita, fino a portare l'attuale numero di residenti ai livelli del secondo Dopoguerra. Si tratta di **una dinamica demografica che differenzia fortemente Carrara dalla media regionale. Se infatti anche nel resto della Toscana si è assistito a un declino demografico negli anni Ottanta e Novanta, la tendenza si è invertita a partire dagli anni Duemila, mentre a Carrara il saldo demografico è continuato ad essere negativo** (v. Figura 2.1). Così, se mediamente in Toscana la popolazione è cresciuta del 7,7% nel periodo 1971-2017, a Carrara nello stesso periodo i residenti sono calati del 7,4%. Si tratta di un dato che pone la dinamica di Carrara molto al di sotto della media dei comuni toscani di medie dimensioni (ossia da 50 mila a 99 mila abitanti), che nel periodo considerato hanno mostrato un tasso di crescita della popolazione del 1,6%. A titolo esemplificativo, nel periodo il comune di Massa è stato interessato da un incremento del 9,9%.



**Figura 32:** Dinamica demografica di lungo periodo (1951-2018, numero indice 1951=100). Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT.

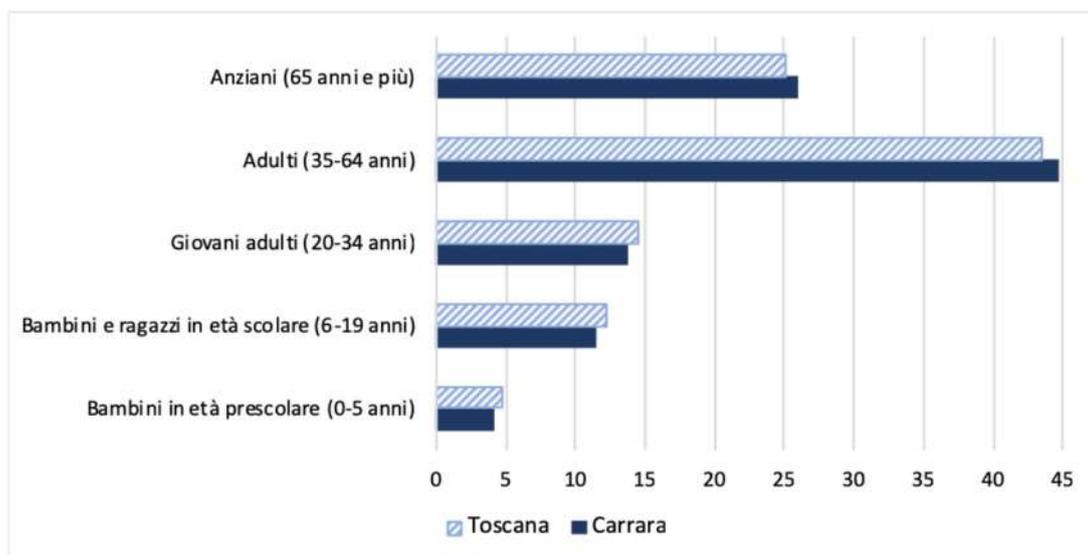
La variazione demografica negativa che ha interessato il comune di Carrara è dovuta sia alla componente naturale (differenza tra nascite e morti in un intervallo temporale) sia alla componente migratoria (differenza tra numero di iscritti alle anagrafi comunali e quelli cancellati). La componente naturale mostra una diminuzione (-4,6 %) e non è controbilanciata

dalla componente migratoria (che invece è stata determinante per la crescita demografica regionale): la componente straniera, seppur positiva è stata nettamente inferiore alla media regionale, e quella interna (ossia dei cittadini italiani) è stata addirittura negativa.



**Figura 33:** Variazione percentuale della popolazione, componenti naturale e migratoria (2007-2017). Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT.

Le dinamiche demografiche sopra menzionate hanno determinato una struttura della popolazione, caratterizzata oggi da un marcato invecchiamento. La popolazione di Carrara è infatti composta da 16.293 ultra 65enni (26,10% della popolazione), a fronte di 7.106 minori di quindici anni (11,40% della popolazione).



**Figura 34:** Struttura della popolazione per classi di età, comune di Carrara e media Toscana (2017). Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT.

Dalla numerosità delle fasce di popolazione per classi di età vengono derivati degli indici demografici riportati nella Tabella 2.1. Una prima evidenza mostra come l'indice di vecchiaia (ossia il rapporto tra popolazione con età maggiore di 65 anni e il numero di giovani di età inferiore ai 15 anni) sia in aumento nel quindicennio 2002-2017 e nettamente superiore al valore medio regionale. In aumento è anche l'indice di dipendenza, ossia il rapporto tra la somma dei giovani e della popolazione con età superiore a 65 anni rispetto al resto della popolazione. Questo indicatore approssima la proporzione di popolazione non attiva sul mercato del lavoro che "dipende", tramite pensione (over 65 anni) o mantenimento (popolazione sotto ai 15), dai redditi della parte attiva. Un andamento crescente di tale indice, non controbilanciato da significativi aumenti di salario e produttività, può risultare problematico per l'equilibrio economico di lungo periodo per un territorio, in quanto indica che una parte sempre minore della popolazione deve produrre redditi per il resto delle coorti. Nel caso di Carrara questo livello di dipendenza si è dunque accresciuto per la simultanea diminuzione delle fasce "lavorativa" e "anziana della popolazione".

Territorio	anno	Vecchiaia	Dipendenza strutturale	Ricambio popolazione attiva	Struttura popolazione attiva	Natalità	Mortalità
Carrara	2002	199,6	49	158,6	102,3	8	12,3
	2017	224,5	60	161	158,7	6,7	13,3
Toscana	2002	191,9	51,9	161,8	105,6	8,4	11,5
	2017	198,6	60,7	145,2	148,5	7	11,9
Differenziale	2002	104	94	98	97	95	107
	2017	113	99	111	107	96	112

**Tabella 26:** Indicatori demografici, comune di Carrara e Toscana, valori e differenziale Carrara-Toscana.  
 Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT.

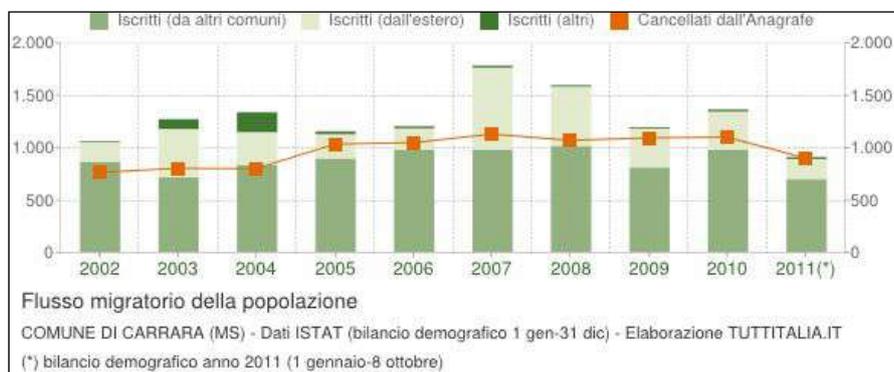
È interessante soffermarsi sulla dinamica dell'indice di vecchiaia, in quanto è quello che più di altri offre una indicazione di sintesi del fenomeno dell'invecchiamento. Nel comune di Carrara, come visto sopra, vi è un divario sostanziale con il valore medio regionale. Per di più, tale divario è andato via via aumentando: se infatti negli anni Novanta tale valore era in linea, a livello comunale, con la media della Toscana, negli ultimi due decenni l'invecchiamento è andato ad aggravarsi: si tratta di un cambiamento strutturale che colpisce, nel comune di Carrara, per la velocità relativa con cui va ad attuarsi.

### Flussi migratori della popolazione

Il grafico in basso visualizza il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Carrara negli ultimi anni. I trasferimenti di residenza sono riportati come iscritti e cancellati dall'Anagrafe del comune.

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).

*Studio Preliminare Ambientale*  
*Piano di coltivazione della cava "FOSSAGRANDE" n. 37 – Carrara (MS)*



**Tabella 27:** il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Carrara negli ultimi anni (2002-2011).

La tabella seguente riporta il dettaglio del comportamento migratorio dal 2002 al 2011.

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	855	192	9	736	28	0	+164	+292
2003	710	461	94	764	39	0	+422	+462
2004	830	311	189	748	51	2	+260	+529
2005	891	232	26	964	68	2	+164	+115
2006	971	207	19	1.000	46	3	+161	+148
2007	974	783	18	968	61	101	+722	+645
2008	1.010	565	14	984	66	20	+499	+519
2009	807	369	11	1.018	56	20	+313	+93
2010	974	365	18	1.009	49	43	+316	+256
2011 (¹)	693	192	19	740	48	110	+144	+6
2011 (²)	182	66	5	249	16	26	+50	-38

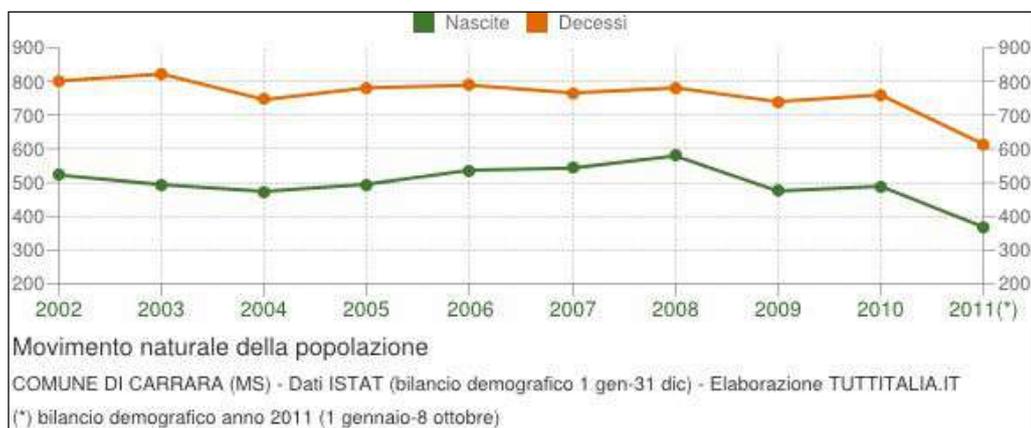
**Tabella 28:** Dettaglio del comportamento migratorio dal 2002 al 2011.

(¹) bilancio demografico pre-censimento 2011 (dal 1 gennaio al 8 ottobre)

(²) bilancio demografico post-censimento 2011 (dal 9 ottobre al 31 dicembre)

### Movimento naturale della popolazione

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.



**Tabella 29:** Movimento naturale della popolazione

Anno	Bilancio demografico	Nascite	Decessi	Saldo Naturale
2002	1 gennaio-31 dicembre	522	801	-279
2003	1 gennaio-31 dicembre	494	822	-328
2004	1 gennaio-31 dicembre	474	746	-272
2005	1 gennaio-31 dicembre	495	781	-286
2006	1 gennaio-31 dicembre	537	789	-252
2007	1 gennaio-31 dicembre	543	766	-223
2008	1 gennaio-31 dicembre	579	781	-202
2009	1 gennaio-31 dicembre	475	740	-265
2010	1 gennaio-31 dicembre	489	760	-271
2011 (*)	1 gennaio-8 ottobre	368	614	-246
2011 (*)	9 ottobre-31 dicembre	120	165	-45

**Tabella 30:** Dettaglio del bilancio demografico negli anni 2002-2011.

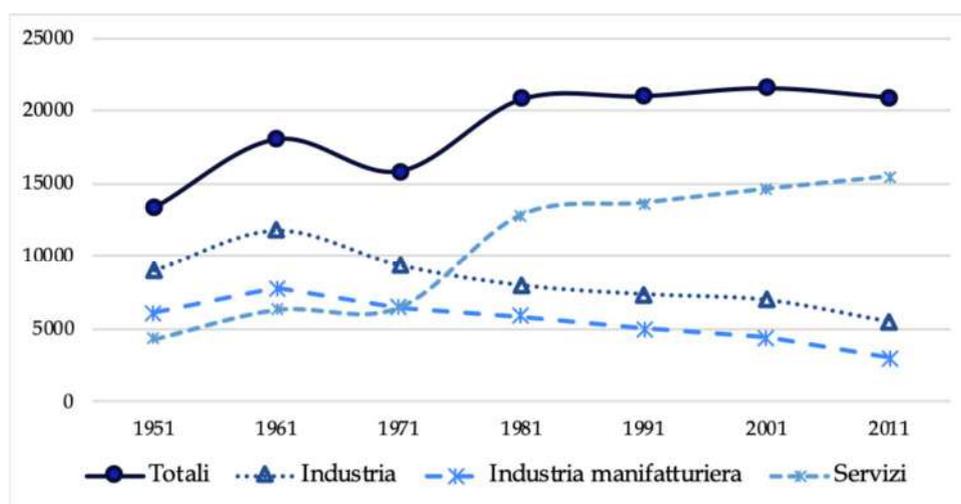
(<sup>1</sup>) bilancio demografico pre-censimento 2011 (dal 1 gennaio al 8 ottobre)

(<sup>2</sup>) bilancio demografico post-censimento 2011 (dal 9 ottobre al 31 dicembre)

### 13.2 Analisi delle attività economico-produttive (da A1.1 QC socio economico del territorio - PA.B.E)

Il comune di Carrara, come molte altre città della costa Toscana, è stato caratterizzato una fase di forte crescita dal secondo Dopoguerra fino agli anni Sessanta.

Invece, a partire dagli anni Settanta, l'area ha presentato una flessione occupazionale, da cui è scaturita una progressiva divergenza rispetto agli andamenti regionali (e nazionali). Il declino è stato trainato da un marcato processo di de-industrializzazione, fenomeno che ha interessato altri territori della Toscana, ma che a Carrara è iniziato con un decennio in anticipo rispetto al resto della regione (mediamente è negli anni Ottanta che si è assistito alla de-industrializzazione nei territori toscani). È quindi a partire da questi anni che è nato uno scarto, in termini occupazionali, rispetto al resto della regione, che si è mantenuto per i decenni successivi e soltanto parzialmente si è ridotto nell'ultimo intervallo intercensuario di riferimento.



**Figura 35:** Dinamica degli addetti alle imprese nel comune di Carrara (1951-2011). Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT- Censimenti Generali dell'Industria e dei Servizi.

Facendo riferimento all'ultima rilevazione censuaria, la struttura occupazionale di Carrara appare interessata da un cambiamento nella propria composizione: il settore pubblico è stato infatti interessato da un forte ridimensionamento (diminuzione del 10% degli addetti nel periodo 2001-2011). Anche l'occupazione delle imprese è andata a ridursi, e il settore non profit, pure in crescita, non ha compensato le cadute degli altri due comparti.

	Addetti 2001	Addetti 2011	quota %	Tasso di crescita 2001-2011	Contributo alla crescita (2001-2011)
Imprese	17849	17379	83%	-3%	-2%
Istituzioni pubbliche	3369	3048	15%	-10%	-1%
Non profit	338	406	2%	20%	0%
Totale	21556	20833	100%	-3%	-3%

**Tabella 31:** Addetti per tipologia di unità locale, comune di Carrara. Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT- Censimenti Generali dell'Industria e dei Servizi 2001 e 2011.

Concentrando l'attenzione sull'universo delle imprese, si evidenzia che **la struttura imprenditoriale nel comune è caratterizzata da una preponderanza di piccole e piccolissime realtà**: il 67% degli addetti lavora in microimprese (imprese che occupano meno di 10 addetti), contro un valore medio regionale del 55%. Gli addetti alla piccola impresa (con meno di 50 addetti) sono in linea con il valore regionale, mentre il contributo delle medie e grandi imprese è minore.

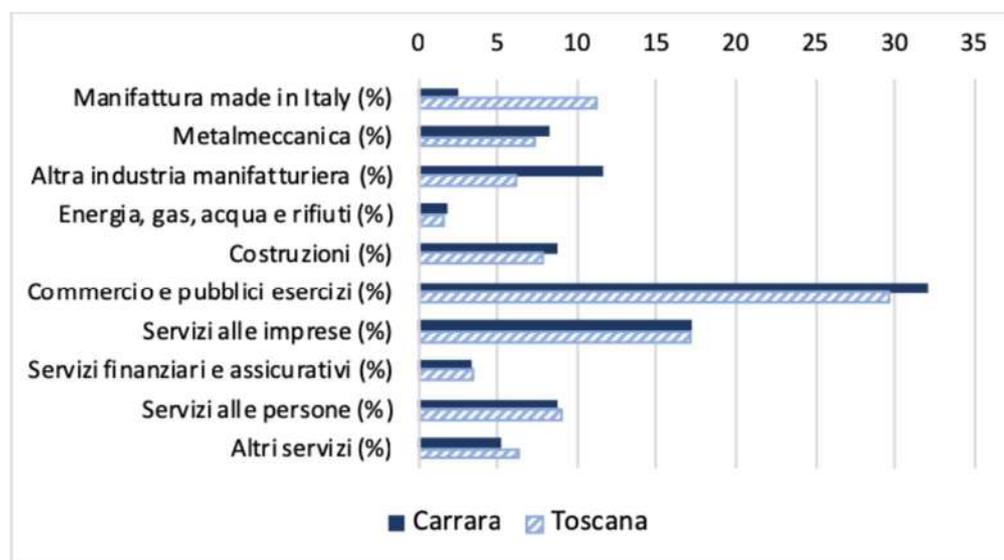
Nonostante la **specializzazione dell'industria lapidea - che occupa l'8,8% del totale degli addetti alle unità locali delle imprese** – il comune si caratterizza per l'assenza di una marcata specializzazione industriale manifatturiera: l'intero comparto, infatti, occupa il 22,5% del totale degli addetti alle imprese (3.800 addetti), contro un valore regionale prossimo al 25%. L'unico altro settore manifatturiero di rilievo, oltre all'industria lapidea, è la metalmeccanica che al 2015 occupa l'8,3% degli addetti. Una parte di questo settore è legata alla produzione di beni strumentali per la filiera lapidea.

Carrara presenta una specializzazione nelle costruzioni, che occupano l'8,8% degli addetti (circa 1.500 lavoratori). Si tratta di un dato rilevante, in quanto è stato questo il settore che più di altri ha subito gli effetti della crisi dal 2008 ad oggi. Il comune è poi specializzato in misura rilevante nei servizi, in particolare nel commercio e nei pubblici esercizi, che all'anno 2015 occupano circa 5.450 addetti, ossia il 32% degli addetti alle imprese, concentrati in larga parte nel commercio (oltre 4.200 addetti, un quarto degli addetti totali): un valore notevolmente superiore sia alla media regionale, sia a quella delle città di medie dimensioni. È il commercio al dettaglio a fornire il contributo maggiore in termini assoluti, con oltre 2.150 addetti. Il grado di specializzazione, ossia di divergenza - in termini positivi - tra la struttura comunale e quella regionale e del campione delle città di medie dimensioni, è dato dal commercio all'ingrosso, che occupa oltre 2.000 addetti: di questi ultimi una quota assai considerevole, che va dai 500 ai 1.000 addetti, sono occupati in imprese che operano nel commercio di prodotti della filiera lapidea e settori ad esso affini.<sup>15</sup> Assai minore è il contributo delle attività di ristorazione e, soprattutto di quelle di alloggio. Le attività di alloggio, legate alla ricettività e all'offerta turistica, non rappresentano un fattore marcato di occupazione, occupando soltanto lo 0,4% degli addetti alle imprese comunali (70 addetti medi annuali), un valore quasi sei volte inferiore alla media regionale e quattro volte inferiore alle città di medie dimensioni (si veda, a tal proposito, il box di approfondimento nelle pagine seguenti). Riguardo ai servizi alle imprese, questi sono in linea con la media regionale, ma al di sotto dei valori registrati dalle città di medie dimensioni. Del comparto, Carrara mostra un lieve grado di specializzazione nei trasporti e nella logistica, che occupano 970 addetti. La quota maggiore degli addetti ai trasporti è impiegata nell'attività del trasporto di merci su strada, che occupano 390 addetti. Si tratta del 40% degli addetti alle imprese di trasporto e logistica, contro una media regionale del 24%<sup>16</sup>: dunque Carrara mostra una specializzazione nei servizi di trasporto di merci su strada, un dato legato anche alla presenza di servizi logistici per la filiera lapidea. A differenza del resto della regione, ed in particolare delle economie delle città di medie dimensioni, Carrara non è specializzata nei cosiddetti Knowledge Intensive Business Services (KIBS), ossia nei servizi - alle imprese - caratterizzati da un elevato contenuto di conoscenza, quali

attività connesse all'informatica e all'ICT, di ricerca e sviluppo, di consulenza legale, amministrativa, tecnica. Si tratta di un punto di debolezza, sia per la rilevanza dei KIBS come settori strumentali alle realtà imprenditoriali delle economie locali (si pensi in particolare ai settori ad alto utilizzo di conoscenze scientifiche e tecnologiche), sia per la loro capacità di attivazione di capitale umano altamente qualificato.

		Carrara	Città medie	Toscana
	<b>Industria manifatturiera ed estrazioni</b>	<b>22,5</b>	18,1	24,8
di cui	Estrazione e lavorazione del marmo	8,8	1,2	0,5
	Metalmeccanica	8,3	6,7	7,4
	Industria del made in Italy	2,5	6,7	11,3
	Altra industria manifatturiera	2,9	3,5	5,6
	Costruzioni	8,8	7,2	7,9
	Utilities	1,9	2,2	1,6
	<b>Commercio e pubblici esercizi</b>	<b>32,1</b>	30,7	29,7
di cui	Commercio	25	21,1	20,2
	Alloggio	0,4	1,6	2,3
	Ristorazione	6,7	8	7,2
	Servizi alle imprese	17,2	19,6	17,2
di cui	<b>Ad alta intensità di conoscenza (KIBS)</b>	<b>9,7</b>	11,8	10,1
	Logistica e trasporti	6,4	6,5	6,1
	Altri	1,1	1,3	1
	Servizi finanziari e assicurativi	3,4	5	3,5
	Servizi alla persona e altri	14	17,3	15,4

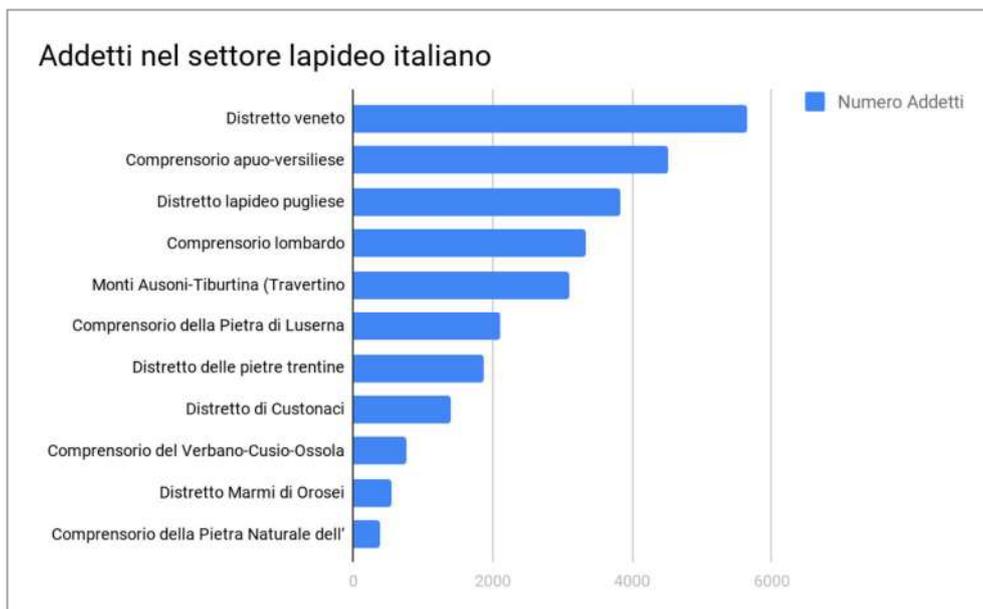
**Tabella 32:** Quote di addetti alle unità locali delle imprese per settore (2015). Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT- Archivio Statistico delle Imprese Attive.



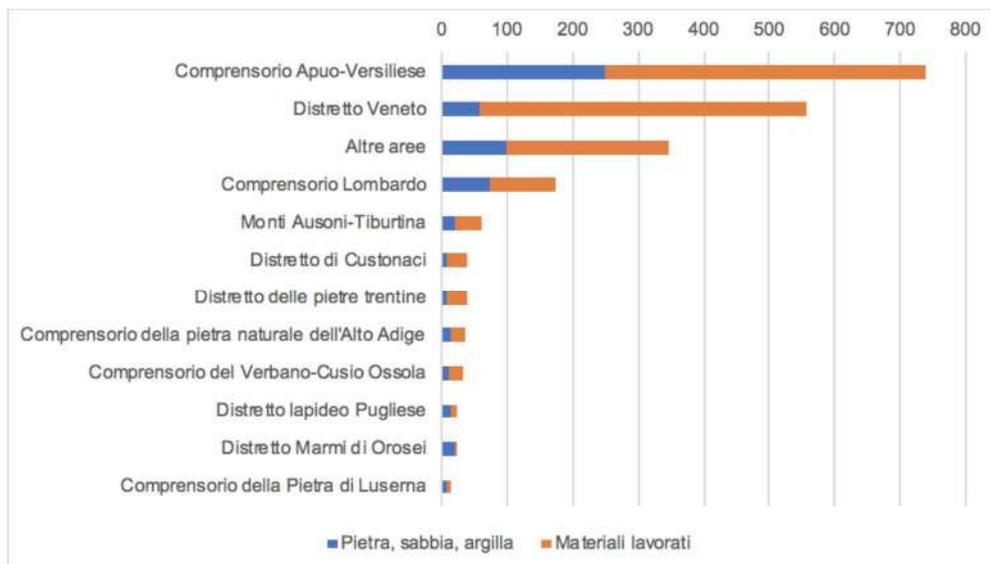
**Figura 36:** Quota % di addetti per settore, confronto tra Carrara e media regione Toscana (2015). Fonte: elaborazione su dati ISTAT- Archivio Statistico delle Imprese Attive.

### 13.2.1 Il settore lapideo e l'indotto

Carrara rappresenta la “storia” dei poli produttivi a livello mondiale di estrazione, coltivazione e produzione delle rocce ornamentali. Tra le fasi produttive fondamentali caratterizzanti l'industria lapidea, l'estrazione ricopre un ruolo unico e particolare. In aggregato, si tratta di un sostanziale monopolio naturale dato dall'unicità del Marmo presente a Carrara, il cosiddetto oro bianco (IRPET 2015), unicità apprezzata e riconosciuta a livello mondiale (e.g. Kandil&Selim 2007). Tale caratteristica delinea un insieme di condizioni competitive e dinamiche economiche assai diverso dalle altre fasi produttive, esposte ad una concorrenza estera sempre più aggressiva e differenziata (si veda ad esempio IMM 2018, IRPET 2015, Calabrese et al 2007). Le quantità e le modalità di estrazione in cava poi racchiudono delicate questioni ambientali, messe in luce da numerosi articoli di giornale e studi (e.g. Legambiente 2017 e 2016, Italia Nostra 2015, ARPAT 2015). Ponendo in evidenza il numero di addetti nel settore lapideo, mediante una classificazione per distretti effettuata da Confindustria Livorno Massa Carrara 2017, possiamo notare come il comprensorio apuo-versiliese sia al secondo posto nel panorama nazionale preceduto solo dal distretto veneto. Lo è invece in termini di esportazioni all'estero, sia per quanto riguarda i materiali “grezzi” sia i “lavorati”, superando in misura netta tutti gli altri principali comprensori lapidei italiani.

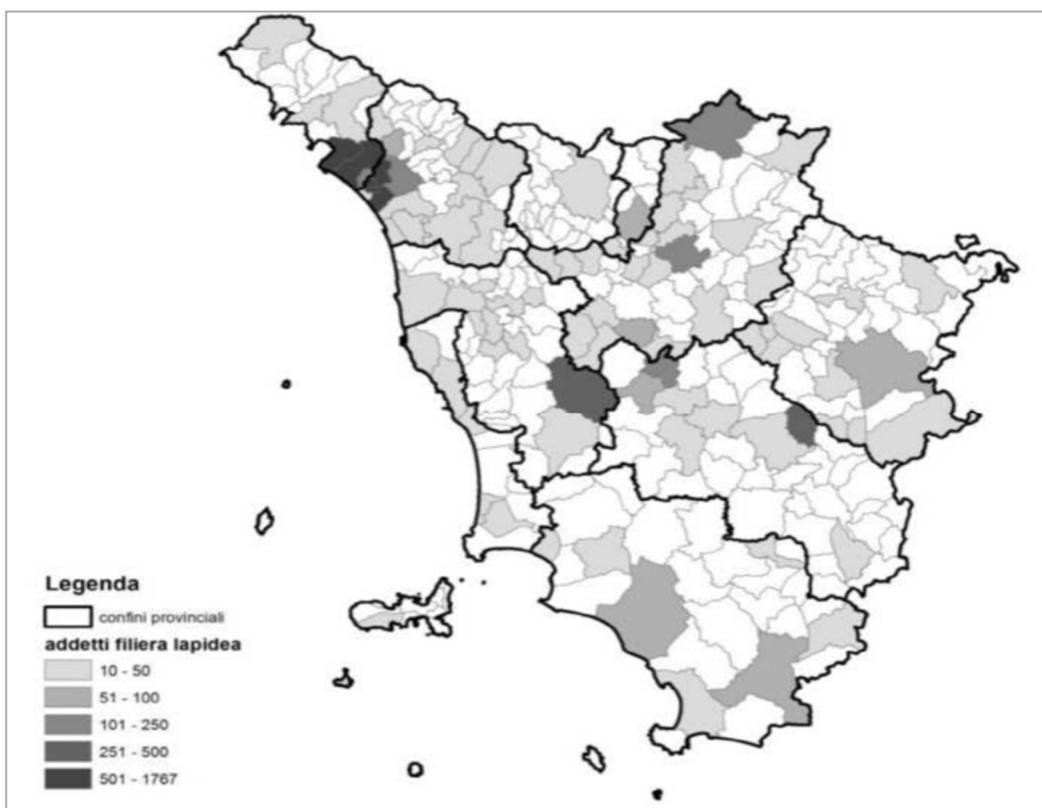


**Figura 37:** Addetti nel settore lapideo italiano per distretto o comprensorio. Fonte: Confindustria Livorno Massa Carrara, 2017.



**Figura 38:** Export di pietra, sabbia e argilla e di materiali lapidei lavorati nei principali comprensori italiani (2017) Valori in milioni di euro. Fonte: IMM (2018), su dati ISTAT

**Il comune di Carrara è il fulcro del comprensorio, con il maggior tasso di concentrazione in termini di attività.** Nel complesso, Carrara e i comuni limitrofi formano un cluster che non trova eguali a livello regionale.



**Figura 39:** Addetti alla filiera lapidea nei comuni della Toscana. Fonte: Regione Toscana, 2018.

La ricostruzione completa della filiera lapidea in termini quantitativi, comprensiva di tutte le attività dirette, **indirette e indotte**, richiederebbe o una complessa operazione di ricognizione nel territorio - possibilmente di tipo censuario - che oltre a identificare gli attori per ciascun gruppo di attività ne descriva anche il preciso posizionamento nella catena del valore.

Un recente studio di Confindustria Verona e GEA (2016), riporta dati su addetti e imprese relativi al 2015 nel comprensorio industriale Apuo-Versiliese (comprendente quindi anche la parte della provincia di La Spezia).

Lo studio stima un totale di 13.000 addetti, di cui 6.830 diretti (estrazione, lavorazione, fabbricazione di prodotti abrasivi, commercio di macchinari, commercio di materiali da costruzione), 1.317 indiretti (in fabbricazione di utensileria, macchine da cava, agenti e rappresentanti di macchinari, trasporti), per un totale di 8.147 addetti (a cui andrebbero aggiunte le unità di lavoro impiegate nella movimentazione di materiali lapidei nei porti di Marina di Carrara e La Spezia). A questi, si sommano le attività indotte, di servizio al settore lapideo, che vengono identificate in attività di marketing, fiere, nell'Accademia delle Belle Arti di Carrara, negli uffici pubblici, imballaggi, servizi di catering alle cave, soccorso alle cave, consulenti del lavoro, geologi, ingegneri ed altre non specificate, che vengono stimate tra le 4.500 e le 5.400 nel comprensorio, di cui 2.500-3.000 a Massa-Carrara. Si può dunque notare come l'indotto abbia un forte peso in termini occupazionali (circa il 40% dell'intero settore lapideo). Secondo tale studio, pertanto, la filiera lapidea si traduce in un valore aggiunto generato e indotto pari al 13% del PIL provinciale, e con un effetto occupazionale del 10% sull'economia provinciale.

Tipologia di attività	Attività	N° imprese	N° addetti	% imprese	% addetti
Dirette	Estrazione da cave	176	1245	9.15%	9.58%
Dirette	Taglio, modellatura e finitura di pietre	847	3992	44.05%	30.71%
Dirette	Fabbricazione prodotti abrasivi	37	259	1.92%	1.99%
Dirette	Commercianti macchinari	8	9	0.42%	0.07%
Dirette	Commercianti materiali da costruzione altri materiali	704	1584	36.61%	12.18%
Indirette	Fabbricazione utensileria	40	217	2.08%	1.67%
Indirette	Fabbricazione macchine da cava e altre macchine	68	448	3.54%	3.45%
Indirette	Agenti e rappresentanti macchinari	43	43	2.24%	0.33%
Indirette	Trasporti	n.d.	350		
Indotto	Stima servizi al settore lapideo			4500-5000	40.02%
	Totale		1923	≈13000	100%

**Tabella 33:** Filiera del Marmo, Comprensorio estrattivo Apuo-Versiliese.

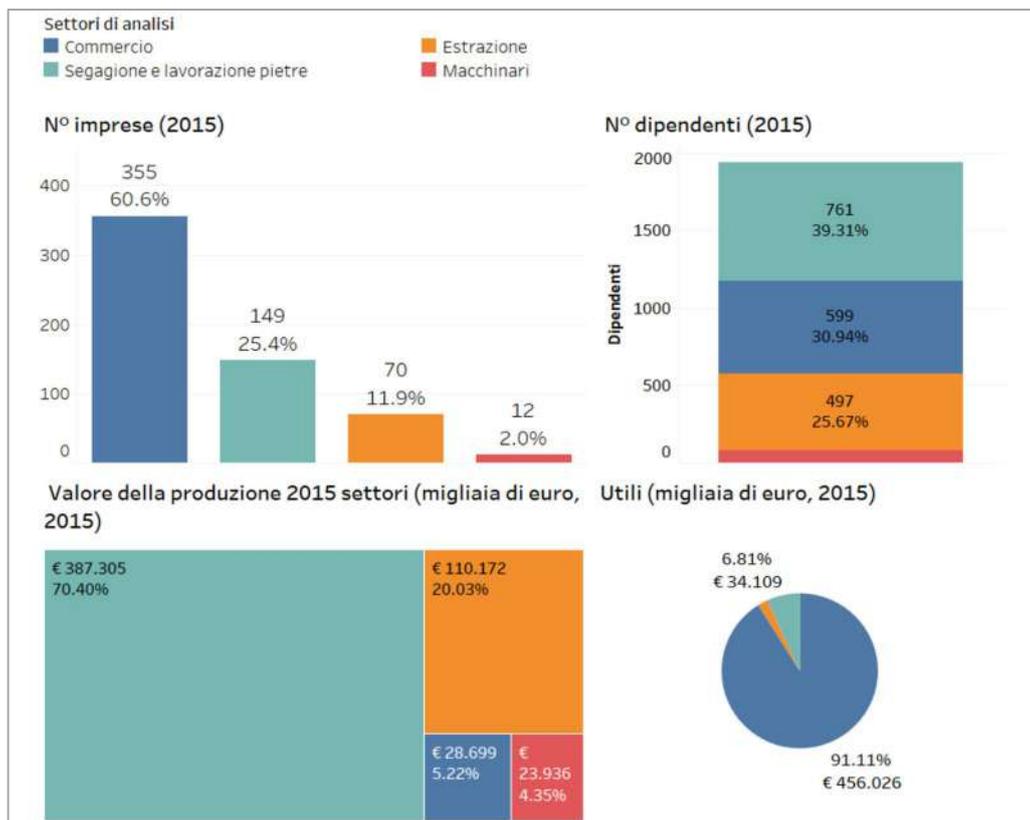
Attraverso la classificazione delle attività economiche, considerando l'anno 2015, che è l'ultimo per cui sono disponibili a oggi le informazioni sulle unità locali delle imprese attive, possiamo dunque quantificare unità locali e addetti alla filiera nel comune di Carrara.

Attività	Addetti	Unità Locali	Quota addetti	Quota UL
Estrazione	651	84	24%	13%
Segagione e Lavorazione	652	125	24%	19%
Frantumazione	189	56	7%	8%
Lavorazioni artistiche	144	12	5%	2%
Macchinari	170	22	6%	3%
Commercio	906	364	33%	55%
<b>Totale</b>	<b>2712</b>	<b>663</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabella 34:** Filiera del Marmo, addetti e unità locali nel comune di Carrara, anno 2015.

I dati ISTAT riportano un numero di poco superiore a 650 imprese attive per un numero di occupati superiore a 2.700. Il commercio rappresenta nel complesso il più importante dei settori sia in termini di imprese coinvolte (quasi il 55%) che di addetti (oltre il 32%). Al secondo posto, quasi a pari merito considerando gli addetti coinvolti, troviamo i settori di segagione del marmo ed estrazione (circa 650 addetti): quest'ultimo tuttavia è più concentrato (circa 80 imprese contro le oltre 120 della segagione). Più contenuto il ruolo delle altre tre attività, che nel complesso impiegano meno del 20% degli addetti diretti di filiera e meno del 15% delle imprese. Nel comune di Carrara sono concentrati complessivamente oltre due terzi dell'occupazione nella filiera (69%). In particolare il comune concentra le attività di estrazione (74% delle Unità Locali, 82% degli addetti provinciali) nonché delle lavorazioni artistiche (89% degli addetti), la frantumazione (74% degli addetti), del commercio (70%). Le attività di segagione e lavorazione sono invece più diffuse sul territorio: anche per queste ultime Carrara detiene comunque il maggior numero di addetti (55% dell'occupazione provinciale).

La filiera è nel complesso rappresentata in larga parte da microimprese (<10 addetti) che sono oltre il 90% e occupano più della metà di tutti gli addetti della filiera diretta. Circa il 9% delle imprese è caratterizzabile come piccola impresa (numero di addetti compreso tra 10 e 50), con un impiego di oltre 1.000 addetti (circa il 37%). Solo 2 unità locali sono caratterizzate da medie dimensioni (>50 addetti): sono lo 0,3% del totale delle imprese, occupando però il 7% dell'occupazione totale.



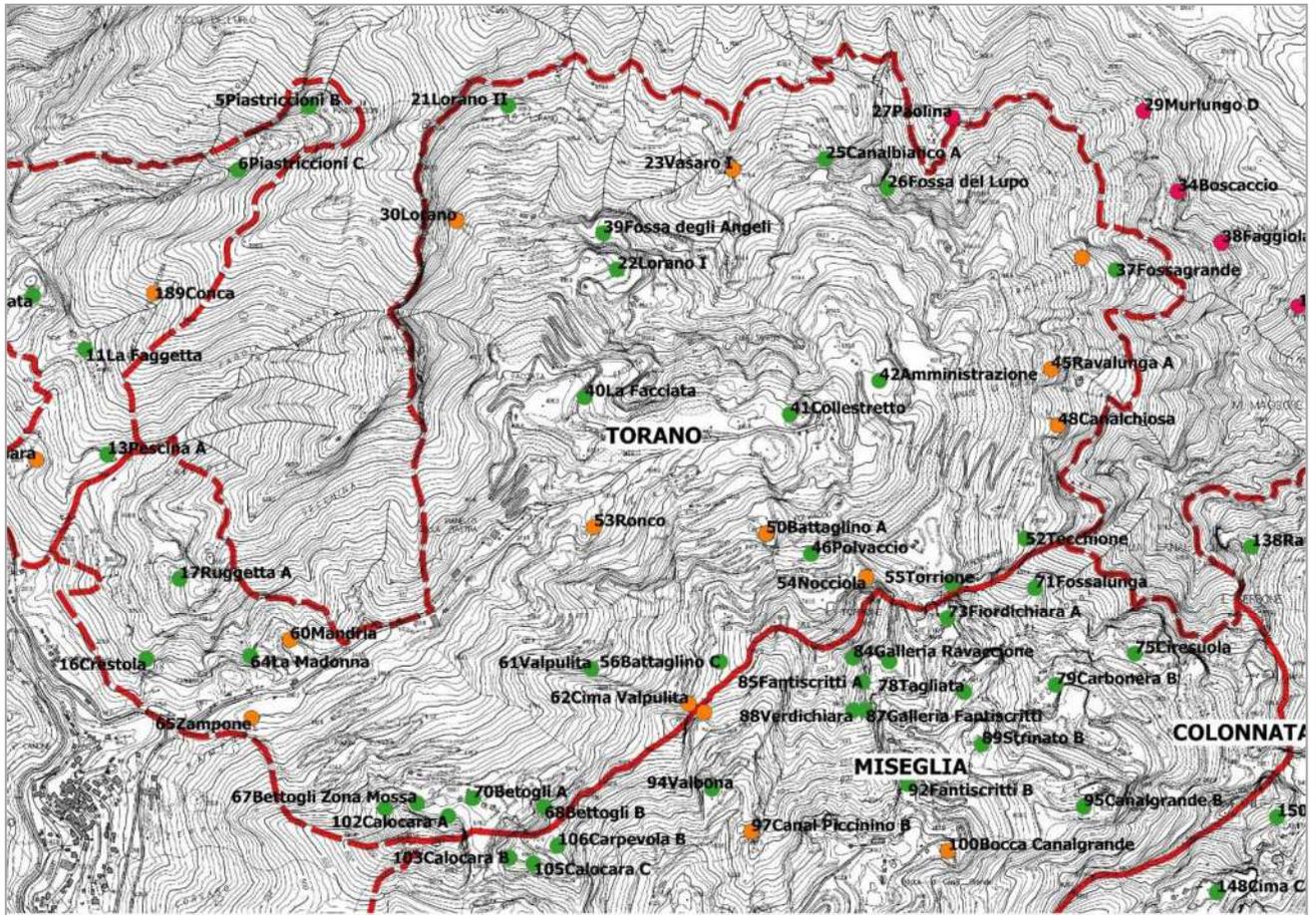
**Figura 40:** Filiera del marmo Fonte: AIDA - Bureau van Dijk.

Il valore della produzione in termini monetari, vede il ruolo preponderante delle attività di lavorazione e segagione del marmo, con oltre il 70% del valore prodotto nel 2015. Segue il settore dell'estrazione, con circa il 20% del valore di produzione del 2015. Il restante 10% è distribuito abbastanza equamente tra le attività di commercio e fabbricazione di macchinari. Per quanto riguarda gli utili di esercizio 2015, si può facilmente notare come il commercio abbia prodotto la quota del tutto maggioritaria, con oltre il 90% dell'intero settore lapideo, mentre il settore della segagione e lavorazione del marmo ha prodotto meno del 7% del valore restante (il restante 2% fa riferimento ai settori dell'estrazione e fabbricazione di macchinari).

### Cave del Bacino di Torano

Nel Bacino di Torano sono censite 33 cave, in gran parte attive, alle quali si accede mediante la viabilità primaria di fondovalle, costituita dalla Strada Comunale di Ravaccione, e dalle numerose strade di arroccamento che si dipartono a collegare i complessi estrattivi.

Il bacino marmifero di Torano è caratterizzato da una elevata produzione in materiale lapideo appartenente a numerose varietà merceologiche che passano, talvolta anche all'interno degli stessi complessi estrattivi, da quelle di elevato pregio commerciale (Statuario e Calacatta) a quelle di medio pregio (Ordinario, Venato e Bardiglio) a quelle di scarsa valenza commerciale (Nuvolato).



**Legenda**

	Cave dismesse per cui è in corso l'iter autorizzativo
	Cave dismesse
	Cave attive: autorizzate ma non ancora in produzione (ad es in fase di rilascio denuncia inizio attività o attività di messa in sicurezza)
	Cave attive: autorizzate e in attività

**Figura 41:** Cave del Bacino di Torano (da Vinca P.A.B.E).

30/06/2018	
<b>ATTIVE</b>	<b>DISMESSE</b>
16- Crestola	23 - Vasaro I
17- Ruggetta A	30- Lorano
21 - Lorano II	36 - Rutola A*

22- Lorano I	45 - Ravalunga
25- Canalbiano	48 - Canalchiosa
26- Fossa del Lupo	50- Battaglino A
37- Fossagrande	53 - Ronco
39- Fossa degli Angeli	54 - Nocciola
40 - La Facciata	60 - Mandria*
41- Collestretto	62 - Cima Valpulita
42- Amministrazione	65 - Zampone
46- Polvaccio	
52- Tecchione	
55 - Torrione	
56- Battaglino C	
61- Valpulita	
64- La Madonna	
66 - Poggio Silvestre A	
67- Bettogli Zona Mossa	
68- Bettogli B	
70- Bettogli A	
102- Calocara A	
<b>TOT. ATTIVE: 22</b>	<b>TOT. DISMESSE: 11</b>
<b>TOT BACINO TORANO: 33</b>	

### 13.2.2 Agricoltura e allevamento

L'agricoltura assume un ruolo marginale nell'ambito del settore produttivo comunale. Secondo il censimento ISTAT del 2001 il numero delle imprese agricole era di 561 e la superficie agricola di 1856 ettari ovvero circa il 26% del territorio comunale. La forma di conduzione prevalente è la "conduzione diretta", ovvero quella eseguita dal coltivatore coadiuvato dalla famiglia. Le aziende con salariati sono poche unità. Le aziende sono di piccolissime dimensioni, legate al coltivatore diretto, dotate di pochi elementi strutturali e gestite da persone anziane. La meccanizzazione è costituita da piccole macchine e attrezzi a mano. La tipologia delle coltivazioni vede, per quanto riguarda la Superficie Agricola Utilizzata, circa il 50% investita in coltivazioni legnose agrarie (ulivo, vite, fruttiferi), il 10% in seminativi ed il restante 40% in prati-pascoli.

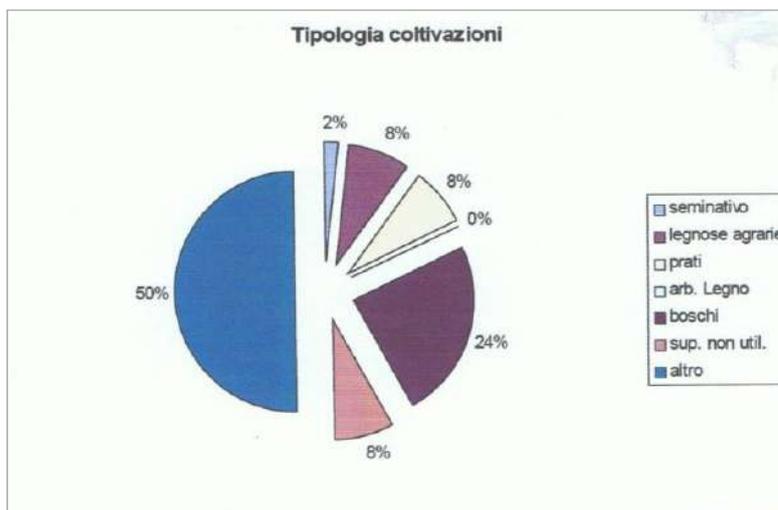


Figura 42: Tipologia delle coltivazioni nel Comune di Carrara (dati ISR, 2004).

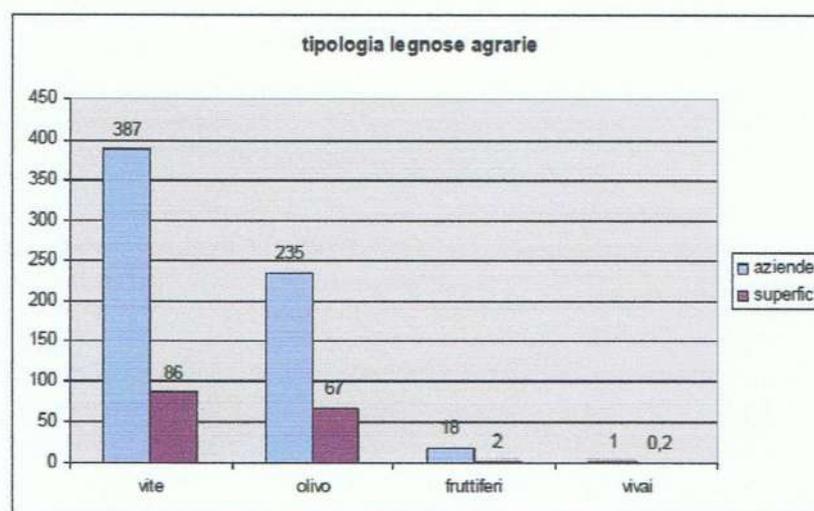
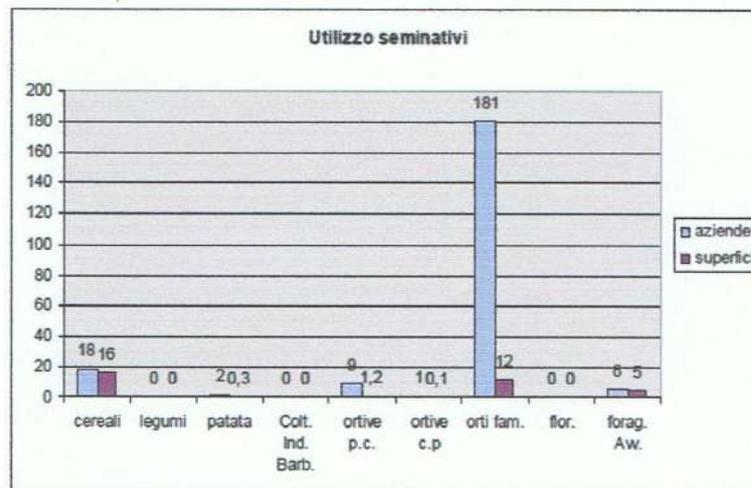
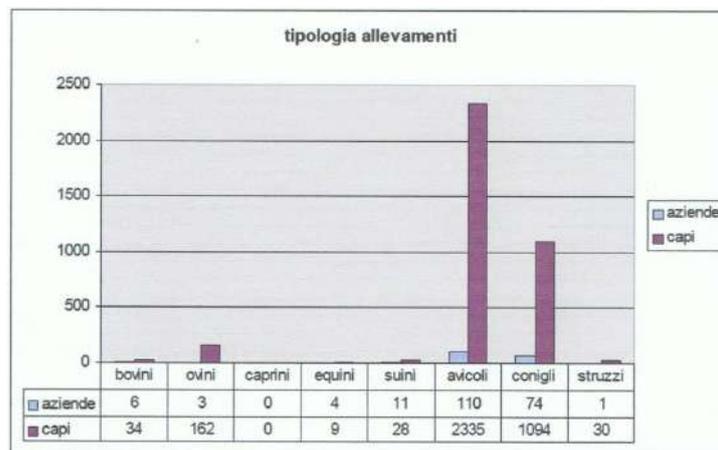


Figura 43: Tipologia delle coltivazioni legnose agrarie (dati ISR, 2004).



**Figura 44:** Utilizzo dei terreni a seminativo (dati ISR, 2004).

Gli allevamenti sono legati principalmente all'autoconsumo, infatti l'allevamento di pollame e conigli è il più diffuso con un elevato numero di capi allevati.



**Figura 45:** Tipologia degli allevamenti.

### 13.2.3 Artigianato

Le piccole attività artigianali hanno da sempre fornito un forte contributo all'attività imprenditoriale comunale. Lo studio dell'ISR del 2004 ha censito 1800 imprese artigiane rispetto alle 5700 complessive (Piano Strutturale Comune Carrara). La struttura portante del settore è data dal settore manifatturiero (33,5%) e dal settore delle costruzioni (31,9%). Rilevanti anche l'apporto dei servizi pubblici e sociali (11,2%) e dei trasporti e comunicazioni (9,5%).

La situazione al 2003 è visualizzabile nella tabella che segue:

Settori ATECO	2003		2000		D% 2003/2000	
	Carrara	Provincia	Carrara	Provincia	Carrara	Provincia
A Agricoltura, caccia e silvicoltura	12	102	9	78	33,3	30,8
B Pesca, piscicoltura e servizi connessi	0	0	0	0	0,0	0,0
C Estrazione di minerali	8	13	12	18	-33,3	-27,8
D Attività manifatturiere	601	1.564	555	1.441	8,3	8,5
E Prod. e distrib. energ. elettr., gas e acqua	0	1	0	0	0,0	100,0
F Costruzioni	572	2.127	490	1.828	16,7	16,4
G Comm. ingr. e dett.-rip. beni pers. e per la casa	158	435	177	472	-10,7	-7,8
H Alberghi e ristoranti	12	50	20	68	-40,0	-26,5
I Trasporti, magazzinaggio e comunicaz.	171	465	187	501	-8,6	-7,2
J Intermediaz. monetaria e finanziaria	0	0	1	1	-100,0	-100,0
K Attiv. immob., noleggio, informat., ricerca	50	147	50	144	0,0	2,1
L Pubbl. amm. e difesa, assic. sociale obbligatoria	0	0	0	0	0,0	0,0
M Istruzione	0	6	0	4	0,0	50,0
N Sanità e altri servizi sociali	6	10	7	15	-14,3	-33,3
O Altri servizi pubblici, sociali e personali	201	564	194	555	3,6	1,6
P Serv. domestici presso famiglie e conv.	0	0	0	0	0,0	0,0
X Imprese non classificate	1	8	2	13	-50,0	-38,5
<b>TOTALE</b>	<b>1.792</b>	<b>5.492</b>	<b>1.704</b>	<b>5.138</b>	<b>5,2</b>	<b>6,9</b>

Fonte: Elaborazioni ISR su dati Infocamere

**Tabella 35:** Composizione del sistema artigiano per settori di attività (Carrara, Provincia).

## 14. ANALISI DEGLI IMPATTI

### 14.1 Check-list di individuazione delle azioni impattanti.

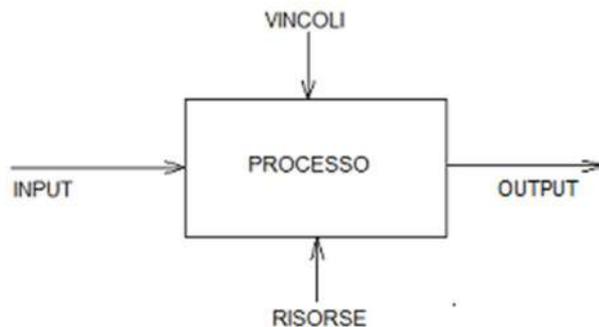
Il progetto della cava n. 37 "Fossagrande" è stato redatto in conformità alla vigente normativa in materia, rappresentata dalla LR 35/15 e smi, dal DPGR 72/R/2015, oltre che in base al disposto del Piano d'Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico e anche con riferimento al Piano Attuativo Bacino Estrattivo (PABE) Scheda 15, approvato dal Comune di Carrara con Delibera di C.C. n° 71 del 03/11/2020.

**Il progetto di coltivazione ha una durata complessiva pari a circa cinque anni ed è stato articolato in due fasi successive.** Il progetto di coltivazione, a causa di una serie di vincoli cartografici dettati dalla presenza della cosiddetta "area di margine" (cfr NTA, art 33 c. 2), dalla presenza di aree demaniali e da altri vincoli (vedi Tav. 3 – Carta dei Vincoli), si è potuto sviluppare soltanto sul piazzale esistente, prevedendo sbassi successivi dello stesso.

Nella presente analisi l'obiettivo è quello di identificare i fattori di impatto presenti in ciascuno dei processi operativi, valutarli e tenerli sotto controllo, parallelamente a quanto effettuato nel Documento di Salute e Sicurezza (DSS), che viene preso come riferimento per l'individuazione di processi e fasi per uniformità di lettura nel Sistema Integrato.

I processi sono definiti dalla ISO 9000 (3.4.1) e dalle ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 come "Insieme di attività correlate o interagenti che trasformano elementi in ingresso in elementi in uscita".

E' possibile interpretare i processi come funzioni di trasferimento, che ricevono input e producono output consumando risorse senza eccedere i vincoli stabiliti. Gli elementi in uscita di un processo possono essere prodotti o servizi, ai quali si aggiungono la documentazione e le registrazioni emesse.



Possiamo distinguere:

- Processi primari, che riguardano direttamente la creazione del prodotto apportando delle modifiche allo stesso;

- processi di supporto, svolti in cava, non concorrono direttamente alla trasformazione del prodotto, ma sono necessari per rendere più efficaci ed efficienti i processi operativi;
- processi organizzativi, svolti in sede, riguardano le attività di gestione e di interfaccia con gli stakeholders esterni.

Una volta mappati i processi nel loro insieme, per rendere un processo gestibile e controllabile, occorre scomporlo in attività operative.

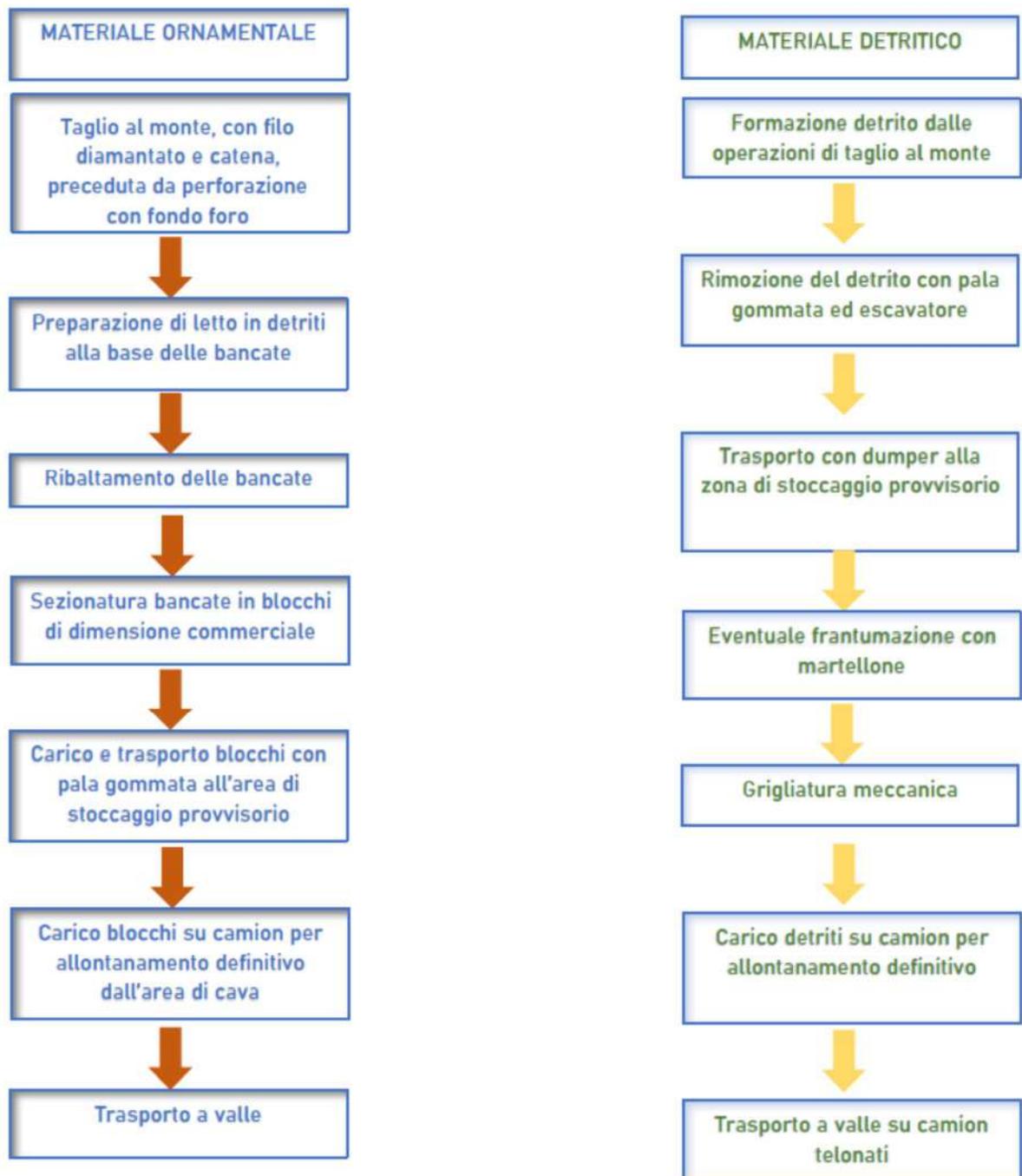


Figura 46: Mappatura dei processi.

Nelle due **fasi di coltivazione** si trovano le azioni comunemente connesse all'*escavazione a cielo aperto: movimentazione macchine, scarico e deposito temporaneo detriti, trasporto del detrito e del materiale escavato, regimazione delle acque meteoriche e di lavorazione, fabbisogni idrici, produzione rifiuti* ed eventuali *sversamenti* accidentali. Si aggiunge anche, in prima fase, *l'adeguamento della viabilità di arroccamento* che si realizza con apporto di materiale detritico.

Nella **fase di ripristino** si analizzano i potenziali impatti legati alle azioni di *dismissione e smaltimento dei materiali, i trasporti ed il ripristino morfologico e vegetazionale finale*.

L'area di intervento risulta **esterna** all'area contigua di cava del Parco Regionale Alpi Apuane ma l'area in disponibilità si sovrappone in parte ai Siti Natura 2000 in area vasta (ZSC08 e ZPS23), pertanto, in base al dettato dell'Art. 8, comma 1 delle NTA del P.A.B.E., è richiesta la redazione di uno Studio di Incidenza.

Si riporta di seguito la **Tabella identificativa degli aspetti e impatti ambientali** utilizzata nell'**Analisi Ambientale Iniziale del Sistema di Gestione Integrato** in cui sono evidenziati in verde gli aspetti diretti; in giallo, quelli indiretti.

#### **Aspetti ambientali diretti**

Gli Aspetti ambientali diretti sono quelli associati alle attività, ai prodotti ed ai servizi dell'Azienda medesima sui quali quest'ultima ha un controllo di gestione diretto.

Gli aspetti ambientali diretti riguardano gli elementi inclusi nel seguente elenco non esaustivo:

- emissioni in atmosfera;
- scarichi nelle acque;
- contaminazione del suolo;
- uso di risorse naturali e di materie prime, effetti sulla biodiversità;
- produzione di rifiuti, in particolare quelli pericolosi;
- utilizzo di energia
- produzione di energia (rumore, vibrazioni);
- aspetti legati ai trasporti (sia per beni che per servizi);
- utilizzo di spazio, impatto paesaggistico.

#### **Aspetti ambientali indiretti**

Gli Aspetti ambientali indiretti sono quelli che possono derivare dall'interazione di un'Azienda con terzi che possono essere influenzati, in misura ragionevole, dall'Azienda stessa.

INPUT/OUTPUT - ASPETTI E IMPATTI AMBIENTALI						
PROCESSI	ENTRATA	FASE	USCITA			DESTINAZIONE
			CONDIZIONI NORMALI	CONDIZIONI ANOMALE	CONDIZIONI EMERGENZA	
1-5_Coltivazione	automezzi	01_Accesso alla cava	polveri		polveri	Ambiente esterno - aria
	gasolio per automezzi		rumore		rumore	Ambiente esterno - aria
			Emissioni gas scarico		Emissioni gas scarico	Ambiente esterno - aria
					olii da sversamento	Dispersione nel suolo
					Emissioni da incendio	Ambiente esterno - aria
	mezzi meccanici	02_Perforazione	Detrito		Detrito	Aree deposito temporaneo
	energia elettrica		polveri		polveri	Ambiente esterno - aria
	suolo		rumore		rumore	Ambiente esterno - aria
					Emissioni da incendio	Ambiente esterno - aria
	mezzi meccanici	03_Taglio al monte	polveri		polveri	Ambiente esterno - aria
	energia elettrica		rumore		rumore	Ambiente esterno - aria
	acqua		Emissioni gas scarico mezzi meccanici		Emissioni gas scarico mezzi meccanici	Ambiente esterno - aria
	suolo		Produzione detrito		Produzione detrito	Aree deposito temporaneo
	gasolio per automezzi		Fanghi di lavorazione		Fanghi di lavorazione	Aree di stoccaggio
	Grasso vegetale per tagliatrice a catena				olii da sversamento	Dispersione nel suolo
	automezzi				Fanghi di lavorazione	Dispersione nelle acque superficiali
	energia elettrica	04_Ribaltamento bancata	rumore		rumore	Ambiente esterno - aria
	mezzi meccanici		polveri		polveri	Ambiente esterno - aria
	acqua		Emissioni gas scarico		Emissioni gas scarico	Ambiente esterno - aria
gasolio per automezzi				olii da sversamento	Dispersione nel suolo	
automezzi				materiale particolato, detrito	Dispersione a terra	
mezzi meccanici	05_Taglio e sezionamento bancata o blocco	polveri		polveri	Ambiente esterno - aria	
energia elettrica		rumore		rumore	Ambiente esterno - aria	
acqua		Emissioni gas scarico		Emissioni gas scarico	Ambiente esterno - aria	
suolo		Produzione detrito		Produzione detrito	Aree deposito temporaneo	
		Fanghi di lavorazione		Fanghi di lavorazione	Aree di stoccaggio	
gasolio per automezzi				olii da sversamento	Dispersione nel suolo	
automezzi				Fanghi di lavorazione	Dispersione nelle acque superficiali	
6_Gestione detriti, blocchi e informi	mezzi meccanici	06_Gestione detrito, blocchi e informi tramite pala meccanica/escavatore	polveri		polveri	Ambiente esterno - aria
	gasolio per mezzi meccanici		rumore		rumore	Ambiente esterno - aria
	Detrito (da escavazione)		Emissioni gas scarico		Emissioni gas scarico mezzi meccanici	Ambiente esterno - aria
	Blocchi				olii da sversamento	Dispersione nel suolo
	Informi				Fanghi di lavorazione	Dispersione nelle acque superficiali
7_Rifornimento mezzi	mezzi meccanici	07_Rifornimento mezzi	polveri		polveri	Ambiente esterno - aria

	gasolio per mezzi meccanici		rumore		rumore	Ambiente esterno - aria
			Emissioni gas scarico		Emissioni gas scarico	
					olii da sversamento	Dispersione nel suolo
					materiale particolato, detrito	Dispersione a terra
<b>8_Mantenzione fronti</b>	Mezzi meccanici	<b>08_Mantenzione fronti</b>		polveri	polveri	Ambiente esterno - aria
	energia elettrica			rumore	rumore	Ambiente esterno - aria
	suolo			Emissioni gas scarico	Emissioni gas scarico	Ambiente esterno - aria
	gasolio per mezzi meccanici			detrito	detrito	Aree deposito temporaneo
	esplosivi				olii da sversamento	Dispersione nel suolo
<b>9_Mantenzione strade, bastioni, piazzali</b>	gasolio per mezzi meccanici	<b>09_Mantenzione strade, bastioni, piazzali</b>	polveri		polveri	Ambiente esterno - aria
	Mezzi meccanici		rumore		rumore	Ambiente esterno - aria
	Detrito e blocchi		Emissioni gas scarico		Emissioni gas scarico	Ambiente esterno - aria
					olii da sversamento	Dispersione nel suolo
					Fanghi da dilavamento	Dispersione nelle acque superficiali
<b>10_Deposito rifiuti</b>	rifiuti	<b>10_Deposito rifiuti</b>	Utilizzo di spazio		Utilizzo di spazio	Ambiente esterno
	Suolo				olii da sversamento	Dispersione nel suolo
					Rifiuti	Dispersione nel suolo
<b>11_Caricamento e trasporto detrito e blocchi</b>	Mezzi meccanici	<b>11_Caricamento e trasporto detrito</b>		polveri	polveri	Ambiente esterno - aria
	gasolio per mezzi meccanici			rumore	rumore	Ambiente esterno - aria
	Detrito, blocchi e informi			Emissioni gas scarico	Emissioni gas scarico	Ambiente esterno - aria
					olii da sversamento	Dispersione nel suolo
					Emissioni da incendio	Ambiente esterno - aria
					materiale particolato, detrito	Dispersione a terra
<b>12_Caricamento e trasporto rifiuti</b>	Mezzi meccanici	<b>12_Caricamento e trasporto rifiuti</b>		polveri	polveri	Ambiente esterno - aria
	gasolio per mezzi meccanici			rumore	rumore	Ambiente esterno - aria
	rifiuti			Emissioni gas scarico	Emissioni gas scarico	Ambiente esterno - aria
					olii da sversamento	Dispersione nel suolo
					Emissioni da incendio	Ambiente esterno - aria
<b>13_Mantenzione mezzi</b>	automezzi	<b>13_Mantenzione mezzi</b>		Produzione rifiuti pericolosi	Produzione rifiuti pericolosi	Aree stoccaggio
	Parti ricambio			rumore	rumore	Ambiente esterno - aria
	olii				olii da sversamento	Dispersione nel suolo
<b>14_Rifornimento cisterna carburante</b>	mezzi meccanici	<b>14_Rifornimento cisterna carburante</b>		polveri	polveri	Ambiente esterno - aria
	gasolio			rumore	rumore	Ambiente esterno - aria
				Emissioni gas scarico	Emissioni gas scarico	Ambiente esterno - aria
					olii da sversamento	Dispersione nel suolo
<b>15_Trasporto esplosivi</b>	Mezzi meccanici	<b>15_Trasporto esplosivi</b>		polveri	polveri	Ambiente esterno - aria
	gasolio per mezzi meccanici			rumore	rumore	Ambiente esterno - aria
	esplosivi			Emissioni gas scarico	Emissioni gas scarico	Ambiente esterno - aria
					olii da sversamento	Dispersione nel suolo
				Emissioni di calore	Ambiente esterno - aria	

**Tabella 36:** Tabella identificativa degli aspetti e impatti ambientali. In verde: aspetti diretti; in giallo: aspetti indiretti (da Analisi Ambientale Iniziale – Sistema di Gestione integrato).

## 14.2 Componenti ambientali interessate dalle azioni di progetto

Si elencano di seguito le potenziali forme di impatto esercitate dalle azioni di progetto:

- **IMPATTI SULL'ARIA**

### **EMISSIONI DI POLVERI**

L'attività di escavazione si svolgerà 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 lo stoccaggio e la rimozione 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.

Nella *Relazione tecnica di supporto alla domanda di autorizzazione alle emissioni diffuse* a firma dei Dott. Geol. E. Sirgiovanni e L. Vaselli è stata considerata ogni singola fase di lavorazione, indicando i meccanismi di formazione del materiale particolato e gli interventi da attuarsi al fine di limitarne la diffusione nell'ambiente circostante. Si riportano di seguito alcuni estratti della sopra citata Relazione.

"I recettori più prossimi, come risulta dall'immagine che segue, sono costituiti dalle abitazioni del paese di Torano, che dista in linea d'aria oltre 3 km dal punto di emissione delle polveri e circa 5 km, seguendo la strada che conduce dal paese fino all'area di stoccaggio.

Tra l'area di cava, posta, indicativamente, a quota di 950 m slm e l'abitato di Torano, posto a circa 200 m slm, vi è un dislivello di quota di circa 750 metri.



**Figura 47:** Recettori più prossimi all'area di progetto.

La valutazione delle emissioni di polveri in atmosfera è stata compiuta seguendo, per quanto attinente al ciclo produttivo di una cava di materiale ornamentale, le "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti" proposte da ARPAT Toscana, e derivate dai modelli della US-EPA (AP-42 Compilation of Air Emission Factors). La metodica Arpat è riferita alla produzione di inerti e non specificatamente alla coltivazione di pietre ornamentali e quindi la metodologia è stata adattata al ciclo produttivo dell'attività in oggetto.

Le sorgenti di polvere diffusa individuate nelle linee guida, non sono del tutto riconducibili e rinvenibili nelle procedure adottate nell'ambito della metodologia estrattiva dell'area in oggetto, in quanto si tratta di una cava finalizzata alla produzione di blocchi di marmo e non di inerti, in cui non è presente il processo di frantumazione e macinazione della roccia; inoltre le coltivazioni in progetto non prevedono "scotico e sbancamento superficiale", che pertanto non verrà valutato come fonte di emissione di polvere.

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

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

In base alla tipologia di attività e alle volumetrie di produzione previste nel progetto di coltivazione, nella tabella che segue vengono analizzate e quantificate le emissioni in atmosfera provocate dalle precedenti sorgenti.

N	Attività	Rateo emissivo orario (g/h)
1	Perforazione	13,05
2	Scarico inerti	0,17
3	Formazione cumuli	5,86
4	Frantumazione	111,35
	Carico	1,03
5	Vento	0,24
6	Trasporto	254,53
	<b>Totale</b>	<b>386,23</b>

Il dato ricavato sopra è del tutto compatibile con i limiti di cui alla tabella 16 del "Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive", che indica i valori limite, in funzione dei giorni lavorativi e della distanza dal recettore, sulla base dei quali è necessario o meno adottare misure di mitigazione delle emissioni. Nel caso in esame risulta che non è necessario adottare alcuna azione.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> (g/h)	risultato
0 + 50	<79	Nessuna azione
	79 + 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 + 100	<174	Nessuna azione
	174 + 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 + 150	<360	Nessuna azione
	360 + 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
	<493	Nessuna azione
<b>&gt;150</b>	493 + 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	Non compatibile (*)

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

Si rimanda alla Relazione specifica a firma dei Dott. Geol. E. Sirgiovanni e L. Vaselli per il dettaglio delle valutazioni e delle misure di mitigazione adottate.

## EMISSIONI SONORE

Dalla *Relazione previsionale di Impatto Acustico* a firma dell'Ing. Matteo Bertoneri del 28.02.2022, emerge che dal punto di vista del confronto fra stato di fatto e di progetto, risulta lecito attendersi una limitata variazione dei livelli di rumore per i ricettori più prossimi, derivante dalle modifiche progettuali.

Quanto affermato trova riscontro anche dalla posizione geografica in cui vengono svolte le attività ed in cui sono posti i ricettori indagati strumentalmente, in quanto, la distanza tra i due soggetti risulta essere di circa 3 Km.

Ricettore	L <sub>res</sub> [dB(A)]	L <sub>em</sub> [dB(A)]	L <sub>imm</sub> [dB(A)]
R01	53,8	36,5	53,9

Come si evince dalla tabella riportata le lavorazioni svolte all'interno della cava non influiscono sul clima acustico presente al ricettore data la condizione di elevata distanza dal ricettore. Si specifica che per avere un incremento significativo sulla rumorosità le sorgenti sonore dovrebbero generare un ulteriore contributo di + 20 dB, condizione irrealizzabile nelle prossime attività di coltivazione della cava.

Ricettore	L <sub>em</sub> [dB(A)]	Classe e Limite	Confronto
R01	36,5	Classe V - 65	Rispettato

Ricettore	L <sub>imm</sub> [dB(A)]	Classe e Limite	Confronto
R01	53,9	Classe V - 70	Rispettato

Come si evince dalle tabelle precedenti, anche il limite di Emissione Assoluta e di Immissione Assoluta risultano rispettati.

### • IMPATTI SU SUOLO E SOTTOSUOLO

L'escavazione eseguita con tagli meccanici a monte genera un impatto significativo per la modifica irreversibile del territorio e della geomorfologia mitigato dal fatto che si opera in area a destinazione estrattiva già interessata da coltivazione e ampiamente sfruttata nel corso degli anni. Nelle operazioni di escavazione previste non si andranno ad interessare aree vergini o comunque caratterizzate da elementi di integrità morfologica.

Dal punto di vista geologico, l'escavazione genera un impatto significativo per la perdita irreversibile di risorsa corrispondente al volume asportato di materiale. La coltivazione si svolge solo all'interno delle aree già attive.

### • IMPATTI SULL'ACQUA

La società GMC Spa, attualmente, raccoglie le acque piovane che si fermano nel piazzale di cava, utilizzandole, dopo opportuna depurazione, per il reintegro del ciclo: la struttura progettata, infatti, del tipo a ciclo chiuso, è finalizzata alla depurazione di tutte le acque di lavorazione ed al loro riciclo nell'uso di cava, evitando scarichi ed emungimenti.

Con riferimento alle varie fasi di coltivazione di progetto, il consumo di acqua di taglio giornaliero e annuale è così riassumibile:

Consumo giornaliero → 18 mc - Consumo annuo → 3.600 mc (ipotizzando, ragionevolmente, 200 giorni lavorativi/anno, tenuto conto che Cava Fossagrande è lavorata a cielo aperto)

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

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

Tale consumo si stima in circa un 50-60% dell'utilizzo, per cui la quantità di acque da approvvigionare ammonta orientativamente a circa 1.800 mc annui.

Facendo riferimento al sito estrattivo ed al bacino marmifero si rileva come elemento inquinante di un certo rilievo il potenziale intorbidamento delle acque superficiali dovuto ai fanghi provenienti dal taglio meccanico del marmo e al detrito terrigeno fine che possono essere presi in carico dalle acque meteoriche dilavanti i piazzali e dalle acque di lavorazione. Tale impatto può essere prevenuto con una gestione adeguata delle acque circolanti nel sito. Altro potenziale elemento inquinante è lo sversamento accidentale di carburanti e/o oli lubrificanti per guasti delle macchine operatrici presenti in cava. Anche tale impatto può essere prevenuto da una manutenzione programmata delle macchine e mitigato, in caso di sversamenti accidentali, da un rapido intervento con sostanze assorbenti e la rimozione dell'eventuale fango contaminato.

La Società è dotata di un Sistema di Gestione Integrato che prevede procedure specifiche in caso di sversamento o contaminazioni accidentali: allo scopo di verificare la competenza dei lavoratori in caso di eventi di tale entità, vengono svolte periodicamente prove di emergenza mirate.

La vulnerabilità degli acquiferi è elevata in quanto i giacimenti di rocce calcaree hanno permeabilità notevole (per fessurazione e carsismo) e quindi possono rappresentare aree di facile infiltrazione per inquinanti di varia natura presi in carico dalle acque meteoriche dilavanti i piazzali e dalle acque di lavorazione. Allo stesso modo dell'idrografia, il principale impatto potenziale è l'intorbidimento ad opera della marmettola rilevato alle sorgenti soprattutto nel caso di forti precipitazioni che determinano una maggiore energia nella circolazione idrica nei condotti carsici con rimescolamento dei depositi formati nelle aree di ristagno e di calma delle acque.

Anche in questo caso, il Sistema di Gestione Integrato prevede che vengono attuate procedure mirate alla salvaguardia delle risorse idriche superficiali e sotterranee, che prevedono la regolare pulizia degli spazi di cava al termine delle lavorazioni, la raccolta al



- **IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI**

L'alterazione diretta dell'habitat può comportare effetti su larga scala, come la perdita dell'habitat stesso, oppure di entità ridotta e meno evidenti, come l'occupazione di suolo da terra ed altri materiali di risulta degli scavi. Tra gli effetti chimici più diffusi si annoverano le alterazioni delle concentrazioni di nutrienti, l'immissione di idrocarburi ed i cambiamenti di pH che provocano una grave contaminazione da metalli pesanti. L'accidentale sversamento di inquinanti chimici (oli, idrocarburi) derivante dall'uso delle macchine potrebbe comportare un'alterazione più marcata a carico del suolo o di sistemi limitrofi. L'ecosistema rappresenta il sistema di sintesi di tutte le altre componenti ambientali individuate per la descrizione dell'ambiente nel suo complesso: i possibili impatti su questa componente sono quindi correlati agli effetti sulle singole componenti ambientali, abiotiche e biotiche: acqua, aria, suolo, vegetazione e fauna.

L'Azienda applica procedure specifiche per eventuali emergenze ambientali e per la prevenzione dell'inquinamento secondo il Sistema di Gestione Integrato in uso.

Per le considerazioni sopra riportate per le componenti vegetazione e fauna, non si ritiene che il progetto possa produrre modificare a carico degli habitat presenti nei Siti Natura 2000 esaminati, in termini di riduzione di biodiversità, alterazione delle dinamiche relazionali che determinano la struttura e le funzioni del Sito, riduzione della popolazione delle specie chiave e modificazione dell'equilibrio tra le specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli del Sito stesso.

- **IMPATTI SU PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE**

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.

Pertanto non viene modificata la qualità del paesaggio in riferimento sia agli aspetti storico monumentali e culturali, sia agli aspetti della percezione visiva.

Si rimanda alla relazione specifica a firma dell'Arch. Masini per le valutazioni di tipo paesaggistico nel dettaglio, di cui si riporta di seguito breve estratto:

*La localizzazione della cava e le sue caratteristiche morfologiche rispetto al progetto di coltivazione consentono di affermare che l'intervento ha effetti paesaggistici molto bassi in quanto si svolge su area già coltivata ed in stato alterato della compagine rocciosa superficiale, ove non si ritrovano coperture vegetative o di rivegetazione pioniera.*

*Dal punto di vista paesaggistico gli effetti provocati dalla coltivazione non risultano alterare quanto in essere, intendendo un settore di bacino con lavorazioni in aree pressochè continue le une alle altre:*

*- le lavorazioni non prevedono alterazioni di crinali o parti vegetate, per cui l'effetto e la sua visuale, dati da queste lavorazioni è molto basso o nullo.*

*- la coltivazione interagisce prevalentemente su un'area già in lavorazione contribuendo al mimetismo dell'intervento in fase attiva.*

*- la visibilità reale dell' intervento è modesta e da punti di intervisibilità limitati ad una sola strada di scorrimento e da punti posti a quote superiori ai 950 mslm, peraltro a distanze visuali notevoli.*

- **IMPATTI SULL'ASSETTO DEMOGRAFICO**

Non si ritiene che l'intervento proposto possa produrre movimenti migratori e quindi modificare l'assetto demografico del territorio interessato.

- **IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE**

Non si ritiene che l'intervento proposto possa produrre azioni di disturbo sulle caratteristiche organizzative e funzionali degli insediamenti, riferite alle attività agricole, forestali zootecniche e pastorali, relativamente alle condizioni di accessibilità, fruibilità e sicurezza degli insediamenti.

- **IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO ECONOMICO**

Si considererà certamente una ricaduta positiva sull'economia locale. Si rimanda al Programma economico-finanziario di cui all'art. 17, comma primo, lett i) della LR 35/15 e smi, nell'apposito elaborato allegato, predisposto direttamente dalla società GMC.

### 14.3 Potenziale di impatto delle azioni di progetto

#### FASI DI COLTIVAZIONE

**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 sul paesaggio e sul patrimonio naturale, mitigato in questo caso dal fatto che gli interventi si realizzano su aree già in coltivazione da tempo.

Si ritiene azione con **potenziale di impatto elevato** e reversibile a lungo termine sul sistema acqua (Idrografia e idrogeologia) per potenziale intorbidimento delle acque superficiali dovuto alla produzione di polvere in sospensione (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) 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.

**Adeguamento strada di arroccamento:** Alla fine della fase 1a, per la realizzazione della fase 1b sarà necessario raccordare la viabilità esistente, che oggi arriva a quota circa 942 m slm, con la quota dello sbasso (935,50 m slm); tale operazione, che porterà a una significativa riduzione della pendenza dell'ultimo tratto della strada di arroccamento, sarà realizzata tramite asportazione di materiale detritico per un volume di 3100 mc. L'impatto sulla componente Aria si realizza a breve termine, come pure l'impatto sulle componenti biotiche. **Impatto medio.**

**Movimentazione mezzi meccanici:** non si prevedono danni diretti alle specie vegetali presenti in aree limitrofe, dato che l'escavazione avverrà in aree già in coltivazione e prive di vegetazione. Sulla fauna si potrebbe realizzare un impatto indiretto legato al rumore prodotto, che potrebbe comportare allontanamento di specie: impatto comunque limitato in relazione al probabile adattamento all'attività estrattiva presente da tempo. 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 l'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 sul clima acustico per l'immissione di polvere e di rumore e gas di scarico, limitato comunque in parte, poichè circoscritto all'area di cava.

**Deposito temporaneo dei detriti:** All'interno di Cava Fossagrande sono previste **due aree di stoccaggio provvisorio dei derivati dei materiali da taglio** (ai sensi della LR 35/18) ubicate come riportato nelle tavole di progetto. Una di queste, posta indicativamente a quota 920 m s.l.m., si trova nelle immediate vicinanze della zona dove vengono eseguite le operazioni di coltivazione in senso stretto, mentre l'altra area si trova lungo la strada di arroccamento, indicativamente a quota 810 m s.l.m., a una certa distanza dai piazzali di cava.

Le aree di stoccaggio provvisorio del materiale detritico saranno dotate di canalette perimetrali per il convogliamento delle acque verso i sistemi di trattamento e saranno dotate di opere di protezione dagli agenti atmosferici, per evitare il dilavamento e/o lo spolveramento.

L'impatto sulla componente Aria si realizza a lungo termine, come pure l'impatto sulle componenti biotiche. **Impatto elevato.**

**Trasporto materiale escavato:** Si fa riferimento ai trasporti del materiale prelevato in cava, sia blocchi commerciabili che derivati dei materiali 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 **impatto 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 soprattutto 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 corretta della normativa vigente sull'uso degli oli lubrificanti e

sulla manutenzione delle macchine e dall'applicazione di procedure specifiche all'interno del Sistema di Gestione Integrato. 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 disposizioni 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 nullo, dato che il progetto si sviluppa in galleria o su aree già in coltivazione; impatto di tipo puntuale e solo sulle specie animali sedentarie (Invertebrati) potenzialmente presenti in area di progetto o zone contermini (vegetazione aree degradate). **Impatto lieve.**

**Produzione di rifiuti:** Nella cava è presente un registro di carico/scarico di tutti i rifiuti prodotti nell'attività estrattiva, i rifiuti pericolosi e non, sono conservati all'interno del magazzino; solo i materiali ferrosi saranno tenuti all'esterno e conservati in cassoni coperti ed idonei. i rifiuti prodotti sono smaltiti a norma di legge secondo le categorie di appartenenza da ditte specializzate. L'azienda ha concluso la certificazione ai sensi della norma UNI EN ISO 14001:2015 ed è registrata al Regolamento EMAS: esegue correttamente procedure specifiche da attuare in caso di emergenze derivanti da sversamento di sostanze chimiche. **Impatto lieve.**

**Regimazione delle acque superficiali:** si realizzeranno *in itinere* le procedure atte a convogliare le acque reflue e quelle piovane, eliminando o riducendo a valori minimali gli impatti relativi. La corretta regimazione delle acque ha impatti positivi sul sistema acqua (idrologia e idrogeologia) sulla geomorfologia del sito, sull'uso del suolo e sul paesaggio e patrimonio naturale. Si considera nel complesso un **impatto positivo** anche su tutte le componenti animali e vegetali considerate. L'impatto è nullo su tutte le altre componenti.

**Fabbisogni idrici:** Viene attuato il ciclo chiuso nelle lavorazioni, pertanto il consumo delle acque viene limitato come gli impatti sulla componente ambientale. **Impatto lieve.**

## RIPRISTINO FINALE

**Dismissione strutture:** si considera la demolizione e l'allontanamento dei servizi. Possibili impatti, ma di bassa entità, potrebbero riguardare il sistema acque (superficiali e

profonde), l'emissione di rumore e di polvere. Nel complesso si ritiene azione poco rilevante e reversibile trattandosi di un'azione limitata nel tempo. Comporta infatti impatti lievi a breve termine sulla qualità dell'aria e clima acustico per la diffusione di polveri e rumore. Lo stesso impatto si verificherà sulle specie animali, producendo solo un allontanamento temporaneo ed eventualmente di breve durata. L'impatto risulterà positivo sulla morfologia, sul paesaggio e patrimonio naturale poiché apporta un miglioramento alle condizioni dei luoghi. Avrà impatti nulli sulle altre componenti. **Impatto lieve.**

**Trasporto materiali dismessi:** riguardano l'allontanamento sia dei servizi sia dei materiali di cava. I fattori d'impatto sono l'emissione di polvere e di rumore dovuti al flusso veicolare. Per la limitatezza della fase temporale l'impatto complessivo si ritiene poco rilevante e reversibile. Su tutte le specie vegetali ed animali si produrranno impatti legati al rumore ed alle emissioni sonore e di materiale particolato. Impatto lieve reversibile a breve termine anche su assetto socio-economico. Si considerano impatti lievi e reversibili a breve termine per la limitatezza della fase temporale, sull'assetto territoriale e sul sistema aria per l'emissione di polvere e di rumore per il flusso veicolare indotto. Gli impatti sono nulli sulle altre componenti ambientali. **Impatto lieve.**

**Ripristino finale:** comprende il completamento del ripristino morfologico e vegetazionale come stabilito dal progetto. I fattori d'impatto sono dovuti alla produzione di rumore e di polvere, ma questo impatto si ritiene trascurabile per la limitata fase temporale mentre si considera un impatto positivo nel complesso per il miglioramento paesaggistico ed ambientale dell'area. **Impatto positivo.**

		FASI DI ESERCIZIO									FASE DIMISSIONE E RIPRISTINO			
		Escavazione a cielo aperto	Adeguamento viabilità di arroccamento	Deposito temporaneo detriti e blocchi	Movimentazione mezzi meccanici	Trasporto materiale escavato	Sversamenti	Produzione rifiuti	Regimazione delle acque superficiali	Fabbisogni idrici	Dimissione strutture	Trasporto materiali dismessi	Ripristino finale	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Potenziale lieve x  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffcc99; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Potenziale medio x  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff9966; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Potenziale elevato x  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #99cc99; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Azione ad impatto positivo +                 </p> </div>														
COMPONENTI AMBIENTALI														
ARIA	Qualità dell'aria	x	x	x	x	x						x	x	x
	Clima acustico	x	x	x	x	x						x	x	x
ACQUA	Idrografia	x			x	x	x	x	+	x				
	Idrogeologia	x			x	x	x	x	+	x				
SUOLO	Morfologia e geomorfologia	x	x						+					+
	Geologia	x					x		+					
	Uso del suolo	x		x					+		+			+
FLORA E VEGETAZIONE	Specie vegetali di pregio								+					
	Querceto-carpineto	x	x		x	x		x	+		+	x		+
	Vegetazione aree degradate	x	x	x	x	x	x	x	+			x		
FAUNA	Specie animali protette					x			+			x		
	Invertebrati	x	x	x	x	x	x		+	x	x	x		+
	Anfibi	x	x			x	x	x	+	x	x	x		
	Rettili	x	x	x	x	x	x		+	x	x	x		+
	Uccelli	x	x	x	x	x	x		+	x	x	x		+
ECOSISTEMI	Mammiferi	x	x	x	x	x	x		+	x	x	x		+
	Sistema boschivo del querceto-carpineto	x			x	x		x	+		+	x		+
	Sistema delle aree degradate	x	x	x	x	x	x	x	+			x		
PAESAGGIO E PATRIMONIO NATURALE		x		x		x	x	x	+	x	+			
ASSETTO TERRITORIALE						x			+					
ASSETTO DEMOGRAFICO				x										
ASSETTO SOCIO ECONOMICO		+	x	+		+	x				x			

Tabella 37: Matrice Azioni - Componenti .

*Studio Preliminare Ambientale*  
*Piano di coltivazione della cava "FOSSAGRANDE" n. 37 – Carrara (MS)*

COMPONENTI AMBIENTALI	Possibili forme di impatto	Esercizio cielo aperto	Ripristino
<b>ARIA</b>	• Sollevamento di polveri da traffico	XX	X
	• Aumento emissioni di CO2	XX	
	• Aumento dei livelli sonori	XX	X
	• Emissioni radiazioni ionizzanti e non		
<b>CLIMA</b>	• Alterazioni del microclima		
<b>ACQUA</b>	• Alterazione acque superficiali	XP	XP
	• Alterazione acque sotterranee	XP	XP
	• Alterazione regime idraulico		X
<b>SUOLO SOTTOSUOLO</b>	• Occupazione di suolo	XX	
	• Modificazioni morfologiche	XX	X
	• Immissione di inquinanti	XP	
<b>VEGETAZIONE FLORA</b>	• Alterazione habitat		
	• Interferenze con aree protette		
	• Danni diretti		
	• Alterazione attività fotosintetica	XX	
	• Accumulo metalli pesanti su foglie	XX	
<b>FAUNA</b>	• Perdita di habitat		
	• Perdita di esemplari	XP	
	• Perdita di spazio utile insediamento		
	• Allontanamento di esemplari	X	
<b>ECOSISTEMI</b>	• Alterazioni qualitative e funzionali	XP	
	• Variazione di superficie		X
<b>PAESAGGIO PATRIMONIO CULTURALE E NATURALE</b>	• Interazioni con patrimonio storico		
	• Alterazione del paesaggio	XX	X
	• Modificazione fruizione risorse naturali		X

<b>ASSETTO DEMOGRAFICO</b>	• Variazione flussi migratori		
	• Variazione natalità/mortalità		
<b>ASSETTO TERRITORIALE</b>	• Variazione mobilità/traffico	XX	
	• Variazione assetto territorio		
	• Variazione accessibilità		
<b>ASSETTO SOCIO-ECONOMICO</b>	• Effetti sull'occupazione	X	
	• Effetti sulla salute pubblica		
	• Effetti sull'economia locale	X	

**Tabella 38:** Sinottico della tipologia degli impatti previsti sulle componenti ambientali.

<b>LEGENDA:</b>	
	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
<b>X</b>	Impatto singolo
<b>XX</b>	Impatto cumulativo
<b>P</b>	Impatto potenziale

#### 14.4 Valutazione degli impatti critici

Gli impatti critici evidenziati nella fase di esercizio a cielo aperto resteranno invariati rispetto a quelli stimati nel progetto vigente, in relazione alle modifiche morfologiche permanenti alla geomorfologia con perdita di risorsa: si tratta comunque di aree già in passato in coltivazione, che sono prive di vegetazione, per cui non si verificherà perdita di habitat di specie. La progettazione avrà un impatto minimo sulle componenti biotiche soprattutto per la movimentazione dei mezzi all'esterno, ma che risulterà allineato con quello attualmente in atto e riferibile al progetto in atto.

Pare importante sottolineare che comunque per tutte le specie animali e vegetali elencate nelle tabelle del testo e che per esigenze ecologiche compatibili con l'ambiente esaminato potrebbero essere potenzialmente presenti, non esistono segnalazioni puntuali nell'area di progetto o in area vasta.

Le azioni maggiormente impattanti sono l'escavazione a cielo aperto ed il trasporto dei blocchi e del detrito. In particolare l'escavazione avrà effetti di maggiore entità sul sistema suolo e sottosuolo per la perdita irreversibile di risorsa e la modifica irreversibile del territorio. Il trasporto dei blocchi e del detrito fuori dal sito estrattivo verso i luoghi di impiego produrrà impatto a lungo termine su aria (rumore e polveri). In entità minore sull'assetto territoriale poiché andrà ad incidere relativamente sulla viabilità di scorrimento rispetto a situazione attuale. Sul sistema acqua, impatti previsti solo in caso di sversamenti accidentali, per il potenziale intorbidimento delle acque dovuto alla produzione di polvere in sospensione (marmettola) ed eventualmente anche per la perdita accidentale di oli minerali, carburanti.

Anche sulle componenti biotiche in questa fase si verificheranno impatti elevati in relazione al rumore: perdita di spazio utile all'insediamento e l'allontanamento di esemplari, legati alle attività di escavazione e movimentazione macchine ed ai trasporti anche in area vasta.

Tuttavia, l'attività estrattiva già avviata, ed anche diffusamente nelle aree limitrofe, ha sicuramente già condizionato le presenze per cui l'impatto dovuto all'allontanamento di esemplari dovrebbe risultare meno negativo di quanto sia stato potenzialmente ritenuto nella presente valutazione.

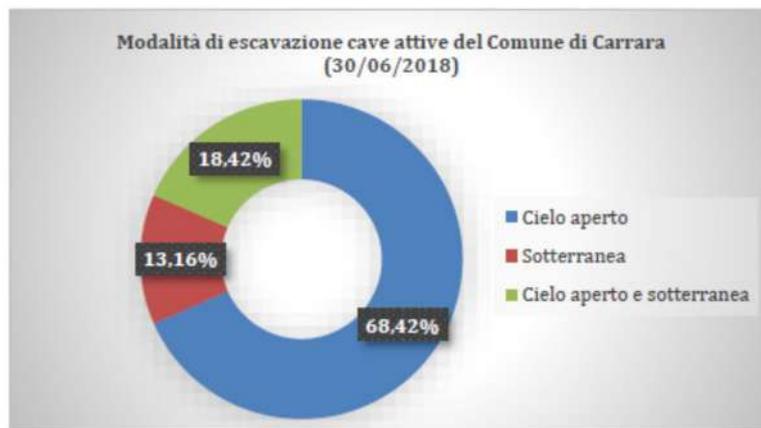
Impatti negativi a lungo termine su paesaggio e patrimonio naturale per le attività a cielo aperto. Impatti positivi si registreranno in fase di esercizio in relazione alla regimazione delle acque, che avrà effetto di impedire fenomeni di ruscellamento e conseguente inquinamento delle acque superficiali e profonde; l'escavazione la movimentazione mezzi ed i trasporti dei blocchi avranno ricadute positive a livello occupazionale.

## 15. IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI PIANI O PROGETTI

Allo stato attuale (30/06/2018) nella Scheda 15 in esame ricadono 71 cave attive di cui 22 nel bacino estrattivo di Torano (il 31%), 24 nel bacino estrattivo di Miseglia (il 33,8%) e 25 localizzate nel bacino estrattivo di Colonnata (il 35,2%). Si tratta di circa il 90% del totale dei siti estrattivi attivi (autorizzati) nel Comune di Carrara al 30/08/2018 (n° totale 79).

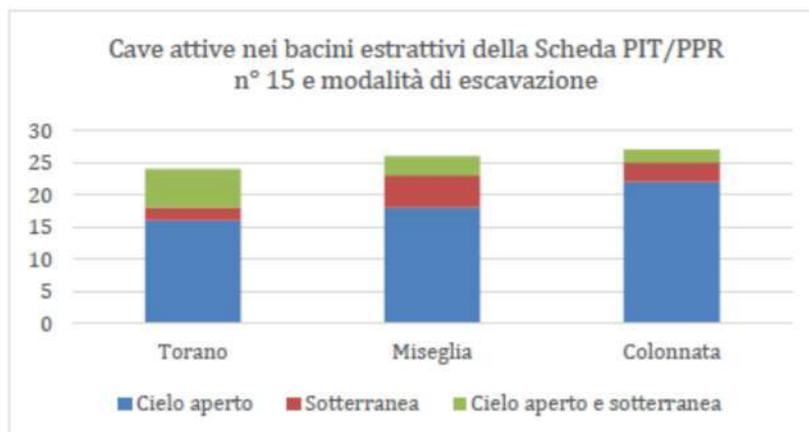
Allo stato attuale (30/06/2018) nella Scheda 15 in esame ricadono 26 cave dismesse di cui 11 nel bacino di Torano, 6 nel bacino di Miseglia e 9 nel bacino di Colonnata.

Da evidenziare che vi sono cave che lavorano a cavallo tra due bacini estrattivi e quindi l'attribuzione a un bacino può in qualche misura viziare alcuni dei dati elaborati, in particolare quelli relativi al consumo di suolo (e conseguentemente al calcolo per bacino dei quantitativi sostenibili del PABE) (da Rapporto Ambientale – P.A.B.E. vigente).



**Figura 48:** Modalità di escavazione in percentuale delle cave attive. Estratto da Rapporto Ambientale – P.A.B.E. vigente.

Nella Scheda 15 ricadono tutte le cave che scavano in sotterranea in modo esclusivo, che ammontano a 13 unità. Si osserva che, sul totale delle cave attive, **nel bacino di Torano si trova il maggior n° di cave che lavora sia a cielo aperto che in sotterranea**, nel bacino di Miseglia invece si trova il maggior n° di cave che lavora in sotterranea. Nel bacino di Colonnata prevale l'escavazione a cielo aperto.



**Figura 49:** Numero di cave attive e modalità di escavazione. Estratto da Rapporto Ambientale – P.A.B.E. vigente.

Fasi della valutazione	Descrizione
Identificare tutti i progetti/piani che possono interagire	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Riferimento Figura sopra</li> </ul>
Identificazione dell'impatto	<p><b>Rumore; emissione di polveri:</b> il contributo della cava all'impatto di tipo cumulativo con i bacini limitrofi per le lavorazioni a cielo aperto resterà comunque identico a quello attualmente in atto. L'effetto cumulo per i trasporti in area vasta è sovrapponibile a quello in atto, non si prevede incremento di volumetrie e quindi di trasporti.</p> <p><b>Perdita di superficie di habitat:</b> Non si verifica perdita di superficie nelle aree a cielo aperto, dato che gli interventi si realizzano su aree già in passato interessate da attività estrattiva e dove attualmente non sono presenti habitat di alcun tipo, trattandosi di aree prive di vegetazione.</p>
Definire i limiti della valutazione	<p>Il <b>rumore e le emissioni di polveri</b> possono avere effetti cumulativi per i trasporti dei materiali che comportano l'estensione dell'impatto in area vasta, identificabile nel complesso del bacino di Torano. Gli altri due bacini utilizzano vie di accesso distinte.</p>
Identificazione del percorso cumulativo	<p>Gli effetti cumulativi per rumore ed emissioni di polveri si manifestano attraverso la componente ARIA e interessano, oltre che la stessa componente, le componenti FLORA, HABITAT (emissione polveri), FAUNA (rumore).</p>
Previsione	<p>Data la progettazione in aree già in coltivazione, non si ritengono possibili effetti cumulativi aggiuntivi rispetto a quelli attualmente in atto e valutati nel P.A.B.E. approvato.</p>
Valutazione	<p>Per la tipologia di progetto proposto (spostamento di volumi da cielo aperto in galleria), non si ritiene che possano prodursi effetti cumulativi significativi rispetto a quelli attualmente in atto e già valutati nel P.A.B.E. approvato: il numero dei viaggi per i trasporti resta invariato, restando invariato il quantitativo del materiale estraibile, anche secondo quanto stabilito dal PRC vigente e dallo stesso P.A.B.E..</p>

**Tabella 39:** Check-list per la valutazione cumulativa di piani o progetti (da *Guida metodologica alle disposizioni dell'Articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE*).

## **16. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E CONTROLLO**

La ditta si è impegnata ad attuare un Sistema di Gestione integrato che prevede procedure atte a limitare l'impatto delle lavorazioni sulle componenti ambientali.

Per le emissioni di polveri, le misure previste possono essere così sintetizzate:

- nella stagione secca e durante periodi di siccità, trattamento della superficie del singolo cumolo e delle strade non asfaltate tramite bagnamento (wet suppression) con acqua nebulizzata;
- costipamento del materiale di risulta utilizzato per rampe e rimodellamenti;
- eliminazione costante dei residui di tagli (marmettola) sia manualmente che con mezzi meccanici;
- pulizia frequente dei piazzali con asportazione dei fanghi residui;
- abbassamento della velocità di traslazione dei mezzi lungo le strade non asfaltate;

Si recepiscono inoltre gli indirizzi delle NTA del P.A.B.E, riassunti nella **Tabella 40** seguente.

COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI TUTELA	RIFERIMENTO
<b>ACQUE</b>	<p>1. I titolari di autorizzazione all'esercizio di attività estrattiva devono provvedere ad attivare modalità di lavorazione tese ad eliminare i rischi di contaminazione dei reflui di lavorazione derivanti dall'attività di taglio al monte e dalla riquadratura dei blocchi.</p> <p>2. Non è consentita la dispersione incontrollata sui piazzali di cava delle acque reflue di lavorazione.</p> <p>3. I reflui di lavorazione devono essere raccolti in vicinanza delle aree in lavorazione e indirizzati verso gli impianti di trattamento attraverso tubature chiuse o canalette o contropendenze o sistemi simili, evitando la loro dispersione incontrollata sulle superfici di cava.</p> <p>4. Nella zona di raccolta e nel percorso dei reflui devono essere preventivamente impermeabilizzate stabilmente le fratture presenti.</p> <p>5. Nel caso in cui il contenimento dei reflui sia eseguito con l'ausilio di cordolature, queste non devono essere realizzate con materiali facilmente erodibili.</p> <p>6. Se le attività di riquadratura non possono essere eseguite nelle aree appositamente realizzate a tale scopo per oggettivi impedimenti di natura tecnica da valutare da parte dei competenti uffici, l'area utilizzata dovrà comunque essere ripulita al termine di ogni operazione. La pulizia al termine di ogni operazione è obbligatoria anche per i tagli al monte ed il primo sezionamento delle bancate se non trasportabili per peso e dimensionamento alle aree di riquadratura.</p>	<p><b>ART. 28 NTA</b>                      Gestione acque di lavorazione</p>
	<p>1. I progetti di coltivazione devono prevedere tutte le opere necessarie per contenere il trascinamento dei materiali fini all'esterno dei siti estrattivi e per perseguire il massimo risparmio idrico. A tal fine è necessario, in particolare, che nei progetti di coltivazione vengano previsti i seguenti presidi ambientali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le strade di arroccamento al sito estrattivo attivo devono essere provviste di sistemi di regimazione delle acque munite di impianti di separazione dei materiali fini, quali vasche di decantazione o opere di trattenuta e sedimentazione in genere;</li> <li>- le aree di stoccaggio dei derivati dei materiali da taglio devono essere posizionate in zone dove la morfologia permette il contenimento impedendo la fuoriuscita dall'area di acqua mista a materiali fini, oppure devono essere previsti appositi impianti di separazione dei materiali fini, quali vasche di decantazione o opere di trattenuta e sedimentazione in genere;</li> <li>- le acque meteoriche dilavanti (AMD) in uscita dall'area di estrazione attiva o dalle aree di stoccaggio, prima della continuazione del percorso idrico esistente, devono essere convogliate in appositi sistemi di separazione dei materiali fini, quali vasche di decantazione o opere di trattenuta e sedimentazione in genere;</li> </ul>	<p><b>ART. 29 NTA</b>                      Tutela delle acque superficiali</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le opere di trattamento e sedimentazione devono essere sistematicamente controllate e mantenute;</li> <li>- i piazzali di lavorazione devono essere puliti periodicamente e le operazioni devono essere annotate in apposito registro di cava.</li> </ul> <p>2. Il dimensionamento delle vasche deve essere effettuato definendo la pioggia di progetto secondo le Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica (LSPP) di cui alla DGRT 1133/2012.</p> <p>3. Sono da adottare prioritariamente tecnologie volte a ridurre i consumi idrici e a garantire l'efficienza del riciclo/recupero delle acque di lavorazione.</p> <p>4. In relazione allo sviluppo dell'attività estrattiva nel periodo di vigenza del PABE, sono da mantenere eventuali aree depresse stagionalmente allagate presenti nell'area in disponibilità che non siano più funzionali per l'attività stessa. Qualora si renda necessario il riutilizzo o la modifica dei suoli, è necessario ricorrere a parere esperto per poter procedere salvaguardando eventuali specie di valore conservazionistico che si siano insediate.</p>	
<p><b>SUOLO</b></p>	<p>1. I derivati dall'escavazione per la produzione di materiali da taglio per usi ornamentali, così come definiti dall'art. 2, comma 1, lett. c), punto 2.2 della l.r. 35/15, devono essere riutilizzati in via prioritaria in cicli produttivi esterni, nella costruzione di infrastrutture e in attività similari e, in misura strettamente necessaria, possono essere riutilizzati nelle attività di cava (per riempimenti, ripristini ambientali, costruzione di viabilità, etc.).</p> <p>2. Nei progetti di coltivazione devono essere indicati gli eventuali siti di stoccaggio provvisorio, di vagliatura e di prima lavorazione in genere dei derivati.</p> <p>3. E' consentita l'attività di vagliatura nonché la frantumazione, anche con l'utilizzo di macchinari mobili, a condizione che tutti i materiali di qualsiasi granulometria risultanti da tale attività siano allontanati dal sito di cava. Possono essere mantenuti ed utilizzati in cava solo i materiali necessari alla realizzazione delle opere e per le attività previste nel progetto di coltivazione o nelle varianti allo stesso.</p> <p>4. Le attività di carico scarico, il deposito provvisorio e la lavorazione dei derivati dei materiali da taglio provenienti dalla coltivazione devono avvenire in aree dotate di idonei accorgimenti e/o impianti per la gestione delle acque meteoriche dilavanti al fine di tutelare le acque superficiali e profonde e con modalità tali da non generare situazioni di pericolosità.</p> <p>5. Il progetto di coltivazione deve prevedere le quantità massime stoccabili in sicurezza nel sito o, comunque, in altri siti preventivamente individuati.</p> <p>6. Ogni impresa esercente attività di cava deve istituire un registro nel quale vengono annotate le quantità stimate per tipologia del materiale in entrata ed in</p>	<p><b>ART. 42 NTA</b>                  Gestione dei                  derivati dei                  materiali da taglio</p>

	<p>uscita all'area di stoccaggio provvisorio e le quantità di materiale utilizzato nell'attività di cava (rampe, strade, riempimenti etc.).</p> <p>7. Non è consentito il solo accumulo nell'area di stoccaggio senza asportazione di materiale nell'arco di un anno. Il mancato rispetto di tale previsione costituisce illecito amministrativo sanzionabile ai sensi degli artt. 21 e 52 della l.r. 35/2015.</p> <p>8. Non si applica quanto disposto al comma precedente per i materiali, già individuati nel progetto o nella variante allo stesso, utilizzati per l'attività di cava e per l'esecuzione del piano di coltivazione (riempimenti, ripristini ambientali etc.).</p> <p>9. La gestione dei derivati da materiale da taglio dovrà essere coordinata con il Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione (PGRE) di cui al D.Lgs 30 Maggio 2008 n.117.</p>	
<b>ARIA/ACQUA</b>	<p>4. Le attività estrattive servite da strade di arroccamento comuni a più cave, individuate nelle tavole di progetto, qualora non abbiano già provveduto, devono presentare progetti di asfaltatura e regimazione delle acque della viabilità entro un anno dall' approvazione del presente piano. Tali opere devono essere munite di impianti di separazione dei materiali fini quali vasche di decantazione, opere di trattenuta e sedimentazione in genere.</p>	<b>ART. 43 NTA</b> Impianti ed infrastrutture dei siti estrattivi
<b>ARIA</b>	<p>Durante i periodi estivi di prolungata siccità, provvedere alla umidificazione con acqua (wet suppression) dei cumuli detritici (derivati dei materiali da taglio e materiale per eventuale ripristino). Tale intervento può essere indicato anche in corrispondenza dei tornanti di strade di arroccamento.</p> <p>Restrizione del limite di velocità dei mezzi all'interno delle strade di arroccamento non asfaltate per contenere le emissioni di polveri in area vasta durante le fasi di trasporto dei materiali.</p> <p>Predisposizione di dossi lungo le viabilità a maggior percorrenza di caratteristiche geometriche compatibili con il transito in sicurezza di mezzi d'opera a pieno carico per limitare la velocità dei veicoli.</p> <p>Eeguire le fasi di lavorazione in cui è probabile e/o certa la produzione di polveri provvedendo alla umidificazione con acqua (wet suppression), laddove consentito dagli atti autorizzativi.</p>	<b>BREF</b> (Emissions from storage)

**Tabella 40:** Tabella riassuntiva delle misure di mitigazione e controllo.

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 il filo entra nel monte e quindi non libera prodotto fine in esterno  Tagliatrice a catena: viene lubrificata con acqua con l'aggiunta di una minima quantità di grasso vegetale lubrificante; i grassi vegetali sulla lama contribuiscono a impastare la poca polvere che poi viene raccolta sotto forma di marmettola e smaltita con adatto codice CER.	Continua bagnatura del taglio durante l'operatività delle macchine Alla fine del taglio il personale esegue la pulizia del piazzale per evitare che i fanghi possano disperdersi sul pavimento dei piazzali 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 operazioni di ribaltamento della bancata sezionata dal monte, il blocco si fa adagiare su un letto di detrito preventivamente predisposto con gli scarti di lavorazione; I letti di detrito sono costituiti da scaglie e terra per attutire la caduta del blocco; Il sollevamento di polvere è limitato e può essere ulteriormente ridotto mediante "umidificazione" del letto di detrito: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminazione costante dei residui dei tagli ("marmettola") sia manualmente che con mezzi meccanici.</li> <li>• Pulizia dei piazzali con asportazione, stoccaggio provvisorio e smaltimento della marmettola.</li> <li>• Abbassamento della velocità di traslazione dei mezzi nei gradoni e lungo le strade nei periodi secchi.</li> <li>• Lavaggio del materiale ribaltato mediante pompe di nebulizzazione delle polveri posizionate nelle vicinanze della bancata ribaltata.</li> </ul> Bagnatura del letto detritico, in caso esso non risulti sufficientemente umido, mediante pompe di nebulizzazione delle polveri posizionate nelle vicinanze dell'area di ribaltamento.	Inumidimento del letto di detrito su cui cade la bancata, lavaggio preventivo della bancata.
4	Riquadratura della bancata	In questa fase si ripetono le operazioni di taglio con macchina a filo, valgono le stesse considerazioni di cui sopra; il blocco è preventivamente lavato per definire con esattezza le direzioni di taglio e di debolezza. Questa operazione avverrà nei piazzali a cielo aperto, in aree che consentono la massima sicurezza per gli operatori e nel contempo un agevole quanto efficace recupero delle acque di taglio.	Vedi annotazioni relative a fase 2
5	Movimentazioni e blocchi, semisquadrati ed infirmi, scaglie	Questa fase comprende la circolazione di pala gommata, ruspe cingolate, camion e mezzi fuoristrada all'interno del sito di cava; Per quanto riguarda la movimentazione dei mezzi a cielo aperto le problematiche principali riguardano i piazzali di lavorazione laddove si deposita la marmettola; la corretta esecuzione di rieste e la disponibilità di pala gommata che allontana la marmettola quando questa si trova in forma fangosa farà sì che in occasione di periodi asciutti non si abbia la formazione di polvere. Tale problematica risulta comunque circoscritta ai mesi asciutti e siccitosi estivi anche se la buona altitudine a cui si trova la cava assicura una certa umidificazione anche nei periodi estivi per la risalita delle correnti calde e umide dal mare. Al fine quindi di minimizzare il sollevamento di polvere durante la movimentazione dei mezzi di cava, si provvederà al recupero della marmettola nei pressi delle aree di taglio. Gli interventi di mitigazione riguardano: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminazione costante dei residui dei tagli ("marmettola") sia manualmente che con mezzi meccanici.</li> <li>• Pulizia dei piazzali con asportazione, stoccaggio provvisorio e smaltimento dei materiali recuperati.</li> <li>• Abbassamento della velocità di traslazione dei mezzi nei gradoni e lungo le strade nei periodi secchi.</li> <li>• Bagnatura del detrito prima della sua movimentazione mediante l'utilizzo di pompe di nebulizzazione delle polveri opportunamente posizionate.</li> <li>• Utilizzo di autocarri muniti di telo di copertura del cassone.</li> </ul>	Con frequenza settimanale si provvederà comunque al lavaggio delle gomme e dei cingoli al fine di evitare la dispersione di marmettola sui piazzali.
			Si ritiene quindi che la soluzione che fornisce maggiori garanzie di risultato sia quella di tenere i piazzali il più possibile puliti da fanghi, per evitare che, una volta asciutti, possano creare sollevamenti di polvere.  La pulizia del piazzale avverrà con frequenza giornaliera al termine della giornata lavorativa;  La pulizia dei piazzali a cielo aperto avverrà ogni qualvolta vi sia la presenza di marmettola; in previsione di eventi meteorici significativi verrà effettuata la pulizia al fine di prevenire la lisciviazione delle particelle fini dai piazzali di cava. Il carico dei blocchi prevede la pulizia di questi ultimi da eventuali croste di marmettola
6	Trasporto materiali estratti	La formazione di polveri nell'area di cava e lungo le strade interne, sarà limitata a particolari giornate estive quando prevale il tempo asciutto e la forte insolazione. Nello specifico, per quanto riguarda le strade interne al cantiere, è necessario evidenziare il tipo di viabilità esistente, al fine di valutare la possibile formazione di polveri lungo la stessa; la strada è quasi interamente realizzata su detrito e compattata, per cui il fenomeno della formazione di polveri lungo la viabilità interna sarà di entità molto limitata anche in considerazione dell'esiguo numero di passaggi dei mezzi d'opera. In alcuni tratti la viabilità verrà ricoperta da materiale detritico derivante dalla lavorazione di cava ma ridotto a minime pezzature (ghiaione); operazione che serve a dare compattezza al fondo stradale ed evitare la formazione di buche o avvallamenti che potrebbero risultare pericolosi per i mezzi pesanti nell'attività di trasporto.	Dal punto di vista dell'impatto su recettori sensibili (centri abitati, case sparse, ecc.) è necessario evidenziare che non vi sono tali recettori lungo la viabilità a fondo naturale.  La ditta verificherà che il pianale del camion sia pulito per evitare caduta di scaglie e spolveramento durante il percorso.

**Tabella 41:** Schema degli interventi di mitigazione delle emissioni di polveri con relative tempistiche di intervento (da Relazione tecnica di supporto alla domanda di autorizzazione alle emissioni diffuse **piano vigente** a firma dei Dott. Geol. E. Sirgiovanni e L. Vaselli).

## **CONCLUSIONI**

In relazione alla tipologia degli interventi proposti dal progetto, nel complesso non sono stati individuati impatti insostenibili.

In riferimento alle componenti ambientali oggetto di studio nella presente indagine, si ritiene di poter affermare la compatibilità ambientale del progetto, anche in virtù dell'azione di monitoraggio continua relativamente agli aspetti ambientali derivante dall'attuazione del Sistema di Gestione Integrato.

Il proseguimento dell'attività di coltivazione nelle aree indicate dal progetto, produrrebbe comunque impatti qualitativamente già esistenti da tempo. Inoltre, risulterebbero localizzati in aree in cui già in passato si è risentito dell'intervento antropico o che comunque non presentano specie vegetali o animali di particolare interesse naturalistico.

Il Sistema prevede inoltre di eseguire regolarmente la manutenzione dei mezzi meccanici presenti in cava ed utilizzati nel trasporto dei materiali, così come l'applicazione delle corrette modalità di trattamento e recupero delle acque, anche attraverso il monitoraggio dei sistemi di depurazione; la corretta gestione dei rifiuti e dei materiali inquinanti prodotti, mediante conservazione di materiali oleoassorbenti e sistemi di interventi utili in caso di sversamenti accidentali, può ridurre al minimo anche il rischio di incidenti che potrebbero risultare dannosi per l'ambiente, in particolar modo a livello idrogeologico, vista la relativa vicinanza di sorgenti.

Gli impatti rilevati relativamente alla fase di esercizio a cielo aperto risulteranno inoltre mitigati dal ripristino ambientale previsto dal progetto.

## BIBLIOGRAFIA

AA.VV. 2010 – *Biodiversità lichenica nella provincia di Lucca*.

ABBATE E., BALESTRIERI M.L., BIGAZZI G., NORELLI P. & QUERCIOLO C., 1994 - *Fission-track dating and recent rapid denudation in Northern Apennines, Italy*. Mem. Soc. Geol. It., 48, 579-585.

ANPA, 2001 *I.B.L.: Indice di Biodiversità Lichenica*. Serie Manuali e Linee Guida, 2/2001. ANPA, Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi, Roma.

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

ARGNANI A., BARBACINI G., BERNINI M., CAMURRI F., GHIELMI M., PAPANI G., RIZZINI F., ROGLEDI, S. & TORELLI L., 2003 - *Gravity tectonics driven by Quaternary uplift in the Northern Apennines: insights from the La Spezia-Reggio Emilia geo-transect*. Quaternary Int., 101-102, 13-26.

BALESTRIERI M.L., BERNET M., BRANDON M.T., PICOTTI V., REINERS P. & ZATTIN M., 2003 - *Pliocene and Pleistocene exhumation and uplift of two key areas of the Northern Apennines*. Quaternary Int., 101-102, 67-73.

BARTOLINI C., 2003 - *When did the Northern Apennine become a mountain chain?* Quaternary Int., 101-102, 75-80.

BARTELLETTI A., GUAZZIE E., TOMEI P.E., 1997 - *Le zone umide delle Alpi Apuane: nuove acquisizioni floristiche*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B, 103: 49-54 (1996).

BELLAGOTTI G. (2002) – *Geologia della Sinclinale di M. Altissimo (Alpi Apuane centrali): studio strutturale del settore M. Pelato - M. Altissimo – Arni*. Tesi di Laurea inedita, Univ. Siena, 1-65.

BERRETTI G. (2005) – *La terminazione meridionale della sinclinale di M. Altissimo (Alpi Apuane)*. Tesi di Laurea inedita, Univ. Siena, 1-73.

BOLOGNANI O., FRANCHINI D. et Al., 2000 - *Legge Regionale n. 79/98 sulla valutazione di impatto ambientale - Norme tecniche di attuazione*. Quaderni della valutazione di impatto ambientale, n.1. Edizioni Regione Toscana.

BRUNIALTI, G. & GIORDANI, P. 2003. *Variability of lichen diversity in a climatically heterogeneous area (Liguria, NW Italy)*. Lichenologist 35: 55 - 69.

BRUNIALTI G. & GIORDANI P., 2004. *Applicabilità del nuovo protocollo di campionamento del metodo di Biodiversità Lichenica (BL)*. In Ferretti M. & Fornasier F. (eds.). *Verso una rete nazionale per il rilevamento della qualità dell'aria mediante l'indice di biodiversità lichenica. Una valutazione preliminare per la progettazione e le procedure di assicurazione di qualità*. Roma: in stampa.

BOLOGNANI O., FRANCHINI D. et Al., 2000 a- *Legge regionale n. 79/98 sulla valutazione di impatto ambientale - Linee guida "* - Quaderni della valutazione di impatto ambientale, n.2. Edizioni Regione Toscana.

BOLOGNANI O., FRANCHINI D. et Al., 2000 b- *Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) - Raccolta normativa* - Quaderni della valutazione di impatto ambientale, n.3. Edizioni Regione Toscana.

BOLOGNANI O., FRANCHINI D. et Al., 2000 c - *Valutazione di Impatto Ambientale: un approccio generale* - Quaderni della valutazione di impatto ambientale, n.4. Edizioni Regione Toscana.

CARMIGNANI L., 1985 - *Carta geologico-strutturale del Complesso Metamorfico delle Alpi Apuane, Foglio Nord, 1:25.000*. Litografia Artistica Cartografica, Firenze.

CARMIGNANI L., CONTI P., CORNAMUSINI G. & MECCHERI M., 2004 - *The internal Northern Apennines, the Northern Tyrrhenian Sea and the Sardinia-Corsica Block*. In: Crescenti, U., D'Offizi, S., Merlini, S. & Sacchi, L. (Eds.), *Geology of Italy*. Società Geologica Italiana, Roma, 59-77.

CARMIGNANI L., CONTI P., FANTOZZI P., MANCINI S., MASSA G., MOLLI G., VASELLI L., 2007 - *I Marmi delle Alpi Apuane*, *Geoitalia*, 21, 19-31.

CARMIGNANI L., CONTI P., MECCHERI M., VASELLI L., MANCINI S., MASSA G. & SIMONCINI D. (2007) - *Carta Giacimentologica dei marmi delle Alpi Apuane a scala 1:10000 e sua informatizzazione. Relazione finale*. Convenzione Regione Toscana–Università di Siena, pp. 105, San Giovanni Valdarno, 2007.

CARMIGNANI L., DECANDIA F.A., FANTOZZI P.L., LAZZAROTTO A., LIOTTA D. & MECCHERI M., 1994 - *Tertiary extensional tectonics in Tuscany (Northern Apennines, Italy)*. *Tectonophysics*, 238, 295-315.

CARMIGNANI L., DECANDIA F.A., DISPERATI L., FANTOZZI P.L., KLIGFIELD R., LAZZAROTTO A., LIOTTA D. & MECCHERI M., 2001 - *Inner Northern Apennines*. In: Vai, G.B. & Martini, I.P. (Eds.), *Anatomy of an Orogen: the Apennines and Adjacent Mediterranean Basins*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 197-214.

CARMIGNANI L. & GIGLIA G., 1977 - *Analisi mesostrutturale della zona occidentale delle Apuane metamorfiche*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 96, 429-450.

CARMIGNANI L. & GIGLIA G., 1979 - *Large scale reverse "drag folds" in the late Alpine building of the Apuane Alps (N. Apennines)*. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem. Serie A*, 86, 109-126.

CARMIGNANI L. & GIGLIA G., 1983 - *Il problema della doppia vergenza sulle Alpi Apuane e la struttura del Monte Corchia*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 26, 515-525.

CARMIGNANI L., GIGLIA G. & KLIGFIELD R., 1978 - *Structural evolution of the Apuane Alps; an example of continental margin deformation in the northern Apennines, Italy*. *Journal of Geology*, 86, 487-504.

CARMIGNANI L. & KLIGFIELD R., 1990 - *Crustal extension in the Northern Apennines: the transition from compression to extension in the Alpi Apuane core complex*. *Tectonics*, 9, 1275-1303.

CARMIGNANI L., MECCHERI M. & PRIMAVORI P. (2005) - *Marbles and other ornamental stones from the Apuane Alps (northern Tuscany, Italy)*. *Giornale di Geologia Applicata*, 1 (2005), 233-246.

CAROSI R., MONTOMOLI C., BERTUCCELLI N., PROFETI M. (2002) - *The structural evolution of the Southern Apuan Alps: new constraints on the tectonic evolution of the Northern Apennines*. *C.R. Geoscience* 334 (2002), 339-346

COLI M., 1989 - *Litho-structural assemblage and deformation history of "Carrara marble"*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 108, 581-590.

COLI M., 1992 - *Carta Strutturale del bacino marmifero di Boana (Alpi Apuane)*, 1:5.000. SELCA, Firenze.

COLI M., GRANDINI G. & MATTEINI L., 1987 - *Carta Strutturale del bacino marmifero di Orto di Donna (Alpi Apuane)*, 1:5.000. SELCA, Firenze.

COLI M. & FAZZUOLI M., 1992 - *Considerazioni sulla litostratigrafia e sull'evoluzione sedimentaria delle formazioni retico-liassiche del nucleo metamorfico apuano*. *Atti Ticinensi di Scienze della Terra*, 35, 43-60.

COLI M., PINI G., PICCINI L., MARIOTTONI E., FROSINI S., ROSSI M.L., LIVI V., APPELIUS V., CARMIGNANI L., MECCHERI M., FANTOZZI P.L., SCIUTO P.F., BOCCI M., ANTONPAOLI L., CHIEREGHIN F., GRAZIOSI B., FORNARO M., LOVERA E. & BERGAMASCO L., 2002 - *Studi conoscitivi sui bacini marmiferi industriali di Carrara: un contributo per la gestione pianificata dell'attività*. *GEAM - Geoingegneria Ambientale e Mineraria*, 24, pp. 104.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., (1992) – *Libro Rosso delle piante d'Italia*. WWF Italia, Soc. Bot. Italiana. Tipar Poligrafica, Ed. Roma.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 - *Liste rosse regionali delle Piante d'Italia*. Società Botanica Italiana, WWF Italia. Centro Interdip. Audiovisivi e Stampa, Univ. Camerino, Camerino.

CORINE BIOTOPES MANUAL (1991)– *Habitats of the European Community*. Commission of the European Communities, Brussels.

CORTOPASSI A., MOLLI G., & OTTRIA G. (2006). *Study of the brittle deformation in the Fantiscritti marble basin (Apuan Alps, Carrara, Italy) for the paleostress reconstruction*. *Studio della deformazione fragile nel bacino marmifero di Fantiscritti (Alpi Apuane, Carrara) finalizzato alla ricostruzione del campo di paleostress*. *Geologia tecnica e ambientale*, 1-2 (2006), 27-45.

CRISCI G.M., LEONI L. & SBRANA A., 1975 - *La formazione dei marmi delle Alpi Apuane (Toscana); studio petrografico, mineralogico e chimico*. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem. Serie A*, 82, 199-236.

DALLAN NARDI L., 1976 - *Segnalazione di Lepidocycline nella parte basale dello "Pseudomacigno" delle Alpi Apuane*. *Boll. Soc. Geol. It*, 95, 459-477.

DEL PRETE C., 1976 - *Contributi alla conoscenza delle Orchidaceae d'Italia.I. Reperti nuovi o rari per le Alpi Apuane*. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B*, 83: 75-84.

DI PISA A., FRANCESCHELLI M., LEONI L. & MECCHERI M., 1985 - *Regional variation of the metamorphic temperatures across the Tuscanid 1 Unit and its implications on the alpine metamorphism (Apuan Alps, N-Tuscany)*. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen*, 151, 197-211.

ERTAG REGIONETOSCANA, 1980 - *I Marmi Apuani*. Nuova Grafica Fiorentina, Firenze, pp. 126.

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

FAZZUOLI M., 1980 - *Frammentazione ed annegamento della piattaforma carbonatica del Calcare massiccio (Lias inferiore) nell'area toscana*. *Mem. Soc. Geol. It*, 21, 181-191.

FERRARINI E., 1972 – *Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe*. *Note illustrative*. *Webbia*, 27: 551-582.

FERRARINI E., 1992 – *Considerazioni sulle ricerche floristiche nelle Alpi Apuane*. *Mem.Accad. Lunig. Sci., LX-LXI*: 527-617.

FERRARINI E., 2000 – *Prodromo alla flora della regione apuana. Parte terza.(Compositae – Orchidaceae)*, *Accad. Lunig. Sci., La Spezia*.

FERRARINI E., CIAMPOLINI F., , PICHI SERMOLLI R.E.G., MARCHETTI D. 1986 – *Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiae*. *Webbia* 40(1): 1- 202.

FERRARINI E., COVELLA G., 1985 – *Analisi pollinica di fanghi lagunari in Versilia (Toscana settentrionale), con considerazioni sull'indigenato del castagno in Italia*. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Ser.B.*, 92 : 167-176.

FERRARINI E., MARCHETTI D., 1994– *Prodromo alla flora della regione apuana. Parte prima.(Lycopodiaceae – Leguminosae)*, *Accad. Lunig. Sci., La Spezia*.

FERRARINI E., PICHI SERMOLLI R.E.G., BIZZARRI M.P., RONCHIERI I., 1997 – *Prodromo alla flora della regione apuana. Parte seconda.(Oxalidaceae – Campanulaceae)*, *Accad. Lunig. Sci., La Spezia*.

FIORI A. (1923 -1929) – *Nuova flora analitica d'Italia*. Tip. M. Ricci, Firenze.

FRANCESCHELLI M., LEONI L., MEMMI M. & PUXEDDU M., 1986 - *Regional distribution of Al-silicates and metamorphic zonation in the low-grade Verrucano metasediments from the Northern Apennines, Italy*. *Journal of Metamorphic Geology*, 4, 309-321.

- FRANCESCHELLI M. & MEMMI I., 1999 - *Zoning of chloritoid from kyanite-facies metapsammites, Alpi Apuane, Italy*. *Mineralogical Magazine*, 63, 105-110.
- FRANCESCHELLI M., MEMMI I., CARCANGIU G. & GIANELLI G., 1997 - *Prograde and retrograde chloritoid zoning in low temperature metamorphism, Alpi Apuane, Italy*. *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, 77, 41-50.
- GIGLIA G. (1967) - *Geologia dell'Alta Versilia Settentrionale (Tav. M. Altissimo)*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 6.
- GIGLIA G. & RADICATI DI BROZOLO F., 1970 - *K/ Ar age of metamorphism in the Apuane Alps (Northern Tuscany)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 89, 485-497.
- GIORDANI P., 2004 - *Licheni epifiti come biomonitors dell'alterazione ambientale. Influenza delle variabili ecologiche sulla diversità lichenica*. Tesi di dottorato. Università di Trieste.
- GIUSTI F., MAZZINI M., 1970 - *Notulae malacologicae XIV. I molluschi delle Alpi Apuane*. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S. I*: 192-202.
- JOLIVET L., FACCENNA C., GOFFÉ B., MATTEI M., ROSSETTI F., BRUNET C., STORTI F., FUNICIELLO R., CADET J.P., D'AGOSTINO N. & PARRA T., 1998 - *Midcrustal shear zones in postorogenic extension: example from the northern Tyrrhenian Sea*. *Journal of Geophysical Research*, 103, 12123-12160.
- KLIGFIELD R., HUNZIKER J., DALLMEYER R.D. & SCHAMEL S., 1986 - *Dating of deformation phases using K-Ar and 40Ar/39Ar techniques; results from the Northern Apennines*. *Journal of Structural Geology*, 8, 781-798.
- LANZA B., AZZAROLI M.L., - *I Mammiferi delle Alpi Apuane*. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia – N.S.I*: 667-677.
- LEISS B. & MOLLI G., 2003 - *"High-temperature" texture in naturally deformed Carrara marble from the Alpi Apuane, Italy*. *Journal of Structural Geology*, 25, 649-658.
- LOMBARDI L. et Al., 1998 - *Le praterie montane delle Alpi Apuane e dell'Appennino Tosco-Emiliano. Vegetazione e avifauna nidificante*. Serie Scientifica n.3. WWF Toscana.
- LORENZONI V. (1982) - *Analisi strutturale della terminazione centro-meridionale della Sinclinale di Orto di Donna - M. Altissimo e strutture adiacenti nelle Alpi Apuane metamorfiche*. Tesi di Laurea inedita, Univ. Pisa, 1-114.
- MARCHETTI R., 1993 - *Ecologia applicata* - CittaStudi, Milano,
- MECCHERI M., 1996 - *Carta geologico-strutturale delle varietà merceologiche dei marmi del carrarrese, 1:10.000*. Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Siena, Siena.
- MECCHERI M., BELLAGOTTI E., BERRETTI G., CONTI P., DUMAS F., MANCINI S. & MOLLI G. (2007). *The Mt. Altissimo marbles (Apuane Alps, Tuscany): commercial types and structural settings*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 126, 1 (2007), 25-35.
- MOLLI G., CONTI P., GIORGETTI P., MECCHERI M. & OESTERLING N., 2000 - *Microfabric study on the deformational and thermal history of the Alpi Apuane marbles (Carrara marbles), Italy*. *Journal of Structural Geology*, 22, 1809-1825.
- MOLLI G., GIORGETTI G. & MECCHERI M., 2000 - *Structural and petrological constrains on the tectono-metamorphic evolution of the Massa Unit (Alpi Apuane, NW Tuscany, Italy)*. *Geological Journal*, 35, 251-264.
- MOLLI G., GIORGETTI G. & MECCHERI M., 2002 - *Tectono-metamorphic evolution of the Alpi Apuane Metamorphic Complex: new data and constraints for geodynamic models*. *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. spec. n. 1, 789-800.
- MOLLI G. & HEILBRONNER PANOZZO R., 1999 - *Microstructures associated with static and dynamic recrystallization of Carrara marble (Alpi Apuane, NW Tuscany Italy)*. *Geologie en*

Mijnbouw, 78, 119-126.

MOLLI M. & MECCHERI M., 2000 - *Geometrie di deformazione nell'alta valle di Colonnata: un esempio di strutturazione polifasica e composita nelle Alpi Apuane*. Boll. Soc. Geol. It, 119, 379-394.

MOLLI G. & VASELLI L., 2006 - *Structures, interference patterns, and strain regime during midcrustal deformation in the Alpi Apuane (Northern Apennines, Italy)*. Geological Society of America Special Paper, 414, 79-93.

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

MONDINO G. P., (1998) – *Carta della vegetazione forestale potenziale*. In: *Boschi e macchie della Toscana*, Regione Toscana, Giunta Regionale, Firenze.

MORONI A., FARANDA F., 1983 – *Ecologia* – Quaderni di Biologia diretti da L. De Carli – Piccin, Padova.

OTTRIA G. & MOLLI G., 2000 - *Superimposed brittle structures in the late orogenic extension of the Northern Apennine: results from the Carrara area (Alpi Apuane, NW Tuscany)*. Terra Nova, 12, 52-59.

PERILLI N., PUCCINELLI A., SARTI G. & D'AMATO-AVANZI A., 2005 - *Villafranchian deposit of the Barga and Castelnuovo Garfagnana basin (Tuscany, Italy): Lithostratigraphy and sedimentary features*. Il Quaternario, 17, 45-85.

PICCINI L., 1994 - *Caratteri morfologici ed evoluzione dei fenomeni carsici profondi nelle Alpi Apuane (Toscana, Italia)*. Natura Bresciana, 30, 45-85.

PICCINI L., 2005 - *Morfologia ed evoluzione dei sistemi carsici delle Alpi Apuane*. Atti del Convegno: *Le grotte raccontano: un milione di anni di storia naturale conservato nei sistemi carsici delle Alpi Apuane, Castelnuovo Garfagnana (LU)*, 11/12 dicembre 2004, 33-54.

PIGNATTI S., 1979 - *I piani di vegetazione in Italia*. Giorn. Bot. Ital., 113: 411-428.

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

SPOSIMO P., TELLINI G., (1995b) – *L'avifauna in Toscana. Lista rossa degli uccelli nidificanti*. Regione Toscana, Firenze.

SPOSIMO P., TELLINI G., (1995a) – *Lista rossa degli uccelli nidificanti in Toscana*. Rivista Italiana di ornitologia, 64: 131-140.

TELLINI G., ARCAMONE E., BACCETTI N., MESCHINI E., SPOSIMO P. ( 1997)- *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana*. Quad. Mus. Storia Nat. Livorno, Monografia n.1.

TOMEI P.E., LIPPI A., BRACCELLI F. (1991) – *Specie vegetali protette nella provincia di Lucca*. Amm. Prov.le di Lucca. Nuova Grafica Lucchese, Lucca.

TUCKER G.M., HEAT M.F, 1994 – *Birds in Europe. Their conservation status*. BirdLife Conservation Series, 3. BirdLife International, Cambridge, UK.

ZACCAGNA D. (1932) – *Descrizione geologica delle Alpi Apuane*. Mem. Descr. Carta Geol. d'Italia, 25, 1-440.

ZANCHETTA G., DRYSDALE R.N., HELLSTROM J., FALLICK A.E., ISOLA I., BRUSCHI G. & CONCIONI A., 2005 - *L'archivio climatico preservato all'interno delle stalagmiti dell'Antro del Corchia (Alpi Apuane, Italia centrale)*. Atti del Convegno: *Le grotte raccontano: un milione di anni di storia naturale conservato nei sistemi carsici delle Alpi Apuane, Castelnuovo Garfagnana (LU)*, 11-12 Dicembre 2004. Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, Serie II, 18, Bologna.

G.M.C. S.P.A



## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Art.19, comma 1 D. Lgs.152/2006

ai fini della Verifica di assoggettabilità di cui all'Art.48 della L.R.  
10/2010

## PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA

### "FOSSAGRANDE" N. 37

Bacino Marmifero di Torano - Carrara (MS)

ALLEGATO 1

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Figura 1:** Localizzazione dell'area estrattiva (da *Valutazione previsionale di impatto acustico-Tecnocreo*).



**Figura 2:** Panoramica dell'area vasta.



**Figura 3:** Il piazzale in coltivazione, stato attuale.

G.M.C. S.P.A



## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Art.19, comma 1 D. Lgs.152/2006

ai fini della Verifica di assoggettabilità di cui all'Art.48 della L.R.  
10/2010

## PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA

### "FOSSAGRANDE" N. 37

Bacino Marmifero di Torano - Carrara (MS)

ALLEGATO 2

CARTOGRAFIA

G.M.C. S.P.A



# STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Art.19, comma 1 D. Lgs.152/2006

ai fini della Verifica di assoggettabilità di cui all'Art.48 della L.R.  
10/2010

## PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA

### "FOSSAGRANDE" N. 37

Bacino Marmifero di Torano - Carrara (MS)

Scala 1: 10.000

TAV. 1

## CARTA DEI SITI NATURA 2000

### LEGENDA:

 Area contigua di cava

 ZPS GEOSCOPIO

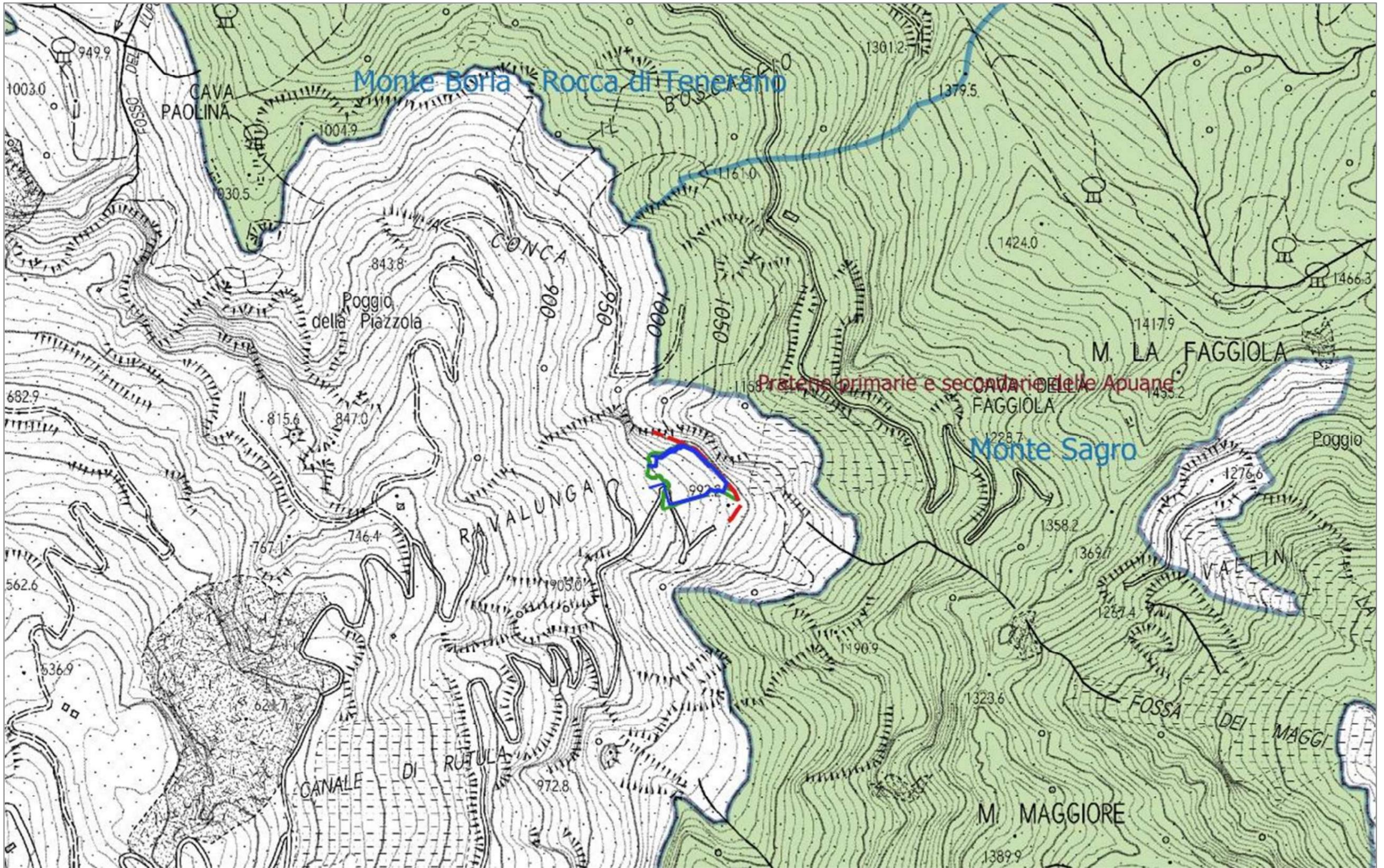
 ZSC GEOSCOPIO

#### PROGETTO 2025

 Fronti\_Coltivazione\_2025\_Fase2

 Limite\_area\_margine

 Area\_coltivazione progetto autorizzato e vigente





# STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Art.19, comma 1 D. Lgs.152/2006

ai fini della Verifica di assoggettabilità di cui all'Art.48 della L.R.  
10/2010

## PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA

### "FOSSAGRANDE" N. 37

Bacino Marmifero di Torano - Carrara (MS)

Scala 1: 10.000

TAV. 2

## CARTA DELLA VEGETAZIONE FORESTALE

estratto da P.A.B.E. Carta C2.4

### Legenda



Limite amministrativo Comune di Carrara

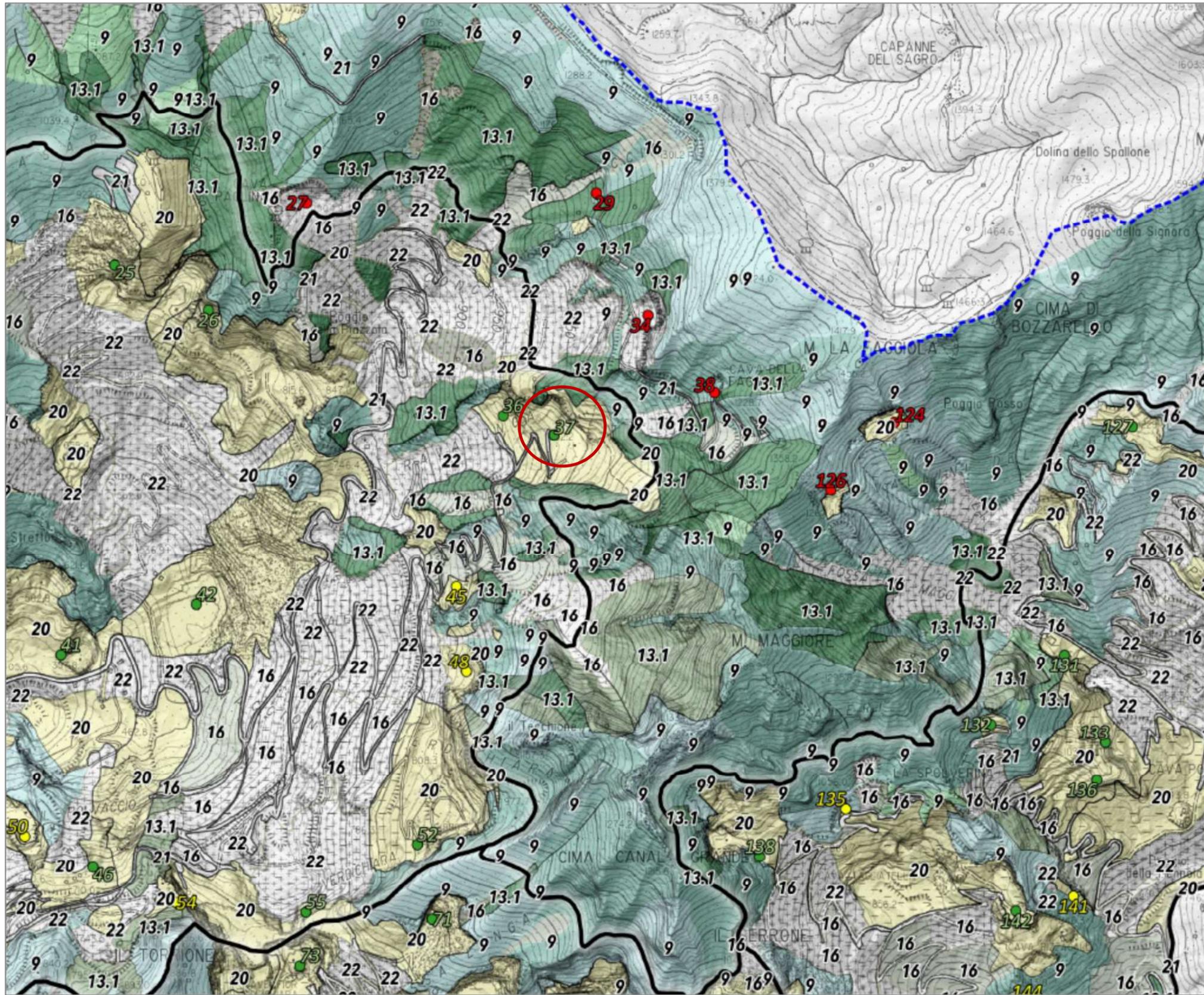
Perimetro Bacino/Sottobacino Estrattivo

### Localizzazione Cave e stato di attività

-  CAVE ATTIVE
-  CAVE DISMESSE
-  SITI ESTRATTIVI DISMESSI

### Vegetazione Forestale

-  Bosco mediamente sviluppato  
13.1 - Ostrieto pioniero dei calcari duri delle Apuane
-  Cave attive e dismesse prive di vegetazione
-  Ex ravaneti o conoidi detritici con ricolonizzazione abbondante erbacea e arbustiva
-  Ex ravaneti o conoidi detritici con ricolonizzazione mediocre erbacea e arbustiva
-  Ex ravaneti o conoidi detritici con ricolonizzazione scarsa o assente erbacea e arbustiva
-  Infrastrutture, viabilità e altre destinazioni non vegetazionali
-  Macchia mesomediterranea
-  Pareti rocciose
-  Praterie ben sviluppate da copertura di graminacee e con abbondante dotazione di arbusti
-  Praterie mediamente sviluppate da copertura di graminacee e con scarsa dotazione di arbusti
-  Praterie scarsamente sviluppate con affioramenti rocciosi abbondanti e assenza di piante arbustive
-  Pteridiето
-  Ravaneti e copertura detritica priva di vegetazione





## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Art.19, comma 1 D. Lgs.152/2006

ai fini della Verifica di assoggettabilità di cui all'Art.48 della L.R.  
10/2010

## PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA

### "FOSSAGRANDE" N. 37

Bacino Marmifero di Torano - Carrara (MS)

Scala 1: 10.000

TAV. 3

## CARTA DEGLI ECOSISTEMI

estratto da P.A.B.E. Carta C2.3

### Legenda



Limite amministrativo Comune di Carrara



Perimetro Bacino/Sottobacino Estrattivo

### Localizzazione Cave e stato di attività

- CAVE ATTIVE
- CAVE DISMESSE
- SITI ESTRATTIVI DISMESSI

### Ecosistemi - Articolazione della II invariante PIT/PPR

### Articolazione degli Ecosistemi (Lorenzoni - Sani - Grazzini)



Ecosistemi forestali



Ecosistemi arbustivi e delle macchie



Ecosistemi agropastorali



Ecosistemi rupestri e calanchivi



Ecosistemi rupestri di origine artificiale

