



**STUDIO DI GEOLOGIA PROFETI**  
DOTT. MAURIZIO PROFETI GEOLOGO

VIA ROCCATAGLIATA N.96, 54033 CARRARA (MS)

E-MAIL: [maurzioprofeti@virgilio.it](mailto:maurzioprofeti@virgilio.it)

PEC: [maurzioprofeti@pec.epap.it](mailto:maurzioprofeti@pec.epap.it)



**MAPPAL N.147p FOGLIO N.27**  
**LIBERO IN DISPONIBILITA' DEL COMUNE DI CARRARA**  
**BACINO DI TORANO – COMUNE DI CARRARA – REGIONE TOSCANA**

## **DOMANDA DI PERMESSO DI RICERCA**

**(Art.33 PABE Comune di Carrara; art. 29 L.R. 35/2015 e s.m.i.;**  
**art.4 Regolamento per la Concessione degli Agri Marmiferi del Comune di Carrara)**

**Richiedente:**

**Società Apuana Marmi srl**  
via Provinciale 158, Carrara (MS)  
P.IVA 00297570459  
*FIRMATO DIGITALMENTE*

**Il Tecnico**

Dott. Maurizio Profeti Geologo  
*FIRMATO DIGITALMENTE*

*FEBBRAIO 2024*

## SOMMARIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. PREMESSA</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2. DELIMITAZIONE DELL'AREA OGGETTO DEL PERMESSO</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3. SCOPI DELLA RICERCA, TITOLO PER RICHIEDERE IL PERMESSO, VINCOLI E LIMITAZIONI D'USO PRESENTI NEL TERRITORIO INTERESSATO E CRITERI DA ADOTTARSI PER IL LORO RISPETTO</b> | <b>8</b>  |
| <b>4. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI STUDIO</b>   | <b>15</b> |
| 4.1. Caratteristiche geomorfologiche  | 15        |
| 4.2. Caratteristiche geologiche   | 20        |
| 4.3. Caratteristiche giacimentologiche e geominarie   | 24        |
| 4.4. Caratteristiche idrografiche e idrogeologiche  | 27        |
| 4.5. Caratteristiche vegetazionali e paesaggistiche   | 30        |
| <b>5. PROGRAMMA DEI LAVORI CON INDICAZIONE DEGLI EVENTUALI MEZZI DA ADOPERARE E INTERVENTI DI RISISTEMAZIONE DELL'AREA</b>  | <b>32</b> |
| <b>6. EVENTUALE PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE DI CUI AL DLGS 117/2008</b>   | <b>33</b> |
| <b>7. PERIZIA DI STIMA DELL'EVENTUALE PROGETTO DI RISISTEMAZIONE</b>  | <b>33</b> |
| <b>8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b>   | <b>33</b> |

### ALLEGATI:

- TAVOLA 1 – CARTA DI INQUADRAMENTO - SCALA 1:10.000

- TAVOLA 2 – PLANIMETRIA SOVRAPPOSTO CTR + CATASTALE - SCALA 1:1.000

- STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

## 1. PREMESSA

La presente domanda di permesso di ricerca viene redatta, per conto della Società Apuana Marmi s.r.l., per l'area interna al mappale n.147 foglio n.27, che risulta libero in disponibilità del Comune di Carrara. Tale area, nella documentazione relativa ai PABE del Comune di Carrara, viene indicata come area di ricerca nel bacino marmifero di Torano, Carrara (MS).

La presente richiesta viene inoltrata al fine di valutare le caratteristiche geometriche del giacimento e la resa presunta in relazione ad eventuali future lavorazioni. In quest'ottica, la ditta ha presentato altra domanda di permesso di ricerca per il mappale n.4 del foglio n.34 che risulta di propria titolarità, ricompreso nella cava n.105 "Calocara C" ed ubicato immediatamente a Sud del mappale n.147 foglio n.27. Quest'ultima richiesta risulta finalizzata alla valutazione delle caratteristiche geometriche del giacimento e della resa presunta in previsione del passaggio della porzione Est del mappale n.4 del foglio n.34 dalla cava n.105 alla attigua cava n.94 in modo da riuscire a gestire in maniera più razionale il giacimento. In questo contesto si inserisce anche la presente domanda di permesso di ricerca per il mappale n.147 foglio n.27 (esclusa una limitata porzione a Sud-Est di questo mappale, che non risulta inquadrata come area di ricerca ed è in affitto alla cava n.68 "Bettogli B") in modo da valutare la possibilità di utilizzarlo in contiguità alla porzione Est del mappale n.4 del foglio n.34.

Si rimanda alle seguenti tavole nn. 1, 2 e 3 per l'ubicazione dei due progetti di ricerca presentati in contiguità.

Nel particolare, il presente lavoro, come previsto dall'art.33 dei PABE del Comune di Carrara, dall'art. 29 L.R. 35/2015 e s.m.i. e dall'art.4 del Regolamento per la Concessione degli Agri Marmiferi del Comune di Carrara, focalizza l'attenzione sui seguenti punti:

1. delimitazione dell'area oggetto del permesso
2. scopi della ricerca, titolo per richiedere il permesso, vincoli e limitazioni d'uso presenti nel territorio interessato e criteri da adottarsi per il loro rispetto
3. caratteristiche del luogo di intervento: geomorfologiche, geologiche, geominerarie, idrogeologiche, vegetazionali e paesaggistiche
4. programma dei lavori con indicazione degli eventuali mezzi da adoperare e interventi di risistemazione dell'area
5. eventuale piano di gestione dei rifiuti di estrazione di cui al Dlgs 117/2008
6. perizia di stima dell'eventuale progetto di risistemazione

## **2. DELIMITAZIONE DELL'AREA OGGETTO DELLA DOMANDA DI PERMESSO DI RICERCA**

L'area di ricerca in oggetto è ubicata nel bacino marmifero di Torano ad una quota altimetrica compresa tra circa 460 e 780 m. s.l.m. e risulta, come già detto, interna al mappale n.147 del Foglio n.27 del NCTEU del Comune di Carrara. Tale area, che risulta libera in disponibilità del Comune di Carrara, è caratterizzata dalla presenza di monte vergine e confina verso Sud-Est col mappale n.4 foglio 34 di titolarità SAM, verso Nord con la cava n.61 "Valpulita", verso Nord-Est con la cava n.56 "Battaglino C" (che ha accorpato le cave n.62 Cima Valpulita e n.91 "Valbona A"), e verso Sud-Est con la cava n.94 "Valbona B". Per l'inquadramento dell'area si rimanda alle seguenti figure ed alle Tavola 1 e 2 allegata alla presente relazione.



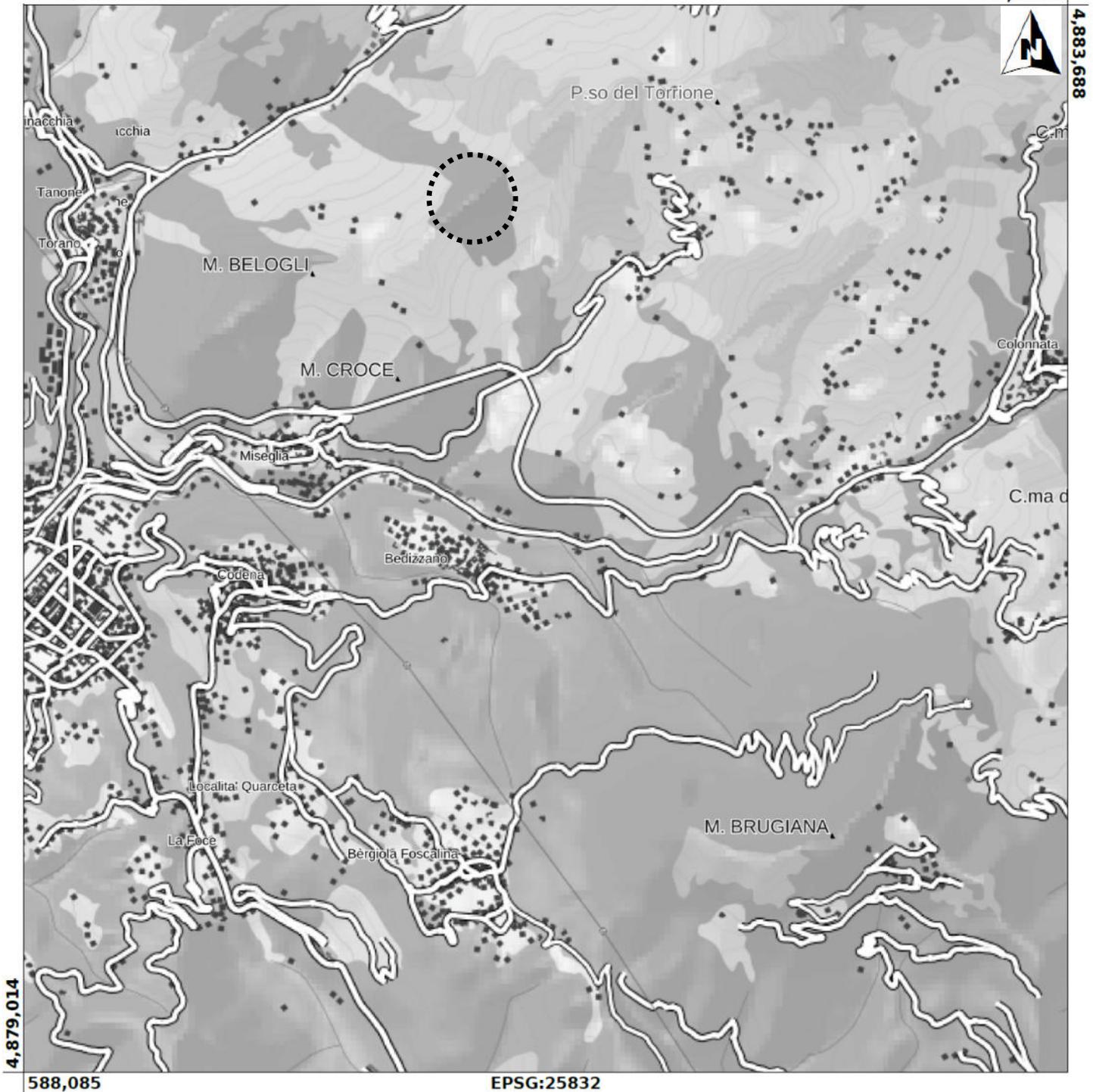
Regione Toscana



## Regione Toscana - SITA: Cartoteca

Scala 1 :25,000

592,627.4



**Figura 1** – Corografia zona oggetto richiesta di permesso di ricerca (in tratteggio nero). Scala 1:25.000 (Geoscopio R.T.)



Regione Toscana



## Regione Toscana - SIPT: Cartoteca

Scala 1 : 10.000

591.104,2

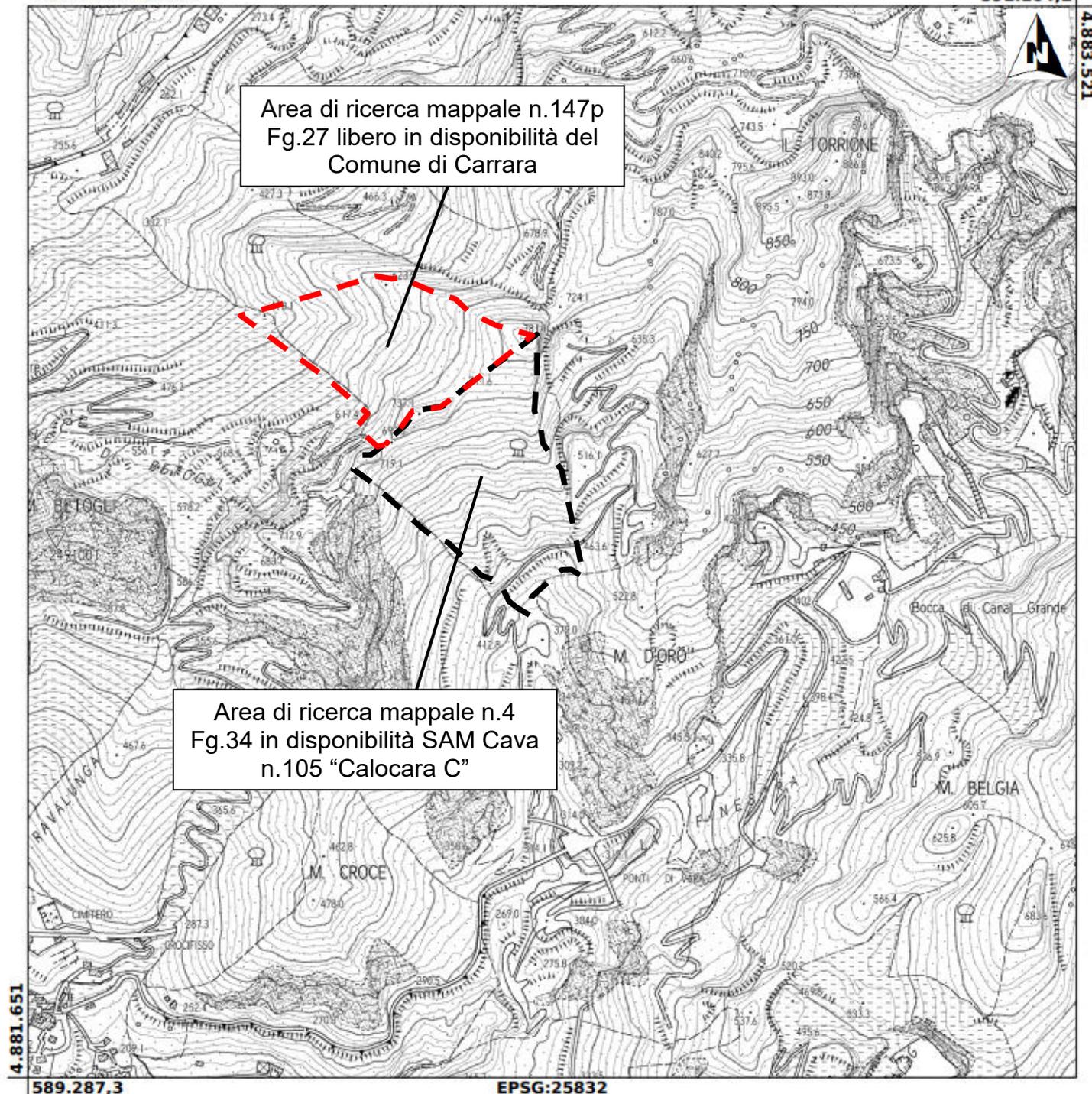


Figura 2 – Ubicazione topografica zona oggetto richiesta di permesso di ricerca (in tratteggio rosso).  
Scala 1:10.000 (da Geoscopio R.T.)



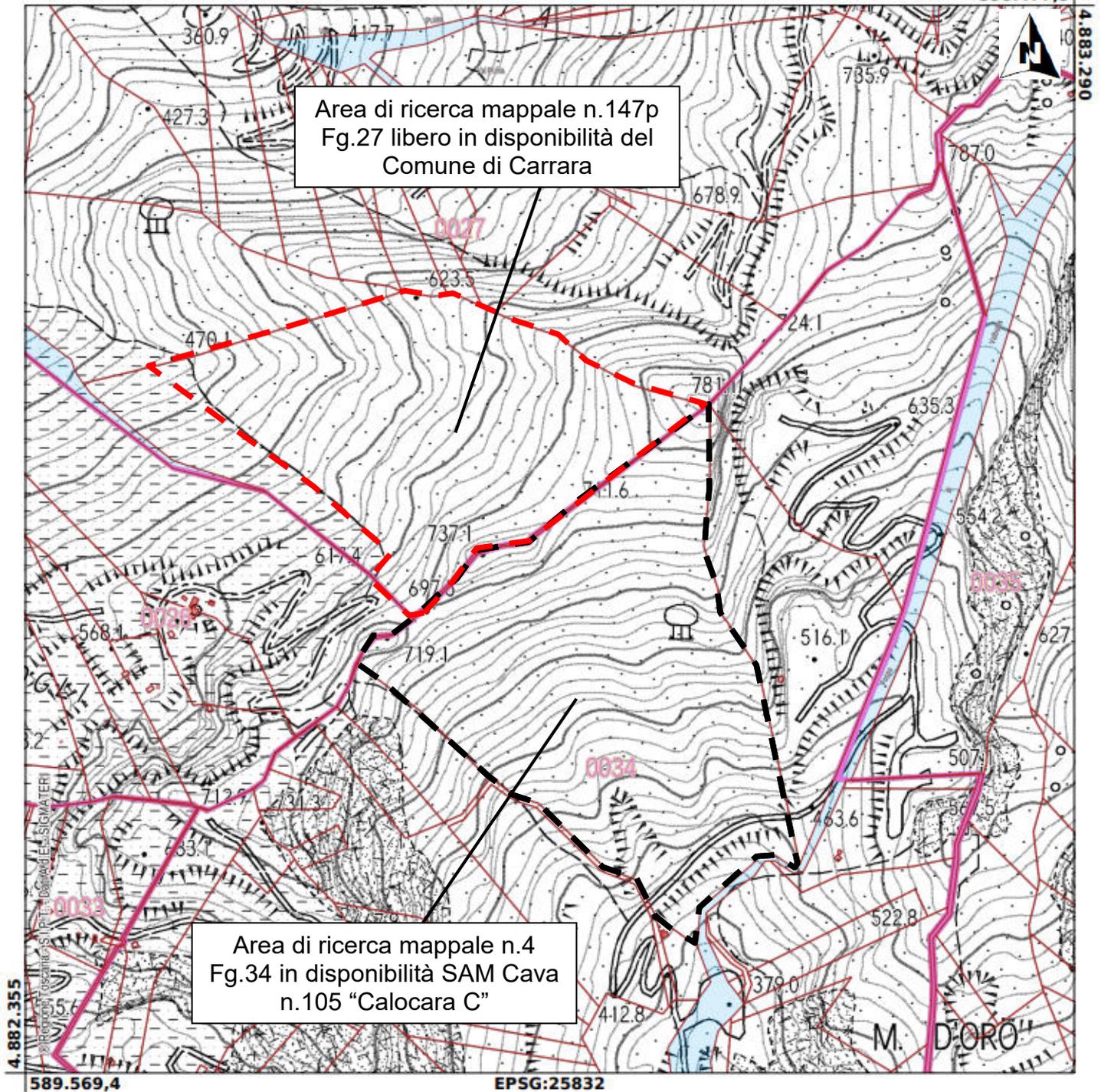
Regione Toscana



## Regione Toscana - SIPT: Cartoteca

Scala 1 :5.000

590.477,9



**Figura 3** – Ubicazione topografica e catastale zona oggetto richiesta del presente permesso di ricerca

(in tratteggio rosso) Mappale n.147 Foglio n.27. Scala 1:5.000 (da Geoscopio R.T.)



**Figure 4** – Localizzazione panoramica zona oggetto richiesta di permesso di ricerca (in tratteggio giallo) (da Google Earth Pro)

### **3. SCOPI DELLA RICERCA, TITOLO PER RICHIEDERE IL PERMESSO, VINCOLI E LIMITAZIONI D'USO PRESENTI NEL TERRITORIO INTERESSATO E CRITERI DA ADOTTARSI PER IL LORO RISPETTO**

Lo scopo principale della ricerca è quello di valutare la consistenza e la qualità marmorea del giacimento in modo che la ditta possa valutare la possibilità di richiedere al Comune di Carrara l'affitto della porzione più ad Est dell'area in oggetto ed eventualmente elaborare un progetto che rispetti tutte le limitazioni del caso.

Al fine di valutare preventivamente eventuali vincoli e limitazioni d'uso per la zona in oggetto, è stata condotta un'analisi di alcune cartografie allegate ai PABE ed una ricerca sul portale web Geoscopio di Regione Toscana. Nella figura 5, estratta dalle Carte F1.4 e F1.5 - Disciplina dei suoli, delle attività estrattive e degli insediamenti - allegate ai PABE, **risulta evidente che l'area per cui si richiede il permesso di ricerca non è interessata da condizionamenti ostativi che precludano la presentazione della domanda di permesso stessa.**

Infatti, la quasi totalità di questo mappale oggetto di richiesta di permesso di ricerca è inquadrato come **“Area di ricerca”** ai sensi dell’**art.33 c.1** delle NTA dei PABE come di seguito riportato:

**Art. 33 Limiti generali per le attività estrattive**

1 . Nelle “Aree di ricerca” individuate con apposito simbolo grafico nelle tavole del Q.P., la presentazione di un progetto di coltivazione è subordinato all’esecuzione di una fase di ricerca ai sensi dell’art. 29 della l.r. 35/2015 che dimostri la sussistenza delle condizioni giacimentologiche favorevoli allo sfruttamento del giacimento nel rispetto del PABE. Da tali adempimenti sono esclusi i progetti presentati prima dell’adozione del presente piano, fermo per il resto quanto disposto dal successivo articolo 46 comma 2.

A puro titolo informativo, si segnala che negli estremi settori Nord-Est e Sud-Est di questo mappale viene indicata una fascia inquadrata come **“Crinali da tutelare”** ai sensi dell’**art.8 c.7 lett.c**, caratterizzata dalle seguenti limitazioni:

c) i crinali e le vette da tutelare

- il PABE tutela le aree individuate con la dicitura **“Crinali da tutelare”**, indicati nelle tavole del Q.P. Il progetto di coltivazione dovrà comunque approfondire, nell’ambito della valutazione paesaggistica di cui al successivo art.36, il valore paesaggistico storico-testimoniale dei crinali presenti, anche se non ricompresi tra quelli individuati dal Piano.

- nelle aree dei **“Crinali da tutelare”** non è permessa alcuna lavorazione di cava in superficie. Le nuove attività estrattive e l’ampliamento delle attività estrattive esistenti possono avvenire solo in galleria con ingressi a quote inferiori a quelle dell’area da tutelare. Sono fatti salvi i lavori di messa in sicurezza che non comportino modifiche morfologiche. In tali aree, alla richiesta di autorizzazione dovrà essere allegato uno studio sulla stabilità dei fronti di scavo che dovrà interessare porzioni di territorio tali da riguardare l’intero versante prospiciente l’area di escavazione comprensivo dei crinali e delle vette di rilievo paesaggistico individuati nell’area. Tale studio dovrà inoltre evidenziare il franco tetto/vetta, attestando l’esclusione di eventuali cedimenti di superficie per l’escavazione in sotterraneo;

- nelle aree di cui sopra, in corrispondenza di tecchie esistenti e cave attive, è possibile realizzare la messa in sicurezza delle sottostanti aree di lavorazione, anche con limitate modifiche morfologiche, purché non vengano intaccate le aree sommitali e non si modifichi la geometria principale del versante.

Inoltre, tutta l’area relativa al mappale oggetto di ricerca è caratterizzata dalla sigla **“A4 – vulnerabilità media”** per la tutela delle sorgenti e dei pozzi idropotabili secondo l’**art.27 c.7** come di seguito riportato:

7. Nelle aree individuate con la sigla A4 nelle Tavole del Q.P. definite a vulnerabilità media, le imprese esercenti attività estrattive già autorizzate dovranno, entro un anno dall'entrata in vigore del presente piano:

- adottare le soluzioni previste dal successivo art. 29;
- presentare un dettagliato studio idrogeologico atto a verificare la compatibilità delle tecniche di taglio utilizzate con la tutela delle sorgenti captate per scopi idropotabili.

La porzione centro occidentale di questo mappale risulta inoltre caratterizzata da un'area a pericolosità geomorfologica elevata / molto elevata secondo l'art 32 delle NTA dei PABE

#### **Art. 32 Ravaneti a pericolosità geomorfologica**

1. I titolari di autorizzazione all'escavazione che hanno nella propria disponibilità ravaneti che insistono in aree definite a "Pericolosità geologica elevata e molto elevata" nelle Tavole del Q.P. devono presentare all'Amministrazione comunale un apposito studio sulla stabilità dei ravaneti e gli eventuali progetti di messa in sicurezza e, nel caso di ravaneti classificati R1, di risistemazione ambientale entro ventiquattro mesi dall'entrata in vigore del PABE.

2. Nel caso di ravaneti in disponibilità ad una pluralità di soggetti autorizzati, oppure con parti non concesse a soggetti autorizzati, deve essere presentato uno studio di stabilità complessiva e un eventuale progetto di messa in sicurezza che interessi tutto il ravaneto.

3. Gli eventuali lavori di messa in sicurezza potranno essere eseguiti anche per stralci funzionali.

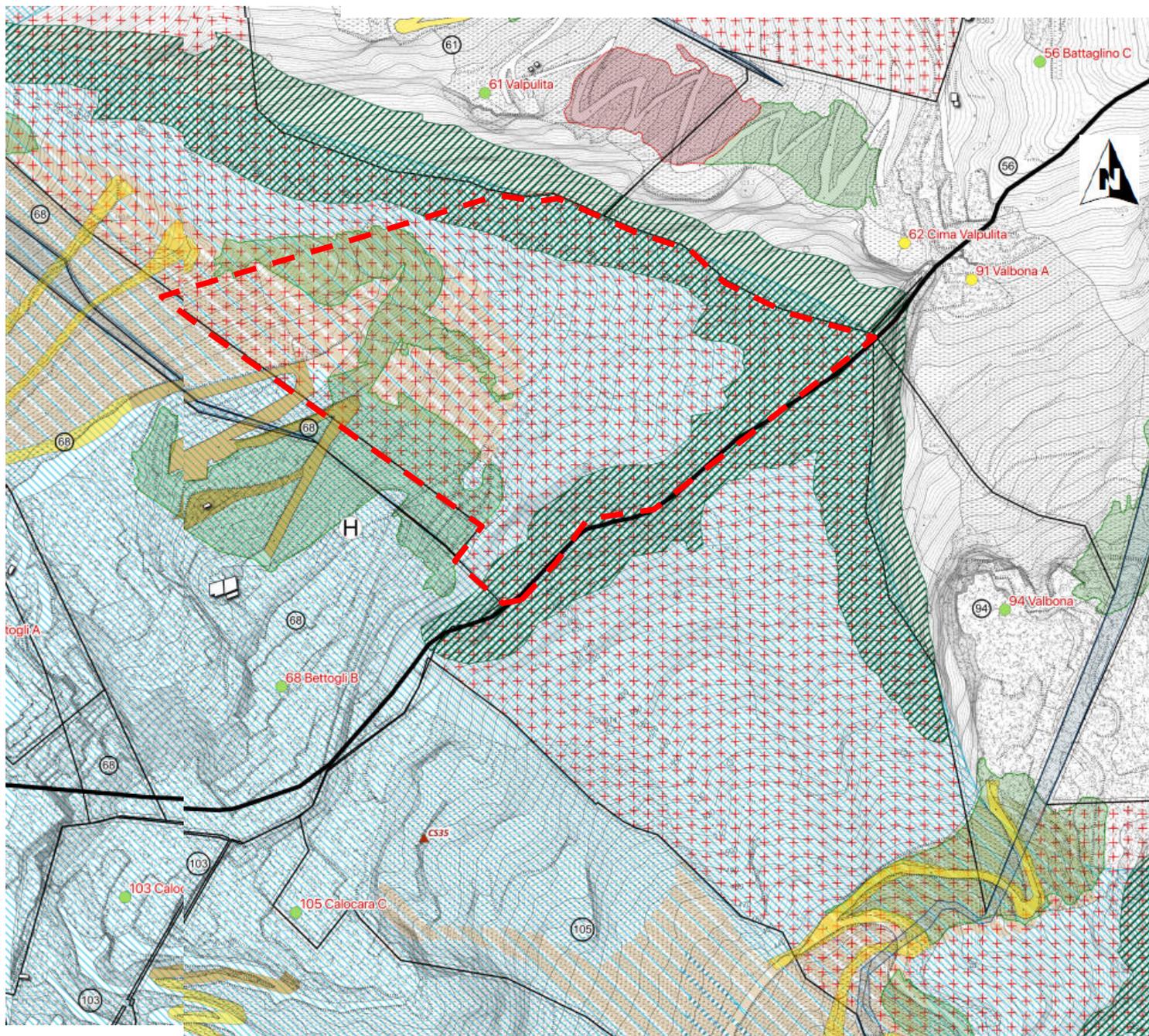
4. La mancata presentazione degli studi di stabilità o dell'eventuale progetto di messa in sicurezza costituisce causa ostativa all'approvazione di nuovi progetti di coltivazione o varianti sostanziali e all'accesso al sistema di premialità previsto al successivo art. 40. La mancata realizzazione delle opere previste nel progetto di messa in sicurezza integra la fattispecie di cui all'art. 21 lett. e) della l.r. 35/15.

Infine, si segnala, sempre nella porzione centro occidentale di questo mappale, la presenza di un ravaneto "R2" soggetto a tutela secondo quanto indicato all'**art.31 c.4**:

4. Le aree indicate con la sigla R2 nelle Tavole del Q.P., sono ravaneti soggetti a tutela per la funzione di immagazzinamento idraulico e possono essere oggetto di opere oppure essere rimossi solo previa approvazione di un progetto di compensazione idraulica che può prevedere anche il riposizionamento in sicurezza in aree limitrofe del materiale detritico costituente il ravaneto ad esclusione della frazione più fine.

Per quanto riguarda il permesso di ricerca, non avendo in programma di effettuare lavorazioni o indagini invasive, ma solamente rilievi di tipo topografico e geologico/geostrutturale/geomeccanico, da espletare tra l'altro a quote inferiori e nello specifico nella porzione relativa alla cava n.94 posta in adiacenza al mappale oggetto di richiesta, non si prevedono interazioni di sorta per cui debbano essere applicate le procedure di tutela sopracitate che andranno invece ben valutate e rispettate in sede di eventuale presentazione di un progetto.

Secondo la Cartografia riportata in figura 6, l'area per cui si richiede il permesso di ricerca ricade parzialmente in zona a Vincolo Idrogeologico secondo il R.D. 3267/1923 e, secondo cartografia del PIT con valenza di Piano Paesaggistico estratta da Geoscopio R.T. e riportata in figura 7, risulta parzialmente vincolata ai sensi dell'art.142 c.1 lett.g del D.Lgs 42/2004.



**Figura 5** – stralcio delle Carte F1.4 e F1.5 - Disciplina dei suoli, delle attività estrattive e degli insediamenti - allegata ai PABE – con individuazione dell'area di richiesta di permesso di ricerca (in tratteggio rosso). Scala arbitraria

## Legenda



Limiti amministrativi comunali



Perimetro Bacino Estrattivo

### Localizzazione Cave e stato di attività (art.1 c.7)



CAVE ATTIVE



CAVE DISMESSE



SITI ESTRATTIVI DISMESSI



Aree in disponibilità



Fosse Demaniali



Aree di ricerca (art.33 c.1)



Zone di protezione speciale ZPS/ZSC (art.8 c.1,2)



Zona di tutela ZPS/ZSC (art.8 c.4)



Crinali da tutelare (art.8 c.7 lett.c)



Aree di elevato valore conservazionistico (art.6 c.4)



Circo glaciale (art.6 c.3)



Morfotipo Dorsale Carbonatica DOC (art.33 c.4)



Aree di margine (art.33 c.2)



Emergenze geologiche (art.8 c.7 lett.a1)



Grotte (art.8 c.7 lett.a2)



Cave storiche (art.8 c.7 lett.b1)

### invarianti strutturali Piano Strutturale



Antiche vie di lizza (art. 8 c.7 lett.b2)



Piani inclinati (art.8 c.7 lett. b2)



RET Sentieristica C.A.I. (art. 8 c.7 lett. b5)

### Tracciato ferrovia Marmifera (art.8 c.7 lett.b4)



in superficie



in galleria

### Viabilità e Parcheggi (art.26)



Parcheggio



Strade di arroccamento comprensoriali



Strada di arroccamento singola cava



Viabilità pubblica

### classificazione edifici (art.11)



Edifici privi di valore - c3a (art.15)



Edifici coerenti con il contesto - c2b (art.14)



Edifici di valore architettonico - c2a (art.13)



Edifici di valore storico-testimoniale - c1 (art.12)



Postazioni primo soccorso (art.25 c.1))



Piazzole per soccorso elicotteri (art.25 c.2)

### Disciplina dei suoli



Br - Zone residenziali esistenti (art.19)



Dc - Zone Espositive - Laboratori - Commerciali (art.20)



Fm - Zona Mercatale di progetto (art.22)



Di - Zone industriali/artigianali (art.21)



Fc - Zone per attività didattico/culturali (art.23)



As - Zone di interesse storico testimoniale (art.24)

### Ravaneti soggetti a tutela (art.31)



R1 (art.31 c.3)



R2 (art.31 c.4)



Pericolosità geologica elevata e molto elevata (art.32)



Corsi d'acqua



Aree immagazzinamento idrico (art.30 c.2)



Masterplan sicurezza idraulica bacini a monte (art.30 c.3)



Sorgenti (art.8 c.7. lett.a3 - art. 27))

### Tutela delle sorgenti e dei pozzi idrop.



A1 - zone di rispetto (art.27 c.2)



A2 - vulnerabilità elevata (art.27 c.3)



A3 - Vulnerabilità medio alta (art.27 c.4,5,6)



A4 - Vulnerabilità media (art.27 c.7)



Regione Toscana



## Regione Toscana - SIPT: Vincolo idrogeologico

Scala 1 : 5.000

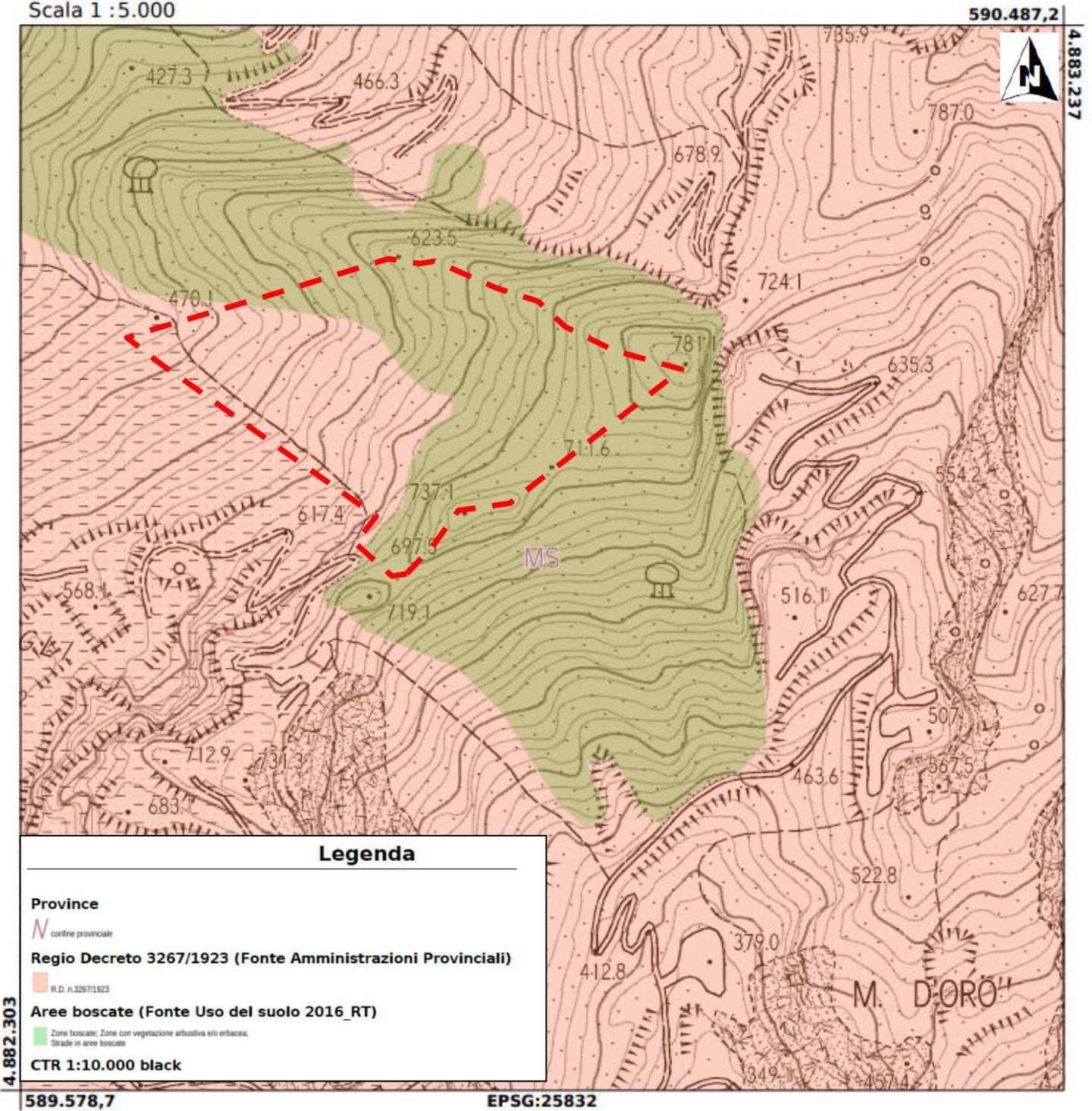


Figura 6 – Carta del Vincolo idrogeologico con individuazione dell'area di richiesta permesso di ricerca (in tratteggio rosso). Scala 1:5.000 (da Geoscopio R.T.)



Regione Toscana



MINISTERO  
PER I BENI E  
LE ATTIVITÀ  
CULTURALI

## Cartografia del PIT con valenza di Piano Paesaggistico

Scala 1 : 5.000

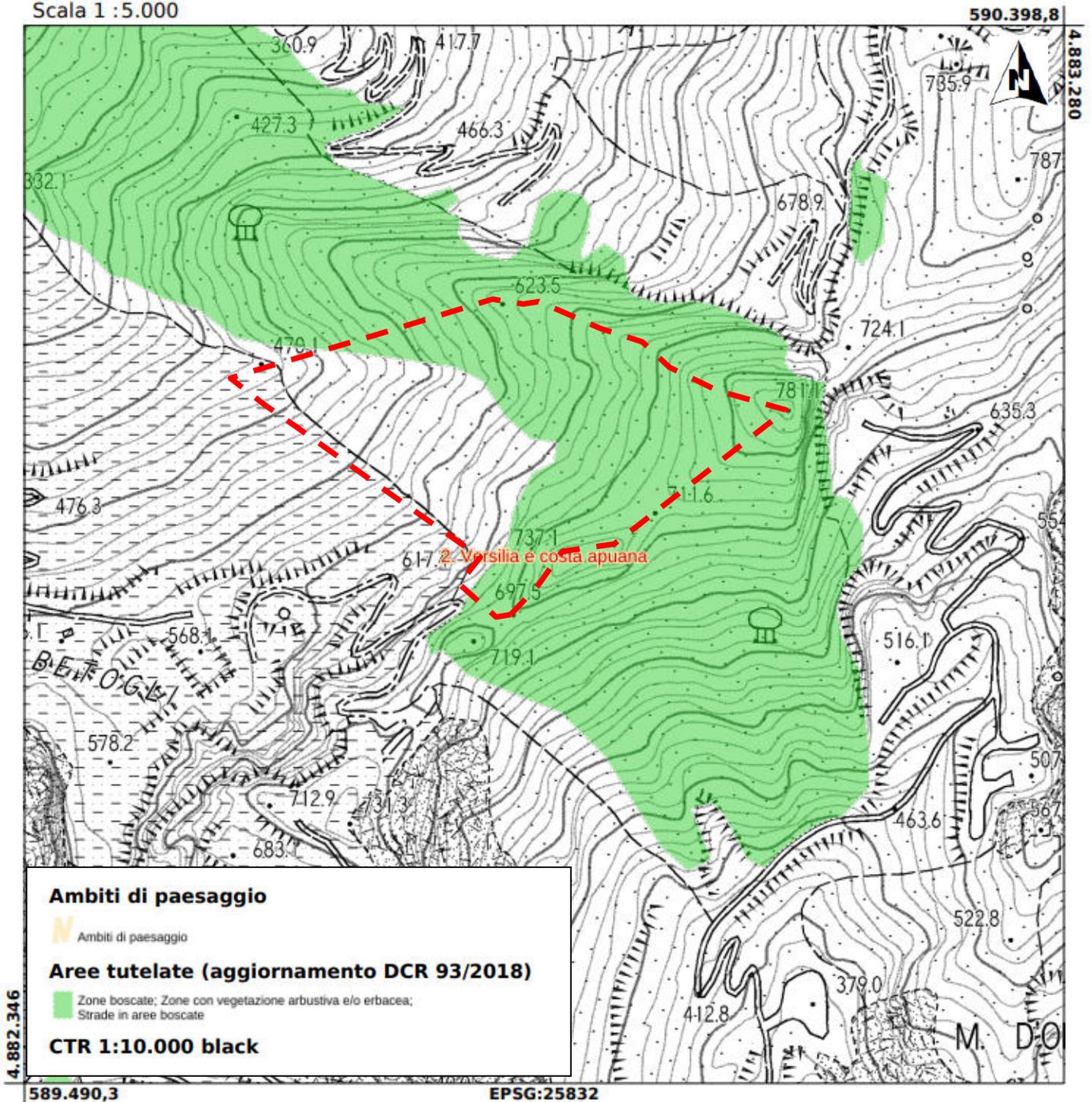


Figura 7 – Cartografia del PIT con valenza di Piano Paesaggistico con individuazione dell'area di richiesta di permesso di ricerca (in tratteggio rosso). Scala 1:5.000 (da Geoscopio R.T.)

#### 4. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI STUDIO

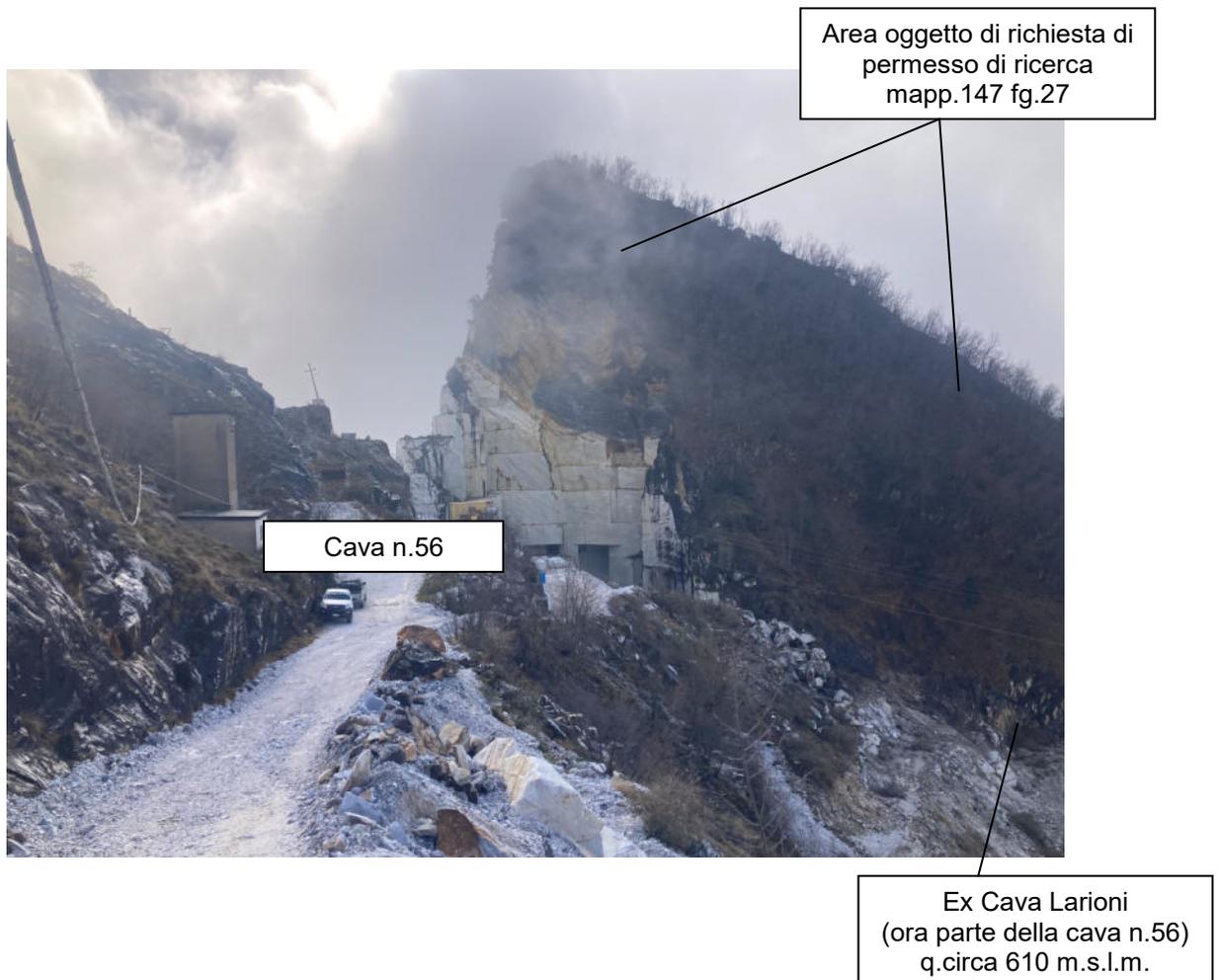
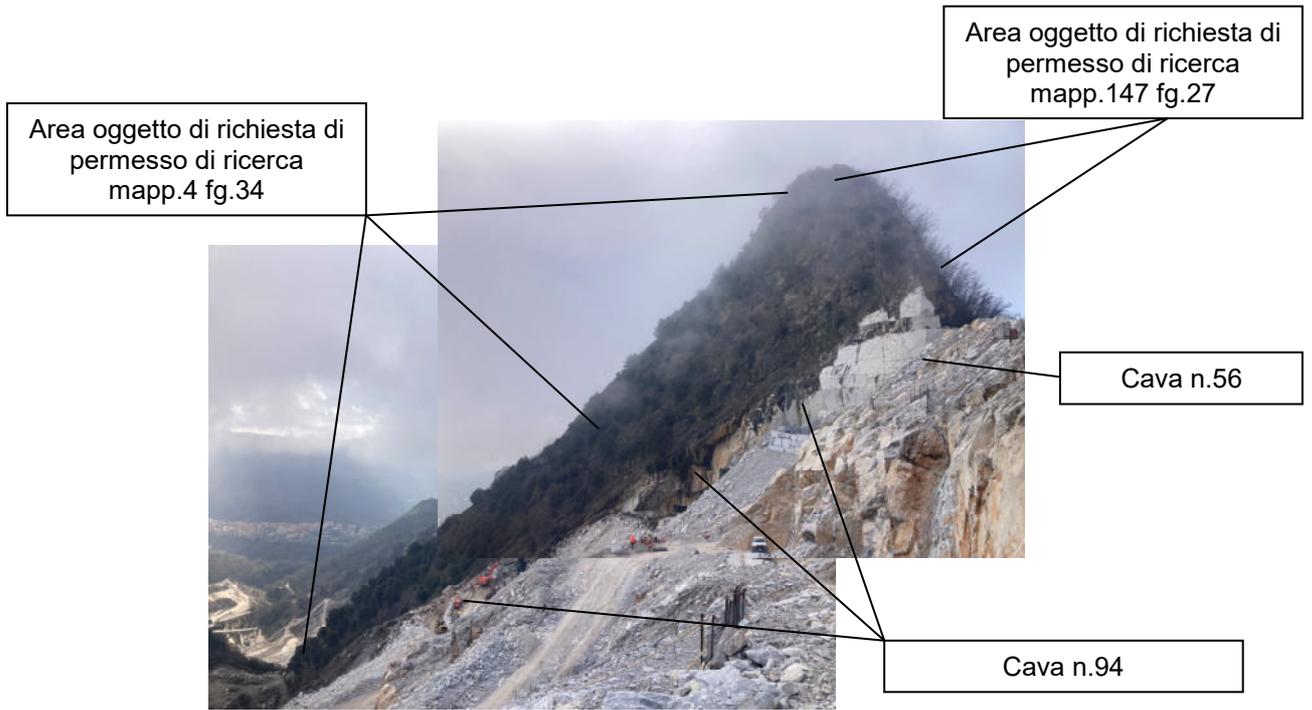
##### 4.1. Caratteristiche geomorfologiche

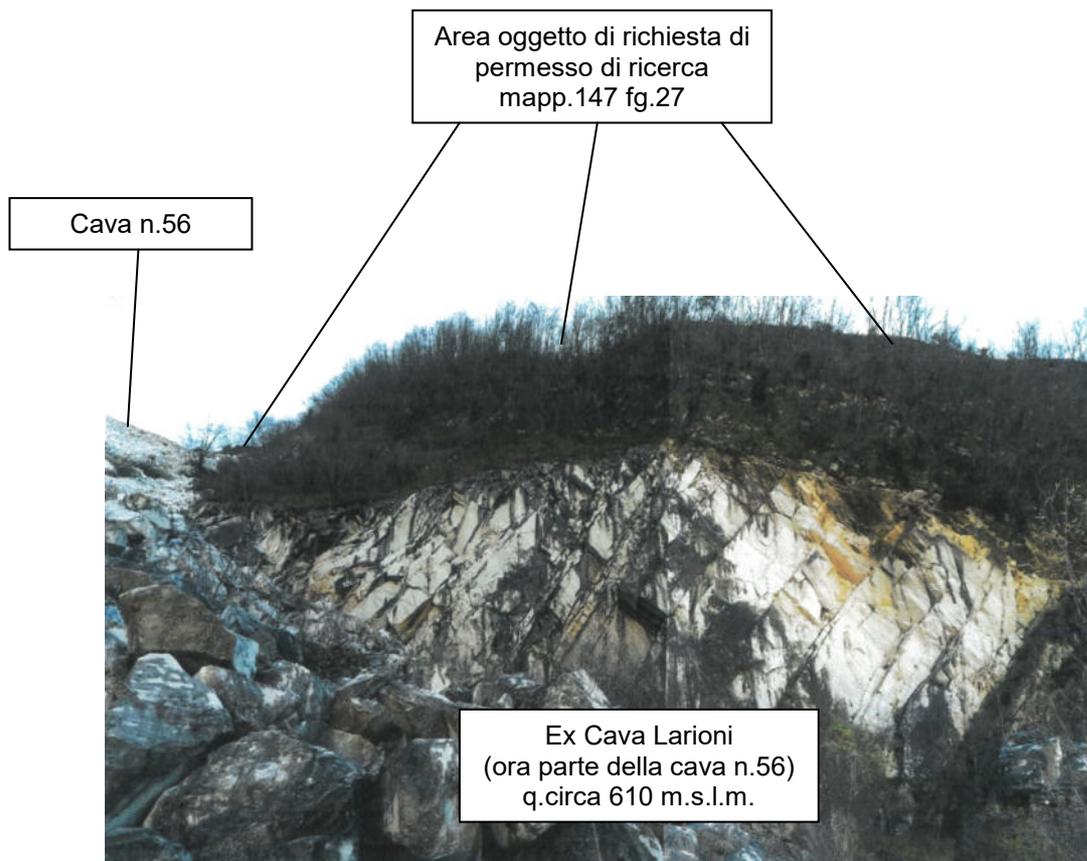
L'area di studio è ubicata sul versante occidentale del Complesso Apuano e si colloca all'interno dei bacini marmiferi del carrarese, nello specifico, come già detto, nel bacino di Torano al limite con il bacino di Miseglia a Sud. Il sito in oggetto si colloca ad una quota compresa tra 460 e 780 m s.l.m. sul versante occidentale di una vetta secondaria del M.Torrione (circa 900 m s.l.m.). Tale versante, che denota una pendenza media di circa 35°/40°, risulta per la maggior parte caratterizzato da roccia affiorante alla superficie topografica e coperto a tratti da una esigua coltre di terreno che ha permesso l'instaurarsi di vegetazione prevalentemente arbustiva. Più verso la cava n.105, è inoltre presente un'area detritica riconducibile a ravaneto.

La porzione Est del mappale in oggetto, che poi è quella che interessa maggiormente per gli studi che verranno eseguiti se verrà attivato il permesso di ricerca, risulta esente da fenomeni gravitativi e da significative forme di erosione diffusa. Si segnala, nell'estremo settore sud-orientale del lotto in oggetto, la presenza di corpo di colata da trasporto in massa e da fenomeni di erosione lineare non significativi.

Attorno all'area in oggetto, come già descritto, sono presenti alcuni siti estrattivi attivi e non, sia a cielo aperto sia in sotterraneo, che hanno permesso di ipotizzare preliminarmente l'effettiva presenza e disposizione geometrica del giacimento marmoreo in profondità nell'area di ricerca, come evidente nelle seguenti fotografie e come meglio descritto più avanti.









## LEGENDA

### Cave



Perimetro Bacino/Sottobacino



Area scavata (ae)



Aree in disponibilità delle cave



Cave attive



Cave dismesse



Siti estrattivi dismessi



Traccia di canale di scarica



### Ravaneti (h3)

Discariche di materiale di scarto delle cave. Oltre ai corpi detritici scaricati lungo i versanti di cava sono cartografati i depositi e/o manufatti realizzati nei fondivalle dei bacini estrattivi (riempimenti, terrapieni, rilevati, piazzali, viabilità etc....) utilizzando i medesimi materiali di scarto originati dall'attività estrattiva.



### Canale di debris flow



### Ruscellamento e/o erosione concentrata

Aree soggette a fenomeni di erosione lineare o incanalata lungo impluvi o versanti ad acclività medio-alta spesso associate a solchi di erosione.

### Forme di denudazione



Orlo di scarpata di degradazione o di erosione  
Sono cartografati i principali orli di scarpata naturale



Orlo di scarpata di frana  
Sono cartografate le principali nicchie di frana indipendentemente dal loro stato di attività

### Forme di accumulo e relativi depositi



### Corpo di frana complessa attiva (a1cma) e quiescente (a1cmq)

Frane generate da due o più tipi di movimento. Sono cartografati i principali corpi di frana caratterizzati, spesso, da geometrie complesse, talvolta coalescenti e con piede che assume di frequente la tipica forma a lobo. Le evidenze geomorfologiche suggeriscono, in generale, tipologie quiescenti anche se sono individuabili riattivazioni di singole porzioni degli originali corpi di frana. Più rare risultano le riattivazioni totali.



### Corpo di colata da trasporto in massa di detrito (debris flow) attiva (a1dfa)

Frane che interessano il materiale detritico di scarto prodotto dalle cave di marmo (ravaneti) scaricato lungo i versanti interni ai bacini estrattivi. Sono cartografati i corpi di frana più significativi originatisi da uno o più eventi gravitativi tra loro coalescenti.

#### 4.2. Caratteristiche geologiche

Dal punto di vista geologico, le formazioni litoidi affioranti nella zona appartengono tutte alla serie toscana metamorfica; in particolare si ha:

- ❖ calcare selcifero (Lias medio-sup)
- ❖ marmo zebrino (Lias inf-medio?)
- ❖ marmi (Lias inf)

Superficialmente nell'area oggetto di permesso di ricerca, viene segnalata la presenza di rocce appartenenti alla formazione del calcare selcifero. Alla base di quest'area, dove sono attive le lavorazioni nelle attigue cave nn. 56 (che ha accorpato le cava nn. 62 e 91), 94 e 91, sono presenti estesi affioramenti di marmo s.l.. In questa sede non è stato ritenuto necessario descrivere in dettaglio le singole formazioni, che comunque si presentano nella loro facies più tipica, ampiamente descritta nella letteratura geologica.

Dal punto di vista tettonico, 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, scorse sotto il margine continentale fino a portare le rocce appartenenti a questa zona a profondità di circa 10 Km dentro la crosta, dove subirono trasformazioni metamorfiche di una certa intensità, comunque in facies Scisti Verdi. I calcari, depositatisi circa 180 milioni di anni prima, si trasformarono in marmi. Le formazioni apuane, nel loro complesso, sollecitate dalle spinte compressive diedero luogo ad una serie di accavallamenti che produssero grandi pieghe isoclinali; parallelamente ai piani assiali di queste ultime si generò, nei marmi ed in alcuni altri litotipi apuani, una scistosità di flusso pervasiva, (verso di macchia). In questa fase si formarono grandi pieghe isoclinali come la Sinclinale di Carrara, l'Anticlinale di Vinca e altre pieghe minori.

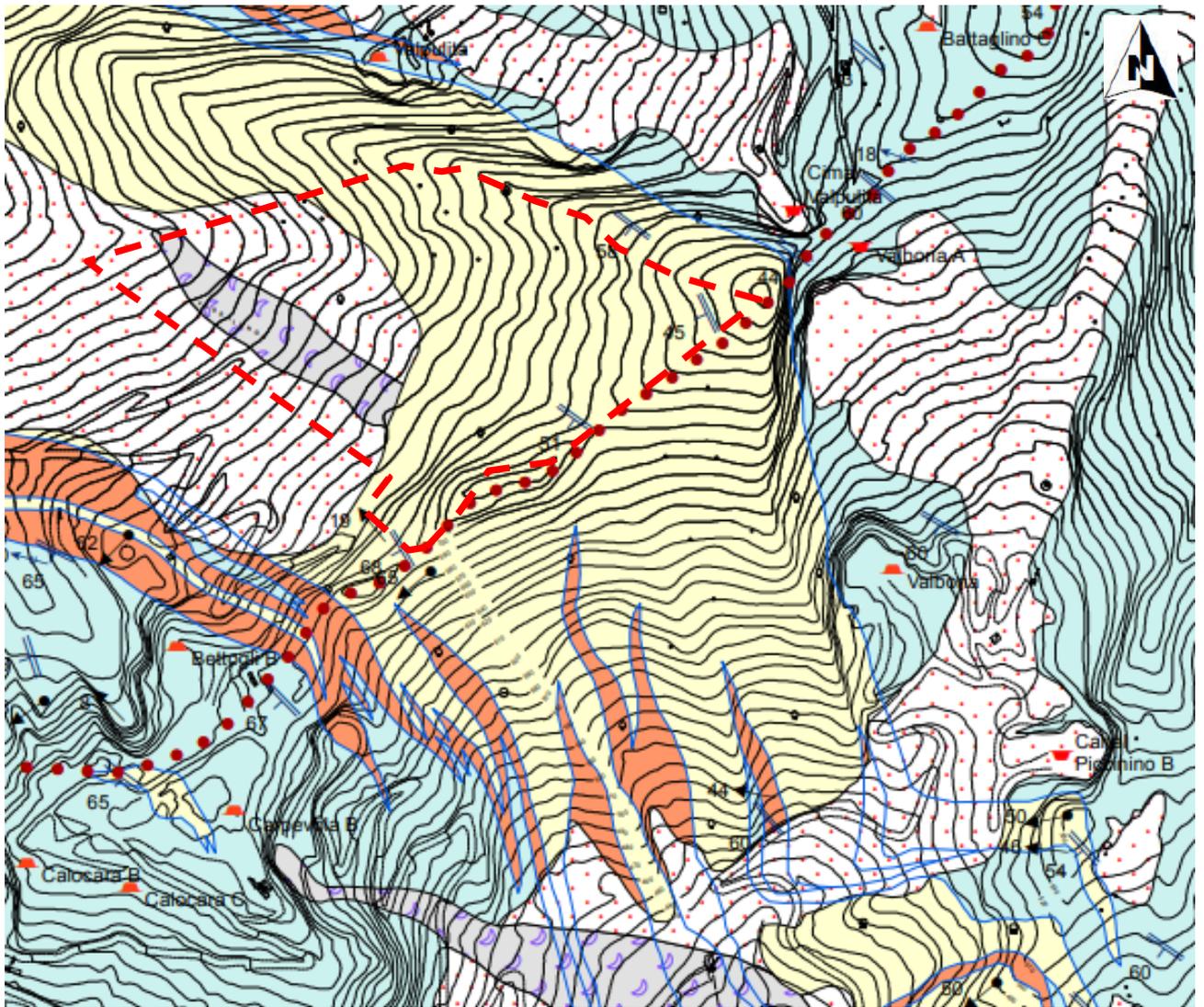
Quando il metamorfismo diminuì di intensità, al perdurare delle spinte compressive, si formarono le grandi faglie, inverse e trascorrenti, che interessano tutte le formazioni della serie metamorfica. Le spinte compressive divennero sempre meno intense finché si passò ad una fase distensiva della crosta, che portò ad un denudamento tettonico e che, insieme a fenomeni erosivi, ha portato all'esumazione del complesso metamorfico apuano.

Si passò quindi da un regime compressivo ad uno distensivo in cui si svilupparono fasce di taglio duttile che causarono movimenti centrifughi rispetto al nucleo della catena. Questa fase

deformativa originò altre pieghe da millimetriche a chilometriche e rimise in movimento le faglie preesistenti in senso contrario o generandone di nuove.

Più nello specifico, la zona di studio si colloca nella zona di piano assiale della Sinclinale di Carrara che vede la presenza, in superficie, dell'affioramento principale di calcari selciferi con sottili intercalazioni laminate di marmo zebrino. Procedendo in profondità, una volta raggiunti i marmi ci ritroviamo quindi sul fianco diritto della sinclinale stessa.

La stratificazione/scistosità, dove osservabili, hanno un andamento abbastanza regolare, con direzione compresa tra N 110° e 150° ed immersione verso Sud Ovest, con pendenza variabile tra 45° e 60°, come visibile nella seguente fotografia scattata nella zona dove sono attive le lavorazioni della Cava n.94 vicino alla zona oggetto della presente richiesta. È inoltre ben osservabile anche il contatto stratigrafico (tettonizzato) tra marmo venato (sotto) e calcare selcifero (sopra).



**Fig. 9** – stralcio della carta geologica G2.2 (Tav. Sud) allegata ai PABE con individuazione dell'area di richiesta permesso di ricerca (in tratteggio rosso). Scala 1:5.000

## LEGENDA

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|    | Limite del Comune di Carrara                             |  | Limite bacini marmiferi del Comune di Carrara            |
|    | Stratificazione a polarità sconosciuta                   |  | Stratificazione orizzontale a polarità sconosciuta       |
|    | Superficie di clivaggi o scistosità inclinata di 1° fase |  | Superficie di clivaggi o scistosità inclinata di 2° fase |
|    | Asse di piega di 1° fase                                 |  | Asse di piega di 2° fase                                 |
|    | Lineazione di estensione di 1° fase                      |   |  |
|    | Contatto stratigrafico e/o litologico                    |  | Sovrascorrimento principale                              |
|    | Contatto tettonico                                       |  | Contatto tettonico sinmetamorfico                        |
|  | Cave attive  |   |  |
|  | Cave dismesse  |   |  |
|  | Siti estrattivi dismessi                                 |   |  |

### Forme di accumulo e relativi depositi

|   |   |  |
|---|---|--|
|  |  | Corpo di frana complessa attiva (a1cma) e quiescente (a1cmq) |
|  |   | Ravaneti   |

### Unità Toscane metamorfiche Successione mesozoica e terziaria

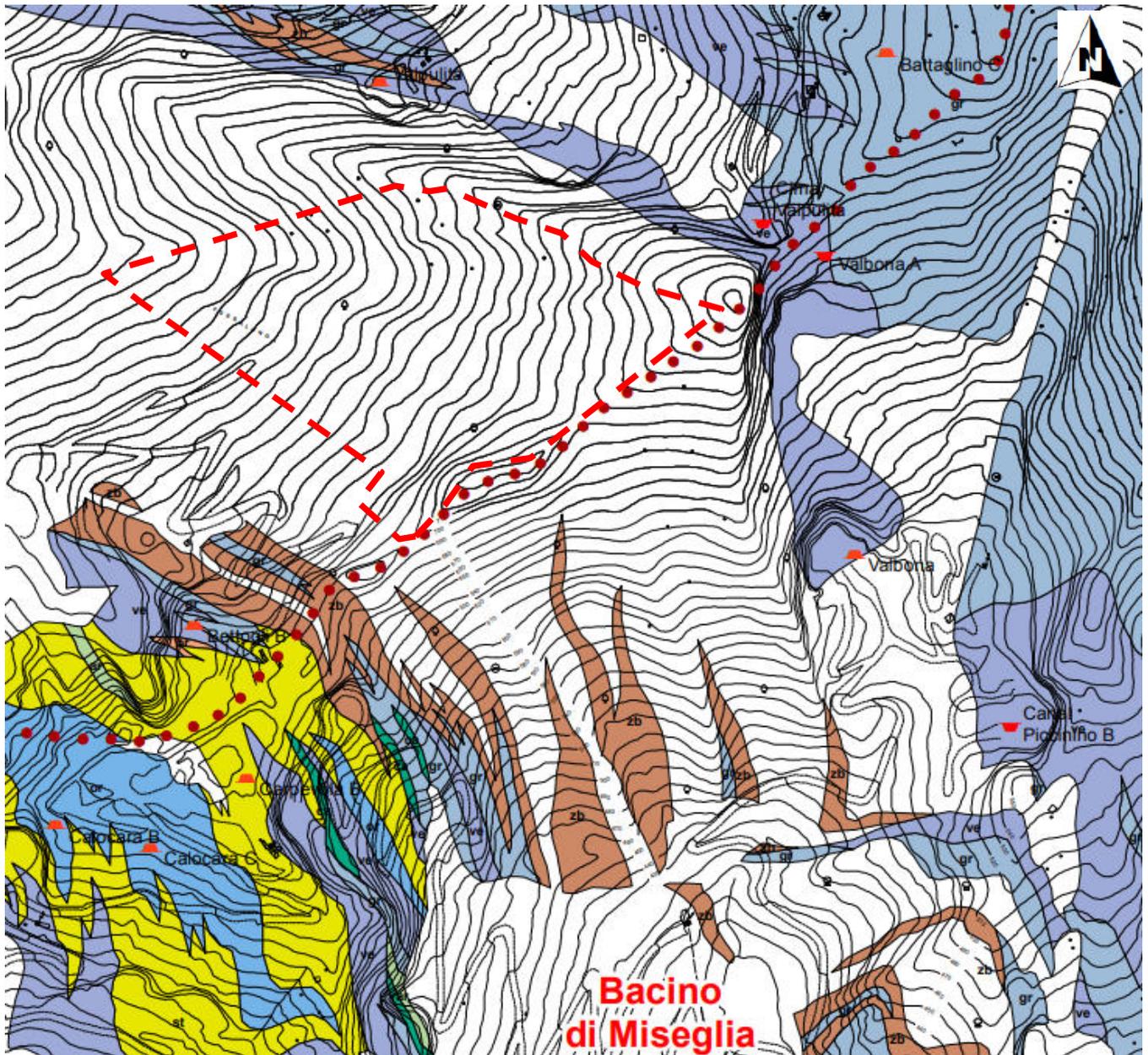
|   |  |
|---|--|
|  | Scisti sericitici:<br>Filladi muscovitiche verdastre, rosso-violacee e più raramente grigie, con rari e sottili livelli di filladi carbonatiche, marmi a clorite e metaradiolariti rosse. CRETACICO INF.-PALEOGENE   |
|  | Metacalcari selciferi:<br>Metacalcilutiti grigio scure con liste e noduli di selci e rari livelli di metacalcareniti in strati di potenza variabile spesso alternati con strati più sottili di calcescisti e filladi carbonatiche grigio scure con tracce di pirite e ammoniti piritizzate. LIAS MEDIO-SUP     |
|  | Marmo zebrino:<br>Marmi, metacalcari rosati e metabrecce con matrice rosata, con sporadiche selci. Marmi bianchi e color avorio con sottili livelli di marmi a muscovite e, più raramente, di calcescisti grigio-verdastri; localmente livelli di filladi carbonatiche. LIAS INF. - (MEDIO?)                   |
|  | Marmi:<br>Marmi bianchi, grigi, color avorio e giallo con sottili livelli di marmi a muscovite più raramente di calcescisti grigio-verdastri; localmente livelli di filladi carbonatiche dolomie e marmi dolomitici. Breccie monogeniche metamorfiche a elementi marmorei da centimetrici a metrici. LIAS INF. |

#### 4.3. Caratteristiche giacimentologiche e geominarie

Come già detto, il mappale oggetto di richiesta di permesso di ricerca, in superficie è caratterizzato dalla presenza di litologie appartenenti al Calcarea Selcifera. Un primo esame della zona mette in evidenza la presenza di varietà merceologiche apprezzabili ad una certa profondità rispetto alla superficie topografica come visibile nelle vicine cava n.56 e n.94 che sono state e vengono lavorate andando a seguire i corsi di marmo venato e di marmo grigio come evidente nella carta delle varietà merceologiche di Meccheri et al. di cui si riporta uno stralcio nella seguente Figura 10.

Dal punto di vista mineralogico il marmo venato, che viene coltivato in adiacenza all'area oggetto di richiesta, risulta caratterizzato da metacalcari a grana media di colore dal bianco al bianco perlaceo fino a grigio chiaro, con venature più scure da molto regolari ad anastomizzate e spesse in media dal mm al cm. Non rare macchie grigie di forma irregolare talvolta caratterizzate da isorientazione. Mentre il marmo grigio, coltivato poco più ad Est, è caratterizzato da metacalcari di colore da grigio chiaro a grigio scuro attraversati da vene grigie più chiare o più scure. Il colore scuro più o meno uniforme è da mettere in relazione alla presenza di pirite microcristallina e/o pigmento carbonioso. Non di rado si osservano masse e/o strati dolomitici più o meno regolari e continui e livelli ocracei con pirite. A titolo di esempio si allegano alcune fotografie scattate nella zona.





**Fig. 10** – carta delle varietà merceologiche allegata ai PABE (Tav. Sud) con individuazione dell’area di richiesta permesso di ricerca (in tratteggio nero). Scala 1:10.000

**LEGENDA:**



Limite amministrativo  
del Comune di Carrara



Perimetro Bacino/Sottobacino

**CAVE**



Cave attive



Cave dismesse



Siti estrattivi dismessi



Limite litologico delle formazioni produttive

**VARIETA' MERCEOLOGICHE DI MARMO**



**MARMO ZEBRINO**

Marmi a grana fine da biancastri a color avorio, talora leggermente rosati, caratterizzati da interstrati filladici ricchi in fillosilicati, quarzo pirite e dolomite.  
(Formazione geologica: Marmo Zebrino). Zona estrattiva: Carrara, Provincia di Massa Carrara.  
Lias inf.



**MARMO ORDINARIO**

Marmi a grana fine o media – grossa, di colore bianco perlaceo fino a grigio chiaro, in genere piuttosto omogenei o variamente punteggiati da macchie grigie più o meno sviluppate e sfumate dovute a presenza di pirite microcristallina.  
(Formazione geologica: Marmi). Zona estrattiva: Alpi Apuane, Provincia di Massa Carrara e Lucca.  
Lias inf.



**MARMO STATUARIO**

Marmi a grana grossa, di colore bianco avorio – bianco latte, a volte tendente al giallo beige molto chiaro e generalmente assai uniforme dovute a tracce di muscovite microcristallina omogeneamente distribuita nella prevalente matrice carbonatica.  
(Formazione geologica: Marmi). Zona estrattiva: Alpi Apuane, Provincia di Massa Carrara e Lucca.  
Lias inf.



**MARMO VENATO**

Marmi a grana media, di colore dal bianco al bianco perlaceo, fino a grigio chiaro, con venature più scure da molto regolari ad anastomizzate e spesse in media dal mm al cm. Non sono rare macchie grigie di forma irregolare talvolta caratterizzate da isorientazione.  
(Formazione geologica: Marmi). Zona estrattiva: Alpi Apuane, Provincia di Massa Carrara e Lucca.  
Lias inf.



**MARMO GRIGIO**

Marmi di colore da grigio chiaro a grigio scuro attraversati da vene grigie più chiare o più scure. Il colore scuro più o meno uniforme dell'insieme è dato da pirite microcristallina e/o pigmento carbonioso. Non di rado sono presenti masse e /o strati dolomitici più o meno regolari e continui e livelli ocrei con pirite.  
(Formazione geologica: Marmi). Zona estrattiva: Alpi Apuane, Provincia di Massa Carrara e Lucca.  
Lias inf.

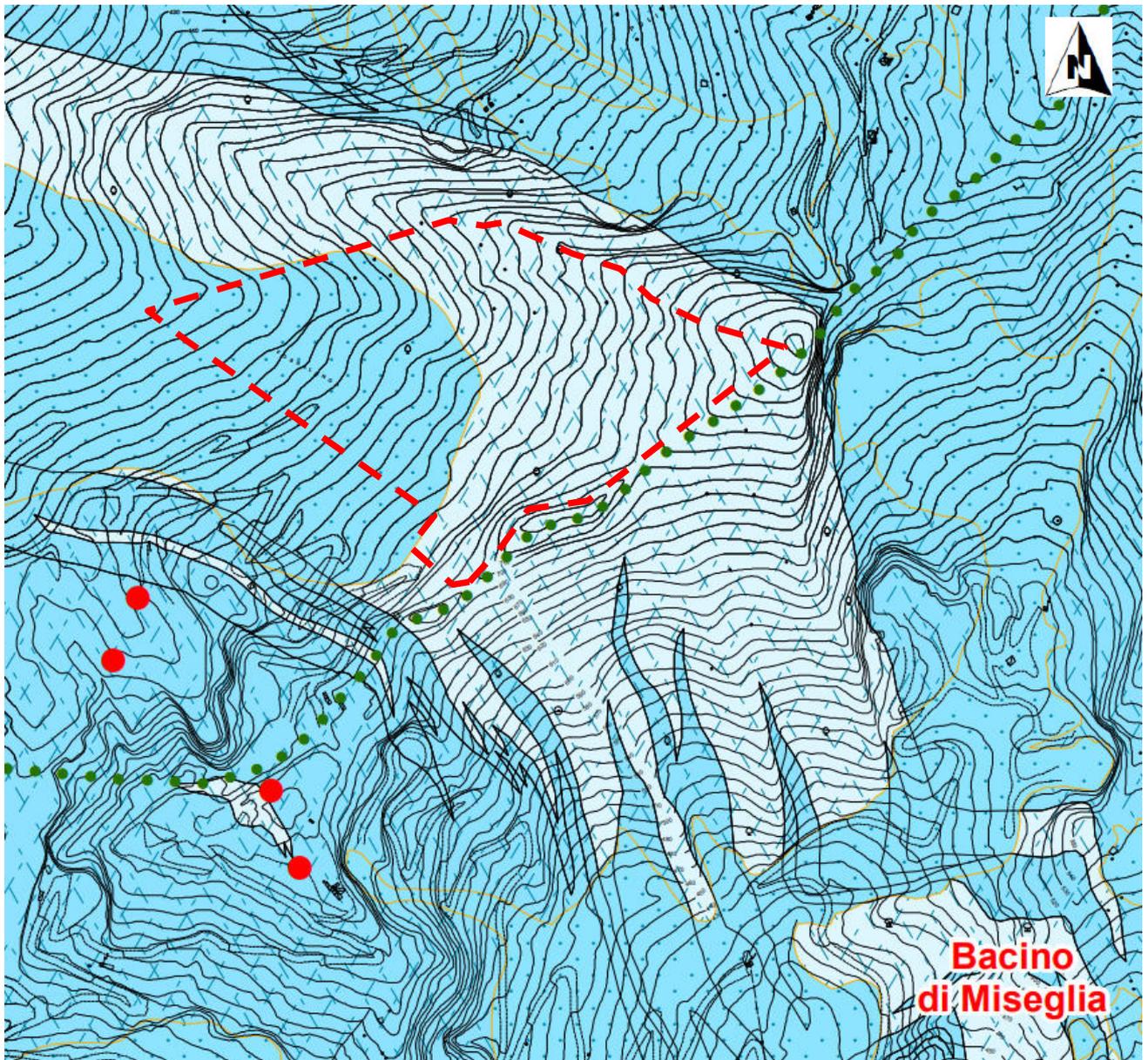
#### **4.4. Caratteristiche idrografiche e idrogeologiche**

Dal punto di vista idrogeologico, nella zona oggetto di studio non vengono segnalate, a livello di letteratura aggiornata a novembre 2023, linee d'acqua e/o sorgenti e neppure cavità carsiche di rilievo.

Dal punto di vista della permeabilità, i litotipi affioranti nella zona possono essere riuniti secondo due classi:

- Classe V - Rocce a permeabilità alta per fessurazione ("marmi")
- Classe IV - Rocce a permeabilità medio-alta per fessurazione ("calcare selcifero")

Le caratteristiche di permeabilità dei litotipi nell'area di indagine rivelano l'assenza di un livello impermeabile superficiale che permetta la formazione di un acquifero locale e, allo stesso tempo, favoriscono una circolazione idrica sotterranea profonda, il cui andamento dipende dal grado di fratturazione delle rocce carbonatiche. Per l'individuazione delle caratteristiche idrogeologiche locali, si rimanda alla seguente Figura 11 che rappresenta uno stralcio della Carta idrogeologica G4.2 (Tav. Sud) allegata ai PABE del comune di Carrara.



**Fig. 11** – stralcio della Carta idrogeologica G4.2 (Tav. Sud) allegata ai PABE con individuazione della zona di richiesta permesso di ricerca (in tratteggio rosso). Scala 1:5.000.

## LEGENDA



Limite amministrativo  
del Comune di Carrara



Perimetro Bacino/Sottobacino

### Classi di permeabilità relativa per i complessi idrogeologici in depositi quaternari, artificiali attuali e recenti (h3) Permeabilità primaria per porosità

| Grado di permeabilità  | Depositi quaternari, artificiali attuali e recenti (h3)                               |
|------------------------|---|
| alta                   |  5   |
| medio-alta             |  4   |
| media                  |  3   |
| medio-bassa            |  2 * |
| da bassa a molto bassa |  1 * |

### Classi di permeabilità relativa per i complessi idrogeologici in roccia Permeabilità secondaria

| Grado di permeabilità  | Complessi carbonatici   |   | Complessi non carbonatici   |
|------------------------|---|---|---|
|                        | Permeabilità per fratturazione e/o carsismo   | Permeabilità per fratturazione  | Permeabilità per fratturazione  |
| alta                   |  V     |   |   |
| medio-alta             |  IV    |  IV    |   |
| media                  |  III * |  III * |   |
| medio-bassa            |   |   |  II |
| da bassa a molto bassa |   |   |  I  |

\* Classi di permeabilità relativa non rappresentate nell'area di studio

— Contatto stratigrafico e/o litologico

#### Limiti dei complessi idrogeologici in roccia

— Emerso      - - - - - Sepolto

— Contatto stratigrafico e/o litologico

#### Limiti dei complessi idrogeologici in roccia

— Emerso      - - - - - Sepolto

#### Sorgenti

 Sorgente captata

#### Prove con traccianti Lycopodium

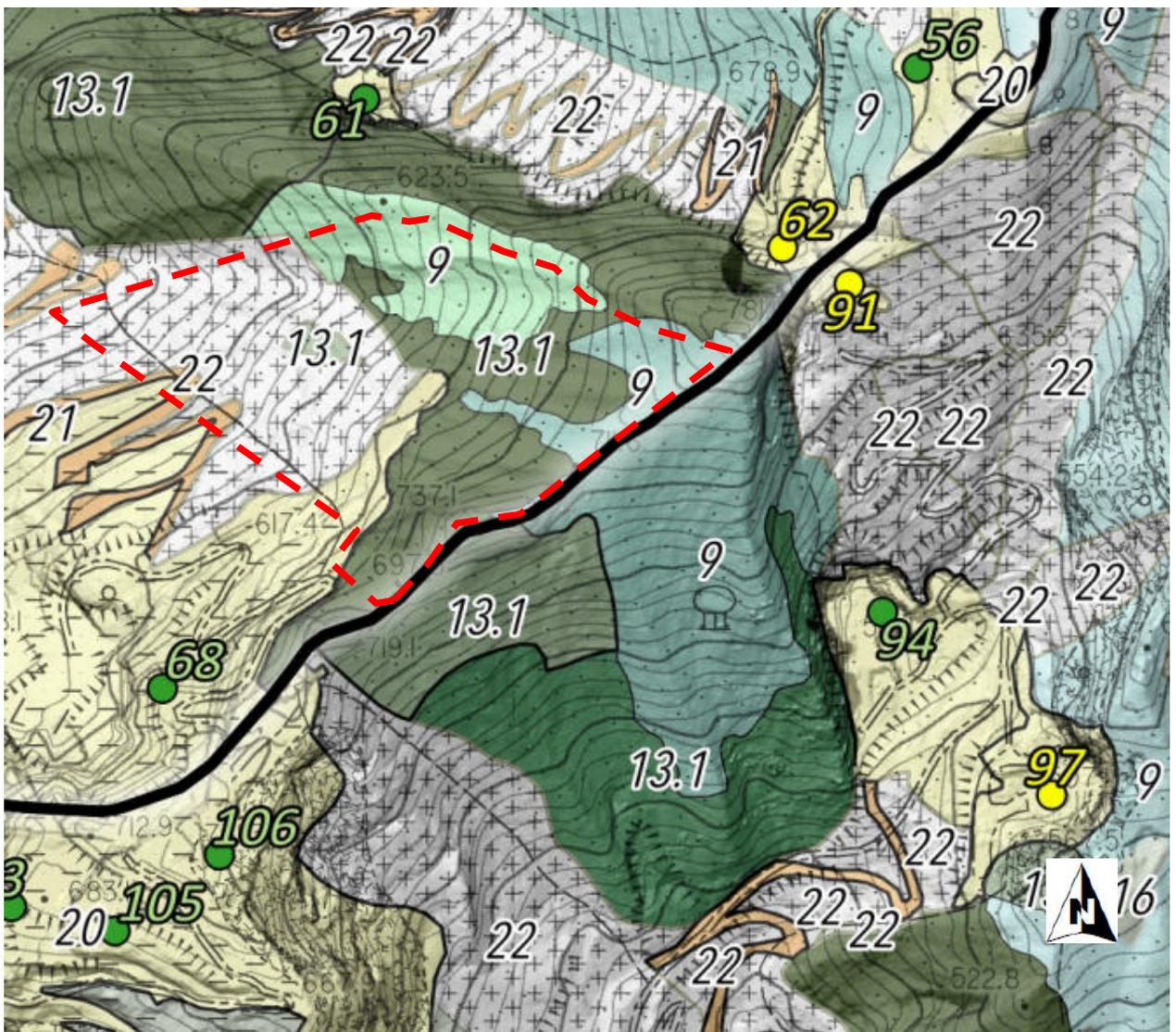
 Negativa

 Positiva

 Tempi di corruzione alti, poche spore in tempi lunghi all'arrivo

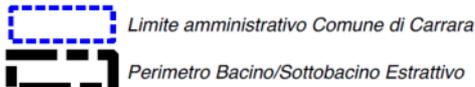
#### 4.5. Caratteristiche vegetazionali e paesaggistiche

Per quanto riguarda le caratteristiche vegetazionali dell'area oggetto di studio si è fatto riferimento alla carta della vegetazione forestale dei bacini estrattivi allegata ai PABE versione maggio 2019 del Comune di Carrara, di cui si fornisce uno stralcio nella seguente figura 12. Le caratteristiche vegetazionali sono quelle normalmente presenti nelle aree di monte vergine delle Alpi Apuane, come indicato nella seguente figura. Si rimanda allo Studio Preliminare Ambientale allegato alla presente richiesta per ulteriori approfondimenti dal punto di vista vegetazionale.



**Fig. 12** – stralcio della Carta C2.4 dei PABE vers. maggio 2019 – vegetazione forestale dei bacini estrattivi con individuazione della zona di richiesta permesso di ricerca (in tratteggio rosso). Scala arbitraria

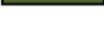
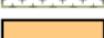
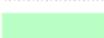
## Legenda



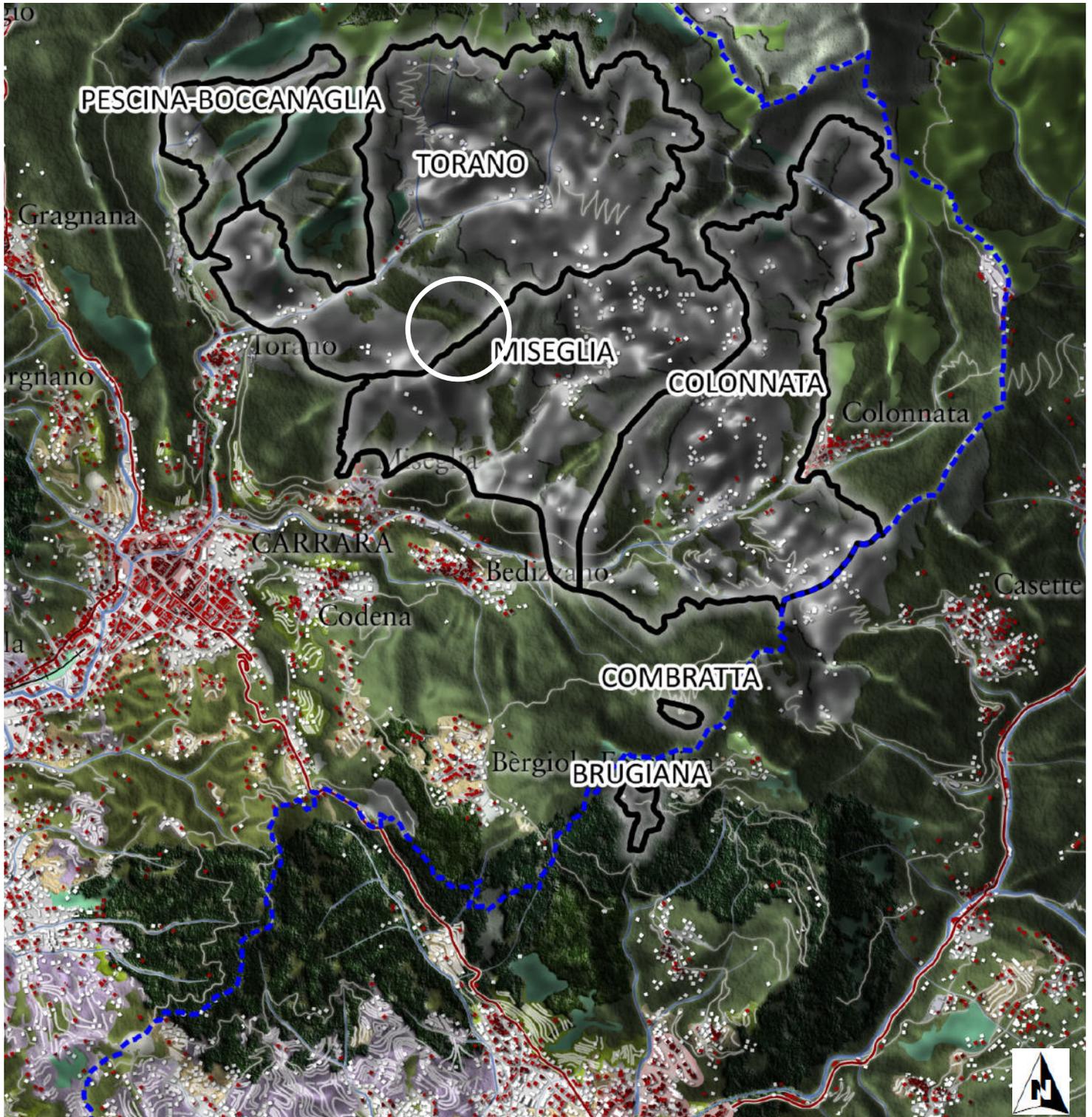
### Localizzazione Cave e stato di attività

- CAVE ATTIVE
- CAVE DISMESSE
- SITI ESTRATTIVI DISMESSI

### Vegetazione Forestale

-  Bosco mediamente sviluppato  
13.1 - Ostrieto pioniero dei calcari duri delle Apuane
-  Bosco mediamente sviluppato  
1.3 - Orno-lecceta con roverella delle zone interne sottotipo delle leccete interne
-  Bosco mediamente sviluppato e/o a densità non colma ascrivibile al tipo  
13.2 - Ostrieto mesofilo a *Sesleria argentea* delle Apuane variante con castagno riferibile a *Roso caninae-Ostryetum carpinifoliae*.
-  Bosco mediamente sviluppato e/o a densità non colma ascrivibile al tipo  
6.1 - Pineta di tipo suboceanico di pino marittimo a *Ulex europaeus* sottotipo con leccio
-  Bosco poco sviluppato, per lo più allo stato arbustivo e/o a bassa densità ascrivibile al tipo  
13.1 - Ostrieto pioniero dei calcari duri delle Apuane
-  Bosco poco sviluppato, per lo più allo stato arbustivo e/o a bassa densità ascrivibile al tipo  
13.2 - Ostrieto mesofilo a *Sesleria argentea* delle Apuane variante con castagno riferibile a *Roso caninae-Ostryetum carpinifoliae*
-  Bosco sviluppato e/o a densità colma ascrivibile al tipo  
13.1 - Ostrieto pioniero dei calcari duri delle Apuane
-  Bosco sviluppato e/o a densità colma ascrivibile al tipo  
1.3 - Orno-lecceta con roverella delle zone interne sottotipo delle leccete interne
-  Bosco sviluppato e/o a densità colma ascrivibile al tipo  
13.2 - Ostrieto mesofilo a *Sesleria argentea* delle Apuane variante con castagno r
-  Bosco sviluppato e/o a densità colma ascrivibile al tipo  
14.4 - Castagneto neutrofilo su rocce calcaree e scisti marnosi
-  Bosco sviluppato e/o a densità colma ascrivibile al tipo  
6.1 - Pineta di tipo suboceanico di pino marittimo a *Ulex europaeus* sottotipo con leccio
-  Bosco sviluppato e/o a densità colma ascrivibile al tipo  
9.2 - Alneto ripario di ontano nero
-  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
-  Pteridieta
-  Ravaneti e copertura detritica priva di vegetazione

Dal punto di vista del paesaggio, la carta dei caratteri del paesaggio Regione Toscana allegata ai PABE, di cui si riporta uno stralcio nella sottostante figura 13 mette in evidenza, per l'area per cui si richiede il permesso di ricerca e relative adiacenze, la presenza di aree estrattive e di boschi all'interno del bacino di Torano del comune di Carrara.



**Fig. 13** – stralcio della Carta B1.2 dei PABE - caratteri del paesaggio Regione Toscana con individuazione della zona di richiesta permesso di ricerca. Scala 1:50.000

## Legenda

-  Limite amministrativo Comune di Carrara
-  Perimetro Bacino/Sottobacino Estrattivo

### INSEDIAMENTI E INFRASTRUTTURE

-  centri matrice
-  insediamenti al 1850
-  insediamenti al 1954
-  insediamenti civili recenti
-  insediamenti produttivi recenti
-  percorsi fondativi
-  viabilità recente
-  aeroporti
-  aree estrattive

-  gariga
-  vegetazione ofiolitica
-  pascoli e incolti di montagna
-  castagneti da frutto
-  vegetazione ripariale
-  boschi planiziali

### AREE UMIDE ED ELEMENTI IDRICI

-  aree umide
-  corsi d'acqua
-  bacini d'acqua

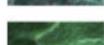
### COLTIVI E SISTEMAZIONI IDRAULICHE-AGRARIE

-  trama dei seminativi di pianura
-  aree a vivaio
-  serre
-  vigneti
-  zone agricole eterogenee
-  vigneti terrazzati
-  oliveti terrazzati
-  zone agricole eterogenee terrazzate

### FASCE BATIMETRICHE

-  0-10
-  10-50
-  50-100
-  100-200
-  200-500
- >500 bathymetric range" data-bbox="575 611 640 631"/> >500

### CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE DEI BOSCHI E DELLE AREE SEMI-NATURALI

-  boschi a prevalenza di leccio
-  boschi a prevalenza di sughera
-  boschi a prevalenza di rovere
-  boschi a prevalenza di faggio
-  boschi a prevalenza di pini
-  boschi a prevalenza di cipresso
-  boschi di abete rosso
-  boschi di abete bianco
-  macchia mediterranea

## **9. PROGRAMMA DEI LAVORI CON INDICAZIONE DEGLI EVENTUALI MEZZI DA ADOPERARE E INTERVENTI DI RISISTEMAZIONE DELL'AREA**

L'area per cui si richiede il permesso di ricerca, come già detto, ad una prima analisi preliminare risulta caratterizzata superficialmente dalla presenza di litologie riconducibili al calcare selcifero che di per sé non risultano sfruttabili a livello giacimentologico. Al fine di ottenere i dati necessari a definire le caratteristiche giacimentologiche più in profondità, si procederà ad analizzare gli affioranti marmorei posti in vicinanza con l'area in oggetto e presenti nelle cave limitrofe che verranno raggiunte con automezzo fuoristrada passando dalla strada di arrocco esistente che si diparte dal settore più elevato del Bacino di Torano. Nel particolare verranno analizzati gli affioramenti marmorei presenti nel settore occidentale delle cava n. 94 "Valbona B" e n.56 "Valbona C" rispettando ovviamente tutte le procedure e le limitazioni in merito alla sicurezza sui luoghi di lavoro. Si potrà, quindi, procedere alla caratterizzazione particolareggiata del sito di ricerca in oggetto effettuando le seguenti indagini conoscitive:

1. esecuzione di rilievi geologici, geomorfologici, idrogeologici di dettaglio
2. esecuzione di rilievi aerofotogrammetrici di dettaglio
3. esecuzione di una campagna di misure geostrutturali e geomeccaniche, sotto forma di stendimenti di misurazione con bussola da geologo, propedeutiche alla classificazione dell'ammasso roccioso oggetto di ricerca, secondo le norme ISRM ed il criterio di Bieniawski, in modo da poter valutare, in definitiva, la resa minima prevista in caso di futura escavazione. Non si renderà necessario alcun carotaggio o indagine invasiva in quanto nelle cave n.94 e n.56 risultano ben visibili le bancate oggetto di escavazione a cielo aperto.
4. fotointerpretazione al fine di dedurre l'andamento della fatturazione locale dell'ammasso roccioso a media scala
5. le suddette attività permetteranno, in definitiva, di elaborare una relazione di sintesi sui risultati raggiunti in modo da valutare l'effettiva sostenibilità a livello giacimentologico.

**Non si renderà necessario alcun intervento di risistemazione dell'area, in quanto le indagini conoscitive programmate, non andranno in alcun modo ad alterare lo stato dei luoghi esistente.**

Al termine delle attività di ricerca verrà presentato un report dettagliato, sulle indagini effettuate e sulle caratteristiche giacimentologiche puntuali rilevate per l'area di ricerca in oggetto, che permetterà di valutare, in definitiva, le caratteristiche geometriche del giacimento e la resa presunta in relazione ad eventuali future lavorazioni.

#### **10. EVENTUALE PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE DI CUI AL DLGS 117/2008**

Non risulta necessario alcun piano di gestione dei rifiuti di estrazione di cui al D.Lgs 117/2008, in quanto le indagini conoscitive programmate, come meglio descritto al capitolo precedente, non genereranno alcun tipo di rifiuto.

#### **11. PERIZIA DI STIMA DELL'EVENTUALE PROGETTO DI RISISTEMAZIONE**

In merito a questo punto, non risulta necessaria alcuna perizia di stima in quanto le indagini previste, non essendo invasive, non altereranno in alcun modo lo stato dei luoghi esistente per cui non si renderà necessario alcun progetto di risistemazione.

#### **12. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Sulla base di tutto quanto sopra riportato, e soprattutto sulla base del tipo di indagini previste (non invasive e non impattanti a livello ambientale), si ritiene che non sia necessario procedere i seguenti elaborati:

- studio di incidenza (allegato G al d.p.r. 357/1997, tenuto conto delle linee guida di cui alla Intesa Stato -Regioni 28.11.2019, G.U. n.303 del 28.12.2019);
- valutazione di impatto acustico; studio relativo alle emissioni di polveri; elaborato relativo alla gestione delle acque meteoriche dilavanti (di cui al regolamento regionale d.p.g.r. n. 46/R del 8.9.2008).

Da quanto emerso dallo Studio Preliminare Ambientale allegato alla presente relazione (elaborato secondo i contenuti di cui all'allegato IV bis alla parte seconda del d.lgs. 152/2006 e di cui all'art. 48 comma 2 della l.r. 10/2010), non si individua alcun tipo di impatto, e relativi interventi di mitigazione/monitoraggio, derivante dalle attività di ricerca previste per l'area e descritte al capitolo 9.

Come già detto, al termine delle attività di ricerca descritte al capitolo precedente verrà presentato un report dettagliato sulle indagini effettuate e sulle caratteristiche giacimentologiche puntuali rilevate per l'area di ricerca in oggetto che permetterà di valutare, in definitiva, le caratteristiche geometriche del giacimento e la resa presunta in relazione ad eventuali future lavorazioni.

Si segnala che la ditta SAM, prevedendo un passaggio della porzione Est del mappale n.34 del foglio n.4 (di propria titolarità e attualmente ricompreso nella cava n.105) alla attigua cava n.94, ha presentato specifica richiesta di permesso di ricerca anche per tale mappale.

La presente richiesta di permesso di ricerca per il mappale n.147p del foglio n.27 permetterà, nel caso in cui dovesse risultare l'effettiva sostenibilità a livello giacimentologico, di valutare la possibilità di presentare un piano di lavoro più razionale ed in continuità con le eventuali lavorazioni potenzialmente da mettere in atto per la porzione Est del mappale n.34 del foglio n.4.

Ovviamente, nel caso in cui dalla ricerca effettuata dovesse risultare la sostenibilità a livello giacimentologico, potrà essere valutata la possibilità di presentare un nuovo progetto che dovrà risultare fattibile nel rispetto della vincolistica esistente, esaminando più nello specifico anche le interazioni a livello ambientale.

Carrara, Febbraio 2024

Dott. Geologo Maurizio Profeti  
*Firmato digitalmente*  
*PRFMRZ73C19B832X*