



COMUNE DI CARRARA
PROVINCIA DI MASSA CARRARA

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA
CAVA "RUGGETTA" N.17

Bacino di Torano
Scheda n. 15 P.I.T./P.P.R

RELAZIONE VEGETAZIONALE PROPEDEUTICA AL
PROGETTO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE E
PAESAGGISTICA

AI SENSI DELL' ART. 45, COMMA 3 NTA P.A.B.E

E DI CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA INDIVIDUATA COME
RAVANETO R1

AI SENSI DELL' ART. 31, COMMA 5 NTA P.A.B.E

LUGLIO 2025

Dott. Biol. A. Fregosi

Committente:

Calacata Crestola S.r.l.
Via Carriona, 230, Carrara (MS)

SOMMARIO

PREMESSA.....	1
1. AREA DI STUDIO	3
2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE: AREA VASTA E RAVANETO R1.....	12
3. ECOSISTEMI	17
4. INQUADRAMENTO CLIMATICO	24
4.1 Precipitazioni e Temperature	24
4.2 Il vento.....	24
4.3 Il regime idrico dei suoli	25
5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE	25
6. FASE DI RIQUALIFICAZIONE: RINVERDIMENTO	29
6.1 Scelta delle specie vegetali.....	31
7. INDICAZIONI DI GESTIONE PER IL RECUPERO VEGETAZIONALE DELLE AREE IN RIPRISTINO E DEL RAVANETO R1	32
8. INTERVENTI DI MANUTENZIONE E CONTROLLO	34
9. INDICAZIONI PER LA GESTIONE DEL RAVANETO R1 E RAPPORTI CON LA RETE ECOLOGICA.....	41
10. MONITORAGGIO.....	46
BIBLIOGRAFIA	48

PREMESSA

Su incarico e per conto della Calacata Crestola srl, con sede legale in Via Carriona, 230, Carrara (MS), si esegue la presente relazione di inquadramento vegetazionale propedeutica al piano di ripristino ambientale redatto ai sensi dell'Art. 17 L.R. 35/2015 e dell'ART. 5 COMMA 1, a) del D.P.G.R. 72/R 2015, a corredo del progetto di coltivazione della Cava n.17 denominata "Ruggetta", ubicata nel Bacino marmifero di Torano.

Lo scopo del piano di coltivazione quinquennale (2025-2030) è la prosecuzione dell'attività estrattiva della Cava n.17 Ruggetta, secondo le indicazioni contenute all'interno della disciplina di piano e della scheda di sito estrattivo del PABE n.15 – Comune di Carrara (MS), e nel contempo migliorare le condizioni logistiche, di sicurezza dei luoghi di lavoro ed ambientali.

La coltivazione dell'unità estrattiva rappresenta il naturale proseguo delle lavorazioni all'interno del bacino estrattivo e la prerogativa fondamentale al fine di mantenere ed incrementare le ricadute socio-economiche a breve termine ed il futuro sviluppo del giacimento a medio e lungo termine.

Dallo stralcio di Tavola F1: Disciplina dei suoli delle attività estrattive e degli insediamenti (quadranti 1 e 4) del PABE scheda n.15 Bacini di Carrara si evince che i depositi detritici oltre ad essere ascritti alle classi di pericolosità geomorfologica elevata e molto elevata, vengono distinti nelle seguenti categorie:

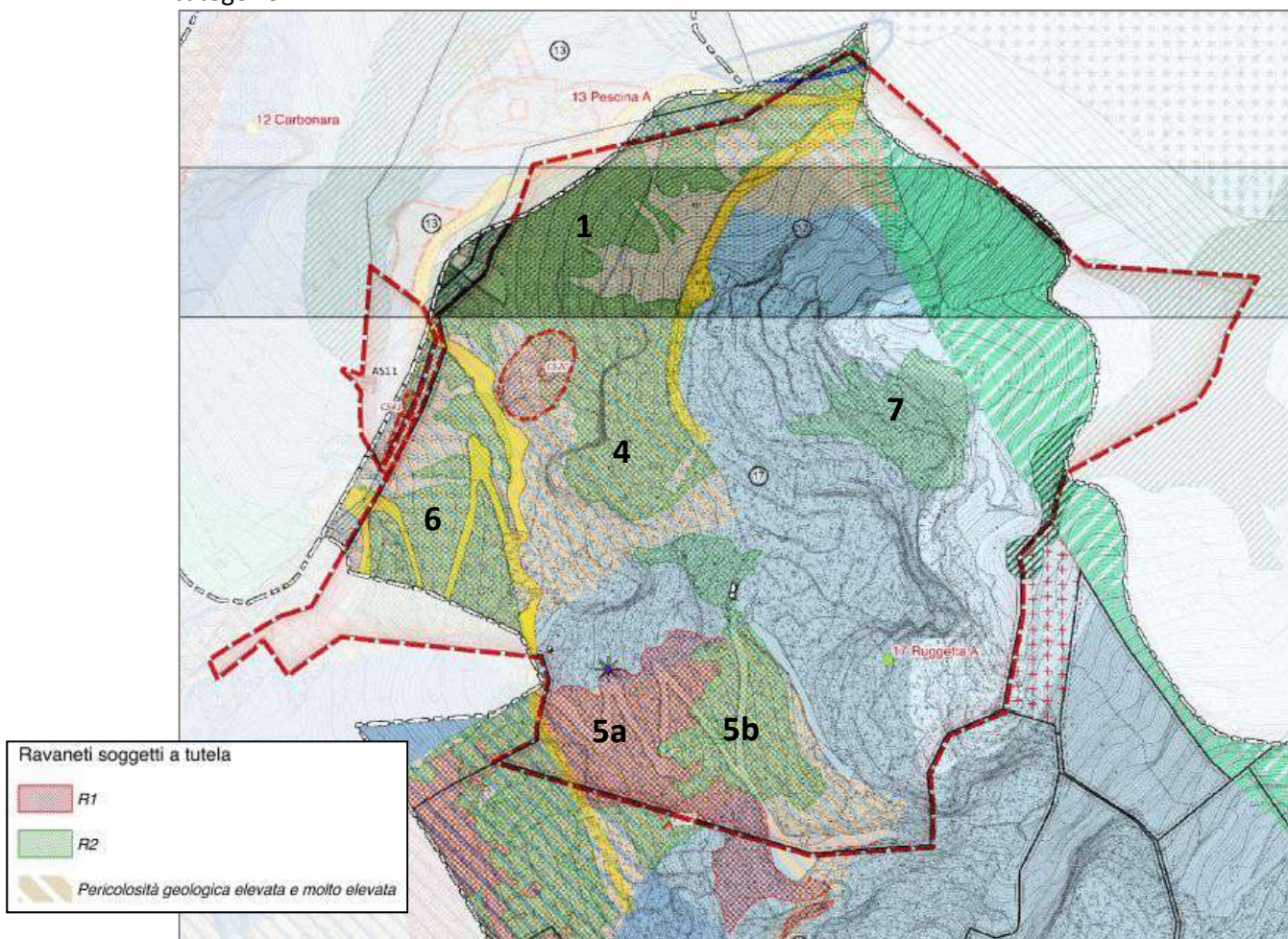


Figura 1: Stralcio di Tav.F1.1-F1.4: Disciplina dei suoli delle attività estrattive e degli insediamenti (quadranti 1 e 4) del PABE scheda n.15 Bacini di Carrara e definizione dei depositi detritici all'interno dell'area in disponibilità.

- **R1 (5a) RAVANETO DELLE CAVE CRESTOLA:** per un conoide detritico nel settore sud-occidentale dell'area in disponibilità ricompreso tra le q.336.0 e 420.0m s.l.m, sottostante la viabilità che conduce all'attuale cantiere sotterraneo e corrispondente a quattro tornanti della vecchia viabilità di arroccamento oggi abbandonata e non più accessibile;
- **R2** nei seguenti casi:
 - o **RAVANETO SUPERIORE (7):** interessa un impluvio ricompreso tra le tecchie della Cava Ruggatta A e della ex-Cava Pescina B ove è ubicata la viabilità di arroccamento impiegata per raggiungere la sommità del versante ed utilizzata per interventi sui gradoni residuali da parte del personale specializzato (tecchiaioli);
 - o **RAVANETO DELLE CAVE CRESTOLA (5b):** è ubicato nel settore sud-occidentale dell'area in disponibilità, nella zona soprastante l'area ascritta alla classe R1 e coincide con il deposito ricompreso tra il piazzale di q.445.0, la cabina elettrica di q.441.0m s.l.m. e la strada di accesso all'attuale cantiere sotterraneo fino al tornante della vecchia viabilità abbandonata sottostante.
 - o **RAVANETO DELLE CAVE RUGGETTA (4),** interessa la porzione superiore del conoide detritico che dal piazzale di q.429.0m s.l.m. e dalla strada di q.437.0m s.l.m. arrivano fino alla ex-cava Ruggetta B;
 - o **RAVANETO DELLE CAVE PESCHINA (1)** interessa la porzione centrale ed inferiore del grande conoide che occupa l'impluvio del Fosso di Pescina;
 - o **RAVANETO DEL TRATTO TERMINALE (6)** è ubicato tra il tratto rettilineo della viabilità che costeggia la ex-Cava Ruggetta B e il limite sud-occidentale dell'area in disponibilità all'interno dell'impluvio del Fosso di Pescina dove è collocata la viabilità di arroccamento.

Non si prevedono interventi all'interno del conoide detritico sottostante la strada che dalla cabina elettrica conduce al cantiere sotterraneo per impraticabilità delle infrastrutture presenti sia dall'alto che dalla sottostante strada che conduce alla Cava n.16 Crestola. **La porzione di ravaneto ascritta a classe R1 pertanto non sarà interessata dal presente progetto.**

La redazione della presente relazione si rende necessaria in relazione a quanto previsto dalle **NTA del P.A.B.E** entrato in vigore recentemente, in particolare **all'Art. 45** *Risistemazione ambientale e paesaggistica dell'area* che al comma 3 recita:

3. La risistemazione ambientale dell'area deve essere finalizzata alla maggior stabilità dei versanti e può comprendere limitate opere di rimodellamento dei suoli. Il progetto deve inoltre comprendere interventi gestionali per la periodica gestione/rimozione delle specie alloctone e essere corredato da uno specifico studio che verifichi, sulla base di analisi vegetazionali e faunistiche secondo i protocolli di ricerca nazionali e regionali, le potenzialità di ripristino attraverso una naturale successione ecologica o se sia necessario attuare interventi di riqualificazione attraverso il ricorso in forma esclusiva a specie autoctone certificate prodotte da vivaio specializzato.

Inoltre, secondo quanto richiesto dall'**Art. 31 comma 5 della NTA del P.A.B.E.** vigente, che recita:

Art. 31 Tutela e gestione dei ravaneti

5. Per le nuove autorizzazioni che riguardano aree in cui siano presenti ravaneti R1 dovrà essere presentato uno studio atto a valutare lo stato di rinaturalizzazione del ravaneto e di conseguenza presentato un eventuale progetto di risistemazione che preveda il ripristino ambientale del ravaneto tutelato.

1. AREA DI STUDIO

La Cava n.17 "Ruggetta" è ubicata in località Crestola e Pescina nel Bacino Industriale n°2 Torano e Bacino Estrattivo PIT/PPR n.15 Carrara e Massa – Comune di Carrara, Provincia di Massa Carrara, Regione Toscana sul versante sud-occidentale delle Alpi Apuane, in sinistra idrografica del Bacino Imbrifero del Fosso di Pescina al termine dello spartiacque sud-orientale compreso tra il M.Uccelliera, M.Pesaro e Crestola.

Il perimetro dell'area in disponibilità di circa 195'000mq si colloca ad una q. compresa tra 226.0-635.0 m s.l.m. e nella cartografia tecnica regionale è rilevabile:

- ai fogli 249060 e 249100 della CTR scala 1:10'000;
- al foglio 22D19-2000 della CTR in scala 1:2'000.

L'area in disponibilità della Cava n. 17 RUGGETTA ricade all'interno dell'area industriale classificata dal P.R.G. comunale "Zona D3, bacino estrattivo", disciplinata dall'art. 19 che ne prevede l'attività estrattiva, oltre a essere contenuta all'interno del "Bacino Marmifero Industriale dei Comuni di Carrara e di Massa" .

Il Subgiacimento di Crestola-Pescina si estende per circa 300'000 mq e l'unità estrattiva "Ruggetta", la cui area in disponibilità risulta circa 195'000 mq risulta delimitata:

- a Nord dall'impluvio del Fosso di Pescina e dall'area in disponibilità alla Cava Pescina;
- ad Ovest dal Fosso di Curtana/Pulcinaccia;
- a Sud dalla Cave attive n.16 Crestola e Madonna e dal ramo di Torano del Carrione, principale corso d'acqua a livello comunale;
- ad Est dal crinale sud-occidentale del Monte Pesaro.

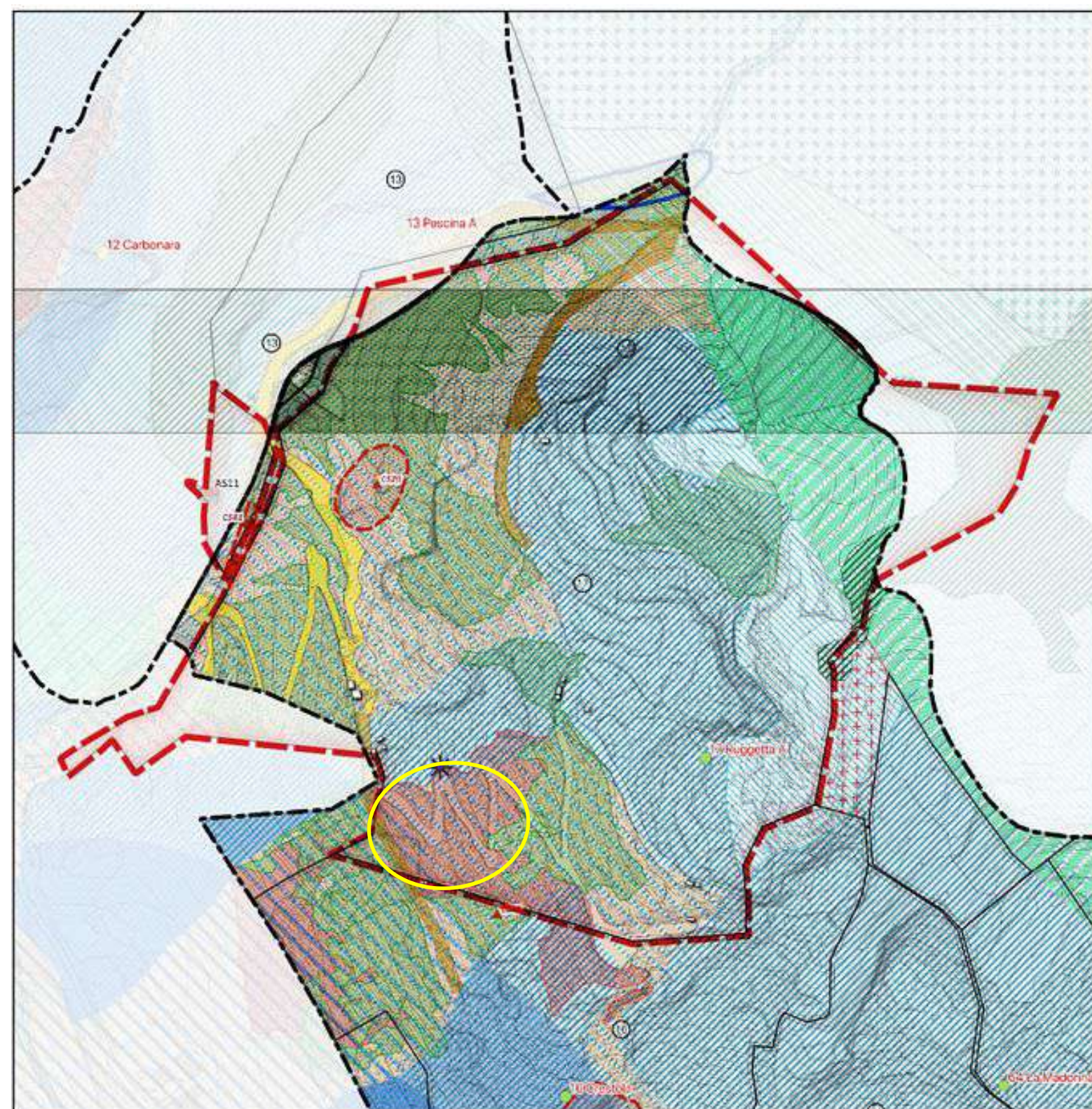
L'accesso al sito avviene tramite un'unica via di arroccamento, costituita di diversi tornanti, che raggiunge l'unità estrattiva da NW seguendo il corso naturale del Fosso di Pescina, mentre l'unica via pubblica per raggiungere l'area risulta Via di Boccanaglia che si sviluppa in direzione settentrionale dall'abitato di Torano (MS).

Dall'analisi dei vincoli esistenti si rileva quanto segue :

- ✓ l'area rientra tra i bacini estrattivi delle Alpi Apuane individuati dal P.I.T, precisamente nel bacino Carrara, inserito nella Scheda n. 15 del P.I.T;
- ✓ la zona non fa parte del sistema regionale delle aree protette, L.R. 52/1982, dei Parchi Naturali, ambito L.R. n.° 65/1997 (Istituzione dell'Ente Parco delle Alpi Apuane) (**Figura 4**), né ricade all'interno dei perimetri di ZPS e ZSC, ma è in prossimità della ZPS23 – Praterie primarie e secondarie della Alpi Apuane. Seppur a maggior distanza, si trova anche la ZSC8 "Monte Borla – Rocca di Tenerano " (**Figura 5**);
- ✓ l'area è soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3276/1923 (**Figura 6**);
- ✓ l'area vasta è soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs.42/04 Art.142: lett. c) fiumi, torrenti corsi d'acqua, lett. g) territori coperti da foreste e da boschi (**Figura 7**);
- ✓ nell'area vasta sono presenti le sorgenti "Sponda superiore", "Carbonera" e "Gorgoglio" e gli ingressi delle grotte carsiche "Tana delle salamandre" n. 1926 e "Tanone di Torano" n. 179 (**Figura 8**);
- ✓ Sono presenti sentieri CAI in area vasta (n. 40, 40/A) (**Figura 9**);



Figura 2: Ortofoto da Geoscopio del sito estrattivo. Nel cerchio in rosso, indicativamente, la localizzazione del ravaneto R1 (Ortofoto Geoscopio anno 2022).



17 - Ruggetta A

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)

Crinidi 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))

H 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)

Figura 3: Estratto da Scheda P.A.B.E. della cava Ruggetta n. 17: Quadro Propositivo di dettaglio. Nel cerchio in giallo, il Ravaneto R1.

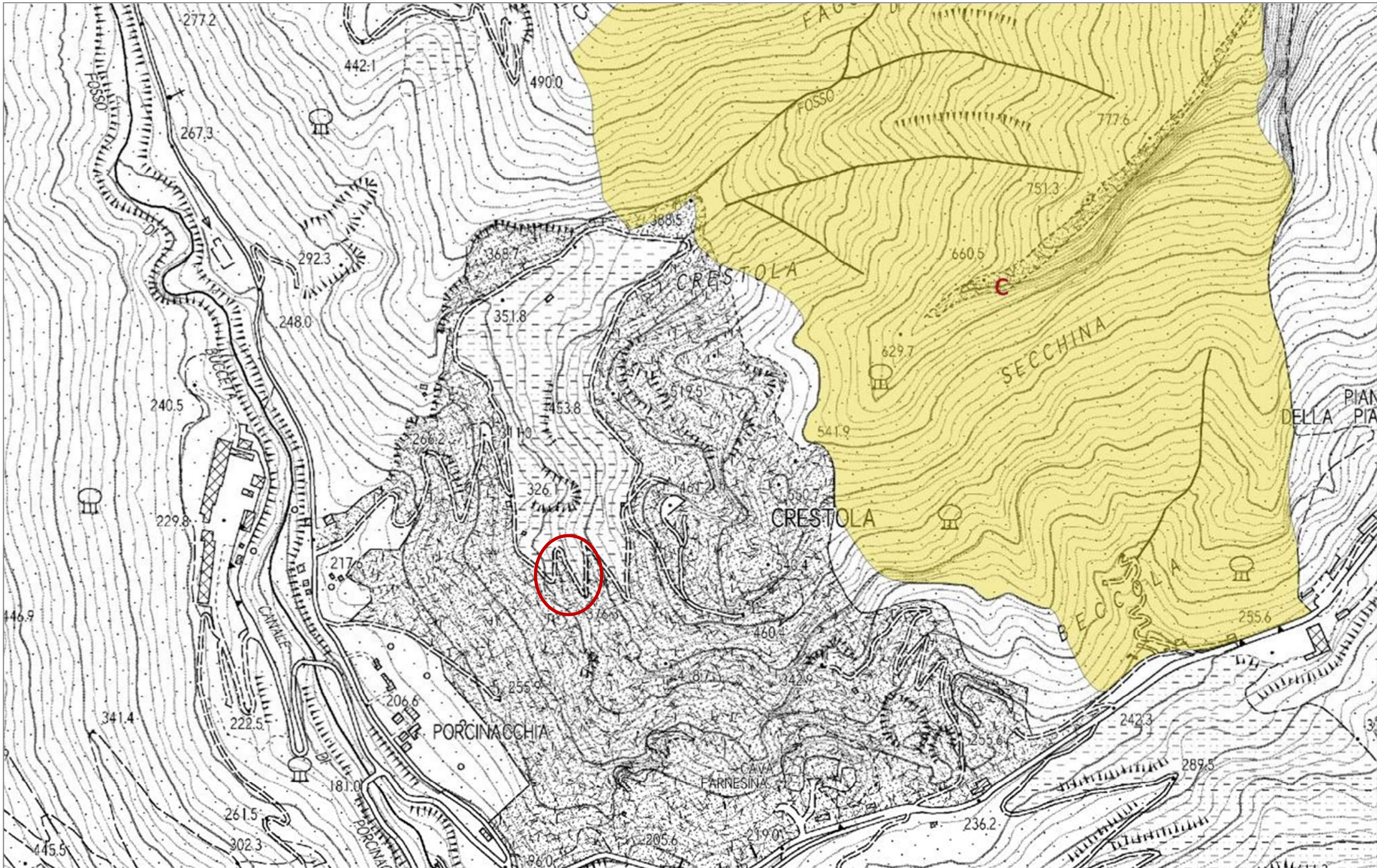


Figura 4: Area estrattiva della cava Ruggetta n. 17 e zonizzazione Parco Regionale Alpi Apuane. Nel cerchio in rosso, indicativamente, la localizzazione del ravaneto R1.

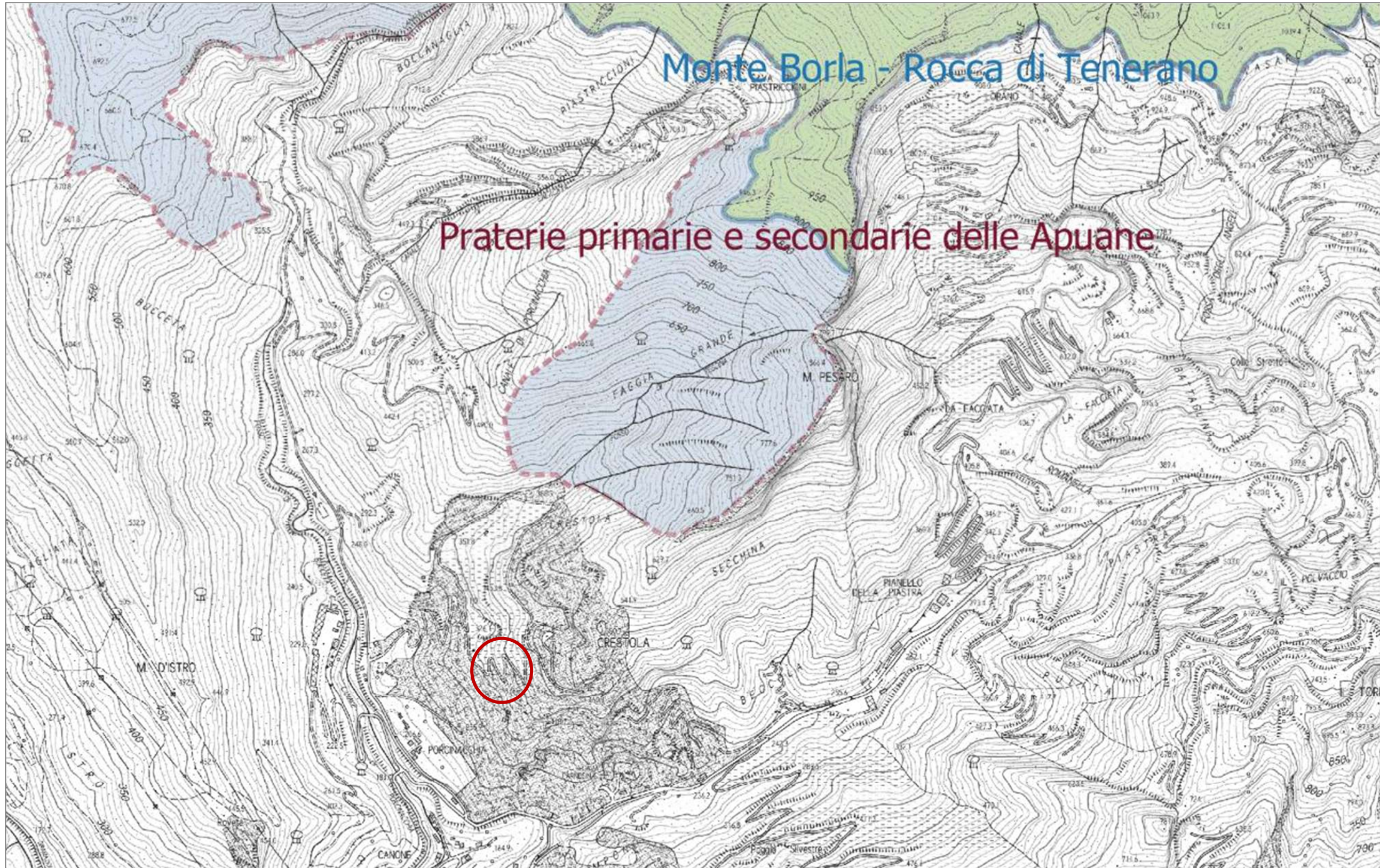


Figura 5: Area estrattiva della cava Ruggetta n. 17 e Siti Natura 2000 in area vasta. Nel cerchio in rosso, indicativamente, la localizzazione del ravaneto R1.

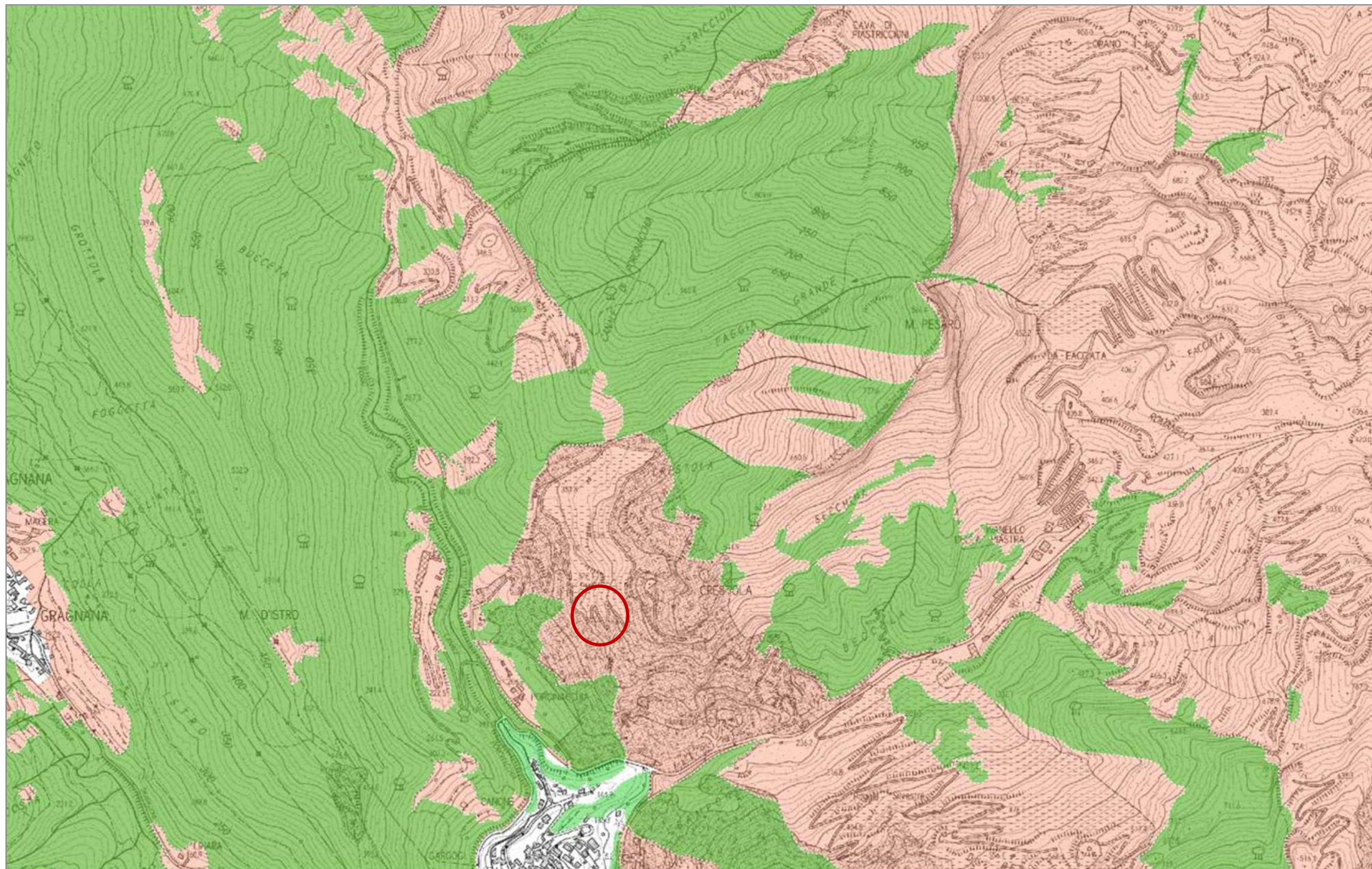


Figura 6: Area estrattiva della cava Ruggetta n. 17 e vincolo idrogeologico. Nel cerchio in rosso, indicativamente, la localizzazione del ravaneto R1.

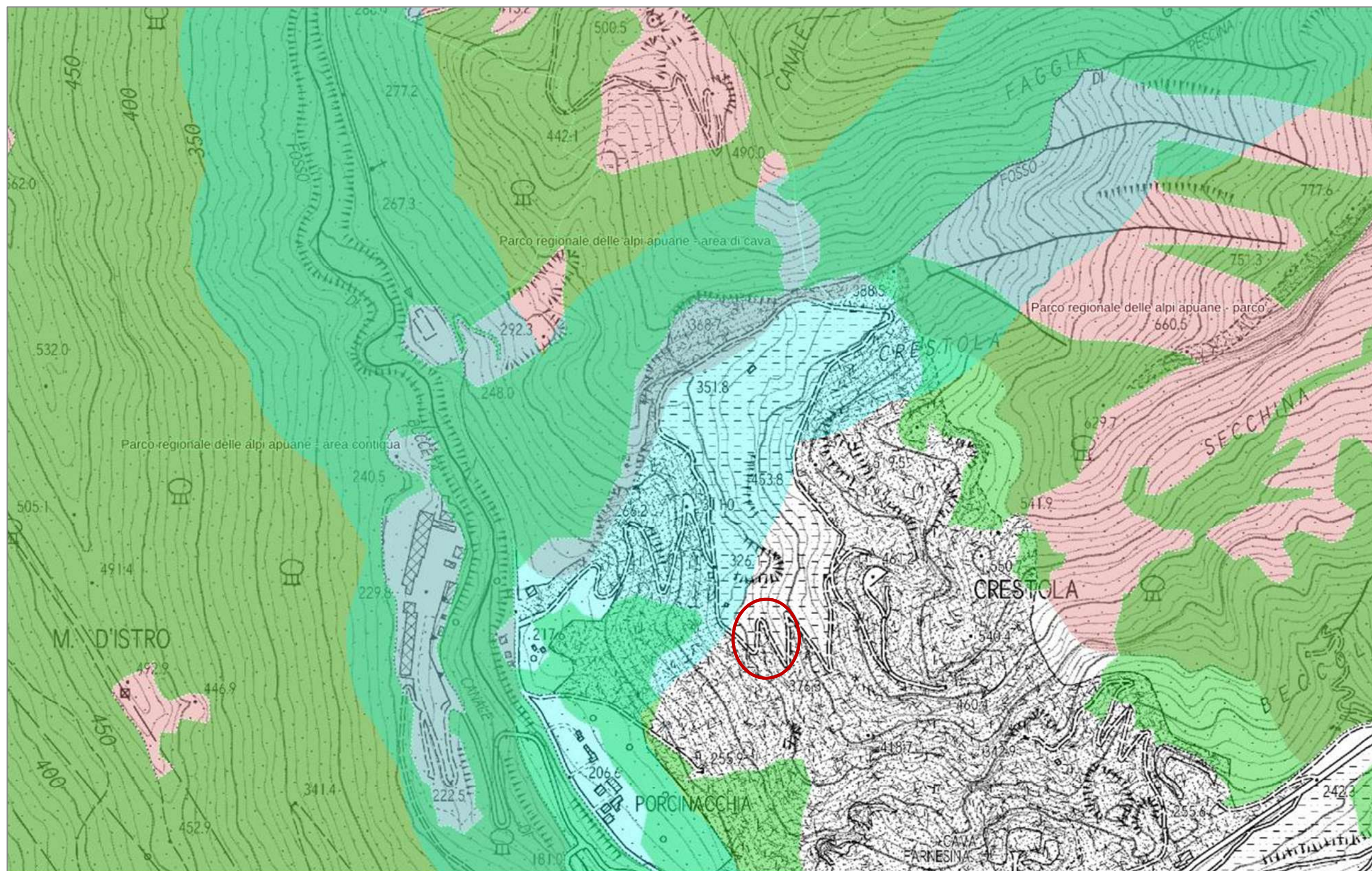


Figura 7: Area estrattiva della cava Ruggetta n. 17 e vincoli di tipo paesaggistico. Nel cerchio in rosso, indicativamente, la localizzazione del ravaneto R1.

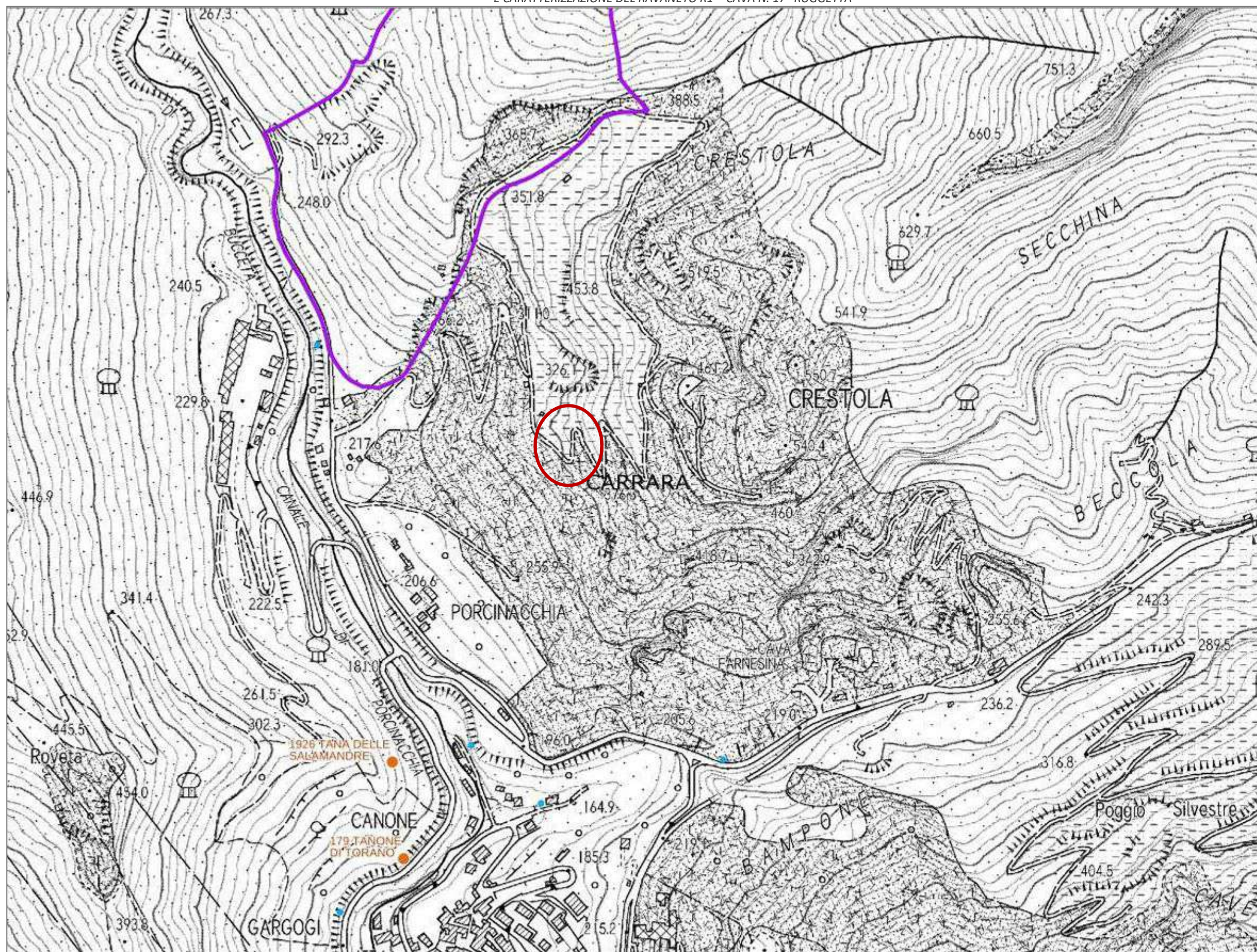


Figura 8: Area estrattiva della cava Ruggetta n. 17, sorgenti e ingressi grotte. Nel cerchio in rosso, indicativamente, la localizzazione del ravanello R1.

11

2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE: AREA VASTA E RAVANETO R1

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 10** 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.

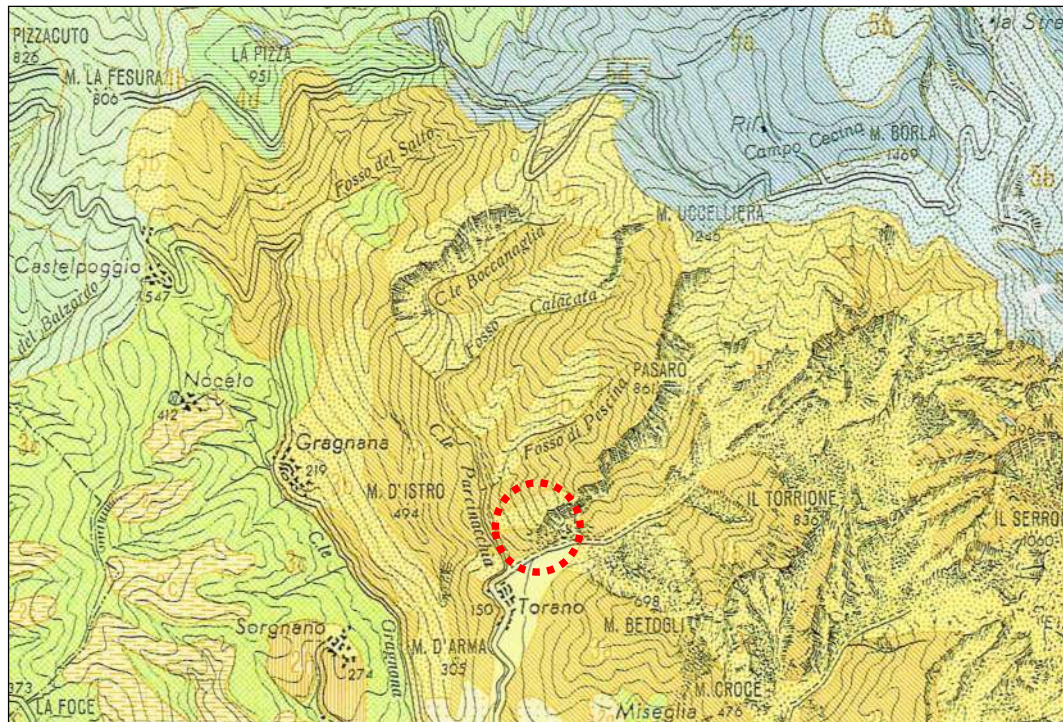


Figura 10: Il paesaggio vegetale nell'area di progetto (in rosso) ed in area vasta (da "Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe" - Ferrarini, 1972).

LEGENDA:

SERIE DEL QUERCETO XEROMORFO:

-  Querceto-carpineto
-  *Ostrya* sparsa

SERIE DEL FAGGIO:

-  Faggeta
-  Praterie con faggio sparso

Più precisamente, nelle aree limitrofe al sito estrattivo risultano presenti cenosi in cui, accanto al carpino nero (*Ostrya carpinifolia* L.), si trovano anche elementi della macchia mediterranea: in particolare, il pino marittimo (*Pinus pinaster* Aiton), è presente in una piccola area boscata nella zona dei Bettogli. Le pinete, infatti, spesso avvantaggiate nella diffusione dagli incendi, talvolta si spingono anche nella fascia altitudinale del querceto-carpineto, come in questo caso.

Qui, sono presenti anche alcune specie arbustive tipiche della lecceta: il mirto (*Mirtus communis* L.), la ginestra (*Spartium junceum* L.), la stracciabrache (*Smilax aspera* L.), il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), la fillirea (*Phyllirea angustifolia* L.), il corbezzolo (*Arbutus unedo* L.) ecc.

Le identità vegetazionali riferite all'area vasta indagata vengono descritte di seguito; possono essere elencate schematicamente come segue:

- ✓ Querceto-carpineto
- ✓ sclerofilleto sempreverde mediterraneo
- ✓ Vegetazione casmofila delle rocce calcaree
- ✓ Vegetazione pioniera delle aree degradate

Querceto-carpineto

Si pone al di sopra della macchia mediterranea, tra 300 e 600 m. circa di altitudine; nelle pareti rocciose e sul mare può risalire anche ad altitudini maggiori.

Le specie caratteristiche sono la roverella (*Quercus pubescens* Willd.) ed il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* L.), quest'ultimo dominante nei terreni calcarei più aridi, accompagnato da specie come *Amelanchier ovalis* Medicus, *Viburnum lantana* L., *Erica carnea* L.

Tra le essenze arboree si trovano spesso la rovere (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebb., l'acero campestre (*Acer campestre* L.), l'orniello (*Fraxinus ornus* L.). Tra le specie arbustive, il biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.), il sanguinello (*Cornus sanguinea* L.), la coronilla (*Coronilla emerus* L.), il ligustro (*Ligustrum vulgare* L.), il prugnolo (*Prunus spinosa* L.); la ginestra tuberculosa (*Genista pilosa* L.), la ginestrella (*Genista tinctoria* L.); la vitalba (*Clematis vitalba* L.), ed il rovo (*Rubus ulmifolius* Schott).

Nelle aree dove l'intervento dell'uomo si è reso più evidente (incendi, pascoli), domina il paleo (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.).

Sclerofilleto sempreverde mediterraneo

Nell'area censita non mancano specie tipicamente mediterranee risalite dall'orizzonte inferiore, come il leccio (*Quercus ilex* L.), la ginestra comune (*Spartium junceum* L.), la fiammola (*Clematis flammula* L.), la stracciabrache (*Smilax aspera* L.), il timo (*Thymus vulgaris* L.). Al confine dell'area di intervento, il leccio si dispone a formare le caratteristiche formazioni rupestri.

Sono presenti nell'area esaminata anche i boschi a pino marittimo (*Pinus pinaster* Aiton), che si inseriscono nell'ambito dello sclerofilleto sempreverde e, nel versante tirrenico apuano, risalgono fino a 600 m. di altitudine. In generale, i boschi di leccio rientrano nella fascia marittimo-collinare unitamente alle cenosi arbustive indicate come "macchia mediterranea".

Il sottobosco delle pinete a pino marittimo mantiene generalmente un corteggio floristico tipicamente mediterraneo (*Erica arborea* L., *Arbutus unedo* L., *Viburnum tinus* L., *Myrtus communis* L., *Dorycnium hirsutum* (L.) Ser., *Pulicaria odora* (L.) Rchb., ma sono spesso presenti anche specie atlantiche come *Ulex europaeus* L., *Cytisus villosus* Pourret, *Oenanthe pimpinelloides* L. (Ferrarini, 1992). In relazione alla copertura vegetale, il grado di antropizzazione che caratterizza questo orizzonte è evidenziato non solo dall'estensione delle colture (vigneto, oliveto, ecc.), ma anche dalla diffusione di boschi misti a prevalenza di conifere termofile e dalla presenza di una vegetazione termofila esotica.

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 (**Figure 5-6** in Allegato 1). 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.

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.).

Il **ravaneto R1** presenta ad oggi un buon grado di rinaturalizzazione, che sicuramente non verrà ostacolato a seguito della realizzazione del piano di coltivazione, non essendo interessato dagli interventi di progetto. Al contrario, le opere di ripristino finali potranno operare una "ricucitura" delle aree attualmente detritiche a quelle in evoluzione spontanea, ricostruendo in parte la fisionomia vegetazionale antecedente all'attività antropica. Sono ampiamente distribuite specie arbustive e plantule di specie arboree autoctone, per cui si ritiene che la normale successione ecologica in atto possa garantire il recupero dell'area.

Nelle tabelle che seguono, sono indicati gli habitat di pregio della ZSC8 e della ZPS23.

COD. Natura 2000	Denominazione habitat	Area (ha)	Area (%)
4030	Lande secche europee	10,02	1,54
4060	Lande alpine e boreali	1,55	0,24
5130	Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli	22,72	3,50
6110*	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi	0,04	0,01
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	7,74	1,19
6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)	115,12	17,72
6230	Formazioni erbose a nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane	2,52	0,39
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	0,04	0,01
7220*	Sorgenti petrificanti con formazione di travertino (Cratoneurion)	0,03	0,00
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)	5,58	0,86
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	4,74	0,73
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	12,45	1,92
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	2,06	0,32
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	0,11	0,02
8240*	Pavimenti calcarei	9,85	1,52
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	0,00	0,00
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum	285,92	44,02
9150	Faggeti calcicoli dell'Europa Centrale del Cephalanthero-Fagion	51,78	7,97
9180	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion	5,58	0,86
9260	Foreste di <i>Castanea sativa</i>	110,59	17,03
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	0,63	0,10
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	0,42	0,07

Tabella 1: Elenco degli habitat presenti nella ZSC08: Aggiornamento da *Relazione Piano di Gestione del Sito* – maggio 2022. Si rimanda in Allegato 3 per la visione della Scheda Natura 2000 specifica (*Standard Data Form dicembre 2019 DATABASE RELEASE 07/02/2022*).

Legenda:

COD. Natura 2000: Codice Natura 2000;

Area (ha): superficie totale occupata da ciascun habitat.

Area [%]: percentuale occupata da ciascuna classe.

6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	530,6908	3,64
6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)	2638,609	15,23
6230*	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	4,979851	0,03
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	0,595396	0,00
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	0,048724	0,00
7140	Torbiere di transizione e instabili	1,830358	0,01
7220*	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (Cratoneurion)	0,00727	0,00
8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani)	1,195804	0,00
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)	215,2602	1,24
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	213,9606	1,23
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	1114,093	6,43
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	114,974	0,67
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	5,903207	0,03
8240*	Pavimenti calcarei	53,99634	0,31
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	0,239107	0,00
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum	2205,919	12,74
9130	Faggeti dell'Asperulo-Fagetum	73,80275	0,43
9150	Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del Cephalanthero-Fagion	262,367	1,51
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion	7,703106	0,04
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	1,821442	0,01
91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	21,91475	0,13
91M0	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere	6,109362	0,04
9210*	Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex	65,57349	0,38
9220*	Faggeti degli Appennini con Abies alba e faggete con Abies nebrodensis	83,0079	0,48
9260	Foreste di Castanea sativa	1662,704	9,6
92A0	Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba	1,549631	0,01
9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	211,574	1,22

Tabella 2: Elenco degli habitat presenti nella ZPS23: Aggiornamento da *Relazione Piano di Gestione del Sito* – maggio 2022. Si rimanda in Allegato 3 per la visione della Scheda Natura 2000 specifica (*Standard Data Form dicembre 2019 DATABASE RELEASE 07/02/2022*).

Legenda:

COD. Natura 2000: Codice Natura 2000;

Area (ha): superficie totale occupata da ciascun habitat.

Area [%]: percentuale occupata da ciascuna classe.

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

3.1 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 ecomosaico 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 franciscoloi* Boato Bodon & Giusti, che prediligono lettieri 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 gormanii* 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 giglioli* 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).

Sistema delle rocce calcaree

Le formazioni che vegetano su pareti rocciose (casimofite) 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 calciofila; *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 (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), che sceglie ambienti rupestri per la nidificazione, come pure il gracchio alpino (*Pyrrhocorax 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.

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 anche nell'**area del ravaneto R1** 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.). Sono assai diffuse specie invasive Come *Buddleia davidii* Franch.

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 codirosso (*Monticola saxatilis*) che frequentano gli ambienti rocciosi limitrofi con copertura erbacea discontinua; la poiana (*Buteo buteo*), la rondine montana (*Ptynoprogne rupestris*) ed il gheppio (*Falco tinnunculus*), che frequentano anche aree di cava per la nidificazione.

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.

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 3: 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

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%
Totale complessivo	430,97	100,0%

Tabella 4: Estratto da Vinca P.A.B.E vigente: superfici ed estensioni percentuali delle Unità Ambientali nel Bacino in esame.

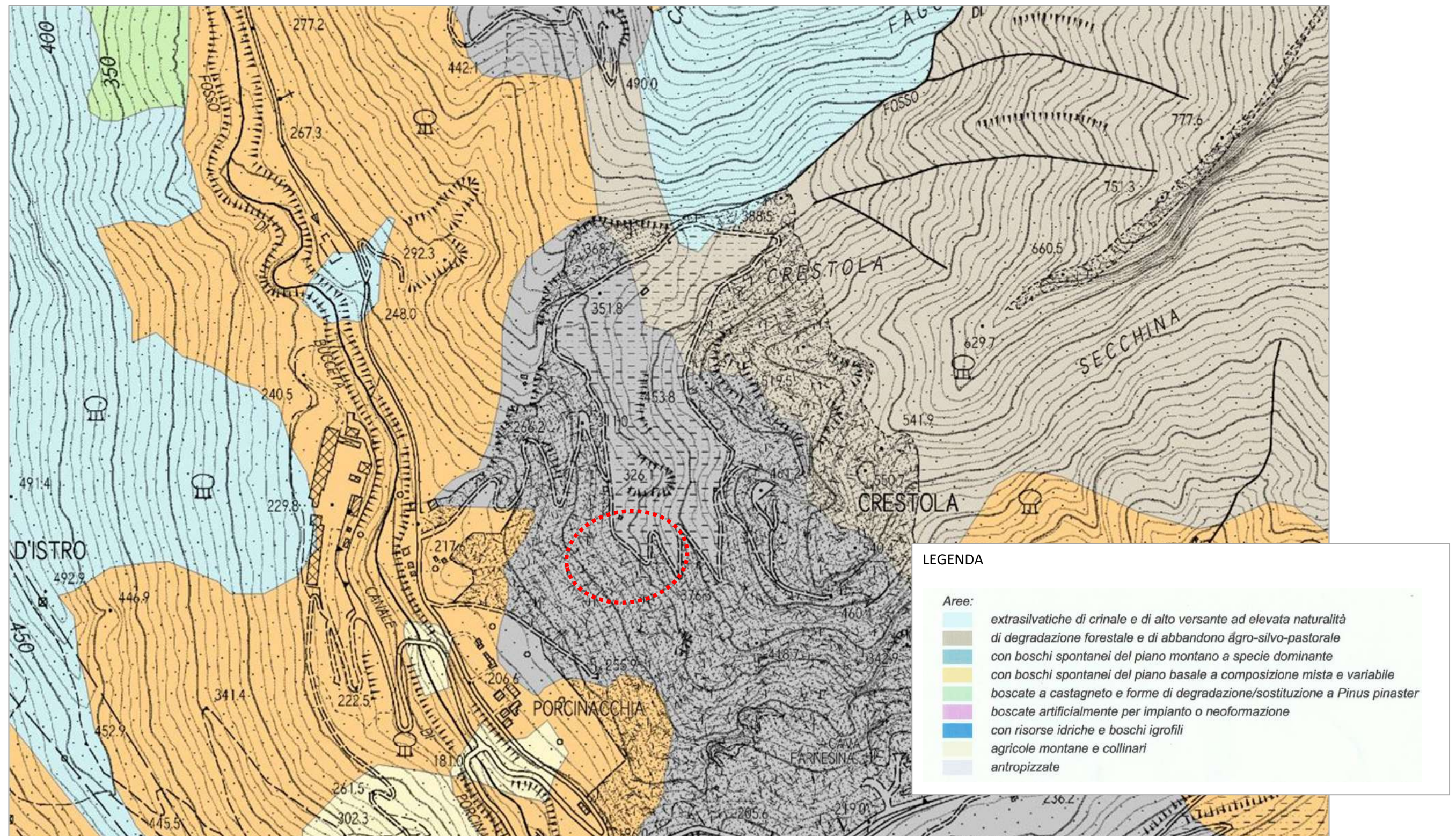


Figura 12: Area di progetto - (da Carta delle Unità ambientali – Ente Parco Regionale Alpi Apuane).

4. INQUADRAMENTO CLIMATICO

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.

4.1 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 5: Confronto tra due stazioni in forma sintetica per l'anno 2008.

4.2 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 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. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE

Ai sensi dell'Art.17 Comma 1 lett.d) della L.R. 35/15 e s.m.i., dell'Art.5 del DPGR 72 e dell'Art.45 delle NTA del PABE Scheda n.15 è stato redatto il piano di risistemazione del sito estrattivo.

Prima di procedere oltre si premette che la localizzazione dell'area oggetto di intervento è interna ad un bacino industriale il cui assetto ambientale e paesaggistico è stato drasticamente alterato dall'attività antropica che si protrae da secoli e rappresenta la prioritaria attività economica del Comune di Carrara; inoltre la Cava n.17 Ruggetta A, come evidenziato in precedenza, svolge attività estrattiva al di fuori da aree di protezione o di conservazione e qualunque attività volta al ripristino della funzionalità ecologica del sito, in termini di connettività ecologica e di recupero di habitat di valenza conservazionistica e di habitat di specie non è attuabile all'interno dell'area in disponibilità. La risistemazione dell'area sarà pertanto prioritariamente finalizzata a:

- una maggior stabilità dei versanti di cui le attività di asportazione dei ravaneti, riempimento dei vuoti sotterranei, e le stesse attività di messa in sicurezza previste nel corso del piano di coltivazione rientrano già in questa macro-categoria;
- gestione/rimozione periodica di specie alloctone;
- miglior fruibilità del sito estrattivo;
- Recepimento di iniziative e interventi previsti in progetto per la valorizzazione turistico-culturale della zona che prevedano azioni che coinvolgano direttamente o indirettamente l'area di cava;

All'interno della concessione non sono presenti edifici o manufatti di particolare valore storico/culturale da mantenere, nonché grotte, percorsi storici, sentieri CAI o sorgenti.

All'interno del sito sono state identificate due aree ascritte a **cave storiche** per la presenza di formelle e tagliate post-medievali:

- **CS20** nella zona ricompresa tra la viabilità di arroccamento ed il tratto basale della ex-Cava Pescina B a q.322.0-365.0 e corrispondente in parte ai vecchi piazzali di cava coltivati fino alla fine degli anni '90;
- **CS41** nella zona ricompresa tra il Fosso di Pescina e il crinale della Faggia Grande, non più raggiungibile a seguito degli eventi alluvionali e delle successive opere di bonifica dell'impluvio e di variazione della viabilità.

Nonostante le circostanze che fanno ritenere ad un'erronea ascrizione alle cave storiche dell'area identificata CS20, e che comunque il progetto di coltivazione si svolge a distanza dal sito, è prevista

la conservazione di entrambe le aree ed una serie di interventi per favorirne la fruizione/osservazione a scopo didattico e turistico.

All'interno dell'area in disponibilità è stata inoltre individuata un'emergenza geologica in corrispondenza del tornante di circa q.370.0m s.l.m. della vecchia via di arroccamento lungo il ravaneto a confine con Crestola, oggi non più percorribile e difficilmente raggiungibile anche a piedi. In tale area non è previsto alcun genere di intervento.

Il piano di coltivazione è stato pertanto concepito al di non interferire con:

- edifici o manufatti di valore storico/culturale, percorsi o sentieri;
- cave storiche o testimonianze di rilevanza archeologica;
- emergenze geomorfologiche, geositi puntuali e lineari e sorgenti;
- siti storici di escavazione e beni di rilevante testimonianza storica;
- crinali e vette di interesse paesaggistico che presentano caratteristiche di integrità morfologica ovvero che non hanno subito modifiche tali da determinare il venir meno della caratteristica fisica e geomorfologica delle stesse.

Nella **Tavola 10** sono riportate le condizioni che il sito avrà al momento della sua risistemazione ambientale e messa in sicurezza, con indicate i gradoni residui che si andranno ad abbandonare nei vari cantieri e gli interventi da realizzarsi in fase di risistemazione ambientale nelle condizioni ipotetiche di sospensione delle attività.

Gli interventi, finalizzati al ripristino ambientale della cava e del suo intorno significativo allo stato finale di progetto triennale consisteranno essenzialmente:

- nel rimuovere i depositi detritici a pericolosità geomorfologica elevata o molto elevata che occupano il settore settentrionale e centrale dell'area in disponibilità, in prospienza del Fosso di Pescina, secondo le indicazioni contenute nel Piano di Gestione dei Ravaneti;
- nel realizzare in corrispondenza del versante prospiciente l'impluvio del Fosso di Pescina e scoperto dal materiale detritico, nella ex Cava Ruggetta B e nei pressi del sito ad interesse storico-culturale (**CS20**) aree di rimozione delle specie alloctone ed attecchimento spontaneo della vegetazione pioniera;
- nel bloccare l'accesso ai cantieri sotterranei meridionale a q. 427.0m s.l.m. e settentrionale a q.420.0m s.l.m.;
- nel manutenzionare la rete di deflusso, vasche di laminazione/sedimentazione (bacini di calma) lungo le rampe interne, la strada di arroccamento ed i piazzali di cava atte a convogliare e laminare l'acqua ruscellante;
- nel porre in sicurezza i piazzali ed i gradoni di cava e far defluire liberamente le acque meteoriche, evitando di incanalarle così da ridurre il loro potere erosivo e d'impatto in tutti i cantieri;
- nel realizzare sulla piazzola di q.472.0m s.l.m. (ex Cava Pescina B) e sul gradone di q. 452.3m s.l.m. punti panoramici dotati di sedute e tavoli realizzati con elementi di marmo riquadrati e direttamente recuperati in sito;

- nel mantenere sui piazzali di q.444-446m s.l.m., di q.412-413m s.l.m. e nel cantiere sotterraneo settentrionale un'area adibita ad eventi a carattere turistico-culturale-pubblicitario;
- nella creazione di percorsi pedonali dotati, ove necessario di parapetto di protezione, che raggiungano la piazzola di q.472m s.l.m., i piazzali di q.412-413m s.l.m. e q.445.0-447.0m s.l.m., ed il gradone di q. 452.3nm s.l.m.;
- nello smantellare tutte le costruzioni, quali cabine elettriche ed ecc., e nel rimuovere i vari prefabbricati, i depositi di acque, gli impianti e tutto quanto sia stato necessario installare e/o posizionare per coltivare della cava;
- nello smaltimento dello sfrido di lavorazione dell'ultimo trimestre e di altri rifiuti;
- nel realizzare un parcheggio a fianco della "presunta" cava storica CS20 e di dotare l'area di cartellonistica informativa;
- nel redigere un programma di manutenzione e monitoraggio.

28

6. FASE DI RIQUALIFICAZIONE: RINVERDIMENTO

Le tecniche usate nella riqualificazione ambientale sono spesso molto diverse tra loro, in relazione al campo di applicazione, e spesso riconducibili a quelle utilizzate in ingegneria naturalistica.

L'ingegneria naturalistica studia le modalità di utilizzo, come materiali da costruzione, "di piante viventi o di parti di piante o addirittura di intere biocenosi vegetali, spesso in unione con materiali non viventi come pietrame, terra legname, acciaio" (Schiechl, 1991).

Un'accurata progettazione di opere di sistemazione a verde e recupero ambientale, consente sicuramente di effettuare scelte rispettose delle eventuali emergenze faunistiche e vegetazionali esistenti, ma consente anche e soprattutto la formazione di habitat favorevoli al reinsediamento di flora e fauna: è in questo senso importante l'uso di materiali vegetali che presentino sia valenze funzionali di consolidamento e stabilizzazione che valori naturalistici.

Requisito fondamentale nella progettazione di riqualificazione ambientale dovrebbe risultare la conoscenza degli elementi fisici e biologici del sito, il ruolo svolto nel paesaggio locale, l'influenza che esso potrà avere nella gestione delle risorse locali. Inoltre, per ottenere un buon risultato nel ripristino ambientale di un'area è opportuno calibrare l'obiettivo da raggiungere in base alle reali condizioni di partenza -in modo tale da contrastare efficacemente tutti i possibili fattori limitanti- considerando gli effetti previsti dall'intervento a breve e lungo termine, ed anche in base alla disponibilità di risorse economiche ed alle aspettative del gestore del sito.

E' noto in letteratura che il **ripristino ambientale** sulle cave apuane di marmo, sia per la peculiarità dei luoghi e dello scenario che si crea, sia per le caratteristiche morfologiche e pedologiche, non si presta ad interventi di piantumazione di specie vegetali: nell'ambiente estrattivo la presenza di pareti verticali e bancate di marmo a gradoni discendenti, difficilmente può essere mascherata con interventi di rinverdimento.

Nel caso specifico, gli interventi di recupero morfologico e vegetazionale consisteranno (**Figura 13 e Tavola 11**):

- nel **rimuovere i depositi detritici a pericolosità geomorfologica elevata o molto elevata** che occupano il settore settentrionale e centrale dell'area in disponibilità, in prospienza del Fosso di Pescina, secondo le indicazioni contenute nel Piano di Gestione dei Ravaneti;
- nel **realizzare in corrispondenza del versante prospiciente l'impluvio del Fosso di Pescina e scoperto dal materiale detritico**, nella ex Cava Ruggetta B e nei pressi del sito ad interesse storico-culturale (**CS20**) **aree di rimozione delle specie alloctone ed attecchimento spontaneo della vegetazione pioniera**

Le aree di intervento si localizzano in prossimità del limite del Parco Regionale Alpi Apuane (zona c, in giallo) e dei Siti Natura 2000 ZPS23 Praterie Primarie e Secondarie delle Alpi Apuane e ZSC08 Monte Borla – Rocca di Tenerano (**Figura 14**), per cui la scelta progettuale è stata correttamente indirizzata alla conservazione della compagine vegetale locale e sul controllo delle specie aliene invasive, in grado di esercitare un forte antagonismo con le stesse specie locali, impedendone la naturale espansione (Si veda **paragrafo 6.2 successivo**).

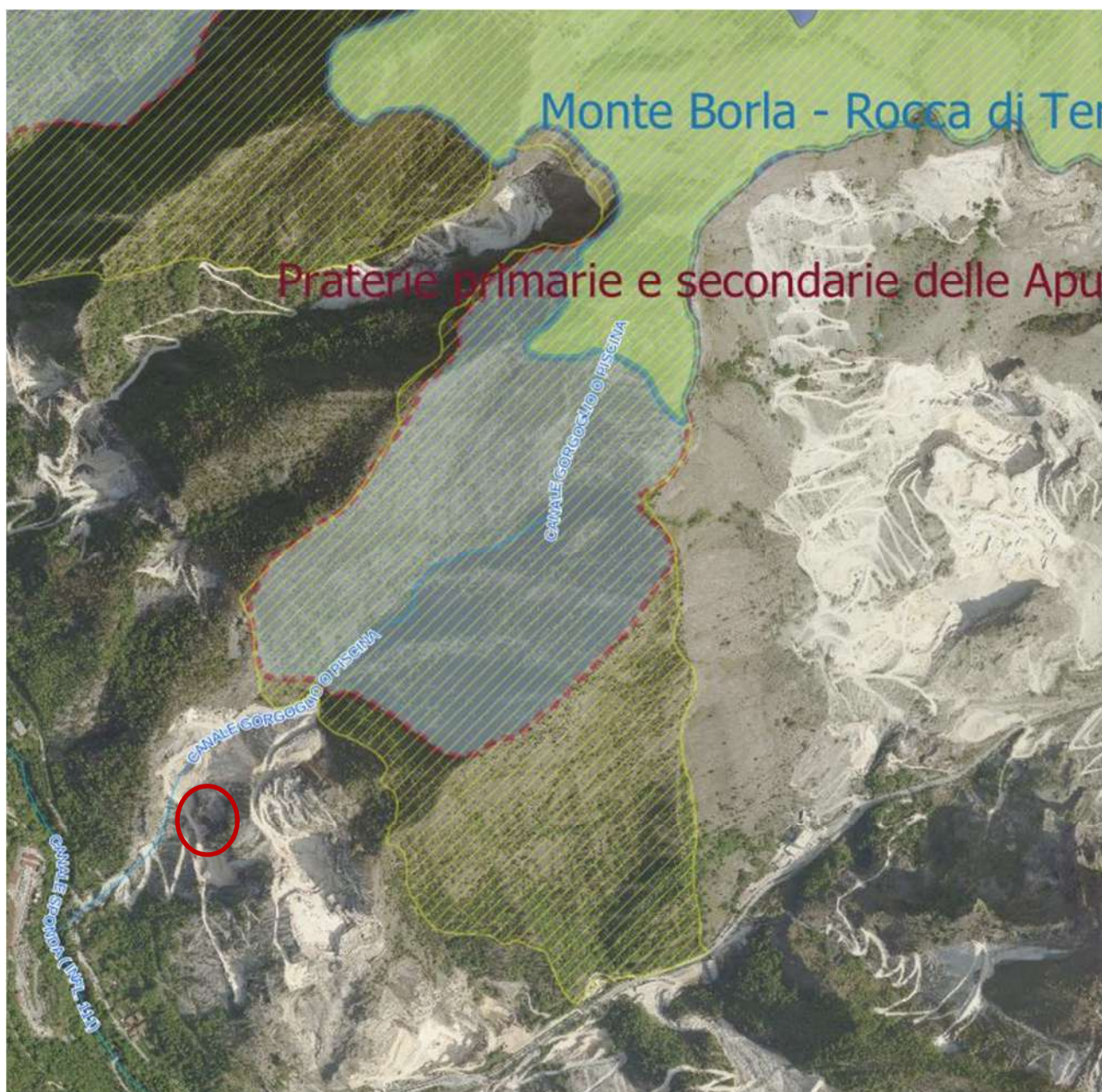


Figura 14: Localizzazione indicativa (cerchio rosso) su ortofoto delle aree destinate al recupero morfologico e vegetazionale presso la cava storica CS20 (**Tav. 11** di progetto). La distanza in linea d'aria dai Siti Natura 2000 e dal Parco è di circa 370 m.

La definizione dell'obiettivo finale rappresenta la prima e più importante scelta da operare al fine di indirizzare le scelte progettuali che condizioneranno l'evoluzione del progetto e dell'area stessa.

Nel caso in esame si prevedono interventi che permettano il recupero, anche se parziale, dell'identità ecosistemica del sito.

Il paesaggio vegetale è inoltre depositario di un valore culturale: nei parchi e nei giardini è lecito premiare la decoratività di determinate essenze, anche esotiche, a patto di rispettarne il più possibile le esigenze ecologiche. Negli ambienti naturali, invece, il criterio fondamentale che deve guidare gli interventi di ricostituzione boschiva è quello di rispettare le linee tradizionali del paesaggio vegetale, frutto di una lunghissima autoselezione. Oltre a tutto, così facendo, si ripristinano boschi in equilibrio con l'ambiente, tali da fornire le migliori garanzie di autoconservazione nel tempo (Martini, 1995).

E' opinione diffusa che un rimboschimento debba consistere nella messa a dimora esclusivamente di esemplari di specie arboree: nei casi in cui sia presente il rischio di instabilità dei versanti, l'esigenza di ottenere il consolidamento deve essere considerata prioritaria. Numerosi studi (Martini, 1995) ed esempi pratici di ripristini ambientali dimostrano che su suoli poco evoluti è opportuno evitare la messa a dimora di alberi tipici dei boschi climax o immediatamente preclimacici, **mentre occorre agevolare, accelerandolo, il processo dinamico che già tende ad avvenire spontaneamente in natura**: si deve cioè favorire la diffusione di arbusti ricostruttori (ben più frugali di alberi), in modo da promuovere la produzione di humus e l'evoluzione pedogenetica; è dimostrato che gli alberi che spontaneamente si sviluppano in seno ad un manto di arbusti ricostruttori, entro 10-15 anni superano per vigore vegetativo esemplari delle stesse specie arboree messi direttamente a dimora ed esposti a "stress" da trapianto su suoli fortemente illuminati e tendenzialmente aridi.

Il miglioramento del terreno, legato alla produzione di humus, e la protezione dal sole, dagli sbalzi termici e dal vento, operata dal manto arbustivo, consentiranno in un secondo tempo di intervenire nuovamente, con la messa a dimora di giovani esemplari di specie lievemente più esigenti, secondo le modalità già indicate. In seguito la copertura vegetale potrà essere lasciata libera di evolversi spontaneamente.

Ovviamente un simile modo di procedere richiede tempi di realizzazione lunghi, ma alla lontana l'operazione darà frutti assai più fecondi, rispetto all'adozione di scelte tradizionali (Martini, 1995).

6.1 Scelta delle specie vegetali.

Per la scelta delle essenze vegetali da impiegare ci si deve basare sullo studio della vegetazione presente nell'area e nel contempo si deve tenere conto delle particolari caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del substrato, prediligendo le specie più precoci, rustiche e resistenti, idonee a vivere in condizioni ambientali talvolta estreme. Inoltre, in accordo a quanto stabilito dalla Legge Forestale Regionale 39/00, le specie da utilizzare dovranno essere scelte tra quelle inserite nell'Allegato A della suddetta legge (Alberi e arbusti forestali della Toscana).

Come già evidenziato, in primo luogo occorrerà agevolare il processo dinamico naturale, cercando di favorire il più possibile l'evoluzione pedogenetica e la produzione di humus, utilizzando nelle fasi iniziali arbusti ricostruttori, e, laddove esistono condizioni esiziali per la vita, anche erbe e suffrutici: il miglioramento del terreno e la protezione garantita dal manto arbustivo consentiranno eventualmente di intervenire con la messa a dimora di esemplari di specie arboree.

Come già precedentemente affermato, nella scelta delle essenze vegetali è necessario tener conto di diversi fattori: tra questi, oltre alla specializzazione ecologica delle specie, anche le comunità vegetali in cui crescono, con lo scopo di ricostruire alcune di queste a partire dai modelli naturali, presenti nei dintorni, ai livelli di composizione in specie e rapporti quantitativi tra le stesse.

Benché le condizioni ecologiche di partenza indirizzino fortemente la scelta delle specie da utilizzare, questa deve essere effettuata in modo da consentire il raggiungimento del maggior grado di biodiversità, sia in termini di composizione floristica (maggior numero di specie), sia di fisionomia della vegetazione e di comunità vegetali, escludendo le specie non appartenenti alla flora locale.

7. INDICAZIONI DI GESTIONE PER IL RECUPERO VEGETAZIONALE DELLE AREE IN RIPRISTINO E DEL RAVANETO R1

Gli interventi di ricostruzione della copertura vegetale si realizzano a partire dall'insediamento di specie erbacee che, grazie alla capacità di colonizzare immediatamente il suolo, rivestono un ruolo importante nel limitare l'azione erosiva delle acque meteoriche, impedendo l'asportazione delle particelle superficiali del terreno: inoltre, il cotico erboso crea un certo quantitativo di sostanza organica che contribuisce considerevolmente alla formazione dello strato di humus necessario al successivo insediamento delle specie pioniere autoctone di tipo arbustivo o arboreo.

Lo sviluppo del contingente erbaceo può risultare pertanto determinante per il successo finale della sistemazione dell'area sottoposta a ripristino.

Nel caso specifico, occorre tenere presente anche il particolare tipo di ambiente pedologico presente nel sito.

Nell'affrontare il problema è pertanto opportuno tendere all'ottenimento dei seguenti risultati:

- contenimento dei processi erosivi
- ripristino di un ecosistema "paranaturale" in grado di evolvere verso associazioni vegetali durevoli nel tempo
- corretto inserimento degli interventi sotto il profilo estetico-paesaggistico, nonché naturalistico.

Nella valutazione che segue sulle modalità di gestione della ricostruzione vegetazionale del sito al termine dell'attività e sulla eventuale necessità di elaborare un piano di ripristino specifico per la gestione del **RAVANETO R1**, come richiesto dalle NTA, si è fatto riferimento alle "*Linee guida ed istruzioni tecniche per gli interventi di sistemazione ambientale e di riduzione in pristino nei siti estrattivi del Parco delle Alpi Apuane*" di cui alla Deliberazione del Consiglio Direttivo n. 15 del 11/09/2020, considerando che la cava Calacata n.10 rientra nell'area protetta.

In particolare, rientrano tra gli **obiettivi prioritari**:

1. Obiettivi prioritari

Gli obiettivi prioritari degli interventi di sistemazione ambientale e di riduzione in pristino nei siti estrattivi in attività e dismessi, sono:

a) garantire la stabilità dei luoghi, con:

- *la realizzazione di morfologie che garantiscano la stabilità dei pendii e dei riempimenti;*
- *il controllo delle acque superficiali, attraverso un insieme di opere di regimazione delle acque quali canalette, muri drenanti, tombini di raccolta, ecc.;*
- *il controllo dell'infiltrazione delle acque attraverso la realizzazione di opportuni drenaggi per favorirne il deflusso;*
- *il miglioramento delle condizioni di stabilità superficiali.*

*b) rimodellare l'area ed integrarla nel contesto attraverso l'utilizzo di **specie vegetali autoctone** e di materiale di scopertura, avendo cura di:*

- *servirsi prioritariamente di materiali non utilizzabili a fini estrattivi per le operazioni di recupero ambientale (in particolare, detrito fine e terreno vegetale di copertura);*
- *rimodellare i fronti di scavo per creare superfici più adatte all'attecchimento delle specie vegetali autoctone, sia nel caso di gradoni sia di scarpate a tesa unica.*

*c) **ricostituire e potenziare gli habitat, conseguendo:***

- **la massima diversità biologica e morfologica possibile**, per ottimizzare l'inserimento del sito nel contesto territoriale, anche con prove sperimentali su piccole superfici al fine di individuare eventuali fattori limitanti per la riuscita stessa del recupero.

Nelle stesse *Linee Guida* sono ammessi (paragrafo 2.3: Rinaturalizzazione) interventi volti a favorire la rinaturalizzazione e la reintegrazione ambientale e paesaggistica dei ravaneti (ad esclusione di situazioni ormai stabilizzate o non accessibili), come nel caso in oggetto.

La ricostituzione degli assetti biologici deve tendere al ripristino/ricostruzione delle condizioni migliori d'habitat per la rigenerazione/reinsediamento di specie vegetali ed animali, articolandosi nella ricostruzione pedologica e in quella floristico-vegetazionale (paragrafo 4: Ricostituzione degli assetti biologici).

In particolare, al Paragrafo **4.2. Ricostruzione floristico-vegetazionale**:

4.2.1. La ricostruzione dell'assetto floristico-vegetazionale dei siti estrattivi dismessi e delle aree soggette a riduzione in pristino, **deve prendere a modello le fitocenosi presenti nel contesto dell'area da ricostituire, in modo da ricreare delle "unità ecologiche" coerenti ed autosufficienti, in grado di evolversi senza richiedere un'eccessiva manutenzione e possano costituire a larga scala un mosaico ben inserito e connesso con la rete ecologica locale ed il paesaggio circostante (anche nei suoi caratteri storici e culturali).**

4.2.2. La ricostruzione dell'assetto floristico-vegetazionale **si realizza secondo due differenti approcci**, la cui attuazione può anche essere contemporanea nello stesso sito in relazione a particolari caratteristiche stazionali e alla presenza di differenti fattori limitanti:

a) successione spontanea: affidando completamente il recupero a dinamiche naturali, senza prevedere alcun tipo di intervento diretto;

b) recupero tecnico: manipolando la successione spontanea verso un habitat target, con la variazione dell'entità e dell'estensione degli interventi antropici (recupero tecnico).

Considerato lo stato attuale del sito che sarà oggetto di risistemazione, **considerato che in prossimità dei Siti Natura 2000 non è ammesso l'uso di specie vegetali non appartenenti al genotipo locale** e le difficoltà operative già affrontate in altri progetti, considerato che qualsiasi nuovo intervento comporterebbe impatti legati al trasporto ed alla movimentazione dei materiali, e considerato infine che la successione ecologica naturale possa apportare benefici maggiori di qualsiasi azione antropica, **si suggerisce di seguire la *successione spontanea* affidando completamente il recupero a dinamiche naturali, senza prevedere alcun tipo di intervento diretto.**

L'unico intervento da attuare sull'area in ricostituzione vegetazionale sarà quello di facilitare l'avvio del processo naturale di rinverdimento mediante uso di materiale terroso e fertilizzanti biologici, e **del successivo controllo delle infestanti (*Buddleja*, *Ailanthus*, *Robinia*) mediante eradicazione mirata, allo scopo di impedirne la competizione con le specie autoctone, che, in questo modo, saranno facilitate nella progressione ecologica.**

8. INTERVENTI DI MANUTENZIONE E CONTROLLO

L'impianto della vegetazione rappresenta solo il primo momento del ripristino: l'intero ecosistema ricostruito deve essere controllato ed assistito per renderlo nel giro di pochi anni parzialmente o totalmente autonomo. Questa fase può durare tra 2 e 3 anni a seconda delle condizioni.

Negli anni successivi all'impianto si renderanno necessari lavori di manutenzione come concimazioni, irrigazioni, risemina di specie erbacee, ecc.

Si suggerisce inoltre un monitoraggio del ripristino della durata di almeno tre anni a partire dal termine della sistemazione morfologica effettuata, al fine di impedire l'affermazione delle specie alloctone invasive, competitive, in quanto estremamente resistenti ai fattori limitanti, garantendo al contempo la diffusione delle specie locali.

Il termine di manutenzione si riferisce sia agli interventi necessari all'affermazione degli inerbimenti per il raggiungimento degli obiettivi (consolidamento del terreno, riequilibrio ecologico, miglioramento estetico-paesaggistico), sia gli interventi necessari al mantenimento di un equilibrio "artificiale".

Mentre nel primo caso si cerca di favorire lo sviluppo della vegetazione di nuovo impianto attraverso irrigazioni, concimazioni, sfalci, risarcimento delle eventuali fallanze, nel secondo, al contrario, si effettuano interventi volti al contenimento della vegetazione: ad esempio, per limitare l'eccessivo sviluppo della vegetazione nell'alveo dei corsi d'acqua che potrebbe creare problemi di deflusso idraulico.

I principali interventi di manutenzione da effettuare risultano:

1. *Concimazione*: ha lo scopo di aiutare le piante nel momento dell'attecchimento e può essere effettuata con sostanze chimiche, organiche o con la tecnica del sovescio. Il sovescio è una tecnica agronomica che consiste nel coltivare leguminose sulla stessa superficie dell'intervento e nel loro successivo interrimento, prima della fioritura: ciò di aumentare il contenuto in azoto e di sostanza organica del terreno. La scelta dipende dalle caratteristiche fisico-chimiche di partenza del terreno: nel caso in esame, si ritiene utile eseguire la concimazione mediante concime organico.
2. *Irrigazione*: da effettuarsi durante le fasi di semina o di trapianto e nelle stagioni siccitose. Si raccomanda di evitare comunque l'eccessiva frequenza delle irrigazioni, che condizionerebbe negativamente lo sviluppo delle radici: si svilupperebbero infatti prevalentemente in superficie, rendendo le piante più sensibili agli stress idrici e termici.

Il periodo idoneo alle operazioni di manutenzione è variabile: in generale, durante il periodo vegetativo (autunno-inverno) si effettuano potature, risarcimenti, mentre le irrigazioni ed i diradamenti si effettuano nel periodo estivo. Sono comunque da evitare i periodi della riproduzione della fauna autoctona.

8.1 Interventi sulle specie erbacee

(Da Manuale Tecnico di Ingegneria naturalistica - Regione Emilia Romagna e Regione Veneto).

Risemina

Le aree dove la semina ha dato risultati non soddisfacenti dovranno essere riseminate. Si raccomanda di prevedere un minimo di preparazione del substrato per permettere al seme di insediarsi: lavorazioni manuali (zappettature, rastrellamenti) se l'area è limitata; per superfici estese e non in forte pendenza, si ricorre ad interventi meccanici oppure all'idrosemina.

Concimazione

I sistemi ricostruiti hanno, in genere, nell'azoto l'elemento limitante specie in aree poco fertili. Sarà necessario supportare la disponibilità dell'azoto attraverso periodici apporti che possono derivare da interventi di concimazione diretta e/o da specie azoto-fissatrici a seconda delle condizioni in cui si opera. Piccole quantità di azoto dovranno essere annualmente distribuite (30-50 kg/ha di N) : se la risposta della vegetazione appare stentata le dosi possono anche essere aumentate tenendo sempre presente che ad una maggiore concimazione azotata corrisponde sempre una maggiore esigenza idrica. Nel caso di crescita notevole, l'eccesso di produzione di materiale organico provocherebbe, durante le stagioni successive, un forte effetto pacciamante, con morte delle piante presenti, stimolando inoltre la diffusione delle annuali a discapito delle perenni. E' però necessario associare sempre a forti concimazioni anche periodici interventi di sfalcio e trinciatura del materiale vegetale.

Sfalcio

Negli anni immediatamente dopo l'impianto questa pratica consente di stimolare l'accestimento delle graminacee, di controllare la diffusione delle specie non desiderate, contenere il vigore delle specie cespugliose e di favorire una rapida chiusura del ciclo della sostanza organica attraverso un suo ritorno al suolo. Lo sfalcio deve essere associato alla trinciatura evitando l'allontanamento del materiale: solo in presenza di produzioni di biomassa eccessive per evitare la formazione di uno strato pacciamante è preferibile allontanare il materiale. La necessità e la frequenza dello sfalcio dovranno perciò essere giudicate nel caso specifico: in zone in pendio dove la copertura vegetale deve esercitare un pronto effetto antierosivo è conveniente sfalciare con periodicità (anche più volte all'anno), mentre in tutte le altre situazioni si ricorre ad uno sfalcio massimo all'anno in tarda estate dopo la disseminazione del seme prodotto.

Diserbo

Interventi di diserbo chimico possono essere utilizzati in via eccezionale e solo nel caso di forti infestazioni di essenze non desiderate che possono interagire con la fase di impianto del cotico, limitando od ostacolando l'insediamento delle specie seminate. Generalmente si consiglia di prevenire questo tipo di problema intervenendo in corrispondenza della semina dopo le lavorazioni di preparazione del suolo, in modo tale da contenere, almeno per un certo periodo, tutte le nuove plantule che si formano in questa fase favorendo lo sviluppo della copertura seminata. I principi attivi da utilizzare sono ad esempio il *Chlortiamide*, o la *Simazina*.

Irrigazione

L'effetto dell'irrigazione risulta essere molto importante nel primo e secondo anno dall'impianto, quando il cotico risente in modo molto pesante della siccità estiva.

Controllo delle specie invasive

Le specie aliene invasive (*IAS, Invasive Alien Species*) derivano da un'introduzione volontaria o involontaria da parte dell'uomo al di fuori del loro areale di presenza naturale.

Le IAS sono riconosciute tra i fattori maggiormente responsabili della perdita di biodiversità e dell'alterazione dei servizi ecosistemici a essa collegati, possono causare gravi effetti diretti o indiretti sulle specie autoctone, sugli habitat e di conseguenza sull'equilibrio degli ecosistemi dove sono state introdotte. Non meno gravi sono le ripercussioni negative che le IAS possono avere sull'economia e sulla salute umana. Visti i potenziali impatti negativi delle IAS, l'Unione Europea ha promosso diverse attività di ricerca e di monitoraggio relative a queste specie, come ad esempio il progetto DAISIE (*Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe*), finanziato nell'ambito del sesto programma quadro per la ricerca dell'UE. DAISIE ha individuato oltre 12.000

specie alloctone presenti in Europa, delle quali 1.094 (11%) causano impatti ecologici e 1.347 (13%) impatti economici. Seguendo quanto previsto dalla Strategia sulla Biodiversità, il Parlamento Europeo e il Consiglio dell'Unione Europea hanno inserito tra le proprie politiche la gestione e il contrasto alle IAS, introducendo il **Regolamento UE n.1143/2014**.

Lo Stato italiano ha recepito il Regolamento europeo con il **decreto legislativo n. 230 del 15/12/2017**, entrato in vigore a partire dal 14 febbraio 2018. Il decreto individua nelle Regioni, nelle Province autonome e nei Parchi nazionali le autorità amministrative che devono svolgere le azioni di prevenzione, controllo, eradicazione, monitoraggio e sorveglianza.

Alcune regioni, come le Lombardia ed il Piemonte, hanno attuato progetti finalizzati al controllo e monitoraggio delle specie esotiche invasive, prevedendo la redazione di liste nere di specie alloctone oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione.

Le specie vegetali	
Alcune delle specie vegetali che richiedono un'allerta rapida in caso di nuove segnalazioni	
Nome scientifico	Nome comune
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambrosia con foglie d'artemisia
<i>Amorpha fruticosa</i>	Indaco bastardo
<i>Asclepias syriaca</i>	Pianta dei pappagalli
<i>Buddleja davidii</i>	Buddleja
<i>Elodea nuttallii</i>	Peste d'acqua di Nuttall
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Panace di Mantegazza
<i>Heteranthera reniformis</i>	Eterantera reniforme
<i>Impatiens glandulifera</i>	Balsamina ghiandolosa
<i>Impatiens parviflora</i>	Balsamina minore
<i>Lagarosiphon major</i>	Peste d'acqua arricciata
<i>Ludwigia spp.</i>	Porracchia
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Millefoglio d'acqua
<i>Nelumbo nucifera</i>	Fior di loto
<i>Paulownia tomentosa</i>	Paulownia
<i>Phyllostachys aurea</i>	Bambù dorato
<i>Pueraria lobata</i>	Kudzu
<i>Reynoutria spp.</i>	Poligono
<i>Sicyos angulatus</i>	Zucca matta
<i>Spiraea japonica</i>	Spirea del Giappone

Tabella 6: Elenco specie vegetali da sottoporre a controllo e/o eradicazione (Regione Lombardia).

Si propone di seguito il protocollo degli interventi attuati dalla Regione Piemonte per il controllo e l'eradicazione mirata di ***Buddleja davidii* Franch.**

(Da Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte (a cura del), 2013. Scheda monografica *Buddleja davidii*. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento: dicembre 2024).

Buddlejaceae

Buddleja davidii Franch.

Sinonimi:

B. variabilis Hemsley, *B. shimidzuana* Nakai, *B. magnifica* Hort.

Nomi comuni

Italiano: Buddleja, Buddleja di David, albero delle farfalle.

Inglese: Butterfly Bush, Summer Lilac.

Nomi dialettali piemontesi: -



[1] Foto C. Minuzzo



[2] Foto D. Bouvet

ORIGINE

Zona geografica di origine della specie

Asia orientale (Cina).

Periodo e modalità di introduzione

Specie neofita, introdotta in Europa a scopo ornamentale alla fine del XIX secolo, in Italia è stata coltivata a partire dal 1899 in Piemonte, presso il Lago Maggiore; è segnalata per la prima volta come spontaneizzata nel 1916 in Veneto ed in breve si è diffusa in natura in diverse regioni dell'Italia Settentrionale, in Piemonte a partire dal 1934.

RICONOSCIMENTO

Habitus: specie arbustiva, perenne, caducifolia con fusto alto 1-4(5) m e rami robusti, eretti con apice ricadente verso il basso. **Fusto:** legnoso, eretto ma irregolare, quadrangolare, ramificato sin dalla base; corteccia ruvida, fessurata longitudinalmente, ocraceo-brunastra. **Parti sotterranee:** radice principale che può raggiungere i 4 m di profondità e rete estesa di radici laterali. **Foglie** [Foto 2]: opposte o verticillate, subsessili (le inferiori con picciolo corto); lamina semplice, larga 2-3.5 cm, lunga 6-12(25) cm, ovata o lanceolata, apice acuto o acuminato, margine seghettato; lamina finemente pubescente o quasi glabra sulla pagina superiore, tomentosa e grigia o bianco-cotonosa sulla pagina inferiore. **Fiori** [Foto 1]: infiorescenze costituite da pannocchie apicali cilindriche, pendule, lunghe 10-15(50) cm. Fiori da viola scuro a lilla. Profumano di miele. **Frutti:** capsule, biloculari, lunghe 1 cm, di forma allungata. Contengono numerosissimi semi, piccoli e leggeri.

BIOLOGIA ED ECOLOGIA

Esigenze ecologiche: è una specie pioniera, xerofila, adattabile a qualsiasi tipo di suolo, pur preferendo quelli calcarei, ben drenati e poveri di sostanza organica. Ha un accrescimento rapido e resiste all'inquinamento atmosferico e alle forti escursioni termiche.

Impollinazione: entomogama; è impollinata da molte specie di farfalle generaliste da cui il nome di "albero delle farfalle", motivo per cui viene proposta e impiegata come specie ornamentale ma anche in "ripristini" ambientali al fine di favorire la presenza dei lepidotteri.

Riproduzione e dispersione: la pianta dà origine ad un'abbondante produzione di semi (fino a 3 milioni per pianta) che vengono dispersi principalmente con il vento ma anche tramite l'azione dell'acqua e degli animali; i semi possono permanere vitali nel suolo per diversi anni.

Riproduzione vegetativa: si propaga vegetativamente per mezzo di stoloni sotterranei; le piante tagliate, sepolte da sedimenti fluviali possono rigettare nuovi germogli dalla base e permanere vitali nel suolo per diversi anni.

PERIODO FIORITURA:

Giu-Lug-Ago-Set.

AMBIENTE

E' tollerante condizioni di xerofilia, presente dalla fascia planiziale a quella sub montana, predilige gli ambienti fluviali di greto, ed è frequente ai margini di boschi ripariali su substrati drenanti. E' specie pioniera su terreni nudi e colonizza anche rocce e muri a secco. E' inoltre molto comune in ambienti ruderali ed antropizzati: aree industriali dismesse, bordi delle strade, muri, cave e siti estrattivi, massicciate ferroviarie, terreni incolti. E' frequentemente coltivata nei giardini e per questo la si trova spesso in commercio come pianta ornamentale.

IMPATTI

Ecosistemi

In ambienti fluviali e ripariali la specie può formare popolamenti densi che soppiantano la vegetazione autoctona riducendo così la diversità e la naturalità delle comunità vegetali autoctone. Si inserisce anche nelle fessure delle rocce e può colonizzare i ghiaioni termofili di bassa quota.

Habitat Natura 2000 minacciati (habitat prioritari):*

greti (3230, 3240, 3250, 3270, 3280), rocce e macereti (8210, 8220, 8130), boschi ripari (91F0, 91E0*, 9180*, 92A0)

Agricoltura e allevamento

-

Salute

-

Manufatti

Con l'apparato radicale danneggia marciapiedi, muri, aree archeologiche.

MISURE DI PREVENZIONE/GESTIONE/LOTTA/CONTENIMENTO

MISURE DI PREVENZIONE

- 1) Evitare l'utilizzo per scopi ornamentali, nei ripristini, nella vivaistica;
- 2) impedire che la pianta raggiunga la fase di produzione di seme e in caso di piante già fiorite, raccogliere le infiorescenze, che possono contenere semi già in grado di germinare;
- 3) nella progettazione di attività di cantiere con movimenti terra: promuovere azioni di contenimento in area esterna all'area di intervento principale: eliminazione degli individui portaseme; al fine di limitare la presenza di superfici nude di terreno nell'area di cantiere, la progettazione dovrà prevedere, dove possibile, che gli interventi di scavo e riporto vengano effettuati per lotti successivi; prevedere sempre la semina di specie indigene sui suoli resi nudi a seguito degli interventi; evitare dove possibile l'utilizzo di terreno proveniente da aree esterne al cantiere; prevedere un'area di lavaggio dei pneumatici degli autoveicoli in entrata ed uscita dall'area di cantiere;
- 4) nel caso di decespugliamenti in aree invase da *Buddleja* curare attentamente la pulizia delle macchine impiegate e rimuovere ogni residuo di sfalcio, in quanto la specie può moltiplicarsi vegetativamente a partire da porzioni di rami;
- 5) utilizzare compost di chiara origine. Sembra che il compostaggio non garantisca un'adeguata devitalizzazione dei semi.

Interventi di rivegetazione

- Favorire lo sviluppo di flora indigena ed evitare di lasciare suolo nudo;
- semina di specie erbacee in grado di garantire una rapida copertura del terreno.

Ambito naturale e seminaturale

Interventi di tipo meccanico e fisico

- Taglio o decespugliamento: se effettuato più volte nella stagione vegetativa è in grado di limitare fortemente la capacità di emissione di nuovi ricacci. Interventi saltuari vanno evitati, in quanto favoriscono il ricaccio;
- in presenza di popolamenti puri o con prevalente copertura di *buddleja*: attuare uno sgombero totale dei soggetti, estirpazione delle radici e messa a dimora di specie autoctone arboree e arbustive e erbacee con la creazione di un habitat naturale, da sottoporre a manutenzione periodica per i primi 5 anni.

Interventi di tipo chimico

In ambiente naturale si sconsiglia l'impiego di erbicidi.

Interventi di rivegetazione

- Favorire lo sviluppo di flora indigena ed evitare di lasciare suolo nudo;
- semina di specie erbacee in grado di garantire una rapida copertura del terreno.

Gestione selvicolturale

In presenza di popolamenti puri o con prevalente copertura di *buddleja* attuare uno sgombero totale dei soggetti, estirpazione delle radici e messa a dimora di specie autoctone arboree e arbustive e erbacee (evitare di lasciare a lungo suolo nudo) con la creazione di un habitat naturale, da sottoporre a manutenzione periodica per i primi 5 anni.

Precauzioni specifiche per l'operatore

No.

MODALITÀ TRATTAMENTO RESIDUI VEGETALI

I rami tagliati non vanno lasciati sul suolo nudo, in quanto la specie può moltiplicarsi anche vegetativamente a partire da porzioni di rami. I residui vegetali devono essere raccolti con cura e depositati in aree di cantiere appositamente destinate, dove i residui devono essere coperti (con teli di plastica ancorati al terreno o altre tipologie di coperture) in modo che anche in caso di vento non possano essere volatilizzati e dispersi nelle aree circostanti.

Esperienze recenti hanno evidenziato la possibilità di lasciare in loco i residui vegetali dopo trinciatura fine, in periodo estivo con elevate temperature e assenza di precipitazioni, su suoli secchi e aridi, evitando accuratamente aree in alveo e/o soggette ad esondazione.

In aree circoscritte di nuova infestazione si suggerisce di destinare gli sfalci all'incenerimento o al compostaggio presso impianti industriali con l'attivazione di attente misure di gestione durante lo stoccaggio e il trasporto.

Prestare particolare attenzione durante il trasporto di residui derivanti da piante fiorite, per evitare la dispersione di semi.

Nei casi dubbi, lasciare gli sfalci in loco dopo trinciatura e predisporre programmi di monitoraggio dell'infestazione.

La riproduzione anche parziale della presente scheda è permessa a condizione che se ne citi la fonte come segue:

Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte (a cura del), 2013.

Scheda monografica *Buddleja davidii*.

Regione Piemonte, Torino.

Ultimo aggiornamento: dicembre 2024.

MISURE DI GESTIONE/LOTTA/CONTENIMENTO

Ambito agricolo

La specie non è attualmente segnalata come infestante delle colture agrarie. In caso di presenza nei margini dei campi, nelle fasce tampone, negli incolti e lungo siepi, filari, fossati, ecc., si rimanda alle indicazioni relative all'ambito naturale e seminaturale.

Ambito extra agricolo: aree urbane, industriali, cantieri e manufatti in genere

Interventi di tipo meccanico e fisico

- Taglio o decespugliamento: se effettuato più volte nella stagione vegetativa è in grado di limitare fortemente la capacità di emissione di nuovi ricacci. Interventi saltuari vanno evitati, in quanto favoriscono il ricaccio;
- pirodiserbo su superfici pavimentate, intervenendo con piante nei primi stadi di sviluppo.

Interventi di tipo chimico

Si consiglia di combinare l'impiego di erbicidi sistemici ad ampio spettro (es. glifosate, triclopir, flazasulfuron) a completamento/rafforzamento di un intervento di tipo meccanico.

Intervenire su piante in attiva crescita dalla primavera sino all'autunno; i trattamenti finalizzati all'eliminazione dei polloni aumentano di efficacia se effettuati in tarda estate-autunno perché in questo periodo dell'anno la pianta intensifica il trasporto floematico di fotosintetati agli organi di riserva sotterranei.

Tra le possibili metodiche di applicazione:

- 1) taglio e spennellatura: in seguito ad un intervento di taglio spennellare le superfici tagliate erbicidi sistemici ad ampio spettro (es. glifosate, triclopir);
- 2) aspersione fogliare: applicazione localizzata di erbicidi sistemici ad ampio spettro (es. glifosate, triclopir, aminopiridil+triclopir) con attrezzature idonee a ridurre il più possibile i fenomeni di deriva (es. ugelli schermati, attrezzature a flusso controllato, attrezzature ad organi lambenti) (vedi capitolo parte generale). Intervento consigliato solo in caso di esemplari giovani e isolati che abbiano un limitato sviluppo in altezza (<150 cm).

9. INDICAZIONI PER LA GESTIONE DEL RAVANETO R1 E RAPPORTI CON LA RETE ECOLOGICA

Come si osserva dalla **Figura 15** seguente tratta dalla **Carta della Rete Ecologica** (Geoscopio, Regione Toscana - scala 1:50000), il ravaneto R1 in esame si localizza all'interno delle **aree estrattive**, ed è **marginale** al "nodo forestale".

Si riporta di seguito un estratto dall'elaborato tecnico "Abachi delle Invarianti strutturali" allegato al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico, in particolare con riferimento all'invariante II "i caratteri ecosistemici dei paesaggi":

❖ **Nodo forestale primario**

Descrizione

I nodi forestali primari si localizzano in prevalenza nell'ambito dei rilievi montani, talora in stretto rapporto con i nodi degli agroecosistemi e con gli agroecosistemi frammentati. I nodi primari sono costituiti in gran parte da boschi di latifoglie mesofile (faggete, boschi di latifoglie misti, cerrete e castagneti) o a prevalenza di conifere (montane o mediterranee).

I nodi primari possiedono una continuità territoriale assai elevata (superiore ai 1.000 ettari) e vi si trovano alte concentrazioni di specie tipiche degli ecosistemi forestali più prossimi ai sistemi naturali.

Valori

I nodi forestali svolgono una importante funzione di "sorgente" di biodiversità forestale; si tratta cioè di aree che per caratteristiche fisionomiche e strutturali, e in particolare per i diffusi buoni livelli di maturità e/o naturalità, continuità, caratterizzazione ecologica e ridotta impedenza, costituiscono habitat ottimali per specie vegetali e animali a elevata specializzazione forestale. Si tratta di aree forestali capaci di autosostenere le locali popolazioni vegetali e animali nemorali e di diffondere tali specie in aree forestali adiacenti a minore idoneità. Nei nodi forestali primari si concentra il 61% delle segnalazioni delle specie di vertebrati forestali di maggiore interesse conservazionistico (a fronte del 36% della sup. forestale coperta dai nodi), a dimostrazione del notevole valore ecologico di questi elementi della rete.

Criticità

Ridotte sono le criticità legate alla gestione selvicolturale, essendo queste aree caratterizzate da una meno intensa utilizzazione forestale a scala di paesaggio, soprattutto relativamente alle fasce montane. Laddove la gestione del ceduo prevede utilizzazioni più intense possono evidenziarsi alcune criticità (ad es. nell'orizzonte dei castagneti in Lunigiana, Garfagnana, App. Pistoiese, Casentino e M.te Amiata, oppure dei querceti di Mugello e Casentino) ma l'elevata parcellizzazione delle tagliate, unita alla grande e continua estensione della matrice forestale, porta ad una riduzione degli effetti negativi sulla componente naturale più sensibile. Più elevate risultano le criticità legate al carico degli ungulati, alla diffusione di fitopatologie (in particolare per le pinete e i castagneti), all'abbandono colturale (castagneti da frutto), agli incendi (ad es. sui Monti Pisani o nelle pinete costiere), alla evoluzione della vegetazione e alla scarsa rinnovazione (pinete litoranee), alla modifica dei regimi idrici (boschi planiziali) e alla diffusione della robinia.

INDICAZIONI PER LE AZIONI	CONFORMITA' PROGETTO
<i>Mantenimento dell'integrità fisica ed ecosistemica dei principali complessi rupestri della Toscana e dei relativi habitat rocciosi di interesse regionale e comunitario.</i>	Il progetto di recupero delle aree antropiche presso la cava storica CS20 mediante rimozione del detrito ed avvio della successione ecologica spontanea mediante miglioramento pedogenetico e controllo /eradicazione delle infestanti potrà escludere l'azione antagonista delle specie invasive stesse consentendo la ricolonizzazione da parte delle specie autoctone tipiche del contesto rupestre apuano. <u>Considerato che in prossimità dei Siti Natura 2000 non è ammesso l'uso di specie vegetali non appartenenti al genotipo locale</u> , la successione spontanea rappresenta certamente la modalità più corretta per finalizzare il recupero delle aree in ripristino e quelle afferenti al Ravaneto R1 verso un corretto reinserimento nel contesto naturalistico locale. La rinaturalizzazione delle aree indicate, limitrofe al nodo forestale, consentirà di operare una "ricucitura" delle aree attualmente detritiche a quelle in evoluzione spontanea, ricostruendo in parte la fisionomia vegetazionale antecedente all'attività antropica. Sono ampiamente distribuite specie arbustive e plantule di specie arboree autoctone per cui si ritiene che la normale successione ecologica in atto possa garantire il recupero sia del Ravanetio R1 che dell'area in ripristino.
<i>Recupero dei castagneti da frutto e gestione attiva delle pinete costiere finalizzata alla loro conservazione.</i>	NON APPLICABILE
<i>Riduzione del carico di ungulati.</i>	NON APPLICABILE
<i>Riduzione e mitigazione degli impatti legati alla diffusione di fitopatologie e degli incendi.</i>	NON APPLICABILE
<i>Riduzione e mitigazione degli impatti/disturbi sui margini dei nodi e mantenimento e/o miglioramento del grado di connessione con gli altri nodi (primari e secondari).</i>	Il recupero vegetazionale ed ambientale previsto dal progetto, e la progressiva rinaturalizzazione in atto nel Ravaneto R1 , in aree limitrofe al nodo forestale, si allinea perfettamente con tale indicazione.
<i>Mantenimento e/o miglioramento degli assetti idraulici ottimali per la conservazione dei nodi forestali planiziali.</i>	NON APPLICABILE
<i>Miglioramento della gestione selvicolturale dei boschi suscettibili alla invasione di specie aliene (robinia), con particolare riferimento ai castagneti, alle cerrete, alle pinete di pino marittimo e alle foreste planiziali e ripariali.</i>	Il progetto di ripristino ambientale prevede interventi atti alla ricostruzione e conservazione della compagine vegetazionale locale autoctona, anche mediante controllo delle specie invasive.
<i>Miglioramento dei livelli di sostenibilità dell'utilizzo turistico</i>	NON APPLICABILE

<i>delle pinete costiere (campeggi e altre strutture turistiche), riducendo gli impatti sugli ecosistemi forestali e il rischio di incendi.</i>	
<i>Mantenimento e/o miglioramento della qualità ecosistemica complessiva degli ecosistemi arborei ripariali, dei loro livelli di maturità, complessità strutturale e continuità longitudinale e trasversale ai corsi d'acqua.</i>	NON APPLICABILE
<i>Riduzione delle utilizzazioni forestali negli impluvi e lungo i corsi d'acqua.</i>	NON APPLICABILE

Tabella 7: 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 – NODO FORESTALE PRIMARIO.

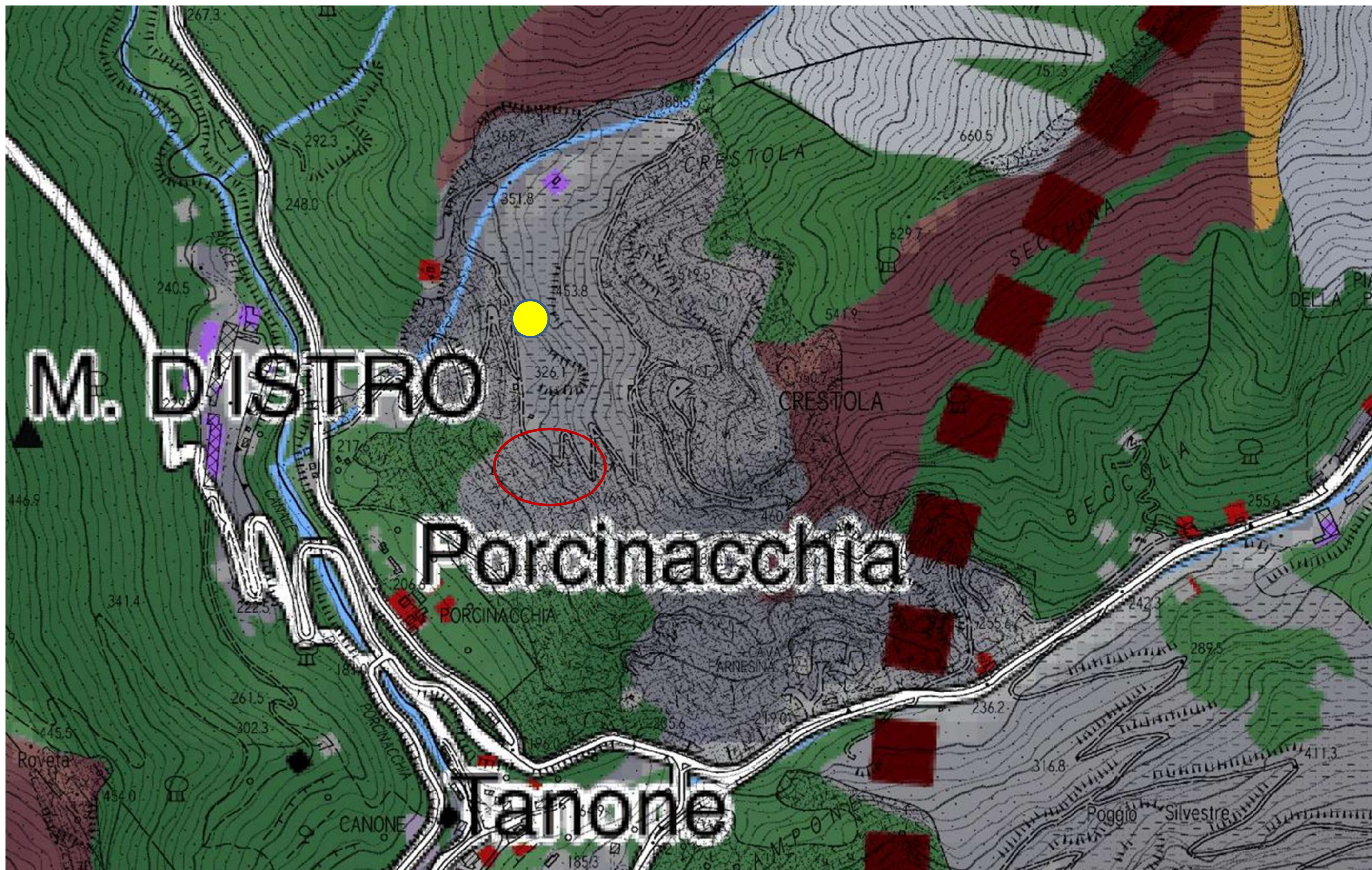


Figura 15: Estratto da "Carta della rete ecologica" – P.I.T. Regione Toscana e, indicativamente, nel cerchio in rosso, localizzazione del ravaneto R1; il cerchio giallo indica l'area della cava storica CS20 dove si prevede il recupero morfologico e vegetazionale.

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 culturale e dinamiche naturali

10. MONITORAGGIO

5.1. Programma di monitoraggio

5.1.1. La ricostituzione degli assetti geomorfologici e/o biologici alterati richiede l'elaborazione di un programma di monitoraggio finalizzato agli effetti ambientali prodotti dalle opere difformi e/o dal progetto di ricostituzione medesimo. Tale programma è soggetto all'approvazione dell'Ente parco, congiuntamente al progetto di ripristino.

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

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

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

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

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

5.2.5. Gli intervalli temporali minimi di cui sopra possono essere incrementati dall'Ente parco, in fase di approvazione del programma di monitoraggio, per la presenza nell'area di specie vegetali e animali da tutelare.

5.2.6. Trascorsi gli intervalli temporali minimi sopra indicati, l'avvenuta ricostituzione degli assetti biologici è attestata da relazione tecnica, comprensiva di documentazione fotografica, a firma di tecnico abilitato, incaricato dal soggetto proponente.

Si suggerisce nel caso specifico un **monitoraggio del processo di rinaturalizzazione della durata pari alla coltivazione e per almeno altri due anni dalla fine del progetto**, al fine di impedire l'affermazione delle specie alloctone invasive, competitive, in quanto estremamente resistenti ai fattori limitanti, garantendo al contempo la diffusione delle specie locali.

Il monitoraggio dovrà essere effettuato nelle aree in ripristino presso la cava CS20 e presso il Ravaneto R1, implementando eventualmente gli interventi per il miglioramento ecologico della stessa (eradicazione di specie invasive non autoctone).

FASE	ANNI	INTERVENTI	MONITORAGGIO
AO	1	1. Primo monitoraggio biodiversità (stato di fatto) AREE in ripristino e Ravaneto R1	Primo monitoraggio biodiversità
	2	1.Eradicazione infestanti 2.Eventuale primo intervento di concimazione organica AREE in ripristino e Ravaneto R1	
CO	3	1. Secondo monitoraggio biodiversità	Secondo monitoraggio biodiversità
	4	1.Eradicazione infestanti AREE in ripristino e Ravaneto R1	
	5	1. Terzo monitoraggio biodiversità 2.Eradicazione infestanti 3.Eventuale secondo intervento di concimazione organica	Terzo monitoraggio biodiversità
PO	6	1. Monitoraggio ed eradicazione infestanti	
	7	2. Monitoraggio annuale recupero vegetazionale (3 sopralluoghi/anno)	

Tabella 8: Cronoprogramma degli interventi di ripristino e monitoraggio.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. – *Opere e tecniche di ingegneria naturalistica e recupero ambientale*. Regione Liguria.
- AA.VV. (1993) – *Manuale tecnico di ingegneria naturalistica*. Regione Emilia Romagna-Regione Veneto.
- AA.VV. (2004) – *Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia Romagna*. Manuale teorico-pratico. Regione Emilia Romagna.
- AA.VV. (2000) - *Principi e linee guida per l'ingegneria naturalistica - Volume 1 Processi territoriali e criteri metodologici*" Collana Fiumi e Territorio - Regione Toscana.
- AA.VV. (1997) - *Elenco prezzi dei materiali ed opere per il recupero ambientale e l'Ingegneria Naturalistica*). Regione Piemonte.
- AA.VV. (2001) - *Manuale di ingegneria naturalistica con prezzo ufficiale*. Regione Lazio.
- MARIOTTI M., (1987) – *Piano territoriale Parco Fluviale della Magra. Analisi naturalistica*.
- MARTINI E. (1995) - *La vegetazione ligure ed i principali problemi ecologici dell'ambiente naturale*. Regione Liguria. Pro Natura, Genova.
- MARTINI E. (1989) - *Assetto vegetazionale della Liguria. Cartografia di analisi, tipologia delle fitocenosi, problematiche ecologiche*. In "Studi propedeutici al Piano territoriale di coordinamento paesistico. Relazioni". Regione Liguria.
- MONDINO G. P., 1998 - *I tipi forestali*. In: *Boschi e macchie della toscana*, Regione Toscana, Giunta Regionale, Firenze.
- PIGNATTI S. (1998) – *I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità*. Edizioni UTET.
- SCHIECHTL H.M. (1991) - *Bioingegneria Forestale – Biotecnica naturalistica*. Edizioni Castaldi – Feltre (BL).

Calacata Crestola S.r.l.

Via Carriona, 230, Carrara (MS)

**PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA
CAVA "RUGGETTA" N.17**

Bacino di Torano
Scheda n. 15 P.I.T./P.P.R

**RELAZIONE VEGETAZIONALE PROPEDEUTICA AL PROGETTO
DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE E PAESAGGISTICA**

AI SENSI DELL' ART. 45, COMMA 3 NTA P.A.B.E

**E DI CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA INDIVIDUATA COME
RAVANETO R1**

AI SENSI DELL' ART. 31, COMMA 5 NTA P.A.B.E

ALLEGATO 1

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

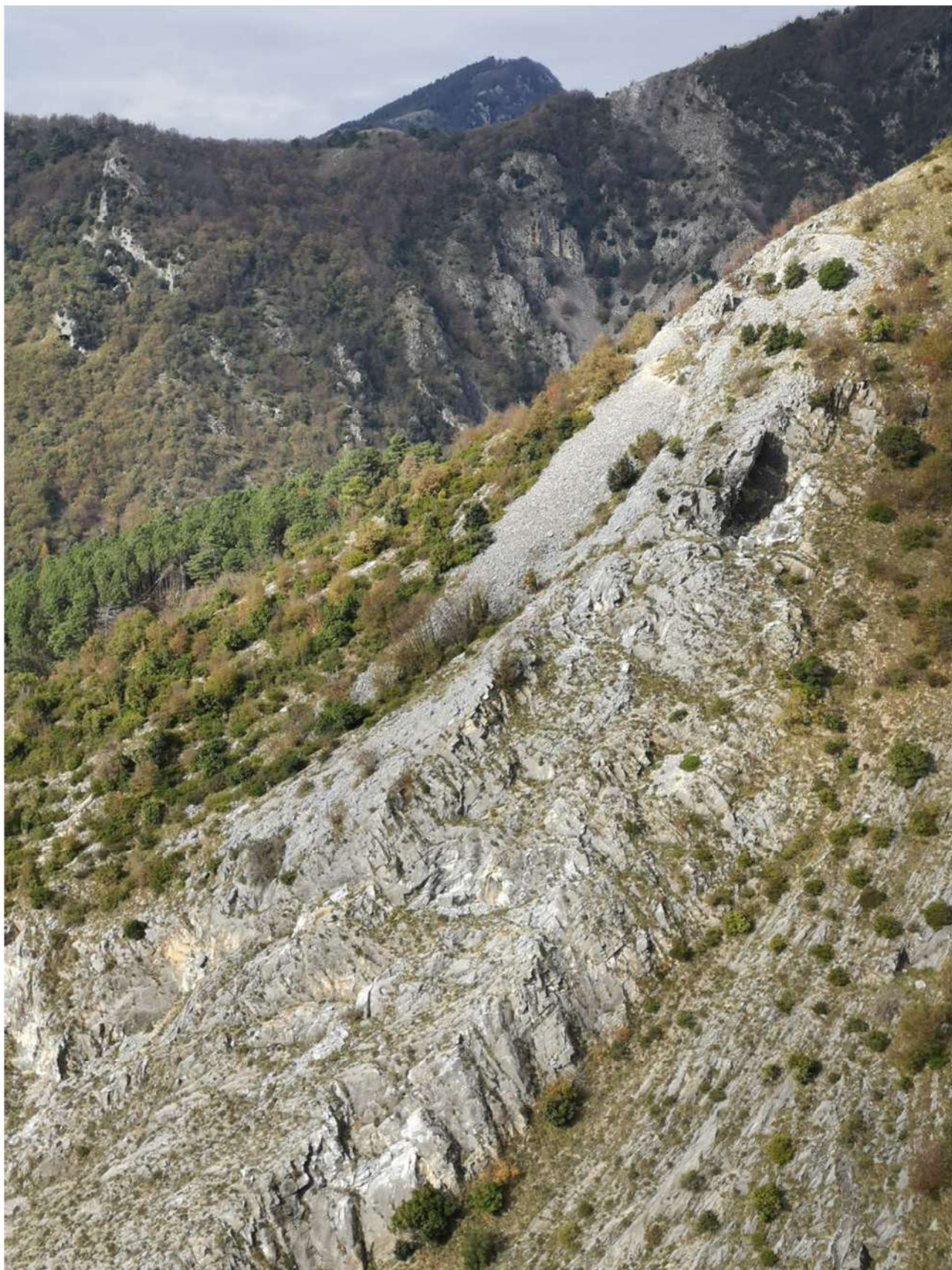


Figura 1: In area vasta, ed in prossimità del sito estrattivo, sono presenti affioramenti rocciosi e aree boscate afferenti all'ostrieto pioniero apuano.

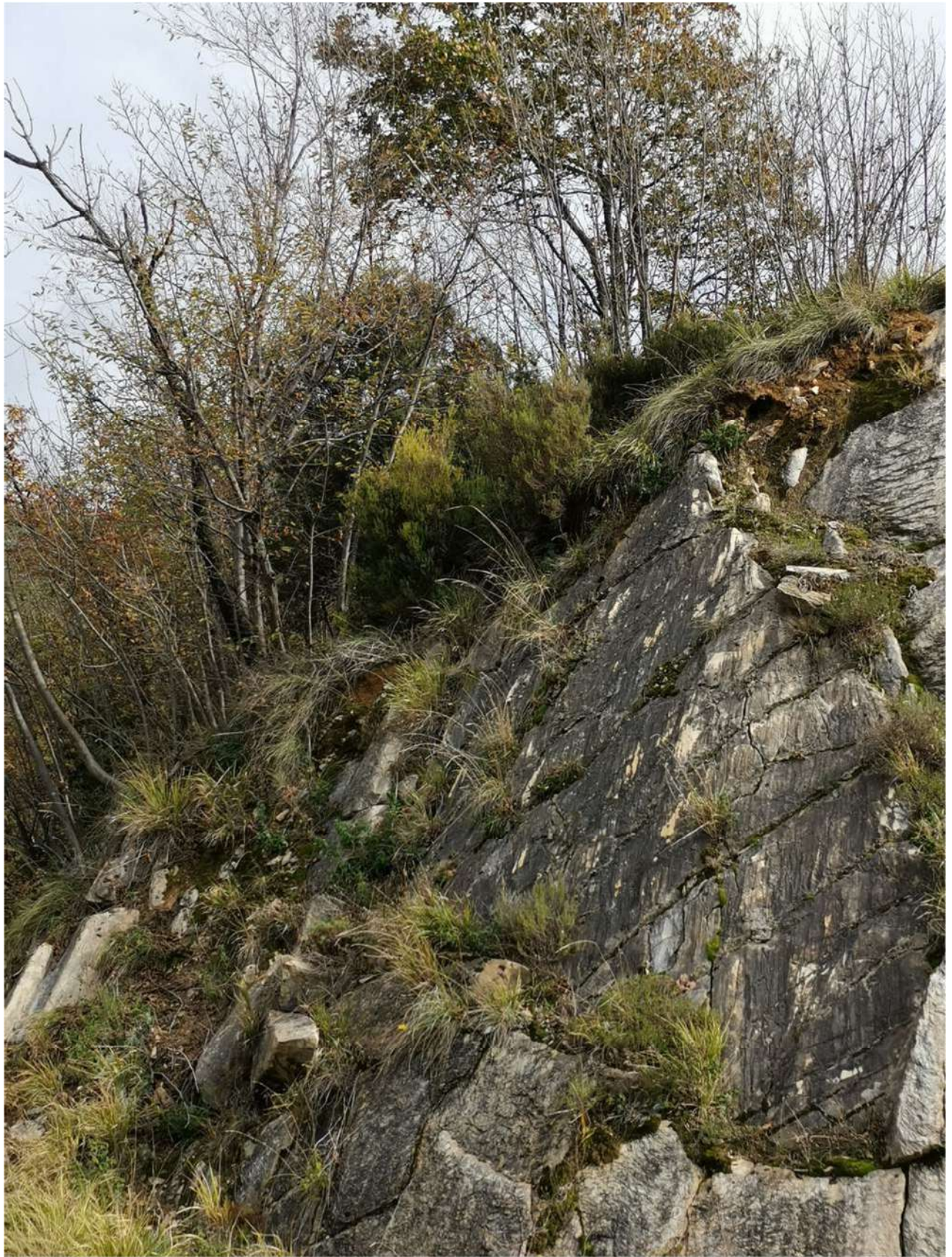


Figura 2: Nelle pendici soprastanti il sito estrattivo, sono presenti affioramenti rocciosi a casmofite e bosco misto a carpino nero prevalente.



Figura 3: Nelle aree boscate, sono presenti anche alcune specie arbustive tipiche della lecceta: il mirto (*Mirtus communis* L.), la ginestra (*Spartium junceum* L.), la stracciabrache (*Smilax aspera* L.), il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), la fillirea (*Phyllirea angustifolia* L.), il corbezzolo (*Arbutus unedo* L.) ecc.



Figura 4: Il mirto (*Mirtus communis* L.).



Figura 5: Nelle aree limitrofe al bosco, è evidente la successione ecologica in evoluzione: accanto alle specie pioniere compaiono anche alcune specie arbustive la cui presenza è preparatoria all'affermazione del bosco.



Figura 6: Affioramenti rocciosi con specie casmofile, caratteristiche del paesaggio apuano e molto diffuse nel territorio: tra queste, numerose endemiche.



Figura 7: *Globularia incanescens* Viv. specie casmofila, endemica apuana.

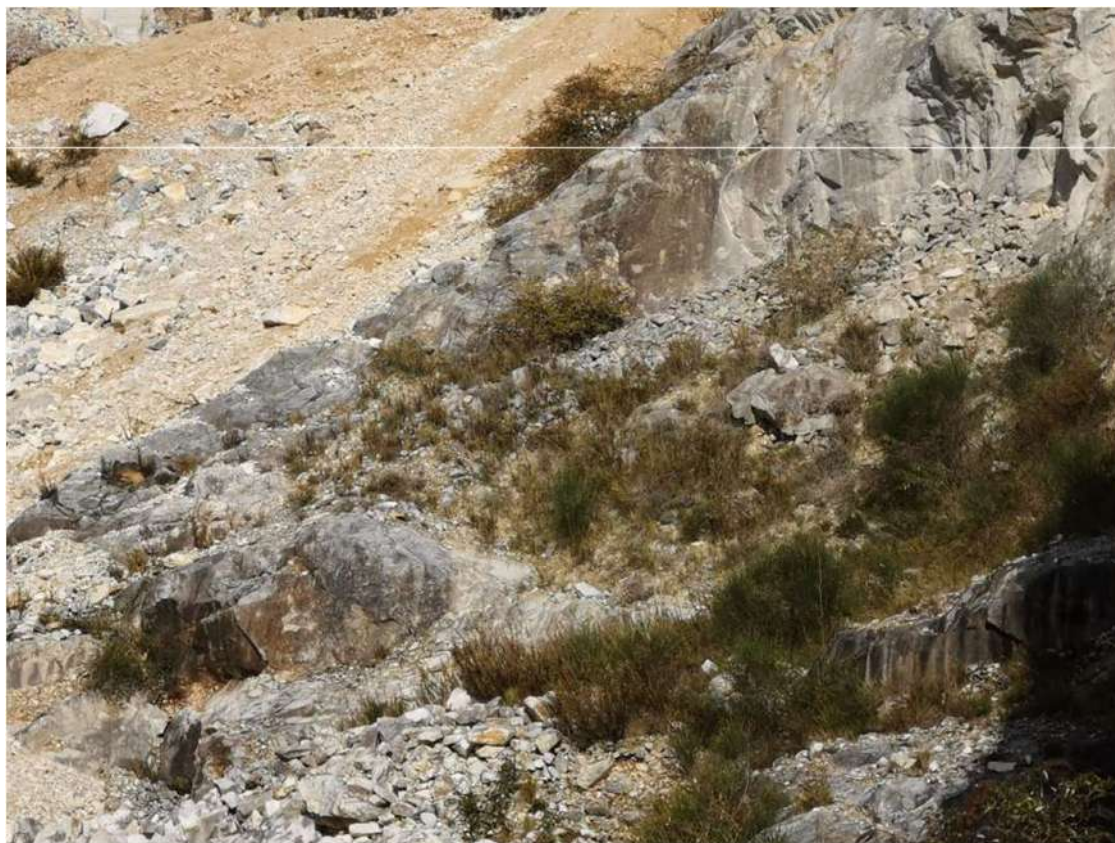


Figure 8-9: Nelle aree ricoperte da detrito, specie pioniere (es. *Spartium junceum* L.) preparano l'avvio della successione ecologica. Nelle zone dove è già presente accumulo di materiale vegetale, si sono già insediate le prime plantule di specie arboree (ostrieto pioniero apuano).

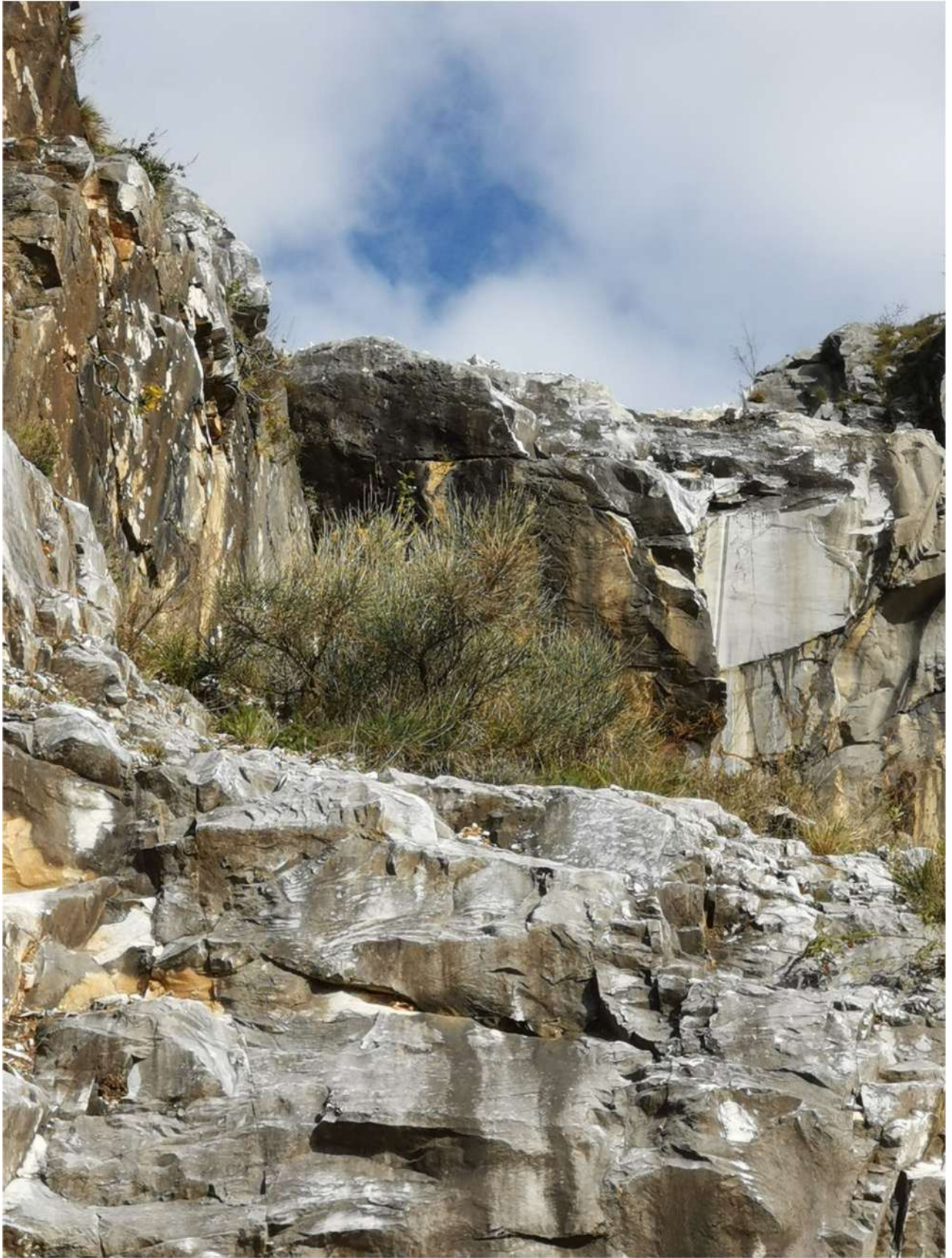


Figura 10: In prossimità della cava storica, specie pioniere (*Spartium junceum* L.).

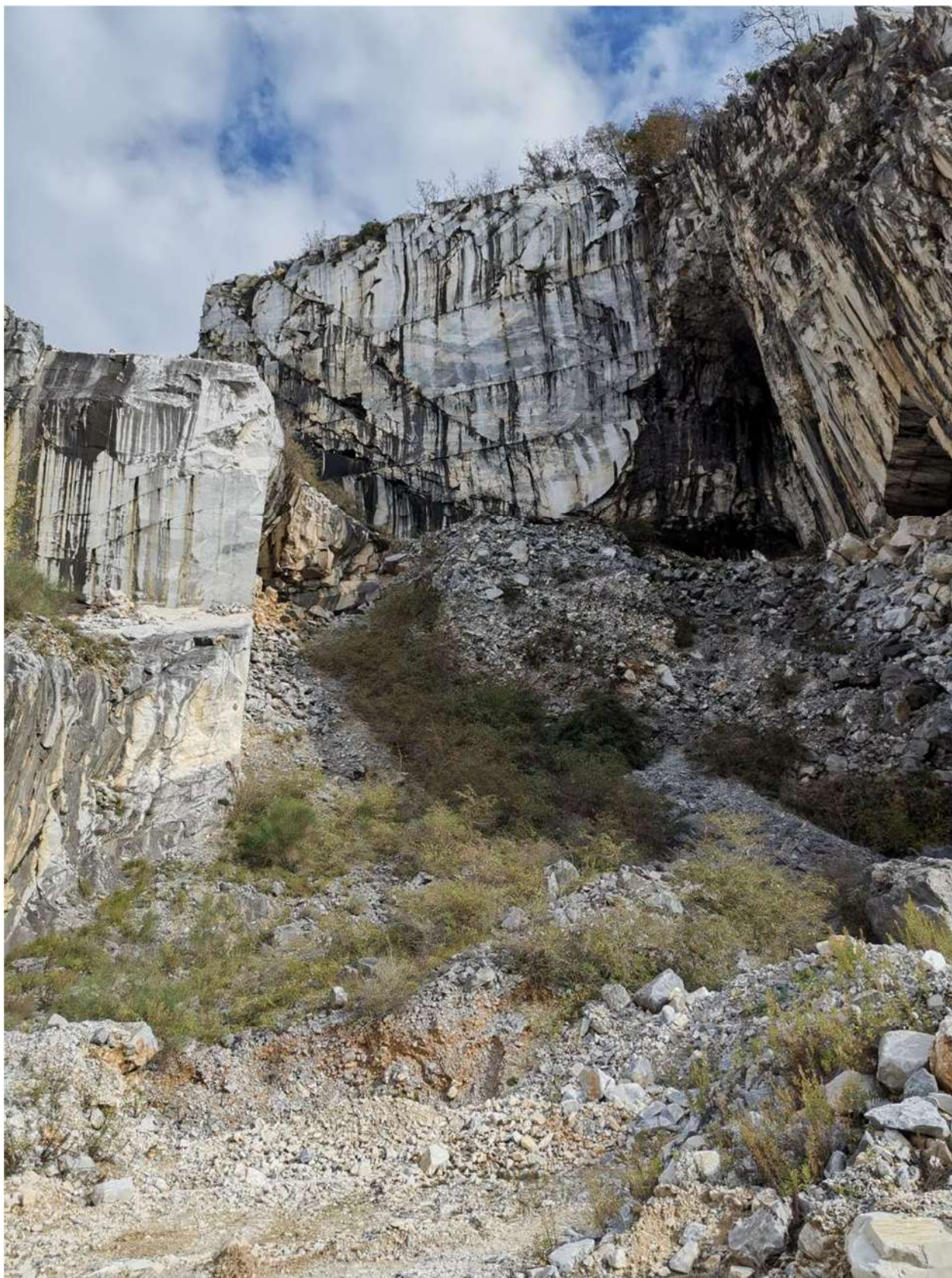


Figura 10: In prossimità della cava storica, specie pioniere (*Spartium junceum* L.) e specie invasive (*Rubus* sp.): il controllo tramite eradicazione delle invasive faciliterà l'affermazione della naturale successione ecologica.

Calacata Crestola S.r.l.

Via Carriona, 230, Carrara (MS)

**PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA
CAVA "RUGGETTA" N.17**

Bacino di Torano
Scheda n. 15 P.I.T./P.P.R

**RELAZIONE VEGETAZIONALE PROPEDEUTICA AL PROGETTO
DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE E PAESAGGISTICA**

AI SENSI DELL' ART. 45, COMMA 3 NTA P.A.B.E

**E DI CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA INDIVIDUATA COME
RAVANETO R1**

AI SENSI DELL' ART. 31, COMMA 5 NTA P.A.B.E

ALLEGATO 2

CARTOGRAFIA

Calacata Crestola S.r.l.

Via Carriona, 230, Carrara (MS)

**PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA
CAVA "RUGGETTA" N.17**

Bacino di Torano
Scheda n. 15 P.I.T./P.P.R

**RELAZIONE VEGETAZIONALE PROPEDEUTICA AL
PROGETTO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE E
PAESAGGISTICA**

CARTA DEI SITI NATURA2000

Scala 1:10.000

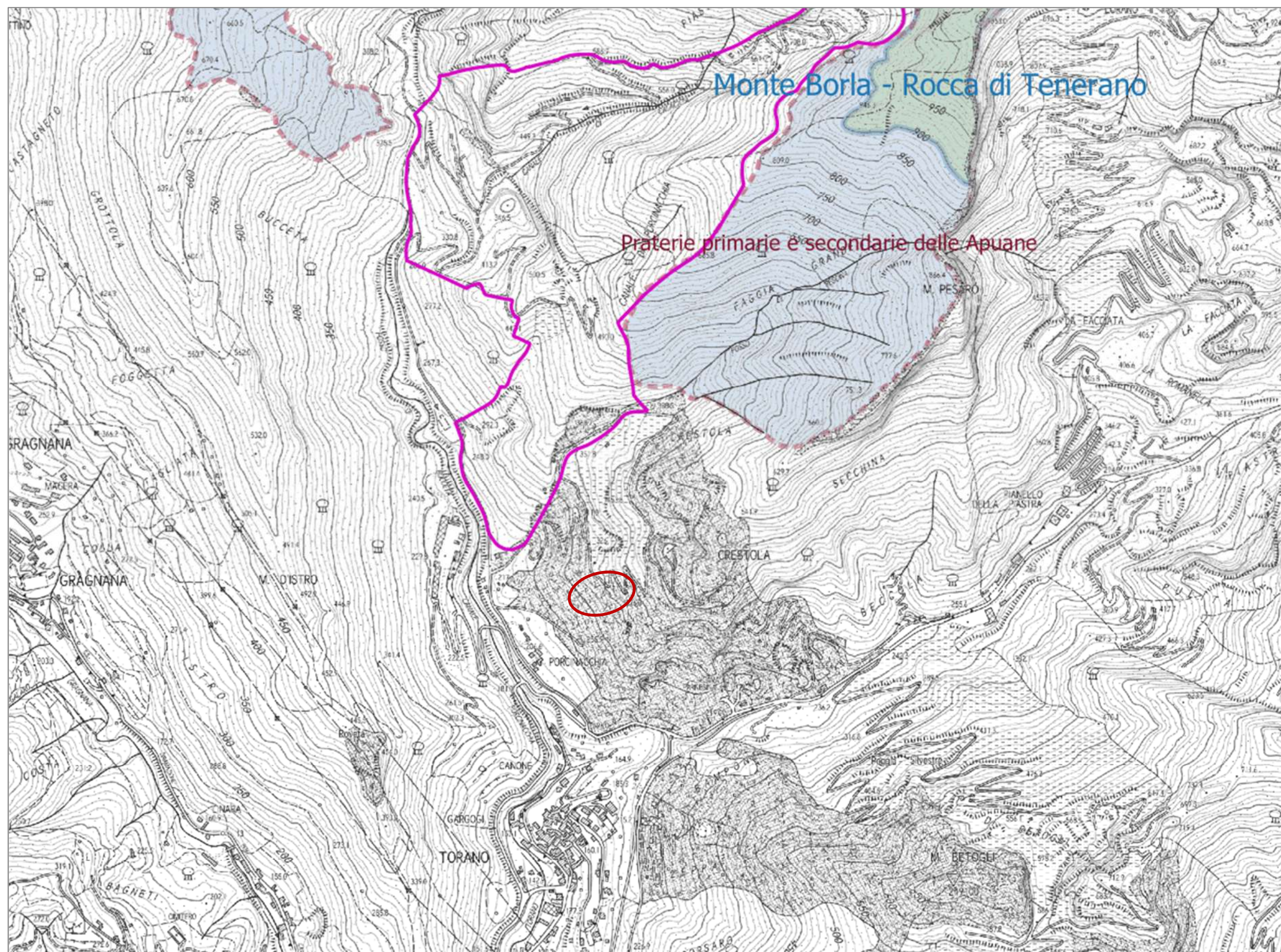
TAVOLA 1

LEGENDA

 Limite ZSC8 sovrapposto ZPS23

 Limite ZPS23

 Localizzazione indicativa ravaneto R1



Calacata Crestola S.r.l.

Via Carriona, 230, Carrara (MS)

**PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA
CAVA "RUGGETTA" N.17**

Bacino di Torano
Scheda n. 15 P.I.T./P.P.R

**RELAZIONE VEGETAZIONALE PROPEDEUTICA AL
PROGETTO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE E
PAESAGGISTICA**

CARTA DELLA VEGETAZIONE FORESTALE

estratto da P.A.B.E. Carta C2.4

Scala 1:10.000

TAVOLA 2

LEGENDA

-  *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*

 Localizzazione indicativa ravaneto R1

Calacata Crestola S.r.l.

Via Carriona, 230, Carrara (MS)

**PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA
CAVA "RUGGETTA" N.17**

Bacino di Torano
Scheda n. 15 P.I.T./P.P.R

**RELAZIONE VEGETAZIONALE PROPEDEUTICA AL
PROGETTO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE E
PAESAGGISTICA**

CARTA DEGLI ECOSISTEMI

estratto da P.A.B.E. Carta C2.3

Scala 1:10.000

TAVOLA 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

 Localizzazione indicativa ravaneto R1

