

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA N. 26 “FOSSA DEL LUPO” REDATTO AI SENSI DELL’ART. 17 L.R. 35/15, SITA NEL BACINO INDUSTRIALE N.° 2 TORANO – SCHEDA PIT/PPR N. 15 – PABE COMUNE DI CARRARA

Oggetto:

**Relazione vegetazionale propedeutica al progetto di
risistemazione ambientale e paesaggistica**

ai sensi dell’Art. 8 comma 4, Art. 45 NTA di PABE e degli Art. 17 L.R. 35/2015, Art. 3, Art. 5
del D.P.G.R. 72/R 2015

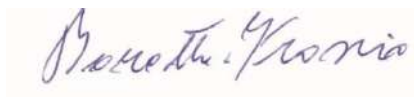
Committente: Cave Amministrazione S.r.l.

IL LEGALE RAPPRESENTANTE

I TECNICI

Sig. Franco BARATTINI

Dott. Fiorenzo DUMAS



Dott. Biol. Alessandra Fregosi

INDICE

PREMESSA.....	3
1. LOCALIZZAZIONE, DISPONIBILITÀ	3
1.1 Localizzazione	3
1.2 Disponibilità	3
2. ANALISI VEGETAZIONALE	6
3. INQUADRAMENTO CLIMATICO	14
3.1 Precipitazioni e Temperature.....	14
3.2 Il vento	14
3.3 Il regime idrico dei suoli	14
4. AMBIENTE ANTROPICO	15
5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE	16
5.1 Risistemazione ambientale del sito	17
6. FASE DI RIQUALIFICAZIONE: RINATURALIZZAZIONE	27
7. INTERVENTI DI MANUTENZIONE E MONITORAGGI.....	31
8. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI PREVISTI DELL'INTERVENTO DI RECUPERO SULL'ASSETTO VEGETAZIONALE PREESISTENTE	32
9. COMPUTO METRICO PER LE OPERE DI RECUPERO	43
9.1 Calcolo delle superfici da ripristinare con interventi di miglioramento pedologico del substrato	43
9.2 Computo metrico-estimativo (art. 26 l.r. 35/15).....	44
BIBLIOGRAFIA	46

PREMESSA

Per incarico della Società Cave Amministrazione S.r.l. con sede in Carrara, Via Roma 17 è stato redatto il progetto di risistemazione ambientale a 10 anni dal momento autorizzativo, termine del ciclo produttivo progettato, ai sensi degli Art. 17 L.R. 35/2015 e dell'ART. 5 COMMA 1, a) del D.P.G.R. 72/R 2015, ed un progetto di risistemazione ambientale che interessa il vecchio sito di cava come previsto dall'Art. 8 comma 4 delle NTA del P.A.B.E. vigente.

Infatti, l'area in disponibilità del sito estrattivo ricade in parte nella zonizzazione del P.A.B.E che individua le "Zone di tutela ZPS/ZSC", aree da preservare e valorizzare ubicate in prossimità e/o in sovrapposizione dei Siti Natura 2000, per le quali vige quanto stabilito dal suddetto Art. 8, comma 4 delle NTA , che recita:

4. A tutela degli habitat e delle specie presenti nelle aree esterne in prossimità dei suddetti Siti e della funzionalità delle connessioni ecologiche quali elementi del patrimonio naturale ambientale regionale in ottemperanza del Capo III del Titolo III della l.r. 30/2015, è individuata, con apposito simbolo grafico nelle tavole del Q.P., la "Zona di tutela ZPS/ZSC" all'interno della quale è consentita esclusivamente l'escavazione in sotterranea con ingresso esterno alla fascia di tutela stessa fermo restando gli ingressi esistenti o autorizzati, nonché le relative infrastrutture strettamente necessarie al loro accesso. Per l'area epigea delle cave esistenti ricomprese nelle predette fasce di tutela ZPS dovrà essere predisposto, a cura di tecnico specializzato in materia, apposito studio finalizzato ad un progetto di recupero/risistemazione e di riqualificazione paesaggistica/ambientale, coerentemente con la disciplina del PIT/PPR prioritariamente rivolto alla tutela della biodiversità. Gli studi e i progetti di cui sopra dovranno essere predisposti e autorizzati nell'ambito del progetto di coltivazione.

1. LOCALIZZAZIONE, DISPONIBILITÀ

1.1 Localizzazione

La cava n. 26 ricade nella parte di NE del Bacino Industriale n° 2 Torano, in località Ravaccione, la sua ubicazione è riportata nella Tav. 1: Carta Ubicazione in scala 1:5000.

L'accesso avviene tramite una strada d'arroccamento su roccia che inizia da q. 903.29m s.l.m. della viabilità sterrata di fondo valle, proseguo della strada privata asfaltata a servizio di tutto il comparto Ravaccione-Conca-Tecchione-Torriente. Quest'ultima inizia dal piazzale della ex-stazione marmifera, q. 453.00m s.l.m., dove termina la Strada Comunale Carriona di Torano.

1.2 Disponibilità

Il progetto si sviluppa all'interno di mappali iscritti alla categoria degli Agri Marmiferi Comunali, dei quali alcuni già rilasciati in concessione alla Ravaccione Marmi S.r.l., di cui Cave Amministrazione è socia al 25%, e gli altri richiesti da quest'ultima Società in virtù del comma 4 dell' art. 20. A tal fine la Società chiederà l'attivazione della procedura di gara prevista al comma 4 art. 5 e al comma 2 dell'art. 6 del Regolamento per la Concessione degli Agri Marmiferi del Comune di Carrara, approvato con Delibera di C.C. n. 47 del 02.07.2020 e s.m.i.

Nella tabella seguente sono elencati i mappali, l'estensione ed il titolo di possesso; mentre nella carta catastale, (Tav. 2, scala 1:2000), oltre a riportare i limiti catastali dei mappali è indicato anche il perimetro estrattivo; quest'ultimo riportato anche nelle altre planimetrie del progetto, dove sono evidenziate le aree destinate a servizi, a temporaneo stoccaggio derivati da taglio, blocchi prodotti in cava ed ecc....

AGRI MARMIFERI COMUNALI COSTITUENTI LA CAVA N. 26 FOSSA DEL LUPO					
Foglio	Mappali n.	Superficie mappali in concessione mq	Superficie mappali richiesti mq	Titolo di possesso	Mappali in disponibilità comunale
13	65	22.540		Concessione	
13	67p		3.078	/	Richiesta concessione
21	11	75.067		Concessione	
21	12		10.815		Richiesta concessione
21	13		3.954		Richiesta concessione
21	14		1.733		Richiesta concessione
21	15	9.427		Concessione	
21	39p	32.930		Concessione	
21	43p	14.457		Concessione	
TOTALE SUPERFICIE		154.421	19.580		

Inoltre, nel sottosante stralcio della ortofoto estratta dal sito geoscopio della Regione Toscana è indicato il vecchio sito di cava ricedente all'interno della zonazione prevista dall'Art. 8 comma 4 del PABE e dell'area interessata dall'apertura della cava.

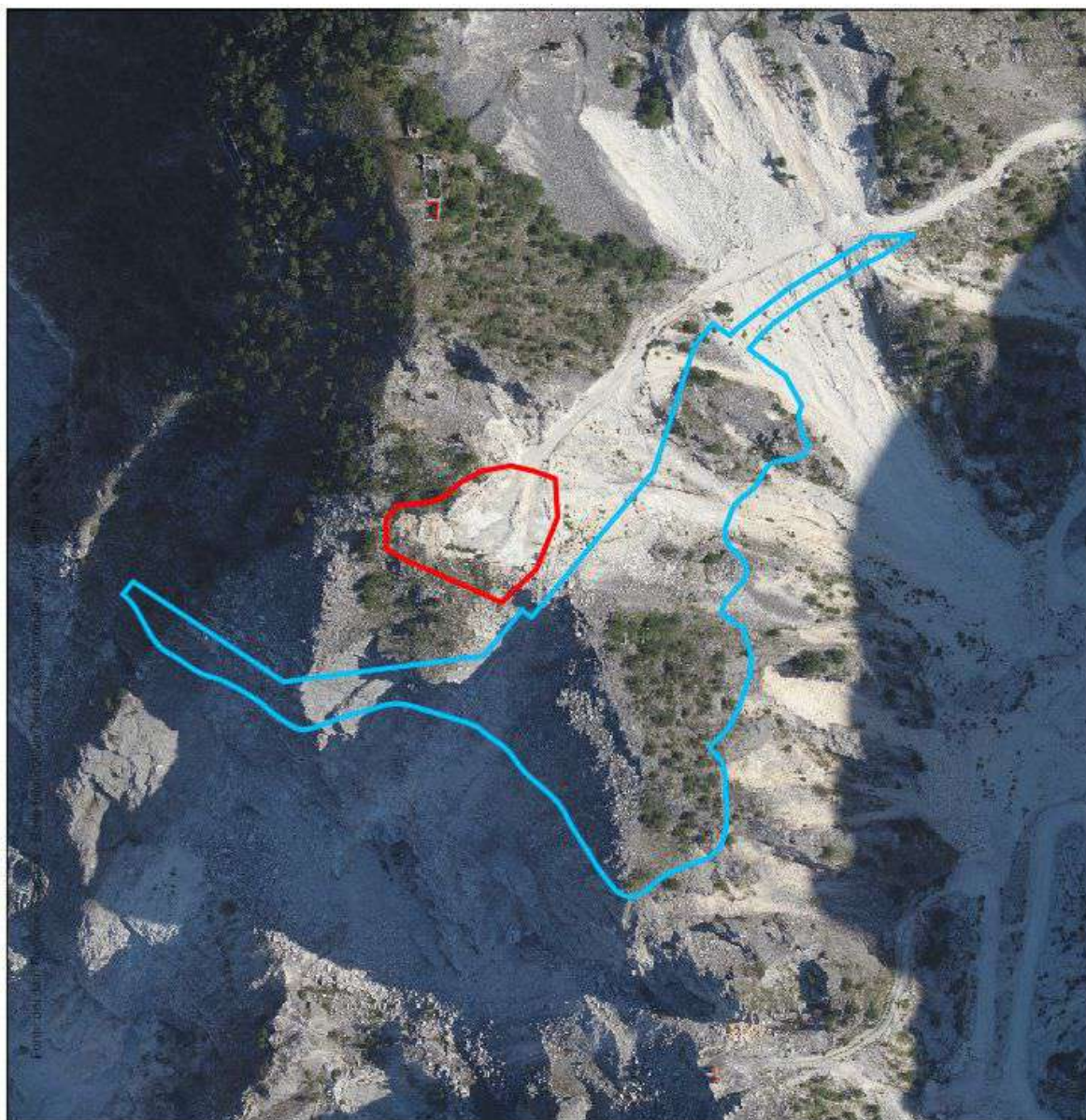


Figura. 1: Stralcio foto aerea dell'area di progetto e di un intorno significativo con indicato:

	Vecchia cava oggetto di risistemazione ambientale ai sensi dell'Art. 8 comma 4 PABE
	Perimetro estrattivo della cava di progetto

2. ANALISI VEGETAZIONALE

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 2**). 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.). Negli ambiti più termofili si trova il querceto-ostrieto, la roverella (*Quercus pubescens* Willd.) e il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), che si estende fino a circa 600m, 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-carpinetto o la cerreta.

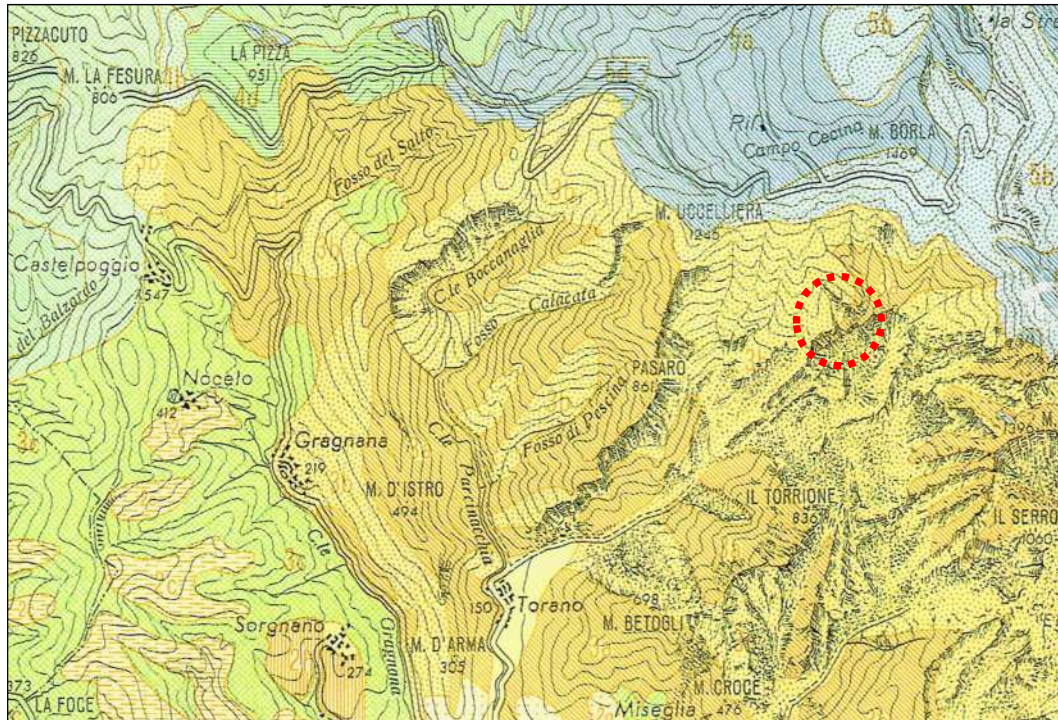


Figura 2: Il paesaggio vegetale nell'area di progetto (in rosso) ed in area vasta (da "Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe" - Ferrarini, 1972).

LEGENDA:

SERIE DEL QUERCETO XEROMORFO:		SERIE DEL FAGGIO	
	Querceto-carpinetto		Faggeta
	<i>Ostrya</i> sparsa		Praterie con faggio sparso

Più precisamente, nelle aree interne al bacino n. 2 Torano 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-carpinetto, come in questo caso.

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

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

Ostrieto

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

La distribuzione altitudinale è piuttosto ampia: verso il limite superiore (600-1000 m) il carpino nero si colloca nelle esposizioni soleggiate, e sulle Apuane, dove la piovosità è più elevata, si presenta come specie colonizzatrice di ghiaioni, detriti di falda, vecchie discariche di cava, mentre si associa al faggio ai limiti superiori.

Nell'area esaminata, si trova nelle aree limitrofe al sito estrattivo Canalbiano e dismesso Paolina (*Ostrya* sparsa), dove assume ruolo pioniero e di protezione dei versanti. Si tratta di formazioni rade e con modesta fertilità, che prediligono esposizioni meridionali ed afferenti all'ostrieto pioniero dei calcari duri delle Apuane" che, dal punto di vista fitosociologico sembra corrispondere al *Roso caninae-Ostryetum carpinifoliae* (Barbero e Bono, 1971) Ubaldi, 1995 (Mondino, 1998). In prossimità di questi stessi canteri si osservano anche limitati esemplari di pino marittimo, che formano una piccola area boscata nelle pendici soprastanti, oltre i 1000 m di quota.

Negli ambienti più luminosi dell'area in esame e dove si ritrovano rocce affioranti è presente il paleo rupestre (*Brachypodium rupestre* (Host) R. et S.).

Non mancano specie degli orizzonti superiori, tipiche della faggeta come il geranio nodoso (*Geranium nodosum* L.), il sorbo montano (*Sorbus aria* (L.) Crantz), così come specie caratteristiche di orizzonti inferiori, come la santoreggia montana (*Satureja montana* L.), specie orofila del Mediterraneo occidentale.

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

Vegetazione pioniera erbacea ed arbustiva delle aree degradate

L'area estrattiva comprende le aree in coltivazione, nelle quali è evidente la notevole riduzione di biodiversità, legata alla eliminazione di tutte le cenosi vegetali ed animali presenti, ed aree limitrofe in cui la modificazione dell'ambiente ha causato il progressivo instaurarsi di specie erbacee pioniere come *Festuca rubra* L., *Centranthus ruber* (L.) DC., *Echium vulgare* L., *Scrophularia canina* L., *Hordeum murinum* L., *Lolium perenne* L..

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

VEGETAZIONE AZONALE

La vegetazione azonale comprende tutte quelle cenosi che, fortemente influenzate dalle condizioni edafiche, non possono essere collocate in una precisa zona bioclimatica. Nel caso in esame rientrano le comunità che vegetano su pareti rocciose (casmofile).

Vegetazione casmofila delle rocce calcaree

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

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

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

Per l'analisi floristica e faunistica nel dettaglio si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale ed allo Studio di Incidenza allegati al progetto.

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.

Individuazione delle unità ecosistemiche.

Dall'analisi della Carta delle Unità Ambientali (Ente Parco), l'area vasta interessata dal progetto risulta inserita nelle aree estrattive e delimitata da *aree extrasilvatiche di crinale e di alto versante ad elevata naturalità*; le limitate aree boscate, in parte interessate dal progetto, rientrano

invece nei “*boschi spontanei del piano basale a composizione mista e variabile*”, da ricondursi principalmente al querceto-carpineteto.

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 praterie rade
- ❖ 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

In area vasta sono presenti limitate aree boscate inserite nella serie del querceto xeromorfo, caratterizzate dalla presenza del 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 Ortoteri 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 gormani* Lanza) tra gli Anfibi sulle Apuane, che spesso viene individuato nelle piccole cavità di stazioni umide nei boschi, al riparo di rocce e sotto il fogliame marcescente.

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

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

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

Sistema delle praterie rade dei litosuoli calcarei

Queste formazioni vegetali sono presenti nelle parti più elevate dell'area (area vasta) esaminata, disposte a mosaico con la vegetazione casmofila nelle zone caratterizzate da litosuoli con roccia affiorante.

Le specie erbacee più frequentemente riscontrate durante i sopralluoghi effettuati risultano *Brachypodium* sp., *Sesleria tenuifolia* Schrader, *Bromus erectus* L., *Festuca* sp. Non sono state rilevate nelle aree limitrofe al sito estrattivo le specie vegetali di pregio tipiche di questa cenosi, come *Buphtalmum salicifolium* subsp. *flexile* (Bertol.) Garbari, *Thesium sommierii* Hendrych, e *Rhinanthus apuanus* Soldano.

Tra le specie animali, potrebbe risultare di particolare interesse la presenza potenziale di specie endemiche tra gli invertebrati come *Solatopupa juliana*, ampiamente diffusa sulla maggior parte dei complessi calcarei toscani che vive sulle pareti rocciose, nel detrito di roccia, che non risulta però segnalata localmente; *Chilostoma cingulatum apuanum* (Issel), specie endemica indicata a quote elevate (1400-1700 m), ma che si può trovare anche a quote molto più basse (700-800 m): sulle Alpi Apuane è molto comune e costituisce uno degli elementi più caratteristici del popolamento rupicolo.

Tra i Vertebrati, le presenze più probabili nell'area in esame sono Rettili come il ramarro (*Lacerta viridis viridis* Laurentus), la lucertola muraiola (*Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga), il biacco maggiore (*Coluber viridiflavus viridiflavus* Lacépède), osservato durante l'indagine di campo, e la vipera comune (*Vipera aspis francisciredi* Laurentus).

Tra gli Uccelli effettivamente osservati nell'area vasta, alcune specie a maggiore diffusione, come il Codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochuros*), frequente dalla pianura alla montagna, in zone collinari e montane, in ambienti rocciosi anche artificiali (cave); il Codirossone (*Monticola saxatilis*) che frequenta le aree coperte da vegetazione erbacea o basso-arbustiva e la Poiana (*Buteo buteo*), spesso presente negli ambienti boscati alternati a zone aperte.

Tra le specie potenzialmente presenti, il calandro (*Anthus campestris*), che frequenta ambienti con affioramenti rocciosi; il culbianco (*Oenanthe oenanthe*); il gheppio (*Falco tinnunculus*), diffuso dalla pianura all'alta montagna, che nidifica su pareti rocciose.

Tra i Mammiferi, alcune specie ad ampia diffusione, come la talpa (*Talpa caeca* Savi), l'Arvicola di Fatio (*Pitymis multiplex* Mc. Murtrie), l'Arvicola di Savi (*Pitymis savii* de Selys Longchamps). Lo stato di conservazione si considera buono.

Sistema delle rocce calcaree

Le formazioni che vegetano su pareti rocciose (casmofile) sono rappresentate nell'area in studio laddove sono evidenti affioramenti di roccia calcarea: sono costituite da cenosi localizzate nelle pareti rocciose calcaree più luminose, dove sono frequenti specie endemiche come *Globularia incanescens* Viv., *Cerastium apuanum* Parl. e *Santolina leucantha* Bertol. Tra gli ecosistemi presenti nell'area studiata, quello in esame presenta il carattere di maggior pregio, in quanto, almeno dal punto di vista floristico, sono riscontrabili numerose entità di interesse fitogeografico, alcune delle quali comunque di ampia diffusione nell'intero comprensorio apuano.

Risulta anche incluso tra gli habitat di pregio della Direttiva 92/43 CEE, codice 8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica".

Tra la fauna Invertebrata, nelle aree rocciose sono spesso frequenti *Jaminia quadridens* (Muller), *Abida secale* (Daparnaud).

Di particolare interesse potrebbe risultare la presenza potenziale di specie endemiche come *Chilostoma cingolatum* Studer, specie rupicola e 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.

Lo stato di conservazione si considera buono.

Sistema delle aree degradate con vegetazione pioniera

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

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

Nelle zone in cui si mantiene un microclima umido sono presenti anche plantule di *Salix* sp.

La fauna presente risulta limitata alle specie di maggiore adattabilità: tra i Rettili, la lucertola muraiola (*Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga), il ramarro (*Lacerta viridis viridis* Laurentus), Colubridi e probabilmente Viperidi, dato l'attuale basso grado di disturbo presente nelle immediate vicinanze.

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

Lo stato di conservazione si considera scarso.

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

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

Nel complesso, il livello di biodiversità è nulla.

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 1: 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.

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

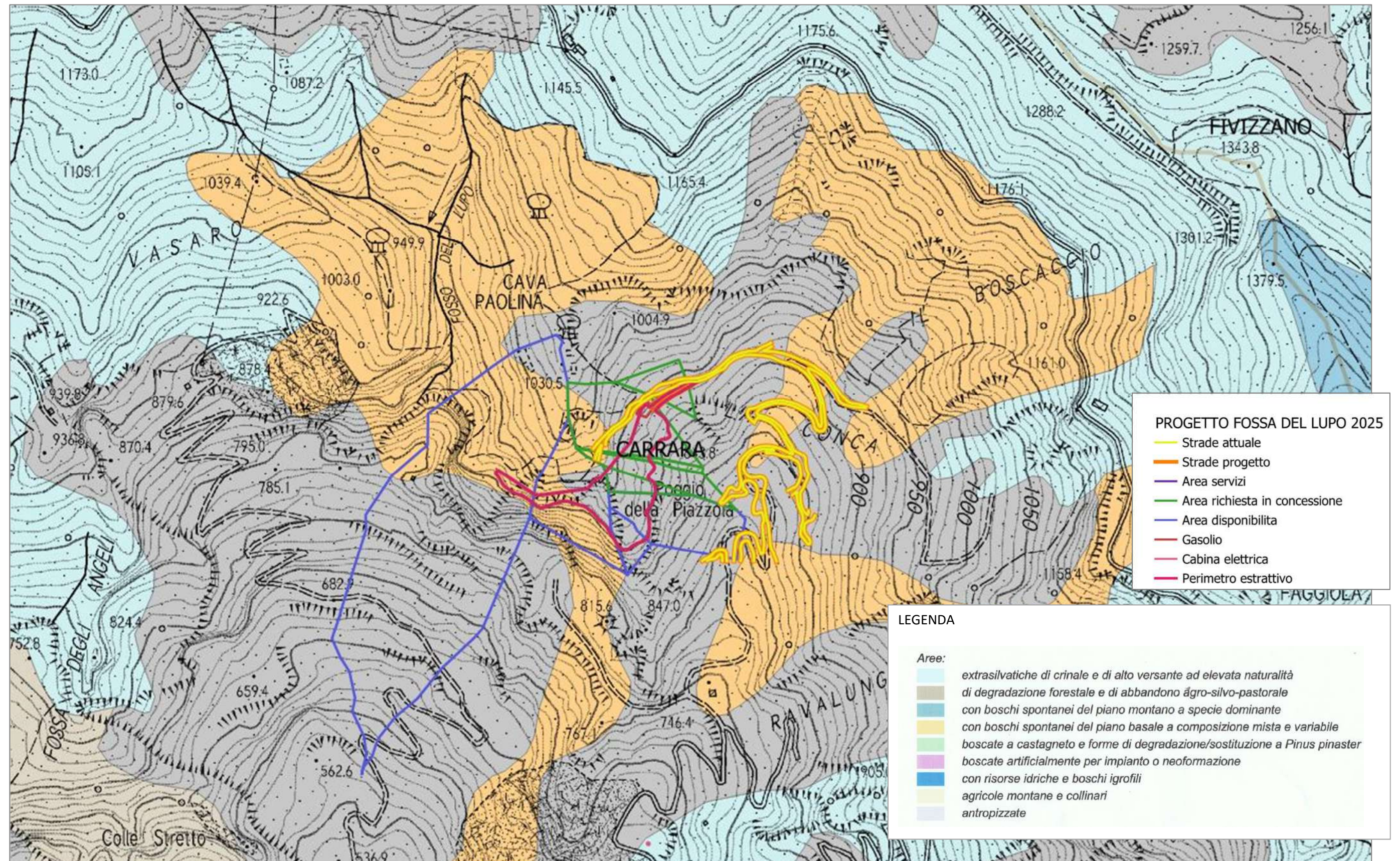


Figura 3: Area di progetto sovrapposta alla Carta delle Unità ambientali – Ente Parco Regionale Alpi Apuane.

3. 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.

3.1 Precipitazioni e Temperature

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

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

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

Tabella 3: Confronto tra due stazioni in forma sintetica per l'anno 2008.

3.2 Il vento

Solitamente proviene dal 3° e 4° quadrante e tende 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.

3.3 Il regime idrico dei suoli

Questo parametro pone in relazione la capacità idrica dei suoli, la temperatura e le precipitazioni e risulta molto importante ai fini delle coltivazioni agrarie, della silvicoltura e della tenuta delle sistemazioni idraulico-agrarie e idraulico-forestali. Secondo la classificazione di Thornthwaite proposta nel "Regime idrico dei suoli e tipi 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.

4. AMBIENTE ANTROPICO

L'ambiente antropico connesso con lo svolgimento all'attività estrattiva, sviluppatosi nell'arco dei millenni, è sicuramente l'aspetto paesaggistico dominante e caratteristico dell'intero Bacino di Ravaccione, come del resto lo è in tutto il Comprensorio Carrarese. La concentrazione di cave, e specificatamente di cave a cielo aperto ubicate in ambiente montano, è tipica della zona, e in subordine delle Apuane; questa metodologia di coltivazione ha prodotto, nel corso dei millenni, la trasformazione e la coesistenza tra il paesaggio naturale o "dominio naturale" e il paesaggio estrattivo o "dominio antropico/estrattivo". Nel comprensorio Carrarese quest'ultimo si estende dal fondovalle fino a raggiungere, in continuità areale, le quote di 1000/1100 m s.l.m., per poi essere sostituito dal "dominio naturale" dove predominano ampi tratti di versante di nuda roccia calcarea alternati a praterie.

Il "dominio antropico/estrattivo" si caratterizza per la diffusa presenza di conoidi detritici prodotti dall'accumulo degli scarti di lavorazione, spesso in continuità tra loro fino a ricoprire interi versanti, e dai siti di cava, a volte isolati e a volte in continuità, che rimangono composti da una alternanza di forni subverticali e piazzali orizzontali, più o meno ampi, il tutto delimitato da fronti residui subverticali con altezza compresa tra 50-100 m., le "tecchie".

La produzione dei vasti conoidi detritici è da far risalire alle epoche passate, in particolare tra la metà del Seicento e la fine dell'Ottocento, quando l'uso della polvere nera era diffusamente impiegato nell'abbattimento di intere porzioni di monte. La metodologia d'impiego consisteva nell'accumulare all'interno di "camere", precedentemente scavate nel monte, elevati quantitativi di polvere nera, per poi procedere al suo brillaggio, così da abbattere intere porzioni di monte sfruttando l'onda d'urto prodotta e le numerose fratture presenti nella porzione rocciosa da abbattere. È con l'introduzione del filo elicoidale, avvenuta alla fine dell'Ottocento almeno nelle cave gestite dalle principali Società Carraresi, che si ha una notevole diminuzione della produzione di scarti, con conseguente significativo aumento nella resa della produzione di materiale lapideo. Infatti, l'uso dell'esplosivo rimane limitato alla sola produzione dell'energia necessaria a spingere la massa marmorea precedentemente tagliata a filo elicoidale.

L'area in esame rimane racchiusa all'interno del versante montano compreso tra la ex-stazione della marmifera di Ravaccione e la località Poggio della Piazzola.

Il facile accesso e la relativa vicinanza al paese di Torano ha fatto sì che tutto il bacino sia stato sede di estrazione fin dai tempi dei Romani, e che nel Settecento, grazie all'uso della polvere nera, abbia avuta una espansione; per cui l'intesa attività ha determinato l'apertura di numerosi siti estrattivi e la formazione di vasti depositi detritici che coprono, pressoché in continuità, i versanti del bacino Torano. La Cava Fossa del Lupo risulta infatti ubicata nella porzione nord-orientale del bacino, dove sono attive le vicine:

Cava n. 25 Canalbianco	Cava n. 36 Rutola A	Cav n. 37 Fossagrande	Cava n. 52 Tecchione
------------------------	---------------------	-----------------------	----------------------

All'interno dell'area di cava e nel suo intorno significativo non sono presenti:

- siti estrattivi e/o beni di rilevante testimonianza storica, culturale, connessi con l'attività estrattiva;
- vie di lizza e viabilità storiche;
- pareti con "tagliate romane e/o mediaevali, comunque eseguite manualmente,
- edifici e manufatti residui di archeologia industriale estrattiva.

L'assenza di vincoli all'interno del perimetro estrattivo, se si eccettua quello idrogeologico, e di emergenze naturalistiche è confermata anche dalla Carta dei Vincoli Tav. 3 della "Variante al Piano Strutturale" 2010 e dalla "Carta dei Vincoli Storici Architettonici ed Ambientali" di

P.R.G.; per cui si evince che non esiste alcuna incompatibilità fra lo strumento urbanistico e quanto previsto dal piano di coltivazione.

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE

Gli studi geologici eseguiti nel Comprensorio Estrattivo Carrarese hanno confermato che la potenzialità estrattiva del giacimento è direttamente dipendente dalla struttura geologica, la quale è formata da una ripetizione strutturale di pighe parassite ascivibili alla Sinforme Carrara e all'Antiforme Pianza. La ripetizione di queste strutture secondarie ha determinato l'ispessimento del livello marmifero fino a raggiungere potenze superiori ai 600m.

Una struttura simile la si riscontra anche nell'area della cava 26, dove il dislivello esistente tra il Poggio della Piazzola, q. 1004.5m s.l.m., ed il fondo valle, q. 453.00m s.l.m. ha valori di circa 550m, così da originare una potenzialità giacimentologica del complesso estrattivo ben superiore al periodo progettato.

Una indiretta conferma delle potenzialità giacimentologiche del Complesso Estrattivo Carrarese la si riscontra anche attraverso la Tabella A "Quantità sostenibili" delle Norme Tecniche Attuazione (NTA) del PABE, dove a ciascuna cava si destina un volume sostenibile sufficiente a svolgere l'attività estrattiva per almeno un decennio. Per la cava n. 26 Fossa del Lupo il volume sostenibile ascrittogli ammonta a 172.068mc, riconoscendo quindi a questa unità operativa una vita produttiva di almeno un decennio.

La risistemazione ambientale di un sito apuano di pietra ornamentale può essere intrapresa per esaurimento:

- 1) della risorsa marmifera;
- 2) dei volumi e/o del periodo progettuale autorizzato;
- 3) dei volumi assegnati dal PABE e/oper mancato rinnovo del PABE stesso.

del PABE. Di seguito si analizzano se le condizioni sopra espresse si possano presentare per la cava n. 26. In particolare, per questa la sua chiusura:

- 1) non può avvenire per esaurimento della risorsa, perché la potenzialità giacimentologica è maggiore sia allo spessore del deposito, circa 550m, sia all'area in disponibilità di 154.421mq, per cui l'attività estrattiva può facilmente superare i 40/50 anni di operatività;
- 2) non può avvenire per termine del PABE, perché l'Art 30 comma 1 delle NTA prevede che in assenza di un nuovo PABE, ma in presenza di validità dell'estensione del periodo autorizzativo, si possa continuare a coltivare purché il volume progettato annuo sia uguale a quello effettivamente escavato, e ambidue abbiano valore non superiore al valore medio annuo ricavabile dal volume sostenibile assegnato da PABE;
- 3) può avvenire solo per motivazioni amministrative non definibili al momento della progettazione.

Per quanto esposto, l'intervento di risistemazione della cava 26 è stato ipotizzato al termine delle fasi di lavoro Tav. 23, e si svilupperà in un'unica fase illustrata in Tav. 32: Risistemazione ambientale e Tav. 33 Sezioni risistemazione ambientale, ai sensi degli Art. 17 comma d) L.R. 35/15 e Art. 45 NTA di PABE; mentre il progetto di risistemazione del vecchio sito di cava è stato redatto ipotizzando la sua risistemazione ambientale, Tavv. A, B, C, fin dal momento del rilascio dell'autorizzazione estrattiva comunale, ai sensi degli Art. 17 comma d) L.R. 35/15, dell'Art. 8 comma 4 e Art. 45 NTA di PABE.

A scopo semplificativo, nella trattazione si è deciso di illustrare la risistemazione ambientale del sito della vecchia cava separatamente da quello della cava n. 26 di nuova progettazione, ma si è ottenuto opportuno comunque sintetizzare l'intervento finale inerente al vecchio sito anche all'interno delle Tavv. 32 e 33 inerenti alla cava n. 26 di progetto.

5.1 Risistemazione ambientale del sito

Sulla base di quanto illustrato, gli interventi di risistemazione ambientale inerenti alla concessione in disponibilità a Cave Amministrazione S.r.l. si svilupperanno attraverso due progetti: il primo che interesserà il vecchio sito estrattivo e che avrà inizio dal rilascio della autorizzazione estrattiva, il secondo che interesserà la cava n. 26 e che inizierà al termine del progetto di coltivazione.

A tal fine sono state redatte per:

- **per il vecchio sito di cava** le tavole: Tav. A “Risistemazione ambientale allo stato attuale”; Tav. B “Risistemazione ambientale Prima fase o intermedia al termine del 6° anno”; Tav. C “Risistemazione ambientale Seconda Fase o Finale a termine progetto 10° anno”; dove si ipotizza la risistemazione del vecchio sito durante l'esecuzione del progetto di coltivazione, anche tramite l'inserimento di foto-modellazione che illustrano l'evoluzione ambientale del sito. L'intervento interesserà una superficie di circa 2.227 mq, suddivisa in: 628 mq di area ex-estrattiva e in 1.599 mq ascrivibili al suo intorno significativo, finalizzati all'incentivazione dell'affermazione delle specie pioniere colonizzatrici, facilitandone il loro sviluppo mediante concimazione con ammendanti biologici, il loro periodico monitoraggio e mediante interventi di eradicazione delle specie alloctone e/o invasive;
- **per la cava n. 26** la planimetria di Tav. 32 “Risistemazione stato finale” e la Tav. 33 “Sezioni di risistemazione” che rappresentano l'ipotesi di massima di risistemazione ambientale del sito a cui sono allegate le foto-modellazioni aeree del sito; soluzione che si prospetterebbe attuabile solo nel caso in cui la cava sia definitivamente dismessa. Ciò si auspica non ipotizzabile per un sito aperto in un'area con potenzialità giacimentologica che va ben oltre alla durata progettuale e che nello stesso PABE se ne prevede una lunga prospettiva. L'intervento consisterà:
 - nella rimozione di tutti gli accumuli dei derivati da taglio, scaglie marmoree e grigliato;
 - nella rimozione di eventuali blocchi, informi e semiinformi ancora giacenti nel cantiere;
 - nel porre in sicurezza i piazzali, i gradoni e le tecchie,
 - nella completa pulizia di tutti i piazzali, così da poter convogliare, per quanto possibile, le acque verso gli impluvi rocciosi, così da limitare l'azione erosiva delle stesse;
 - nello smantellamento: di depositi e tubazioni idriche, dell'area impianti, dei prefabbricati adibiti a servizi e di quanto sia stato necessario installare in cava per la coltivazione;
 - nello smaltimento della marmettola dell'ultimo trimestre e di altri eventuali altri rifiuti;
 - nel mantenere efficiente sia la canaletta di raccolta e deflusso lungo la strada d'accesso sia la vasca finale Vs di ricezione delle acque ruscellanti lungo la viabilità;
 - nel redigere un programma di manutenzione e monitoraggio.

Asportazione del materiale detritico

Il progetto non prevede la coltivazione di vecchi ravaneti, per cui il materiale detritico che si ritiene di produrre durante il ciclo progettuale consisterà in circa 145.960 mc interamente riciclabili come sottoprodotti. Il materiale sui piazzali di cava sarà movimentato mediante le pale

gommate e gli escavatori societari, i relativi costi saranno inglobati in quelli della gestione e produzione del materiale lapideo, per cui il costo dell'opera è da considerarsi nullo.

In nessun caso si prevedono aree di deposito rifiuti estrattivi, come meglio descritto nello scritto del piano di gestione redatto ai sensi del D.lgs 117/08.

Sistemazione vegetazionale

Interesserà essenzialmente il vecchio sito di cava, dove è già attecchita una vegetazione pioniera e autoctona in corrispondenza delle principali lineazioni dell'ammasso, di locali fessure e di piccoli depositi detritici giacenti sui gradoni residui.

Allo scopo di migliorare la risistemazione ambientale si interverrà su tutti i 638 mq di ex-area coltivata, e per quanto possibile nei 1.559 mq ascrivibili al suo intorno significativo rappresentato dagli affioramenti rocciosi, incentivando l'attecchimento della vegetazione pioniera, concimando con ammendante biologico, senza che sia necessario alcun intervento esterno all'area.

Per lo spandimento dell'ammendante, il monitoraggio delle specie e gli interventi di eradicazione delle specie aliene si prevede di impiegare n. 2 addetti per due giornate lavorative ogni 6 mesi per tutta la durata dell'intervento pari a 10 anni, che comporta un costo stimato di 9.600,00, a cui va sommato un costo stimato a corpo di circa 5.000€ per il personale impiegato nella gestione del progetto di risistemazione della cava n. 26.

Risistemazione idraulica-idrologica

La risistemazione idraulica-idrologica interesserà:

- nella cava 26 e sarà affrontata congiuntamente alla coltivazione dell'ultimo ribasso del cantiere, così che il piazzale dello stesso sarà modellato in modo da realizzare pendenze atte a convogliare ed incanalare le acque superficiali verso gli impluvi naturali o verso i cordoli impermeabili che faranno defluire le acque verso i punti stabiliti dove affiora la roccia. Il costo per realizzare quanto sopra è difficilmente determinabile, in quanto è assorbito da quelli di produzione sostenuti durante l'ultima fase di coltivazione. A corpo si ritiene che può essere di circa 10.000 €.
- nel vecchio sito di cava dove sarà mantenuta attiva la canalizzazione stradale e la vasca finale Vs. Il costo per realizzare quanto sopra è difficilmente determinabile, a corpo si ritiene che questo possa essere stimato in circa 5.200 €.

Messa in sicurezza dei fronti

Durante la normale coltivazione di cava i fronti sono soggetti a costante intervento di messa in sicurezza e di mantenimento, per cui gli interventi che si andranno ad effettuare a termine coltivazione interesseranno fronti già sicuri.

Per il reinserimento sarà effettuato un ulteriore intervento che consisterà nell'ispezione e nella verifica di tutti i fronti presenti nella cava 26, andando preferibilmente ad effettuare un ulteriore accurato disaggio, quando questo non sarà possibile a porre in opera reti e chiodature dei volumi rocciosi che non possano essere rimossi.

L'esatta determinazione dei costi di messa per la sicurezza dei fronti presenti a fine coltivazione è difficilmente quantificabile, ma ragionevolmente si può effettuare una stima basata, oltre che sull'esperienza personale, anche sui costi che si sostengono per l'esecuzione delle operazioni di disaggio nelle cave carraresi.

Allo scopo saranno impiegati numero 4 tecchiaioli (costo orario € 80,00 cad.) per la durata di circa 5 giornate lavorative, ad un costo complessivo di circa € 12.800,00, a cui si deve aggiungere materiale di consumo (chiodi, bulloni, reti, etc.) che si stima, a corpo, in circa

1.000,00 €, coadiuvati da un sorvegliante ai lavori che sovrintenda alle operazioni (costo orario di 40,00€) per complessivi 1.600,00 €; con un costo totale stimato di 5.400,00€.

Chiusura accesso

L'accesso alla cava 26 sarà chiuso con blocchi a q. 937.73 m s.l.m. della strada d'arroccamento, mentre per il vecchio sito sarà chiuso, sempre sulla medesima viabilità con blocchi, a q. 953.77m s.l.m.. Allo scopo sarà anche installata cartellonistica informativa di sicurezza, con costo globale stimato dell'intera operazione in circa 1.080,00 €, corrispondenti ad una giornata lavorativa per n. 1 addetto a terra, n. 1 palista +mezzo meccanico.

Smantellamento impianti

Si pone in evidenza che lo smantellamento riguarderà essenzialmente la linea elettrica, idraulica e l'area di rifornimento gasolio. Per quanto riguarda i prefabbricati utilizzati in cava questi saranno rimossi e collocati nell'area di q. 499.00 m s.l.m. a comune tra Cave Amministrazione S.r.l. e Escavazione Polvaccio S.r.l..

La piattaforma cementizia sarà demolita e i residui portati a discarica da ditta specializzata, mentre serbatoio gasolio, disoleatore e tettoia saranno recuperati.

Per l'intervento si stima un costo forfettario di circa 10'000€.

Smaltimento marmettola ed altri rifiuti

Si stima, nella **Relazione delle Emissioni diffuse**, per l'ultimo trimestre di lavoro, una produzione di circa 115ton di marmettola, che considerando un costo di smaltimento unitario di circa 40.00 €/ton, comprensivi degli oneri di smaltimento in discarica, si ottiene un valore di stima di 4.600€, a cui si potrebbe associare una spesa preventiva di circa 1.000,00€ per l'asportazione di eventuali altri rifiuti quali: imballaggi, pneumatici abbandonati e ritrovati in vecchi ravaneti.

Opere di primaria importanza

La cava è servita da tempo dalle opere di urbanizzazione primarie e pertanto non necessita di ulteriori interventi.

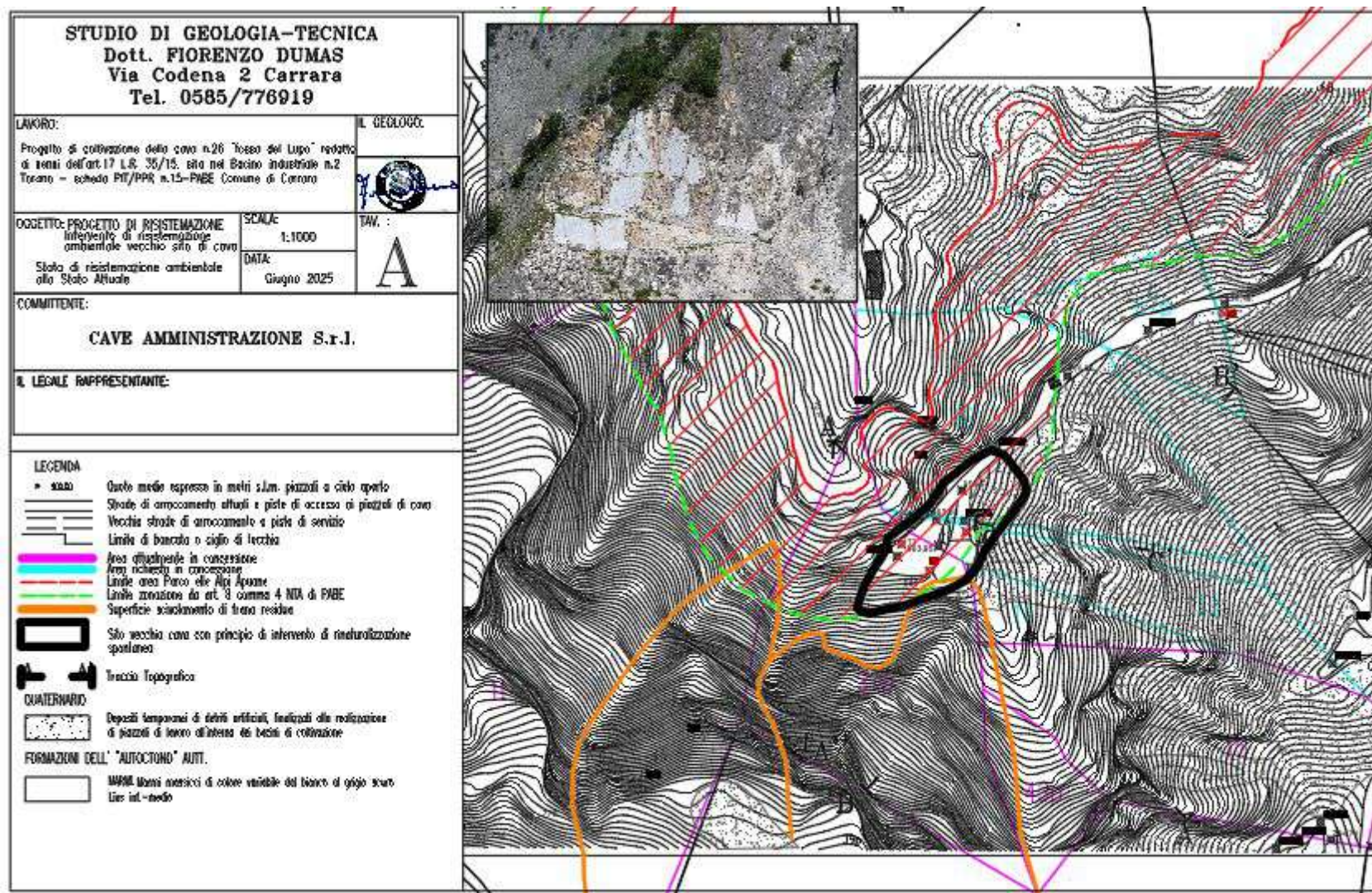


Figura 4: Stato Attuale: Stralcio non in scala, della vecchia cava e intorno significativo interessato dall'intervento di risistemazione ambientale

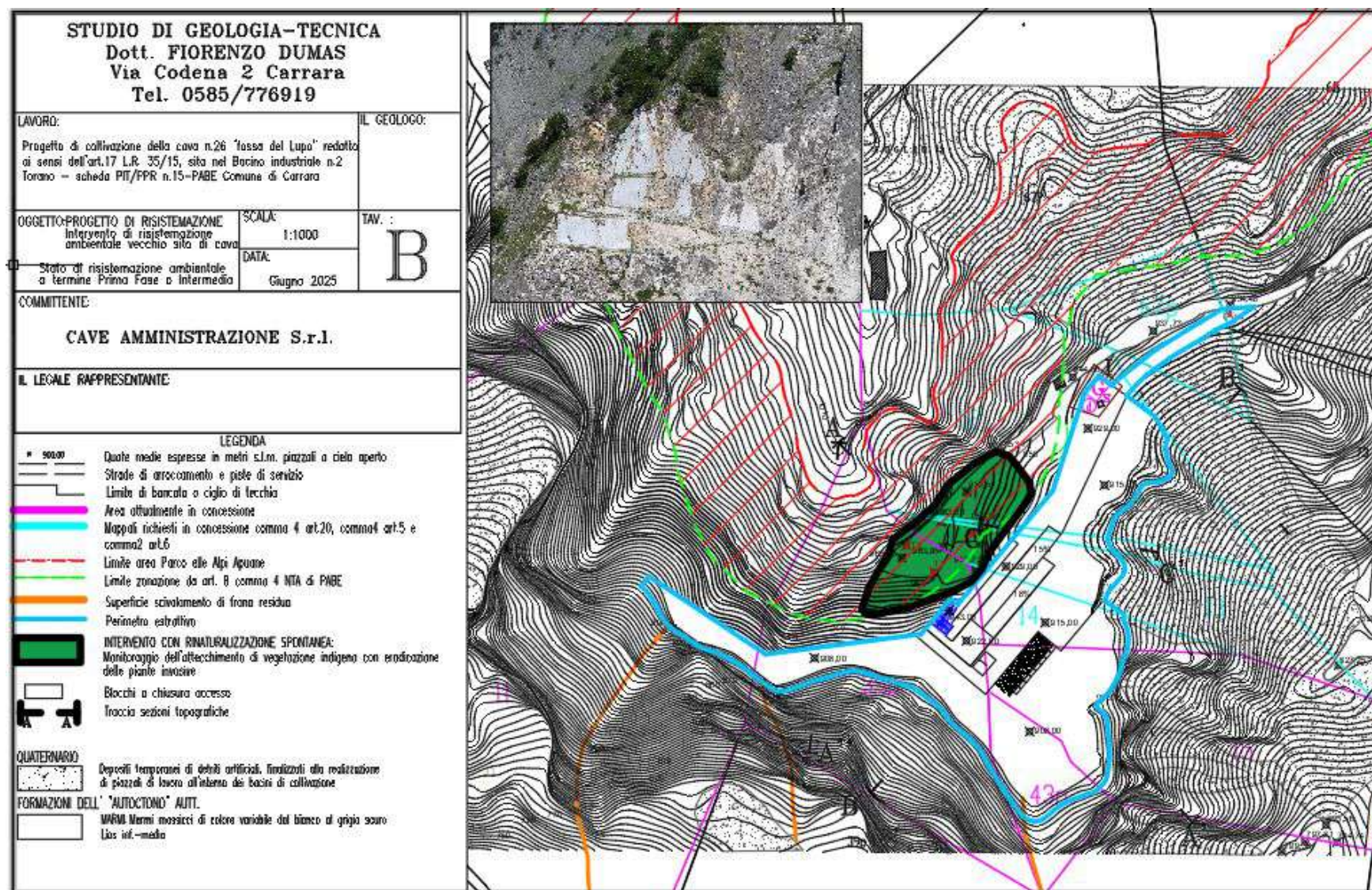


Figura 5: Prima Fase o Intermedia: Stralcio non in scala della vecchia cava e suo intorno significativo interessato dall'intervento di risistemazione ambientale

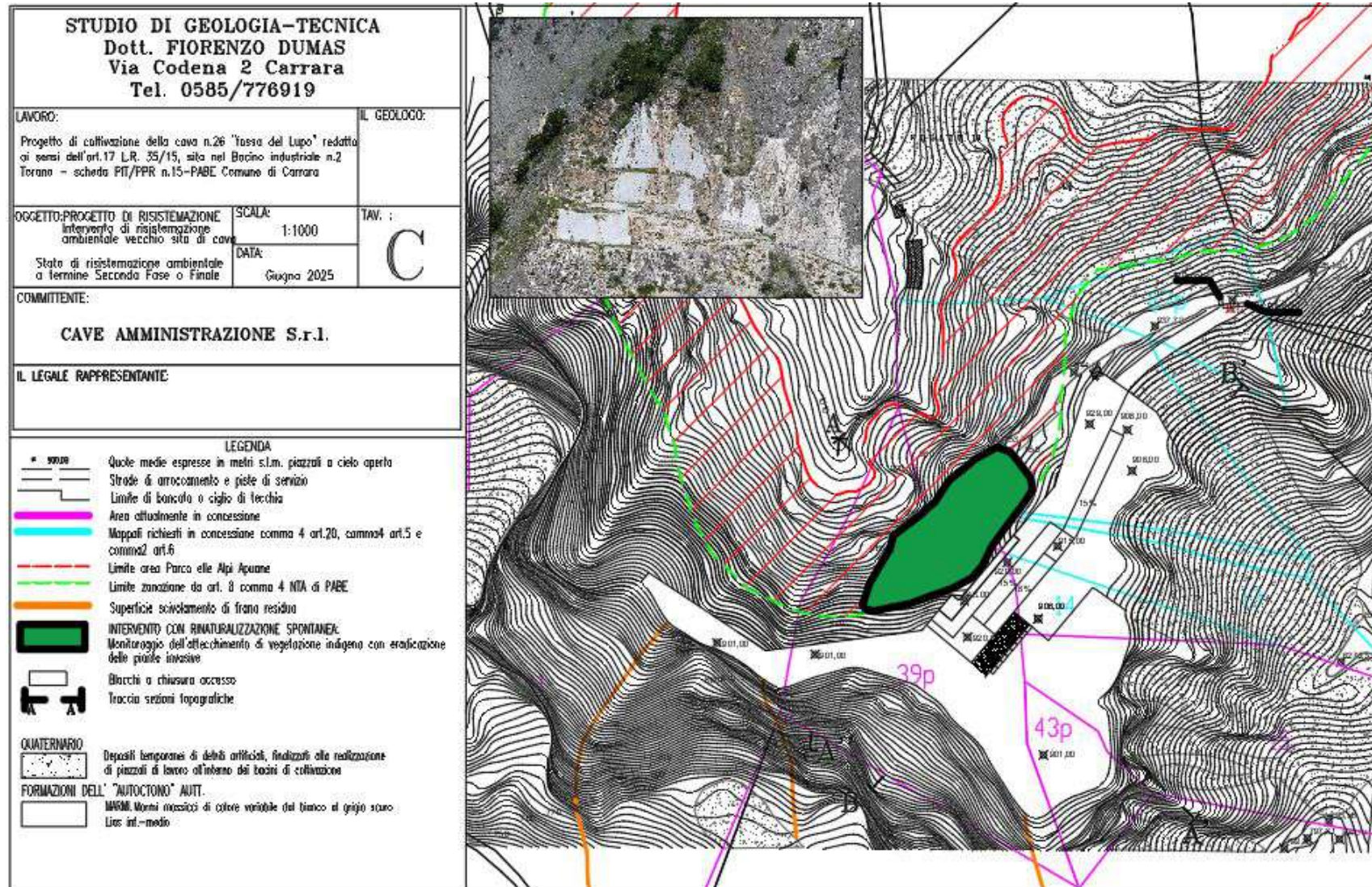


Figura 6: Seconda Fase o Ultima: Stralcio non in scala della vecchia cava e suo intorno significativo interessato dall'intervento di risistemazione ambientale.

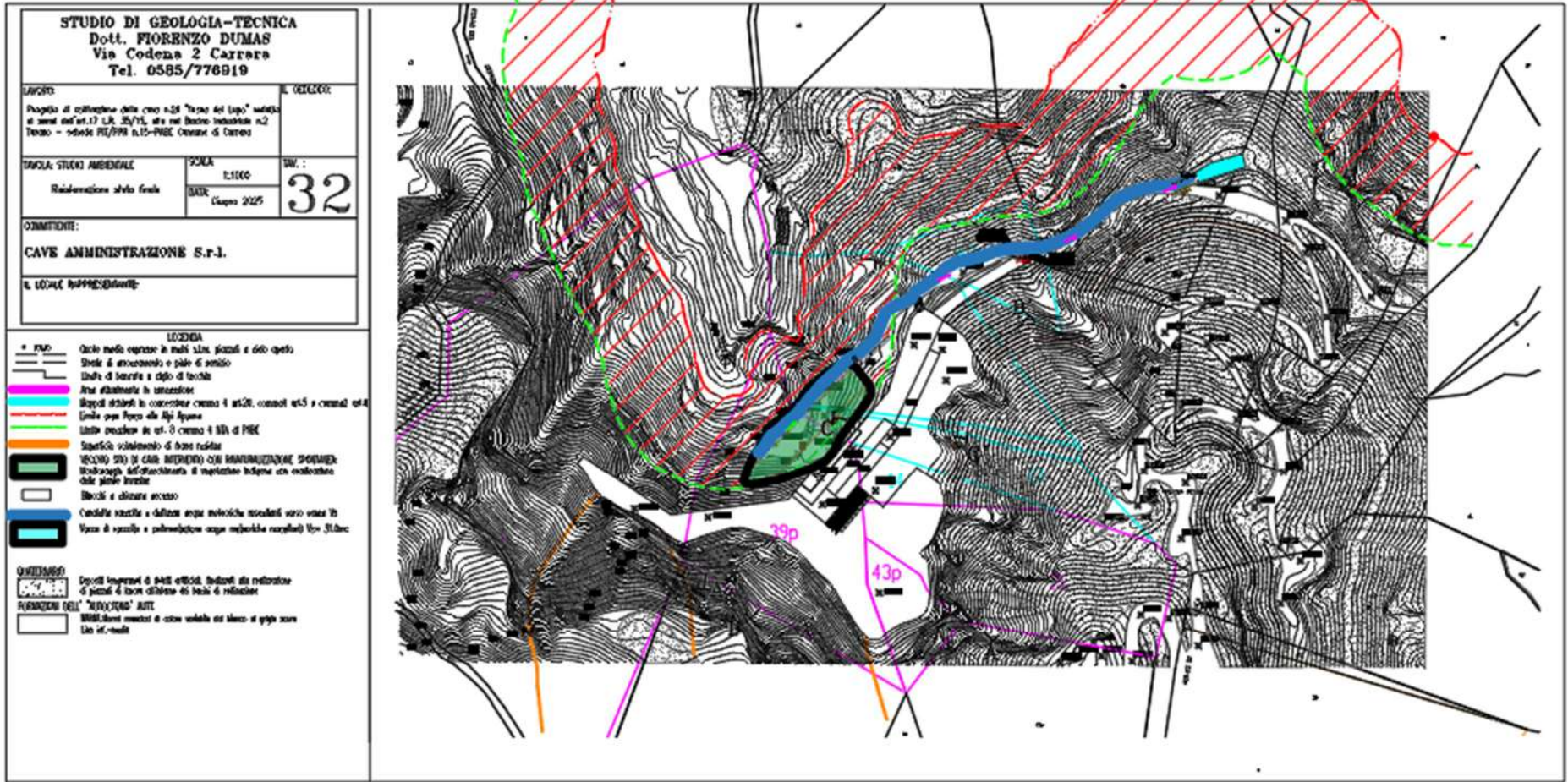


Figura 7: Tavola risistemazione ambientale dello stato finale della cava n. 26 e del vecchio sito estrattivo.

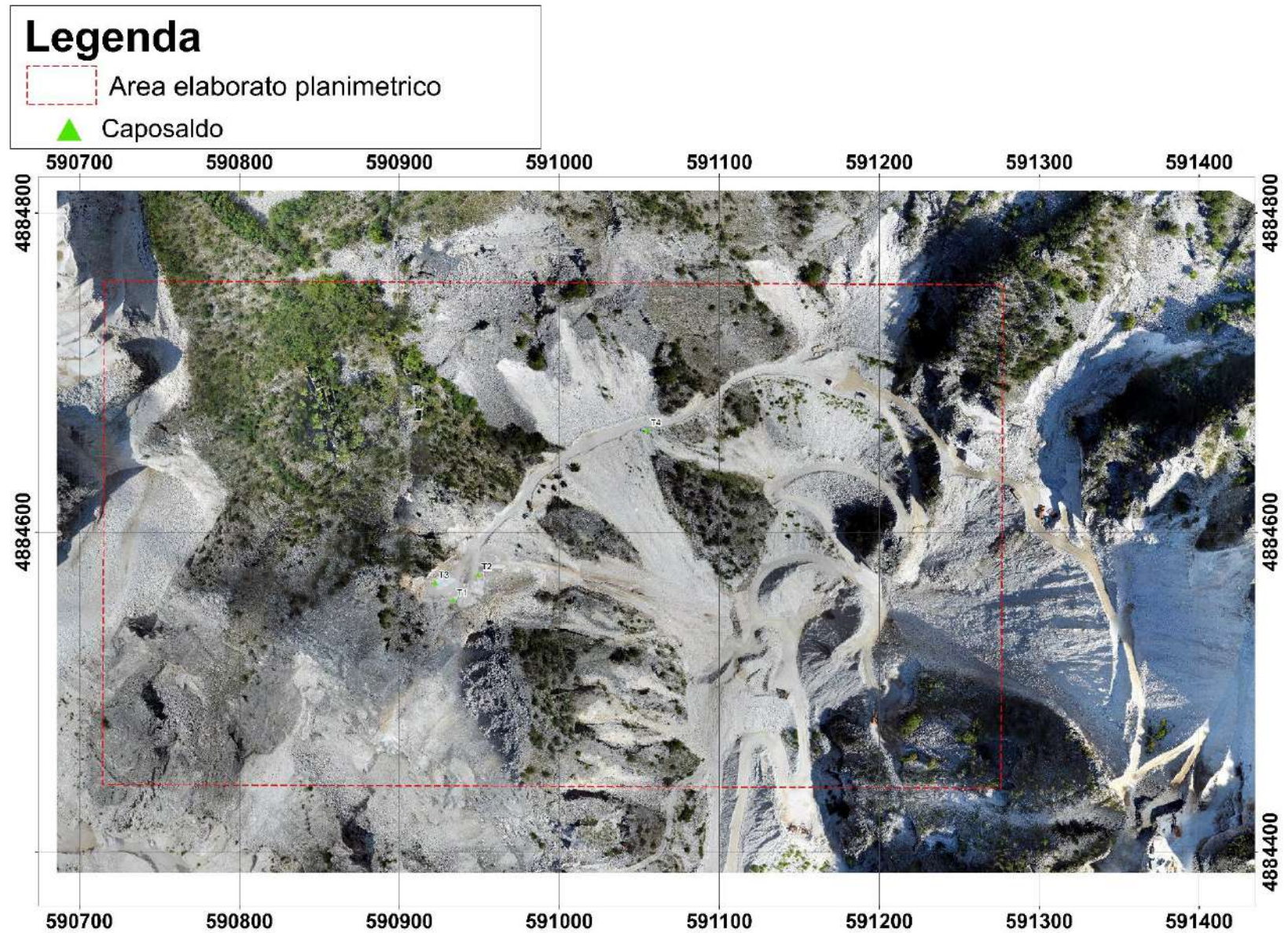


Figura 8: Foto dello stato attuale del sito al Maggio 2025.

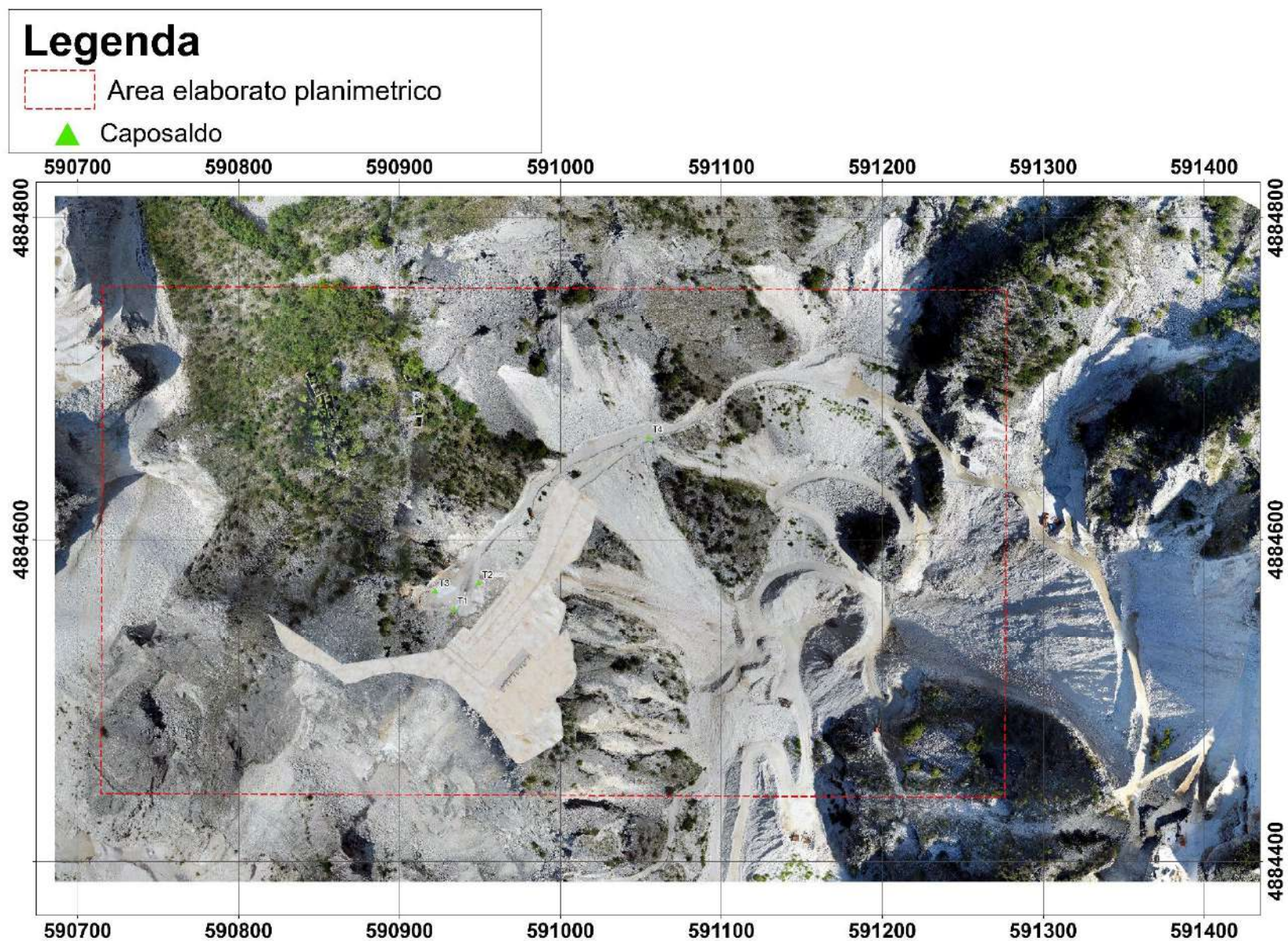


Figura 9: Foto-modellazione corrispondente alla **Prima Fase o Intermedia** al termine del **6° anno** di coltivazione.

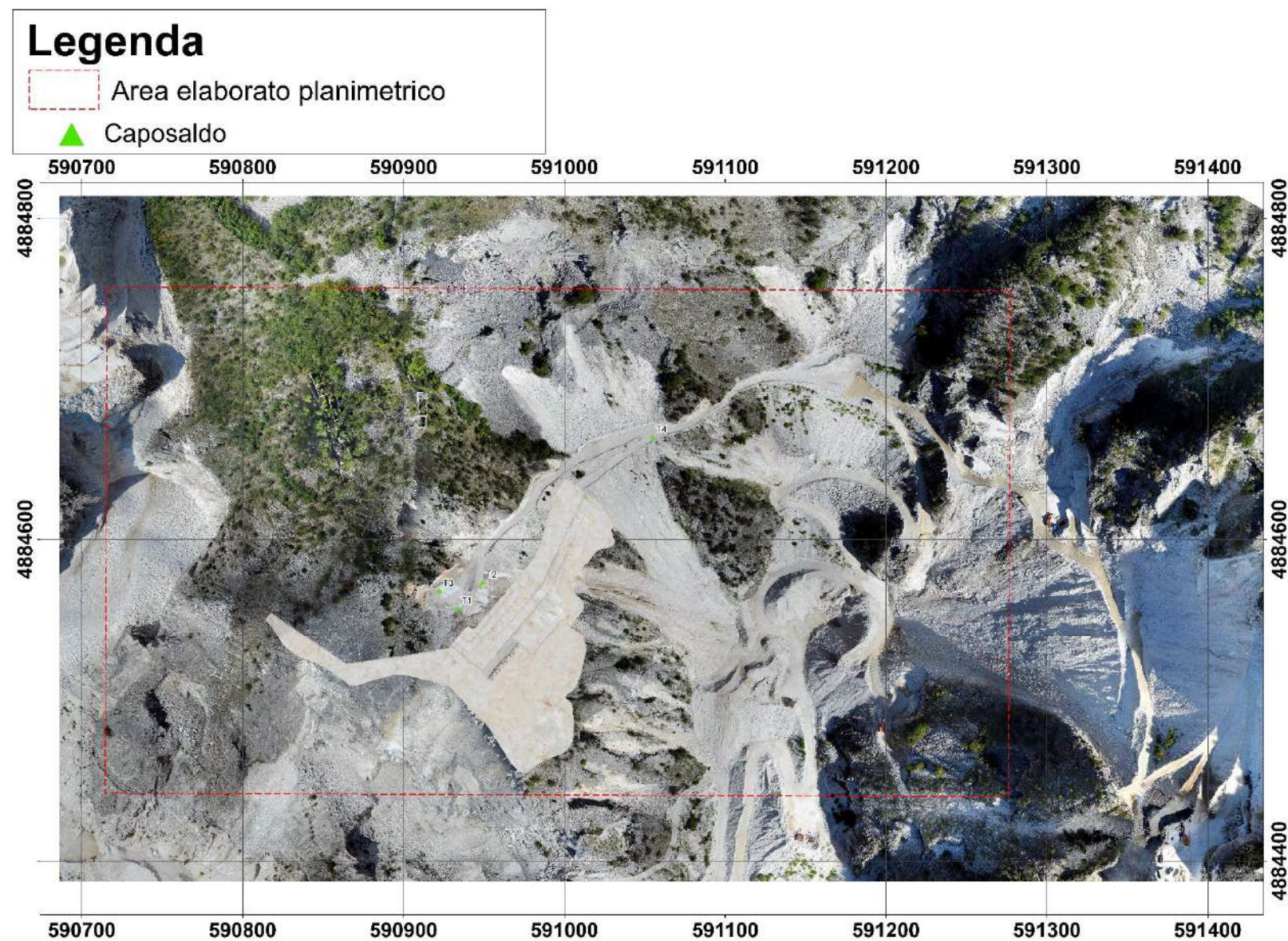


Figura 10: Foto-modellazione corrispondente alla Seconda Fase o Finale al termine del progetto corrispondente al 10° anno di coltivazione.

6. FASE DI RIQUALIFICAZIONE: RINATURALIZZAZIONE

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.

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).

Oltre l'obiettivo finale, sarebbe opportuno definire anche il metodo con cui ottenere il recupero ambientale realizzabile mediante due tipi di intervento:

- Metodo ricostruttivo
- Metodo traslativo

Il metodo ricostruttivo nasce dal presupposto che tutti gli ambienti possano essere ricostruiti artificialmente assemblando tutti gli elementi che li caratterizzano: il limite di questo metodo, molto economico, è legato all'impossibilità di ricostruire un ecosistema complesso in un'unica soluzione: è infatti più adatto nelle ricostruzioni di tipo agricolo o urbano, mentre nel caso di destinazioni naturalistiche o paesaggistiche viene sostituito dal metodo traslativo.

Questo prevede il trasferimento dell'habitat, in tutte le sue forme, e non solo dei singoli elementi che lo costituiscono (suolo, piante, animali ecc.): a differenza del metodo precedente,

consente quindi una vitalità biologica immediata nel sito ripristinato, mantiene le relazioni qualitative e quantitative tra i componenti dell'ecosistema, consente il reinserimento delle specie faunistiche ed il mantenimento della microfauna. Si tratta però di un metodo che implica costi elevati e difficoltà maggiori nel trasferimento di sistemi arborei. Inoltre, le caratteristiche pedologiche ed ambientali dell'area suggeriscono l'adozione di un processo graduale che possa assicurare, anche se in tempi maggiori, la riuscita dell'intervento.

Inoltre, è 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 alla copertura vegetale 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).

Nel progetto che si propone, pertanto, le **opere di rivegetazione** saranno indirizzate alle aree indicate nelle **Tavv. B e C** di progetto: data la vicinanza ai Siti Natura 2000, su queste aree si suggerisce di operare solo un miglioramento del suolo mediante fertilizzanti legati ai collanti, per evitare l'utilizzo di semi non autoctoni, che potrebbero provocare inquinamento genetico nelle cenosi all'interno dei Siti stessi. Il miglioramento operato sulla fertilità consentirà un'espansione più rapida da parte delle specie erbacee locali, evitando contaminazioni da parte di specie non autoctone.

Tale scelta pare giustificata anche da quanto riportato nelle recenti ***Linee guida ed istruzioni tecniche per gli interventi di sistemazione ambientale e di riduzione in pristino nei siti estrattivi del Parco delle Alpi Apuane***, in cui si prevede che *la ricostituzione degli assetti biologici deve tendere al ripristino/costruzione delle condizioni migliori d'habitat per la rigenerazione/reinsediamento di specie vegetali ed animali, articolandosi nella ricostruzione pedologica e in quella floristico-vegetazionale*. Si riporta di seguito estratto dalle sopra citate ***Linee Guida***:

Ricostituzione degli assetti biologici

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

Ricostruzione pedologica e miglioramento del substrato

La ricostituzione degli assetti biologici ha inizio con interventi preliminari di ricostruzione pedologica e di miglioramento del substrato, attraverso la realizzazione di condizioni idonee nel suolo per accelerare lo sviluppo delle comunità vegetali, riattivare l'attività biologica ed isolare elementi tossici eventualmente presenti nell'area da recuperare.

La ricostruzione pedologica e il miglioramento del substrato richiedono:

- *l'uso di materiale di provenienza nota, preferibilmente dallo stesso sito estrattivo e già pedogenizzato (ad esempio dal "cappellaccio" di cava);*
- *il riporto, sopra il substrato roccioso e gli accumuli detritici, di materiale utile allo sviluppo vegetale, per uno spessore minimo di 30-50 cm, riproponendo la corretta sequenza degli strati pedologici nel caso di utilizzo di materiale pedogenizzato;*
- *l'esecuzione di lavorazioni meccaniche per migliorare le caratteristiche fisiche del substrato;*
- *l'eventuale apporto di sostanza organica tramite l'uso di ammendanti preferibilmente organici (es. letame maturo, pollina, paglia);*
- *l'eventuale incremento della disponibilità di nutrienti tramite l'apporto di concimi di origine organica (es. guano, farina di carne) o minerale (es. nitrato ammonico, solfato ammonico);*
- *l'eventuale trattamento per favorire l'attività biologica del suolo (es. inoculi di micorrize, traslocazione dei primi strati del profilo pedologico).*

Sulle pareti verticali, gli interventi possono prevedere la creazione di fessure e nicchie, in modo da consentire l'accumulo del terreno e la creazione di condizioni idonee all'attecchimento delle specie vegetali e al reinsediamento di specie animali.

Ricostruzione floristico-vegetazionale

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).

*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).*

Nel recupero tecnico è possibile intervenire con nuovi impianti di vegetazione, parziali o totali, attraverso semina e/o messa a dimora di specie erbacee, arbustive e/o arboree. La selezione delle specie vegetali e delle fitocenosi da utilizzare deve essere coerente con le potenzialità del contesto ambientale in cui si trova il sito estrattivo, in modo che il materiale vegetale inserito (sementi, fiorume, plantule, talee, ecc.) sia in grado di sopravvivere ed adattarsi alle condizioni ecologiche del luogo, favorendo la ripresa spontanea della vegetazione naturale.

*In questi interventi devono essere utilizzati **esclusivamente materiali vegetali autoctoni**, di origine e provenienza certa da ecotipi locali, poiché già adattati alle condizioni climatiche e pedologiche del sito, nonché capaci di notevole resistenza e resilienza ai cambiamenti climatici, privilegiando le entità con elevate capacità riproduttive (elevata germinabilità, riproduzione anche per via agamica, ecc.) e buone caratteristiche biotecniche (elevata produzione di biomassa).*

È fatto divieto di utilizzare specie vegetali ad ampia distribuzione, appartenenti alla tipologia corologia delle piante cosmopolite e subcosmopolite, nonché entità riferibili alla categoria ecologica delle piante sinantropiche e ruderali. Sono pure da escludere i taxa vegetali inseriti nelle "red list" ed indicate come "in pericolo critico" (CR), "in pericolo" (EN), "vulnerabile" (VU) e "quasi minacciata" (NT) secondo i vigenti criteri dell'I.U.C.N.

Le nuove popolazione da insediare attraverso tecniche di propagazione vegetativa, devono essere prelevate da individui originari diversi e possibilmente da stazioni diverse. Durante i prelievi di porzioni di individui per ottenerne materiale di propagazione (talee, astoni, rizomi,

ecc.), le asportazioni non devono superare il 20% in peso della restante parte aerea o sotterranea della pianta individuata come oggetto di raccolta.

La raccolta di materiale vegetale da utilizzare negli interventi in parola, deve essere limitata e circoscritta al progetto da eseguire, escludendo qualsiasi prelievo dall'area parco. Nella ricerca in loco di semi, non si può raccogliere più del 10% del totale prodotto, in una stagione, dalla singola popolazione vegetale interessata dal reperimento. Nel caso di individui interi, è vietato contrarre la popolazione al di sotto della minima dimensione effettiva di 500 individui maturi.

Le idrosemine possono avvenire utilizzando unicamente fiorume da raccolta diretta in luoghi quanto più prossimi possibili al sito d'intervento, al fine di ricreare prati aridi con buoni livelli di biodiversità vegetale (e animale) e con un'adeguata copertura in grado di contrastare i fenomeni di erosione del suolo e mitigare l'impatto visivo dell'area estrattiva. Questi inerbimenti sono autorizzabili soltanto sotto il controllo diretto, da parte dei competenti Uffici del parco, di tutte le operazioni di preparazione e spargimento dei semi.

Negli interventi di ricostituzione degli assetti biologici è necessario favorire o prevedere – quando possibile – elementi di conservazione ed accrescimento della biodiversità, quali la realizzazione e/o il mantenimento di avvallamenti per il ristagno d'acqua e di siepi e di formazioni arboree, lineari o boscate, limitando quanto più possibile effetti di artificialità negli interventi da realizzare.

Considerando la natura dei luoghi e lo stato finale dell'area d'intervento, si ritiene che, successivamente alla ricostruzione morfologica descritta nella relazione progettuale, sulle aree previste nelle Tavv. B e C possa essere utile effettuare interventi di miglioramento pedogenetico e di supporto alla ricolonizzazione dei luoghi da parte delle specie autoctone: le specie vegetali erbacee tipiche delle Apuane colonizzano habitat rocciosi mostrando notevole resilienza e quindi capacità di diffusione, tuttavia si propone di intervenire mediante **apporto di sostanza organica tramite l'uso di ammendanti organici di origine naturale** (es. letame maturo, pollina, paglia) e l'eventuale incremento della disponibilità di nutrienti tramite l'apporto di concimi di origine organica (es. guano, farina di carne) con un apporto di materiale terrigeno al fine di ottimizzare il recupero vegetazionale.

In caso l'avvio della rinaturalizzazione non dovesse verificarsi **entro tre anni** dall'intervento di miglioramento del substrato, si suggerisce di programmare un secondo apporto di sostanze ammendanti: si suggerisce inoltre, in particolare, di fare riferimento ad **interventi di inerbimento effettuati all'interno dei Siti Natura 2000 eseguiti nella Regione Valle d'Aosta**: la garanzia di appartenenza al patrimonio genetico locale è infatti fondamentale nei ripristini effettuati all'interno o in prossimità delle aree protette.

L'obiettivo da perseguire sarà un intervento di conservazione attiva della biodiversità atto a riportare l'ecosistema a una condizione precedente a un fenomeno di disturbo.

Le ricerche sull'ecologia del ripristino evidenziano l'importanza dell'uso di sementi di origine locale per evitare i possibili rischi legati all'introduzione di piante non locali, che possono essere poco adatte agli ambienti in cui sono introdotte, possono ibridare o competere con la flora locale o addirittura possono perturbare le interazioni con altri organismi, nel caso in cui i loro cicli di riproduzione differiscano da quelli delle piante di origine locale. Le sementi di origine locale provengono da piante non selezionate, presenti naturalmente nella stessa area biogeografica della zona da ripristinare; esse sono quindi adattate alle condizioni bioclimatiche degli ambienti in cui saranno seminate. Possono essere ottenute mescolando sementi prodotte in campi di moltiplicazione, da piante nate da semi prelevati nel sito di raccolta e coltivate in purezza o, in alternativa, il materiale per la preservazione può essere ottenuto da un miscuglio di sementi raccolte in prati e pascoli, con o senza pulitura (es. erba verde, fieno, fiorume). Il materiale per la preservazione deve essere raccolto in specifiche aree (zone fonte) ed è destinato alla rivegetazione di un'area ad alto valore naturale oggetto di ripristino ecologico.

Le zone fonte sono delle aree individuate dalle autorità competenti, all'interno della rete Natura 2000, caratterizzate da uno specifico habitat. In queste aree sono individuati i siti di raccolta del materiale per la preservazione, che non devono essere stati oggetto di risemina da almeno 40 anni.

Sul territorio italiano e francese, le zone fonte sono: le zone speciali di conservazione (ZSC); le zone di protezione speciale (ZPS), poiché sono zone che contribuiscono alla conservazione delle risorse fitogenetiche e sono gestite, protette e monitorate come le ZSC.

Si riporta di seguito estratto dal Manuale (**Manuale di buone pratiche per gli inerbimenti nei Siti Natura 2000 – Regione valle d'Aosta**) cui si fa riferimento per gli interventi proposti nel progetto.

In molte situazioni, l'impiego di erba verde o di fieno ricco di semi può rappresentare un'alternativa molto valida a quello di sementi per la preservazione. Per la raccolta non è necessaria una meccanizzazione specifica, poiché vengono impiegate le stesse attrezzature già disponibili nelle aziende foraggero-zootecniche. Il materiale raccolto contiene la maggior parte dei semi presenti nel prato e, una volta distribuito, li protegge con una pacciamatura organica, creando condizioni favorevoli alla germinazione e all'insediamento della copertura erbacea. Le dosi di erba verde possono variare, a seconda del rischio di erosione e di essiccazione della massa, da 0,5 fino a 2 kg/m², corrispondenti orientativamente da 3 cm fino a 10 cm di spessore. Nel caso di uso di fieno, è consigliato la posa di uno strato uniforme di 3-5 cm di spessore.

Sulle pareti verticali, gli interventi possono prevedere la creazione di fessure e nicchie, in modo da consentire l'accumulo del terreno e la creazione di condizioni idonee all'attecchimento delle specie vegetali e al reinsediamento di specie animali.

7. INTERVENTI DI MANUTENZIONE E MONITORAGGI

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.

Il termine di manutenzione si riferisce sia agli interventi necessari all'affermazione della rinaturalizzazione spontanea 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, nel secondo, al contrario, si effettuano interventi volti al contenimento della vegetazione: ad esempio, per limitare lo sviluppo della vegetazione infestante altamente competitiva e limitante per le specie autoctone.

Si suggerisce pertanto un monitoraggio del ripristino per il vecchio sito di cava per tutta la durata progettuale a partire dalle prime operazioni di miglioramento pedogenetico, 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 verrà eseguito da personale qualificato ogni sei mesi in una giornata di 8 ore (o due da 4 ore).

Dovrà essere svolto da Ditta incaricata anche **il controllo delle infestanti (*Buddleja*; *Ailanthus*, *Robinia*) mediante eradicazione mirata.**

I principali interventi di manutenzione da effettuare nel caso specifico risultano:

1. *Concimazione*: ha lo scopo di aiutare l'attecchimento e può essere effettuata con sostanze chimiche o organiche.
2. *Diradamento*: da effettuarsi solo nel caso in cui una specie prenda il sopravvento sulle altre o per eliminare una specie infestante o pioniera a favore di quelle definitive.

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. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI PREVISTI DELL'INTERVENTO DI RECUPERO SULL'ASSETTO VEGETAZIONALE PREESISTENTE

Si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale per il dettaglio della valutazione degli impatti derivanti dalla realizzazione del progetto. Si riporta estratto relativo alle componenti naturalistiche, ponendo in evidenza l'eventuale effetto migliorativo del progetto di recupero proposto:

• IMPATTI SU FLORA E VEGETAZIONE

L'area di progetto si sovrappone ad aree boscate così come individuate dall'Art. 142 lettera g) de D.Lgs. 42/2004.

La superficie interessata dagli interventi di progetto è pari a 1810 mq.

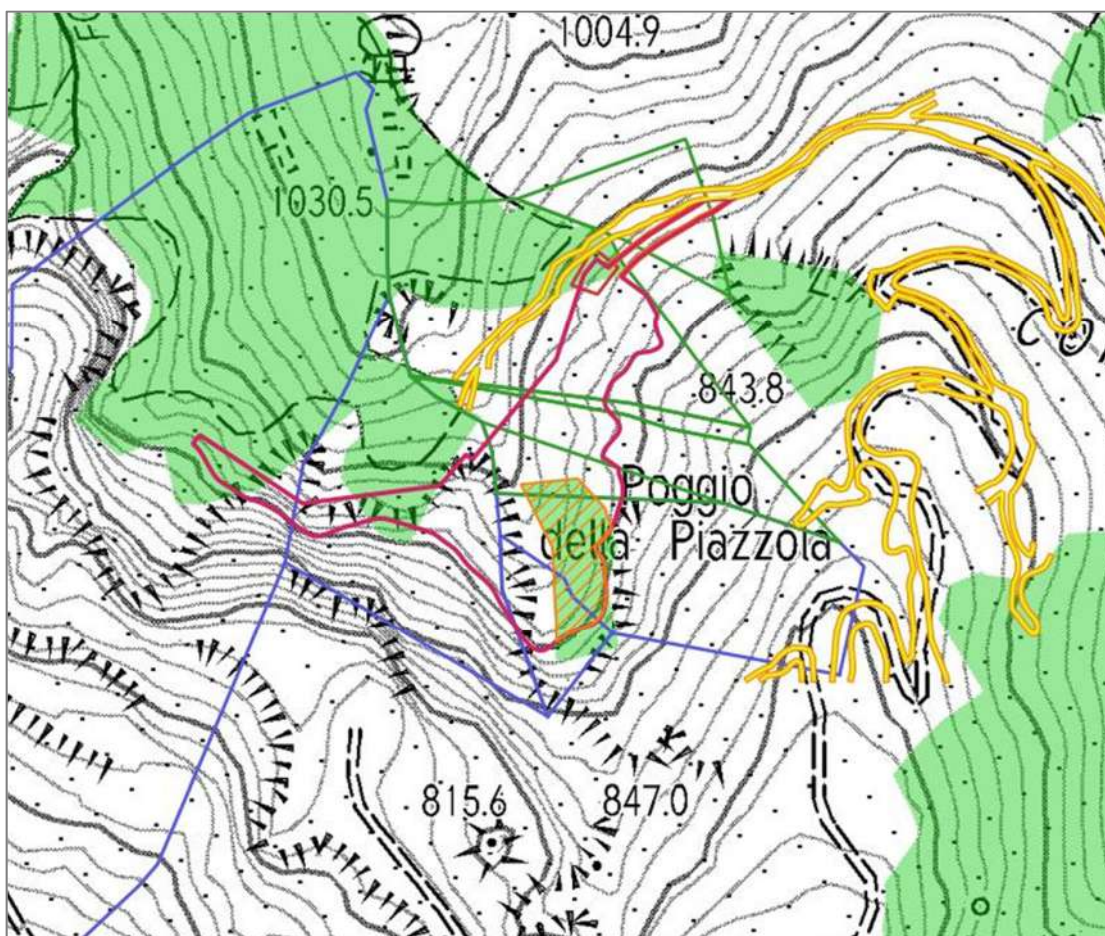


Figura 11: Sovrapposizione tra aree boscate di cui all'Art. 142 lettera g) del D.Lgs. 42/2004 e perimetro estrattivo di progetto (tratteggio arancione): la superficie interessata è pari a 1810 mq.

Secondo la L.R. 39/00 Art. 44, c.1 e secondo il dettato del DPGR 48/R 03 Art. 81 comma 1 che cita: *" Nei casi in cui la trasformazione del bosco interessi aree di superficie superiore a 2.000 metri quadrati, la stessa è condizionata al rimboschimento di terreni nudi di superficie uguale a quelle trasformate, in attuazione del disposto di cui all'articolo 44 della legge forestale. Ai fini dell'individuazione dei terreni da sottoporre a rimboschimento, per "terreni nudi" devono intendersi tutti i terreni che non siano classificabili come bosco ai sensi dell'articolo 3 della legge forestale"*.

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

Pertanto, l'Azienda provvederà a presentare la specifica domanda per il versamento di cui sopra.

Sono previsti inoltre sia impatti di tipo diretto che indiretto sulle aree rocciose con vegetazione scarsa su cui potrebbero essere presenti specie casmofile, in vicinanza dell'area di intervento.

Secondo quanto riportato dalla Carta della rete ecologica infatti, l'area di progetto si colloca in parte nelle *aree estrattive*, ed in parte si sovrappone agli *ecosistemi rupestri e calanchivi*.

Gli impatti indiretti potrebbero derivare dal deposito sulla superficie fogliare del particolato derivante dall'attività di coltivazione e trasporto del materiale lungo le vie di arroccamento, che produrrebbe una alterazione dell'attività fotosintetica delle specie vegetali nelle zone limitrofe a quella di progetto. Non vengono interessati direttamente i Siti Natura 2000 limitrofi, né si attendono, per la distanza esistente, impatti diretti o indiretti sulle cenosi presenti.

EFFETTO PROGETTO DI RECUPERO:

Il progetto di recupero del vecchio sito di cava apporterà sicuramente un notevole miglioramento delle condizioni ecologiche delle aree inserite tra le *zone di tutela ZPS/ZSC*, allineandosi con quanto indicato dalla Norma del P.A.B.E. Il miglioramento pedogenetico previsto potrà facilitare l'espansione delle specie casmofile rupestri e di prateria di particolare pregio naturalistico, che sono già presenti in area vasta negli habitat protetti internamente ai Siti stessi. Il controllo con il monitoraggio e la eradicazione delle infestanti consentirà di evitare fenomeni di antagonismo che ostacolano il naturale sviluppo delle cenosi autoctone.

Allo stesso modo, il recupero finale al termine delle coltivazioni potrà permettere una graduale espansione e ricolonizzazione dell'area da parte delle stesse specie degli ambienti rocciosi.

• IMPATTI SULLA FAUNA

Si considerano le azioni impattanti di tipo indiretto legate al rumore prodotto e derivante dalle azioni di movimentazione dei mezzi per l'escavazione, lo stoccaggio e la rimozione del detrito e dei blocchi, il trasporto del materiale all'esterno dell'area, anche sulle specie animali di pregio segnalate per i Siti: tuttavia, è necessario evidenziare che in prossimità dell'area destinata al nuovo progetto sicuramente le presenze risultano già condizionate dalle attività presenti da tempo in aree limitrofe. Si ritiene probabile la perdita diretta di esemplari unicamente per le specie Invertebrate, sedentarie e dotate di scarso campo uditivo.

Si considerano lievi alterazioni ambientali come l'occupazione di suolo da materiali di scarto e blocchi, anche se tale azione avrà carattere unicamente temporaneo. Potrebbe realizzarsi l'allontanamento e la scomparsa di specie, anche solo in relazione ai trasporti ed allo stoccaggio dei materiali: il rumore in fase di preparazione e quindi di coltivazione rappresenta sicuramente uno dei maggiori fattori di impatto per le specie animali, particolarmente per l'avifauna, che potenzialmente potrebbe contare *in loco* specie di pregio, e la fauna terricola. Tuttavia, sicuramente, l'attività pregressa è risultata già fino ad oggi condizionante per le presenze animali nella zona in esame. L'avvio della coltivazione in sotterraneo consentirà di limitare l'impatto dovuto al disturbo sonoro.

EFFETTO PROGETTO DI RECUPERO:

Il progetto di recupero del vecchio sito di cava e successivamente quello previsto al termine della coltivazione, potranno garantire l'instaurarsi delle popolazioni animali tipiche degli ambienti rocciosi di altitudine, rendendo disponibili nuove aree trofiche e habitat indisturbati, direttamente collegati a quelli attualmente presenti nelle aree ascritte ai Siti Natura 2000.

EFFETTI SULL'INVARIANTE STRUTTURALE II : I CARATTERI ECOSISTEMICI DEL PAESAGGIO

Come si osserva dalla **Figura 12** seguente tratta dalla *Carta della Rete Ecologica* (Geoscopio, Regione Toscana - scala 1:50000), il progetto in esame **interessa le aree già estrattive**, è in parte sovrapposto agli "ecosistemi rupestri e calanchivi" e si inserisce in un'"area critica per processi di artificializzazione".

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

❖ Aree critiche per processi di artificializzazione

Descrizione

Aree critiche alla scala regionale per la funzionalità della rete ecologica, caratterizzate da pressioni antropiche o naturali legate a molteplici e cumulativi fattori e alla contemporanea presenza di valori naturalistici anche relittuali. Possono comprendere ex aree agricole e pastorali montane interessate da negativi processi di abbandono, da perdita di habitat e dalla realizzazione di nuove funzioni a scarsa coerenza naturalistica (ad es. impianti eolici), vasti bacini estrattivi caratterizzati da perdita di habitat montani e da fenomeni di inquinamento delle acque, aree a elevata urbanizzazione concentrata o diffusa, aree con presenza di vasti bacini industriali, opere infrastrutturali in vicinanza ad aree umide di elevato valore ecologico, ecc. A seconda del prevalere di negative dinamiche di artificializzazione o di abbandono, le aree critiche sono state attribuite a tre tipologie:

- **Aree critiche per processi di artificializzazione;**
- *Aree critiche per processi di abbandono e/o dinamiche naturali;*
- *Aree critiche per processi di abbandono e di artificializzazione.*

Indicazioni per le azioni

Alla individuazione delle aree critiche sono associati obiettivi di riqualificazione degli ambienti alterati e di riduzione/mitigazione dei fattori di pressione e minaccia. La finalità delle aree critiche è anche quella di evitare la realizzazione di interventi in grado di aggravare le criticità individuate.

INDICAZIONI PER LE AZIONI	CONFORMITA' PROGETTO DI COLTIVAZIONE	CONFORMITA' PROGETTO DI RECUPERO
Per le aree critiche legate a processi di artificializzazione l'obiettivo è la riduzione/contenimento delle dinamiche di consumo di suolo, la mitigazione degli impatti ambientali, la riqualificazione delle aree degradate e il recupero dei valori naturalistici e di sufficienti livelli di permeabilità ecologica del territorio e di naturalità.	la coltivazione proposta interesserà aree in parte già antropiche: la sovrapposizione agli ecosistemi rupestri riportata nella Carta della Rete Ecologica risulta pari a 6662 mq (IN tratteggio rosso, Figura 12); tuttavia, sovrapponendo l'area di progetto all'Ortofoto reativa all'anno 2019 (Geoscopio), si osserva che in realtà l'area ancora vergine afferente agli ecosistemi rupestri è assai più limitata: 4593 mq (IN VERDE, Figura 13). Inoltre, anche nella Carta delle Unità Ambientali dell'Ente Parco Alpi Apuane il sito estrattivo risulta inserito nelle <i>aree antropizzate</i> (Figura 3 precedente)	Il progetto di recupero del vecchio sito di cava ed il recupero finale al termine delle coltivazioni apporteranno sicuramente un notevole miglioramento delle condizioni ecologiche delle aree inserite tra le <i>zone di tutela ZPS/ZSC</i> , allineandosi con l'indicazione. Il miglioramento pedogenetico previsto potrà facilitare l'espansione delle specie casmofile rupestri e di prateria di particolare pregio naturalistico, che sono già presenti in area vasta negli habitat protetti internamente ai Siti stessi. Il controllo con il monitoraggio e la eradicazione delle infestanti consentirà di evitare fenomeni di antagonismo che ostacolano il naturale sviluppo delle cenosi autoctone.
Per le aree critiche legate a processi di abbandono delle attività agricole e pastorali l'obiettivo è quello di limitare tali fenomeni, recuperando, anche mediante adeguati incentivi, le tradizionali attività antropiche funzionali al mantenimento di importanti paesaggi agricoli tradizionali e pastorali di valore naturalistico. La descrizione delle aree critiche trova un approfondimento a livello di singoli ambiti di paesaggio.	NON APPLICABILE	NON APPLICABILE

Tabella 4: Check-list per la valutazione della congruenza del progetto di recupero alle indicazioni del P.I.T. “*Abachi delle Invarianti strutturali*” - Invariante II “I caratteri ecosistemici dei paesaggi” allegato al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico – AREE CRITICHE PER PROCESSI DI ARTIFICIALIZZAZIONE.

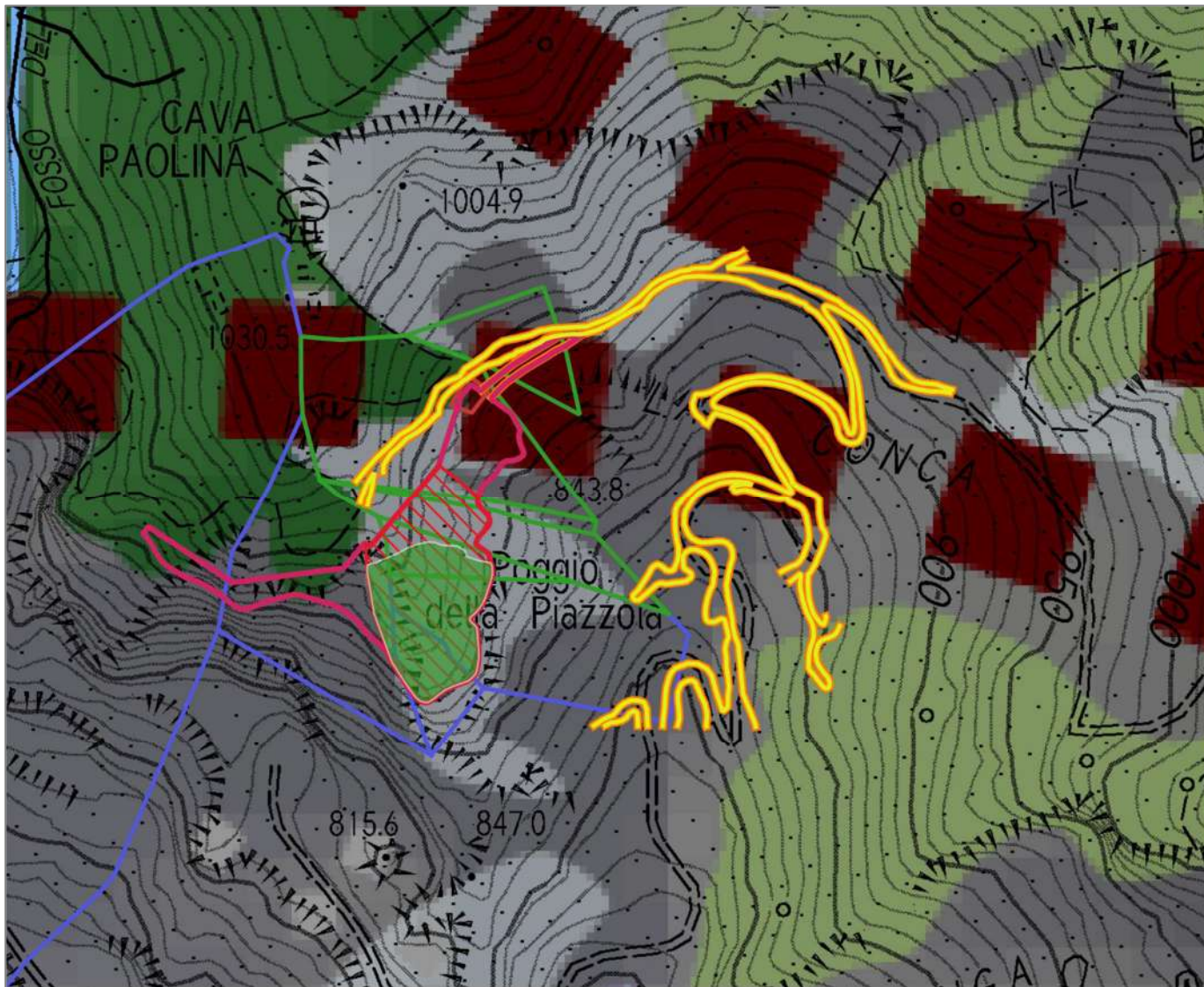


Figura 12: L'area del perimetro estrattivo interessa aree già antropiche (grigio scuro) ed in parte ecosistemi rupestri (grigio chiaro). Tratteggiato in rosso si evidenzia l'area in sovrapposizione agli ecosistemi rupestri SECONDO LA CARTA DELLA RETE ECOLOGICA (6662 mq). In verde, la superficie effettiva di sovrapposizione con le aree vergini rupestri (4593 mq) estrapolata dall'Ortofoto anno 2019 (Geoscopio di **Figura 13**)

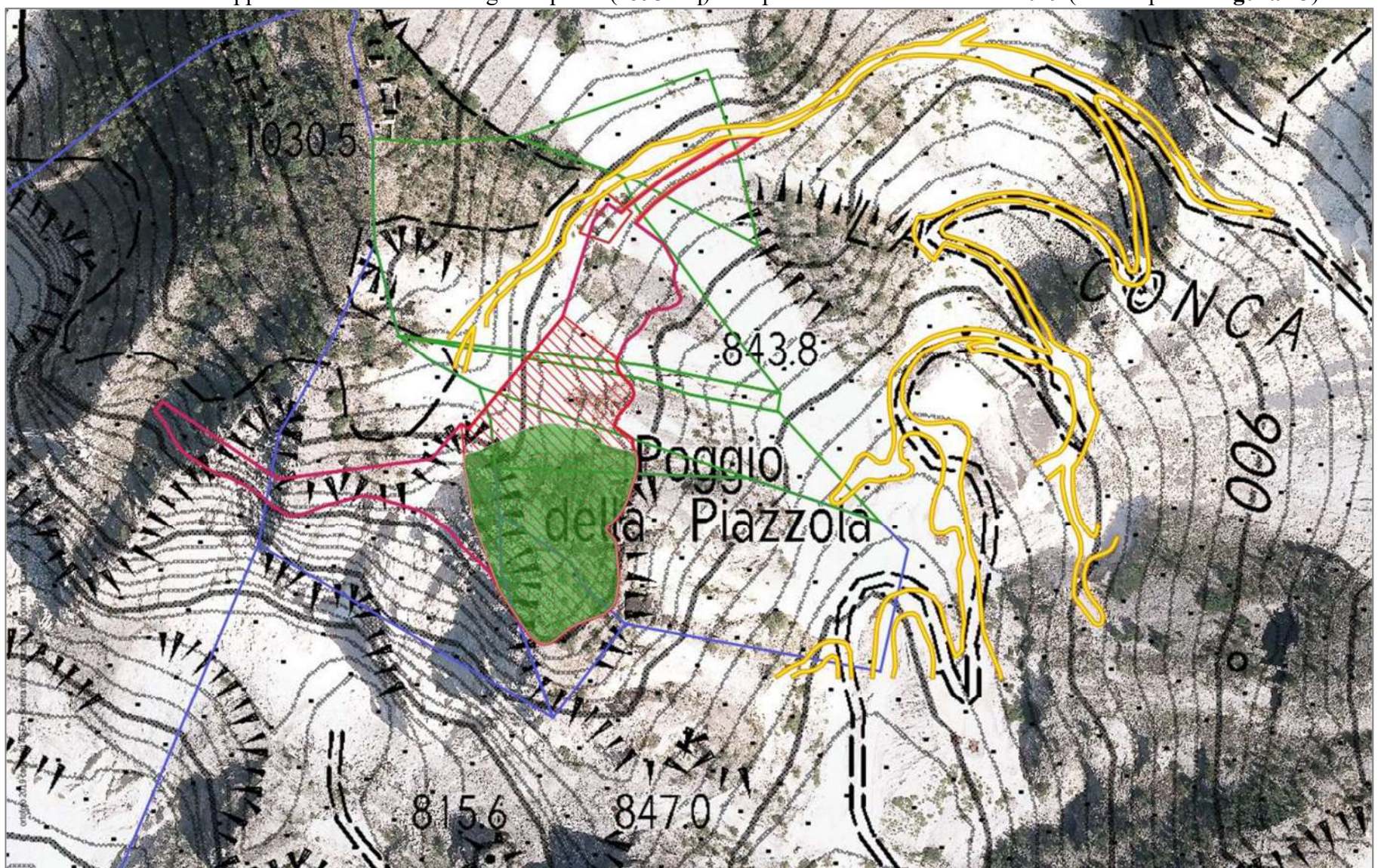
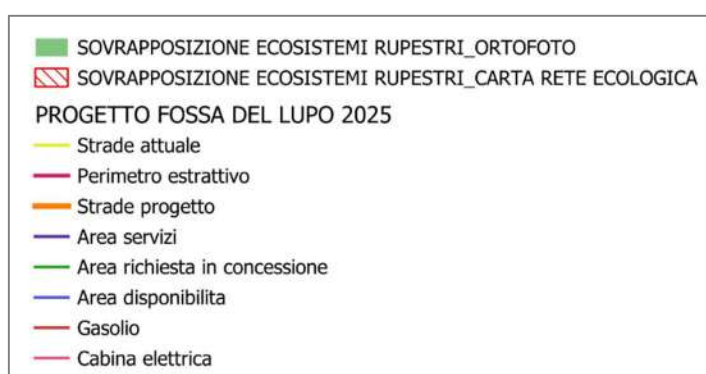


Figura 13: Tratteggiato in rosso si evidenzia l'area in sovrapposizione agli ecosistemi rupestri SECONDO LA CARTA DELLA RETE ECOLOGICA (6662 mq). In verde, la superficie effettiva di sovrapposizione con le aree vergini rupestri (4593 mq) estrapolata dall'Ortofoto anno 2019 (Geoscopio). Anche nella Carta delle Unità Ambientali dell'Ente Parco Alpi Apuane il sito estrattivo risulta inserito nelle *aree antropizzate* (**Figura 3** precedente)



❖ *Ecosistemi rupestri e calanchivi*

Descrizione

Si tratta di ecosistemi, per lo più montani o alto-collinari, caratterizzati dal forte determinismo edafico e fortemente caratterizzanti il paesaggio (spesso a costituire peculiari emergenze geomorfologiche). I più vasti complessi rocciosi montani si localizzano nelle Alpi Apuane (prevalentemente rocce calcaree), nell'Appennino Tosco-Emiliano (rocce arenacee con l'isola calcarea della Pania di Corfino) e in alta Val Tiberina (affioramenti calcarei del Sasso di Simone e La Verna), a cui si associano numerosi elementi rupestri isolati e caratteristici affioramenti ofiolitici.

.....
Il morfotipo comprende anche gli importanti sistemi ipogei (grotte, cavità, ecc.), siti estrattivi o minerari abbandonati di interesse naturalistico e i caratteristici ecosistemi geotermali.

valori

I mosaici di pareti rocciose verticali, piattaforme rocciose e detriti di falda costituiscono ambienti molto selettivi, caratterizzati dalla presenza di habitat e specie endemiche o di elevato interesse conservazionistico, soprattutto quando interessano substrati basici, quali le rocce calcaree od ofiolitiche (con caratteristici habitat e flora serpentinicola). I complessi calcarei possono dar luogo a caratteristici paesaggi carsici superficiali a cui corrispondono vasti ambienti ipogei caratterizzati dalla presenza di ecosistemi e di specie animali di valore conservazionistico.

.....
L'elevato numero di habitat di interesse comunitario e/o regionale e di fitocenosi del Repertorio naturalistico toscano (ben ventidue) evidenzia l'alto valore naturalistico e conservazionistico di tali ecosistemi. Tra questi ultimi emergono per importanza tra i tanti le Fitocenosi casmofile e calcicole del Monte Tambura (Alpi Apuane), quelle serpentinicole di Monterufoli, i Macereti dell'Alpe della Luna o i Popolamenti casmofili silicicoli del circo glaciale M. La Nuda-M. Scalocchio.

criticità

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

.....
A tale pressione è spesso associata anche la presenza di discariche di cava in grado di alterare vaste superfici nelle aree circostanti i siti estrattivi. Le attività alpinistiche possono costituire locali elementi di criticità per la presenza di vie alpinistiche in attraversamento di rare stazioni di specie con areale ridotto e con basso numero di esemplari, o per il disturbo diretto a specie di

avifauna nidificanti in parete (ad esempio aquila reale). Relativamente alle infrastrutture la criticità è legata alla realizzazione di strade di attraversamento delle aree montane, della presenza di linee elettriche e di impianti eolici (ad esempio su Aquila chrysaetos, Falco biarmicus) esistenti e programmati.

INDICAZIONI PER LE AZIONI	CONFORMITA' PROGETTO DI COLTIVAZIONE	CONFORMITA' PROGETTO DI RECUPERO
Mantenimento dell'integrità fisica ed ecosistemica dei principali complessi rupestri della Toscana e dei relativi habitat rocciosi di interesse regionale e comunitario.	la coltivazione proposta interesserà aree in parte già antropiche: la sovrapposizione agli ecosistemi rupestri riportata nella Carta della Rete Ecologica risulta pari a 6662 mq (in tratteggio rosso, Figura 12); tuttavia, sovrapponendo l'area di progetto all'Ortofoto reativa all'anno 2019 (Geoscopio), si osserva che in realtà L'area ancora vergine afferente agli ecosistemi rupestri è assai più limitata: 4593 mq (IN VERDE, Figura 13). Inoltre, anche nella Carta delle Unità Ambientali dell'Ente Parco Alpi Apuane il sito estrattivo risulta inserito nelle <i>aree antropizzate</i> (Figura 3 precedente)	Il progetto di recupero del vecchio sito di cava ed il recupero finale al termine delle coltivazioni apporteranno sicuramente un notevole miglioramento delle condizioni ecologiche delle aree inserite tra le <i>zone di tutela ZPS/ZSC</i> , allineandosi con l'indicazione. Il miglioramento pedogenetico previsto potrà facilitare l'espansione delle specie casmofile rupestri e di prateria di particolare pregio naturalistico, che sono già presenti in area vasta negli habitat protetti internamente ai Siti stessi. Il controllo con il monitoraggio e la eradicazione delle infestanti consentirà di evitare fenomeni di antagonismo che ostacolano il naturale sviluppo delle cenosi autoctone.
Aumento dei livelli di compatibilità ambientale delle attività estrattive e minerarie, con particolare riferimento all'importante emergenza degli ambienti rupestri delle Alpi Apuane e ai bacini estrattivi individuati come Aree critiche per la funzionalità della rete (diversi bacini estrattivi apuani, bacini estrattivi della pietra serena di Firenzuola, del marmo della Montagnola Senese, ecc.).	Il sito di progetto è inserito tra le aree critiche; vengono interessati anche ecosistemi rupestri che mantengono caratteristiche di naturalità, dato che l'attività si svolgerà a cielo aperto in prossimità di aree già in passato in coltivazione; l'attività estrattiva si svolge con la massima attenzione e in applicazione delle migliori pratiche: è presente certificazione ai sensi della Norma UNI EN ISO 14001:2015, ed è stato completato l'iter per la registrazione al Regolamento EMAS (certificato n. IT-002310).	
Riqualificazione naturalistica e paesaggistica dei siti estrattivi e minerari abbandonati e delle relative discariche.	Il progetto di recupero del vecchio sito di cava si allinea perfettamente con tale indicazione Il miglioramento pedogenetico previsto potrà facilitare l'espansione delle specie casmofile rupestri e di prateria di particolare pregio naturalistico, che sono già presenti in area vasta negli habitat protetti internamente ai Siti stessi. Il controllo con il monitoraggio e la eradicazione delle infestanti consentirà di evitare fenomeni di antagonismo che ostacolano il naturale sviluppo delle cenosi autoctone.	Il progetto di recupero del vecchio sito di cava si allinea perfettamente con tale indicazione Il miglioramento pedogenetico previsto potrà facilitare l'espansione delle specie casmofile rupestri e di prateria di particolare pregio naturalistico, che sono già presenti in area vasta negli habitat protetti internamente ai Siti stessi. Il controllo con il monitoraggio e la eradicazione delle infestanti consentirà di evitare fenomeni di antagonismo che ostacolano il naturale sviluppo delle cenosi autoctone.
Tutela dell'integrità dei paesaggi carsici superficiali e profondi.	L'attività estrattiva nel sito si svolge con la massima attenzione e in applicazione delle migliori pratiche e procedure atte ad evitare eventuali contaminazioni dovute ad eventi accidentali. L'azienda detiene	

	certificazione ai sensi della Norma UNI EN ISO 14001:2015, ed è stato completato l'iter per la registrazione al Regolamento EMAS (certificato n. IT-002310).	
Mitigazione degli impatti delle infrastrutture esistenti (in particolare di linee elettriche AT) e della presenza di vie alpinistiche in prossimità di siti di nidificazione di importanti specie di interesse conservazionistico.	NON APPLICABILE	NON APPLICABILE
Tutela dei paesaggi calanchivi, delle balze e delle bianche quali peculiari emergenze geomorfologiche a cui sono associati importanti habitat e specie di interesse conservazionistico.	NON APPLICABILE	NON APPLICABILE
Tutela delle emergenze geotermali e miglioramento dei livelli di sostenibilità ambientale degli impianti geotermici e dell'industria turistica geotermale.	NON APPLICABILE	NON APPLICABILE

Tabella 5: Check-list per la valutazione della congruenza del progetto di recupero alle indicazioni del P.I.T. “*Abachi delle Invarianti strutturali*” - Invariante II “I caratteri ecosistemici dei paesaggi” allegato al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico – ECOSISTEMI RUPESTRI E CALANCHIVI.

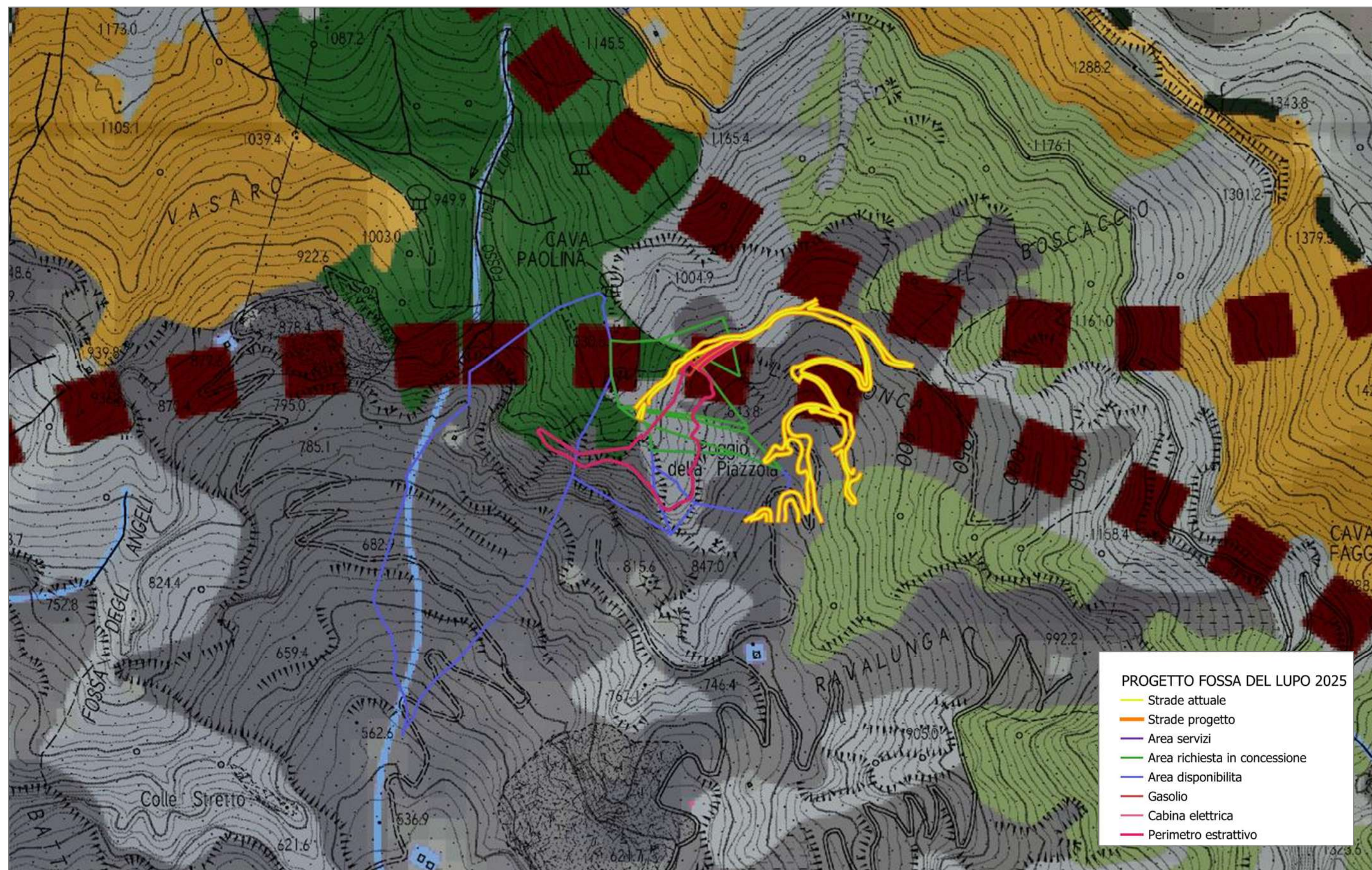


Figura 14: Estratto da “Carta della rete ecologica” – P.I.T Regione Toscana e perimetro estrattivo (in rosso).

ELEMENTI STRUTTURALI DELLA RETE ECOLOGICA

rete degli ecosistemi forestali

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

rete degli ecosistemi agropastorali

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

ecosistemi palustri e fluviali

-  zone umide
-  corridoi fluviali

ecosistemi costieri

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

ecosistemi rupestri e calanchivi

-  ambienti rocciosi o calanchivi

superficie artificiale

-  area urbanizzata

ELEMENTI FUNZIONALI DELLA RETE ECOLOGICA

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

9. COMPUTO METRICO PER LE OPERE DI RECUPERO (IN RINATURALIZZAZIONE)

I costi unitari riportati nel computo metrico che segue sono tratti dal Prezzario Regionale Toscana **edizione 2025** per interventi ed opere forestali. La Regione Toscana con delibera di Giunta n. 1406 del 25/11/2024 ha approvato, di concerto con il Provveditorato Interregionale alle Opere pubbliche della Toscana, Marche e Umbria, il Prezzario dei lavori pubblici della Toscana anno 2020. Il Prezzario è entrato in vigore il 1 gennaio 2025.

Tutte le Stazioni Appaltanti del territorio, di cui all'art. 3 comma 1 lettera o) del Dlgs 50/2016, sono tenute a utilizzare il Prezzario, ai sensi e per i fini di cui all'art. 23 commi 7, 8 e 16.

I prezzi hanno validità fino al 31 dicembre 2025, e possono essere transitoriamente utilizzati fino al 30 giugno 2026 per i progetti a base di gara la cui approvazione sia intervenuta entro tale data.

I prezzi riportati nel presente prezzario non comprendono l'IVA e sono riferiti a materiali, opere e prestazioni eseguiti a regola d'arte e nel rispetto della normativa vigente.

Le voci o prezzi non previsti nel presente prezzario vengono integrati con apposite analisi dei prezzi tratte da altri prezzari regionali e debitamente documentate.

9.1 Calcolo delle superfici da ripristinare con interventi di miglioramento pedologico del substrato

Le tecniche che saranno adottate per il ripristino ambientale dell'area di cava consistono nell'incentivazione della ricostruzione del soprassuolo vegetale mediante miglioramento Pedologico. Le superfici sono indicate nella tabella che segue:

Sito di intervento	Superficie
Vecchia cava	628 mq (area estrattiva) + 1599 (intorno significativo) = 2.227 mq TOTALI

COMPUTO METRICO RECUPERO				
TIPO DI INTERVENTO	UNITÀ'	COSTO UNITARIO	QUANTITÀ TOTALE	COSTO TOTALE (€)
1. LAVORAZIONE E PREPARAZIONE DEL TERRENO VECCHIO SITO DI CAVA				
TOS25_09.E09.005.002 Concimazione di fondo con fornitura di concime ternario e spandimento manuale Unità di misura: m² Prezzo senza S. G. e Util. a m² € 0,06826 Prezzo a m² € 0,08710 Di cui oneri di sicurezza afferenti all'impresa € 0,00020 Manodopera € 0,03576	€/ m²	0,08	2.227 mq	1.959,76

Tabella 6: Computo metrico estimativo opere di recupero previste per il vecchio sito di cava (Prezzario Forestale Regione Toscana 2025– Provincia di Massa Carrara).

9.2 Computo metrico-estimativo (art. 26 l.r. 35/15)

Di seguito si riporta in dettaglio il computo metrico-estimativo di quanto analizzato nei vari punti precedenti.

RELAZIONE VEGETAZIONALE PROPEDEUTICA AL PROGETTO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE
Piano di coltivazione della cava "Fosso del Lupo" n. 26– Carrara (MS)

AD	DESCRIZIONE		VOCE DI SPESA		ADDETTI	GIORNI	COSTO CAD.	QUANTITA'	UNITA'	TOTALE PARZ.	TOTALE PUNTO	TOTALE
1	SISTEMAZIONE VEGETAZIONALE		Monitoraggio recupero vecchia cava (*)		2,00	40,00	30,00 €	8,00	ore/g	19.200,00 €		
			Risistemazionea cava n. 26		costo stimato a corpo nell'arco progettuale					5.000,00 €		
	TOTALE PUNTO 1										24.200,00 €	
2	SISTEMAZIONE IDRAULICA		Risistemazionea cava n. 26		costo stimato a corpo					8.000,00 €		
			Manutezione canaletta e vasca		costo stimato a corpo					5.200,00 €		
	TOTALE PUNTO 2										13.200,00 €	
3	MESSA IN SICUREZZA FRONTI		Disgaggio pareti, consolidamenti		4,00	7,00	80,00 €	8,00	ore/g	17.920,00 €		
			Materiale di consumo		costo stimato a corpo					1.000,00 €		
			Controllo sorvegliante		1,00	7,00	40,00 €	8,00	ore/g	2.240,00 €		
	TOTALE PUNTO 3										21.160,00 €	
4	CHIUSURA ACCESSI		Chiusura blocchi +cartolloni		2,00	2,00	30,00 €	8,00	ore	960,00 €		
			Impigo pala gommata		1,00	2,00	150,00 €	8,00	ore	2.400,00 €		
	TOTALE PUNTO 4										3.360,00 €	
5	IMPIANTI INDUSTRIALI		Rimozione impianti idrico, elettrico e area gasolio		costo stimato a corpo					12.000,00 €		
			Rimozione cementato gasolio		costo stimato a corpo comprensivo oneri discarica					4.500,00 €		
	TOTALE PUNTO 5										16.500,00 €	
6	SMALTIMETO RIFIUTI		Marmettola		///	///	40,00 €	115,00	ton	4.600,00 €		
			Altri rifiuti		costo stimato a corpo					1.400,00 €		
	TOTALE PUNTO 6										6.000,00 €	
TOTALE COMPUTO METRICO												84.420,00 €

(*) Allo scopo saranno impiegati n. 2 addetti per una giornata lavorativa da ripetersi ogni 6 mesi

Tabella 7: Tabella riassuntiva del computo metrico estimativo dei costi sostenibili per la risistemazione dei due siti interni all'area in concessione.

Per il ripristino finale di tutta l'area la perizia di stima ammonta a circa **86.379,76 €**, suddivisi in : 19.200,00 € + 1.959,76 € per la risistemazione del vecchio sito di cava e in 65.220,00 € per la risistemazione della cava n. 26.

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 I 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 prezzario 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).

CAVE AMMINISTRAZIONE S.R.L

Via Roma 17, Carrara (MS)

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

ART. 8 COMMA 4 NTA P.A.B.E

ART. 45, COMMA 3 NTA P.A.B.E

CAVA

"FOSSO DEL LUPO" N. 26

Bacino Marmifero di Torano - Carrara (MS)

ALLEGATO 1

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 1: Le aree limitrofe al sito estrattivo sono caratterizzate da vegetazione tipica degli ecosistemi rupestri , caratterizzata da graminacee e numerose specie endemiche: ladove l'intervento antropico è più marcato , sono diffuse specie invasive pioniere arbustive ed arborescenti.



Figura 2: Panoramica dell'area vasta.



Figura 3: Dettaglio dei gradoni attuali, area che sarà oggetto degli interventi di recupero ambientale.



Figura 4: Fotosimulazione dell' area della vecchia cava che sarà oggetto degli interventi di recupero ambientale (1° step).



Figura 4: Fotosimulazione dell'area della vecchia cava che sarà oggetto degli interventi di recupero ambientale (2° step).

CAVE AMMINISTRAZIONE S.R.L

Via Roma 17, Carrara (MS)

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

ART. 8 COMMA 4 NTA P.A.B.E

ART. 45, COMMA 3 NTA P.A.B.E

CAVA

"FOSSO DEL LUPO" N. 26

Bacino Marmifero di Torano - Carrara (MS)

ALLEGATO 2

CARTOGRAFIA

CAVE AMMINISTRAZIONE S.R.L

Via Roma 17, Carrara (MS)

RELAZIONE VEGETAZIONALE PROPEDEUTICA AL PROGETTO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

ART. 8 COMMA 4 NTA P.A.B.E

ART. 45, COMMA 3 NTA P.A.B.E

CAVA

"FOSSO DEL LUPO" N. 26

Bacino Marmifero di Torano - Carrara (MS)

Scala 1: 10.000

TAV. 2

CARTA DELLA VEGETAZIONE FORESTALE

Legenda



Limite amministrativo Comune di Carrara

Perimetro Bacino/Sottobacino Estrattivo

Localizzazione Cave e stato di attività



CAVE ATTIVE



CAVE DISMESSE

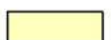


SITI ESTRATTIVI DISMESSI

Vegetazione Forestale



Bosco mediamente sviluppato
13.1 - Ostrieto pioniero dei calcari duri delle Apuane



Cave attive e dismesse prive di vegetazione



Ex ravaneti o conoidi detritici con ricolonizzazione abbondante erbacea e arbustiva



Ex ravaneti o conoidi detritici con ricolonizzazione mediocre erbacea e arbustiva



Ex ravaneti o conoidi detritici con ricolonizzazione scarsa o assente erbacea e arbustiva



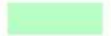
Infrastrutture, viabilità e altre destinazioni non vegetazionali



Macchia mesomediterranea



Pareti rocciose



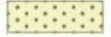
Praterie ben sviluppate da copertura di graminacee e con abbondante dotazione di arbusti



Praterie mediamente sviluppate da copertura di graminacee e con scarsa dotazione di arbusti



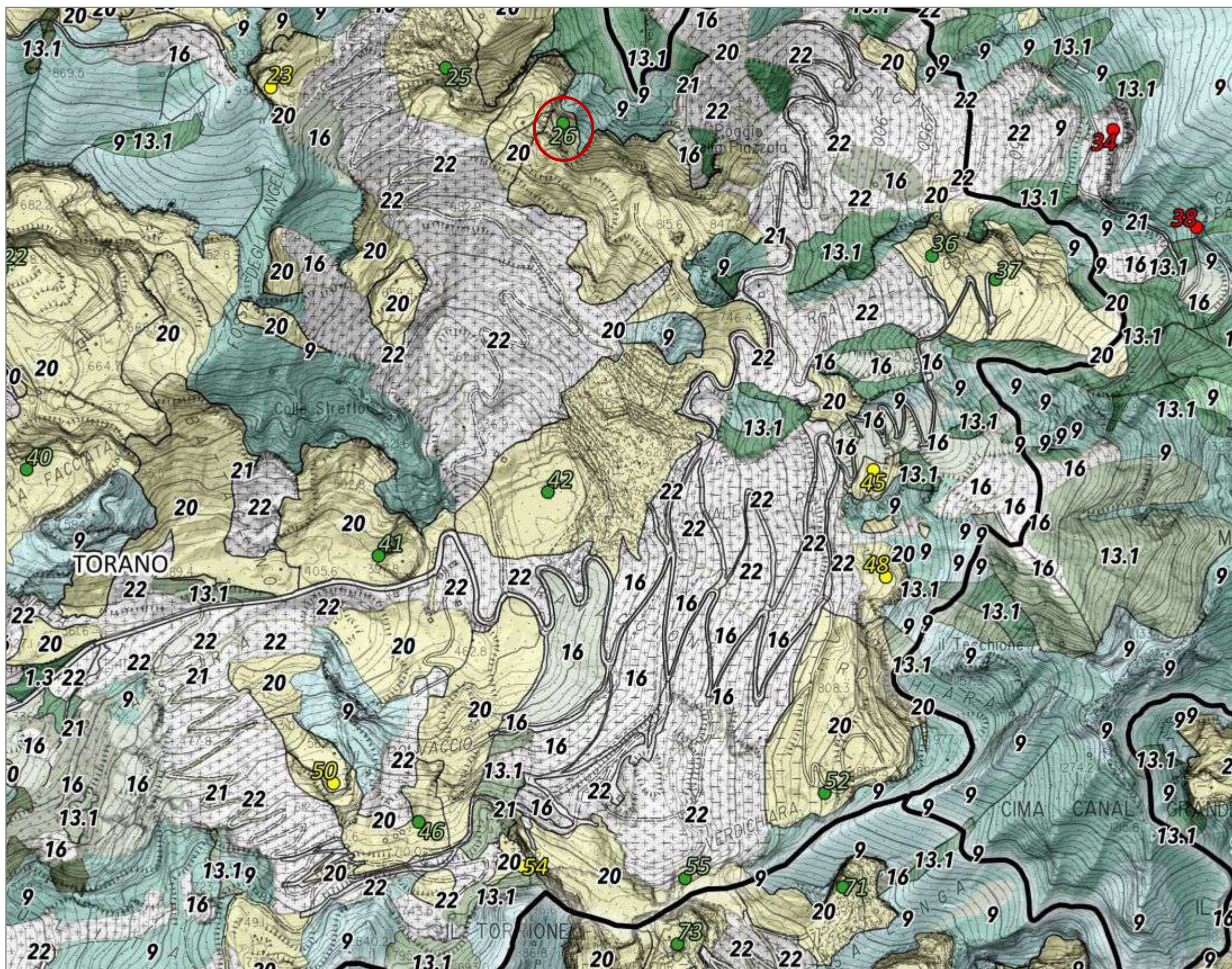
Praterie scarsamente sviluppate con affioramenti rocciosi abbondanti e assenza di piante arbustive



Pteridieto



Ravaneti e copertura detritica priva di vegetazione



CAVE AMMINISTRAZIONE S.R.L

Via Roma 17, Carrara (MS)

RELAZIONE VEGETAZIONALE PROPEDEUTICA AL
PROGETTO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE E
PAESAGGISTICA

ART. 8 COMMA 4 NTA P.A.B.E

ART. 45, COMMA 3 NTA P.A.B.E

CAVA

"FOSSO DEL LUPO" N. 26

Bacino Marmifero di Torano - Carrara (MS)

Scala 1: 10.000

TAV. 3

CARTA DEGLI ECOSISTEMI

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

Legenda



Limite amministrativo Comune di Carrara



Perimetro Bacino/Sottobacino Estrattivo

Localizzazione Cave e stato di attività



CAVE ATTIVE



CAVE DISMESSE



SITI ESTRATTIVI DISMESSI

Ecosistemi - Articolazione della II invariante PIT/PPR

Articolazione degli Ecosistemi (Lorenzoni - Sani - Grazzini)



Ecosistemi forestali



Ecosistemi arbustivi e delle macchie



Ecosistemi agropastorali



Ecosistemi rupestri e calanchivi



Ecosistemi rupestri di origine artificiale

