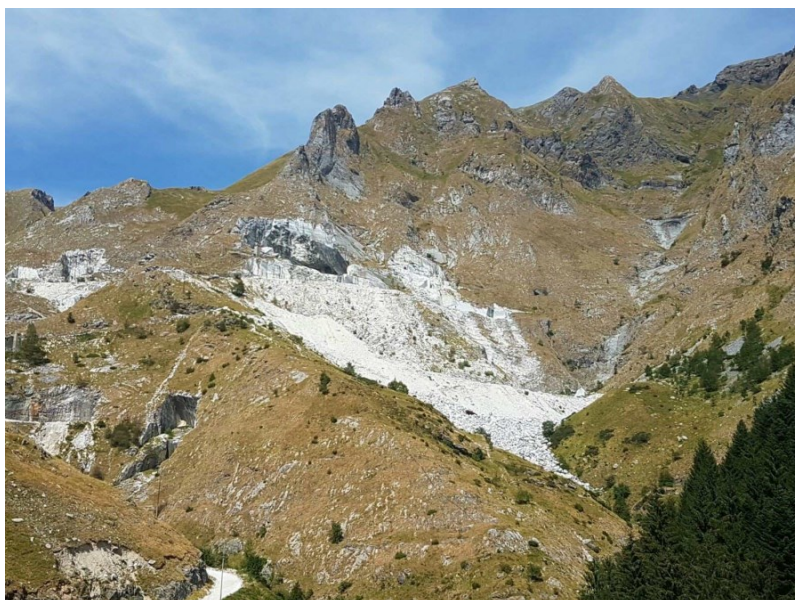


OGGETTO:

Variante al progetto di coltivazione della cava Faniello, Comune di Stazzema

**ai sensi della L.R.35/2014, Disciplina del PIT e L.R.10/2010
in conformità al PABE Scheda 8 – Bacino Monte Macina**



COMMITTENTE:
Versilia Marmi s.r.l.
Via I. Cocchi
54033 Avenza Carrara (MS)

PROGETTISTA:
Eurogeologo Vinicio Lorenzoni

TITOLO DELL' ELABORATO:

***Progetto di coltivazione di ripristino e
riqualificazione finale***
(Art.17 comma primo lettera c); d)



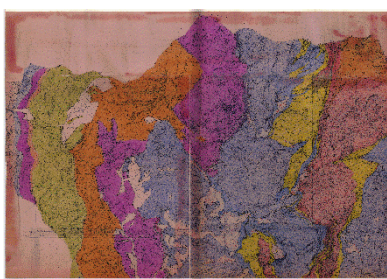
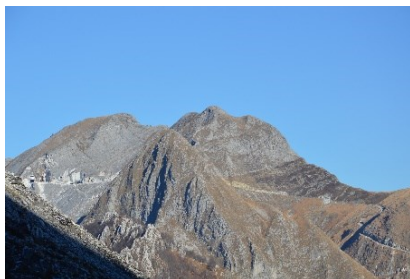
*Data e luogo di
emissione*

Querceta, Luglio 2026

*Riferimento
Elaborato*

C

Geol. Vinicio Lorenzoni
Studio di geologia tecnica ambientale e mineraria



Sommario

1	Premessa.....	4
2	Autorizzazioni vigenti.....	4
3	Nomine e DSS.....	4
4	Elaborati di progetto.....	5
5	Motivazione della variante	6
6	Conformità al Piano Regionale Cave.....	6
7	Metodo di coltivazione	7
8	Fasi operative.....	7
8.1	Stato Attuale (Tav. 10,10b,10c).....	7
8.2	Attività di coltivazione fase unica (tav.11,11a,11b,11c).....	8
9	Periodo d Validità.....	8
10	Calcolo dei volumi.....	8
11	Trasformazione in filiera corta.....	9
12	Derivati dei materiali da taglio (art.2 comma 2.2 L.R.35/2015).....	9
12.1	Impianti e macchine	10
13	Addetti ed organizzazione del lavoro	11
14	Rumore	11
15	Approvvigionamento, fabbisogno idrico e ciclo delle acque.....	11
16	Opere di regimazione e controllo delle AMD	12
17	Interferenza con il demanio idrico.....	13
18	Carburanti e lubrificanti.....	13
19	Discariche.....	13
20	Asportazione del ravaneto.....	14
21	Art13 PRC comma 8	14
22	PRC documento PR12	14
23	Rifiuti.....	14
23.1	Rifiuti di estrazione.....	14
23.2	Gestione dei rifiuti.....	14
23.3	Rifiuti non pericolosi.....	15
23.4	Rifiuti pericolosi.....	15
23.5	Servizi.....	16
24	Infrastrutture	16
24.1	Viabilità.....	17
24.2	Energia elettrica.....	17
25	Emissioni in atmosfera.....	17
26	Flussi veicolari.....	17
27	Intervisibilità del sito con l’attuazione del progetto di coltivazione	18

28	Progetto di definitiva messa in sicurezza e di reinserimento ambientale dell'area.....	24
29	Progetto di recupero e riqualificazione definitiva del sito estrattivo, "Ripristino fine prima fase" (Tav.12) - descrizione delle attività	24
30	Riduzione del ravaneto presente a valle dell'area di scavo.....	25
31	Messa in sicurezza dei fronti residui.....	29
32	Tecniche di risistemazione morfologica del piazzale di quota 1151 m	30
33	Riempimento parziale delle vecchie gallerie	30
34	Chiusura della galleria di quota 1162 m	31
35	Ripristino della strada di arroccamento di accesso al gradone di quota 1149m.....	31
36	Rimozione delle infrastrutture.....	31
37	Creazione di punti panoramici.....	31
38	Tempi di realizzazione delle opere di ripristino.....	31
39	Monitoraggio degli aspetti biologici e delle acque.....	31
40	Computo metrico e perizia di stima delle opere di ripristino finale.....	31
41	perizia di stima ai sensi della lettera "h", art. 17, L.R. 35/2015.....	32
42	Opere di urbanizzazione e per l'allacciamento ai pubblici servizi	32
43	Edifici Esistenti	32
44	Opere di sicurezza.....	32

1 Premessa

Per la redazione del presente progetto si è utilizzato il rilievo eseguito a fine 2025 da Ing. E. Remedi per l'aggiornamento topografico annuale previsto dalla LR35/2015 e depositato ai Comuni di Stazzema e Vagli Sotto. Il progetto è una variante a quello autorizzato, con spostamento dell'area di scavo verso sud e nordest, allontanandosi dai fronti di taglio eseguiti in passato e lasciando la vecchia viabilità di ingresso alle gallerie esistenti. La necessità di spostare verso nordest l'area di scavo è dettata dalla assenza di materiale ornamentale utile nella zona opposta, dove affiorano solo marmi di colore grigio e molto fratturati, che risultano di scarso o nessun valore commerciale.

2 Autorizzazioni vigenti

L'attività estrattiva condotta nel sito è autorizzata da :

- PAUR e PCA nr. 6 del 3 marzo 2022 con validità 5 anni; che contiene :
- Autorizzazione estrattiva nr. 28/Reg. Gen. del 28.01.2022 con validità 5 anni, con scadenza al 27.01.2027
- Autorizzazione paesaggistica Nr. 41/2022 del 04.02.2022 con scadenza al 03.02.2027.

La società Versilia Marmi s.r.l. ha presentato dichiarazione di adesione al Decreto Ucraina, che proroga tutte le autorizzazioni di 48 mesi dalla loro scadenza. Il rilascio di nuovo PAUR comporterà la decadenza della adesione al suddetto decreto.

L'autorizzazione acconsente un volume di scavo di 124.430 mc, di cui 33.578 mc di materiale lapideo e 32.000 mc di derivati da taglio, vedi punto 5. Autorizzazione n28/Reg.Gen.

Dalla data del rilascio la società ha scavato circa 14.612 mc di roccia di cui 1.836,14 mc di materiale ornamentale (blocchi semisquadrati ed informi) e 6.200,58 mc di derivati dei materiali da taglio, per un volume di OPS complessivo di 8.036,72, con 5575,28 mc di rifiuti di estrazione che sono stati utilizzati per il riempimento, non completato della galleria C5. Il progetto attuale riguarda un volume di scavo di circa 111.600 mc, che sommato a quello già estratto, 14.612 mc. Porta ad un volume complessivo di 126.212 mc. La variante pertanto comporta una aumento di volume di estrazione di circa 1.782 mc.

L'aumento di volume della variante non ha effetti sugli OPS della precedente autorizzazione che rimangono i seguenti:

- Materiale ornamentale : 31.740* mc;
- Derivati dei materiali da taglio : 25.800* mc;
- Rifiuti di estrazione : 54.000* mc;

*Arrotondati

I volumi precedenti tengono conto di quelli già scavati con il PAUR vigente , quindi il volume degli OPS contenuti nella autorizzazione estrattiva n°28 del 28.01.2022 rimangono invariati, avendovi sottratto quelli già estratti sino a luglio 2026. Aumentano i rifiuti di estrazione che la società utilizzerà per il riempimento delle gallerie esistenti non più utilizzate e raggiungibili in sicurezza tramite la galleria C5, che si apre a partire dalla strada di comparto alla quota 1187,35 m .

3 Nomine e DSS

Il Direttore dei lavori dell'attività estrattiva della cava Faniello rimane il Sig. Mani Alessandro - amministratore della società Versilia Marmi s.r.l;

Il Direttore Responsabile il Dott. Vinicio Lorenzoni mentre il Sorvegliante è il Sig. Oancetti Gabriele come riportato nella denuncia d'esercizio vigente.

Rimangono invariati anche :

- Medico competente. Dott.ssa Martina Bigotti;
- R.s.p.p : Dott. Vinicio Lorenzoni

Rimane vigente anche il DSS rev. 05 del Luglio 2026.

4 Elaborati di progetto

La variante comporta un diverso assetto finale del sito estrattivo con la rinuncia di un area con un volume di scavo di circa 33.678 mc, dovuti allo spostamento dell'area di scavo verso sud e nordest , per lasciare intatta sia la strada di accesso alle vecchie gallerie, che per evitare di scavare in aree risultate prive di marmo arabescato, ma soprattutto in zone di alta fratturazione con resa in blocchi molto scarsa.

Documenti della variante

Elaborato A - Analisi delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche e di stabilità dell'area di intervento, Luglio 2026;

Elaborato B - Relazione tecnico illustrativa, Luglio 2026;

Elaborato C – Progetto di coltivazione e progetto di risistemazione del sito estrattivo, Luglio 2026;

Elaborato D – Documento di gestione dei rifiuti di estrazione ai sensi del D.lgs.117/2008, Luglio 2026;

Elaborato E- Piano di gestione acque meteoriche dilavanti (cartografie allegate -AMD) , Luglio 2026;

Elaborato F – Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) , Luglio 2026;

Elaborato H – Documentazione fotografica , Luglio 2026;

Elaborato I - Perizia di Stima , Luglio 2026;

Elaborato L – Interventi di risistemazione del sito, Luglio 2026;

Elaborati M– Relazione paesaggistica, Luglio 2026; Allegato “Simulazione ripristino Faniello”

Elaborato N – Studio di Impatto Ambientale, Luglio 2026;

Elaborato N1- Sintesi non tecnica, Luglio 2026;

Elaborato N2 – Studio di incidenza Luglio 2026;

Elaborato O – Nomina direttore lavori, Direttore Responsabile e schema DSS, Luglio 2026

Elaborato P – gestione delle emergenze, Luglio 2026;

Elaborato Q - Valutazione emissioni di polveri in atmosfera, Luglio 2026;

VIAC - Valutazione impatto acustico, Luglio 2026;

Tavole di progetto

Tav.1 - Corografia di inquadramento , luglio 2026;

Tav.2 - Inquadramento Catastale, luglio 2026;

Tav.3 - Carta dei Vincoli sovraordinati luglio 2026;

Tav.4 - Carta dei vincoli del P.I.T., luglio 2026;

Tav.5a- Carta pericolosità geomorfologica PAI

Tav.5b- Carta della pericolosità idraulica , luglio 2026;

Tav.6- Carta geologica e giacimentologica, luglio 2026;

Tav.7a- Carta geomorfologica, luglio 2026;

Tav.7b- Carta dei Ravaneti – Parco luglio 2026;

Tav.7c- Carta dei ravaneti da asportare, luglio 2026;

Tav.8 - Carta Idrogeologica, luglio 2026;

Tav.9 – Carta delle fratture, luglio 2026;

Tav.10a - Stato attuale, luglio 2026;
Tav.10b – Stato attuale con sovrapposta ortofoto, luglio 2026;
Tav.10c- Stato attuale con articolazione del PABE, luglio 2026;
Tav.11 – Stato Finale , luglio 2026;
Tav.11b – Stato attuale con sovrapposto autorizzato e progetto, luglio 2026;
Tav.11c – Perimetro di scavo e rinuncia, luglio 2026;
Tav.11d- Stato finale con reticolo in gestione ed aree demaniali. luglio 2026;
Tav.11e- Stato finale con ortofoto ed articolazione del PABE, luglio 2026;
Tav.12- Stato finale, sovrapposto stato autorizzato, luglio 2026;
Tav.13 – Sezioni, luglio 2026;
Tav.14 – Carta del Progetto di ripristino e riqualificazione del sito, luglio 2026;
Tav.15 – Carta delle fratture a grande scala e sezioni strutturali, luglio 2026;
Tav.16 – Carta dei punti di monitoraggio, luglio 2026;
Tav.17- Carta dell'uso del suolo, luglio 2026
Tav.1amd – Ambiti, , luglio 2026;
Tav.2amd – Carta delle superfici scolanti e vasche, luglio 2026;

5 Motivazione della variante

La variante al progetto autorizzato si rende necessaria in quanto nella parte ovest e nord del giacimento risulta molto fratturata, tanto che nel corso delle attività non sono state eseguiti tagli di porzione rocciose autorizzate e ciò nonostante la resa in blocchi è stata al di sotto delle aspettative, anche per la presenza di livelli di marmo arabescato più sottili di quelli verificati con i sondaggi eseguiti in precedenza.

La coltivazione verrà quindi concentrata verso est dove in superficie sono riscontrabili spessori di marmo arabescato più spessi e dove la fratturazione del materiale sembra diminuire e quindi aumentare la resa teorica in blocchi ornamentali commerciabili. Con la variante si rinuncia ad un volume consistente nella porzione nord ed ovest del giacimento, ma soprattutto ci si allontana dalla viabilità di ingresso alle gallerie e dai vecchi fronti di taglio.

Per chiarezza sui volumi di scavo e su quelli relativi agli OPS si riporta lo schema seguente :

- Volume di scavo autorizzato PAUR/PCA n.6 del 3 marzo 2022: 124.300 mc ;
 - Volume già escavato con detto PAUR, comprensivi dei rifiuti di estrazione : 14.612 mc;
 - Volume residuo da detto PAUR : 109.818 mc ;
 - Volumi di scavo della variante 111.600 mc
 - Volumi OPS residui : Blocchi 31.740 mc ,
Derivati 25.800 mc
- Totale OPS : 57.540 mc

Volume detriti da lasciare nel sito (rifiuti di estrazione): 54.060 mc

6 Conformità al Piano Regionale Cave

Il Piano Regionale cave nel documento “PR02 Disciplina di Piano” contiene diversi articoli che debbono essere rispettati nei progetti di coltivazione in particolare:

- *Art.13 Quantitativi minimi da destinarsi alla trasformazione in blocchi, lastre e affini*
Al comma 2 : ... le nuove autorizzazioni per la coltivazione dei marmi del distretto Apuo-Versiliese sono consentiti solamente se i quantitativi da destinarsi esclusivamente alla trasformazione dei blocchi, lastre ed affini (resa) saranno non inferiori al 30% del volume commercializzabile previsto dal progetto.

La resa può essere ridotta al 25 % , come definito al comma 4 :

Il comune, attraverso i piani attuativi di bacino di cui agli articoli 113 e 114 della l.r. 65/2014, stabilisce le condizioni per il rilascio di autorizzazioni che contengano una ulteriore riduzione della resa minima fino ad un massimo del 5%, per progetti specifici tesi all'incremento dell'occupazione e allo sviluppo delle lavorazioni in loco in filiera corta connesse ai materiali di estrazione.

Il progetto prevede un volume di scavo di 111.600 mc con una resa in blocchi ed informi del 28%, ossia 31.740 mc in blocchi ornamentali commerciabili.

Questa percentuale può essere ridotta sino al 25%, impiegando la società 4 persone sul territorio comunale di cui una unità residente nel paese di Arni e trasformando parte del materiale in filiera corta, attraverso la vendita di lastre nel territorio apuo versiliense.

- *Comma 8 . Il comune nel piano operativo o attraverso i piani attuativi di bacino di cui agli art.113 e 144 della l.r. 65/2014, prevede che i lavori di scoperchiatura o di messa in sicurezza permanente di cui all'art.2 comma 1 lettera o) della l.r. 35/2015, non possono superare in termini volumetrici il 5% del volume complessivamente abbattuto ed in termini temporali il 10% della durata dell'intero progetto di coltivazione.*

Nella cava Faniello le opere di scoperchiatura sono già state eseguite e non si prevede nessuna opera di messa in sicurezza permanente pertanto il comma 8 dell'art.13 viene rispettato.

7 Metodo di coltivazione

Il metodo di coltivazione che verrà adottato è analogo a quello utilizzato attualmente che prevede l'utilizzo di macchine a filo diamantato e catene da piazzale.

La coltivazione avverrà con il sistema per splateamento lasciando 5 gradoni sul lato a monte con i due gradoni a quote superiori di maggiore dimensione creando a fine attività un piazzale unico a quota 1146,00 m. Per raggiungere le varie quote dei gradoni la strada attuale verrà abbassata fino alla quota 1153,00 m collegandola ad un ripiano a quota 1149,00, con una rampa provvisoria. Il piazzale finale a quota 1146,00 m verrà collegato alla viabilità, già autorizzata, che parte dal tornante a quota 1144,00 m, raggiungerà l'area di piazzale all quota 1146,00 m.

8 Fasi operative

8.1 Stato Attuale (Tav. 10,10b,10c)

Nella tavola 10 viene riportato lo Stato attuale, nella 10b la stessa planimetria con l'ortofoto scattata a fine dicembre 2025, in legenda sono riportati anche i perimetri ed i volumi di scavo previsti dal progetto. Con colore azzurro sono riportati i tagli in roccia eseguiti con il rilascio del PAUR n.6, mentre con colore verde sono evidenziate la viabilità di arroccamento e quella di comparto. Nello stato rilevato si ha un gradone a quota 1175,78 m slm che separa il cantiere attivo dalla viabilità di ingresso alle vecchie gallerie. Per ragioni di stabilità si è preferito lasciare integri sia i vecchi tagli che la viabilità esistente spostando le attività a valle della viabilità esistente evitando quindi l'interferenza con le lavorazioni precedenti.

Il piazzale principale è posto a quota 1165,95 m ed è raggiungibile, da quello superiore, situato a quota 1168,93 /1169,74 m, con una rampa discendente. Questo piazzale verrà progressivamente abbassato per formare un unico piano a quota circa 1165,00 m. L'area di scavo ha una forma approssimativa a trapezio che si andrà ampliando a mano a mano che si abbasserà il piazzale di lavoro sino alla quota autorizzata di 1149,0 m slm. A monte della strada di arroccamento non è stato eseguito alcuna attività, lasciando intatte le vecchie pareti rocciose e non è stato ancora eseguito il raccordo tra il gradone a quota 1175 m e la galleria C5, autorizzato in SCIA, per rendere più agevole lo scarico dei rifiuti di

estrazione per il riempimento di questa galleria abbandonata. Nella tav.10c viene riportato lo stato attuale con sovrapposta l'articolazione del PABE approvato dal Comune di Stazzema.

8.2 Attività di coltivazione fase unica (tav.11,11a,11b,11c)

La Tav.11 riporta lo stato alla fine del progetto, ossia dopo cinque anni di attività, in cui si avrà un ampio piazzale a quota 1146,0 m slm, con quattro gradoni sul lato nordest e cinque su quello nord, in cui è presente anche il gradone di quota 1175,0 m, che non verrà modificato rimanendo più ampio degli altri.

I gradoni avranno quota finale rispettivamente 1168,90, 1173,30, 1156,10 e 1149,70, mentre il piazzale sarà a quota 1146,0 m slm. I quattro gradoni avranno ciascuno un'altezza di 6,40 m per rendere possibile due ribassi da 3,20, lunghezza utile della lama diamantata. Il gradone di quota 1168,93/1168,90 verrà ridotto rispetto alla larghezza attuale non venendo più utilizzato per il passaggio dei mezzi meccanici. In sostanza ad ogni ribasso del piazzale di 6,40 m verrà lasciato un gradone sul lato nord e nordest, così da creare nella fase finale una gradonatura regolare. Sul lato nord verrà realizzata a partire dal gradone 1162,50 una galleria di prospezione diretta NNW, con altezza di circa 11,20, corrispondenti a due avanzamenti con tagliatrice a catena. Nella parte finale la galleria avrà una altezza di pavimento 1163,50 m con tetto a 1174,70 m slm. La galleria avrà una lunghezza massima di 26,70 m e non andrà a sovrapporsi a quelle esistenti della galleria C7, che sono a quota di pavimento 1188,0 m, ossia più alte di circa 13,3 m. La galleria avrà, nella sua geometria finale, un'ampiezza di 13,60 m partendo da una ampiezza di 9 metri ampliandola progressivamente per consentire la contemporanea presenza di tagliatrice a catena e pala meccanica, così da evitare di realizzare allargamenti tecnici per il passaggio delle due macchine. La tavola 11b riporta lo stato finale con sovrapposto l'autorizzato, la tavola 11c lo stato finale con ortofoto e la tav.11d lo stato finale con il reticolo in gestione e l'area demaniale.

La produzione è stata basata su 220 giorni di attività con un numero di 6 operatori affiancati da un palista che servirà anche il cantiere nel Comune di Vagli Sotto. Avremo pertanto una media annua di circa 6.350 mc di materiale ornamentale, ossia 17.100 tonnellate annue che corrispondono ad una media di 1700 tonnellate mese.

Alla fine del progetto avremo pertanto la seguente configurazione, vedi Tav.11:

- un ampio piazzale a quota 1146,0 m contornato un gradone di 4 m sul lato est e 5 gradoni sul lato nordovest
- quattro gradoni sul lato est.
- cinque gradoni sul lato nordovest con quote 1176, 1168,90, 1162,50, 1156,10 e 1149,70 m slm
- una rampa di accesso al piazzale a 1149,00 m;
- una viabilità di arroccamento tra il tornante di quota 1144,00 e il piazzale di quota 1146,0
- un'area servizi sulla viabilità di accesso alle vecchie gallerie.

9 Periodo di Validità

Il progetto avrà una durata complessiva di 5 anni in un'unica fase.

10 Calcolo dei volumi

La coltivazione avverrà esclusivamente a cielo aperto all'interno dell'area destinata dal PABE alla coltivazione a cielo aperto e riportata nelle tavole dell'articolazione del PABE come zona priva di retino, i cui shape file sono riportati nella Tav.10c.

Il volume totale da scavare, per effetto della variante, è 111.600 mc ottenuto da calcolo delle superfici da escavare riportate nella Tav.10, il calcolo dei volumi è stato fatto con Autocad 3D, sottraendo i volumi dello stato finale da quello attuale. Il volume finale è stato calcolato per eccesso, considerando un errore di calcolo del 10%. Tutti i volumi indicati sono stati calcolati in banco considerando una

densità 2,7 tonnellate a m3, pur essendo la densità del marmo Arabescato, 2,71 ton/mc come risulta dalle prove eseguite per il catalogo della Regione Toscana “The Tuscan Marble Identities”.

Nel riepilogo seguente si riporta la sintesi dei volumi ::

- Volume di scavo autorizzato PAUR/PCA n.6 del 3 marzo 2022: 124.300 mc ;
- Volume già escavato con detto PAUR, comprensivi dei rifiuti di estrazione : 14.612 mc;
- Volume residuo da detto PAUR : 109.818 mc ;
- Volumi di scavo della variante 111.600 mc
- Volumi OPS residui : Blocchi 31.740 mc ,
Derivati 25.800 mc

Totale OPS : 57.540 mc

Volume detriti da lasciare nel sito (rifiuti di estrazione): 54.060 mc , di cui 3.550 utilizzati per il riprofilamento morfologico e 50.500 circa per il riempimento delle gallerie C5/C7

Tabella 1 – Volumi di estrazione e resa in blocchi, derivati da taglio e rifiuti

Fase operativa	Volume da estrarre	Blocchi ornamentali	Resa al monte prevista %	Derivati da taglio mc	Rifiuti di estrazione
Volumi da estrarre	111.600	31.740	28,4	25.800	54.000

* i volumi sono stati arrotondati

11 Trasformazione in filiera corta

Il PABE in recepimento delle norme del PIT/PPR contenute nell’Allegato 5, prevede che nei bacini delle Alpi Apuane almeno il 50 % del materiale estratto venga lavorato in filiera corta.

Per ottenere questo obiettivo prioritario la società Versilia Marmi s.r.l. opererà nel modo seguente:

a- Blocchi, lastre ed affini: tutta la produzione derivante dalla cava Faniello sotto forma di blocchi ed informi verrà trasportata nel deposito dell’azienda che si trova in Carrara, dove verrà classificato e successivamente o trasformato direttamente in lastre o venduto a società del comprensorio apuoversiliese o italiane che operano nel campo della trasformazione dei blocchi. Il 50% della produzione verrà invece venduto a aziende che operano fuori dal comprensorio apuo versiliese.

I blocchi trasformati dall’azienda manterranno la numerazione di cava e sarà quindi possibile risalire alla loro origine e verificare la loro trasformazione in lastre. Per i blocchi venduti tali e quali sarà possibile dimostrare, sulla base dei documenti di vendita a quale azienda sono stati ceduti, ma non sarà possibile dimostrare che questi siano stati trasformati sul territorio italiano.

b- Derivati dei materiali da taglio: per questi prodotti il loro utilizzo in filiera corta è più semplice in quanto la società Versilia Marmi s.r.l. stipulerà con una società del comprensorio apuoversiliese un contratto di fornitura di questi prodotti, che verranno utilizzati per la produzione di inerti da costruzione, come granulati, sabbie o blocchi da scogliera. Per la certificazione dell’utilizzo in filiera corta sarà quindi sufficiente dimostrare che i prodotti in uscita dal cantiere vengano venduti ad una società di produzione di inerti tramite il contratto di fornitura e dalle bolle di accompagnamento delle merci.

12 Derivati dei materiali da taglio (art.2 comma 2.2 L.R.35/2015)

Come indicato nella tabella precedente i derivati dei materiali da taglio, di nuova produzione, saranno pari a circa 25.800 mc in banco, che suddivisi nei cinque anni di attività significano, una produzione media annua di 5.160 mc. I derivati saranno ceduti ad una azienda che opera nella produzione di inerti

da costruzione, quindi gestiti come tali con provvisorio stoccaggio in cava. Il volume dei derivati da taglio, viene stimato in funzione della effettiva possibilità di riutilizzo di questi prodotti, tenuto conto della tipologia di inerti e della distanza dalle aziende di trasformazione, nonché sulla reale possibilità di stoccaggio. I derivati da taglio verranno divisi in blocchi da scogliera e detriti misti accumulandoli sul piazzale di lavoro dove la società incaricata della loro gestione provvederà a loro carico e trasportare a valle. Nelle tavole 11 è indicata la zona di stoccaggio temporaneo dei derivati, che per necessità operative potrà contenere un massimo di 100 mc, per un periodo di permanenza non superiore a due mesi. La posizione e dimensioni della zona di stoccaggio provvisorio varierà nel corso della fase operativa, in quanto non si dispone di un'area esterna dove poter stoccare i derivati. Conseguentemente l'ubicazione dell'area di stoccaggio riportata nella tavola 11 è solo indicativa. Data le dimensioni del piazzale e per evitare l'interferenza con la zona di taglio sarà necessario provvedere al trasporto a valle dei derivati da taglio con regolarità. L'area di stoccaggio, localizzata nelle zone di minore fratturazione della roccia, avrà comunque le stesse caratteristiche nel corso degli anni, ossia verrà delimitata da una fila di blocchi di contenimento e verso l'esterno ed avrà una zona di raccolta delle AMD, costituita da una barriera in terra compattata idonea per raccogliere le acque che dilaveranno il cumulo di detriti. Le acque raccolte saranno recapitate in sacchi filtranti e quindi alla vasca di contenimento delle acque di processo chiarificate per essere riutilizzate nel ciclo produttivo.

12.1 Impianti e macchine

La cava è dotata dei seguenti macchinari:

Tipologia macchinario	Quantità
Pala meccanica	1
Escavatore	1
Catena diamantata da piazzale	1
Macchine a filo diamantato	2
Compressore da 200 lt	1
Martello a fondo foro	1
Terna	1

Attrezzature:

Tipologia macchinario	Quantità
Cisterna per gasolio da 5.000 lt con vasca di contenimento incorporata	1
Container magazzino	1
Prefabbricato per uso spogliatoi e mensa	1
Cisterne di raccolta acque chiare da 4.000 lt	3
Vasca aperta in metallo raccolta acque amsp da 4.000 lt	1
Cisterna per raccolta acque Amp da 5.000 lt	1

L'elenco completo dei macchinari e attrezzature con numeri di matricola e tipologia sono dettagliati nel DSS presente in cava e trasmesso a Comune e AUSL.

La cava è attrezzata con un impianto di alimentazione elettrica con cabina di trasformazione e quadri mobili, impianto di raccolta acque con pompe ad immersione e tubazioni in plastica, compattatori a sacchi filtranti per raccolta acque e fanghi di lavorazione, cassoni coperti per contenimento e raccolta rifiuti, nonché da vasca in metallo per raccolta ampp da 5.000 lt con disoleatore.

13 Addetti ed organizzazione del lavoro

Il programma di lavoro descritto in precedenza è gestibile a regime, da nr 6 addetti che assolveranno alle seguenti funzioni:

- nr. 1 capo cava con funzioni di sorvegliante;
 - nr. 1 operatore macchine movimento con funzioni di sorvegliante;
 - nr. 4 cavatori addetti al taglio con macchine a filo diamantato e tagliatrici a catena da piazzale;
- Agli addetti sopra indicati va aggiunto il direttore dei lavori, la descrizione dei ruoli della forza lavoro è dettagliata nel D.S.S., già presente in cava.

14 Rumore

L'area di progetto è inserita in classe acustica VI, come definito nella zonizzazione del territorio comunale (ZAC), in recepimento del DPCM del 14/11/1997, ed è congrua con i limiti assoluti di emissione sonore dei macchinari utilizzati. Alla documentazione progettuale è allegato il VIAC redatto da Ing. Castagna.

15 Approvvigionamento, fabbisogno idrico e ciclo delle acque

La società adotterà un sistema di gestione delle acque a circuito chiuso, che prevede impianti di trattamento dei fanghi derivanti dal ciclo produttivo, contenuti nelle acque che dilavano i piazzali di lavoro. Il sistema di raccolta e trattamento è simile a quello attualmente in uso dall'azienda, ma dovrà essere implementato per l'ampliamento della superficie di coltivazione a cielo aperto. Per i fabbisogni idrici del cantiere nella zona di coltivazione attiva verrà operata la raccolta dell'acqua piovana ricadente sui piazzali di lavoro attuali e di progetto che saranno delimitati con dei rilevati in terra atti a contenere le acque per farle confluire in vasche di raccolta. I piazzali di lavoro verranno tenuti costantemente puliti asportando fanghi e polveri con un bobcat. A fine di ogni taglio il piazzale verrà pulito trasportando i fanghi raccolti alla vasca di raccolta della marmettola. I sorvegliante verificherà a fine giornata la pulizia dei piazzali e che questo sia adeguatamente pulito, annotando ogni venerdì sera la corretta gestione del piazzale.

Per la cava Faniello Stazzema non è necessario un ulteriore approvvigionamento idrico da sorgente o acque sotterranee, l'azienda dispone di concessione all'utilizzo delle acque di stillicidio accumulate nella galleria C5. In caso di necessità si farà quindi uso delle acque raccolte nelle vasche presenti nel cantiere nel Comune di Vagli Sotto.

L'impianto idrico è costituito di contenimento delle acque da 3 cisterne di raccolta delle acque chiare della capacità totale di 12 mc e da impianti di filtraggio costituiti da un sacco filtrante integrato con una vasca di raccolta sottostante di recupero delle acque filtrate. Questi impianti di filtraggio vengono posti nei pressi della zona di lavorazione e consentono la separazione dei fanghi ed il recupero delle acque reflue, la loro posizione viene spostata in funzione dell'avanzamento dei tagli. Ai piedi della zona di taglio vengono predisposti dei rilevati in materiale compattato o le paratie di metallo e pvc per contenere le acque evitando che queste scorrendo sul piazzale si disperdano nel versante. In caso di fratture aperte sul piazzale di lavoro queste verranno chiuse con malta cementizia per evitare la dispersione nell'ammasso roccioso. La parte esterna del piazzale è delimitata da un cordolo compattato di materiale detritico per contenere eventuali fuoriuscite di acque reflue durante il taglio. L'acqua viene utilizzata esclusivamente per il raffreddamento degli utensili di taglio, non essendo presente alcun impianto di trattamento secondario. Per il servizio igienico si utilizza per caduta l'acqua proveniente dalle cisterne del cantiere nel comune di Vagli Sotto. Le acque reflue domestiche vengono raccolte in una fossa settica a tenuta, senza scarico nell'ambiente. La fossa settica è posizionata fuori terra a valle del servizio igienico e svuotata con cadenza annuale.

Si utilizza acqua solo per il taglio con filo diamantato per l'esecuzione dei tagli verticali, mentre si utilizzano macchine che operano a secco, catena diamantata e terna, per i tagli orizzontali e per il riquadro e sezionatura dei blocchi.

Il fabbisogno idrico della cava viene calcolato considerando i consumi delle singole macchine impiegate nei tagli calcolato per il numero di giorni di utilizzo.

Le macchine da filo diamantato hanno un consumo di 15 l/min, mentre la perforante consuma circa 0,7 l/min, considerando quindi 10 mesi di attività, circa 220 gg, per 4 ore di esercizio per le macchine a filo diamantato e 1 ore per la perforatrice si ottiene:

Filo diamantato 900lh x2 x4hx220gg = 1.584.000 l/anno

Perforatrice 42lh x1x1h x 220 gg = 9.240 l/anno

Il fabbisogno totale teorico di acqua per 10 mesi di attività risulta pertanto di 1.593.240 l/anno, pari a 1.593 mc, a cui corrisponde un fabbisogno giornaliero teorico di 7,24 mc. Utilizzando un sistema di trattamento e ricircolo delle acque di lavorazione, con la possibilità di recuperare circa il 70% delle acque immesse nel ciclo produttivo, il fabbisogno reale giornaliero corrisponde al 30% dei volumi teorici, cosicché il fabbisogno giornaliero di acqua da reintegrare nel ciclo risulta di 2,17mc al giorno.

Il ciclo delle acque come schematizzato nella tavola 2AMD impianti di trattamento e raccolta acque meteoriche è il seguente:

- L'acqua piovana raccolta sui piazzali viene pompata alle vasche di accumulo (V₂) posizionate in zona elevata e lontana da quella di lavorazione.

- Le acque di processo vengono raccolte al piede della zona di taglio costruendo delle barriere di materiale inerte attorno alla zona di lavoro e inviate con una pompa ad immersione alla vasca Sf+V1, posta nelle adiacenze. Le vasche Sf+V1 sono costituite da un saccone filtrante montato sopra una vasca di recupero, da cui sono pescate da una pompa ed inviate alla vasca di raccolta delle acque chiare (V2). Le acque reflue pompate al saccone filtrante vengono depurate dai fanghi di lavorazione e recuperate nella vasca sottostante e poi immesse nelle vasche V2.

- I sacchi filtranti quando raggiungono l'80% della capienza vengono cambiati e posizionati sopra una piattaforma impermeabile e registrati come rifiuto da smaltire con codice CER 010413. I sacchi contenenti il rifiuto sono sistemati in un'area coperta o comunque riparata per non essere bagnati dall'acqua piovana e quindi rischiare perdite e dilavamento del fango essiccato.

- Le acque meteoriche di prima pioggia che cadono nelle aree di servizio vengono raccolte e convogliate alla vasca V_{ampp}, indicate nella tavola 2 AMD, da questa vasca, le acque sono successivamente utilizzate nel ciclo produttivo.

La cava dispone di un bagno collegato con una fossa settica a tenuta che viene svuotata ogni anno senza scarico nell'ambiente. Il locale adibito a mensa è utilizzando solo per il riscaldamento di pasti precucinati e non per la loro preparazione e pertanto non è dotato di scarico.

La gestione delle acque meteoriche dilavanti e dei sistemi di trattamento delle acque reflue viene dettagliata nell'elaborato F "Documento di Gestione acque meteoriche dilavanti AMD" e nelle tavole allegare, a cui si rimanda.

16 Opere di regimazione e controllo delle AMD

Nell'area di coltivazione attiva saranno eseguite le seguenti operazioni :

- Le acque reflue saranno contenute con delle barriere non dilavabili poste intorno al taglio. Le acque fangose raccolte saranno pompate ad un sacco filtrante e riutilizzate nel taglio fino alla fine di esso, per maggiore sicurezza sul lato esterno del piazzale è stato realizzato un rilevato compatto che contiene le acque reflue che potrebbero uscire dalle barriere realizzate intorno alla zona di taglio;
- Ultimata l'operazione di taglio l'area di lavoro viene ripulita asportando tutto il fango, che viene portato con la pala al cassone scarrabile di raccolta della marmettola;
- I cassoni scarrabili contenenti la marmettola hanno una copertura per evitare che si riempiano di acque meteoriche;
- Tutti i tagli verticali minori saranno dati, come quello orizzontale con la tagliatrice a catena che opera a secco;

- Alla base del cumulo di detrito (derivati di estrazione) sarà realizzato un rilevato di contenimento delle AMD ricadenti su di essi. Le AMD vengono convogliate alla vasche V2 e poi riutilizzate nel ciclo produttivo;
- La manutenzione delle macchine avverrà dopo aver steso un telo impermeabile sotto al mezzo, disponendo attorno ad esso sacchi di sepiolite o salsicciotti assorbenti, da utilizzare in caso di sversamento. I materiali usati nella manutenzione, come filtri ed oli esausti saranno ritirati dalla società che esegue la manutenzione, qualora questa fosse eseguita dagli operatori della Versilia Marmi s.r.l., i rifiuti dovranno essere messi all'interno dei contenitori, posti all'interno del container in dotazione e caricati nel registro dei rifiuti.
- Le emergenze carsiche quando individuate dovranno essere segnalate all'Ente Parco che provvederà a contattare la FST. La cavità andrà protetta realizzando un muretto in mattoni o roccia cementata, per evitare che le acque dilavanti il piazzale possano disperdersi all'interno della cavità.
- Le vasche di raccolta delle Amp e delle acque di lavorazione dovranno essere controllate con regolarità, una volta al mese annotando l'attività in apposito registro, verificando spessore del solido accumulato e loro efficienza.

17 Interferenza con il demanio idrico

L'area di cava non interessa aree demaniali ed il reticolo idrico in gestione della Regione Toscana, le cui geometrie sono riportate nella tav. 11d a cui si rimanda. Non è pertanto necessario chiedere alcuna autorizzazione al guado o concessione per le aree demaniali.

18 Carburanti e lubrificanti

Si prevede un consumo annuale di circa 90.000 litri di gasolio ed un consumo di 600 litri oli lubrificanti di varie tipologie. I carburanti vengono conservati in una cisterna omologata e dotata da pompa conta litri di distribuzione, mentre gli oli lubrificanti vengono forniti quando necessari dalla società incaricata della manutenzione, eventuali fusti per rabbocco dei mezzi vengono conservati all'interno del box magazzino assieme ai grassi lubrificanti vegetali utilizzati per le tagliatrici a catena.

La cisterna in dotazione, con capacità inferiore a 5.000 lt, è provvista di una vasca di raccolta integrata nella struttura atta a contenere le perdite accidentale di gasolio, mentre i fusti di olio e lubrificanti, conservati all'interno dei box prefabbricati saranno posizionati sopra una superficie impermeabile che impedisce la dispersione nel terreno naturale.

Gli oli usati e gli stracci imbevuti di olio verranno ritirati direttamente dalla società incaricata della manutenzione dei mezzi a fine di ogni operazione.

Le operazioni di manutenzione avverranno nella piazzola antistante l'area dei servizi utilizzando un telo in plastica da disporre al di sotto della macchina prima dell'inizio delle operazioni, onde evitare dispersioni e contaminazioni del terreno. Prima di procedere con la manutenzione attorno al telo verranno posizionati i materiali filtranti da utilizzare in caso di sversamento accidentale degli oli lubrificanti. La cava è dotata infatti di panni e prodotti oleo assorbenti per il contenimento delle perdite accidentali di olii e lubrificanti. Per una maggiore sicurezza ambientale si utilizzeranno esclusivamente olii biodegradabili sia per le macchine operatrici che per le attrezzature di cava, mentre per i grossi mezzi meccanici saranno impiegati oli minerali.

19 Discariche

Non vi saranno nuove discariche i materiali definiti derivati di estrazione saranno ceduti a società di produzione di inerti, che provvederanno autonomamente all'eventuale spacco dei massi più grossi con martellone, carico su camion e trasporto a destino. A valle del piazzale di cava è presente un vecchio ravaneto che fu alimentato in passato che è autorizzato al prelievo sino al suo completo svuotamento dal PAUR n.6 del marzo 2022, sino alla quota 1068 m. Nelle operazioni di ampliamento dei piazzali alcuni blocchi di roccia potranno cadere nel ravaneto sottostante, tale materiale verrà rimosso prontamente così da non accrescere il cumulo dei detriti presenti.

20 Asportazione del ravaneto

È autorizzata l'asportazione del ravaneto presente a valle dell'area di cava, sino al ripiano di quota 1068,0 m. La Tav.7c del PAUR autorizzato, in cui è rappresentato il ravaneto da asportare, rimane valida ed allegata al progetto presente cambiando la data di emissione. Il materiale detritico presente nel vecchio ravaneto verrà asportato completamente inclusa la terra ed il materiale detritico più fine.

21 Art13 PRC comma 8

Il comma 8 dell'art.13 del PRC prevede che i volumi massimi dei lavori di scoperchiatura o di messa in sicurezza di cui all'art.2 comma 1 lettera c) della l.r.35/2015, non possano superare in termini volumetrici il 5% del volume complessivo abbattuto. La cava Faniello è operativa da oltre 70 anni e non necessita di opere di messa in sicurezza definitive né volumi di scoperchiatura, trattandosi di una cava con fronti di taglio in prosecuzione con quelli eseguiti negli anni precedenti, con ampliamento dei piazzali verso sud sudest, ma senza alcun intervento nelle pareti sovrastanti la strada di accesso alle vecchie gallerie. I gradoni di progetto potranno essere oggetto di interventi di consolidamento quando si ravvisa la necessità di intervenire su ammassi rocciosi fratturati non disaggiabili.

22 PRC documento PR12

La cava Faniello, attiva dagli anni cinquanta del secolo scorso, è oggetto annuale del rilievo tridimensionale previsto dall'art.25 bis della LR 35/2015. I rilievi vengono consegnati regolarmente al Comune di Stazzema entro il 31 marzo come previsto dalla norma. L'analisi strutturale del sito è contenuta nell'Elaborato A, in cui viene analizzata anche l'assetto idrogeologico. La posizione delle cavità carsiche censite è riportata nella tavola 3- Carta dei vincoli sovraordinati, da cui si apprezza che solo la cavità Lilliput si trova vicina alla zona di scavo, ma non interferisce con essa in quanto le linee di deflusso idrico sono orientate verso ovest in direzione della sorgente del Frigido. Quindi le fratture presenti nel sito estrattivo non apporteranno acque verso la zona di deflusso idrico sotterraneo. Per quanto riguarda la sorgente posta a valle della cava verso il paese di Arni è stato dimostrato che non vi sia nessuna interferenza con le attività di scavo, non sendo ritrovato spore nella sorgente immesse dal Dott. Dazzi all'interno di una frattura beante presente nella zona di cava.

23 Rifiuti

23.1 Rifiuti di estrazione

La gestione dei rifiuti di estrazione è dettagliata nell'Elaborato F – Piano di gestione dei rifiuti di estrazione (PGRA) a cui si rimanda.

23.2 Gestione dei rifiuti

I rifiuti speciali diversi da quelli di estrazione, prodotti nel corso dell'attività di coltivazione verranno gestiti nel pieno rispetto del d.lgs.152/2006, parte IV, e nello specifico saranno classificati in funzione del relativo codice CER, distinti in base ad esso in contenitori plastificati o di metallo, conservati al riparo da pioggia e non necessitano come tali di autorizzazione al deposito temporaneo se gestiti come disciplinato all'art.183 comma 1 lett.bb) del d.lgs. 152/2006. Questi rifiuti verranno inviati al recupero nei tempi stabiliti dalla suddetta legge, ossia massimo entro un anno dalla loro produzione, tuttavia i rifiuti pericolosi verranno smaltiti con una cadenza trimestrale, anche se questi non raggiungeranno mai la volumetria di 10 mc.

I rifiuti saranno registrati nel registro di carico/scarico, conservato in cava e messo a disposizione degli organi di controllo per la verifica della loro tracciabilità, come previsto all'art.188 e 190 del d.lgs.152/2006 s.m.i. verranno i rifiuti verranno inviati ad impianti di recupero autorizzati nei termini previsti dalla suddetta legge.

23.3 Rifiuti non pericolosi

Nelle cave di marmo si producono i seguenti rifiuti classificati come non pericolosi:

- Rottami di ferro
- Materiale plastico
- Legname
- Pneumatici
- Marmettola

Le prime quattro tipologie di rifiuti sono volumetricamente e in peso poco importanti e sarà sufficiente dotare la cava di contenitori in plastica o ferro su cui viene indicato il codice CER e il nome del rifiuto, avendo cura di conservarli in zona coperta per evitare la contaminazione con acque meteoriche. Questi rifiuti saranno smaltiti da società abilitate al trasporto e smaltimento, quando i contenitori saranno al 80% del volume massimo, comunque entro un anno dalla loro produzione. La marmettola è invece il rifiuto più importante prodotto nelle cave di marmo sia per i volumi in gioco, sia per le problematiche connesse con la loro dispersione nelle acque superficiali o profonde.

Per calcolare il quantitativo della marmettola che verrà si utilizza una percentuale del 2% del volume estratto, pertanto sulla produzione prevista di mc avremo un massimo di circa 2.238 mc di marmettola che nei cinque anni di produzione che significano 446 mc anno, circa 670 tonnellate annue., che significano circa 55 tonnellate mese. Considerando un fattore di correzione pari al 20% sul volume totale prodotto, tenendo conto della dispersione in aria, delle diverse tecniche di taglio impiegate e del fatto che una parte della produzione sarà costituita da blocchi informi, quindi con mq inferiori a quella dei blocchi squadrati o del tutto assenti, avremo una produzione di circa 44 tonnellate mese, considerando una densità satura pari a 1,5 t/m³, (valore derivato da prove su fanghi di segagione dal Politecnico di Torino). In sostanza ciò significa che gli scarichi di marmettola dovranno essere di circa 3 cassoni da 15,0 tonnellate mese, nel periodo di produzione a regime.

23.4 Rifiuti pericolosi

Si produrranno le seguenti tipologie di rifiuto classificato come pericoloso, la cui gestione deve pertanto essere molto più scrupolosa della tipologia precedente:

- Oli esausti
- Stracci sporchi di olio e grasso
- Filtri di olio e gasolio
- Batterie

Nella gestione di questi prodotti si adotteranno tutte le accortezze per evitare che diventino fonte di inquinamento, in particolare tutti i rifiuti ed i prodotti nuovi di queste sostanze, che possono arrecare danni gravi sull'ambiente verranno tenuti in ambiente chiuso.

- olio lubrificante e grasso

I fusti contenenti olio e grassi lubrificanti, siano essi esausti o nuovi, verranno tenuti in locale chiuso con fondo impermeabile o e posti sopra una grata con vasca di accumulo. La manutenzione di tutti i mezzi meccanici sia di movimento terra che degli impianti è affidata ad una società esterna che ha il compito di ritirare sia l'olio che i filtri usati, così come stracci o carta imbevuta di queste sostanze. La cava avrà comunque una cisterna per gli oli esausti potendo, in caso di necessità, provvedere direttamente alla manutenzione di alcuni mezzi. Gli oli usati saranno messi in una vasca di raccolta omologata e consegnati alla società che si occupa del loro recupero quando si raggiungerà circa 80% della sua capienza.

- Stracci /carta sporca di idrocarburi

Nel magazzino sarà presente un contenitore in plastica per la raccolta degli stracci o carta sporca da idrocarburi. Questi rifiuti saranno consegnati alla società che sarà incaricata del ritiro degli oli esausti.

- Batterie

I rifiuti di questa tipologia saranno sistemati in un contenitore plastico tenuto all'interno del magazzino.

- Filtri olio/gasolio

Saranno generalmente ritirati dalla società incaricata della manutenzione, ma nel caso questo non avvenga verranno posti all'interno di un contenitore plastico tenuto all'interno del magazzino.

Quindi tutti i rifiuti pericolosi verranno conservati all'interno del magazzino e posti in contenitori plastici posti su una superficie impermeabile o resa tale, con l'indicazione del tipo di rifiuto ed il relativo codice CER. Come previsto dalla normativa i rifiuti saranno caricati nel registro di carico/scarico alla loro produzione, provvedendo alla consegna a società abilitate al trasporto e ritiro entro un periodo massimo di 6 mesi dalla loro produzione. La società dispone di un disciplinare per la gestione delle emergenze, derivante da sversamenti accidentali o situazioni di pericolo generate dalla non corretta gestione dei rifiuti, il personale è stato formato alla gestione dei rifiuti ed alla gestione delle emergenze derivanti da situazioni di gusto o incidenti. Nella tabella che segue si riporta brevemente il quantitativo dei rifiuti pericolosi e non che verranno prodotti nella cava di progetto.

Rifiuti pericolosi	Tipologia	q.tà	Conservazione	Tempi di stoccaggio previsti
	Oli esausti	600 kg	Contenitore omologato plastificato chiuso	3 mesi
	Filtri	30 nr.	Contenitore coperchio plastificato dotato di	3 mesi
	Batterie	4 nr	Contenitore coperchio plastificato dotato di	3 mesi
	Stracci sporchi	5 kg	Contenitore coperchio plastificato dotato di	3 mesi
Rifiuti non pericolosi				
	marmettola	190.000 kg	Sacchi tipo big bag posti su cassone di metallo	3-6 mesi
	legname	400 kg	Cassone di metallo	6 mesi
	Ferro	2.000 kg	Cassone di metallo	6 mesi
	Pneumatici	4 nr	Cassone di metallo	6 mesi
	Materiale plastico	500 kg	Cassone di metallo	6 mesi

La marmettola verrà conservata nei sacchi filtranti riempiti per 80% così da consentirne una semplice chiusura e posti in un'area riparata dalla caduta di acque piovane, i fanghi verranno smaltiti con codice CER 010413, conferendoli a discarica autorizzata. I rifiuti da idrocarburi verranno ritirati direttamente dalla società che esegue la manutenzione in cava.

23.5 Servizi

La zona dei servizi individuata nelle tavole di progetto è costituita da due box prefabbricati ed un container, che potranno essere rimossi a fine attività. I prefabbricati sono a servizio del personale, il container viene utilizzato come magazzino ricambi ed attrezzature.

Le vasche di raccolta delle acque reflue e chiare sono di metallo e posizionate fuori terra nella parte sud dell'area in disponibilità. La cisterna del gasolio e tutte le strutture metalliche presentano una linea di messa a terra certificata da tecnico abilitato.

E' presente un servizio igienico dotato di vasca settica a tenuta senza scarico, annualmente viene fatta la manutenzione con svuotamento totale della fossa settica da parte di ditta autorizzata allo spurgo.

24 Infrastrutture

La società parteciperà alla realizzazione di un impianto di lavaggio delle gomme dei camion di comparto.

24.1 Viabilità

Viabilità di scorrimento: strada comunale di Arni in collegamento con la strada bianca per il Passo Sella, localizzata a nord dell'abitato omonimo.

Viabilità di arroccamento: strada bianca di comparto a servizio di tutte le cave del bacino Monte Macina e Monte Sella.

La manutenzione della viabilità viene garantita da tutti gli utilizzatori che provvedono alla regimazione delle acque e sistemazione del fondo stradale.

24.2 Energia elettrica

La cava dispone cabina elettrica allacciata alla rete nazionale.

25 Emissioni in atmosfera

La società ha presentato domanda di voltura dell'Autorizzazione alle emissioni in atmosfera DD4255/2012 alla Regione Toscana con pratica SUAP nr.4771, prot. regionale AOOGR/509958/P050 datata 01/02/2017, avendo ricevuto dalla regione conferma del recepimento della variazione della societaria, con l'obbligo di rispettare quanto contenuto nella DD 4255/2012. La Regione non ha rilasciato formale voltura di autorizzazione, ma preso atto della variazione della società che gestisce l'attività estrattiva. La società dichiara che il nuovo piano non prevede alcuna variazione delle stesse, adottando un controllo ed inumidimento eventuali cumuli di terra e eliminando lo strato di polvere che si andrà depositando sui piazzali tramite un bobcat che avrà il compito di tenerli puliti, raccogliendo lo strato di fango o polvere che naturalmente si deposita durante le attività lavorative. È stato adeguato il documento "Valutazione delle emissioni in atmosfera" al presente progetto.

26 Flussi veicolari

I flussi veicolari connessi con l'attività della Cava Faniello Stazzema, sono valutati considerando 220 giorni lavorativi e una capacità di trasporto media di 30 tonnellate a viaggio per i blocchi e 30 tonnellate per gli inerti. Si è inoltre tenuto conto che non vi sarà alcun transito il sabato.

Il calcolo viene eseguito come numero di viaggi, considerando quindi le tonnellate dei blocchi commerciali e le tonnellate dei materiali inerti prodotti annualmente, considerando che tutti questi materiali saranno venduti nell'anno solare. Fatte queste considerazioni si avrà il seguente flusso veicolare, che interessa la viabilità della provinciale che da Arni porta sino a Carrara dove è localizzato il deposito dei blocchi della società Versilia Marmi s.r.l.

- **Trasporto blocchi (produzione media annua 17140 ton)**

Numero viaggi per trasporto blocchi: $17140 \text{ ton} : 30 \text{ ton/viaggio} \times 2 = 1.142 \text{ passaggi}$

Considerando 220 gg operativi all'anno avremo:

Trasporto blocchi = 5 passaggi al giorno

Arrotondato a 6

- **Trasporti inerti (derivati da taglio 13.930 produzione media annua ton)**

Numero viaggi per trasporto inerti: $13.930 \text{ ton} : 30 \text{ ton/viaggio} \times 2 = 928 \text{ passaggi}$

Considerando 220 gg operativi all'anno avremo:

Trasporto inerti = circa 4 passaggi al giorno

Arrotondato a 4

L'escavazione della cava rappresenterà quindi un passaggio, su un periodo di 220 gg, sul tratto viario da Arni a Carrara nei cinque anni di attività:

10 passaggi al giorno

Il calcolo dei passaggi tiene conto della massima produzione su un periodo di 220 giorni, ossia considerando che non vi saranno trasporti nel fine settimana ed ovviamente non conteggiando il materiale che verrà utilizzato per il riempimento della galleria C5.

27 Intervisibilità del sito con l'attuazione del progetto di coltivazione

a- Intervisibilità del PABE

Il PABE analizza l'intervisibilità nella tavola Q.C.8.6 in cui si mette a confronto lo stato attuale con quello di progetto del PABE. Dall'analisi di queste carte si vede come l'intervisibilità attuale e quella di progetto non subiscano variazioni, rimanendo in entrambi le situazioni con la stessa intervisibilità. Il PABE valuta quindi che non vi è variazione di intervisibilità tra lo stato attuale e quello definito nel quadro propositivo, vedi figura successiva.

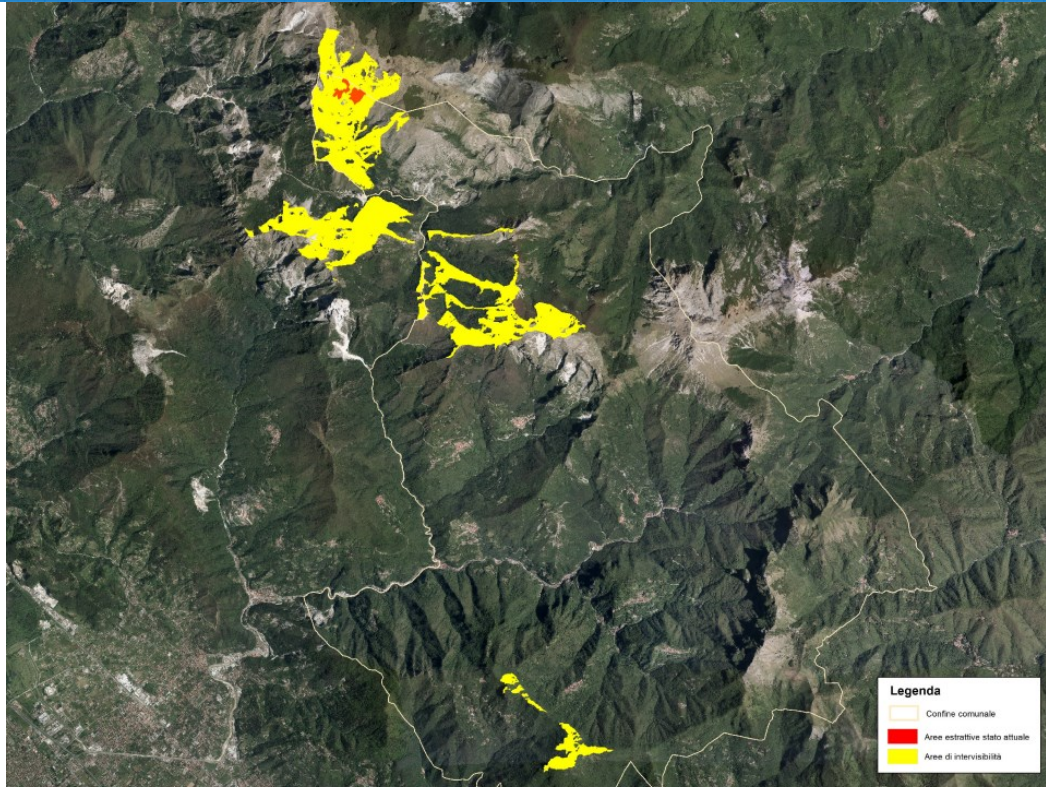


Figura 1 - Stato attuale

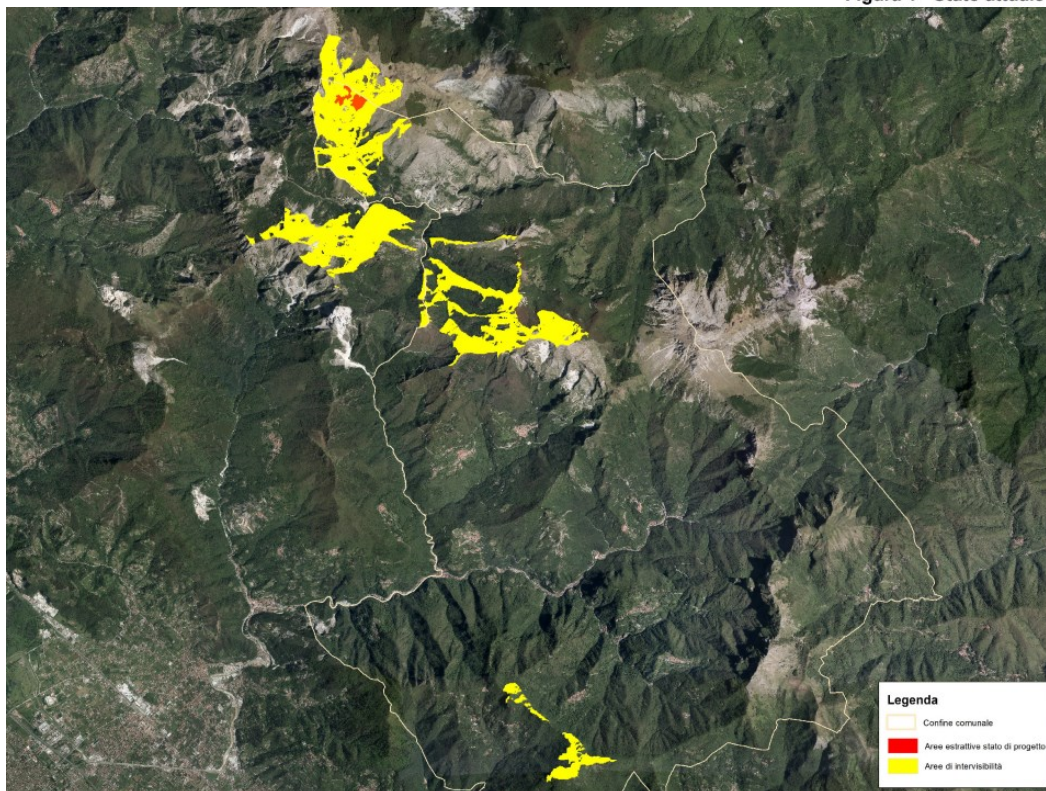


Fig.3 estratto da carta "Intervisibilità" PABE

Le NTA del Bacino Monte Macina specificano che i nuovi progetti debbono comunque fare una valutazione più attenta dell'intervisibilità delle nuove aree di progetto, per questo motivo è stata eseguita una analisi di dettaglio individuando l'area di progetto e verificando la sua intervisibilità teorica.

b- Verifica dell'intervisibilità di progetto

In relazione alla nuova area di coltivazione prevista nell'area di cava Serra delle Volte, vengono presi in esame gli aspetti percettivi e di fruizione come previsto dall'allegato 4 all'Elaborato 8B del PIT della Regione Toscana, andando a dettagliare la metodologia di studio ed i relativi risultati effettuati (in questa fase su base modellistica) in merito all'intervisibilità del sito.

Si è proceduto pertanto con un'analisi dell'intervisibilità dell'area prevista per l'estrazione, in modo tale da verificare, se presenti, le principali visuali interferenti e da un punto di vista strettamente metodologico, in assenza di linee guida specifiche valide a livello nazionale e/o regionale, si è proceduto in analogia con quanto fatto dalla Regione Toscana nella Scheda "Visibilità e caratteri percettivi" del PIT.

Di seguito si riporta il dettaglio metodologico utilizzato per definire l'intervisibilità reale della nuova area di cava ed i relativi risultati cartografici delle diverse fasi di studio.

Inizialmente, come per qualsiasi modello cartografico, si è reso necessario procedere ad una delimitazione geografica dell'areale di studio. La delimitazione del modello deve essere eseguita sulla base di numerose variabili nell'ottica di non tralasciare, da un lato, areali nei quali si possa verificare la presenza di un'intervisibilità teorica del sito e, dall'altro, di non appesantire il modello di calcolo con estensioni irragionevoli dato il contesto territoriale di area vasta nel quale il sito oggetto di studio di inserisce.

L'area di cava, come anticipato, si viene a collocare in corrispondenza del bacino del Monte Macina, collocata nel settore sommitale della Valle di Arni allungata pressoché in direzione N-S e, per tale motivo, percepibile dai territori ubicati lungo la direttrice di sviluppo di tale allineamento (direttrice N-S).

Lungo tale direttrice sono presenti punti di osservazione collocati nei settori sommitali dei versanti al di là dei quali, per motivazioni meramente orografiche, la percezione è schermata dalla presenza di questi stessi punti di osservazione.

La delimitazione dell'areale di studio è stata posta ad una distanza di 12 km in direzione sud dall'area di cava, ca. 2km in direzione nord, 3.2Km in direzione ovest e ca. 5.7Km in direzione ovest coprendo così un territorio di oltre 2800 ha (ossia oltre 28 km²).

L'areale di studio ha preso in considerazione una porzione di territorio piuttosto ampia, all'interno della quale ricadono:

- a W: le pendici E dei Monti Macina ed Altissimo;
- a S, il versante N dell'allineamento di cresta M.te Ornato-M.te Rocca-M.te Lieto-M.te Gabberi;
- a E, le propaggini W dell'allineamento orografico M.te Fiocca, M.te Corchia, M.te Nona e M.te Matanna;

Dopo aver delimitato le estensioni dell'area di studio è stato possibile realizzare il modello per lo studio dell'intervisibilità teorica.

Il modello e il relativo studio sono stati effettuati seguendo le seguenti fasi:

- realizzazione del DTM dell'areale di studio
- studio dell'intervisibilità teorica.

Preliminarmente allo studio della intervisibilità teorica del sito si è resa necessaria la realizzazione di un modello digitale del terreno (DTM, Digital Terrain Model).

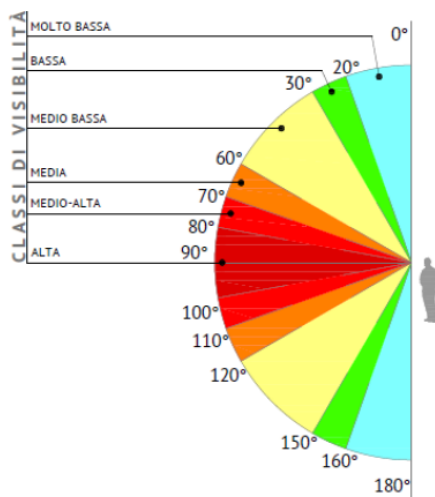
Questo è stato realizzato utilizzando il dtm orografico 10K della regione toscana, affinato con la sezione lidar delle aree estrattive anno 2017 (in formato .asc).

E' stato quindi possibile procedere con lo studio dell'intervisibilità teorica, utilizzando gli algoritmi di calcolo messi a disposizione dal modulo GRASS 7.6.1 per la versione QGIS Desktop 3.6.1, comunemente utilizzato per lo studio delle visuali e della intervisibilità dei luoghi.

Da un punto di vista strettamente metodologico, lo studio dell'intervisibilità teorica è effettuato sulla base del principio del ray-tracing, partendo dalla valutazione dello schermo visivo (viewshed) generato dalle asperità del terreno rispetto ad un osservatore posizionato – convenzionalmente – ad un'altezza di 1,75 m da piano campagna e collocato nel sito oggetto di analisi arriva a definire – nel territorio oggetto di analisi – le aree dalle quali è possibile osservare il sito.

Come già evidenziato tale studio dell'intervisibilità non tiene in considerazione la schermatura effettuata rispetto all'osservatore dagli oggetti presenti al suolo (vegetazione, edifici etc), in quanto il modello prende in considerazione, come superficie di analisi, il DTM.

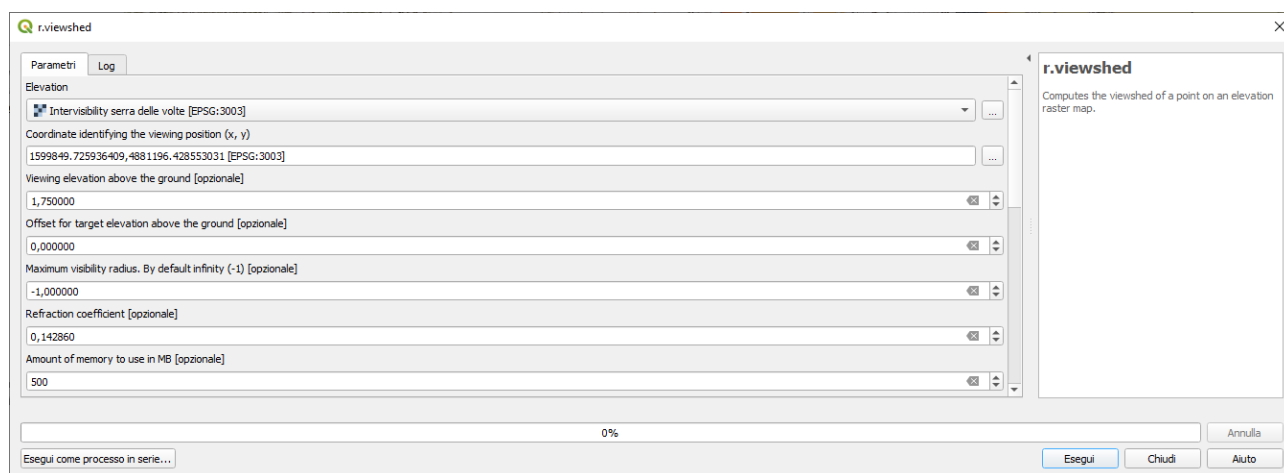
Il raster prodotto dal sistema è stato poi riclassificato individuando classi di visibilità che variano in funzione dell'angolo generato dalla cella di calcolo tra il piano ortogonale alla gravità terrestre e il sito oggetto di studio. Nelle aree dalle quali la nuova area progettuale è visibile, infatti, varia la visibilità relativa, in funzione di tale angolo: la visibilità relativa infatti aumenta in corrispondenza a visuali prossime a 90° e diminuisce via via che ci si avvicina a visuali prossime a 0° e 180°.



Nel caso in esame, in funzione delle caratteristiche orografiche del comprensorio preso in analisi, lo studio dell'intervisibilità ha evidenziato come il sito ricada nel cono visuale ricadente nell'intervallo $35^\circ < \alpha < 180^\circ$.

È stata analizzata n.1 situazione di osservazione in corrispondenza della posizione baricentrica del piazzale di cava.

Per lo studio dell'intervisibilità teorica si è utilizzato l'algoritmo di calcolo r.viewshed di GRASS per QGis Desktop 3.6.1, imponendo i seguenti dati di calcolo, relativi ai n.2 punti di osservazione:



Il punto di osservazione della nuova area di coltivazione (1599849.72, 4881196.42 coordinate [EPSG:3003]), in prima analisi, risulta intervisibile dalle pendici occidentali dell'allineamento di cresta P.so Sella-M.te Fiocca, sul settore di versante opposto a quello dell'area di cava, oltreché dal limitato intorno dei fianchi della cava medesima.

A conclusione di questa fase preliminare è stato possibile tracciare l'intervisibilità teorica del sito di cava in progetto attraverso appositi stralci cartografici tematici, appositamente riportati nelle figure seguenti (Fig. 4,5,6,7).

I modelli, come facilmente leggibili, determinano principalmente n.4 areali di intervisibilità:

- ✓ i settori orientali dell'allineamento di cresta Prataccio-Schienale dell'Asino-M.te Macina (con intervisibilità potenziale medio-alta / alta);
- ✓ il versante orientale di M.te Altissimo (con intervisibilità potenziale medio alta - alta);
- ✓ i settori sommitali settentrionali di M.te Corchia (con intervisibilità potenziale medio alta / alta);
- ✓ i settori sommitali settentrionali di M.te Gabberi (con intervisibilità potenziale medio alta / alta);
- ✓ i settori del sottobacino ricompreso lungo le pendici sud-occidentali di M.te Fiocca (con intervisibilità potenziale da medio-bassa ad alta).

La modellazione effettuata chiaramente si avvicina quanto più possibile all'intervisibilità reale, e risulta cautelativa in termini di visuale, in quanto come descritto in precedenza, è stato utilizzato un DTM che, come noto, non tiene in considerazione la presenza di oggetti al suolo che possono contribuire attivamente nella definizione di schermi visivi (vegetazione, etc.) o, in altri casi, nella creazione di visuali particolari da oggetti al suolo fruibili che si elevano e contribuiscono attivamente nella creazione di punti di vista. Dalla modellazione risulta quindi che la nuova area di scavo a cielo aperto, ubicata nel bacino naturale della Valle di Arni, non risultando visibile neppure dal M.te Altissimo.

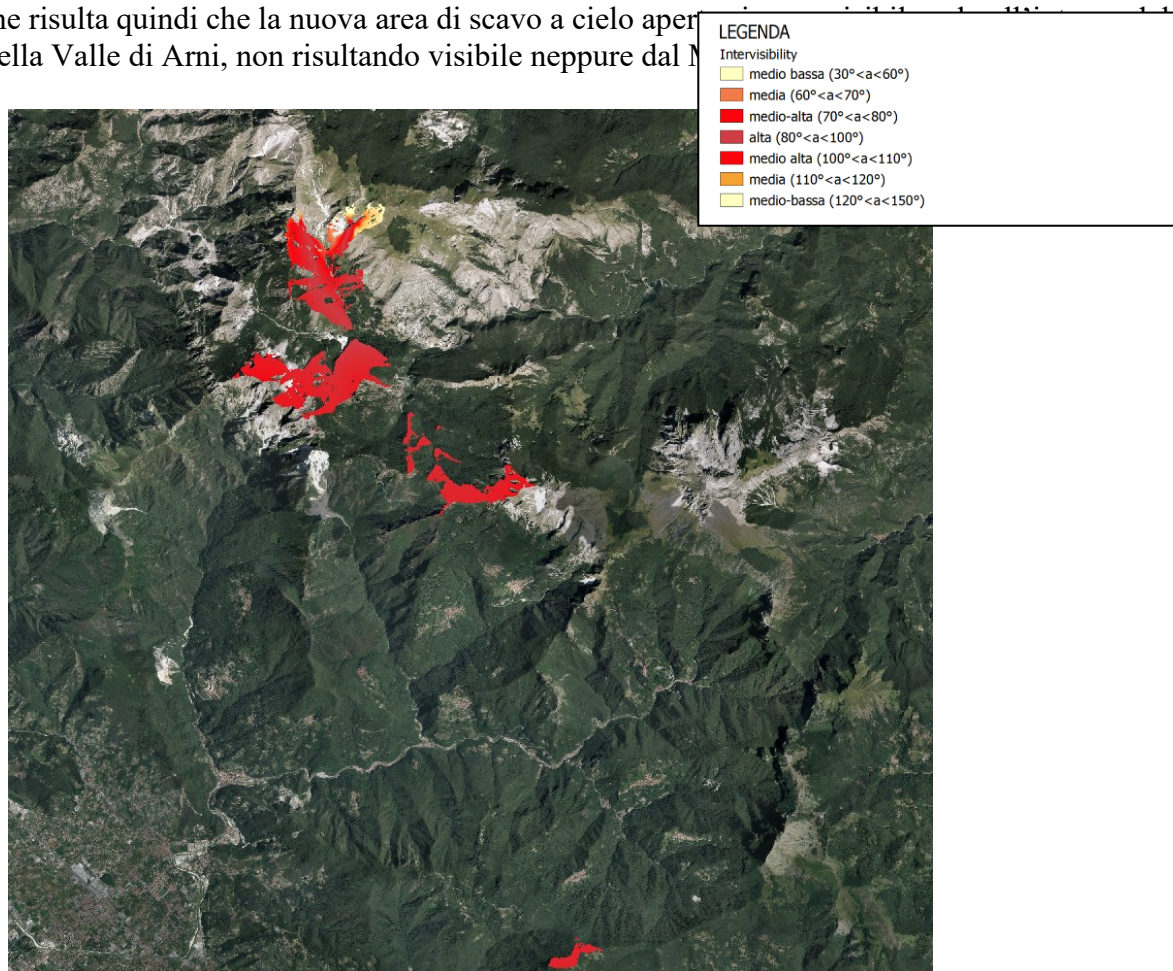
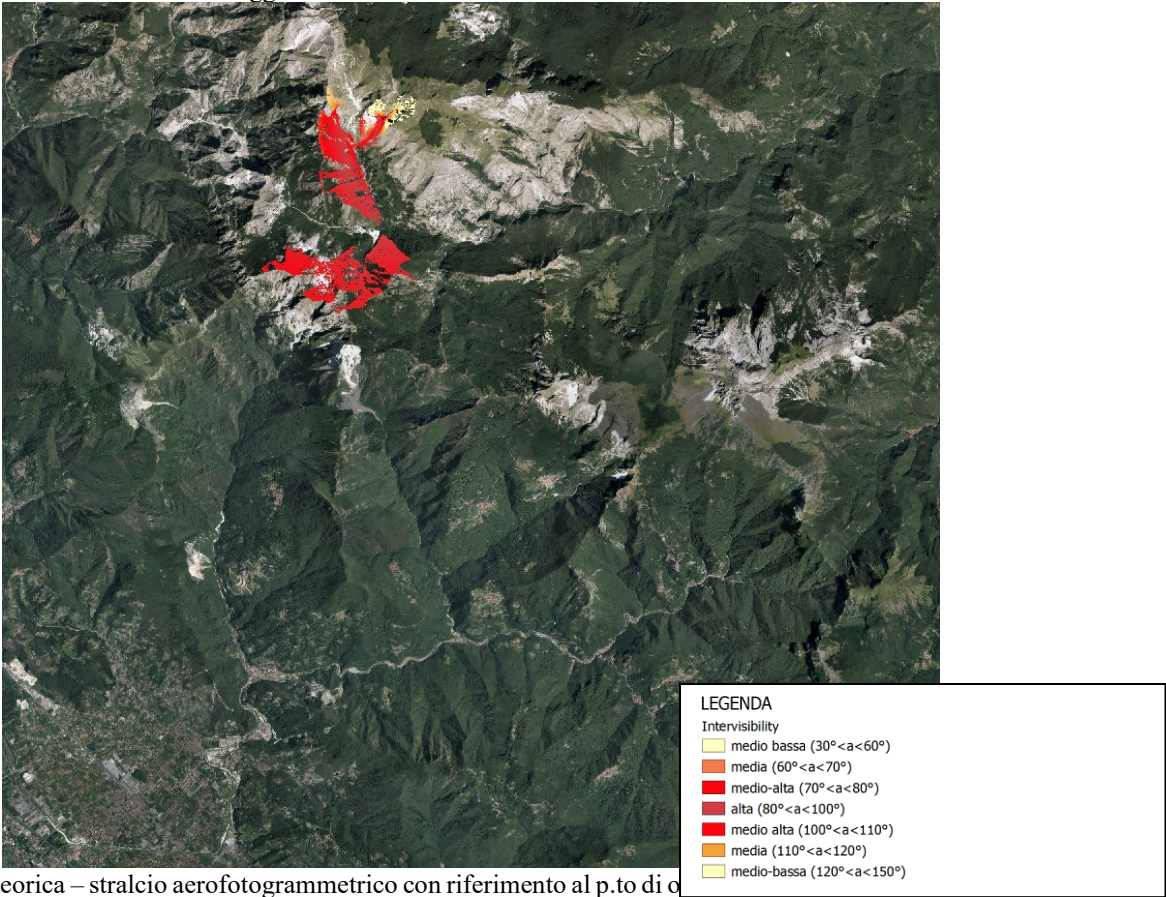
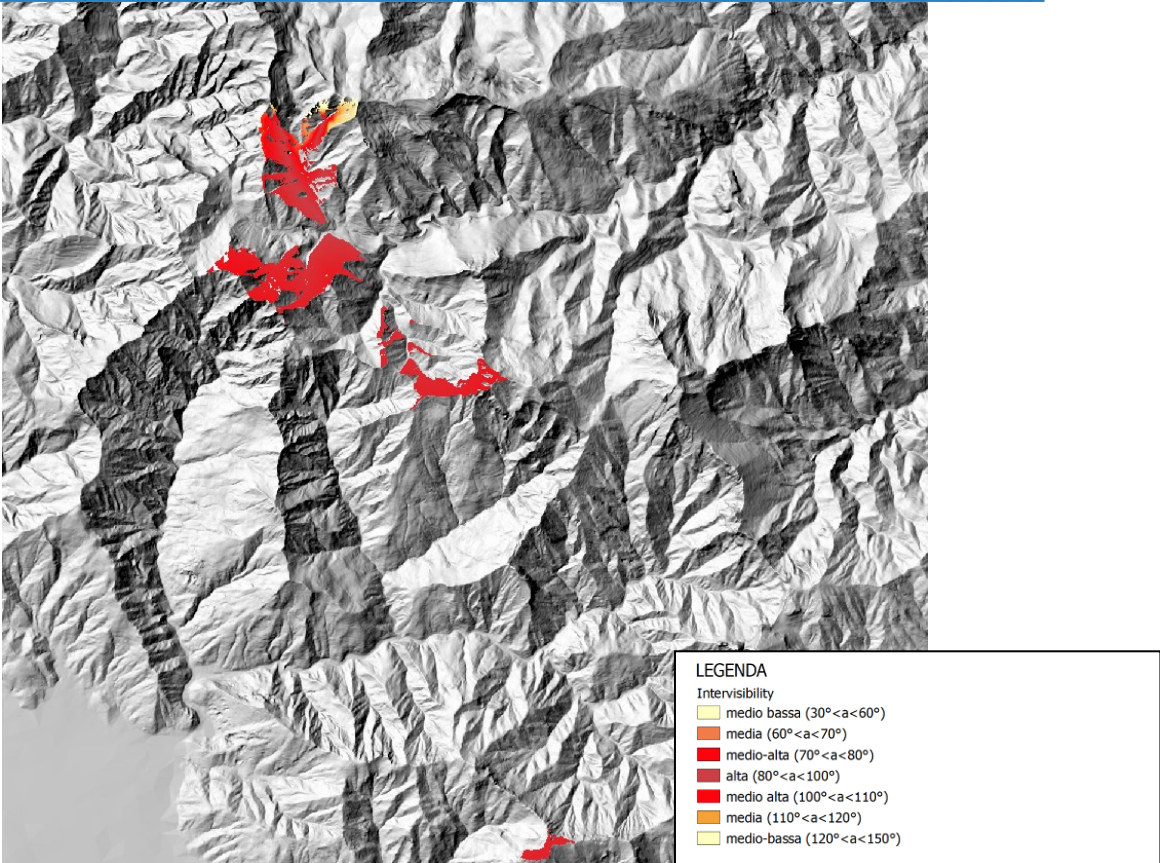


Fig.4_ intervisibilità teorica – stralcio aerofotogrammetrico con riferimento al p.to di osservazione posto a quota più elevata e visibile della nuova area estrattiva su aerofoto.



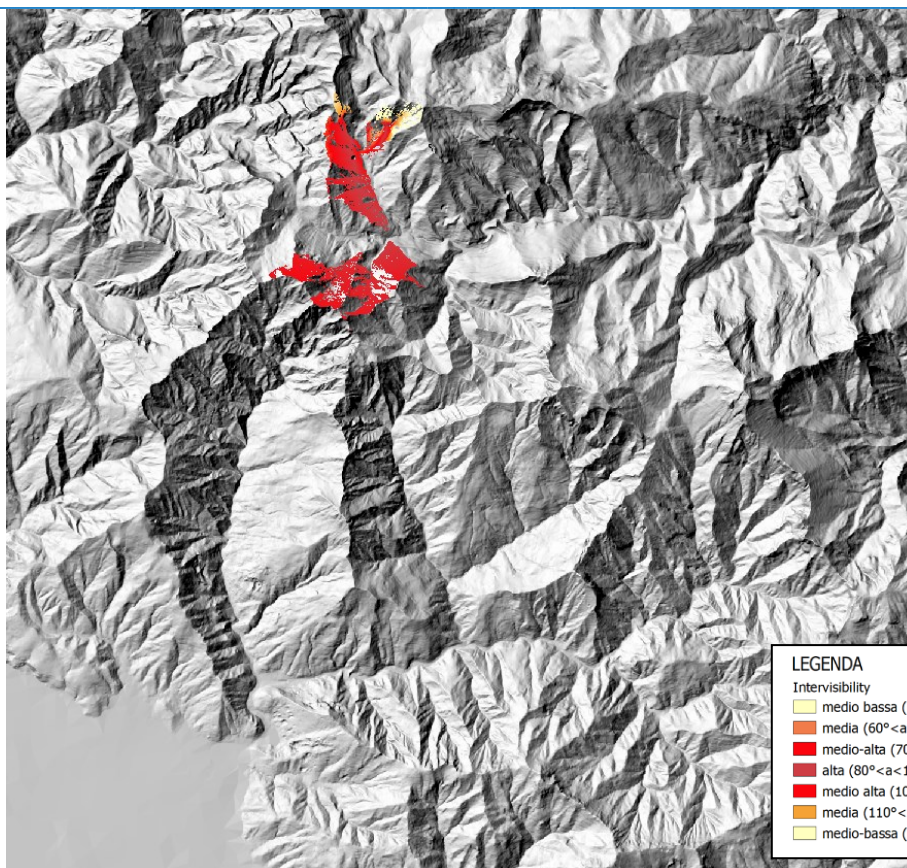


Fig.7 _intervisibilità teorica – stralcio aerofotogrammetrico con riferimento al p.to di osservazione posto in posizione baricentrica della nuova area estrattiva su modello ombreggiato del rilievo.

28 Progetto di definitiva messa in sicurezza e di reinserimento ambientale dell'area

Il progetto di reinserimento ambientale è stato redatto in conformità alle Linee guida ed istruzioni tecniche emesse dal Parco delle Alpi Apuane e conformemente al PABE del Comune di Stazzema della Scheda nr.8 Monte Macina, attenendosi alla Valutazione di Incidenza contenuta nel PABE. Il progetto di reinserimento e riqualificazione ambientale deve prevedere tutte le opere che dovranno essere eseguite a fine attività, indipendentemente che l'attività esaurisca o meno la risorsa, quindi come se alla fine della fase operativa la cava sia abbandonata. Le linee guida del Parco prevedono 4 obiettivi prioritari, ossia:

- Il ripristino deve garantire la stabilità dell'area di intervento;
- Rimodellamento dell'area di progetto con l'utilizzo di specie vegetali autoctone;
- Ricostruzione degli habitat;
- Valorizzazione dell'area ripristinata e fruizione pubblica.

29 Progetto di recupero e riqualificazione definitiva del sito estrattivo, "Ripristino fine prima fase" (Tav.14) - descrizione delle attività

Il progetto di recupero e riqualificazione ambientale prevede diverse fasi di intervento, parte delle quali possono essere iniziate assieme alla attività di coltivazione indicate in precedenza altre posticipate alla fine della fase operativa e successivamente ad essa. Le attività di riqualificazione ambientale e paesaggistica sono riepilogate in un cronoprogramma, per mezzo del quale sarà possibile verificare l'avanzamento delle attività, che è contenuto all'interno del documento Elaborato L- Progetto di risistemazione del sito estrattivo redatto ai sensi dell'art.5 del DPGR 72R/2015.

Le attività di riqualificazione previste, poi dettagliate di seguito sono le seguenti:

- Riduzione del ravaneto presente a valle dell'area di scavo;
- Eliminazione del detrito che occupa l'alveo del canale del Faniello a monte della zona di rispetto (buffer 10m);
- Messa in sicurezza dei fronti cava;

- Rimozione delle infrastrutture e macchinari;
- Rimodellamento morfologico delle strade e piazzale di cava ed opere accessorie;
- Chiusura della galleria di coltivazione;
- Creazione di punti panoramici e di visita alle vecchie gallerie;
- Verifica degli interventi di riqualificazione;

30 Riduzione del ravaneto presente a valle dell'area di scavo

La gestione dei corpi detritici antropici è oggetto della Determinazione dirigenziale del Parco delle Alpi Apuane nr.65/2019, che in scala 1:20000 riporta sia la *Carta geomorfologica* e la *Carta per la pianificazione della gestione dei ravaneti del Parco*.

Nella Carta geomorfologica questi accumuli antropici vengono suddivisi in funzione della loro tessitura (fine, media e grossolana), della alterazione superficiale (clasti ossidati o no ossidati) e presenza/assenza di vegetazione (erbacea, arbustiva, e arborea). Vengono infine indicate altri elementi descrittivi come la presenza di massicciate ed i cumuli lineari di detrito ed altre forme antropiche, come piazzali o aree in cui il ravaneto è stato asportato.

Per quanto riguarda l'area di progetto nella figura successiva viene riportata lo stralcio della Carta geomorfologica allegata alla deliberazione 65/2019, in cui si osserva quanto segue:

- Tutto il ravaneto oggetto di intervento è classificato come non ossidato;
- I ravaneti con copertura erbacea sono presenti nella porzione est non soggetta ad interventi di asportazione;
- Non sono presenti forme e depositi derivati dallo scorrimento delle acque superficiali
- Non sono presenti peculiarità di carattere paesaggistico, quali muri, massicciate, vie di lizza ecc.
- I ravaneti ossidati sono nella parte sud del deposito e non compresi nelle porzioni che il progetto di coltivazione intende recuperare.
- I depositi grossolani e medi sono riportati con soprassegno errato e solo una piccola porzione dei quelli grossolani ricadono nell'area destinata alla asportazione;
- È presente una zona in cui è già avvenuto il prelievo durante passate attività e evidenziata nelle topografie da una zona pianeggiante.
- La carta geomorfologica riporta il vecchio tracciato della strada di arroccamento utilizzata per il prelievo dello stesso ed oggi in parte da ricostruire per cedimento a opera del dilavamento superficiale.

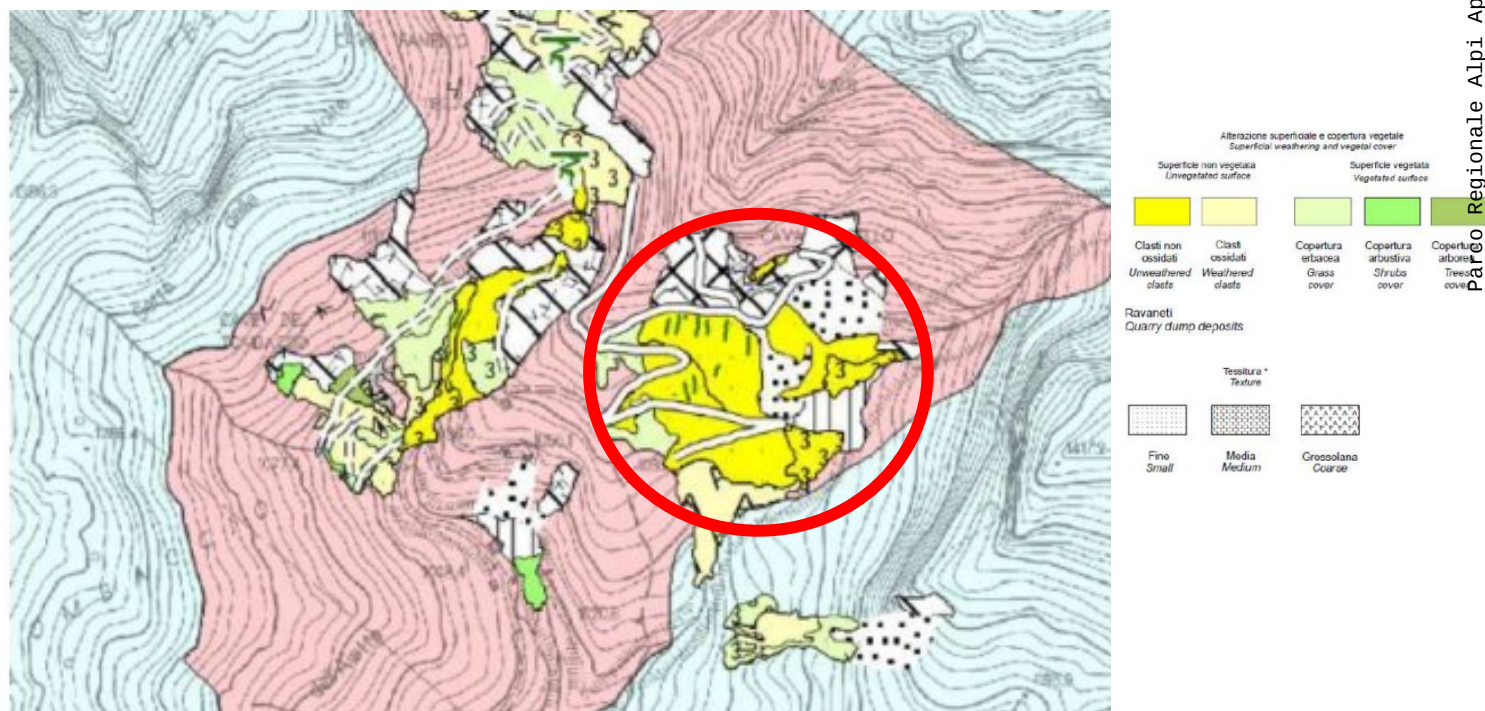


Fig. 8 – Estratto da Carta geomorfologica dei Ravaneti Parco delle Alpi Apuane

Alla Deliberazione 65/2019 del Parco sono allegate anche le tavole della pianificazione della gestione dei ravaneti, sempre in scala 1.20.000, in cui questi vengono suddivisi in tre classi/categorie che sono:

- ravaneti non asportabili (indicati dal colore rosso)
- ravaneti con asportazione da sottoporre a verifica (indicati dal colore giallo)
- ravaneti asportabili (indicati dal colore verde)

Dall'analisi di questa cartografia risulta che quasi tutto il ravaneto incluso nel progetto di coltivazione da asportare è compreso nella categoria dei "ravaneti" asportabili e quindi evidenziati con colore verde. Sono una piccola porzione compresa tra due aree di colore verde risulterebbe non asportabile, vedi fig.9, e non per il suo grado di ossidazione che risulta "non ossidato", come visibile nella figura precedente, né per la presenza di vegetazione quanto per la sua granulometria che risulterebbe grossolana. Questo accumulo era il residuo di attività di rimozione precedenti e formato da materiale grossolano spaccato che era stato accumulato nella zona pianeggiante e che evidentemente nella fotointerpretazione utilizzata per la redazione delle cartografie del Parco risultava come un accumulo di materiale grossolano.

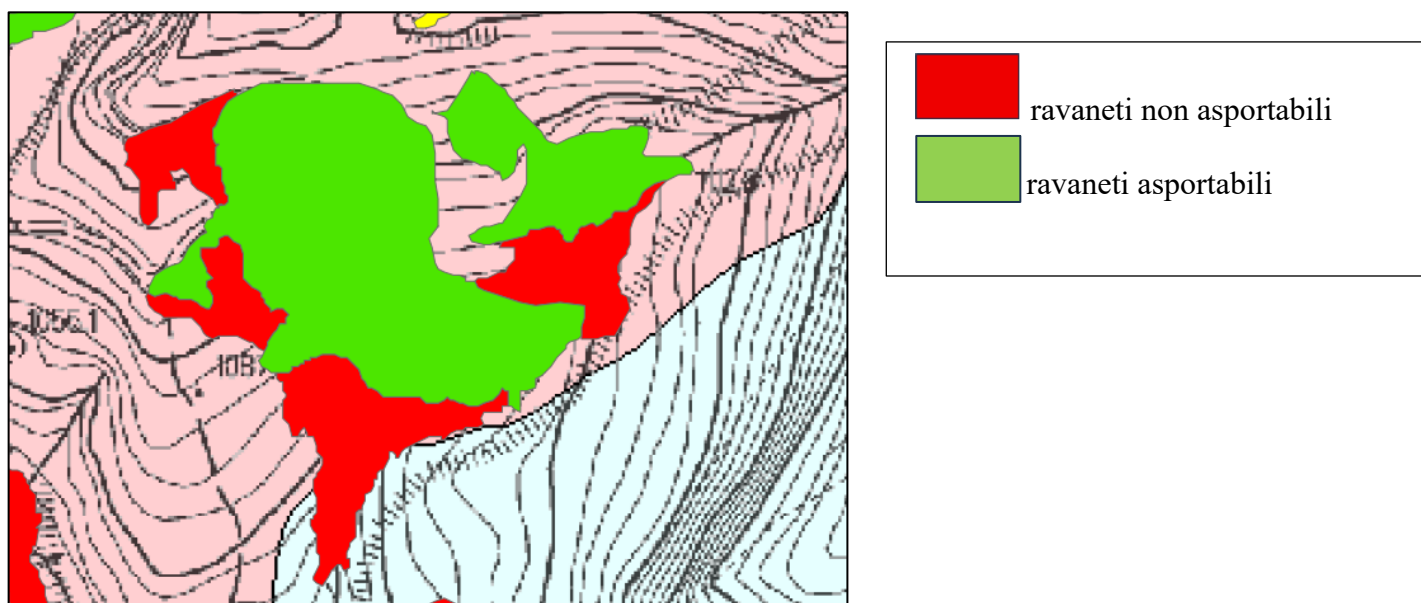


Fig. 9 – Estratto da Carta pianificazione dei Ravaneti Parco delle Alpi Apuane

Sul versante sud dell'area di scavo è ancora presente una estesa porzione di ravaneto, classificato dal Parco delle Alpi Apuane come asportabile, che negli anni passati è stato oggetto di interventi di recupero senza arrivare ad una sua completa eliminazione. Nel precedente PAUR era consentita l'asportazione del ravaneto utilizzando la viabilità già presente che consente di raggiungere la quota 1095 m e arrivare nei pressi dell'impluvio del torrente Faniello, peraltro indicato nel PABE come condizione per il rilascio di nuove autorizzazioni, art 14 *"le nuove autorizzazioni di escavazione nel Bacino sono subordinate:*

- *Al ripristino della morfologia del reticolo idraulico, da attuarsi anche, tramite l'asportazione dei ravaneti che attualmente occludono gli alvei. L'estensione delle aree delle aree su cui effettuare la riqualificazione paesaggistica, sia lungo il torrente Secco che lungo il Fosso Faniello, deve essere valutata in linea con il progetto di coltivazione."*

Il PABE consente l'asportazione a fini paesaggistici anche nelle aree indicate come "Aree di riqualificazione paesaggistica" art.14 *"individuazione dei ravaneti che presentano condizioni di degrado per cui può essere consentita l'asportazione ai soli fini di riqualificazione"*. La zona di intervento di recupero del ravaneto, che comporterà un miglioramento delle condizioni di stabilità del versante e della circolazione idraulica nel canale del Faniello, si estenderà quindi anche nell'area del PABE classificata come "Area di riqualificazione paesaggistica" in cui verrà esclusivamente fatta un'opera di riduzione del detrito. La società continuerà ad intervenire nelle parti di ravaneto non indicate come rinaturalizzate per presenza di vegetazione e nella parte bassa del ravaneto formato da blocchi di grosse dimensioni, (vedi fig.10). E' stata autorizzata anche l'asportazione del settore A della figura seguente, la cui rimozione è necessaria non potendo lasciare un accumulo tra il materiale prelevato a monte ed a valle di esso.

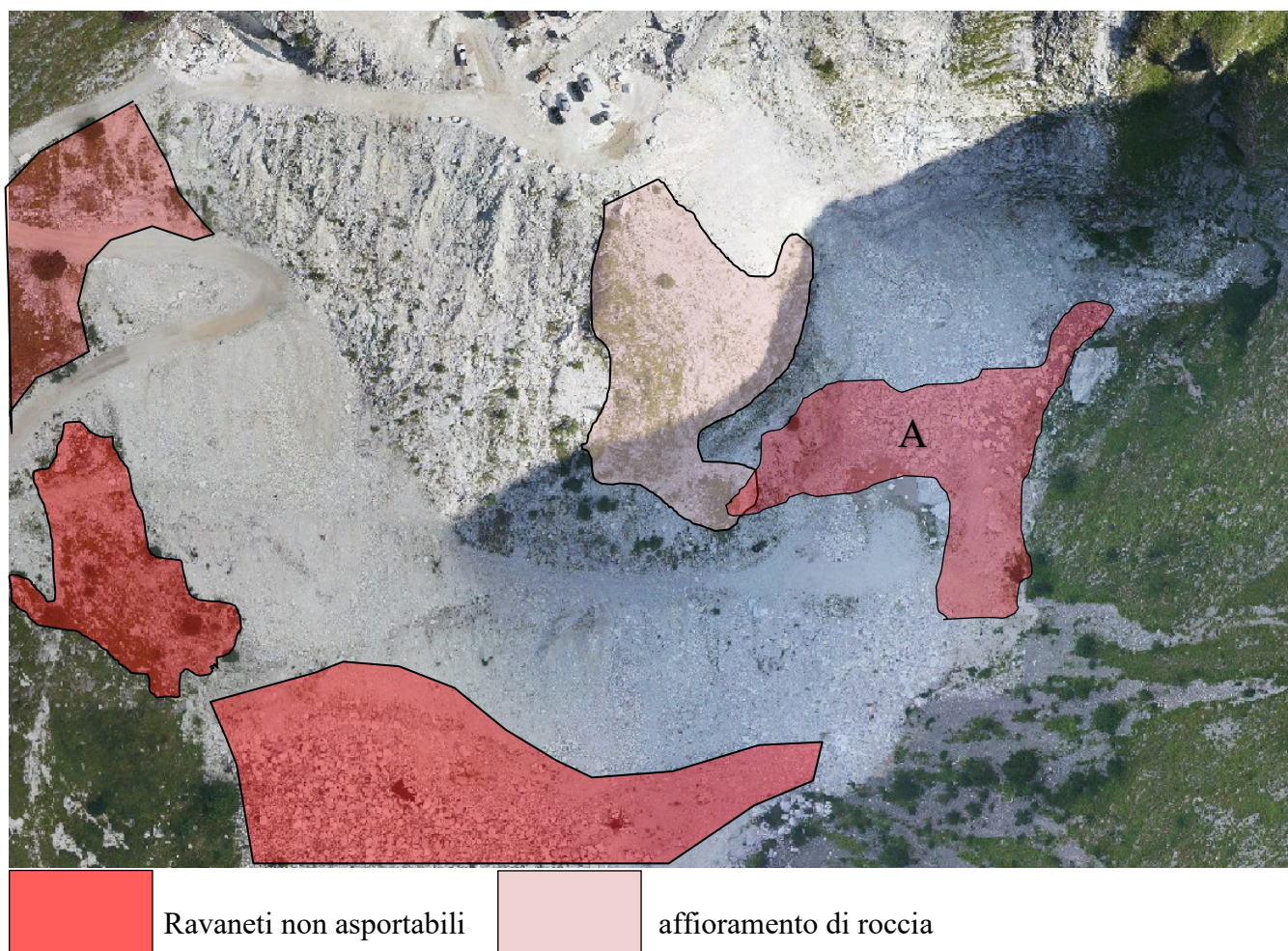


Fig.10- Ravaneti non asportabili da “Carta della gestione dei ravaneti del Parco delle Alpi Apuane”, il ravaneto asportabile è lasciato in bianco

Il ravaneto che verrà asportato è indicato nella figura seguente e dettagliato nella tavola *Tav.7c –ravaneto asportabile*, in cui viene evidenziato anche quello che non verrà interessato dalle attività di ripristino, essendo considerato rinaturalizzato per la presenza di una sporadica vegetazione. Non verrà eseguita alcuna operazione di prelievo nella fascia di rispetto dell’asta fluviale, buffer di 10 m, in quanto questa è posta ad una quota più bassa ed intervenire in essa comporterebbe di abbassare tutto il ravaneto sottostante non consentito dalle cartografie del Parco delle Alpi Apuane.



Materiale non
oggetto di
asportazione e asta
idraulica tutelata

Fig.11- in giallo area dove non avvengono interventi , buffer di 10 m dal asta torrentizia canale del Burrone



Fig.12 Indicazione del ravaneto che sarà oggetto di riqualificazione paesaggistica attraverso la sua rimozione

La rimozione del ravaneto avverrà utilizzando la viabilità esistente che porta al piazzale di quota ad un ripiano a quota 1096 m da cui è possibile rimuovere tutti i detriti presenti nella porzione più occidentale asportandoli sino alla quota del ripiano esistente, rimanendo al di qua della zona di rispetto dei 10 m dal canale del Faniello, indicata nelle tavole del PABE. La rimozione avrà comunque effetti positivi sulla circolazione idraulica, in quanto verrà ripulita tutta la zona a monte dell'asta idraulica e quindi si elimineranno gli apporti solidi reali e potenziali in caso di forti piogge nell'alveo del canale del Burrone. Il ravaneto verrà asportato sino a far

affiorare la roccia in posto, riportando quindi in superficie la morfologia naturale del versante. Ultimata la rimozione al di sopra della viabilità attuale, sfruttando il tratto di strada che scende verso WSW, si procederà alla asportazione del ravaneto sottostante il ripiano di quota 1096 m sino alla completa asportazione del detrito presente a monte dell'accumulo non asportabile (zona 2), nella fase finale verrà ridotto il ravaneto nella zona 3 senza compromettere la viabilità di accesso alla cava che è costruita su roccia, ma limitando l'intervento solo tra la viabilità al ripiano 1096 m e le quote inferiori (zona 3).

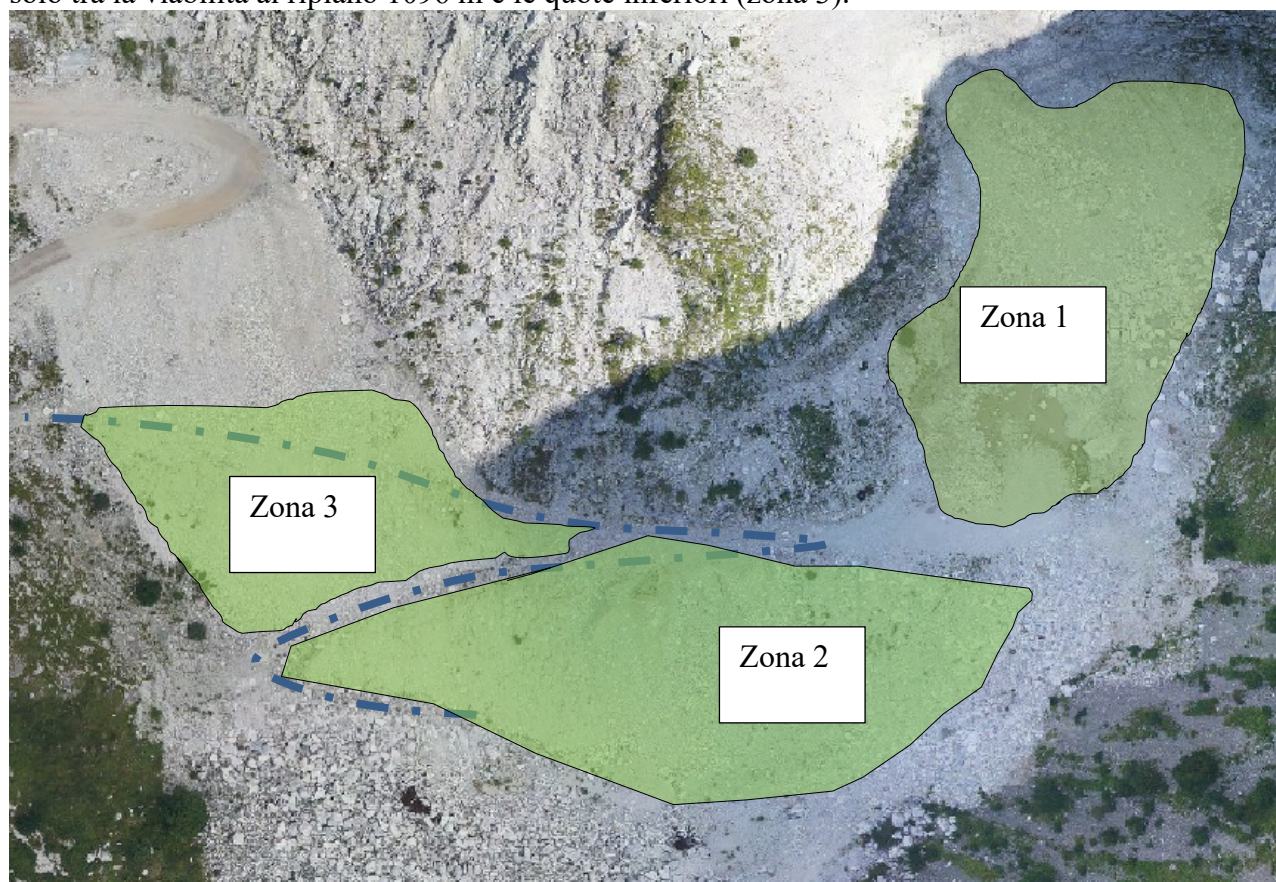


Fig.13 Zone di intervento indicate per sequenza di rimozione, il perimetro delle zone è solo indicativo, con tratteggio indicata al viabilità esistente

La rimozione del ravaneto che avverrà parallelamente alla fase di scavo, proseguendo quanto già iniziato con la riduzione del settore 1, comporterà la completa asportazione dei detriti nelle 3 zone.

Nelle aree di rimozione del ravaneto non verrà eseguita alcuna opera di inerbimento, perché queste comporterebbero la costruzione di ripiani, ed accumulo di materiale fine che su queste pendenze potrebbero in futuro risultare instabili, con piogge intense e la mancanza di una manutenzione delle canalizzazioni necessarie a far defluire le acque in forma controllata. Ultimate le operazioni di rimozione del ravaneto verrà costruita una barriera in blocchi della altezza di 120/130 cm per evitare che l'eventuale caduta di massi e detriti dalla porzione superiore possa invadere l'asta fluviale, la barriera verrà posizionata al di qua della zona di rispetto dell'asta idraulica. La rimozione del ravaneto non interesserà né l'asta idraulica né la parte sottostante formata da accumulo di materiale grossolano ossidato.

31 Messa in sicurezza dei fronti residui

Prima di terminare le opere di rimodellamento morfologico dovrà essere verificata la situazione della stabilità dei fronti residui intervenendo dapprima con operazioni di disaggio manuale o meccanico, con cuscini e successivamente con opere di stabilizzazione che comprendono sia la stesa di reti in aderenza che l'infissione di barre in acciaio. Ultimate le operazioni di messa in sicurezza dei fronti residui il Direttore Responsabile emetterà una relazione di stabilità e la certificazione delle opere eseguite. Le opere stimate per la definitiva messa in sicurezza dei fronti residui nel dettaglio saranno le seguenti:

- Disgaggio manuale delle pareti di roccia o con l'ausilio di cuscini;
- Consolidamento puntuale ove necessario con tiranti in acciaio;
- Stesa di porzioni di reti sopra le pareti aggettanti prospicienti la viabilità ed aree di possibili transiti.

I costi delle operazioni suddette sono solo indicativi, non potendo al momento definire esattamente la durata e tipologia degli interventi, si calcola comunque l'impegno di una squadra di disgaggiatori per un periodo di 10 gg quindi 120 ore/uomo, calcolate a 55,00 €/ora e materiali di consumo, reti e tiranti per un valore di circa 5.000 €, ossia un costo complessivo forfettario di circa 11.000 €.

32 Tecniche di risistemazione morfologica del piazzale di quota 1146 m

La coltivazione del piazzale di quota 1146 m che avverrà per splateamento progressivo e consentirà nelle aree oramai non più coltivate di iniziare le attività di risistemazione morfologica. Questa attività avverrà partendo dal lato est del piazzale e prevede di riportare sul piazzale uno spessore di materiale detritico misto a terre con uno spessore complessivo di circa 1,30 m, nella parte più nord, arrivando a 1,10 m nella parte sud così da creare una leggera pendenza verso l'esterno. Questa operazione verrà estesa anche alla parte ovest del piazzale quando saranno completate le operazioni di splateamento, così da ottenere un ripiano di materiale prevalentemente detritico misto a terre su tutta la superficie del piazzale. Nella parte più esterna il detrito verrà contenuto con blocchi di marmo disposti con il lato lungo parallelo al versante, lasciando dei vuoti tra un blocco e l'altro che verrà riempito con materiale più fine. Utilizzando l'escavatore si passerà sulla superficie più volte per ottenere una buona compattazione del materiale detritico, avendo cura di inumidire la superficie terrosa così da migliorare la compattazione ed evitare che vengano lasciati dei vuoti importanti nel materiale di riporto. Contemporaneamente a questa operazione verrà chiusa la galleria di coltivazione posta sul lato ovest, con blocchi di marmo che occludano tutta la superficie dell'ingresso. I blocchi non dovranno essere disposti uno sopra l'altro in forma regolare, ma sfalsati così da simulare una superficie più naturale e avendo cura di utilizzare blocchi ossidati o scuri che meglio possono simulare una parete rocciosa naturale. Completate le operazioni descritte sullo strato di materiale detritico verrà steso uno spessore di 50/70 cm di materiale prevalentemente terroso, disponendolo in strisce parallele, compattandole con il passaggio dell'escavatore, sino a ricoprire completamente la superficie del piazzale. Su questo terreno verranno tracciate delle canalizzazioni, consolidandole con materiale ghiaioso, che permettano di raccogliere le acque meteoriche e di disperderle su un'ampia superficie.

Terminate le canalizzazioni verrà steso uno strato di 20/30 cm di materiale terroso misto terriccio atto a favorire la crescita di piante ed arbusti, su cui verrà posata una stuoia di tessuto non tessuto fissata con paletti in legno. Essendo l'area priva di piante di alto fusto non si prevede di piantumare alberi di alto fusto, ma di lasciare che venga colonizzato naturalmente, migliorando semplicemente la possibilità di attecchimento di specie vegetali. Per favorire il consolidamento del materiale terroso prima della stesa della stuoia di biotessuto verrà eseguito un inerbimento "a spaglio" con essenze graminacee come indicato nel "Progetto di risistemazione del sito". La superficie del piazzale di quota 1146 è circa 6.712 mq, quindi sarà necessario un volume di circa 7.100 mc in mucchio considerando uno spessore medio di 1,00 m di materiale di riporto. Per il ripristino morfologico saranno utilizzati circa 3.550 mc in banco nell'ultimo anno di attività, mentre 50.500 mc circa saranno utilizzati per il riempimento parziale delle gallerie esistenti.

33 Riempimento parziale delle vecchie gallerie

Nella zona est delle vecchie gallerie sono presenti dislivelli e camere importanti che possono essere colmati anche se parzialmente con i materiali detritici, scarti di lavorazione, che non verranno commercializzati. Questa operazione consentirà di trasportare a valle, quindi di ridurre l'impatto del trasporto e diffusione di polvere, ma soprattutto di colmare alcuni vuoti minerari non più utilizzati per la coltivazione. Saranno così utilizzati circa 50.300 m³ di materiale con cui potranno essere colmati, anche se parzialmente le gallerie poste sul lato est del giacimento, dove sono presenti dislivelli importanti in grado di accogliere i detriti senza la necessità di fare rampe discensive. Gli scarti di lavorazione che quindi non vengono commercializzati immediatamente dopo la loro produzione verranno sistemati all'interno delle gallerie C5 e C7 in cui sono presenti maggiori i salti di quota.

34 Chiusura della galleria di quota 1162 m

La chiusura con blocchi di questa galleria avverrà prima di abbassare il piazzale alla stessa quota ed avverrà le infrastrutture e macchinari si procederà alla chiusura della galleria esplorativa posta a quota 1146 m, attraverso il tamponamento dell'ingresso con blocchi di marmo, disposti sino a occupare più del 90 % del vuoto minerario, lasciando i blocchi tra loro distaccati, così da consentire il passaggio a piccoli animali, che potrebbero colonizzare o utilizzare il vuoto minerario. I blocchi dovranno essere disposti irregolarmente e preferibilmente di colore scuro o con incipiente alterazione così da simulare da lontano una parete naturale.

35 Ripristino della strada di arroccamento di accesso al gradone di quota 1149m

Questo tratto di strada di accesso verrà utilizzata per accedere alla quota del piazzale 1140 m, direttamente dalla strada di accesso, senza creare rampe di accesso alle porzioni superiori del giacimento. Quando verrà abbassato il piazzale a quote inferiori, questa viabilità non sarà più utilizzabile e quindi potrà essere ripristinata, semplicemente accumulando materiale detritico seguendo il profilo morfologico, per favorire il contenimento di materiale più fine.

36 Rimozione delle infrastrutture

Ultimate le operazioni precedenti, ad eccezione della chiusura della galleria di prospezione, sarà possibile rimuovere tutte le infrastrutture e macchinari ancora presenti in cava. Questa attività concerne la rimozione delle tubazioni in plastica o ferro utilizzate nella fase di coltivazione, la rimozione dei box di cava e la ripulitura dei piazzali e zone di lavoro da materiale plastico, legname o ferro eventualmente presente, nonché l'asportazione dei contenitori dei rifiuti ancora presenti.

37 Creazione di punti panoramici

Completato il ripristino ed essendo l'area collegata alla viabilità di cava potrà essere usata l'area per la creazione di una terrazza naturale sulla vallata di Arni, disponendo ad una distanza di 2 m dal bordo esterno una palizzata in legno trattato e posizionando tre panchine in marmo.

38 Tempi di realizzazione delle opere di ripristino

Le opere di ripristino verranno realizzate contemporaneamente all'attività di coltivazione e completate nel periodo di validità dell'attuale progetto. La rimozione del ravaneto potrà iniziare assieme alla fase di coltivazione gestendo le due attività con un DSS coordinato, così come il riempimento delle gallerie, partendo da quelle denominate C5. Le attività di rimodellamento del piazzale di quota 1146 m, verranno invece iniziate nell'ultimo anno di attività e completate entro la fine del periodo autorizzato. Nel cronoprogramma delle attività di riqualificazione ambientale, inserito nell'Elaborato L, sono riportate le tempistiche delle opere previste e la loro cronologia di realizzazione.

39 Monitoraggio degli aspetti biologici e delle acque

I monitoraggi della zona di riqualificazione ambientale e dell'area di cava in generale sono descritti nel documento Elaborato G "Progetto di monitoraggio ambientale PMA" allegato alla documentazione di progetto.

40 Computo metrico e perizia di stima delle opere di ripristino finale

Le opere di ripristino e recupero ambientale descritte in precedenza comportano costi di realizzazione che sono valutati utilizzando il "Prezziario dei lavori pubblici delle Provincia di Lucca". Le volumetrie e la tipologia degli interventi sono definite nella tavola *Tav.14 - Progetto di risistemazione ambientale per la messa in sicurezza e reinserimento ambientale dell'area.*

41 perizia di stima ai sensi della lettera "h", art. 17, L.R. 35/2015

Le opere di ripristino e recupero ambientale descritte in precedenza comportano costi di realizzazione che sono valutati utilizzando il "Prezziario dei lavori pubblici delle Provincia di Lucca 2026". Le volumetrie e la tipologia degli interventi sono definite nella tavola *Tav. 13 - Progetto di risistemazione ambientale per la messa in sicurezza e reinserimento ambientale dell'area*.

Computo metrico estimativo					
Rif. Elenco prezzi	Voce	U.M.	misura	Prezzo €	Importo €
	Messa in sicurezza fronti residui	a corpo			11.000
TOS26_01.A05.001.001	Riempimento scavi o buche eseguito con mezzi meccanici con materiale proveniente da scavi	mc	7.100	3,8343	27223,53
TOS26_PR.P38.024	Opere di consolidamento superficiale mediante posa in opera di rete Biorrete in fibra naturale a maglia aperta con funzione di controllo dell'erosione delle scarpate.	mq	4.800	1,58509	7608,432
TOS26_PR.P38.024.001	scogliera opportunamente intasati con materiale inerte di idonea pezzatura- in quantità non superiore al 15% del peso complessivo. Massi calcarei in pietra extra dura	mc	180	107,45007	19341,01
TOS26_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	f	160	38,875	6220
TOS26_AT.N01.001.212	Macchine per movimento terra e accessori- Escavatore cingolato con attrezzatura frontale o rovescia con massa in assetto operativo di 46.000 kg	h	80	55,20359	4416,287
TOS26_AT.N01.001.913	Macchine per movimento terra e accessori- oneri consumo carburante agevolato, oli e altri materiali macchine movimento terra oltre 25.000 kg	h	80	46,37820	3710,256
TOS26_16.E08.001.001	Staccionate in legno , fornitura e posa in opera	ML	40	44,19955	1767,982
	Totale intervento ripristino				81.287,50

42 Opere di urbanizzazione e per l'allacciamento ai pubblici servizi

Non sono necessarie opere di urbanizzazione primaria essendo già presente una cabina elettrica con allacciamento alla rete nazionale ed essendo autorizzato lo scarico in fossa imhoff dei reflui domestici derivanti dal servizio igienico presente. Non sono state previste infrastrutture in muratura quindi non è necessario ottenere alcuna autorizzazione urbanistica per gli insediamenti provvisori del sito, ne sarà necessario provvedere a richiesta di autorizzazione per il ripristino dei fabbricati esistenti che non verranno utilizzati, ritenendoli inservibili e non idonei alle necessità di cava.

43 Edifici Esistenti

Nella tavola dello stato attuale sono evidenziati gli edifici sia in muratura che prefabbricati che si trovano nell'area di cava. Questi fabbricati in muratura edificati negli anni settanta non sono idonei per un loro utilizzo e verranno lasciati nello stato di fatto senza apportarvi alcuna modifica, in quanto non si ritiene necessario e funzionale una loro ristrutturazione per le esigenze attuali della cava.

44 Opere di sicurezza

Oltre al rispetto dei provvedimenti previsti dal D.P.R 128/59 e D.lgs. 624/96 si prevedono le seguenti opere.

- ✓ mantenimento della percorribilità delle strade di accesso
- ✓ installazione di parapetti sui fronti di cava attivi e vicini alla sentieristica
- ✓ sistemazione di cartelli di pericolo e di divieto di accesso al cantiere

Querceta luglio 2026

Dott. Geologo Vinicio Lorenzoni

