

OGGETTO:

Variante al Progetto di coltivazione della cava Serra delle Volte, Comune di Stazzema

**ai sensi della L.R.35/2015, Disciplina del PIT e L.R.10/2010
in conformità al PABE Scheda 8 – Bacino Monte Macina**



COMMITTENTE:
Carrara Marmi Unipersonale s.r.l. - Massa

PROGETTISTA:
Eurogeologo Vinicio Lorenzoni

TITOLO DELL' ELABORATO:

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



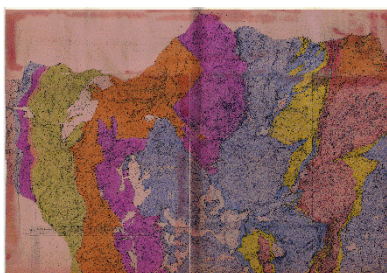
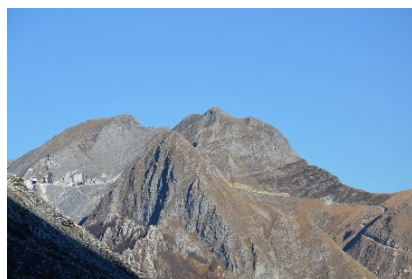
*Data e luogo di
emissione*

Querceta, marzo 2026

*Riferimento
Elaborato*

C

*Geol. Vinicio Lorenzoni
Studio di geologia tecnica ambientale e mineraria*



Sommario

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

28	Progetto di recupero e riqualificazione definitiva del sito estrattivo, “Ripristino fine prima fase” (Tav.13) - descrizione delle attività	22
29	Tecniche di risistemazione morfologica del piazzale di quota 1165 m	23
30	Rimozione delle infrastrutture.....	23
31	Creazione di punti panoramici.....	23
32	Tempi di realizzazione delle opere di ripristino	24
33	Monitoraggio degli aspetti biologici e delle acque.....	24
34	Computo metrico e perizia di stima delle opere di ripristino finale.....	24
34.1	perizia di stima ai sensi della lettera “h”, art. 17, L.R. 35/2015	24
35	Opere di urbanizzazione e per l’allacciamento ai pubblici servizi	24
36	Edifici Esistenti	25
37	Opere di sicurezza.....	25

1 Premessa

Per la redazione del presente progetto si è utilizzata la carta topografica del Lidar 2017 della Regione Toscana, aggiungendo ad essa il rilievo eseguito a dicembre 2025, in conformità all'art.25 della LR 35/2015 e presentata al Comune di Stazzema, semplificandola sui tagli verticali di cava per evitare il sovrapporsi di numerose curve di livello, date dall'alto dettaglio del rilievo. Si tratta di una variante ad un progetto autorizzato con un ulteriore ribasso delle quote di progetto che passano da 1165 a 1156 m s.l.m. è rimasto immutato il profilo di espansione areale, non avendo modificato le modalità estrattive, i macchinari previsti e le modalità di gestione dei derivati e sistemi di raccolta e trattamento delle acque sia dilavanti che meteoriche.

Si tratterebbe quindi di variante non significativa dal punto di vista sia paesaggistico che ambientale, ma essendo una variazione volumetrica superiore al dimensionamento autorizzato e non rientrando nel 4,5 %, di aumento, consentito dalla LR35/2015 e comportando una diversa conformazione del sito estrattivo, consistente nell'abbassamento della quota del piazzale di 9 m , è necessaria richiedere una nuova PCA ed un nuovo titolo autorizzativo. Il progetto non rientra quindi nella casistica delle varianti per cui è sufficiente il rilascio di un N.O. del Parco Regionale delle Alpi Apuane. Il Progetto di variante riprende quello autorizzato che è stato redatto in conformità alle cartografie e NTA del Piano Attuativo dei Bacini Estrattivi (PABE) della Scheda nr.8 Bacino Monte Macina, approvato dal Comune di Stazzema con deliberazione nr.50 del 26/11/2020 e pubblicata sul BURT nr. nr. 52 Parte II del 23/12/2020.

2 Autorizzazioni vigenti

L'attività estrattiva condotta nel sito è autorizzata da :

- PAUR e PCA nr. 1 del 28 gennaio 2025 con validità 5 anni; che contiene :
- Autorizzazione estrattiva nr. 332/Reg. Gen. del 18.12.2025 con validità 5 anni
- Autorizzazione paesaggistica Nr. 399/2024 del 13.12.2024 con scadenza al 12.12.2029 .

La variante comporta un incremento del volume di estrazione di 18.657 mc che sommato a quello autorizzato, 69.080 mc, porterebbe ad un volume di estrazione di 87.737 mc, a cui va però dedotto il volume già scavato, quello di rinuncia e quello asportato in precedenti attività e coperto da detrito al momento del calcolo dei volumi di scavo nel 2022. Nei paragrafi successivi verrà definito il volume effettivo di scavo dato dalla somma della presente variante con quello residuo del PAUR n.1/2025.

3 Elaborati di progetto

La variante comporta il ribassamento della quota del piazzale di cava di 9 m su una superficie circa 2073 mq che verrà realizzata all'interno dell'area già autorizzata lasciando un gradone di 2 m tutto attorno alla zona di ribasso con quota 1165 m. Non cambia la configurazione della cava, quindi dal punto di vista paesaggistico non si hanno variazioni significative. Dal punto di vista degli impatti la variante non apporta modifiche se non sul suolo con un incremento del volume scavato di circa 18.657mc, mentre non si hanno modifiche per la gestione delle AMD e trattamento delle acque di lavorazione, Ampp, e rumore rimanendo i macchinari impiegati gli stessi di quelli utilizzati attualmente. Varierà invece l'impatto delle emissioni in atmosfera con l'incremento del numero dei viaggi in conseguenza dell'aumento del volume di scavo, della produzione di materiale ornamentale e derivati di estrazione. Le attività rimarranno all'interno del perimetro autorizzato, pertanto non variano gli impatti ambientali e le modalità del ripristino e quindi anche gli impatti paesaggistiche .

Documenti della variante

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

Elaborato B - Relazione tecnico illustrativa, marzo 2026;

Elaborato C – Progetto di coltivazione e progetto di risistemazione del sito

estrattivo, marzo 2026;
Elaborato D – Documento di gestione acque meteoriche dilavanti (cartografie allegate AMD) , marzo 2026;
Elaborato E – Documento di gestione dei rifiuti di estrazione ai sensi del D.lgs.117/2008, marzo 2026;
Elaborato F – Documentazione fotografica , marzo 2026;
Elaborato G – Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) , marzo 2026;
Elaborato H1 - Perizia di Stima , marzo 2026;
Elaborati I – Relazione paesaggistica , marzo 2026;
Elaborato L – Interventi di ripristino ambientale , marzo 2026;
Elaborato M – Opere di mitigazione e compensazione, marzo 2026;
Elaborato N – Studio di Impatto Ambientale , marzo 2026;
Elaborato N1- Sintesi non tecnica , marzo 2026;
Elaborato O – Studio di incidenza marzo 2026;
Elaborato P- Schema DSS e nomina Direttore Responsabile , marzo 2026;
Elaborato Q – gestione delle emergenze , marzo 2026;
Elaborato R - Valutazione emissioni di polveri in atmosfera, marzo 2026;
Valutazione impatto acustico 2016 (TecnoAmbiente srl)

Tavole di progetto

Tav.1 - Corografia di inquadramento
Tav.2 - Inquadramento Catastale
Tav.3 - Carta dei Vincoli sovraordinati
Tav.4 - Carta dei vincoli del P.I.T.
Tav.5- Carta geomorfologica, della franosità Fiume Serchio, della pericolosità geomorfologica PAI Appennino Settentrionale
Tav.5b- Carta della pericolosità idraulica PABE
Tav.5b1- Carta topografica con area di coltivazione a cielo aperto e sovrapposte Aree PGRA e PGA acque superficiali e sotterranee
Tav.6- Carta geologica e giacimentologica
Tav.7- Carta geomorfologica
Tav.8 - Carta Idrogeologica
Tav.9 – Carta delle fratture
Tav.10 - Rilievo 31 dicembre 2025 con ortofoto
Tav.11 – Stato Attuale , sovrapposto attuale con articolazione PABE, sovrapposto attuale progetto autorizzato
Tav.12- Stato finale, sovrapposto stato finale a progetto autorizzato, area di rinuncia e area di nuova escavazione e sezioni
Tav.13 – Ripristino ambientale finale e sezioni
Tav.14 – Beni nell'intorno paesaggistico
Tav.15 – Componenti paesaggistiche e storiche
Tav.1amd – Ambiti
Tav.2amd – Impianti trattamento e ciclo acque

4 Motivazione della variante

Il progetto di coltivazione come contenuto nella documentazione allegata al PAUR nr.1 del 28 gennaio 2028 non è stato ancora completato. Tuttavia non potendo espandere le attività per la presenza della ZPS sul lato ovest e nord del sito è necessario provvedere ad un ulteriore approfondimento delle quote di scavo per avere un quantitativo di materiale da estrarre sufficiente per i prossimi 5 anni di attività.

Per motivi di maggiore stabilità dei fronti esistenti e per aumentare la distanza dalla isoipsa 1200 m, sono stati lasciati dei gradoni, nella parte nord, sul lato est e SSE del giacimento che implicano una ulteriore riduzione del volume escavabile. Nelle tavole di progetto sono visibili sul lato sud due gradoni uno di quota 1183 m l'altro di quota 1192 m, sul lato ENE un gradone di quota 1185 m e sul lato nord due gradoni uno a quota 1199, l'altro a quota 1193, che hanno ulteriormente ridotto il volume di scavo. Il gradoni creati e le colonne di marmo lasciate per motivi di sicurezza hanno comportato una riduzione del volume scavabile di circa 7.880 mc.

Essendo mancato inoltre uno spessore di roccia mediamente di circa 3 m nella parte centrale non è possibile suddividere il ribasso in due platee da 7 metri e quindi ottenere dei multipli di 3,5 m, ridotte al netto dei tagli a circa 3,30 m, ossia blocchi da cui ottenere lastre di dimensione idonee al mercato principale dell'azienda (USA), ragione per la quale si rende necessario abbassare ulteriormente il piazzale da quota 1171m a 1165 m s.l.m., potendo così ottenere due platee da 6,5 m di altezza e una platea da 4 m, da suddividere in due porzioni per ottenere blocchi di altezza 2 m. L'aumento della profondità di scavo consentirà inoltre di compensare il volume di materiale lapideo, previsto nel progetto autorizzato, ma non escavabile in quanto estratto in precedenza e sostituito da accumuli di detrito o per effetto di riduzione volontarie della zona di scavo, per una maggiore sicurezza del sito estrattivo.

La variante consiste quindi nell'abbassamento del piazzale principale che verrà portato a quota 1165 m, per compensare la riduzione del volume di scavo e consentire di avere altezze delle platee per ottenere blocchi di dimensioni idonee al mercato principale dell'azienda.

Per maggiore chiarezza riepiloghiamo la situazione dei volumi:

- Volume autorizzato PAUR/PCA n.1 : 69.080 mc ;
- Volume escavato con PAUR : 10.949,47 mc
- Volume di scavo in variante: 18.657 mc
- Volumi di rinuncia per sicurezza : 7.880 mc
- Volumi non escavati e mancanti dopo rimozione del detrito : 4300 mc

Volumi richiesti con la variante : 64.607,53 mc (69.080 +18657) - (10.949,37 +4300 +7880), comprensivi dei volumi già autorizzati dalla Variante autorizzata con PAUR n. 1 del 28 gennaio 2025.

5 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.

Il progetto prevede un volume di scavo, incluso quello già autorizzato di 64.607 mc mc con una resa in blocchi ed inforni del 30%, ossia 19.382 mc in blocchi ornamentali commerciabili.

Questa percentuale può essere ridotta del 5%, come previsto al comma 4 se l'azienda contribuisce allo sviluppo delle lavorazioni in loco in filiera corta connesse ai materiali di estrazione. La società Carrara Marmi unipersonale s.r.l., dispone di proprio impianto di lavorazione e trasforma i blocchi provenienti dalla cava Serra delle Volte nella propria struttura, vendendo lastre sul mercato locale ed internazionale. La resa in blocchi potrebbe quindi essere ridotta del 5%.

- *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 scopercatura 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 Serra delle Volte non sono necessarie opere di scoperchiatura essendo già stati eseguite le opere di messa in sicurezza del versante. Relativamente alle messa in sicurezza permanente il volume del materiale necessario per il ripristino ambientale finale, in conformità al PRC può essere di 2865 mc, che rispetto al volume estratto rappresenta il 5 % del volume abbattuto. Tale volume viene indicato nel PRGE a cui si rimanda.

6 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 a gradone unico o per splateamento dopo aver creato la zona di ribasso che sarà costruita con un primo gradone di 3,20 metri, che verrà coltivato su tutta l'area di cava e ribassandolo successivamente per ulteriori 3,20 m ed infine un gradone di 2,60 m così da creare il piazzale di quota finale 1.156 m.s.l.m,

L'attuale livello del piazzale, 1175,0 m s.l.m. verrà ampliato ed abbassato verso ovest estendendolo verso la zona dei servizi e creando un unico livello. Successivamente si creerà un nuovo ribasso con splateamento completo del piazzale di coltivazione. Per creare i ribassi si creeranno dei piani inclinati o l'asportazione di tasselli di roccia e il successivo allargamento sino ad ottenere la conformazione finale dello scavo. Nello scavo non verranno utilizzati esplosivi, sia come tecnica di coltivazione che come metodo di abbattimento masse instabili, se necessario si farà uso di malte espansive per rompere la roccia senza danneggiare il resto dell'ammasso.

7 Fasi operative

7.1 Stato Attuale (Tav. 10/11)

Nella tavola 10 si riporta il rilievo eseguito a fine dicembre 2025 e nella tavola 11 le quote del piazzale sono state aggiornate alla situazione odierna, in cui è presente un ripiano a quota 1176 m che si estende su quasi tutto il piazzale principale, mentre nella parte sud sono ancora presenti dei gradoni, a quota 1182,00 m, 1187,49 e 1192 m, che verranno conservati anche nella fase finale. Ad est del piazzale principale è stato creato un ripiano a quota 1185,76 m con parete inclinata di 75° verso nord, mentre le altre porzioni del giacimento sono rimaste praticamente immutate rispetto alla topografia del progetto autorizzato. Verso la strada per Passo Sella sono state create dei rilevati in blocchi per contenere il materiale detritico su cui è costruita la viabilità a sud dei quali il piazzale è stato livellato alla quota 1186/1187m per accogliere i derivati di estrazione, destinando l'area come nel progetto approvato per lo stoccaggio temporaneo dei sottoprodotti. Nella parte sud è ubicata la zona dei servizi dove sono presenti due box rimovibili, utilizzati dalle maestranze uno come spogliatoio e ufficio di cava, l'altro come magazzino dei consumabili. Nella parte estrema del piazzale è stata posizionata una vasca in metallo per la raccolta delle acque meteoriche che provengono sia dal piazzale che dalla viabilità di accesso, ad ovest di questa vasca sono state posizionate due cisterne da 30.000 l per la raccolta delle acque chiare di lavorazione ed una cisterna delle Amp, da 25.000 l per la raccolta delle acque ricadenti sul piazzale di lavoro provenienti dal silo posto all'interno dell'area di cava. Le acque meteoriche vengono quindi raccolte sul piazzale, mandate al silo e da questi inviate alla cisterna da 25.000 l da cui sono poi immesse nelle due cisterne da 30000 per poi essere utilizzate nel ciclo produttivo. I fanghi di lavorazione e provenienti dalla pulizia del piazzale di coltivazione sono conservati in un cassone scarrabile, impermeabile e dotato di copertura per evitare l'ingresso delle acque meteoriche.

7.2 Attività di coltivazione fase unica (tav.12)

Il progetto di coltivazione verrà realizzato in un'unica fase della durata di 5 anni, con un volume di materiale estratto che tiene conto della possibilità di lavorare a cielo aperto, come in precedenza, ed è funzione dell'incremento del personale addetto come indicato nel PABE. Il progetto è basato su di una unica fase in quanto l'area in disponibilità è limitata e non consente al momento di fare delle previsioni per il secondo lustro di validità del PABE, in quanto dovranno essere valutate le modalità operative di prosecuzione delle attività di scavo. La tavola 12 riporta lo stato finale delle attività, riquadro A1, la sovrapposizione tra lo stato finale e quello autorizzato, A2, e le sezioni (riquadro A3) con raffronto Stato finale e autorizzato 2025.

La produzione è stata basata su 220 giorni di attività con una media annua di circa 6460 mc di materiale estratto, con una resa in blocchi commerciali pari al 30 % come richiesto dal PRC, quindi con un volume di blocchi commerciali annui di 1938 mc.

Alla fine del progetto avremo pertanto la seguente configurazione, vedi Tav.12:

- un ampio piazzale a quota 1156,0 m contornato un gradone di 2 m di larghezza con quota 1165 m sul lato nord- nordovest, sud ;
- tre gradoni sul lato est con quote 1165,0, 1171,0 e 1185,00
- due gradoni sul lato ovest uno alla quota 1178 m l'altro alla quota 1165m;
- una rampa di accesso al piazzale 1156 m che parte dalla quota 1186.00 m;
- il mantenimento della viabilità di accesso delimitata da un rilevato che impedisce l'ingresso nel piazzale delle AMD che scorrono sulla strada di comparto;
- un'area servizi a quota 1187,58 m come nella situazione attuale.

Nella Tavola 12 sono riportate anche le sezioni che indicano i volumi che verranno asportati.

8 Periodo d Validità

Il progetto avrà una durata complessiva di 5 anni in un'unica fase. Il progetto non utilizza tutte le quantità assegnate dal PABE in quanto non è al momento possibile presentare un piano di coltivazione con validità di 10 anni.

9 Calcolo dei volumi

La coltivazione avverrà esclusivamente a cielo aperto all'interno dell'area destinata dal PABE alla coltivazione e riportata nelle tavole dell'articolazione del PABE come zona priva di retino, Vedi Tav.11 riquadro A2. L'area di coltivazione ha la stessa superficie di quella già autorizzata e si estende su una superficie di 2073 mq. L'area estrattiva del PABE è invece di 4395 mq, in sostanza il progetto occupa meno della metà dell'area che il PABE destina ad area estrattiva.

Il volume totale da scavare, per effetto della variante è di 64.697 mc, che tiene conto del volume di variante, 18657 mc, di quello già estratto e di quello autorizzato, ma non presente, per effetto della copertura del piazzale con detriti e quello di rinuncia già valutato nella precedente autorizzazione.

Tutti i volumi indicati sono in banco considerando una densità 2,7 tonnellate a m³, e riferiti al volume di scavo, quindi non al volume sostenibile (OPS) definito dal PRC e dal PABE.

- Volume autorizzato PAUR/PCA n.1 : 69.080 mc ;
- Volume escavato con PAUR : 10.949.47 mc
- Volume di scavo in variante: 18.657 mc
- Volumi di rinuncia per sicurezza : 7.880 mc
- Volumi non escavati e mancanti dopo rimozione del detrito : 4300 mc

Volumi richiesti con la variante : 64.608 mc (45.951 +18.657) che risultano dalla somma dei volumi residui dal PAUR n.1 /2025 precedente a cui si sommano quelli del presente variante.

Il Volume degli OPS , inclusi quelli già autorizzati, è dato dalla somma dei volumi di scavo di progetto più i volumi già escavati, con in PAUR n.1/2025, che sono 10.949, detraendo quelli che verranno lasciati nel sito. Per cui avremo :

$$\text{Volume OPS : } (64.608 + 10.949 - 4100) = 71.457 \text{ mc}$$

Il volume degli OPS differisce da quello del presente progetto, volumi da estrarre , in quanto deve comprendere anche i volumi già estratti.

Tabella 1 – Volumi di estrazione e resa in blocchi, detriti e rifiuti

Fase operativa	Volume da estrarre	Resa al monte previst a %	Recupero in blocchi (mc)	Derivati da taglio e rifiuti di estrazione (Terre e scaglie) mc in banco 70% del volume estratto)	Di cui rifiuti di estrazione accumulati dal 5 anno per il ripristino finale
Volumi da estrarre	64.080	30	19.382	45.224	4.100
Totali** volumi da scavare	64.080		19.382	45.224	4.100

* i volumi sono stati arrotondati

10 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 Carrara Marmi unipersonale s.r.l. opererà nel modo seguente:

a- Blocchi, lastre ed affini: tutta la produzione derivante dalla cava Serra delle Volte sotto forma di blocchi ed informi verrà trasportata nel deposito dell'azienda Carrara Marmi s.r.l. unipersonale, dove verrà classificato e successivamente o trasformato direttamente in lastre o venduto a società del comprensorio apuoversiliense o italiane che operano nel campo della trasformazione dei blocchi.

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 Carrara Marmi unipersonale s.r.l. stipulerà con una società del comprensorio apuoversiliense 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.

11 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 45.224 mc in banco, che suddivisi nei cinque anni di attività significano, una produzione media annua di 9.044 mc. Una parte di questi materiali verrà destinata alla commercializzazione e quindi classificata come derivati dei materiali da taglio, quindi gestiti come tali con provvisorio stoccaggio in cava e ceduti ad una società per essere impiegati come blocchi da scogliera o pezzame

per la produzione di inerti. Il volume dei derivati da taglio, viene stimato in funzione della effettiva possibilità di riutilizzo nel sito di parte di questi prodotti. E sulla reale possibilità di stoccaggio. Poiché l'area di scavo potrà essere utilizzata per il ripristino finale solo a partire dall'ultimo anno, si stima che il volume dei derivati da commercializzare sia tutto quello prodotto nei primi quattro anni di attività e che solo a partire dal quinto anno si potrà iniziare il progetto di ripristino previsto. Conseguentemente 36.176 mc di detriti prodotti nei primi quattro anni verranno interamente venduti come derivati dei materiali da taglio o sottoprodotti. Nel sito saranno lasciati per il ripristino finale 4.100 mc, volume in banco. Essendo il volume dei derivati del quinto anno 9.044mc, si dovranno commercializzare circa 4.944 mc. I derivati da taglio verranno divisi in blocchi da scogliera e detriti misti portandoli nel piazzale in fronte all'area servizi dove la società incaricata della loro gestione provvederà a trasportare a valle. Nelle tavole 12 è indicata la zona di stoccaggio temporaneo dei derivati, che per necessità operative potrà contenere un massimo di 500 mc, per un periodo di permanenza non superiore a quattro 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 12 è solo indicativa. L'area di stoccaggio avrà comunque le stesse caratteristiche nel corso degli anni, ossia verrà delimitata da una fila di blocchi di contenimento e verso l'esterno 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.

11.1 Impianti e macchine

La cava è dotata dei seguenti macchinari:

Tipologia macchinario	Quantità
Pala meccanica	1
escavatore	1
Catena diamantata	1
Macchine a filo diamantato	2
Generatore da 260 kw	1
Compressore da 200 lt	1
Martello a fondo foro	1

E dalle seguenti attrezzature:

Tipologia macchinario	Quantità
Cisterna per gasolio da 3.000 lt con vasca di contenimento incorporata	1
Container magazzino	1
Prefabbricato per uso spogliatoi e mensa	1
Cisterne di raccolta acque chiare da 30.000 lt	2
Cisterna per raccolta acque AmpP da 25.000 lt	1
Silo in metallo per raccolta AmpP , da piazzale di lavoro, da 5.000 l	1
Vasca di raccolta AMPP da 7 m3 dotata di tubazione di separazione AMSP	1

La cava è attrezzata con un impianto di alimentazione elettrica con 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 per contenimento e raccolta rifiuti.

12 Addetti ed organizzazione del lavoro

Il programma di lavoro descritto in precedenza è gestibile a regime, da nr 5 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.

13 Rumore

Non apportando alcuna variazione ai macchinari già utilizzati in precedenza rimane valida la valutazione di impatto acustico presentata per il rilascio della autorizzazione precedente (ver.01 del 12/08/2016, redatta da Tecno Ambiente s.r.l.). 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.

14 Approvvigionamento, fabbisogno idrico e ciclo delle acque

La società si approvvigionerà attraverso la raccolta delle acque meteoriche di prima pioggia (AMPP) ricadenti sul piazzale di lavoro. La raccolta delle Ampp avviene in modo diverso nella zona di coltivazione attiva da quella dell'area servizi. Nella zona di coltivazione attiva essendo il piazzale di lavoro formato da una depressione le acque piovane ricadono e rimangono all'interno dello scavo nella roccia. La cava è infatti coltivata a pozzo. In questa depressione è presente una pompa collegata ad un silo di raccolta delle AMPP. Il quadro elettrico di comando azionato da un galleggiante comanda la pompa che in caso di pioggia invia le acque al silo. Quando il silo è pieno un galleggiante interrompe l'arrivo delle acque. Una seconda pompa sempre comandata da un galleggiante continua a svuotare l'area del piazzale mandando le acque AMSP alle due cisterne da 30.000 l, poste sul lato sud dell'area servizi.

Le acque raccolte dal silo, dopo passaggio in un deoliatore sono mandate alla cisterna di contenimento posta a fianco delle altre due cisterne da 30.000 l, così che le acque di prima pioggia possono essere raccolte stoccate in essa, svuotando il silo, che è quindi pronto per accogliere le acque dell'evento successivo. La cisterna della AMPP è collegata con le altre due da 30.000l e nei due giorni successivi l'evento piovoso vengono immesse in esse per poi essere impiegate nel circuito di taglio. Non si ritiene pertanto necessario provvedere ad un approvvigionamento da sorgenti e/o corsi d'acque e quindi non verrà inoltrata istanza di concessione idrica ai sensi del R.D.1775/33 e del DPGRT 16 agosto 2016 n.61/R.

L'impianto idrico della zona del piazzale di lavoro è costituito da 2 cisterne di raccolta delle acque chiare della capacità totale di 60 mc, una vasca di raccolta delle AMPP da 25.000 l e da impianti di filtraggio costituiti da un sacco filtrante integrato con una sottostante vasca di raccolta e recupero. Le acque che ricadono invece sul piazzale di fronte all'area servizi vengono fatte defluire verso una piccola vasca da 7 mc, divisa in due settori e preceduta da un pozzetto di separazione con doppia uscita. La raccolta delle acque reflue avviene tramite la pendenza data al piazzale. Le acque di prima pioggia sono raccolte nella vasca da 7 mc, quando è piena dal pozzetto le acque, tramite una tubazione vengono scaricate nell'alveo sottostante. Le Ampp dalla vasca da 7 mc sono mandate nelle 48 successive alla cisterna di raccolta delle Ampp e poi immesse nelle due cisterne da 30.000 l.

Le acque di lavorazione sono essere raccolte in un punto più prossimo alla zona di taglio e comunque gestite con rilevati in terra compattata. L'acqua viene utilizzata esclusivamente per il raffreddamento degli utensili di taglio, non essendo necessaria per i servizi accessori quali servizi igienici e cucina. Si utilizza acqua solo nel taglio con filo diamantato, impiegato nei tagli verticali, mentre si utilizza la catena diamantata per i tagli orizzontali che non necessita di acqua di raffreddamento.

Il fabbisogno idrico della cava viene calcolato considerando i consumi delle singole macchine impiegate calcolato per il numero di ore e 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 due macchine a filo diamantato e 1 ore per la perforatrice si ottiene:

Filo diamantato 900lh x4x2x220gg = 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 60% delle acque immesse nel ciclo produttivo, il fabbisogno reale giornaliero corrisponde al 40% dei volumi teorici, cosicché il fabbisogno giornaliero di acqua da reintegrare nel ciclo risulta di 2,89 mc al giorno.

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 allegate, a cui si rimanda.

15 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 mobili poste introno al taglio. Le acque fangose raccolte saranno pompate ad un sacco filtrante e riutilizzate nel taglio fino alla fine di esso;
- Ultimata l'operazione di taglio l'area di lavoro deve essere ripulita asportando tutto il fango , che andrà riposto nel cassone scarrabile;
- I cassoni scarrabili contenenti la marmettola dovranno avere la copertura per evitare che si riempiano di acque e che il fango possa fuoriuscire;
- Tutti i tagli verticali posteriori al banco 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 uno scavo per raccogliere le AMD ricadenti su di essi. Le AMD saranno convogliate nella vasca da 7 mc posta nel piazzale.
- 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 Carrara Marmi s.r.l. i rifiuti dovranno essere messi all'interno dei raccoglitori, posti all'interno del container.
- 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 cementato, per evitare che le acque dilavanti il piazzale possano disperdersi all'interno della cavità.
- Le vasche di raccolta delle AMD dovranno essere controllate con regolarità, una volta al mese annotando l'attività in apposito registro.

16 Interferenza con il demanio idrico

L'area di cava può essere raggiunta tramite un guado, costituito dall'attuale viabilità e si trova in prossimità dell'area catastale demaniale, per questo motivo la società dispone di una concessione

all'attraversamento con guado e di utilizzo della zona interferente con l'area demaniale. Entrambe le autorizzazioni sono state rilasciate alla società Universal GT s.r.l.

17 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 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 olii minerali.

18 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 da tutte le cave presenti nella zona denominata Collettino, questo deposito ricade parzialmente nella proprietà Carrara Marmi s.r.l., parte in area demaniale parte in terreni di altra proprietà.

19 Asportazione del ravaneto

Non è prevista l'asportazione del ravaneto presente a valle dell'area di cava.

20 Art13 PRC comma 8

Il comma 8 dell'art.13 del PRC prevede che i volumi massimi dei lavori di scoperschatura o di messa in sicurezza di cui all'art.2 comma 1 lettera c) della Lr35/2015, non possano superare in termini volumetrici il 5% del volume complessivo abbattuto. La cava Serra delle volte è operativa dal 2022 e non necessita di opere di messa in sicurezza definitive né volumi di scoperschatura, trattandosi di una cava con fronti di taglio in prosecuzione con quelli eseguiti negli anni novanta del secolo scorso.

21 PRC documento PR12

La cava Serra delle Volte, attiva dal 2022, 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 che non interferisce con essa in quanto le lenee di deflusso idrico sono orientate verso ovest in direzione della sorgente del Frigido.

22 Rifiuti

22.1 Rifiuti di estrazione

Nei primi quattro anni non verranno prodotti rifiuti di estrazione ai sensi del D.lgs.117/2008 e tutti i detriti provenienti dalla produzione dei blocchi saranno ceduti come derivati dei materiali da taglio e gestiti come tali. Nel quinto anno disponendo di porzioni di area non più coltivata può essere iniziato il ripristino morfologico del sito, accumulando i detriti che si intende lasciare nel sito nelle aree inattive. Il quantitativo di detrito lasciato nel sito estrattivo sarà circa 4.100 mc corrispondente al 6,3 % del materiale escavato.

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

22.2 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 infine inviati ad impianti di recupero autorizzati nei termini previsti dalla suddetta legge.

22.3 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 la percentuale considerata da ARPAT che ritiene corrispondere approssimativamente al 5% del volume estratto, pertanto dovrebbe essere al massimo circa 646 mc anno. Considereremo pertanto 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, avremo una produzione di marmettola all'anno pari a circa 516 m3, corrispondente a circa 775 tonnellate, 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 4 cassoni da 18,5 tonnellate mese.

22.4 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 plastificato dotato di coperchio	3 mesi
	Stracci sporchi	5 kg	Contenitore plastificato dotato di coperchio	3 mesi
Rifiuti pericolosi non				
	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.

22.5 Servizi

La zona dei servizi individuata nelle tavole di progetto è costituita da un box prefabbricato ed un container, che potranno essere rimossi a fine attività. Il prefabbricato è 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.

Non è presente un servizio igienico dotato di vasca imhoff di trattamento dei reflui.

23 Infrastrutture

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

23.1 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.

23.2 Energia elettrica

La cava dispone di un generatore coibentato da 260 kW con potenza termica massima di 800/900 kW, con cui possono essere alimentate tutte le utenze. Per il collegamento alle utenze previste nel progetto di coltivazione verrà utilizzata la linea elettrica montata su pali di alimentazione a BT ai quadri delle utenze usate nel piazzale esterno. La linea elettrica che condurrà al generatore di BT potrà essere smontata a fine attività. La cava è inoltre dotata di una nuova cabina elettrica non ancora messa in servizio.

24 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.

25 Flussi veicolari

I flussi veicolari connessi con l'attività della Cava Serra delle Volte, 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 Carrara Marmi s.r.l. unipersonale.

- **Trasporto blocchi (produzione media annua 10400 ton)**

Numero viaggi per trasporto blocchi: $10.400 \text{ ton} : 30 \text{ ton/viaggio} \times 2 = 693 \text{ passaggi}$

Considerando 220 gg operativi all'anno avremo:

Trasporto blocchi = 3 passaggi al giorno

Arrotondato a 4

- **Trasporti inerti (derivati da taglio 22.200 produzione media annua ton)**

Numero viaggi per trasporto inerti: $22.200 \text{ ton} : 30 \text{ ton/viaggio} \times 2 = 1480 \text{ passaggi}$

Considerando 220 gg operativi all'anno avremo:

Trasporto inerti = circa 7 passaggi al giorno

Arrotondato a 8

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

12 passaggi al giorno

Il calcolo dei passaggi, arrotondato, 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 ripristino ambientale.

26 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.

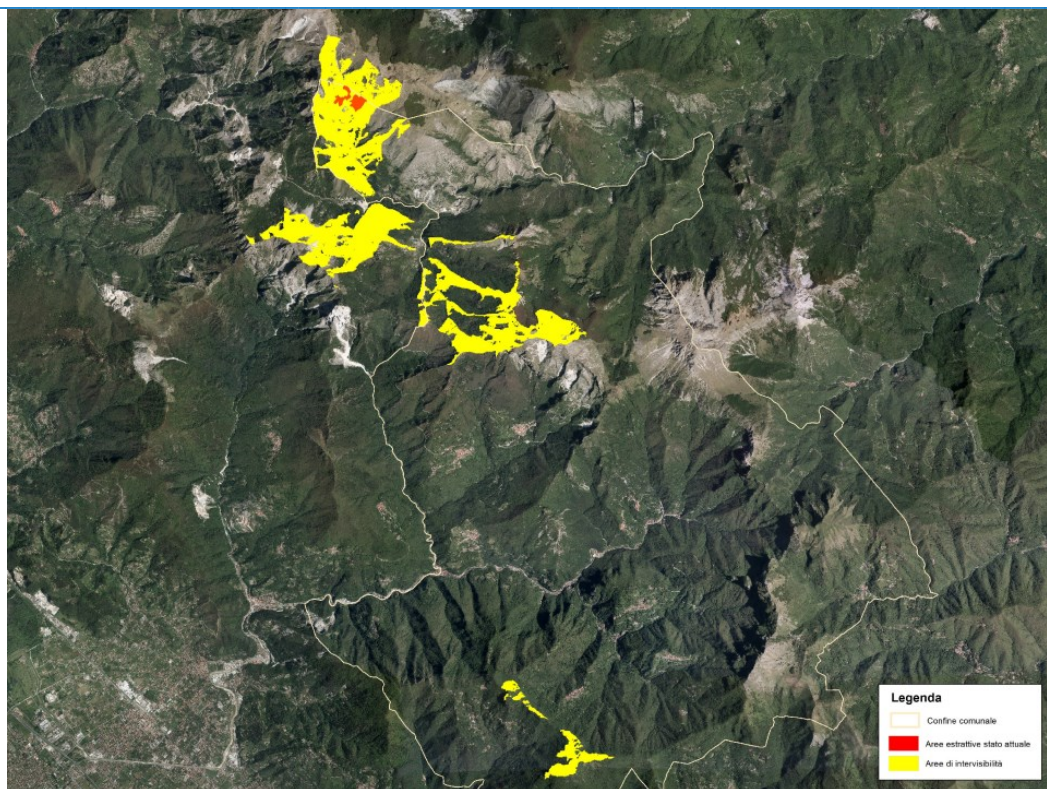


Figura 1 - Stato attuale

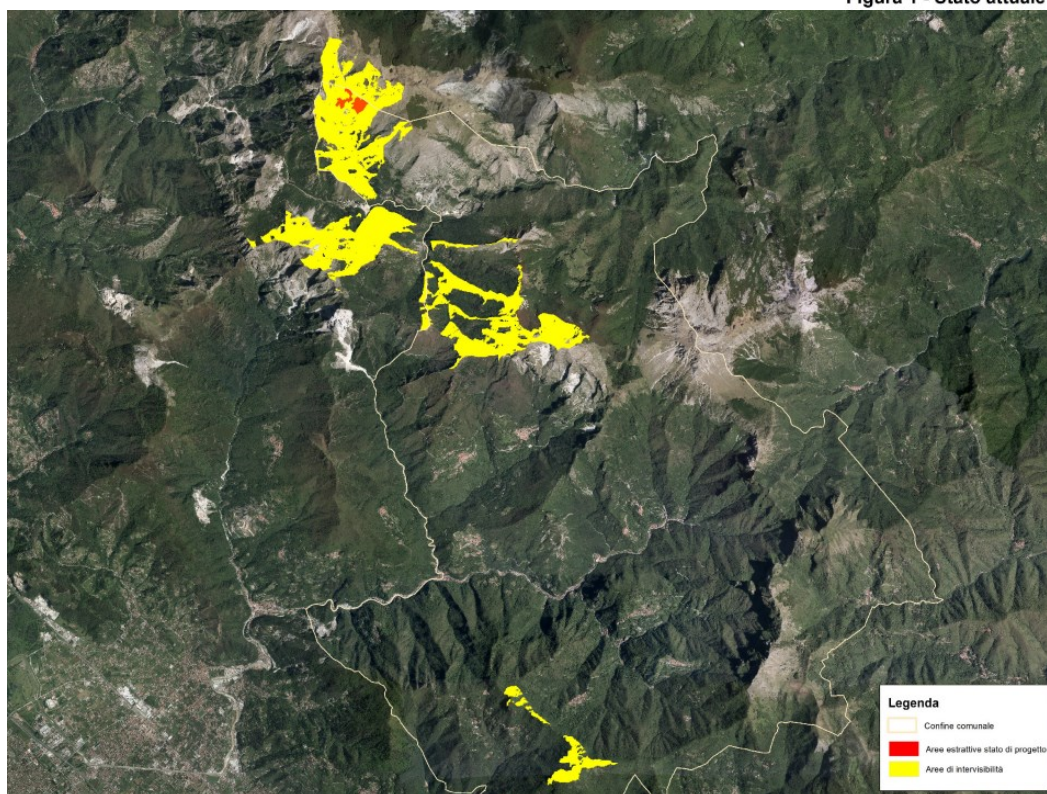


Fig.3 estratto da carta "Intervisibilità" PABE

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).

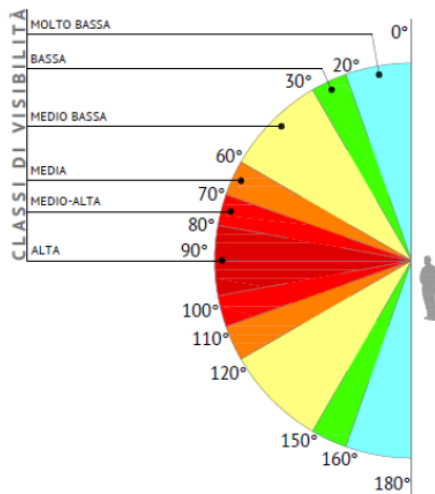
Questo è stato realizzato utilizzando il dtm orografico 10K della regione toscana, affinato con la sezione lidar delle aree estrattive anno 2017 (in formato .asc).

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.2,3).

Il modello, come facilmente leggibile, determina principalmente n.2 areali di intervisibilità:

- i settori occidentali basali del versante delimitato dall'allineamento di cresta Passo Sella-M.te Fiocca (con intervisibilità potenziale medio-alta / alta);
- i settori occidentali mediani e sommitali del versante delimitato dall'allineamento di cresta Passo Sella-M.te Fiocca (con intervisibilità potenziale medio-bassa);
- i settori adiacenti all'area di cava (con intervisibilità potenziale da medio-bassa a medio-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.

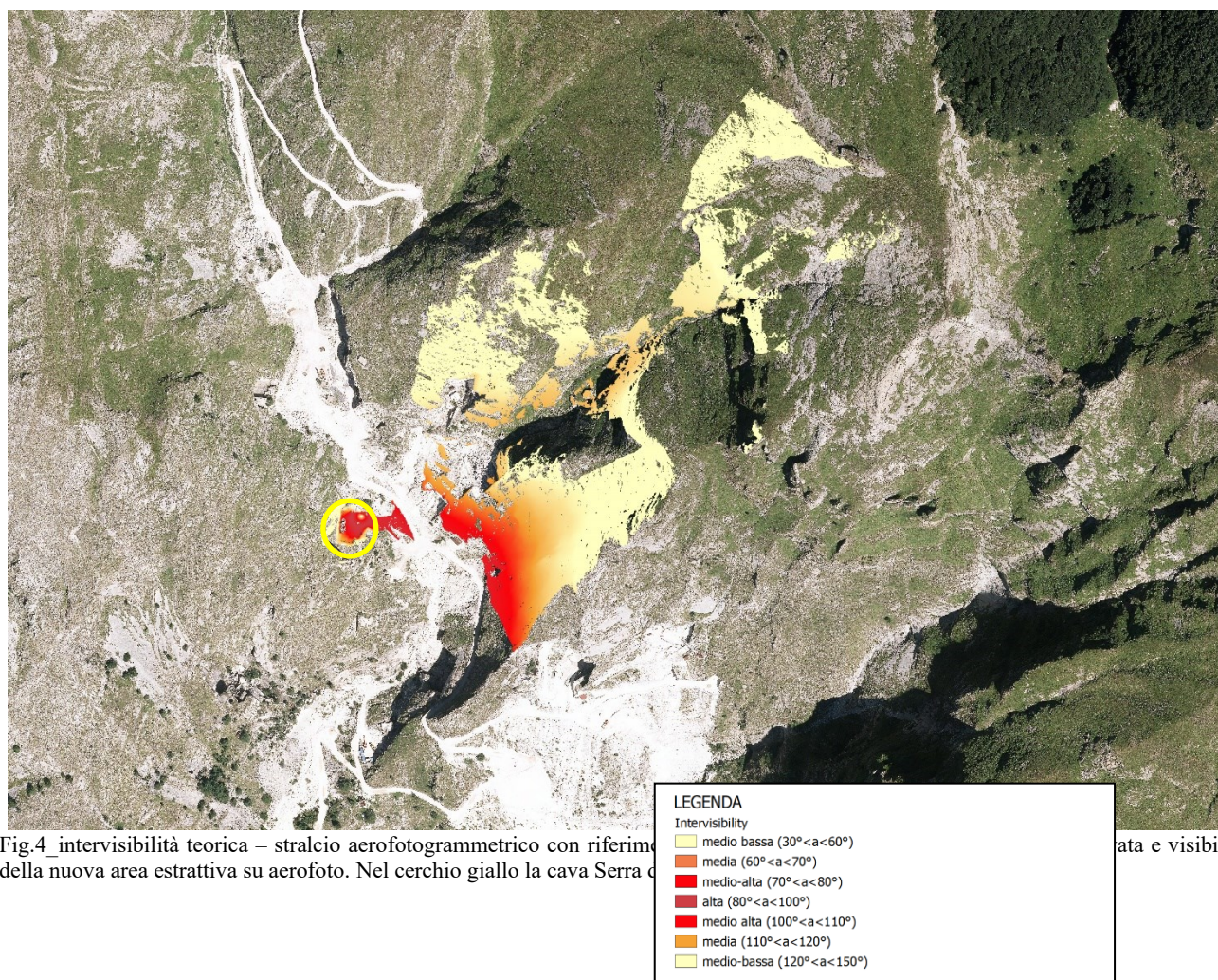


Fig.4 _intervisibilità teorica – stralcio aerofotogrammetrico con riferimento alla nuova area estrattiva su aerofoto. Nel cerchio giallo la cava Serra delle volte e visibile

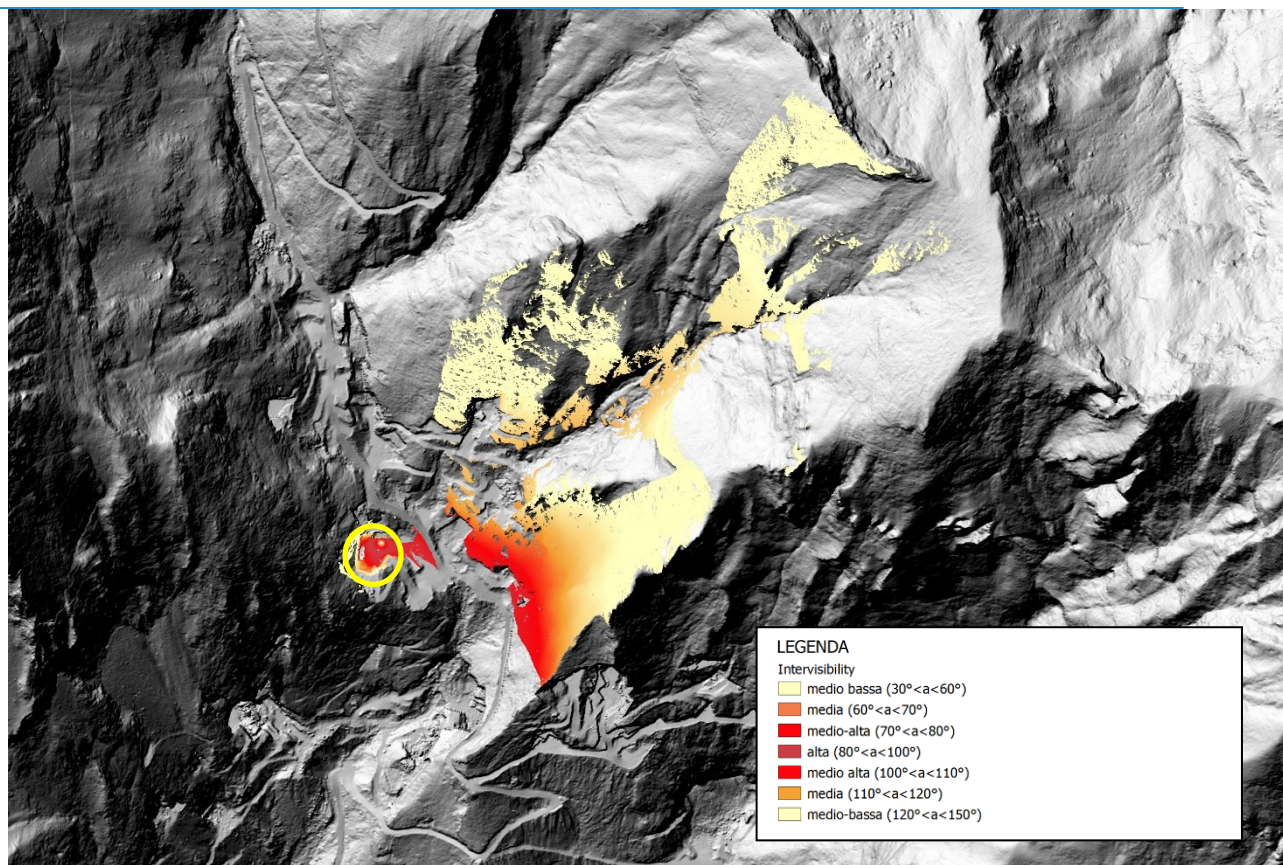


Fig.5 _intervisibilità teorica – stralcio aerofotogrammetrico con riferimento al p.to di osservazione posto a quota più elevata e visibile della nuova area estrattiva su modello ombreggiato del rilievo.

La cava non è invece visibile dalla valle di Arni e dall'allineamento M.te Ornato-M.te Rocca-M.te Lieto-M.te Gabberi, così come dall'allineamento orografico M.te Fiocca, M.te Corchia, M.te Nona e M.te Matanna, risultando visibile solo visibile dall'interno del bacino estrattivo, ma non dalle pendici del monte Macina, Sella e Monte Fiocca.

27 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.

28 Progetto di recupero e riqualificazione definitiva del sito estrattivo, "Ripristino fine prima fase" (Tav.13) - 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:

- Messa in sicurezza dei fronti cava
- Rimozione delle infrastrutture e macchinari
- Rimodellamento morfologico delle strade e piazzale di cava ed opere accessorie
- Creazione di punti panoramici e di visita alle vecchie gallerie
- Verifica degli interventi di riqualificazione

29 Tecniche di risistemazione morfologica del piazzale di quota 1165 m

La coltivazione del piazzale di quota 1156 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 nord del piazzale e prevede di riportare sul piazzale uno spessore di materiale detritico misto a terre con uno spessore medio di circa 2,0 m, 1,2 m nella parte nord. Nella parte nord il livello sarà inferiore perché si costruirà un rilevato in blocchi per lasciare una depressione che nel tempo verrà colmata da acque meteoriche, così da consentire la creazione di un laghetto artificiale e ricreare quindi le condizioni per l'istaurarsi di una zona umida con la possibilità di avere un nuovo habitat. Il volume di materiale detritico stoccabile nella depressione sarà circa 4.100 mc in banco corrispondente a circa 5.535 mc in mucchio. 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. Lo stoccaggio del materiale, consentirà di ricreare una morfologia simile a quella attuale anche se la quota finale sarà più bassa dell'attuale, attestandosi a circa 1158,10/1157,30 m, nel punto più elevato e creando una leggera depressione verso nord che permetterà l'accumulo di acque meteoriche e quindi la possibilità di creare condizioni idonee alla realizzazione di uno specchio d'acqua. Alla fine delle operazioni avremo pertanto una zona più bassa con quota circa 1157,30 m slm, nella parte nord ed un ripiano a quota 1158,1-1158,20 m verso l'esterno, parte sud. La zona più bassa verrà nuovamente compattata e coperta da una stuoia di geotessile fissata con paletti di legno, si allineeranno dei blocchi di marmo per dividere le due zone e permettere di completare il ripristino nella parte esterna. Sul ripiano si sistemerà quindi uno strato di spessore di 50/60 cm di costituito da 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 farle confluire nell'alveo adiacente.

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. 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". Saranno infine create delle buche per la posa di piccoli faggi acquistati in vivai locali.

30 Rimozione delle infrastrutture

Ultimate le operazioni di scavo 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.

31 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 due panchine in legno.

32 Tempi di realizzazione delle opere di ripristino

Le opere di ripristino verranno realizzate nell'ultimo anno dell'attività di coltivazione e completate nel periodo di validità dell'attuale progetto. Nel cronoprogramma delle attività di riqualificazione ambientale, inserito nell'Elaborato L, sono riportate le tempistiche delle opere previste e la loro cronologia di realizzazione.

33 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 I "Progetto di monitoraggio ambientale PMA" allegato alla documentazione di progetto.

34 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. 13 – Ripristino ambientale finale e sezioni*.

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

La perizia di stima si riferisce alle attività definite alla fine della prima fase di progetto, i costi contenuti nella tabella seguente sono ripresi dal Prezziario dei lavori pubblici della Provincia di Lucca 2020. Le attività di scavo riguardano l'area già interessata dal progetto autorizzato, ma variano avendo considerato di eseguire un riempimento inferiore a quello autorizzato, utilizzando quindi molto più materiale come derivato di estrazione e diminuendo quindi il volume del materiale lasciato nel sito estrattivo.

Computo metrico estimativo					
Rif. Elenco prezzi	Voce	U,M,	misura	Prezzo €	Importo €
	Rimozione infrastrutture e recinzione perimetrale	a corpo			5.000,00
TOS26_01.A05.001.001	Riempimento scavi o buche eseguito con mezzi meccanici con materiale proveniente da scavi	mc	5535	3,823430	21.162,68
TOS26_16.E03.003.004	Opere di consolidamento superficiale mediante posa in opera di rete in fibra naturale ad azione antiosiva fissata al terreno con picchetti in legno, semina di miscuglio di specie erbacee selezionate	mq	2.900	6,10641	17.708,58
TOS26_16.B11.011.010	Scogliera di bocchi informi naturali, non gelivi, con blocchi disposti in sito, per l'esecuzione di opere di contenimento dia longitudinali che trasversali posti in opera secondo gli allineamenti o livellette di progetto, con percentuale di vuoti non superiori al 15% (scogliere di 1 m di profondità per 1 m di altezza)	mc	70	100,33975	7.023,78
TOS26_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	f	100	38,97500	3.897,50
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	90	82,80254	7.452,22
TOS26_AT.N01.001.212	Macchine per movimento terra e accessori- oneri consumo carburante agevolato, oli e altri materiali macchine movimento terra oltre 25.000 kg	h	120	82,80254	9.936,30
TOS26_16.E08.051.001	Staccionate in legno , fornitura e posa in opera	U	6	56,39863	338,39
	Direzione lavori	Mesi	3	8.000,00	24.000,00
	Totale				92.621,95
	Sicurezza	%	10		9262,00
	Totale intervento ripristino				101.883,95

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

Non sono necessarie opere di urbanizzazione primaria. 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.

36 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.

37 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 Marzo 2026

Dott. Geologo Vinicio Lorenzoni

