OGGETTO:

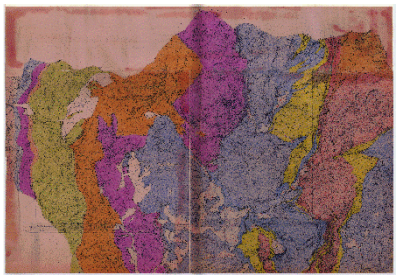
Progetto di coltivazione della cava Fantastico, Comune di Stazzema

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: ***Fantastico cava Arni s.r.l.***	***PROGETTISTA:*** ***Eurogeologo Vinicio Lorenzoni*** ***Geologo Giacomo Verona***
TITOLO DELL' ELABORATO:	***Progetto di coltivazione di ripristino e riqualificazione finale*** (Art.17 comma primo lettera c); d)

	Data e luogo di emissione	*Querceta, Aprile 2022*
	Riferimento Elaborato	***C***

Geol. Vinicio Lorenzoni
Studio di geologia tecnica ambientale e mineraria



Sommario

1 Premessa 4
2 Scheda informativa 5
3 Autorizzazioni vigenti 5
4 Metodo di coltivazione 6
5 Fasi operative 6
5.1 Stato Attuale (Tav. 11) 6
5.2 Attività di coltivazione 7
5.3 Prima fase attività di coltivazione sottofase a) o fase intermedia (Tav.12a) 7
5.4 Prima fase attività di coltivazione sottofase 1b o fine prima fase (Tav.12b,) 12
5.5 Seconda fase (TAV.13 E 14) 12
6 Periodo di validità 13
7 Calcolo dei volumi 13
8 Trasformazione in filiera corta 14
9 Derivati dei materiali da taglio (art.2 comma 2.2 L.R.35/2015) 15
10 Impianti e macchine 15
11 Addetti ed organizzazione del lavoro 16
12 Rumore 16
13 Approvvigionamento, fabbisogno idrico e ciclo delle acque 17
14 Interferenza con il demanio idrico 19
15 Carburanti e lubrificanti 19
16 Discariche 20
17 Asportazione del ravaneto (tav.7a,7b.7c) 20
18 Rifiuti 25
18.1 Rifiuti di estrazione 25
18.2 Gestione dei rifiuti 25
18.3 Rifiuti non pericolosi 25
18.4 Rifiuti pericolosi 26
18.5 Servizi 27
19 Infrastrutture 27
19.1 Viabilità 27
19.2 Energia elettrica 28
20 Emissioni in atmosfera 28
21 Flussi veicolari 28
22 Intervisibilità del sito con l'attuazione del progetto di coltivazione 29
22.1 Verifica della intervisibilità 31
22.2 Metodologia 31
23 Progetto di definitiva messa in sicurezza e di reinserimento ambientale dell'area 33

23.1 Progetto di recupero e riqualificazione definitiva del sito estrattivo, “Ripristino fine prima fase” (Tav.12) - descrizione delle attività 34
23.2 Ripristino della viabilità di acceso al cantiere a quota 1139 m 34
Rimozione delle infrastrutture 36
23.3 Riprofilatura morfologica dell’area di coltivazione 36
23.4 Opere di ripristino della seconda fase 36
23.4.1 ripristino galleria ENE 36
23.4.2 Estensione del piazzale cantiere Prunetti 37
23.4.3 Aumento del riempimento della galleria del cantiere Prunetti 37
23.4.4 Rimozione del ravaneto e definitivo ripristino del Torrente Secco 37
24 Creazione di punti panoramici 38
25 Tempi di realizzazione delle opere di ripristino 38
26 Monitoraggio degli aspetti biologici e delle acque 38
27 Computo metrico e perizia di stima delle opere di ripristino finale 38
27.1 perizia di stima ai sensi della lettera “h”, art. 17, L.R. 35/2015 38
28 Opere di urbanizzazione e per l’allacciamento ai pubblici servizi 39
29 Edifici Esistenti 39
30 Opere di sicurezza 39

1 Premessa

Per la redazione del presente progetto si è utilizzata la carta topografica del Lidar 2017 della Regione Toscana, semplificandola sui tagli verticali di cava per evitare il sovrapporsi di numerose curve di livello, date dall'alto dettaglio del rilievo. La topografia Lidar è stata utilizzata senza l'ausilio di una revisione celerimetrica, in quanto la cava non è attiva dagli anni novanta, quindi il rilievo 2017 rappresenta lo stato aggiornato dei perimetri considerati negli elaborati cartografici di progetto.
Il progetto 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. 52 Parte II del 23/12/2020.
Il progetto di coltivazione proposto è stato sviluppato con delle forti limitazioni imposte dall'articolazione del PABE che ha definito un perimetro per le attività a cielo aperto che pone forti limitazioni allo sfruttamento del giacimento che possono sommariamente essere riassunte nei seguenti argomenti:

- Il PABE destina all' attività estrattiva una porzione di area in cui affiora del materiale sterile, formazione degli "Scisti Sericitici";
- Non consente una coltivazione in sotterraneo a nord della cava Nocellaio, che ha una espansione limitata a ENE per la presenza della formazione degli "Scisti Sericitici", sul lato opposto la coltivazione è impedita sia a cielo aperto che in galleria;
- Non è consentita la coltivazione per i primi 5 anni della porzione NNE del giacimento, pur essendo questa paesaggisticamente meno visibile dall'abitato di Arni e già oggetto di interventi di coltivazione, quindi non trattandosi di area vergine;
- Nella cava Prunetti la coltivazione in sotterraneo è decisamente limitata verso Nord e praticamente inattuabile se non al di sotto dell'attuale piazzale e quindi ricreare delle gallerie partendo dall'esterno dello stesso, la coltivazione in galleria ad Est di questo cantiere non può essere eseguita dalla parte esterna, al di sotto dei vecchi fabbricati in quanto in questa zona affiorano degli Scisti Sericitici;
- La coltivazione a cielo aperto nella parte NNE, oltre che essere impedita per i primi cinque anni è consentita per una fascia con una larghezza di circa 30/35 m, tra due zone in cui è impedita la coltivazione così che si creerebbe una trincea tra pareti verticali.

Quanto premesso non tenendo conto, sia della fratturazione dell'ammasso che dell'andamento dei "corsi" di marmo, quindi della giacimentologia.
Fatta questa necessaria premessa ,che è stata alla base del ricorso presentato dalla società contro il PABE approvato dal Comune di Stazzema, viene presentato il presente progetto di coltivazione e ripristino per iniziare quanto meno ad eseguire le opere di messa in sicurezza, predisporre un piano che seppure non nelle migliori condizioni possa comunque essere economicamente sostenibile e iniziare la ripresa della coltivazione di un giacimento che l'azienda reputa di grande importanza per la qualità dei materiali presenti, che nelle attuali condizioni di mercato, hanno un positivo riscontro commerciale.

2 Scheda informativa

SCHEDA INFORMATIVA	
Denominazione cava	Cava Fantastico
Anagrafica dell'azienda Titolare richiedente	Fantastico cava Arni s.r.l. via Barsanti, nr.9- 55045 Pietrasanta (LU) Amministratori : Barsi Lorenzo, Pocai Giuliano email : fantasticocavaarnisrl@pecimprese.it
Titolo di disponibilità dell'area di coltivazione	Disponibilità per proprietà nel comune di Stazzema
Inquadramento geografico	CTR 1:10.000 nr 249110
Inquadramento catastale	Comune di Stazzema: Foglio 1 mappali 8 e 10
Durata della coltivazione	9 anni
Perimetro dell'area autorizzabile dal PABE a cielo aperto	15.961 mq
Perimetro destinato alla coltivazione Attiva incluse gallerie	10.085mq
Perimetro oggetto del ripristino ambientale Perimetro aree non modificate dal progetto	7.0221mq 5.786 mq circa
Tipologia dei materiali estratti	Fantastico, Arabescato e marmo Bardiglio
Volume totale estratto	**mc 108.584**
Volumi dei materiali ornamentali estratti	**mc 31.730***
Volume di derivati dei materiali da taglio	**mc 53430***
Volume dei rifiuti di estrazione	**mc 23.430***
Volumi annui dei materiali estratti (ops)	**mc 9.462 * di cui 3.525 di blocchi ornamentali (37%)**

*arrotondato

Dalla tabella precedente risulta che le Quantità Sostenibili del presente progetto, ai sensi del PRC e del PABE approvato, sono pari a mc 85.160*.

3 Autorizzazioni vigenti

La società Fantastico Cava Arni s.r.l. non dispone di una autorizzazione alle attività estrattive per la cava Fantastico, si tratta quindi di una riattivazione di cava inattiva ai sensi del PIT/PPR, resa possibile dalla vigenza del PABE approvato dal Comune di Stazzema con deliberazione nr.50 del 26/11/2020.
La documentazione allegata al presente progetto viene quindi presentata per l'ottenimento del PAUR necessario allo svolgimento delle attività estrattive, comprensivo di Pronuncia di compatibilità Ambientale. La documentazione viene presentata anche per l'ottenimento della necessaria autorizzazione paesaggistica ai sensi del D.Lgs.42/2004.

4 Metodo di coltivazione

La cava Fantastico Arni è stata operativa sino agli inizi degli anni ottanta del secolo scorso, quando venne abbandonata in conseguenza di assenza di richieste di questa tipologia di marmo ed in conseguenza delle difficoltà tecniche di lavorare questa tipologia di marmo, in cui la presenza di spessi livelli di fillosilicati, impediva di tagliare lastre prive di rotture.
Il metodo di coltivazione che verrà adottato non prevede l'utilizzo di esplosivo, ma esclusivamente macchine a catena o filo diamantato. La coltivazione avverrà per splateamento di pannelli omogenei, con la creazione di gradoni regolari nelle porzioni di ammasso più acclive per evitare la creazione di pareti verticali continue. La coltivazione avverrà a cielo aperto nella cava denominata Nocellaio e con coltivazione mista in quella definita Prunetti, in quanto partendo da una coltivazione a cielo aperto si procederà, raggiunta al quota intermedia di 1114 m alla creazione di una gallerai esplorativa sul lato ovest del giacimento.
La coltivazione prevede di creare delle platee con altezza non superiori a 7 m, anche se l'altezza finale tra i vari livelli potrà essere superiore. Per ottenere le quote finali gli sbancamenti saranno suddivisi in platee parziali la cui altezza non supererà i 7 metri. Solo nella parte superiore dell'ammasso, in corrispondenza di vecchi tagli, si avranno abbattimenti di messa in sicurezza che implicano altezza di taglio superiori a 7 metri, dovendo necessariamente abbattere questi volumi con una sola operazione.
Le attività potranno essere eseguite contemporaneamente nei due cantieri, a seconda delle scelte aziendali, prima in un cantiere e poi nell'altro, anche in funzione delle qualità di marmo richiesto dal mercato. In sostanza avremo una sola cava con due cantieri che potranno operare anche contemporaneamente , essendo distanti tra loro e quindi non interferenti.
Il materiale, dopo la sua estrazione, potrà essere riquadrato nella zona di taglio o essere spostato nel piazzale principale dove potrà essere riquadrato in blocchi regolari e di minore dimensione. Nelle tavole di progetto è stata indicata la zona di accumulo dei derivati dei materiali da taglio, mentre non viene riportata la zona di accumulo dei rifiuti di estrazione non essendo presente, nei primi anni, un'area da destinare a ripristino in contemporanea con le attività di scavo.
La parte centrale della cava Prunetti è costituita dall'accumulo di materiale lapideo già tagliato e staccato, dal resto dell'ammasso, lasciato in posto al momento dell'abbandono delle attività negli anni ottanta.

5 Fasi operative

5.1 Stato Attuale (Tav. 11)

Nella tavola 11 viene riportata la topografia attuale a cui è sovrapposta l'articolazione del PABE. L'area destinata ad attività di coltivazione a cielo aperto è priva di retino colorato, quella in cui è possibile sviluppare attività in sotterraneo, che si sovrappone alle aree con retino di colore verde chiaro che è rappresentata da una retinatura con righe orizzontali. Il cantiere Nocellaio presenta un piazzale a quota 1088 m di forma rettangolare racchiuso tra tre pareti ad elevata inclinazione che si raccordano alla quota di 1110 m . Alla base del piazzale è presente la viabilità di comparto che collega la strada di fondovalle con i cantieri, che necessita di interventi di ripulitura e modesti ampliamenti, mantenendo per tutta la sua estensione una larghezza sufficiente al passaggio di mezzi meccanici. Solo in un ristretto tratto, tra il cantiere Nocellaio e quello Prunetti, sarà necessario allargare la viabilità verso monte, portandola ad una ampiezza di almeno 5 metri. Questo adeguamento avviene in area destinata a coltivazione a cielo aperto e quindi potrà essere eseguito nell'ambito dell'attività di estrazione. Il cantiere Prunetti presenta un piazzale esterno a quota 1107 m, che tramite un'apertura tra pareti verticali, comunica con un altro piazzale, inizialmente allungato in direzione NNW e che si amplia in direzione ovest , formando un ampio slargo di forma geometrica irregolare contornata da pareti subverticali. Questo piazzale che si trova ad una quota di circa 1110 m è completamente ricoperto da blocchi ed informi lasciati nell'ultima fase dell'attività degli anni ottanta del secolo scorso (Fig.1). Il materiale staccato e lasciato in posto è costituito da blocchi parzialmente riquadrati e da grossi blocchi rocciosi che furono spostati con esplosivo verso la parte centrale del piazzale, ma non riquadrati presentando diversi livelli scistosi, che all'epoca, non consentivano di ottenere blocchi di forma commerciale privi di "fratture" e pertanto

vennero abbandonati, non disponendo delle attuali tecniche di risanamento dei blocchi e lastre con resine.
Attorno al piazzale principale sono presenti alte pareti verticali e diversi sottotetti che andranno bonificati per consentire di operare in sicurezza.
Sul lato sud-sudovest del piazzale è presente un ripiano e due gradoni orizzontali che verso sud si raccordano alla morfologia naturale del versante. Il lato est nord-est del piazzale è formato da un'alta parete di cava interrotta da un ripiano a quota 1115 m.

Fig. 1 Vista Piazzale interno con grossi massi staccati ed in parte riquadrati

5.2 Attività di coltivazione

Il progetto di coltivazione verrà realizzato in due fasi della durata di 9 anni , la prima delle quali, della durata di 5 anni, è suddivisa in due sottofasi a e b, al fine di rappresentare le attività intermedie che non saranno più presenti alla fine delle attività. La coltivazione verrà condotta, in entrambe le fasi, con gli stessi macchinari, mentre il numero delle maestranze verrà aumentato quando l'attività sarà a regime. La coltivazione potrà iniziare indifferentemente da ogni cantiere, escludendo nella prima parte del progetto (prima fase), le attività previste nel settore NNE, come previsto nel PABE approvato. Il settore NNE non subirà alcuna modifica per i primi cinque anni di autorizzazione, prevedendo nella fase successiva una coltivazione quasi esclusivamente in sotterraneo e ritenendo poco attuabile la coltivazione a cielo aperto prevista in questa area dal PABE:

5.3 Prima fase attività di coltivazione sottofase a) o fase intermedia (Tav.12a)

Prima di iniziare le attività di coltivazione si dovrà organizzare il cantiere, che comporta la sistemazione della strada di accesso sul lato est e sud del cantiere e la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità che lo colleghi alla viabilità di comparto con un ramo di strada di arroccamento che partendo dalla curva a quota 1086 , consenta di raggiungere la quota 1100 m dopo avere livellato a monte l'attuale viabilità asportando il detrito accumulato tra il guado e la strada di accesso al cantiere. Questa viabilità di arroccamento verrà costruita appoggiandosi al detrito esistente e creando dove necessario una modesta

bastionatura con massi prelevati dal piazzale attuale. L'esecuzione della viabilità alternativa prevede la sola fase di scavo per asportazione di materiale detritico, senza ricorrere quindi a scavi in roccia e riporti. Nella Fig.2 viene riportato lo stato attuale e l'indicazione del materiale da asportare e del tracciato di nuova viabilità che è stato poi rappresentato nella tavola di progetto. La bastionatura servirà unicamente per contenere il primo tratto di viabilità, che avrà una pendenza maggiore, ma l'altezza di questa sarà inferiore a 2 metri servendo solo per contenere lateralmente la scarpata in detrito, poiché lo spessore dei detriti e sufficiente spesso a sostenere il passaggio dei messi meccanici. Nella seconda fase del progetto il detrito a monte di questa viabilità verrà progressivamente ridotto rendendo quindi non più necessaria la bastionatura di contenimento della scarpata superiore.

Fig.2 Tracciato indicativo della viabilità alternativa di accesso al cantiere

Sistemata la viabilità alternativa si provvederà anche alla pulizia di quella esistente, tagliando i cespugli e arbusti che sono cresciuti sul suo tracciato e ripulendo la stessa da massi, riportandola così in uno stato normale di transitabilità. Questa viabilità necessità di un nuovo raccordo con quella esistente, nella zona della curva a quota 1035 m , dove fu interrotta dalla asportazione abusiva di parte del detrito.
Sistemate le viabilità di accesso al cantiere si provvederà alla sistemazione dell'area dei servizi ed alla predisposizione delle infrastrutture e degli impianti, idrico, elettrico e aria compressa, consistenti disposizione dei cablaggi di collegamento, la disposizione della vasca di raccolta delle Ampp e delle vasche di raccolte delle acque necessarie al processo produttivo. Non essendo presente una sorgente prossima al cantiere e visto che il torrente è prevalentemente secco, si utilizzeranno le acque meteoriche ricadenti sui piazzali per la raccolta delle acque necessarie nelle attività estrattive. Per questa ragione i piazzali verranno verso valle delimitati da un rilevato che consenta per quanto possibile di creare una zona di raccolta delle acque meteoriche.
Nel cantiere Nocellaio verrà creato un ampio piazzale di forma geometrica regolare alla quota 1088 m, asportando progressivamente e con ribassi successivi i rilievi presenti sia a ESE che WNW. Per ottenere il piazzale saranno necessarie delle rampe di raccordo con la base dello stesso, che non vengono rappresentate nelle tavole di progetto poiché verranno rimosse quando non più necessarie. A monte del piazzale si creeranno tre gradoni alle quote 1097,1106 e 1110 m , di ampiezza finale di 2 m. Il gradone superiore sarà accessibile dalla viabilità che verrà creata tra il cantiere Prunetti e Nocellaio a seguito del ribassamento delle quote nel cantiere superiore.
Nella parte ovest del cantiere Prunetti, si provvederà inizialmente a sistemare la traccia della viabilità esistente che risulta mancante in alcuni punti e che collega l'attuale piazzale a vetusti edifici degli anni sessanta. Questa viabilità consentirà di raggiungere quota 1130 m e quindi di ritagliare il profilo morfologico sino alla quota 1120 m. Prima di portare la quota a 1120 m si procederà a tagli di messa in

sicurezza delle porzioni superiori delle pareti aggettanti per eliminare quelle porzioni di ammasso che presentano condizioni di precaria stabilità o comunque fratture in ribaltamento verso il piazzale interno della cava.
Nella Fig.3 si riporta un'immagine con evidenziata l'area che dovrà essere tagliata per la messa in sicurezza dell'area sottostante. Il taglio di messa in sicurezza arriverà sino alla verticale del taglio della parete ortogonale alla porzione da eliminare.

Fig.3 quota 1130 m, in rosso e porzioni rocciose da tagliare per messa in sicurezza con tagli verticali

Il taglio di questa porzione consentirà successivamente di poter operare al di sotto di questa parete senza il pericolo di caduta di masse rocciose per la presenza di fratture in toppling. Preliminarmente o contemporaneamente a questa operazione si potrà intervenire nella parte esterna del giacimento andando a ritagliare quella porzione di roccia presente all'ingresso del piazzale interno, sino alle quote di progetto, lasciando verso l'esterno, come indicato nella tavola, una porzione di roccia vergine in posto che faccia da quinta per schermare le attività che avverranno all'interno del piazzale, e renderle meno visibili dall'abitato di Arni (Fig.4).

Fig.4 porzione di roccia da rimuovere in rosso, solo indicativo, in giallo area da conservare come quinta a protezione della visuale verso l'abitato

Sul lato interno del piazzale una volta eseguite le operazioni di messa in sicurezza potranno essere ritagliate tutte le masse rocciose già staccate ed ivi presenti per configurare il piazzale nella forma e geometria finale, come indicato nella tavola di progetto.

Sul lato opposto per consentire di riprofilare le pareti verticali presenti e quindi consentire la coltivazione delle masse più importanti del giacimento, è necessario costruire una strada di arroccamento che partendo dalle quote del piazzale attuale consentano di tracciare una viabilità in direzione NNE , utilizzando la viabilità che portava alla cava Le Conche, sino alla quota 1120 m e da qui curvare in direzione opposta per raggiungere la quota di 1130 m. Questa vecchia viabilità risulta ben visibile dalla topografia e anche nella Fig.5.

Fig.5 viabilità esistente per cava le Conche e tracciato schematico della nuova viabilità di arroccamento

Il primo tratto della viabilità di progetto prevede solo un ampliamento della viabilità attuale, la cui larghezza è variabile da 3 a 3,50 m , ed un nuovo tracciato dalla curva sino alla quota di arrivo, con scavo completamente in roccia. La creazione di questa viabilità di arroccamento prevede scavi in roccia, senza praticamente riporti ed una durata limitata nel tempo, in quanto entro la fine del 5° anno di attività non sarà più utilizzata e potrà dunque essere rispristinata. Per questo motivo nella Ta.12b , la viabilità non viene più rappresentata in quanto non sarà più necessaria per la coltivazione e dunque sarà, prima della fine della fase, oggetto di un ripristino con accumulo di materiale fine e raccordo con la morfologia pre-esistente ed inizio di una piantumazione.
Eseguita la viabilità si potrà procedere con la creazione di un primo gradone per raggiungere il ripiano posto alla quota 1139 m. Da questo gradone si potrà eseguire la bonifica della porzione sovrastante che forma a tetto un prisma roccioso di forma triangolare con un volume di circa 2900 mc (Fig.6). Il taglio di questo prisma potrà essere eseguito in sicurezza lasciando le macchine sul ripiano raggiunto dalla viabilità. Il taglio della porzione aggettante posta ad ovest di questo prisma verrà eseguito ultimata l'eliminazione di questa porzione rocciosa.

Fig.6 prisma di roccia da abbattere per messa in sicurezza

Sul lato occidentale del giacimento verrà realizzata una galleria di prospezione che si svilupperà a partire dalla quota 1114 m ed avrà una altezza di 6 metri con uno sviluppo complessivo su una superfice di circa 863 mq. Questa galleria prevede uno scavo di 5180 m3 poiché la galleria ha una altezza di 6 m. L'ampiezza della galleria nel tratto iniziale sarà di 9,60 m per una altezza iniziale di 6 m. La galleria dovrebbe interessare il corso del marmo Fantastico e servirà anche per capire l'andamento della formazione degli Scisti Sericitici e quindi per poter poi nella fase successiva procedere con il ribassamento del piano di lavoro.
Alla fine della prima sottofase avremo pertanto la seguente configurazione, vedi Tav-12a:

a- Cantiere Prunetti
- un gradone continuo alla quota 1139 m con una parete verticale sul lato NNW;
- una viabilità di arroccamento sul lato e ENE di collegamento tra il gradone di quota 1139 ed il piazzale principale a quota 1107 m ;
- un ampio piazzale alla quota 1107 m;
- un ripiano alla quota 1120 m;
- pareti verticali su tutti i lati del piazzale principale;
- Una galleria tra la quota 1114 e 1120 m.

b- Cantiere Nocellaio
- Un piazzale rettangolare a quota 1088 m;
- Tre gradoni regolari alla quota 1097, 1106 e 1110 m
- Una viabilità di raccordo tra il cantiere Prunetti e quello del Nocellaio.

5.4 Prima fase attività di coltivazione sottofase 1b o fine prima fase (Tav.12b,)

Nella seconda sottofase, rappresentata nella tavola Tav.12b, in continuità con la precedente si completerà il taglio dell'ammasso posto a w del gradone di quota 1139 m.
Si procederà quindi a ribassare questo ripiano lasciando un gradone alla quota 1139 m, contemporaneamente si ribasserà l'area posta tra il gradone e la viabilità di accesso , lasciando sempre un gradone verso monte. Il primo gradone avrà quota1139 m mentre quelli successivi saranno ad una quota di 1130 e 1120 m . Con il completamento dei suddetti gradoni potrà essere eliminata e ripristinata la strada di accesso.
Con i tagli successivi si otterrà la morfologia presentata nella Tav.12b, che prevede :

- un ampio piazzale alla quota 1107 m contornato sul lato N e NNE da tre gradoni e da due tagli a L sul lato S;
- un ripiano alla quota 1120 m;
- un'area servizi a quota 1107 m;
- il mantenimento della viabilità di raccordo con la cava Nocellaio;
- il mantenimento delle quote e morfologia del cantiere Nocellaio come nella precedente sottofase,
- nessuna variazione nella galleria di coltivazione a quota 1114 m.

5.5 Seconda fase (TAV.13 E 14)

Per la rappresentazione della seconda fase sono state realizzate le Tav.13 e Tav.14, la prima delle quali riporta lo stato di progetto con sovrapposta l'articolazione del PABE per la verifica della conformità del progetto rispetto al piano attuativi vigente. La seconda fase ha una durata di quattro anni tenendo presente che il PABE è stato approvato più di un anno fa , quindi l'autorizzazione estrattiva non potrà essere superiore al periodo di validità del PABE.
In questa fase si aprirà una galleria di coltivazione nella zona ENE dell'area destinata ad attività estrattiva, dopo aver creato uno ripiano esterno alla quota 1115 m . Si creeranno due gallerie parallele con una luce di 11 x 6 m di altezza che avranno una direzione NW , con lunghezze diverse, per poi allargarsi entrambe con uno scavo in direzione ortogonale all'asse delle gallerie. La galleria più orientale avrà il portale di ingresso in un taglio preesistente, oggi parzialmente coperto da materiale già tagliato e lasciato in posto, mentre in quella occidentale dovrà essere creato un taglio verticale per impostare il portale.
La coltivazione si svilupperà su di una superfice di circa 2.200 m con una altezza massima di 6,0, prevedendo quindi di mantenere la quota di ingresso.
Nel cantiere Prunetti verrà abbassato il piazzale da quota 1107 a 1100 m su tutta la sua superfice, mentre in quello del Nocellaio, si abbasserà il piazzale dalla quota 1088 a 1081 m. La seconda fase prevede un volume di scavo maggiore della prima pur avendo una durata di quattro anni, anziché cinque in quanto verranno eseguiti interventi in aree ampie con coltivazione già impostata. Il ribasso del piazzale nel

cantiere Prunetti comporterà anche la riduzione del ravaneto con il completamento dell'asportazione dello stesso fino alla quota indicata nella tavola di progetto e la realizzazione di un rilevato in roccia con gradoni per ridurre la velocità delle acque.

6 Periodo di validità

Il progetto avrà una durata complessiva di 9 anni suddiviso in due fasi: una della durata di 5 anni, l'altra della durata di 4 anni.

7 Calcolo dei volumi

La coltivazione avverrà sia a cielo aperto che in galleria all'interno dell'area destinata dal PABE alla coltivazione e riportata nelle tavole dell'articolazione come zona priva di retino, per la coltivazione a cielo aperto, (art.15 delle NTA), o con retino a righe orizzontali per quella in sotterraneo, che si sovrappone all'area con retino verde chiaro "Aree dei caratteri paesaggistici", (art.13 delle NTA), in cui non è consentita l'attività estrattiva ordinaria bensì quella in sotterraneo.
Il calcolo dei volumi è stato eseguito per le due fasi di progetto e si è tenuto conto degli interventi di messa in sicurezza, che il PRC consente possano essere pari al 5%, art13 comma 8 della Disciplina , in quanto sono presenti delle masse rocciose, è necessario abbattere per rendere sicuro il cantiere. Queste masse, individuate nella Tav.15 e calcolate in circa 2.907 mc come volume in banco, non verranno incluse nel calcolo degli OPS. Va evidenziato inoltre che all'interno del piazzale del cantiere Prunetti sono presenti grosse masse rocciose già staccate dall'ammasso principale, in parte riquadrate che vennero lasciate negli anni ottanta quando fu decisa l'interruzione delle attività. Questa massa di roccia stimata in circa 4.850 mc in banco, è fortemente fratturata ed è stata considerata come volume già abbattuto, precisando che il calcolo del volume è forfettario, vista la difficoltà nel valutare l'andamento del piano sottostante all' accumulo di questi blocchi.
I volumi riportati nella tabella di produzione vengono indicati in banco con una densità di 2,7 ton a mc e riferiti ai volumi di scavo, nella prima tabella e nelle seconda ai quantitativi del volume sostenibile.

Tabella 1 – Volumi di estrazione in banco

Fase operativa	**Volume estratto M3**	**Blocchi ornamentali mc**	**Derivati da taglio**	**Rifiuti di estrazione ai sensi 117/2008**
Detriti già presenti nel sito di estrazione e asportati nel progetto			15.500**	
Messa in sicurezza del sito	2.900	0	2900	0
Volume già abbattuto	4.850	970	3.880	0
Prima fase a cielo aperto *	31.100	9.330	12.800	9.000
Prima fase galleria *	5.180	1554		3600
Totali* prima fase	44.030	11.845	19.580	12.600
Seconda fase a cielo aperto	46.184	13.855	29.300	3.029
Seconda fase in galleria Prunetti	5180	2.070	1.310	1.800
Seconda fase galleria Le Conche	13.200	3.960	3.240	6.000
Totali* seconda fase	64.564	19.855	33.850	10.830
Totali prima e seconda fase	108.584	31.730	68.930	23.430

* i volumi sono stati arrotondati

**I volumi già presenti in sito 21.000 sono stati trasformati in volume in banco

Dalla precedente tabella risulta che i volumi commercializzati come derivati dei materiali da taglio saranno 68.930 nei nove anni di attività del progetto. A cui si aggiungono circa 1342 mc derivati dai lavori di messa in sicurezza. Pertanto i derivati dei materiali da taglio saranno circa 70.000 mc.

In applicazione al PRC regionale art. 13 comma 11 viene riportata nella successiva tabella il volume abbattuto, le percentuali di materiale ornamentale e derivati commercializzati; le rese in blocchi commerciali come imposto dal PRC che devono essere non inferiori al 30% del volume commercializzato. Nel nostro caso questa percentuale è del 31% .

Tabella 2- Volumi OPS e rese

Fase operativa	**Volume abbattuto**	**Blocchi ornamentali mc**	**Derivati da taglio**	**Totale commercializzato**	**% resa PRC**	**% blocchi su abbattuto**
Volume già abbattuto	4.850	970	3.880			
Prima fase a cielo aperto *	31.100	9.330	12.800			
Prima fase galleria *	5.180	1554	0			
Totali* prima fase	44.030	11.845	19.580	31.425	37	26
Seconda fase a cielo aperto	46.184	13.855	29.300			
Seconda fase in galleria Prunetti	5180	2.070	1.310			
Seconda fase galleria Le Conche	13.200	3.960	3.240			
Totali* seconda fase	64.564	19.855	33.850	53.705	37	30
Totali prima e seconda fase	105.694	31.700	53.430	85.160	37	29,9

*Volumi arrotondati

Dal calcolo degli OPS sono stati tolti i volumi del materiale da abbattere per opere di messa in sicurezza ed i volumi dei detriti, ravaneto, già presente nel sito di estrazione, non compaiono quindi 2900 mc e 15.500 mc indicati nella tabella 1, in conformità al PRC.

Il volume utilizzato dal progetto previsto dal PABE approvato dal Comune è quindi pari a 85.160 mc in 9 anni di attività di cui 31.425 nei primi cinque anni e 53.705 nei successivi 4 anni. La percentuale di blocchi rispetto al volume abbattuto, pari al 29,9 % è in linea con il PRC che richiede che almeno il 25 % del volume abbattuto sia costituito da blocchi commerciali. La resa in blocchi è del 31 % rispetto al volume commercializzato.

8 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 Fantastico cava Arni s.rl. opererà nel modo seguente:

a- *Blocchi, lastre ed affini*: tutta la produzione derivante dalla cava Fantastico Arni sotto forma di blocchi ed informi verrà trasportata nei depositi dei soci che si trovano a Pietrasanta e Massa. I blocchi regolari, escludendo quindi gli informi, verranno trasformati in lastre e venduti come tali. Le lastre trasformate dall'azienda manterranno la numerazione di cava e sarà quindi possibile risalire alla loro origine e verificare la successiva destinazione. Gli informi saranno venduti a clienti italiani o esteri. Per poter controllare il prezzo di mercato non saranno venduti blocchi a meno che questi non siano necessari agli acquirenti di lastre, per lavorazioni particolari, quali spessori , colonne e balaustre. Tutti i blocchi verranno quindi trasformati, fatta l'eccezione precedente, in lastre direttamente dai soci dell'azienda. Entrambi i soci della Fantastico cava Arni srl dispongono di deposito e show room per la vendita delle lastre, quindi contribuiscono direttamente all'implementazione della filiera produttiva.

b- *Derivati dei materiali da taglio*: per questi prodotti il loro utilizzo in filiera corta è più semplice in quanto la società Fantastico cava Arni 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.

9 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 53.430 mc in banco, ossia circa 144.000 tonnellate, di cui 19.580 mc nella prima fase e 33.850 mc nella seconda. Il volume della prima fase equivale ad una produzione media annua di 3.916 mc, ossia 10.573 tonnellate anno. Per tenere conto dell'incremento dei volumi nella seconda fase e quindi ottenere un valore medio per tutta la durata del progetto si considereranno, sia per il calcolo delle emissioni in atmosfera, che per l'impatto del traffico un volume pari a 53.430 mc, ossia 5.937 mc o 16.029 tonnellate annue. Il materiale detritico venduto come derivato a società di produzioni di inerti, trattandosi di materiale "colorato", quindi non mescolabile con il Bianco Carrara, per essere utilizzato dalle imprese di produzione di inerti deve essere venduto e caricato su camion contribuendo al costo di una parte delle spese di trasporto. Nel comprensorio apuo- versiliese sono comunque presenti diverse aziende che utilizzano questa tipologia di marmo per la produzione di inerti da costruzione, a cui l'azienda potrà vendere questi sottoprodotti. Per la cessione dei derivati da taglio l'azienda stipulerà con queste società un contratto di vendita registrando, gli inerti come sottoprodotti e cedendoli con DDT. Nelle tavole di progetto viene indicata in forma schematica la zona di accumulo dei derivati, che potranno rimanere in cantiere per un periodo variabile, comunque inferiore a 5 mesi e con volumi di accumulo di circa 500 mc a cantiere. 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 nelle Tav.12a,12b, 13 e 14 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 prevede verso l'esterno una zona di raccolta delle AMD, costituita da una barriera formata da sacchi di materiale plastico idonea per raccogliere le acque che dilaveranno il cumulo di detriti e da cui le acque saranno recapitate in sacchi filtranti e quindi alla vasca di contenimento delle acque di processo chiarificate. La gestione dei derivati dei materiali da taglio è trattata nell'Elaborato D- Gestione dei derivati dei materiali da taglio a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

10 Impianti e macchine

La cava verrà dotata dei seguenti macchinari:

Tipologia macchinario	Quantità
Pala meccanica tipo cat 988	1
Escavatore tipo cat 35	1
Catena diamantata Benetti o similare	2
Macchine a filo diamantato tipo Benetti o similare da marmo	4
Generatore da 175 kw	1
Compressore da 200 lt	1
Martello a fondo foro	1

Dotata delle 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 10.000 lt	3
Vasca di raccolta AMPP da 9 m3 dotata di tubazione di separazione AMSP	1

La cava verrà 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.

11 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. 2 operatore macchine movimento con funzioni di sorvegliante;
- nr. 3 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.

12 Rumore

Viene allegata alla presente relazione la “ Valutazione di Impatto acustico” eseguita dal tecnico Ing. Castagna.
L’area di progetto è inserita in classe acustica VI (Fig.7), 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.

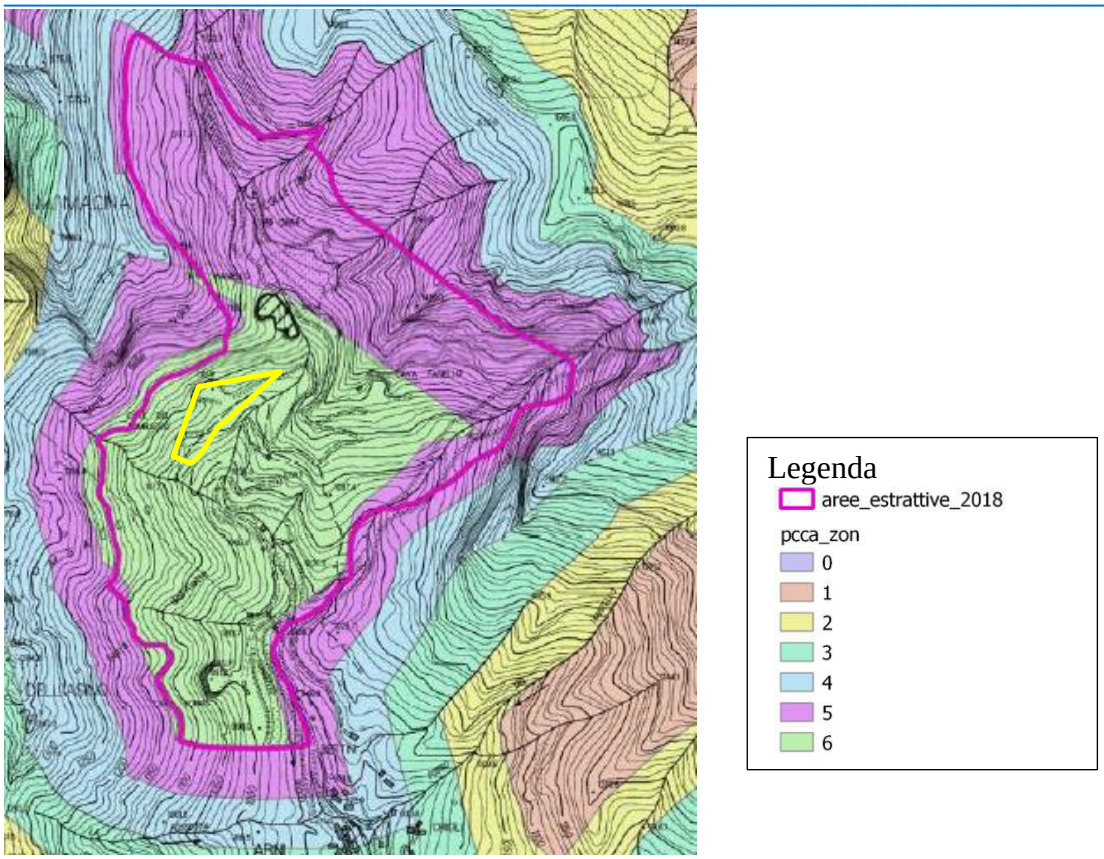


Fig.7 zonizzazione acustica area di progetto (in giallo schematizzazione area di intervento)

13 Approvvigionamento, fabbisogno idrico e ciclo delle acque

La società si approvvigionerà attraverso la raccolta delle acque meteoriche ricadenti sui piazzali utilizzando le acque di prima pioggia (AMPP) e facendole confluire in una vasca di sedimentazione dotata di pozzetto separatore bypass a due livelli. Dalle vasche di raccolta e trattamento delle Ampp, le acque saranno inviate ad un sistema di filtraggio a sacchi e da questo alle vasche di raccolta.
Per le acque di lavorazione verrà adottato un sistema a circuito chiuso , che consente di recuperare le acque alla base dei tagli, di inviarle ad un sistema filtrante , costituito da sacchi drenanti e sotto vasche, da cui saranno inviate alle vasche di raccolta. Non si ritiene 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 è costituito da 4 cisterne di raccolta delle acque chiare della capacità totale di 10 mc, da due vasche di raccolta delle AMPP, una per ogni cantiere e da impianti di filtraggio costituiti da un sacco filtrante integrato con una sottostante vasca di raccolta e recupero. Uno di questi impianti viene messo nei pressi delle vasche di raccolta per il trattamento delle acque provenienti dalla vasca delle AMPP, altri due saranno posizionati nei pressi della zona di lavorazione per evitare che le acque ricche di marmettola circolino sui piazzali di lavoro. La raccolta delle acque reflue sui piazzali avverrà con sacchi di materiale plastico riempiti di sabbia per formare dei cordoli non dilavabili, da disporre nella zona di taglio e da cui le acque ricche di marmettola sono fatte convogliare verso una zona più depressa che è ricoperta da un telo impermeabile fissato al suolo da sacchi di materiale plastico, (Fig.8).

Fig.8 predisposizione della zona di raccolta delle acque di lavorazione con telo impermeabile e sacchi di sabbia

Le acque reflue devono essere raccolte in un punto più prossimo alla zona di taglio e comunque gestite con cordoli costruiti con sacchi di pvc riempiti di sabbia, che consentono di compensare le irregolarità del terreno e di creare delle pozze isolate dall'ammasso roccioso, ma soprattutto facilmente posizionabili e non dilavabili. 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 però 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 11 mesi di attività, circa 270 gg, per 4 ore di esercizio per le due macchine a filo diamantato e 1 ore per la perforatrice si ottiene:
Filo diamantato 900lh x4x2x270gg = 1.944.000 l/anno
Perforatrice 42lh x2x1h x 270 gg = 22.680 l/anno
Il fabbisogno totale teorico di acqua per 11 mesi di attività risulta pertanto di 1.966.680 l/anno, pari a 1.966 mc, a cui corrisponde un fabbisogno giornaliero teorico di 7,28 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 2,18 mc al giorno.
Il ciclo delle acque come schematizzato nella tavola *2AMD-impianti di trattamento e raccolta acque meteoriche* è il seguente:

- L'acqua piovana viene convogliata verso una vasca, o più vasche, in ferro con capacità 20 mc (vasca Ampp), per il cantiere Prunetti e di 15 mc per il Nocellaio, attraverso un pozzetto separatore dotato di un bypass con tubazioni a due livelli. Le acque meteoriche dilavanti AMD che cadono sui piazzali vengono fatte convogliare verso la vasca di raccolta, dove è stata costruita una canalizzazione di invito che consente di raggiungere il pozzetto separatore bypass a due livelli. Le Ampp vengono accumulate nella vasca sino al raggiungimento della sua massima capienza, mentre le eccedenze in arrivo (AMSP, vengono deviate dal pozzetto separatore bypass e fatte passare in un desoleatore e quindi recapitate nell'alveo sottostante.
- Le acque di processo vengono raccolte al piede della zona di taglio costruendo delle barriere di sacchi in pvc attorno alla zona di lavoro e fatte confluire in una depressione rivestita di tessuto impermeabile e inviate con una pompa ad immersione agli impianti di filtraggio a sacco (sf+V2), posta nelle adiacenze. Le vasche sf+V2 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 (V1).

- I sacchi filtranti quando raggiungono 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 vasca di raccolta coperta da un telo impermeabile per non essere bagnati dall'acqua piovana e quindi rischiare perdite e dilavamento del fango essiccato.
- Quattro cisterne in metallo della capacità di circa 10 mc (V1), o di volumetria diversa a seconda di cosa si reperisce sul mercato, contengono le acque chiarificate provenienti sia dalla Vasca Ampp che dalle vasche sottostanti i sacchi filtranti.

La cava disporrà di un bagno chimico e non avrà una cucina quindi non vi è necessità di richiedere lo scarico delle acque domestiche.
Nella tabella seguente vengono riportate le dimensioni e tipologia delle vasche o cisterne che verranno utilizzate in ciascun cantiere. Perciò, le quantità vanno raddoppiate.

Tipo di vasca	Volume	Utilizzo	Quantità	Volume totale mc	Materiale	Caratteristiche costruttive
Vampp	30	Raccolta e trattamento	2 (3)	30*	Metallo	Parzialmente interrate
Cisterna V 1	10	Raccolta acque chiare	5	50*	Metallo	Fuori terra
Sacchi filtranti e sottovasca	1	Raccolta fanghi ed acque depurate	2	2	Metallo	Fuori terra
desoleatore	1	Raccolta oli	1	1	PVC	Fuori terra

*Le dimensioni delle vasche sono calcolate considerando l'ampiezza massima delle aree nella fase finale di progetto.

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.

14 Interferenza con il demanio idrico

Nella Tav.17 viene riportata l'interferenza con il demanio idrico ed indicate le zone dove sono presenti i guadi a raso che mettono in comunicazione l'area demaniale. Il progetto è quindi accompagnato dalla domanda di concessione delle aree demaniali. Nel progetto è prevista anche la sistemazione di una parte del canale che ricade a cavallo tra la proprietà e l'area demaniale, come opera di sistemazione idraulica del torrente, oggi ingombro da grossi volumi di detriti scaricati nell'alveo, prevalentemente, dalle passate attività della cava Tombaccio posta sulla sponda orografica sinistra del Torrente Secco e che è stata operativa sino alla metà degli anni 90 del secolo scorso.

15 Carburanti e lubrificanti

Si prevede un consumo annuale di circa 100.000 litri di gasolio ed un consumo di 100 litri di oli lubrificanti di varie tipologie. I carburanti vengono conservati in una cisterna omologata da 3.000 l, 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 che verrà utilizzata sarà 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 superfice 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 alla fine di ogni operazione, nel caso si dovessero tenere anche temporaneamente in cantiere sarà disponibile un contenitore plastico per la raccolta di stracci e carta.
Le operazioni di manutenzione avverranno sui piazzali di taglio 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 verrà dotata infatti di panni e prodotti oleo assorbenti per il contenimento delle perdite accidentali di oli e lubrificanti. Per una maggiore sicurezza ambientale si utilizzeranno esclusivamente oli biodegradabili sia per le macchine operatrici che per le attrezzature di cava, mentre per i grossi mezzi meccanici saranno impiegati oli minerali.

16 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 ed al trasporto a destino. Il carico su camion verrà, invece, eseguito dalla società Fantastico cava Arni che avrà anche il compito di organizzare l'area di raccolta dei derivati, che sarà delimitata da materiale atto a contenere le acque meteoriche che potranno dilavare i cumuli detritici. Durante il progetto verrà ridotto il cumulo di detriti che oggi occupa parte dell'alveo e forma parte del vecchio piazzale della cava Prunetti.

17 Asportazione del ravaneto (tav.7a,7b.7c)

In conformità al PABE ed al PRC, che incentiva il recupero dei materiali già scavati, e tenuto conto che i ravaneti costituiscono una delle criticità maggiori delle aree di cava delle Alpi Apuane il presente progetto prevede di recuperare una parte del vecchio ravaneto per ripristinare la circolazione idrica del Torrente Secco . Nella Tav.7a, vengono riportati dal PABE, gli affioramenti detritici suddivisi per granulometria, evidenziando che nelle aree di coltivazione gli accumuli sono praticamente assenti. Nella Tav.7b viene invece riportata, sulla base topografica utilizzata per il piano di coltivazione, la cartografia dei ravaneti del Parco delle Alpi Apuane, nella quale i ravaneti vengono suddivisi in tre tipologie: asportabili , non asportabili e potenzialmente asportabili. Nella suddetta cartografia, probabilmente redatta da foto aerea vengono però riportate le seguenti imprecisioni, date anche dalla scala di lavoro :

- Viene indicato un ravaneto a ovest dell'ingresso della cava Prunetti che si estende oltre i vecchi fabbricati e che non è presente o è costituito, ma solo nella parte in cui è presente la viabilità, da uno spessore ridotto di detrito. Per la parte restante la roccia è affiorante o sub-affiorante.
- Il ravaneto indicato tra il ripiano a quota 1130 ed il piazzale principale è costituita da detrito solo nella zona pianeggiante mentre nelle altre aree è presente roccia in posto o con una ridotta copertura di detrito. Come sedime di costruzione della viabilità.
- Nella cava Nocellaio viene riportato un ravaneto non asportabile nella zona del piazzale, che è invece costituito da roccia in posto, in quanto l'area è coperta da vegetazione e dunque erroneamente considerato come ravaneto rinaturalizzato e non asportabile.

La cartografia del Parco presente quindi degli errori di valutazione dovuti al fatto che la roccia in posto è parzialmente coperta da uno strato di detriti molto ridotto, o perché coperta da vegetazione che viene interpretata come ravaneto rinaturalizzato. La crescita della vegetazione è stata invece favorita dalla presenza di aree sub-orizzontali dei vecchi piazzali in cui si sono accumulati dei sedimenti fini dilavati dall'ammasso circostante che hanno favorito lo sviluppo della vegetazione.

La gestione di questi 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 non ossidati) e presenza/assenza di vegetazione (erbacee, 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. Nel progetto di coltivazione si propone la coltivazione in corrispondenza di queste aree in quanto non facenti parte di un ravaneto oramai stabilizzato e quindi non asportabile. La cartografia del Parco ha comunque valore ricognitivo e la visione diretta dei luoghi consente di classificare queste aree con roccia in posto o sub affiorante , quindi a pieno titolo oggetto di nuova attività estrattiva. La verifica da foto aerea mette in evidenza che buona parte del ravaneto indicato come non asportabile, di colore rosso in Fig.11, non è presente in quanto è evidente che la roccia è affiorante, perimetri rossi della Fig.10, mentre la zona con perimetro verde è costituita da roccia sub affiorante. La cartografia per la pianificazione della gestione dei ravaneti è in questo caso non attendibile e verificabile dal semplice confronto con le immagini di google maps e dalle fotografie dell'area riportata nell'Elaborato Q- Documentazione fotografica. Premesso quindi che la cartografia del Parco non è corretta e che praticamente tutta l'area di progetto riguarda zone con rocce affioranti è stata redatta la tavola *7c- Carta dei ravaneti da asportare* , in cui viene fatta una classificazione dei ravaneti da asportare e da lasciare in posto. In particolare per il ravaneto indicato nelle carte del Parco con colorazione gialla, *"Potenzialmente asportabili"* il progetto prevede di asportare parte del ravaneto presente nell'alveo del torrente Secco sino alla quota dell'ultimo tornante e di abbassare tutto il piazzale sino alla quota 1100 m, per rendere possibile il ribasso del piazzale stesso sino a tale quota .

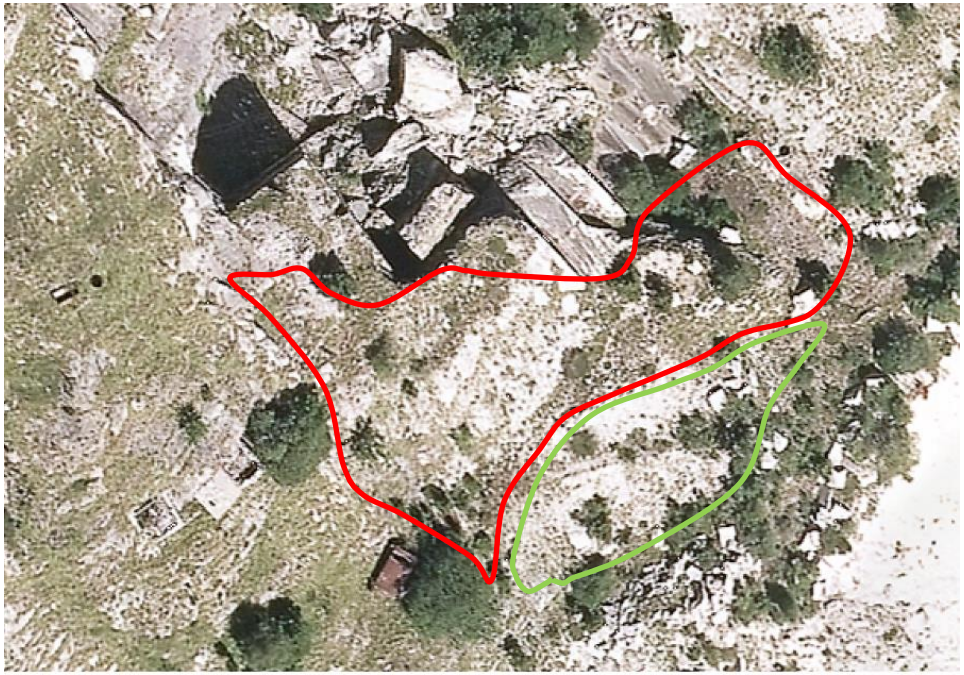


Fig.10 in rosso area del cantiere Prunetti in cui è presente roccia affiorante, zona di colore rosso con copertura di detriti limitata, ma con roccia in posto visibile zona di colore verde

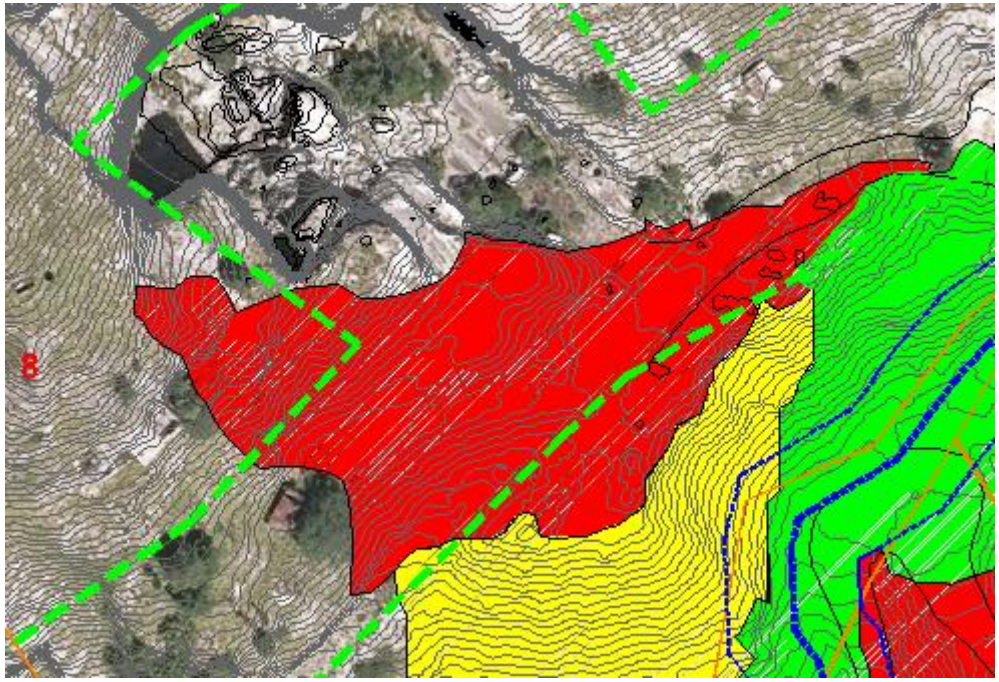


fig.11stessa area della figura precedente con in rosso area di ravaneto non asportabile

Fig.12 cantiere Nocellaio con parte coperta da vegetazione interpretata come aree di ravaneto rinaturalizzato non asportabili

Nella Fig.13 si evidenzia come il piazzale attuale, su cui sono posizionati dei blocchi di marmo, risulti parzialmente eroso ed instabile, a causa dello scalzamento del ravaneto avvenuto abusivamente ed oggetto di una denuncia da parte del Sig. Pocai avvenuta diversi anni fa, dietro segnalazione del Comune di Stazzema.

Fig.13 area del piazzale cantiere Prunetti con ravaneto indicato nelle cartografie del Parco non asportabile da rimuovere in quanto scalzato alla base da prelievi pregressi a valle e necessario per la coltivazione dell'area di piazzale della cava . Il ravaneto a valle di questo viene indicato come *Potenzialmente asportabile*.

Il progetto prevede quindi l'asportazione del ravaneto posto sulla destra orografica, alla stesa quota della curva, 1.085 m, arretrando ed abbassando il piazzale sovrastante sino alla quota 1100 m, come rappresentato nella tavola 13 e 14 e nella figura successiva.

Fig.14 ravaneto da asportare in giallo e aree del piazzale da ribassare per asportazione dei detriti.

Come indicato in precedenza il ravaneto già presente sul sito estrattivo che verrà asportato con il progetto corrisponde a circa 21.000 mc di detriti in mucchio, che consentono di riportare alla morfologia

originaria la parte sottostante il piazzale del cantiere Prunetti e ricreare le condizioni per un normale deflusso delle acque nel Torrente Secco. La superfice demaniale interessata dal progetto di ripristino è circa 533 mq, con un volume di detriti di circa 2.900 mc in mucchio, la parte rimanente di ravaneto verrà asportata in terreni di proprietà.

18 Rifiuti

18.1 Rifiuti di estrazione

I rifiuti di estrazione che dovranno essere gestiti sono riportati nella Tabella 1 in cui sono suddivisi per fase di lavoro, in quanto debbono essere valutati assumendo di dover interrompere le attività alla fine di ogni fase, pur non comportando il progetto l'esaurimento delle riserve disponibili e sfruttabili.
La gestione dei rifiuti di estrazione è dettagliata nell'Elaborato F – Piano di gestione dei rifiuti di estrazione (PGRA) a cui si rimanda.

18.2 Gestione dei rifiuti

I rifiuti speciali, 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 di metallo, conservati al riparo da pioggia. Questi rifiuti non necessitano di autorizzazione al deposito temporaneo in quanto saranno gestiti come disciplinato all'art.183 comma 1 lett.bb) del d.lgs. 152.2006, ed inviandoli al recupero o a discarica nei tempi stabiliti dalla suddetta legge, ossia massimo entro un anno dalla loro produzione. I rifiuti classificati come 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.

18.3 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 o comunque ricoprendo i contenitori con teli impermeabili, per evitare la contaminazione con acque meteoriche. Questi rifiuti saranno smaltiti da società abilitate al trasporto e smaltimento, quando i contenitori saranno pieni per 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 sua dispersione nelle acque superficiali o profonde.
Per calcolare il quantitativo della marmettola che verrà prodotta si considera il volume di produzione annua e si moltiplica per 3, considerato che per produrre il taglio di un metro cubo di marmo è necessario eseguite 3 mq di taglio con filo diamantato, moltiplicando poi i mq ottenuti per lo spessore delle perline, ossia 0,9 mm, ottenendo così i mc di marmo ridotto in polvere. Per la cava Fantastico avremo pertanto una produzione media annua di 5.525 mc corrisponde ad una superfice tagliata pari a 10.576 mq, che moltiplicata per 0,009 mm dà un volume annuo di 95mc, a cui va aggiunta almeno un 30% di acqua, non riuscendo con i sacchi filtranti a asciugare completamente il fango, ottenendo così una produzione

massimo annua di circa 123 mc. Tuttavia il sistema di recupero della marmettola non consente di raccogliere tutto il fango prodotto, sia perché questo è ancora contenuto nelle acque chiarificate e aderente in minima parte ai blocchi tagliati, che verranno lavati successivamente in segheria. Il valore della produzione della marmettola è pertanto solo indicativo, potendosi discostare dai valori riportati, che sono riferiti ad un sistema chiuso, cosa non facilmente applicabile in cava. Considereremo pertanto un fattore di correzione pari al 20% sul volume totale prodotto, avremo una produzione di marmettola all'anno apri a circa 100 mc che, considerando una densità satura pari a 2,0 ton/mc, corrispondente a circa 200 tonnellate.

18.4 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 e/o 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 superfice 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 disporrà 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 inoltre sarà formato, con appositi corsi, alla gestione dei rifiuti ed alla gestione delle emergenze derivanti da situazioni di guasto o incidenti. Nella tabella che segue si riporta brevemente il quantitativo dei rifiuti pericolosi e non che verranno prodotti nella cava di progetto.

Tabella – rifiuti

Rifiuti pericolosi	Tipologia	q.tà	Codice CER	Conservazione	Tempi di stoccaggio previsti
	Oli esausti	1000 kg		Contenitore plastificato chiuso omologato	3 mesi
	Filtri	40 nr.		Contenitore plastificato dotato di coperchio	3 mesi
	Batterie	6 nr		Contenitore plastificato dotato di coperchio	3 mesi
	Stracci sporchi	5 kg		Contenitore plastificato dotato di coperchio	3 mesi
Rifiuti non pericolosi					
	marmettola	200.000 kg		Sacchi tipo big bag posti su cassone di metallo	3-6 mesi
	legname	400 kg		Cassone di metallo	6 mesi
	Ferro	4.000 kg		Cassone di metallo	6 mesi
	Pneumatici	8 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, mentre i rifiuti da idrocarburi verranno ritirati direttamente dalla società che esegue la manutenzione in cava. Il materiale derivante dal taglio con catena non viene considerato rifiuto in quanto si tratta di una sabbia calcarea con dimensione anche di 2/3 mm, asciutta e palabile che viene messa in sacchi subito dopo la loro produzione e venduta come polvere calcarea da alcune società operanti nell'ambito della produzione di polveri calcaree (Cages). Le terre derivanti dalla pulizia dei piazzali saranno raccolte con minipale e messa sciolta all'interno dei cassoni scarrabili e gestita come marmettola.

18.5 Servizi

La zona dei servizi, individuata nelle tavole di progetto è costituita da box prefabbricati, che potranno essere rimossi a fine attività. Sono presenti due box, uno a servizio del personale, l'altro utilizzato come magazzino ricambi ed attrezzature ed officina di cava.
Le vasche di raccolta delle acque reflue e chiare sono di metallo e posizionate fuori terra e non necessitano di fondazioni e potranno pertanto essere spostate nel corso delle attività, posizionandole nei pressi della zona di lavoro e avranno una linea di messa a terra certificata da tecnico abilitato.
Non è presente un servizio igienico dotato di vasca imhoff di trattamento dei reflui.

19 Infrastrutture

La società parteciperà alla costruzione ed utilizzo dell'impianto di lavaggio dei camion che il Comune di Stazzema ha richiesto di riattivare alla società Versilia marmi srl, lungo la viabilità di accesso, poco dopo l'abitato di Arni, dove è presente un impianto di lavaggio in disuso.
Non sono necessarie nuove infrastrutture.

19.1 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.

19.2 Energia elettrica

La cava disporrà di un generatore coibentato con una potenza di circa 175 kw con potenza termica massima di 560 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.

20 Emissioni in atmosfera

Si rimanda all'*Elaborato Q – Valutazione delle emissioni di polvere in atmosfera*, in cui vengono calcolati i kg di polvere emessa giornalmente e le operazioni che dovranno essere intraprese per ridurre questo impatto.

21 Flussi veicolari

I flussi veicolari connessi con l'attività della Cava Fantastico, sono valutati considerando 270 giorni lavorativi e una capacità di trasporto media di 26 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, nella seconda metà del mese di dicembre e nella seconda metà del mese di agosto.
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 Pietrasanta dove è localizzato il deposito dei blocchi della società Barsi s.r.l. ed a Massa dove è localizzato il deposito della Italmarble Pocai s.r.l. Gli inerti saranno trasportati in Versilia per il successivo recupero.

- Trasporto blocchi (produzione media annua 9.517 ton)

Numero viaggi per trasporto blocchi: 9517 ton: 26 ton /viaggiox2 = 732 passaggi

Considerando 270 gg operativi all'anno avremo:

Trasporto blocchi = 2,70 passaggi al giorno

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

Numero viaggi per trasporto inerti: 21.000: ton: 30 ton/viaggio x 2 = 1400 passaggi

Considerando 270 gg operativi all'anno avremo:

Trasporto inerti = circa 5,18 passaggi al giorno

L' escavazione della cava Fantastico rappresenterà quindi un passaggio, su un periodo di 270 gg, sul tratto viario da Arni a Pietrasanta/Massa nei dieci anni di attività, arrotondando per eccesso:

8 passaggi al giorno

Il calcolo dei passaggi, arrotondato, tiene conto della massima produzione su un periodo di 270 giorni, e per la produzione media dei nove anni di attività, quindi leggermente inferiore nei primi cinque anni e superiore in quelli rimanenti della seconda fase

22 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 Fig.14, in cui la zona intervisibile è data dalla colorazione gialla mentre quella rossa evidenzia solo la zona delle cave del Bacino e non la sua intervisibilità relativa.

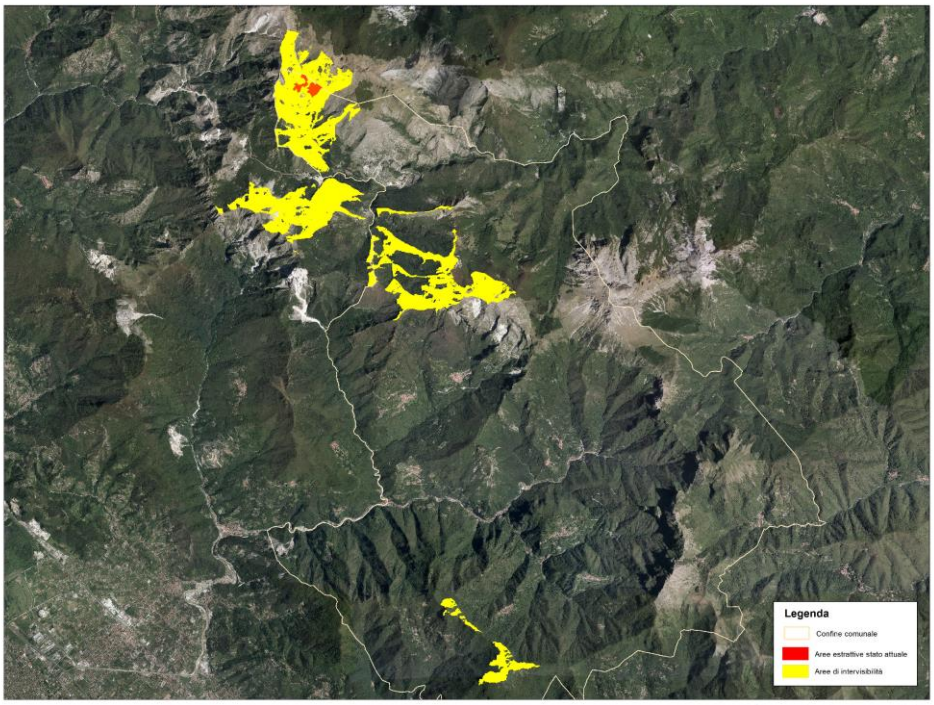


Figura 1 - Stato attuale

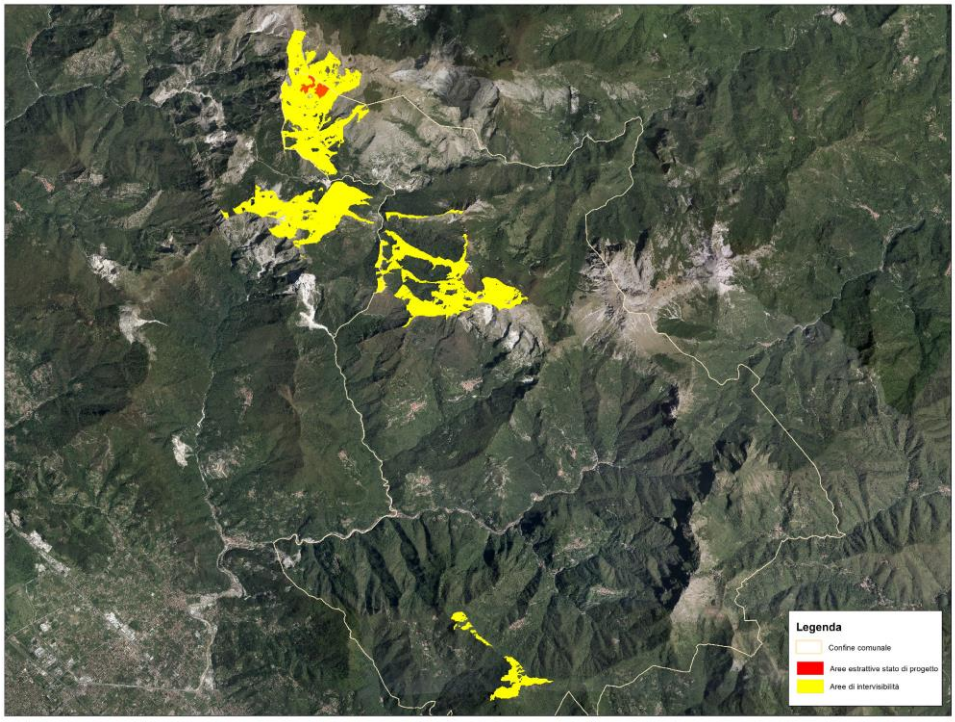


Figura 3 - Stato di progetto

Fig.14 estratto da carta "Intervisibilità" PABE

Nella descrizione della intervisibilità del Bacino il PABE afferma che questa è elevata dalla rete escursionistica non specificando che la rete escursionistica esterna al bacino risulta molto distante dallo

stesso, inoltre si riporta nel Rapporto Ambientale una immagine dell'area delle cave dal Monte Corchia che dista dal bacino oltre 5 Km , non corrispondente all'occhio nudo bensì ingrandita che falsa l'effettiva intervisibilità delle cave. Oltre a questa distorsione viene erroneamente indicata la posizione delle cave Tombaccio Barsi e quella di Serra delle volte

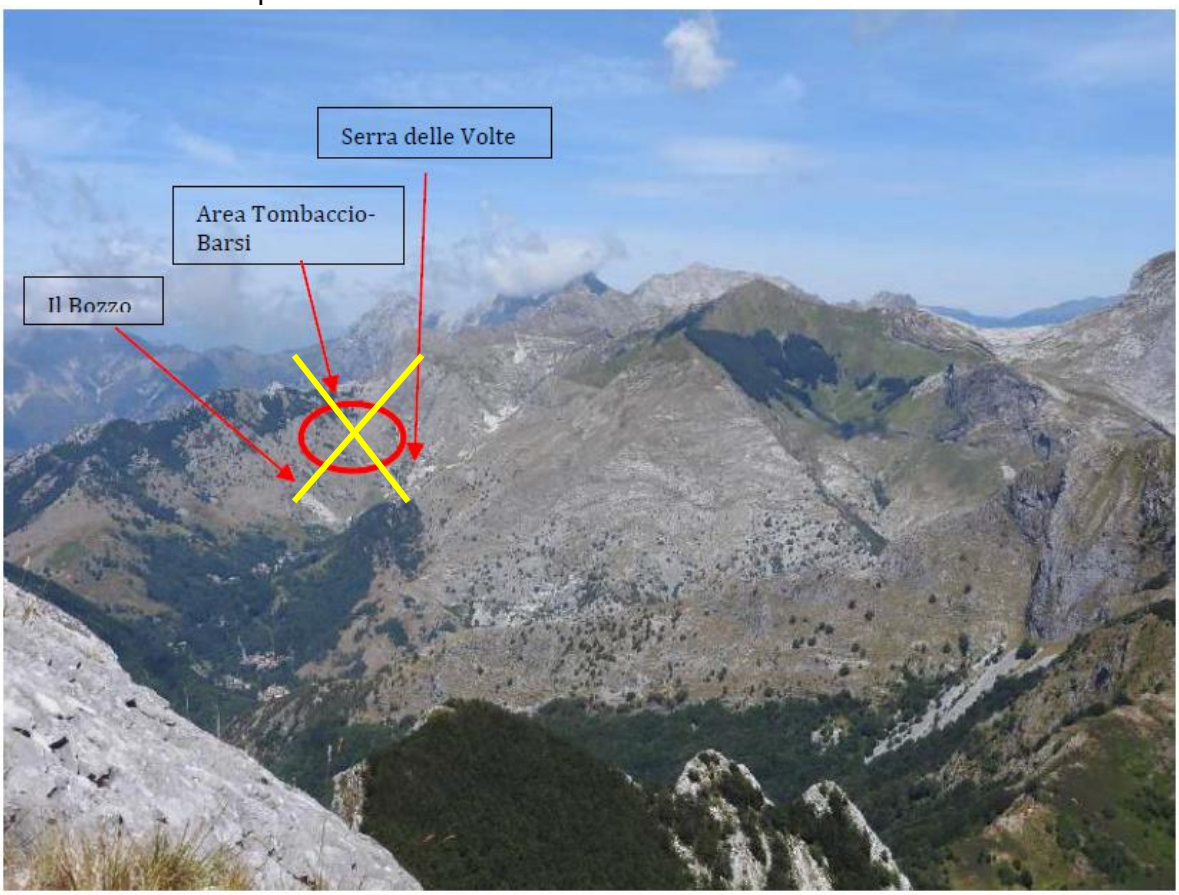


Fig.15 errato posizionamento della cava Fantastico (Tombaccio Barsi) nel Rapporto Ambientale PABE

Nella Fig.15 la cava Tombaccio Barsi si trova nel punto in cui viene indicata la cava Serra delle Volte e quella evidenziata con ellisse rossa non corrisponde nessuna area di cava, ma ad un' area vergine posta a quote oltre 1200 m. L'evidente errore nel posizionamento delle cave significa che queste ad occhio nudo, per chi non conosce i luoghi risultino di difficile visibilità. Peraltro da questa visuale la cava Fantastico risulterebbe simile ad aree dove non sono presenti attività estrattive , ma che hanno identica colorazione, ad esempio il passo Fiocca ha colorazione grigia più chiara rispetto alla cava Fantastico (indicata dalla Freccia Cava Serra delle Volte) .
Nella Relazione ambientale del PABE relativamente all'intervisibilità del Bacino si riporta quanto segue.

Componente: Paesaggio		
Criticità rilevate allo stato attuale	**Indicatori di contesto**	**Evoluzione probabile senza l'attuazione del PABE**
Intervisibilità del bacino estrattivo	Intervisibilità assoluta da PIT/PPR	La valle del T. Secco, che si estende longitudinalmente tra Arni e il Passo Sella, alla scala del PIT/PPR (250000) presenta una intervisibilità assoluta media.
	Intervisibilità ponderata	Il territorio in esame presenta una intervisibilità ponderata media alta per il PIT/PPR. La visibilità dalle reti di fruizione e da noti punti di belvedere non soltanto all'interno e nell'intorno del bacino estrattivo (peraltro la zona è attraversata anche dal percorso Apuane trekking) ma anche da percorsi e cime circostanti è effettivamente molto elevata
	Intervisibilità dalla viabilità comunale e provinciale	La visibilità è molto elevata dalla strada comunale che raggiunge l'abitato di Arni verso la loc. Sant'Agostino. La visibilità della parte bassa del bacino di M. Macina ricadente nel Comune di Stazzema è limitata dalla viabilità provinciale
	Intervisibilità dei crinali	Il territorio in esame presenta una intervisibilità ponderata media alta per il PIT/PPR. La visibilità dalle reti di fruizione e da noti punti di belvedere non soltanto all'interno e nell'intorno del bacino estrattivo (peraltro la zona è attraversata anche dal percorso Apuane trekking) ma anche da percorsi e cime circostanti è effettivamente molto elevata

Fig.16 intervisibilità del Bacino estratto da Rapporto Ambientale PABE

Nella *Relazione illustrativa* QP8.3 del PABE, viene definita l'Intervisibilità ponderata dello Stato Propositivo del PABE, ossia con l'attuazione dello stesso da cui emerge quanto segue:

Si deve evidenziare che tali perimetrazioni sono estremamente cautelative, in quanto i ravaneti interni alle aree della riqualificazione paesaggistica dovranno essere, nei dieci anni di vigenza del PABE, riqualificati e di conseguenza complessivamente la visibilità delle aree del bacino, a conclusione degli interventi previsti dal PABE, dovrebbe risultare inferiore di quella allo stato attuale.
Dalla analisi delle due elaborazioni relative allo stato propositivo risulta che la presenza di aree boscate riduce sensibilmente la visibilità dell'area in particolare per la porzione a valle del territorio, inoltre si deve evidenziare che i punti di visibilità, delle aree estrattive del bacino, non interessano il sistema insediativo esistente, ad esclusione dell'abitato di Arni.
Dal confronto delle elaborazioni, relative allo stato attuale e allo stato propositivo, risulta una sostanziale invarianza, in quanto come precedentemente esposto nelle elaborazioni dello stato propositivo incidono in modo significativo le aree della riqualificazione paesaggistica che dovranno essere, nei dieci anni di vigenza del PABE, riqualificate e di conseguenza complessivamente la visibilità delle aree del bacino sarà ridotta ulteriormente.

Valutando come elemento di intervisibilità più importante il ravaneto, l'attuazione del presente progetto di coltivazione, che prevede di ridurre il volume del ravaneto a SE della zona di scavo, porterà ad una diminuzione della intervisibilità ponderata della cava. La cava è ben visibile dall'abitato di Arni e per questo motivo, per ridurre la sua intervisibilità nella parte SE del giacimento, verrà lasciata un'area integra che impedirà la visuale dal centro abitato della porzione di piazzale retrostante, con l'effetto di creare una quinta di mascheramento delle attività di coltivazione.

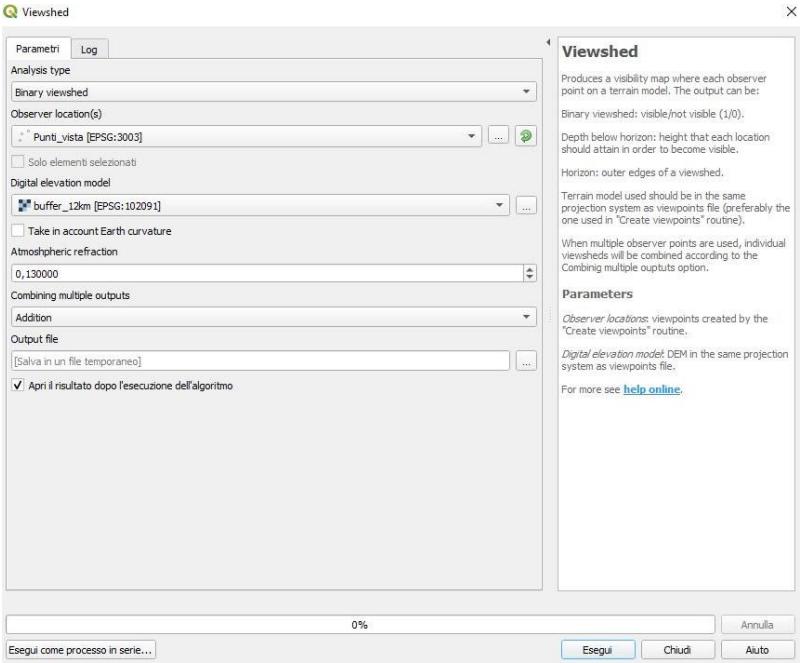
22.1 Verifica della intervisibilità

Come richiesto dal PIT/PPR per l'approvazione del presente progetto è stata eseguito uno studio della intervisibilità della zona di estrazione con la redazione di tre carte di dettaglio, la prima delle quali individua i punti della cava che vengono presi a riferimento per l'intervisibilità e due tavole una in scala 1.50.000, l'altra in scala 1.25.000 in cui viene valutata l'intervisibilità teorica della zona di progetto. L'analisi di intervisibilità è un metodo di verifica, da svolgere mediante l'utilizzo di strumenti informatici e l'applicazione di algoritmi, delle conseguenze visive delle modifiche della superficie del suolo. Attraverso tale studio, infatti, è possibile prevedere da quali punti di vista tali trasformazioni saranno visibili o meno.
La metodologia consente di determinare le "linee di vista" (*lines of sight*) che si diramano dal punto considerato per raggiungere il suolo circostante e interrompersi in corrispondenza delle asperità del terreno. L'insieme di punti sul suolo dai quali il luogo considerato risulta essere visibile costituisce il bacino visivo, detto anche *viewshed*, di quello stesso luogo.
Dalle valutazioni di intervisibilità si ricava la *Carta dell'intervisibilità*. Si tratta di una rappresentazione cartografica, riferita ad una determinata area di studio, che mette in evidenza i punti del territorio dai quali un elemento, contenuto all'interno della stessa area, risulti essere visibile.

22.2 Metodologia

In relazione alla nuova area di coltivazione prevista nell'area di cava Tombaccio e Nocellaio, 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 merito all'intervisibilità del sito.
Inizialmente, come per qualsiasi modello cartografico, si è reso necessario procedere ad una delimitazione geografica dell'areale di studio. Nel caso in esame l'areale di interesse per lo studio dell'intervisibilità è stato fissato in un raggio di 12km a partire dal centro di un poligono incentrato sulle cave Tombaccio e Nocellaio.
Dopo aver delimitato le estensioni dell'area di studio è stato possibile realizzare il modello per lo studio dell'intervisibilità teorica.

Le indagini sui rapporti visuali e intervisuali del bacino estrattivo sono state condotte in ambiente GIS (*Geographic Information System*), utilizzando il *software open source* QGIS e applicando il *plugin* denominato "*Viewshed*"



La fonte informativa di base del calcolo dell'intervisibilità è costituita da un Modello Digitale del Terreno (DTM), ovvero una rappresentazione matematica della distribuzione delle quote del suolo secondo un modello a griglia regolare composta da elementi quadrati.
Nello specifico, ai fini delle elaborazioni, è stato impiegato il DTM 10x10 m reso disponibile dal portale *webgis* Geoscopio della Regione Toscana (*http://www.regione.toscana.it/-/geoscopio*).
All'interno del perimetro del bacino estrattivo, sono stati individuati quattro punti di osservazione (*viewpoint*) all'interno delle aree di cava di Tombaccio e Nocellaio (Tavola 1).
Il *viewshed* cumulativo dei quattro *viewpoint* analizzati è stato elaborato per un raggio di distanza di 12 km da ogni singolo punto, considerando i punti osservati alla reale quota del terreno. Inoltre, al fine di simulare le reali condizioni percettive umane, il punto di vista dell'osservatore è stato collocato ad un'altezza di 1.75 m dal suolo.

La carta dell'intervisibilità teorica è stata elaborata prendendo in considerazione le sole caratteristiche morfologiche del suolo e trascurando la distanza del punto di osservazione e l'effetto di occlusione visiva causato da aree vegetate, edifici e ulteriori strutture presenti sul territorio. In questa fase, infatti, non occorre considerare gli elementi costituenti il mosaico paesistico dell'area di studio e, proprio per tale motivazione, si parla di intervisibilità teorica.
La carta illustra con colorazione da bianco a rosso n. 6 classi di intervisibilità, definite in base al numero di *viewpoint* visibili da ogni punto del territorio oggetto di studio e classificate su base percentuale (vedi Tavole n. 2 e 3). Le n. 6 classi, inoltre, sono elencate nella seguente tabella.

Tabella - Classi di intervisibilità teorica.

% Visibilità	Indicatore di valutazione
Visibilità 0%	Non visibile
Visibilità [0-20] %	Visibilità molto bassa
Visibilità [20-40] %	Visibilità bassa
Visibilità [40-60] %	Visibilità media
Visibilità [60-80] %	Visibilità alta
Visibilità [80-100] %	Visibilità molto alta

Lo studio dell'intervisibilità per le aree di cava prese in considerazione ha evidenziato come il sito sia visibile principalmente all'interno delle aree ricadenti all'interno del bacino estrattivo e limitatamente all'interno della valle di Arni (Tav.3). Lo studio ha evidenziato come i luoghi analizzati siano visibili esclusivamente in direzione S-SE e comunque entro un raggio massimo di circa 6km a partire dai punti di osservazione (Tav.3). La cava risulta ben visibile dalle pendici nord del Monte dei Ronchi e da quelle del Monte Freddone che si trova ad una distanza tra 4 e 6 km dalla zona di scavo mentre oltre questa distanza la visibilità a occhio nudo della cava è ridotta e gli effetti dello scavo non percepibili se non come macchie di colore, non potendosi distinguere i tagli di cava, Per i dettagli si rimanda alle cartografie dell'intervisibilità, riportando nel testo l'estratto della tavola in scala 1.25.000 (Fig.17).

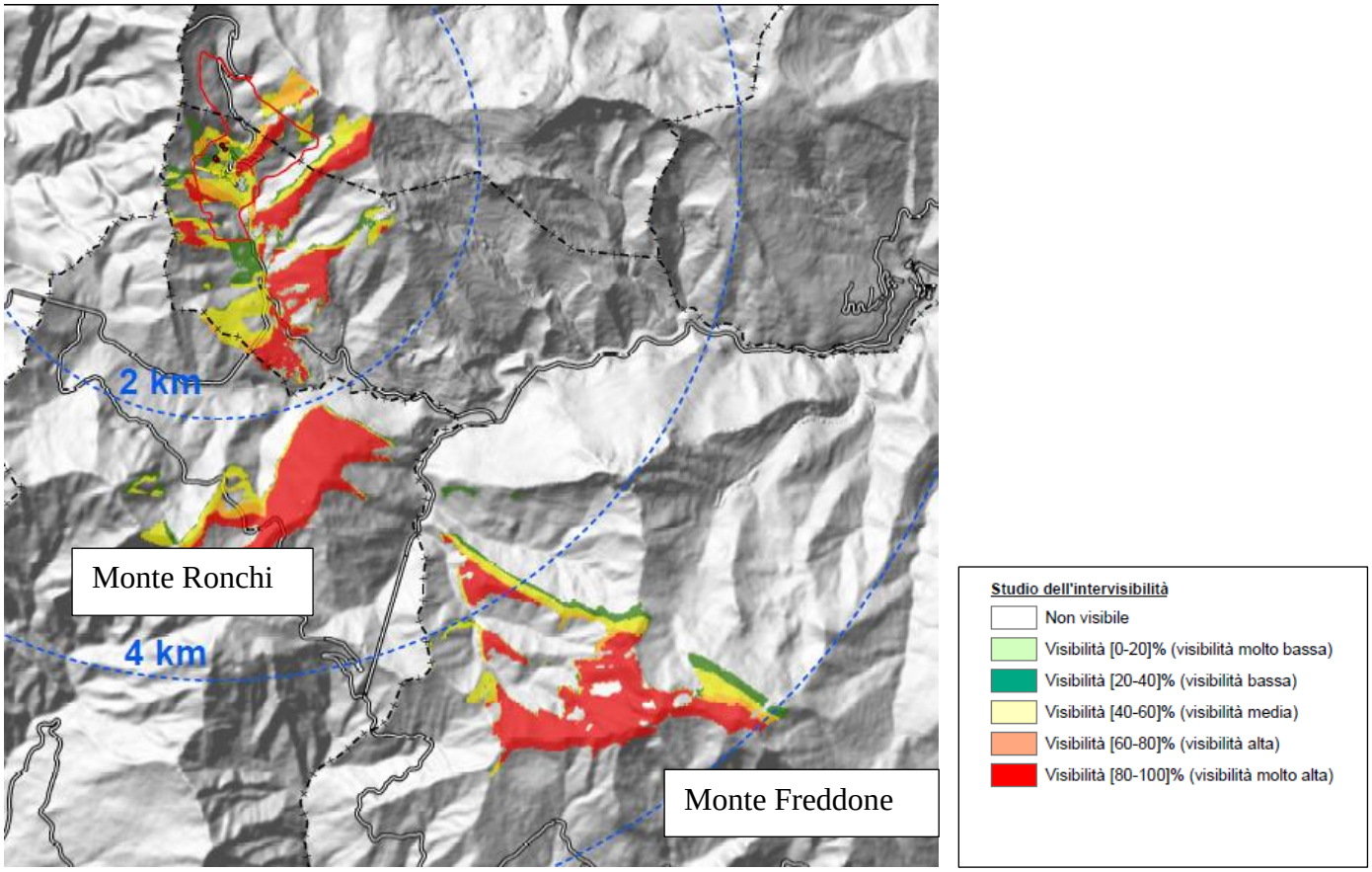


Fig.17 estratto da tav.3 di intervisibilità

23 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 allo Studio di Incidenza contenuta nel PABE. Il progetto di reinserimento e riqualificazione ambientale deve prevedere tutte le opere che dovranno essere eseguite durante l' attività e in fase post attività, indipendentemente che l'attività esaurisca o meno la risorsa, quindi come se alla fine della fase operativa la cava venga 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 rispristinata e fruizione pubblica.

Lo Studio di incidenza dà una serie di indicazioni circa le modalità di ripristino degli habitat, insistendo molto sul concetto della rapidità del ripristino di aree non più utilizzate e delle azioni di ripristino ambientale attraverso tecniche e metodi di *restoration ecology* per recuperare gli ecosistemi degradati al

termine del ciclo del progetto. Viene più volte sottolineata la possibilità di creare delle pozze o zone di ristagno di acqua che consentano la proliferazione di specie faunistiche e la possibilità di creare aree umide oggi non presenti o molto scarse, di non completare il riempimento di scavi sotterranei, che possono costituire aree di grande interesse quale habitat per molte specie di interesse conservazionistico. Ove possibile, sono da realizzare opere volte alla raccolta delle acque meteoriche, realizzando comunque interventi per una corretta regimazione idrica così da evitare fenomeni erosivi e limitare rischi di dissesto geomorfologico. Da considerare la possibilità che l'asportazione del ravaneto che ricopre buona parte del T. Secco possa riportare in superficie le marmitte segnalate da Masini (1931) e inserite tra le emergenze geologiche nel Piano Strutturale del Comune di Stazzema.
Tutti i materiali di risulta (marmettola in particolare) e ogni tipo di rifiuto devono essere raccolti e correttamente allontanati e smaltiti senza lasciare residui né a cielo aperto né all'interno di cavità e gallerie.
Relativamente alle specie floristiche da utilizzare nel recupero ambientale di rimanda allo Studio di Incidenza redatto dalla Dott.ssa Fregosi.

23.1 Progetto di recupero e riqualificazione definitiva del sito estrattivo, "Ripristino fine prima fase" (Tav.12) - 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:

- Ripristino della viabilità di accesso al cantiere a quota 1139m;
- Riduzione del ravaneto nella parte SE e sistemazione idraulica dell'alveo;
- 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;
- Verifica degli interventi di riqualificazione.

23.2 Ripristino della viabilità di acceso al cantiere a quota 1139 m

La coltivazione e messa in sicurezza della parte superiore del giacimento richiede la costruzione di una viabilità di arroccamento tra il piazzale a quota 1107m e il ripiano a quota 1139 m. Questa viabilità sarà costruita utilizzando il tracciato che dal piazzale della cava Prunetti portava alla cava Le Conche, ancora ben visibile sia dalla topografia che dalle foto panoramiche. Questa viabilità servirà solo per un periodo limitato, tant'è che nella tavola 12b- Stato fine prima fase, la viabilità non è più presente. Quindi raggiunta la quota in oggetto ed eseguite le operazioni di messa in sicurezza delle pareti aggettanti e abbassata l'area di scavo, la viabilità potrà essere eliminata attraverso il riporto di materiale detritico fine per poter rimodellare il versante con le pendenze originarie, addossando nella parte più superficiale del materiale prevalentemente terroso e un da una telo di materiale vegetale , che oltre ad avere lo scopo di trattenere il materiale terroso ed evitare la sua erosione consente di creare delle buche in cui sarà possibile ripiantare specie arbustive o alberi di medi fusto. Nella Fiog.18 si riporta la metodologia di intervento per il rispristino della scarpata. Per la ristrutturazione dell'ecosistema precedente ci si utilizzeranno i dati dello studio di impatto ambientale ante operam che servirà da guida per la scelta delle specie vegetali più idonee , ossia le specie vegetali che dovranno essere utilizzate.
L'analisi ambientale del sito, propedeutica all'intervento, dovrà quindi guidare i seguenti aspetti:
- lineamenti vegetazionali che caratterizzano l'area in cui è presente l'ecosistema *target;*
- *habitat* presenti;

- *ecotipi ad essi associati.*

Sulla base delle informazioni raccolte nella fase preliminare saranno definite le modalità del recupero ambientale più appropriato, con la possibilità di aumentare le aree coperte da vegetazione rispetto alla situazione attuale, essendo la porzione rocciosa prevalente su quella coperta da vegetazione.

Questa operazione consentirà di realizzare un programma di reimpianto delle specie vegetali scegliendo le più idonee tra quelle presenti nell'ecosistema originale (ecotipi).

Fig.18 esempio di ripristino di scarpata

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 sino alla quota 1183/1184m . Sul ripiano esterno si sistemerà quindi uno strato di spessore di 50/70 cm costituito da materiale prevalentemente terroso, disponendolo in strisce parallele, compattandole con il passaggio dell'escavatore, sino a ricoprire completamente la superfice 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.

Rimozione delle infrastrutture

Ultimate le operazioni precedenti 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, 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.

23.3 Riprofilatura morfologica dell'area di coltivazione

Ultimata la fase di coltivazione si procederà alla riprofilatura morfologica della zona del piazzale di quota 1107 m del cantiere Prunetti e di quella di quota 1088m del cantiere Nocellaio. Questa operazione consisterà nel riportare sui piazzali uno strato di circa 2,50 m di materiale detritico avendo cura di disporre in basso il materiale più grossolano e completare il riempimento con frazioni granulometricamente più fine, colmando infine i vuoti con materiale prevalentemente terroso, che normalmente non viene utilizzato dalle industrie di produzione di inerti.
Prima di completare il riempimento del piazzale del cantiere Prunetti si dovrà riempire parzialmente lo scavo in sotterraneo con materiale misto, quindi a granulometria variabile da piccole dimensioni 400/600 mm sino a 800/1000mm, lasciando l'ingresso della galleria parzialmente aperto così da ricreare un ambiente idoneo alla nidificazione e/o alla creazione di un nuovo habitat. Il parziale riempimento della galleria di progetto consente di non conteggiare il materiale utilizzato dalla "resa" come definito nell'art.13 comma 5 del PRC.
Sul ripiano del piazzale si sistemerà quindi uno strato di spessore di 50/70 cm costituito da materiale prevalentemente terroso, disponendolo in strisce parallele e compattandole con il passaggio dell'escavatore, sino a ricoprire completamente la superfice 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 prima della stesa della stuoia di biotessuto verrà eseguito un inerbimento *"a spaglio"* con essenze graminacee. Saranno infine create delle buche per la posa di piccoli faggi acquistati in vivai locali. Per la realizzazione delle opere descritte si utilizzeranno circa 12.600 mc di materiale inerte in banco.

23.4 Opere di ripristino della seconda fase

Il ripristino della seconda fase è analogo alla precedente differendo essenzialmente per le seguenti attività:

- ripristino della galleria posta a NNE;
- maggiore estensione del piazzale del cantiere Prunetti;
- incremento del volume di detriti utilizzati nella galleria cantiere Prunetti;
- completamento della rimozione del ravaneto nel Torrente Secco sino alla quota.
-

23.4.1 ripristino galleria ENE

La galleria verrà parzialmente riempita da materiali inerti prevalentemente detriti misti a terre che saranno accumulati a mano a mano che verrà completato lo scavo previsto nel progetto , utilizzando anche blocchi non commerciabili per contenere i detriti. Si utilizzeranno circa 8.100 m3 di materiale in mucchio, che corrispondono ai 6.000 mc indicati nella tabella di produzione. L'ingresso verrà occluso

parzialmente sino all'altezza di 4,5 m , disponendo due file di blocchi non commerciabili, sfalsandole orizzontalmente cosi da creare una parete inclinata verso l'esterno e consentire nella parte più bassa di accumulare del materiale detritico fine misto a terra, per consentire l'attecchimento di specie arboree.
L'apertura superiore della galleria permetterà il passaggio di specie avicole o altri specie animali che potranno abitare in futuro la cavità. Nella parte esterna del piazzale di ingresso verrà steso uno strato di materiale prevalentemente fine fissato con una stuoia in tessuto vegetale in cui potranno essere aperte delle buche per mettere a dimora delle piccole piante.

23.4.2 Estensione del piazzale cantiere Prunetti

Nella seconda fase il piazzale della cava verrà ampliato ed abbassato sino alla quota 1100 m. Questo comporta un incremento del materiale detritico necessario per il rimodellamento morfologico descritto in precedenza che non verrà modificato, per quanto riguarda gli interventi di riprofilatura, quanto piuttosto una variazione della quota finale delle opere. Per le opere di rimodellamento supplementari dei cantieri si utilizzeranno 3000 mc in banco, in più rispetto alla prima fase, di rifiuti di estrazione.

23.4.3 Aumento del riempimento della galleria del cantiere Prunetti

Nella seconda fase si procederà ad un ribasso della galleria Prunetti, che comporterà quindi un incremento del detrito necessario per il suo parziale riempimento, non modificando nella sostanza le modalità di esecuzione né il risultato finale di questa attività. L'abbassamento della galleria comporta un incremento dell'utilizzo dei rifiuti di estrazione di circa 1800 mc.

23.4.4 Rimozione del ravaneto e definitivo ripristino del Torrente Secco

Il ravaneto che occupa la parte centrale dell'alveo del Torrente Secco è stato in parte rimosso nella prima fase, e pertanto si completeranno le opere di sistemazione idraulica che potranno avvenire contemporaneamente alle attività di coltivazione.
Per il completamento della circolazione idrica del torrente Secco verranno create delle rampe in pietrame per la protezione delle sponde che della parte centrale dell'alveo, dando una pendenza quanto più regolare all'opera . Per superare il naturale dislivello potrà essere creata una scogliera in massi ciclopici al di sotto della viabilità esistente, per poi proseguire con le rampe. Sul lato E dell'alveo è presente la strada di accesso al Passo Sella che è interamente costruita sulla roccia, quindi su questo lato non è necessario costruire alcuna opera artificiale, sul lato opposto, invece, essendo presente del materiale detritico e non conoscendo il substrato per il contenimento dello stesso e la stabilità dell'opera idraulica, si costruirà una sponda artificiale con massi ciclopici. La tipologia di opere da eseguire è rappresentata nella Fig.19.

Fig.19 esempio di rampa in pietrame

24 Creazione di punti panoramici

Completato il ripristino ed essendo l'area collegata alla viabilità di cava l'area potrà essere usata 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 marmo.

25 Tempi di realizzazione delle opere di ripristino

Una parte delle opere di ripristino verranno realizzate contemporaneamente all'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.

26 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.

27 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.16 - Progetto di risistemazione ambientale per la messa in sicurezza e reinserimento ambientale dell'area.*

27.1 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.

Computo metrico estimativo					
Rif. Elenco prezzi	Voce	U,M,	misura	Prezzo €	Importo €
	Rimozione infrastrutture e recinzione perimetrale	a corpo			5.000,00
TOS20_01.A05.001.001	Riempimento scavi o buche eseguito con mezzi meccanici con materiale proveniente da scavi	mc	17.000**	3,21	54.570,00

AP 01	Opere di consolidamento superficiale mediante posa in opera di rete in fibra naturale ad azione antierosiva fissata al terreno con picchetti in legno, semina di miscuglio di specie erbacee selezionate	mq	6.500	5,51	35.000,00
AP02	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	100	30,08	3.084,00
TOS20_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	f	150	35,94	5.391,00
TOS20_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	150	54,58	8.187,00
TOS20_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	150	29,81	4.471,50
	Sicurezza 3% dell'importo dei lavori				3.516,00
	Direzione lavori (10% dell'importo dei lavori)				11.720,00
	Opere di compensazione di cui all'Elaborato M				26.840
	Totale intervento ripristino				157.778

****** volumi in mucchio (volumi in banco con densità 2,0 ton/mc)

28 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. I vecchi fabbricati, essendo edifici di nessuna valenza storica e culturale potranno essere abbattuti. In particolare il piccolo fabbricato in doppi uni e cemento presente lungo la viabilità per il cantiere Conche verrà abbattuto per fare spazio alla viabilità di accesso al cantiere Prunetti superiore.

29 Edifici Esistenti

I fabbricati in muratura edificati negli anni settanta non sono idonei per un loro utilizzo e verranno lasciati nello stato di fatto senza apportavi alcuna modifica, o abbattuti a seconda delle esigenze di cava.

30 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 Aprile 2022

Dott. Geologo Vinicio Lorenzoni