



ALBERTO DAZZI
agronomo

Dott. Agronomo Alberto DAZZI

Via Campo d'Appio 142/A
54033 Carrara (MS)
dazzialberto@tiscali.it
a.dazzi@epap.conafpec.it
Tel. 0585 859622
Cell. 333 3778233
P. IVA: 01026220457

REGIONE TOSCANA COMUNE DI MASSA (MS)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE DELLA VARIANTE IN RIDUZIONE AL PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "ROMANA-RAVA"

SINTESI NON TECNICA



Società:

TURBA CAVA ROMANA S.r.l.
Via Fosse del Frigido, 9
54100 Massa (MS)

Redattori

Dott. Agronomo
Alberto Dazzi



Dott. Geologo
Forfori Bruno



Massa, Novembre 2019

PREMESSA

Per incarico della Società TURBA CAVA ROMANA Srl è stato redatto il seguente Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto di supporto alla coltivazione con "variante in riduzione" della cava Romana M11 nel bacino di Forno comune di Massa (MS) (Foto 1).

Come base topografica è stata utilizzata la cartografia tecnica disponibile, rappresentata dalle carte topografiche elaborate con rilievo strumentale in scala 1:500 eseguito dal Geom. Luigi DELL'AMICO sia per la parte esterna (area accessi) che per quella in sotterraneo.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è il risultato di un lavoro coordinato tra varie figure professionali con diverse competenze in materia ambientale e di attività estrattive e fornisce un quadro globale della situazione ambientale e socio-economica prodotta dall'attività di coltivazione della cava "Romana M11".

Sono state analizzate le varie componenti ambientali influenzate dall'attività estrattiva e da queste analisi sono stati desunti gli impatti più significativi a carico delle stesse.

Per quanto riguarda la descrizione delle metodologie di indagine utilizzate si rimanda ai singoli capitoli che trattano le varie analisi sulle componenti ambientali interessate in quanto, all'inizio di ogni studio, vi è un'introduzione specifica sulle metodologie usate e sulla difficoltà di reperimento di dati scientifici o statistici.

Per ogni capitolo viene riportato l'elenco dei tecnici con l'indicazione dei singoli capitoli da loro svolti.

Si è quindi cercato di sviluppare ed impostare lo studio seguendo le liste di controllo proposte dall'Autorità Competente dando così organicità ed uniformità alla successione degli argomenti trattati.

PARTE I - DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 SCOPI ED OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto di cui si intende effettuare lo Studio di Impatto Ambientale è costituito dalla coltivazione della cava "Romana" nel Bacino Marnifero di Fondone Cerignano del Comune di Massa (MS) (Foto 1).

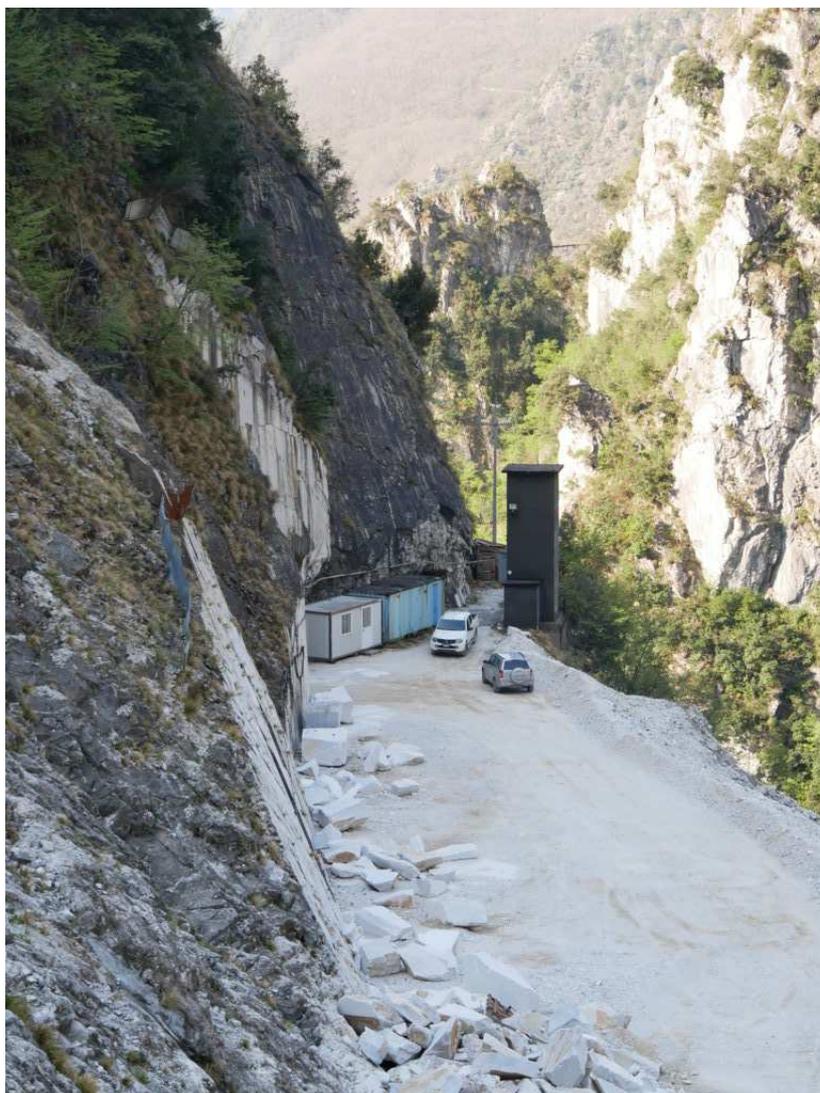


Foto 1 – Panoramica del sito di cava Romana

Il presente progetto è finalizzato alla ripresa della coltivazione nella cava Romana M11, dopo gli interventi di ripristino e risistemazione ambientale.

Lo sviluppo di questo progetto rimane limitato come numero di fasi (2), temporalmente (3 anni) e volumetricamente (circa 12.260mc), in attesa dell'approvazione dei PABE del comune di Massa, a seguito dei quali la Società proporrà un progetto di più ampio.

Gli interventi avverranno unicamente in sotterraneo senza apportare variazioni all'ingresso o all'area esterna se non con il posizionamento dei baraccamenti da rimuovere alla fine degli interventi in caso di non prosecuzione ulteriore dell'attività di cava. Quindi sotto il profilo paesaggistico non ci saranno variazioni alla percezione dei luoghi rispetto alla condizione attuale.

L'attivazione di questo sito è finalizzata alla ricerca delle varietà sopra richiamate tra cui il "bianco P"; in linea generale nel periodo attuale presentano ottima richiesta sui mercati tutte le varietà sopra descritte.

Si evidenzia che la richiesta continua di materiali e la possibilità di impiegare i materiali anche dopo averli resinato/retinato, consente di lavorare anche pezzature limitate o fratturate, portando ad un sicuro incremento della resa finale della cava.

Le assunzioni del personale conseguenti alla riattivazione delle lavorazioni porteranno ovvio beneficio a carico della collettività del comune di Massa, così come l'indotto collegato alla stessa attività di coltivazione. Si prevede infatti che per ogni addetto impiegato in maniera diretta, ci siano altri 4-5 addetti impiegati nell'indotto collegato.

La volontà di un proseguimento dell'attività oltre il programma progettuale presentato è confermata dall'estensione del giacimento "utile", che la tessa Società ha in mente di sfruttare secondo quanto verrà previsto dai PABE.

Ai fini della redazione del presente studio di impatto ambientale si evidenzia come lo sviluppo futuro della coltivazione della cava prevede l'ampliamento in galleria all'interno di aree già coltivate; la variante al piano di coltivazione non andrà ad interessare aree vergini. Tale programma di lavoro è coerente agli "Indirizzi applicativi delle Norme Tecniche di Attuazione della Valutazione d'Impatto Ambientale in materia di attività estrattive (L.R. 79/98)" redatti dal Parco delle Apuane, il progetto di coltivazione rientra nelle tipologie "B".

La descrizione dettagliata della variante in riduzione del progetto di coltivazione della cava Romana è riportata nel piano di coltivazione presentato congiuntamente al presente Studio di Impatto Ambientale. Nella presente relazione, per la descrizione dei lavori da intraprendere, si farà riferimento esplicito alle tavole descrittive del progetto stesso, senza riproporne copia.

Nei paragrafi successivi viene comunque riportata la descrizione degli interventi previsti dal piano di coltivazione in esame.

1.3 CARATTERISTICHE FISICHE

1.3.1 Caratteri generali del Sito estrattivo

La cava Romana M-11, galleria superiore, è il cantiere che era oggetto di lavorazione fino al fermo per motivazioni riportate in premessa.

L'ingresso, aperto all'interno della formazione delle dolomie, è localizzato in sinistra orografica del canale di Fondone, ad una quota di circa 505.3m s.l.m..

Attraverso un tunnel di circa 70m, che declina in direzione da SW verso NE da 505 a 500m s.l.m., si giunge ad una prima diramazione di cui il ramo più settentrionale è costituito da una galleria al momento non direttamente accessibile di q.ta 503.0m s.l.m..

Proseguendo sul ramo meridionale si arriva a q.ta circa 494.3m s.l.m. ad una seconda diramazione orientata N-S, di cui il ramo meridionale è rappresentato da vecchie lavorazioni ferme da molto tempo e in cui è visibile un camino che si collega alla superficie morfologica esterna.

Il lato settentrionale, oggi sbarrato da un muro in blocchi ciclopici di 5m di altezza, si sviluppa per circa 40m, con quota progressivamente in crescita fino a q.ta circa 495.3m s.l.m.. Al termine di questo tratto si sviluppa una galleria con q.ta pavimento circa 495.0m s.l.m. e cielo 500.0m s.l.m.. Questa è caratterizzata da un ramo principale con direzione SW-NE, da cui si diparte un secondo ramo orientato con direzione circa N-S.

Prima di giungere alla galleria oggetto di descrizione, è presente in posizione sopraelevata e non accessibile da questa posizione, a q.ta di circa 504.0m s.l.m., l'imbocco di una galleria (di colore rosso in tavola 1) che si sviluppa con direzione principale ovest - est e con soffitti a circa 508.5 - 509.0m s.l.m..

Questa in precedenza era collegata alla galleria rossa presente sul lato occidentale con quota pavimento simile 503.4m s.l.m., al momento interrotta.

La galleria descritta presenta due diramazioni che si sviluppano entrambe verso N, di queste quella in posizione più occidentale è sviluppata per circa 10m con q.ta cielo di circa 508.5m s.l.m., mentre quella più orientale presenta uno sviluppo di circa 35m e quota cielo a

509.0m s.l.m.. Sia questo ramo che il principale verso est si collegano alla galleria principale settentrionale del cantiere, che presenta orientazione SE-NW.

Riprendendo il ramo principale a q.ta 494.0m s.l.m. e proseguendo in direzione est verso le camere di maggior sviluppo (localizzate sull'area SE del cantiere), si incontra in posizione meridionale una galleria in direzione Sud che nel momento del sopralluogo risultava in parte allagata e quindi è stata rilevata solo parzialmente (forma e cielo).

Procedendo si arriva in corrispondenza della camera principale (lato meridionale del cantiere), con pavimenti a q.ta di circa 498.7m s.l.m. e cielo a 512.8m s.l.m., costituita da due sviluppi di cui il più occidentale con direzione sud e l'altro (più orientale) con direzione SE. Quest'ultimo sviluppo presenta la q.ta cielo a 512.8m s.l.m. e quota pavimento a 502.0m s.l.m. (residuo di bancata).

In posizione orientale al limite dello sviluppo di questa parte di cantiere, si apre una camera con sviluppo prevalente NW-SE di circa 30m x 14m, cielo a 509.0m s.l.m. e pavimento a circa 502.2; sul lato meridionale il soffitto decresce fino a q.ta 508.0m s.l.m..

Dalle camere descritte, attraverso un passaggio di circa 6.5m, si accedeva al ramo settentrionale del sotterraneo sviluppato con un'ampia galleria con direzione SE-NW; i pavimenti presentano q.te da 499 a 502.0m s.l.m., in crescita da SE verso NW, così come il cielo da q.ta 509 nel punto di collegamento alle camere meridionali fino a 512.0m s.l.m. nella parte settentrionale.

Allo stato attuale è presente un muro ciclopico di lunghezza circa 18m ed altezza 5m che interclude l'accesso, realizzato per chiudere la galleria descritta che risulta in difformità rispetto al progetto approvato.

Questa galleria termina con un residuo di bancata a q.ta 505.1m s.l.m. e cielo a 512.0m s.l.m. ed un inizio di sviluppo in direzione NW con piano a 505.3 e soffitto a 509.6m s.l.m..

Altro muro di altezza circa 5.7m, riempito nella parte retrostante di scaglie marmoree, è stato realizzato sul lato E al confine con il limite tra Area Contigua di Cava ed Area Parco.

La cava Romana M11 si compone anche di un cantiere inferiore, denominato Galleria Inferiore inattivo alla coltivazione da diversi anni.

Si riporta di seguito una descrizione dello stato attuale di questo, sebbene la Società prevede la sua riattivazione solo dopo l'approvazione dei PABE del comune di Massa, per sviluppare una coltivazione più razionale.

Come riferito dalla Società, questa parte del cantiere inferiore di cava Romana non viene interessata dalle lavorazioni da tempo. In questa parte di cava si evidenziano come riportate in carta varie aree caratterizzate da vecchi accumuli di detrito che ha reso poco agevole il rilievo e che si sono potute rilevare, in sicurezza, solo parzialmente.

L'accesso rimane localizzato in sx del canale di Fondone, ad una q.ta di circa 453.8m s.l.m.; questo si sviluppa con un lungo tunnel pianeggiante con direzione da SW verso NE, di circa 200m che conduce fino alle aree che sono state oggetto di coltivazione.

All'arrivo del tunnel di accesso si apre una vecchia galleria con sviluppo complessivo di oltre 200m in direzione N-S, che risulta sia in posizione settentrionale che meridionale ostruita da detrito che ne impedisce un rilievo di dettaglio; si è pertanto proceduto ad una ricostruzione sulla base di vecchi rilievi.

Un bypass con pavimento a q.ta 455.0m s.l.m. e cielo a 460.0m s.l.m., permette di collegarsi ad una seconda galleria sviluppata con orientazione nord-sud. Il ramo settentrionale risulta sviluppato per circa 30m mentre quello meridionale risulta sviluppato per circa 50m.

Proseguendo con la galleria di collegamento ovest-est in direzione est, si arriva ad altro ramo di galleria che in un primo sviluppo aveva preso le direzioni N e S, per poi svilupparsi solo verso meridione. Le gallerie presentano una luce più ampia rispetto alle altre, pavimenti da q.ta 455 a 457.0m s.l.m. e cielo da q.ta 462 a 463.0m s.l.m.; la parte più meridionale è risultata ingombra di detrito. Un pilastro di dimensioni medie circa 29m x 10m separa questa galleria dall'area più orientale costituita da una camera con pavimenti a q.ta 457 e cielo a q.ta 463.0m s.l.m. circa, ampliata verso est; la porzione meridionale della camera è risultata in parte ingombra di detriti ed in parte costituita da un basso topografico locale completamente riempito da acqua al momento non rilevabile e sfruttato dalla Società come punto di approvvigionamento nelle vecchie coltivazioni della Galleria Superiore.

Come sopra riportato, nel presente progetto non si prevede la riattivazione di questo cantiere.

1.3.2 Il materiale

Il materiale oggetto di escavazione è rappresentato dalla formazione dei *marmi s.s.* con le varietà del materiale rappresentati da:

- BARDIGLIO (ba): (siti limitrofi) marmo di colore grigio scuro, talvolta tendente all'antracite, dovuto a diffusa pirite microcristallina; possibile presenza di venature più scure per concentrazione della pirite stessa. Possono contenere bande dolomitiche grige. La varietà tendente al nero assume buon valore; gli impieghi sono i più svariati sia per interni che esterni.
- VENATO (ve): marmo di colore variabile dal bianco perlaceo al grigio chiaro, a grana media, con venature da regolari (tipologie più ricercate) a irregolari (meno pregiate) di colore grigio scuro dovute a presenza di pirite microcristallina. Quando il fondo è perlaceo il materiale assume buon valore; gli impieghi sono i più svariati sia per gli interni che per gli esterni.
- BIANCO P (bia): marmo di colore bianco a grana media, particolarmente puro per assenza o modestissima presenza di ornamentazione; limitate macchie o venature scure sono dovute a concentrazione di pirite microcristallina. E' una tipologia tra le più richieste dal mercato sia in pezzature commerciali che in piccoli volumi. Viene utilizzato sia per lavori di gran pregio, che per la funeraria che per l'oggettistica.

Le proporzioni tra queste varietà sono difficilmente definibili a causa della condizione strutturale dell'area.

1.3.3 Sistema di lavorazione ed organizzazione del lavoro

Sistema di lavorazione

Il progetto prevede la coltivazione del sito secondo il metodo delle coltivazione a bancata, sfruttando i tracciamenti e le aperture realizzate in un recente passato, con altezza delle stessa variabili tra i 3.1 ed i 6.5m; lo studio geomeccanico, in funzione dei parametri "spazatura" e "persistenza", permette di affermare che l'altezza massima delle bancate rispetto ai 6.5m previsti, potrebbe essere anche superiore, ma salvo particolari necessità che potrebbero presentarsi nello sviluppo della coltivazione, quelle indicate saranno le altezze massime previste per i fronti in coltivazione.

Per i tagli orizzontali si utilizzeranno tagliatrici a catena dentata da bancata operanti a secco, con lunghezza del taglio utile di circa 3.1, sia tagliatrici a filo diamantato per i tagli in bancata; in caso di bancate alte 3.0/3.2m saranno impiegate anche per i tagli perimetrali.

I volumi abbattuti saranno poi riquadrati utilizzando tagliatrici a catena dentata "terne" a secco, evitando l'impiego delle tagliatrici a filo diamantato.

Le tagliatrici a secco saranno dotate di aspiratori per raccogliere il materiale di risulta dal taglio e le eventuali polveri.

Organizzazione del lavoro

Al fine di escavare i quantitativi di materiale nei tempi stimati saranno impiegati i seguenti addetti, rappresentati in prima fase da:

- n° 1 Direttore Responsabile;
- n° 1 Capo Cava con funzioni da Sorvegliante e cavatore generico;
- n° 1 Cavatore generico;
- n° 1 Operatore di macchine movimento terra (ruspista-escavatorista).

Nel cantiere opererà inoltre una Ditta esterna incaricata nell'operazione di prima lavorazione ed allontanamento dei derivati, come meglio specificato in seguito, che si occuperà di rimuovere il materiale in tutte le sue granulometrie; a tal proposito sarà con questa redatto regolare DSSC.

Le aree di lavoro di questa Ditta saranno definite progressivamente da parte dei Sorveglianti in funzione del lavoro giornaliero.

Sequenza tipo delle operazioni di coltivazione relativamente alle fasi a cielo aperto

Tutte le operazioni di coltivazione presenti nelle fasi avverranno impiegando esclusivamente macchinario elettrico per il taglio e la perforazione del marmo, ed in particolare:

- le lavorazioni delle bancate con altezza di circa 3m potranno essere effettuate direttamente con la tagliatrice a catena dentata per i tagli sia orizzontali che verticali. Negli altri casi (altezza superiore max 6-7m) si procederà al taglio orizzontale con tagliatrice a catena dentata da piazza e taglio verticale con tagliatrice a filo diamantato;
- il taglio orizzontale potrà essere effettuato anche con tagliatrice a filo diamantato in quelle geometrie in cui la tagliatrice a catena dentata non risulti idonea per dimensioni o posizione;
- le perforazioni, atte al passaggio del filo diamantato, saranno eseguite con martello pneumatico manuale da 32mm o superiore o con perforatrici elettro-oleodinamiche a distruzione di nucleo munite di corone al widia di diametro $\varphi = 65.0 - 80.0$ mm;
- i tagli verticali od inclinati al monte saranno eseguiti con tagliatrici a filo diamantato con potenza pari a 60 HP o superiori;
- la riquadratura avverrà impiegando preferibilmente la terna dotata di catena dentata, rimanendo l'impiego delle tagliatrici a filo diamantato limitate a particolari esigenze;
- il primo spostamento delle bancate sarà eseguito con cuscini divaricatori ad acqua;
- nelle bancate di coltivazione per l'ultima spinta, prima del ribaltamento, ove possibile, verrà utilizzato l'escavatore oleodinamico cingolato e/o le pale cariatrici gommate secondo gli ordini di servizio specifici.

In caso di particolari situazioni tipo le fasi per la realizzazione del primo fronte per l'apertura dei sotterranei, etc. si procederà redigendo ordini di servizio ad hoc supportati da valutazioni specifiche sulle condizioni strutturali e logistiche, viste le caratteristiche degli interventi che esulano da schemi standard.

Tutte le operazioni sopra menzionate dovranno eseguirsi ottemperando ai relativi ordini di servizio e/o incarichi scritti, riportati nel DSS, controfirmati dal Datore di Lavoro, Direttore Responsabile e dai Sorveglianti. Le operazioni di avanzamento saranno riportate all'interno della Scheda di Bancata da predisporre secondo quanto previsto da ASL Toscana NO e controfirmate da Direttore Responsabile e Sorvegliante cantiere.

Macchinari

Il macchinario principale che la Società dovrà acquisire o che risulta già disponibile per lo sviluppo delle Fasi di progetto è rappresentato da:

- tagliatrici a filo diamantato con potenza min da 60HP complete;
- 1 tagliatrice con catena dentata a diamante sintetico da bancata tipo Fantini braccio da 3.2m;
- 1 tagliatrice a catena dentata da galleria tipo Fantini su cingoli con braccio da 3.2m;
- 1 terna per tagli di riquadratura a catena dentata tipo Fantini;
- 1 pala caricatrice gommata di grosse dimensioni (tipo VOLVO 350 o Komatsu 600) dotata di forche;
- 1 pala cingolata tipo FH 20;
- 1 escavatore da min 50Tons;
- 1 escavatore da 25-30Tons dotato di martellone;
- 1 bobcat o similare dotato di lama e spazzola per pulizia piazzali;
- 1 perforatrice tipo Loctmans da 65/80mm con teste al widia/diamante;
- 1 martello pneumatico da 18/20Kg;
- 1 motocompressore Atlas-Copco a gasolio da 8.000lt a 10bar;
- 1 impianto completo di martini per il ribaltamento bancate;
- Motori e condotte per ventilazione sotterraneo (già strutturato);
- Impianti elettrico ed idrico;
- pompe per acqua e per fanghi;

- sistemi a sacchi filtranti;
- Cisterne e bidoni per gestione acque;
- minuteria varia (martelli, fioretti, etc.).

1.3.4 Elenco degli elaborati progettuali e descrizione delle fasi del progetto con stima delle volumetrie recuperate

La documentazione di supporto alla presente richiesta è suddivisa nelle seguenti tavole:

- Tav. 1A – Corografia dell'area , scala 1:10.000/1:5.000;
- Tav. 1 – Stato Attuale area esterna, scala 1:500;
- Tav. 2 – Carta catastale, scala 1:1.000;
- Tav. 3 – Stato Attuale sotterraneo cava Romana M11 (galleria superiore), scala 1:500;
- Tav. 4 – Stato Prima Fase interventi galleria superiore cava Romana M-11, scala 1:500;
- Tav. 5 – Stato Prima Seconda Fase interventi galleria superiore cava Romana M-11, scala 1:500;
- Tav. 6 – Sezioni Topografiche interventi, scala 1:500;
- Tav. 7 – Piano gestione AMD e schema acque di lavorazione, scala 1:500;
- Tav. 8 – Carta delle aree a maggiore polverosità, scala 1:500;
- Tav. 9 – Ripristino ambientale fine interventi, scala 1:500;
- Tav. 8 – Carta Merceologica/Giacimentologica, scala 1:1.000
- Tav. 9 – Carta della fratturazione, scala 1:500;
- Tav. 10 – Carta della vincolistica principale, scala 1:5.000;
- Tav. 11 – Stato Sovrapposto tra Galleria Superiore stato attuale e Fine seconda fase, scala 1:500.

Il presente progetto prevede un ciclo di operazioni suddivise in due fasi, con durata complessiva di circa tre anni e mezzo, di cui i primi 2 anni coprono la 1° Fase dei lavori ed il successivo periodo la 2° Fase e gli interventi di ripristino.

Tale piano sarà rivisto ed aggiornato topograficamente ogni anno come richiesto dalla L.R. n°35/2015 e s.m.i. e soggetto ad eventuali varianti in caso di mutate variazioni palesatesi durante lo sviluppo delle lavorazioni.

Le operazioni previste all'interno delle varie fasi di lavoro che saranno autorizzate potranno essere anticipate o invertite in seguito a particolari esigenze della Società o a richieste degli Enti di controllo.

1.3.5 Volumetrie previste dalla presente Variante in Riduzione – volumi disponibili

Per la definizione della volumetria disponibile in questa variante in riduzione si procederà riprendendo alcuni lavori effettuati dallo scrivente a seguito della verifica di interventi in difformità nell'area di cava Romana M11; in particolare quanto di seguito è stato ripreso dalla relazione tecnica-perizia giurata "CAVA ROMANA M11 - BACINO DI FORNO – COMUNE DI MASSA (MS) - RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA DI SUPPORTO ALLA RICHIESTA DI INTEGRAZIONI FORMULATA NELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL PARCO ALPI APUANE DEL 13.04.2016" datata Ottobre 2016.

In essa, tramite sovrapposizione tra lo "Stato Attuale" riferito alla condizione della cava nel 2010 e la sovrapposizione delle due Fasi approvate nel 2011 con Determinazione del Dirigente n°1652 del 22/04/2011 con durata di 10 anni (I e II Fase), rilasciata ai sensi della L.R. n°78/1998 e s.m.i., si sono stimate le volumetrie di progetto approvate:

- Escavazione in prima Fase 60.118mc
- Escavazione in seconda Fase 63.755mc

Complessivamente le volumetrie calcolate secondo le tavole di progetto approvate e secondo le sovrapposizioni fatte dal sottoscritto, ammontano a 123.873,0mc.

Secondo le stime condotte di quanto escavato all'interno della cava Romana dal 2010 al 2015 (dicembre 2015 scadenza PCA e sospensione attività da parte della Società) sono stati

L.R. 10/10 – Studio di Impatto Ambientale variante al progetto di coltivazione della cava "Romana M11"

Committente: Turba Cava Romana s.r.l. Via Fosse del Frigido, 9 - 54100 Massa (MS)

scavati nel periodo circa 45.744mc complessivi, sia in aree autorizzate secondo la Prima Fase sia in aree non autorizzate (difformità).

Per le aree scavate in difformità la Società ha messo in atto quanto alle ordinanze del Parco Alpi Apuane e del Comune di Massa, con conclusione degli interventi nell'Agosto u.s. e sopralluogo da parte degli stessi Enti per verifica ad Ottobre u.s..

Da un confronto tra la verifica condotta di quanto "complessivamente" scavato nel cantiere nel periodo sopra e quanto autorizzato, residuano complessivamente 14.374mc da I Fase degli interventi, oltre alle volumetrie della II Fase che ammontano a 63.755mc, per un totale ancora "autorizzato" di complessivi 78.129mc.

Il presente progetto, in riduzione, nelle due fasi in cui è composto prevede complessivamente l'escavazione di circa 15.192mc per consentire alla Società la ripresa dei lavori in attesa dell'approvazione dei PABE; tale valore risulta anche inferiore al 30% di una eventuale variante ai sensi di quanto disposto come massima volumetria dal PIT-PPR.

1.3.6 Stato Attuale, Tavola 3 – scala 1:500

Rappresenta la condizione attuale del cantiere superiore della cava Romana M11, interessato dalla presente riattivazione dei lavori.

Il cantiere si presenta come articolato in più gallerie, con un'ampia camera alla q.ta di circa 498.5m s.l.m., che sarà oggetto della coltivazione di questo progetto.

L'ingresso della cava è stato aperto all'interno della formazione delle *dolomie*; attraverso un tunnel di circa 70m, che declina in direzione da SW verso NE da 505 a 500m s.l.m. circa, si giunge ad una prima diramazione di cui il ramo più settentrionale è costituito da una galleria al momento non direttamente accessibile da q.ta 501.5 a q.ta 503.0m s.l.m.; questa risulta oltre che a quota più elevata anche sbarrata da un blocco.

Proseguendo sul ramo meridionale si arriva a q.ta circa 496-497m s.l.m. ad una seconda diramazione orientata N-S, di cui il ramo meridionale è rappresentato da vecchie lavorazioni ferme da molto tempo e in cui è visibile un camino che si collega alla superficie morfologica esterna.

Il lato settentrionale, oggi sbarrato da un muro in blocchi ciclopici di 5m di altezza, si sviluppa per circa 40m in direzione N, con quota progressivamente in crescita fino a q.ta circa 495/496m s.l.m.. Al termine di questo tratto si sviluppa una galleria in direzione E con q.ta pavimento circa 495.0m s.l.m. e cielo 500.0m s.l.m.. Questa è caratterizzata da un ramo principale con direzione SW-NE, da cui si diparte un secondo ramo orientato con direzione circa N-S.

Prima di giungere alla galleria oggetto di descrizione, è presente in posizione sopraelevata e non più accessibile da questa posizione, a q.ta di circa 504.0m s.l.m., l'imbocco di una galleria che si sviluppa con direzione principale da ovest verso est e con soffitti a circa 508.5 – 509.0m s.l.m..

La galleria descritta presenta due diramazioni che si sviluppano entrambe verso N, di queste quella in posizione più occidentale è sviluppata per circa 10m con q.ta cielo di circa 508.5m s.l.m., mentre quella più orientale presenta uno sviluppo di circa 35m e quota cielo a 509.0m s.l.m.. Sia questo ramo che il principale verso est si collegano alla galleria principale settentrionale del cantiere, che presenta orientazione SE-NW.

Riprendendo il ramo principale a q.ta 496m s.l.m. circa e proseguendo in direzione est verso le camere di maggior sviluppo (localizzate sull'area SE del cantiere), si incontra in posizione meridionale una galleria in direzione Sud che nel momento del sopralluogo risultava in parte allagata e quindi è stata rilevata solo parzialmente (forma e quota cielo).

Procedendo si arriva in corrispondenza della camera principale (lato meridionale del cantiere), con ampiezza di circa 50mx18m con pavimenti a q.ta di circa 498.5m s.l.m. e cielo a 512.5m s.l.m., costituita da due sviluppi di cui il più occidentale con direzione sud e l'altro (più orientale) con direzione SE. Quest'ultimo sviluppo presenta la q.ta cielo a 512.5m s.l.m. circa e quota pavimento a 502.0m s.l.m. (residuo di bancata).

In posizione orientale al limite dello sviluppo di questa parte di cantiere, si apre una camera con sviluppo prevalente NW-SE di circa 30m x 14m, cielo a 509.0m s.l.m. e pavimento a circa 502.2; sul lato meridionale il soffitto decresce fino a q.ta 508.0m s.l.m.. Questa è stata sbarrata da un muro in blocchi di altezza circa 5.7m e completamente riempita a tergo con

materiale detritico (scaglie marmoree) in quanto oggetto di difformità dal precedente progetto.

Dalle camere descritte, attraverso un passaggio di circa 6,5m, si accedeva al ramo settentrionale del sotterraneo sviluppato con un'ampia galleria con direzione SE-NW; i pavimenti presentano q.te da 499 a 502.0m s.l.m., in crescita da SE verso NW, così come il cielo da q.ta 509 nel punto di collegamento alle camere meridionali fino a 512.0m s.l.m. nella parte settentrionale.

Allo stato attuale è presente un muro ciclopico di lunghezza circa 18m ed altezza 5m che interclude l'accesso, realizzato per chiudere la galleria descritta sopra che risulta in difformità rispetto al progetto approvato.

Questa galleria termina con un residuo di bancata a q.ta 505.1m s.l.m.. e cielo a 512.0m s.l.m.. ed un inizio di sviluppo in direzione NW con piano a 505.3 e soffitto a 509.6m s.l.m..

1.3.7 Stato alla Prima Fase, Tavola 4 e Tavola 6 (sezioni) - scala 1:500

Nella tavola in oggetto è riportata la situazione al termine dei lavori previsti nella cava alla fine della 1° Fase.

La coltivazione avverrà unicamente in sotterraneo in corrispondenza della camera principale di q.ta 498.7m s.l.m. circa, procedendo ad arretrare verso S il residuo di bancata di q.ta 502m s.l.m., ad abbassare l'attuale pavimento di circa 6.2m fino a q.ta 492.5m s.l.m.. Nella tavola sopra sono riportati i limiti dell'intervento che sul lato E terminerà a circa 1.5m dalla bastionatura presente, mentre sul lato occidentale si procederà a regolarizzare il materiale detritico presente creando una rampa per accedere alla nuova quota prevista da questa fase (492.5m s.l.m.).

Escavato e Produzioni previste nella coltivazione

Nella prima fase del presente progetto si è stimato di escavare complessivamente circa 7.321mc (19.767Tons) al masso e di asportare circa 400mc (800Tons) di materiale detritico presente lungo la viabilità di accesso del sotterraneo e nelle aree interessate in parte dagli interventi pregressi di riporto, per regolarizzare l'accesso e le quote. Questo sarà reimpiegato in cava per le fasi di coltivazione e la realizzazione di rampe e comunque asportato alla conclusione degli interventi di coltivazione.

Considerando la resa massima che si presume di ottenere pari al 20%, si prevede di ottenere circa 1.464mc (3.953Ton) di blocchi, semiblocchi ed informi e 6.257mc (16.613Tons) di materiale detritico come derivato dei materiali da taglio; l'allontanamento dei derivati comprenderà anche il materiale detritico rimosso. Di questo una parte sarà man mano impiegato in cava durante la coltivazione per la realizzazione dei riempimenti necessari allo sviluppo della coltivazione in sotterraneo, la manutenzione della viabilità, per la realizzazione di rampe, di letti per il ribaltamento bancate, etc..

Tempistica complessiva interventi coltivazione e Trasporti (viaggi per allontanamento materiale)

Considerando la forza da impiegare (2 addetti iniziali per poi passare a 3), si ritiene congruo un tempo di realizzazione degli interventi pari a circa 2 anni (con operatività continua media su 9/10 mesi). Le tempistiche potranno dilatarsi in funzione di problematiche legate al maltempo, etc. non direttamente dipendenti dall'azienda.

Per quanto riguarda il numero dei viaggi necessari per allontanare il materiale dalla cava, in considerazione del numero di mesi di operatività della cava, delle volumetrie previste e della portata dei mezzi si prevedono di media 1 viaggio ogni 2 giorni per allontanare i blocchi/informi, e 1 viaggio/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio.

1.3.8 Stato alla Seconda Fase, Tavola 5 e Sezioni Tav. 6, scala 1:500

La coltivazione procederà ampliando il piazzale di q.ta 492.5m s.l.m. in direzione N, all'interno del corridoio orientale allungato in direzione N-S.

La coltivazione proseguirà inoltre in corrispondenza del corridoio orientato W-E procedendo allo sviluppo del piano di q.ta 499m s.l.m. come illustrato nella tavola di progetto.

La viabilità di accesso sarà raccordata direttamente a q.ta 492.5m s.l.m. e tale quota con un ribasso di altezza circa 3m sarà portata all'interno del primo corridoio settentrionale in corrispondenza del tratto di arrivo della viabilità fino ad interessare anche il ramo diretto a NE presente.

I collegamenti tra i vari ripiani e bancate saranno mantenuti utilizzando rampe interne in detrito/blocchi da rimuovere alla fine della coltivazione.

Escavato e Produzioni previste nella coltivazione

In questa Seconda fase a conclusione del ciclo di questi interventi si è stimato di escavare circa 7.871mc di materiale lapideo tutti all'interno del sotterraneo.

Considerando che si presume di ottenere una resa massima pari al 20%, si prevede di ottenere circa 1.574mc (4.250Tons) di blocchi, semiblocchi ed informi e 5.697mc (15.381Tons) di materiale detritico come derivato dei materiali da taglio; l'allontanamento dei derivati comprenderà anche il materiale detritico rimosso. Dei derivati una parte sarà man mano impiegato in cava durante la coltivazione per la manutenzione della viabilità, per la realizzazione di rampe, di letti per il ribaltamento bancate, etc. che comunque al termine della vita della cava sarà destinato all'allontanamento.

Una parte pari a 1.000mc circa, derivante dalla seconda fase dei lavori, rimarrà in cantiere per effettuare interventi di ripristino ambientale a cielo aperto, nell'area limitrofa all'ingresso.

Il dettaglio della fase con relativa specifica per cantiere è riportato nella Tabella riassuntiva sottostante.

Tempistica complessiva interventi coltivazione e Trasporti (viaggi per allontanamento materiale)

Considerando la forza da impiegare (3 addetti), si ritiene congruo un tempo di realizzazione degli interventi pari a circa 2 anni (con operatività continua media su circa 10 mesi). Le tempistiche potranno dilatarsi in funzione di problematiche legate al maltempo, etc. non direttamente dipendenti dall'azienda.

Per quanto riguarda il numero dei viaggi necessari per allontanare il materiale dalla cava, in considerazione del numero di mesi di operatività della cava, delle volumetrie previste e della portata dei mezzi si prevedono 1 viaggio ogni 2 giorni per allontanare i blocchi/informi, e 1 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio.

La seguente tabella riassume quanto sopra descritto:

Tabella 2 – Quadro complessivo dei materiali estratti

FASE	DURATA ANNI	CAVA ROMANA M11 CANTIERE	ESCAVATO AL MONTE mc	RIMOZIONE DETRITO mc*	RESA MAX PRESUNTA	PRODUZIONE BLOCCHI, INF.	DERIVATI DALLA COLTIV.	DETRITO PER RIPRISTINO	DERIVATI DA ALLONTANARE
1	2	GALLERIA SUPERIORE	7.321,0	400,0	0,20	1.464,2	5.856,8		6.256,8
Totale Fase mc			7.321,0			1.464,2	5.856,8		6.256,8
Totale Fase TONS			19.766,7			3.953,3	15.813,4		16.613,4
2	2	GALLERIA SUPERIORE	7.871,0	400,0	0,20	1.574,2	6.296,8		6.696,8
Totale Fase mc			7.871,0			1.574,2	6.296,8	1.000,0	5.696,8
Totale Fase TONS			21.251,7			4.250,3	17.001,4		15.381,4
Totale Fasi 1-2	4	(dati in mc)	15.192,0	800,0		3.038,4	12.153,6		11.953,6
Totale Fasi 1-2		(dati in Tons)	41.018,4	1.600,0		8.203,7	32.814,7		31.994,7

1.3.9 Sezioni topografiche Progettuali, Tav. 6

Nella Tavola 6 in scala 1:500 sono riportate le sezioni topografiche esplicative degli interventi previsti dal progetto in riduzione.

1.3.10 Interventi connessi e necessari alla realizzazione del progetto

Non sono necessari particolari interventi aggiuntivi per la realizzazione del progetto in quanto non sono previsti ampliamenti dei fronti estrattivi e non vi è la necessità di realizzare

strade di arrocamento. Al termine del progetto verrà realizzato il piano di ripristino del sito con anche un intervento di ripristino vegetazionale come descritto nell'apposita relazione.

La coltivazione continuerà a svilupparsi esclusivamente in galleria contenendo notevolmente gli impatti sull'assetto paesaggistico e ambientale.

1.3.11 Messa in sicurezza e reinserimento ambientale del sito al termine degli interventi previsti dalla seconda fase – tav. 9

Premessa

Come già asserito, la potenzialità del giacimento va ben oltre il periodo di coltivazione progettuale; ciò è confermato dall'osservazione della documentazione geologica a cui si rimanda.

Pertanto le tavole di ripristino redatte, pur rappresentando il piano di messa in sicurezza e reinserimento ambientale del sito in ipotesi di sospensione dell'attività dopo l'esaurimento di questi lavori, vanno interpretate come lo "stato attuale" del successivo progetto di coltivazione e l'ipotesi di reinserimento ambientale dell'area come un'azione attuabile allorquando la cava verrà definitivamente dimessa (scelte aziendali, dell'amministrazione o effettivo esaurimento del giacimento).

Le tavole di ripristino ambientale rappresentano dunque un esempio di possibile intervento da attuarsi allorquando l'attuale Società decida la dismissione della cava per motivazioni legate essenzialmente al mercato, a cause di natura socio-amministrative o giacimentologiche.

Reinserimento ambientale al termine dell'intervento previsto, Tav. 9, scala 1:500

La metodologia seguita per la realizzazione di questo lavoro si può così riassumere:

- Fase Conoscitiva: in cui, partendo da un'analisi multidisciplinare del problema, si sono studiate ed analizzate le caratteristiche principali morfologiche, geologiche, paesaggistiche, estetiche e naturalistiche in genere al fine di definire un quadro generale il più ampio possibile e poter passare alla fase successiva. L'analisi è stata estesa anche alla condizione pregressa all'attività di cava, e si è svolta con l'ausilio di più figure professionali per permettere di coprire tutti gli aspetti di analisi sopra richiamati;
- Fase Propositiva: in cui gli aspetti precedentemente analizzati, unitamente allo studio di interventi in situazioni similari, effettuati nel panorama italiano ed europeo, hanno portato alle scelte seguite per redigere un progetto di risistemazione e ripristino delle aree oggetto di difformità.

Esempi di rimessa in pristino e recupero di attività estrattive dismesse sono stati esaminati nei dai lavori dell'Arch. Federica Greco – *Il Paesaggio Estrattivo: da ferita del territorio a luogo delle opportunità* (Convegno: *L'attività estrattiva: tra sviluppo economico e tutela del territorio – Lecce 30.04.2013*), della Dott.ssa Vera Persico – *Le Attività estrattive recuperate come elementi funzionali della rete ecologica: definizione, in collaborazione con l'Ufficio cave, delle buone pratiche per il recupero ambientale dei siti estrattivi – Settore Tutela Risorse Naturali – Ufficio Biodiversità e Sviluppo Sostenibile – Provincia di Bergamo, 2013*, inoltre il manuale tecnico *Il Recupero Naturalistico delle Cave di Calcare – Il bacino estrattivo del Botticino (Brescia)* di F. Gilardelli, R. Gentili, S. Sgorbati, S. Citterio, 2013, ed *Il Programma Esecutivo Ripristino Cave Dismesse – Gruppo di Lavoro Interservizi dell'Amministrazione Provinciale di Pesaro e Urbino, 2010* – Relazione Tecnico-illustrativa su modalità e tecniche di intervento per il recupero di cave dismesse.

Di questi lavori sono stati analizzati sia gli interventi proposti che le motivazioni che hanno condotto alle scelte realizzative finali.

Dalla loro analisi sono state tratte indicazioni ed informazioni che hanno condotto alle scelte per il presente intervento.

Principalmente gli interventi che si andranno a realizzare comprenderanno scelte finalizzate a creare una "cucitura" in corrispondenza del limite tra gli interventi eseguiti e le aree esterne (vergini e non) che caratterizzano il paesaggio e l'ambiente naturale.

Quanto progettato e descritto negli elaborati che si propongono, sotto tali premesse, sarà quello di ricreare, una serie di interventi volti a creare un bypass tra l'azione derivante dall'attività di escavazione e l'ambiente naturale circostante.

Gli interventi sulla morfologia, viste le numerose presenze di vecchie cave e tagli nell'area, saranno limitati alla realizzazione di rilevati in corrispondenza dei piani principali, al fine di realizzare gli habitat più idonei alla ripresa sopra richiamata.

Una ricostruzione morfologica con ingenti riporti oltre a determinare problematiche di stabilità con interventi necessari al contenimento dei materiali impiegati, potrebbe originare effetti finali di limitata valenza "paesaggistica".

I fronti tagliati potranno ricongiungersi al panorama locale, rappresentativo anche del "paesaggio di cava" con una progressiva e naturale ossidazione. Si ricorda infatti che la *Convenzione Europea del Paesaggio (2000)* afferma che "tutti i paesaggi hanno diritto alla salvaguardia, cave incluse" (citazione ripresa dal lavoro della Dott.ssa Vera Persico sopra richiamato).

La tavola 9 riporta la planimetria finale degli interventi al termine del periodo di validità del presente progetto; tali interventi prevedono:

- la sistemazione e messa in sicurezza finale dei fronti esterni e del sotterraneo;
- chiusura della viabilità al transito dei mezzi di terzi con posizionamento di blocchi di sbarramento della viabilità di accesso al sito, lasciando aperto solo un accesso pedonale;
- interventi per la regimazione delle acque meteoriche;

- chiusura di una parte del sotterraneo con sbarramento in blocchi e reti di protezione;
- per l'altra parte del sotterraneo, dopo la messa in sicurezza dei perimetri degli scavi e la verifica della staticità dei pilastri, si riconsegnerà l'area all'amministrazione per un eventuale sfruttamento con visite guidate o mostre a tema sull'escavazione. Ciò riprende quanto già realizzato in altre realtà estrattive in parte dismesse del comprensorio apuano (vedi ad esempio a Carrara loc. Fantiscritti – Marmi Galleria Ravaccione).

Messa in sicurezza dei fronti a cielo aperto ed in sotterraneo

Gli interventi previsti in corrispondenza dei fronti e delle tecchie finali a cielo aperto ed in sotterraneo riguarderanno una verifica finale e gli ultimi interventi da effettuarsi, tenendo conto che durante le fasi di coltivazione la Società progressivamente manterrà in sicurezza e controllo sia i fronti a cielo aperto che gli scavi del sotterraneo. Gli interventi sono rappresentati da:

- disaggio e bonifica materiale superficiale;
- consolidamento puntuale con tiranti in acciaio di masse isolate in precario equilibrio non disgiungibili, compresi i soffitti ed i pilastri delle gallerie;
- rinforzo corticale con reti a doppia torsione e cavi in acciaio delle aree caratterizzate da finimenti;
- messa in opera di reti verticali di sicurezza sui cigli dei fronti residui esterni a q.ta 505.0m s.l.m. circa (area esterna lato occidentale).

Allo scopo saranno impiegati numero 4 tecchialioli (costo orario medio € 50,00 cad.), suddivisi in squadre di due, per la durata di circa 15 giornate lavorative (6 ore/giorno), ad un costo complessivo di circa 12.000,00€, a cui si deve aggiungere materiale di consumo (chiodi, bulloni, reti, paletti, cavi, etc.) che si stima, a corpo, in circa 2.500,00€, per un totale 14.500,00€.

Il personale esterno sarà coadiuvato da un sorvegliante ai lavori che sovrintenda alle operazioni (costo orario di 30,00€) per complessivi 1.800,00€.

L'intervento di posizionamento delle bastionature in blocchi per sbarramento accessi, etc. sia all'interno che nell'area esterna del cantiere sarà invece, sia come materiale che manodopera, interamente assorbito durante le ultime fasi di lavoro

Complessivamente l'intervento di messa in sicurezza dei fronti ammonta a **16.300,00€**.

Risistemazione idraulica e recupero Vegetazionale – area esterna

Per la realizzazione di questa tipologia di recupero ambientale (risistemazione idraulica e recupero vegetazionale), che verrà realizzata in corrispondenza del piazzale esterno di q.ta 505m s.l.m. e lungo la viabilità di arroccamento del sito.

Le fasi operative in cui si esplicherà l'intervento saranno le seguenti:

- Riporto di materiale detritico realizzato con le ultime fasi di escavazione al fine di modellare l'area settentrionale del piazzale superiore da q.ta circa 509 a q.ta circa 505m s.l.m.;
- Costipamento del materiale con mezzi meccanici per evitare l'erosione del terreno superficiale da parte delle acque meteoriche;
- Cordolatura alla base con blocchi informi di altezza circa 1.0m per contenimento dilavamento;
- Realizzazione di un sistema di drenaggio e di una canaletta di raccolta delle acque meteoriche ricadenti nell'area al fine di evitare fenomeni erosivi. Le acque raccolte saranno condottate lungo i limiti tra piazzale e versante e condottate verso colatori naturali limitrofi all'area di cava.

Dal punto di vista tecnico le opere di risistemazione morfologica non presentano particolari difficoltà; queste saranno realizzate con parte dei macchinari utilizzati per le normali operazioni di cava. La conoscenza della rete idrografica permetterà il controllo del deflusso idrico a rimodellamento avvenuto, evitando fenomeni franosi dei ravaneti, anche se la scarsa idrografia superficiale e la permeabilità del materiale utilizzato dovrebbero garantire da possibili problemi in questo senso.

Bisogna inoltre sottolineare che il traguardo del recupero morfologico definitivo e della stabilità morfologica dell'area sarà raggiunto solo attraverso la successiva fase del recupero vegetazionale.

La vegetazione agirà come un cuscinetto contro le forze meccaniche aggressive deviando e assorbendo le forze dovute alla grandine, al vento e alle piogge.

L'intervento sarà teso ad accelerare il processo di colonizzazione vegetale dell'area, che avverrebbe, in assenza di fattori di disturbo, come una serie dinamica lineare: suolo nudo, aggruppamenti pionieri, prateria, cespuglieto, cespuglieto boscato, foresta.

Particolare attenzione verrà posta nel ricreare una certa canalizzazione delle acque al fine di permettere l'accumulo di sostanza organica e la formazione di un substrato accettabile anche in corrispondenza degli altri depositi detritici presenti al fine di consentire una ricolonizzazione naturale comune a tutta l'area.

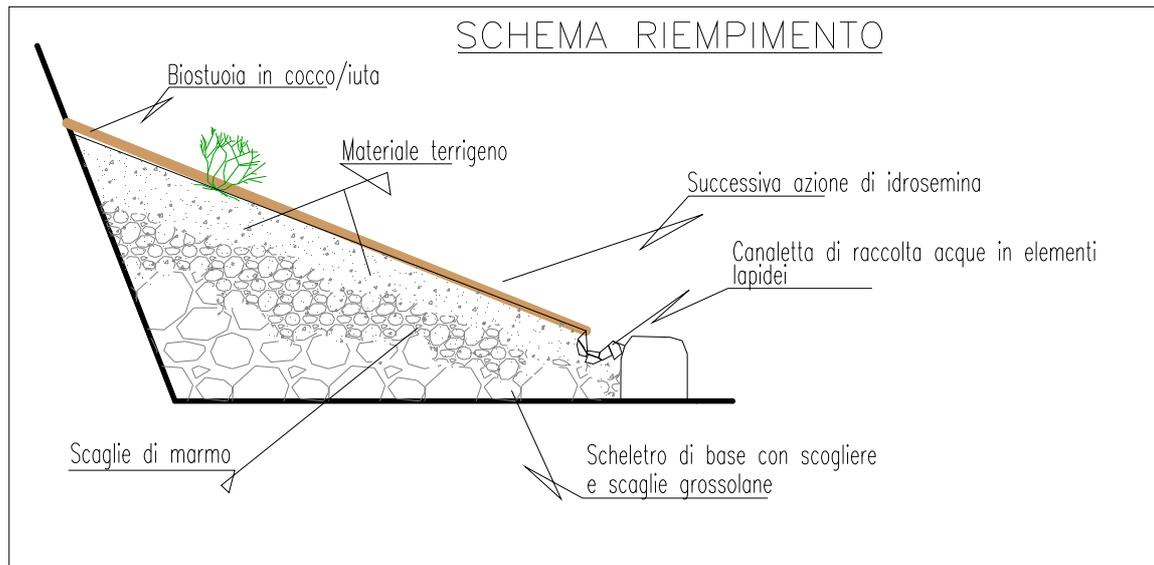


Figura 1 - Sezione illustrante lo schema tipo per la rimodellazione morfologica delle aree di interesse.

In costo di realizzazione dell'intervento sopra, compresa la realizzazione di canalette per il drenaggio, la messa in opera di materiale detritico terroso e la sua costipazione per favorire la ripresa vegetazionale dell'area, la realizzazione di sedute in marmo per la sosta e l'attrezzamento di un sentiero lungo la viabilità di accesso alla cava (sbarramenti, canalizzazione acque, segnaletica, etc.) è stato stimato in **15.000,00€**

N.b. il costo del materiale (materiale detritico, terra, etc.) non viene conteggiato in quanto sarà recuperato in cava e la stima è stata condotta considerando che i mezzi ed il personale impiegati saranno quelli della società.

Interventi riguardanti il cantiere sotterraneo

Per quanto riguarda gli interventi di recupero ambientale nel sotterraneo che verrà realizzato, quelli di messa in sicurezza sono stati conteggiati al paragrafo sopra; qui saranno stimati gli interventi di sbarramento in blocchi e quelli finalizzati a consegnare all'Amministrazione l'area ai fini turistico-culturali, seguendo altri esempi del panorama apuano.

In merito allo sbarramento in blocchi e rete verticale dei corridoi presenti sul lato meridionale e settentrionale, si prevede di utilizzare materiale e mezzi della cava. I blocchi avranno altezza massima di circa 1,5m e la rete avrà altezza complessiva di 2m, fissata a pali tipo innocenti infissi nei blocchi stessi e completata con un corrente superiore in cavo di acciaio. Il costo complessivo, compresi materiali e manodopera, si stima in circa 5.000,00€.

Per l'area da lasciare all'Amministrazione l'area fruibile, oltre alla cabina elettrica esterna, in considerazione che l'impianto di ventilazione e quello elettrico saranno lasciati in disponibilità della stessa per il recupero ai fini turistico-culturali del sotterraneo esistente, si procederà ad un adeguamento e revisione degli stessi impianti per eventuale adeguamento a normative diverse da quelle dell'ambiente estrattivo. Si è ipotizzata per questa voce una stima di intervento da parte di elettricisti e tecnici, comprensiva di parti da sostituire, per un totale di spesa complessiva di circa **10.000,00€**.

Complessivamente questa voce assomma a un totale di **15.000,00€**.

Smantellamento Impianti Industriali, demolizione/smaltimento edifici e sistemazione finale costruzione in pietra esistente

Si pone in evidenza che lo smantellamento riguarderà essenzialmente tutti i box spogliatoio-mensa, i container, le linee idriche, le cisterne metalliche delle acque e quelle dei carburanti, oltre a tutto il macchinario di cava presente nel cantiere.

Poiché si tratta di materiale in parte riutilizzabile o commercializzabile in qualche forma ed in parte rivendibile sul mercato dell'usato (specie i box usati per mensa e spogliatoio, container, etc.), sarà conteggiato il solo trasporto.

Per il sotterraneo lo smantellamento riguarderà l'impianto idrico, i bidoni, cisterne, staffature, etc.; non verrà effettuato per quanto riguarda il sistema di ventilazione e quello dell'impianto elettrico e delle luci di emergenza, che saranno lasciate all'amministrazione per essere utilizzate nella successiva eventuale fase di utilizzo dell'area ai fini turistico-culturali.

La rimozione e l'allontanamento delle strutture non più idonee sia a cielo aperto che in sotterraneo e che saranno mandate a recupero o smaltimento si può stimare a corpo in **3.000,00€**.

Smaltimento Marmettola dell'ultimo Trimestre

Dai dati forniti da operatori del settore sulla resa del filo diamantato e degli inserti al widia della tagliatrice a catena e perforatrice a distruzione di nucleo, si prevede per l'ultimo trimestre di lavoro, una produzione, di circa 10 mc di marmettola. In questo quantitativo è conteggiata anche quella proveniente dalla pulizia dei piazzali di cava e dei sotterranei, di svuotamento/pulizia delle vasche di AMPP, etc.

Assumendo un peso specifico per la marmettola di 2.0 Ton/mc e considerando un costo di smaltimento unitario di circa 100,00 €/ton (considerando anche il trasporto oltre ai costi di smaltimento, etc., valore comunque sovrastimato), si ottiene un valore di stima di **2.000,00€**.

Opere di Primaria Urbanizzazione

La cava è già servita da viabilità di accesso e di collegamento con il sotterraneo; è già servita di cabina elettrica e non sono al momento e per il presente progetto necessarie opere di prima urbanizzazione.

1.3.13 Perizia di stima riferita ai punti precenti – interventi al termine del progetto per la cava in sotterraneo romana m-11

In questo paragrafo si riassume quanto analizzato singolarmente nei vari punti precedenti fornendo una stima economica degli interventi previsti a fine progetto per il reinserimento ambientale del sito:

VOCE DI COSTO	COSTO
▪ Messa in sicurezza dei fronti cielo aperto e sotterraneo	€ 16.300,00
▪ Risistemazione Idraulica – Recupero Vegetazionale	€ 15.000,00
▪ Interventi cantiere sotterraneo	€ 15.000,00
▪ Smantellamento impianti e recupero vecchia costruzione in sasso	€ 3.000,00
▪ Smaltimento Marmettola dell'ultimo Trimestre	€ 2.000,00
▪ Opere di prima urbanizzazione	€ 00,00
Totale interventi SE&O	€ 51.300,00

PARTE III - ANALISI DEGLI IMPATTI

3.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione di impatto ambientale della Cava "Romana" permetterà, analizzando lo stato di ciascuna componente ambientale interessata dall'escavazione, di proporre le necessarie misure di mitigazione degli impatti, creando le basi per una moderna tecnica che abbia come fine ultimo il ripristino ambientale del sito al minor costo possibile.

L'impatto dell'attività estrattiva viene valutata tramite l'analisi approfondita di ciascuna componente ambientale e per ognuna delle quali si procede alla classificazione degli impatti significativi; per definizione, un impatto non significativo è un effetto che, pur verificandosi, non supera il "rumore di fondo" delle variazioni di stato non percepite come modificazioni della qualità ambientale.

Dal punto di vista dell'analisi degli impatti vengono descritti gli impatti che saranno generati con la realizzazione del nuovo progetto di coltivazione

Analizzato quindi il progetto di coltivazione della cava Romana e le singole componenti ambientali in cui è inserita tale attività le componenti ambientali maggiormente interessate sono:

3.4 IMPATTI SULL'ACQUA

(per gli aspetti di carattere idrogeologico)

3.5 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO

(per gli aspetti relativi alla modifica geomorfologica del sito e alla stabilità dei versanti)

3.6 IMPATTI SULLA VEGETAZIONE (per gli aspetti legati al recupero ambientale della cava)

3.8 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

(Per gli aspetti legati al recupero ambientale della cava)

3.12 IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE

(per gli aspetti legati al traffico pesante)

3.13 IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

(per gli aspetti di carattere occupazionale e di sviluppo integrato fra le varie attività economiche che si svolgono nella zona)

3.2 IMPATTI SULL'ARIA

Per le valutazioni relative al rumore si rimanda alla relazione allegata al presente S.I.A. redatta dal Tecnico abilitato ai sensi del D.L. 447 del 26. 10. 1995.

In sintesi non è stata rilevata alcuna influenza negativa sulla qualità dell'aria, sia dal punto di vista dell'emissione di polveri a seguito della movimentazione dei mezzi di cava e al trasporto dei materiali estratti, sia a seguito dell'emissione di gas di scarico dei mezzi che operano nella zona.

Il sistema della viabilità locale riesce ad assorbire con efficienza il trasporto pesante generato dall'attività di cava, non comportando modificazioni sulla qualità ambientale e sociale dei centri urbani attraversati dai mezzi stessi.

L'esiguo numero di passaggi giornalieri durante le varie fasi di lavorazione e le caratteristiche della viabilità di attraversamento, fanno sì che il transito dei mezzi non comporti un peggioramento della sicurezza stradale, né uno scadimento della qualità della vita all'interno dei centri abitati che si trovano lungo il percorso. Questo fa sì che non si abbia una diminuzione, anche sensibile, dei valori medi di mercato dei fabbricati che si trovano lungo il percorso effettuato dai mezzi pesanti e che la situazione economica e infrastrutturale locale non risenta negativamente del traffico generato dall'attività di coltivazione della Cava Romana.

3.4 IMPATTI SULLE ACQUE

3.4.1 Possibilità di inquinamento dell'acquifero

L'escavazione del marmo può causare generalmente due tipi di interferenza delle falde e delle sorgenti, eventualmente comprese nelle corrispondenti aree, come risulta anche dallo studio fatto nelle aree a vocazione estrattiva dall'U.S.L. n.1 Massa-Carrara - Impatto ambientale dell'Industria lapidea Apuana:

- ◆ Inquinamento da fanghi (marmettola).
- ◆ Inquinamento da oli minerali e idrocarburi.

MARMETTOLA

L'inquinante più importante contenuto in sospensione nelle acque reflue è la cosiddetta marmettola ovvero il residuo delle operazioni di taglio meccanico con le citate macchine del materiale lapideo e il risultato dell'usura per attrito delle superfici libere.

Dal punto di vista chimico la marmettola ha praticamente la stessa composizione del materiale originario, (CaCO₃), eccetto nel caso di macchine a lubrificazione perduta, nel qual caso si possono riscontrare tracce di grassi vegetali biodegradabili.

Dal punto di vista granulometrico la marmettola, come già fatto presente può essere assimilata ai terreni naturali fini e classificabile verosimilmente tra i limi argillosi.

Infatti l'analisi granulometrica è la seguente:

Diametro granuli (mm)	0,02	0,06	0,0002
% di granuli	65/75	20/30	3/12

Si può affermare, tra l'altro, che il residuo pulverulento (marmettola), derivante dal taglio dei marmi, è praticamente anche impermeabilizzante.

La cava e l'area circostante sono naturalmente interessate dai sistemi di fratturazione tipici di questo tipo di materiale e con caratteristiche proprie della zona: ved. relazione geologica.

Le fratture stesse, nella porzione di giacimento in coltivazione presentano superfici prevalentemente molto serrate o con micro aperture di pochi millimetri, o, più raramente, di qualche centimetro, ma in tal caso risultano, generalmente, riempite da materiale detritico, pelitico terrigeno naturalmente ben costipato, proveniente dalla scarsa coltre superficiale originaria del "cappellaccio", trasportatovi dalle acque meteoriche.

Si ribadisce il fatto che queste condizioni strutturali naturali della massa calcarea cristallina in posto, consentono alla marmettola, prodotta dalle operazioni di taglio del marmo in cava, di ostruire rapidamente e completamente anche le fratture stesse che risultano così impermeabilizzate, tanto che le acque reflue, non potendo filtrare nelle fratture, ristagnano sul piazzale di cava, dove decantano e con pompa ad immersione possono essere riciclate.

OLI MINERALI E IDROCARBURI

Le eventuali perdite di oli possono provocare gravi fenomeni di inquinamento e causare gravi danni economici. Per questo onde evitare la dispersione di queste sostanze nell'area di cava sono stati adottati tutti gli accorgimenti del caso imposti dalla normativa vigente in materia.

Nel capitolo **5.2.1 Misure atte a mitigare gli impatti e al monitoraggio sulle acque** sono riportate le procedure cautelative per la corretta gestione delle sostanze contenute idrocarburi.

3.4.2 Impatti sull'assetto idrogeologico

Nella relazione **ANALISI DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOTECNICHE, GEOMORFOLOGICHE, GEOMINERARIE, IDROGEOLOGICHE, VEGETAZIONALI, DI STABILITÀ E SICUREZZA DEL SITO E PAESAGGISTICHE DI SUPPORTO AL PROGETTO DI VARIANTE IN RIDUZIONE DEI VOLUMI DELLA CAVA ROMANA M11 – BACINO DI FORNO – COMUNE DI MASSA** è riportata la descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del sito estrattivo.

Qualità dei corpi idrici e loro vulnerabilità

Il problema della vulnerabilità degli acquiferi sulle Apuane è piuttosto rilevante, in quanto le estese aree carbonatiche, proprio per le loro caratteristiche di elevata permeabilità, possono rappresentare delle aree di facile infiltrazione per inquinanti di varia natura. Infatti, le fratture, associate al carsismo, sono mezzi di potenziale e diretta infiltrazione di inquinanti all'interno degli ammassi rocciosi.

In particolare il problema è sentito nelle aree a vocazione estrattiva, dove l'attività svolta, se non organizzata, può essere fonte di inquinamento a causa della dispersione dei lubrificanti o di altri potenziali inquinanti sul terreno.

L'area in esame è classificata ad alta vulnerabilità (50-70 valori sintacs) per gli acquiferi, vedi "Carta della Vulnerabilità degli acquiferi delle Alpi Apuane" (Civita et alii, 1991), stralcio riportato in Figura 14 seguente.

Al fine di contenere al minimo il rischio di inquinamento dell'acquifero sopra definito nel cantiere in oggetto:

- i quantitativi di olio minerale saranno stoccati in contenitori posti al coperto e protetti dagli agenti atmosferici, all'interno di container, dotati di vasca di contenimento per eventuali sversamenti;
- i carburanti saranno contenuti in appositi serbatoi metallici, chiusi, a norma di legge, muniti di pistola erogatrice con lucchetto di sicurezza così da evitare dispersioni durante il rifornimento dei mezzi e la possibilità di utilizzo da terzi;
- gli oli esausti saranno contenuti in area coperta, in apposito contenitore, a norma di legge, per essere poi smaltiti secondo le normative vigenti (consegna a Ditte specializzate nella raccolta e recupero/smaltimento);
- la marmettola di maggiore granulometria prodotta con i tagli della tagliatrice a catena verrà direttamente insaccata al momento del taglio e consegnata a Ditte che si occuperanno del suo smaltimento/recupero;
- la marmettola di granulometria fine proveniente dai tagli a filo diamantato verrà contenuta in aree localizzate in prossimità dei tagli per essere pompata, assieme alle acque reflue, nelle vasche metalliche di decantazione munite di sacchi filtranti, all'interno dei quali avviene la separazione tra le fasi. La fase solida verrà fatta essiccare sui sostegni e successivamente conferita a Ditte specializzate, quella liquida andrà nei depositi di decantazione/stoccaggio acque depurate. Il sistema potrà essere integrato con un decantatore conico verticale (silo) dotato di valvola di scarico per i fanghi e pompe di rilancio delle acque depurate.

Si segnala che sebbene l'escavazione attuale e futura intercetti una serie di percorsi di filtrazione delle acque che attraversano l'ammasso (zona di percolazione), la falda vera e propria si trova a profondità tale non essere direttamente interessata dall'escavazione.

Il mantenere in atto le disposizioni sopra elencate e riprese in parte nel successivo paragrafo con particolare riferimento alla gestione degli idrocarburi e delle acque tecniche di lavorazione (marmettola), permetterà di evitare problematiche di intorbidimento o inquinamento delle falde.

In caso durante lo sviluppo della coltivazione si dovessero intercettare fratture ampiamente carsificate, si provvederà alla loro impermeabilizzazione (pavimento) con bentonite o con cementi elastici.

A conclusione delle analisi condotte sui dati sopra, nonostante sia dimostrata in vari casi l'esistenza di collegamenti con il sistema carsico, condizione valida per tutte le cave che insistono nell'area apuana senza distinzione, la coltivazione delle cave può comunque essere mantenuta, così come riportato nelle relazioni tecniche presentate ed approvate dagli Enti e come affermato dal Prof. Leonardo PICCINI dell' Univ. Di Firenze nella sua relazione datata 2003 "Parere Tecnico Relativo all'Impatto sulle Acque Sotterranee dei Fanghi di lavorazione della Cava della Focolaccia-Piastramarina (Massa-Minucciano)".

Riprendendo il lavoro di quest'autore, si vuole mettere in evidenza che le problematiche di intorbidimento delle sorgenti possono essere ricondotte non solo alla condizione attuale, in cui

peraltro le cave operano con recuperi e depurazioni delle acque di lavorazione pena mancanza d'acqua in estate, sanzioni penali ed il fermo dell'attività, ma soprattutto a vecchi depositi concentratisi nelle cavità carsiche e che vengono rimessi in moto durante periodi di forti precipitazioni.

La polvere di marmo veicolata dall'acqua si muove inizialmente nei condotti carsici verticali con una velocità elevata; una volta arrivata nella zona epifreatica il gradiente idraulico cala bruscamente e la marmettola si accumula nelle parti depresse dei condotti carsici.

In condizioni di forte flusso idrico (dopo eventi meteorici importanti) si origina un rimescolamento dei depositi; in questo caso l'acqua, quando l'energia è tale da prendere in carico le particelle di marmo depositatesi, inizia il trasporto di marmettola.

Nella cava in esame, sebbene si preveda di tagliare a secco sia nelle fasi di taglio al monte (per quanto possibile) che in quelle di riquadratura (che sarà effettuata impiegando esclusivamente la terna a catena dentata), si ritiene che il mettere in atto gli accorgimenti generali quali quelli di sotto indicati, possa evitare il problema:

- i quantitativi di oli nuovi saranno stoccati all'interno dell'area servizi nel sotterraneo con vasca di contenimento sottostante;
- le manutenzioni ordinarie saranno eseguite all'interno dell'area adibita. In caso di cambio olio o rabbocchi gli oli saranno portati sul luogo immediatamente prima l'esecuzione dell'intervento. Di norma, si preferirà lasciare il cambio oli e filtri al personale delle Ditte fornitrici delle macchine MMT;
- i carburanti saranno stoccati in apposita cisterna, a norma di legge, al coperto, dotata di pistola erogatrice, di lucchetto onde evitare sversamenti durante i rifornimenti o l'accesso a terzi;
- eventuali modesti quantitativi di olio esausto saranno contenuti all'interno dell'area servizi al coperto in apposito contenitore per essere poi conferiti alle ditte che si occupano del loro recupero e smaltimento;
- saranno posizionati contenitori di sostanze oleoassorbenti al fine di arginare tempestivamente sversamenti accidentali impedendo la contaminazione delle acque superficiali e profonde;
- la gestione dei rifiuti sarà condotta secondo quanto già illustrato nella relazione di progetto;
- nel caso durante l'intervento si intercetti una frattura beante, questa sarà occlusa mediante posizionamento in loco di materiale inerte ricoperto con materiale argilloso o in condizioni particolari cementando la superficie in modo da rendere impermeabile il pavimento con materiale cementizio ad elevata elasticità;
- le acque tecniche derivanti dalla coltivazione (tagli a filo) saranno raccolte al piede del taglio e subiranno una chiarificazione nell'ambito di un ciclo chiuso che non prevede scarico, impiegando sistemi a sacchi filtranti per la loro depurazione-chiarificazione;
- gestendo le acque meteoriche in modo da evitare il loro passaggio all'interno delle aree in momentanea lavorazione;

realizzando una piazzola in cemento per l'area servizi dotata di cordolatura di contenimento.

3.5 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO

3.5.1 Introduzione

L'impatto geomorfologico del bacino estrattivo è rappresentato da due fattori principali: una modifica geomorfologica e un'alterazione o distruzione di beni geomorfologici (LEOPOLD, 1969).

Mentre la modifica geomorfologica comporta anche una serie di impatti secondari, quali la modifica della stabilità dei versanti o l'inizio di fenomeni erosivi, la perdita di beni geomorfologici (circhi glaciali, rocce montonate, doline, marmitte dei giganti ecc.) ha come conseguenza la perdita di valori scientifici e paesaggistici che possono qualificare la zona, con un impatto quindi di tipo culturale.

3.5.2 Geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico, considerato che il progetto di variante in riduzione si svolgerà esclusivamente in galleria l'impatto sull'assetto geomorfologico sarà limitato alla ripresa di sbassi in galleria. L'assetto esterno dei luoghi non subirà alcuna modificazione ad eccezione dell'intervento di ripristino previsto che verrà realizzato in corrispondenza del piazzale esterno di q.ta 505m s.l.m. e lungo la viabilità di arroccamento del sito.

Non prevedendo ampliamenti della coltivazione sul monte vergine non si prevede un aumento dell'impatto visivo.

Il dettaglio del progetto di recupero dei siti estrattivi si estrinseca attraverso la realizzazione di un **Piano di ripristino ambientale** che predisponga i siti estrattivi ad un successivo **Intervento di ripristino vegetazionale**.

VERIFICA DELLA PRESENZA DI CAVITÀ CARSIICHE CENSITE

Non rilevando la presenza di grotte censite nei pressi del sito estrattivo non si ritiene necessario riportare le schede descrittive delle grotte circostanti in quanto risultano ad elevata distanza dal sito di cava tale da non prevedere alcuna interferenza.

In ogni caso non si può escludere che, con l'avanzare delle coltivazioni, si possa intercettare qualche cavità di origine carsica.

In tale evenienza, dovranno essere poste in essere una serie di procedure tali da garantire la salvaguardia dell'ambiente carsico.

I casi che si possono verificare sono essenzialmente di due tipi: intercettazione di grosse cavità carsiche, ad oggi del tutto sconosciute, con evidenti segnali di circolazione di fluidi e con profondità ben superiori ai cinque metri, oppure intercettazione di piccole cavità prive di circolazione d'aria e con modeste profondità.

Nel primo caso saranno adottate le seguenti misure:

1. interruzione immediata della coltivazione nella zona dove è stata rinvenuta la cavità;
2. realizzazione di barriera protettiva con materiale fine a bassa permeabilità atta ad impedire il confluire delle acque verso la cavità;
3. inibizione dell'accesso a persone e mezzi mediante apposizione di barriere fisiche;
4. segnalazione del rinvenimento della cavità agli enti di controllo (Comune, Arpat e Parco delle Apuane);
5. affidamento incarico ad esperto speleologo e a geologo per la valutazione delle caratteristiche effettive, sia sotto il profilo dell'eventuale interesse speleologico della cavità, che di quello idrogeologico;
6. definizione sulla base degli esiti dello studio di cui al punto 5 delle misure di salvaguardia della cavità e attuazione delle stesse;
7. eventuale modifica ed adeguamento del piano di coltivazione.

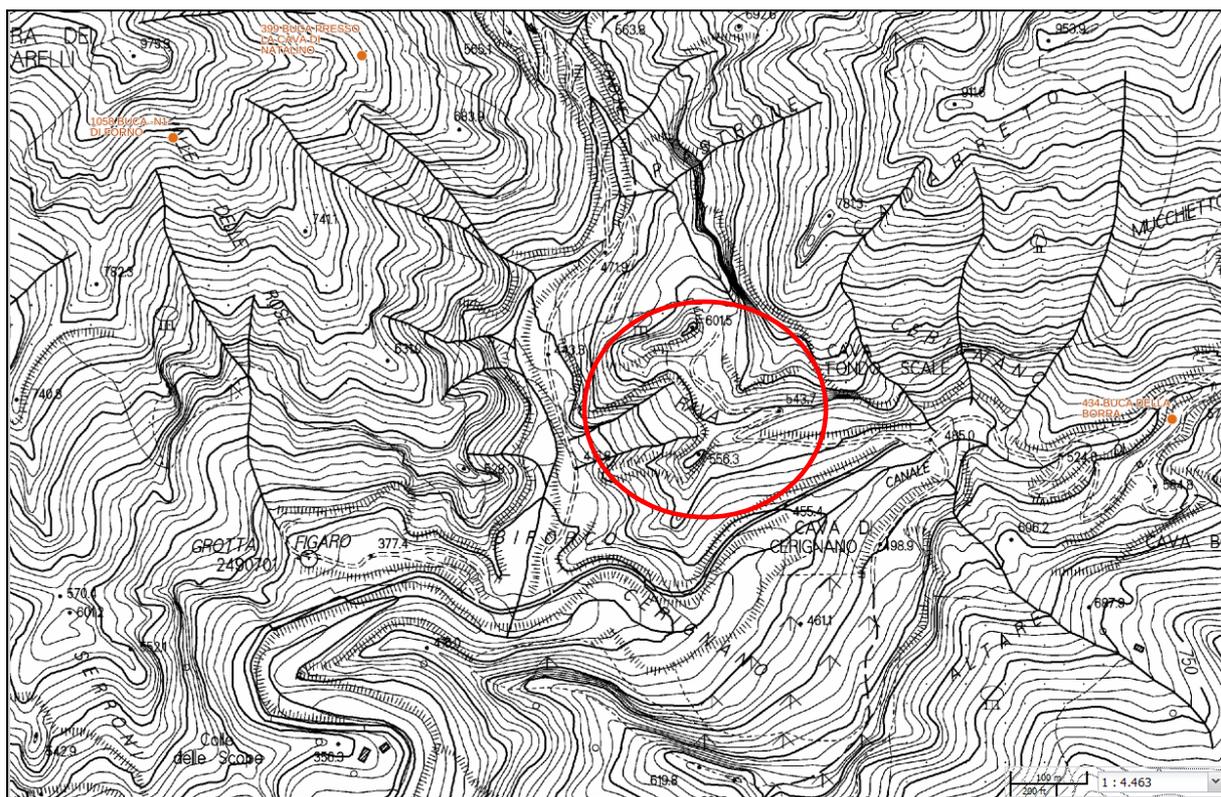


Figura 2 – Localizzazione degli ingressi delle grotte censite nei dintorni della cava Romana

Nel secondo caso (cavità palesemente priva di interesse speleologico e idrogeologico), saranno adottate le seguenti procedure: realizzazione di una barriera perimetrale in materiale fine a bassa permeabilità che impedisca il recapito all'interno della cavità, anche accidentale, delle acque utilizzate per i tagli al monte, in associazione, oppure in alternativa, si può operare una sorta di sigillatura della cavità con cemento a presa rapida.

3.5.3 Reinserimento ambientale al termine dell'intervento previsto, Tav. 9, scala 1:500

La metodologia seguita per la realizzazione di questo lavoro si può così riassumere:

- **Fase Conoscitiva:** in cui, partendo da un'analisi multidisciplinare del problema, si sono studiate ed analizzate le caratteristiche principali morfologiche, geologiche, paesaggistiche, estetiche e naturalistiche in genere al fine di definire un quadro generale il più ampio possibile e poter passare alla fase successiva. L'analisi è stata estesa anche alla condizione pregressa all'attività di cava, e si è svolta con l'ausilio di più figure professionali per permettere di coprire tutti gli aspetti di analisi sopra richiamati;
- **Fase Propositiva:** in cui gli aspetti precedentemente analizzati, unitamente allo studio di interventi in situazioni simili, effettuati nel panorama italiano ed europeo, hanno portato alle scelte seguite per redigere un progetto di risistemazione e ripristino delle aree oggetto di difformità.

Esempi di rimessa in pristino e recupero di attività estrattive dismesse sono stati esaminati nei dai lavori dell'Arch. Federica Greco – *Il Paesaggio Estrattivo: da ferita del territorio a luogo delle opportunità* (Convegno: *L'attività estrattiva: tra sviluppo economico e tutela del territorio* – Lecce 30.04.2013), della Dott.ssa Vera Persico – *Le Attività estrattive recuperate come elementi funzionali della rete ecologica: definizione, in collaborazione con l'Ufficio cave, delle buone pratiche per il recupero ambientale dei siti estrattivi* – Settore Tutela Risorse Naturali – Ufficio Biodiversità e Sviluppo Sostenibile – Provincia di Bergamo, 2013, inoltre il manuale tecnico *Il Recupero Naturalistico delle Cave di Calcare – Il bacino estrattivo del Botticino (Brescia)* di F. Gilardelli, R. Gentili, S. Sgorbati, S. Citterio, 2013, ed *Il Programma Esecutivo Ripristino Cave*

Dismesse – Gruppo di Lavoro Interservizi dell'Amministrazione Provinciale di Pesaro e Urbino, 2010
– Relazione Tecnico-illustrativa su modalità e tecniche di intervento per il recupero di cave dismesse.

Di questi lavori sono stati analizzati sia gli interventi proposti che le motivazioni che hanno condotto alle scelte realizzative finali.

Dalla loro analisi sono state tratte indicazioni ed informazioni che hanno condotto alle scelte per il presente intervento.

Principalmente gli interventi che si andranno a realizzare comprenderanno scelte finalizzate a creare una “*cucitura*” in corrispondenza del limite tra gli interventi eseguiti e le aree esterne (vergini e non) che caratterizzano il paesaggio e l'ambiente naturale.

Quanto progettato e descritto negli elaborati che si propongono, sotto tali premesse, sarà quello di ricreare, una serie di interventi volti a creare un bypass tra l'azione derivante dall'attività di escavazione e l'ambiente naturale circostante.

Gli interventi sulla morfologia, viste le numerose presenze di vecchie cave e tagli nell'area, saranno limitati alla realizzazione di rilevati in corrispondenza dei piani principali, al fine di realizzare gli habitat più idonei alla ripresa sopra richiamata.

Una ricostruzione morfologica con ingenti riporti oltre a determinare problematiche di stabilità con interventi necessari al contenimento dei materiali impiegati, potrebbe originare effetti finali di limitata valenza “*paesaggistica*”.

I fronti tagliati potranno ricongiungersi al panorama locale, rappresentativo anche del “*paesaggio di cava*” con una progressiva e naturale ossidazione. Si ricorda infatti che la *Convenzione Europea del Paesaggio (2000)* afferma che “*tutti i paesaggi hanno diritto alla salvaguardia, cave incluse*” (citazione ripresa dal lavoro della Dott.ssa Vera Persico sopra richiamato).

La tavola 9 riporta la planimetria finale degli interventi al termine del periodo di validità del presente progetto; tali interventi prevedono:

- la sistemazione e messa in sicurezza finale dei fronti esterni e del sotterraneo;
- chiusura della viabilità al transito dei mezzi di terzi con posizionamento di blocchi di sbarramento della viabilità di accesso al sito, lasciando aperto solo un accesso pedonale;
- interventi per la regimazione delle acque meteoriche;
- chiusura di una parte del sotterraneo con sbarramento in blocchi e reti di protezione;
- per l'altra parte del sotterraneo, dopo la messa in sicurezza dei perimetri degli scavi e la verifica dello staticità dei pilastri, si riconsegnerà l'area all'amministrazione per un eventuale sfruttamento con visite guidate o mostre a tema sull'escavazione. Ciò riprende quanto già realizzato in altre realtà estrattive in parte dismesse del comprensorio apuano (vedi ad esempio a Carrara loc. Fantiscritti – Marmi Galleria Ravaccione).

3.6 IMPATTI SU VEGETAZIONE E FLORA

3.6.1 Analisi generale degli impatti sulla vegetazione

La vegetazione, quale risultante dell'azione di diversi fattori ambientali tra cui il *fattore uomo*, è un ottimo indicatore ambientale e può ben rappresentare il livello di qualità ambientale di un determinato territorio.

Dalla Figura 9 - "*Carta della Vegetazione*" è possibile evidenziare lo stato attuale dei fronti estrattivi e delle discariche.

Il progetto di coltivazione prevede esclusivamente la realizzazione di interventi in galleria per cui non si avrà alcun impatto sulla vegetazione presente sulle aree esterne al cantiere in galleria.

L'area antistante l'ingresso della galleria sarà oggetto di intervento di ripristino vegetazionale con le modalità di seguito descritte.

3.6.2 Risistemazione idraulica e recupero Vegetazionale – area esterna

Per la realizzazione di questa tipologia di recupero ambientale (risistemazione idraulica e recupero vegetazionale), che verrà realizzata in corrispondenza del piazzale esterno di q.ta 505m s.l.m. e lungo la viabilità di arroccamento del sito.

Le fasi operative in cui si esplicherà l'intervento saranno le seguenti:

- Riporto di materiale detritico realizzato con le ultime fasi di escavazione al fine di modellare l'area settentrionale del piazzale superiore da q.ta circa 509 a q.ta circa 505m s.l.m.;
- Costipamento del materiale con mezzi meccanici per evitare l'erosione del terreno superficiale da parte delle acque meteoriche;
- Cordolatura alla base con blocchi informi di altezza circa 1.0m per contenimento dilavamento;
- Realizzazione di un sistema di drenaggio e di una canaletta di raccolta delle acque meteoriche ricadenti nell'area al fine di evitare fenomeni erosivi. Le acque raccolte saranno condottate lungo i limiti tra piazzale e versante e condottate verso colatori naturali limitrofi all'area di cava.

Dal punto di vista tecnico le opere di risistemazione morfologica non presentano particolari difficoltà; queste saranno realizzate con parte dei macchinari utilizzati per le normali operazioni di cava. La conoscenza della rete idrografica permetterà il controllo del deflusso idrico a rimodellamento avvenuto, evitando fenomeni franosi dei ravaneti, anche se la scarsa idrografia superficiale e la permeabilità del materiale utilizzato dovrebbero garantire da possibili problemi in questo senso.

Bisogna inoltre sottolineare che il traguardo del recupero morfologico definitivo e della stabilità morfologica dell'area sarà raggiunto solo attraverso la successiva fase del recupero vegetazionale.

La vegetazione agirà come un cuscinetto contro le forze meccaniche aggressive deviando e assorbendo le forze dovute alla grandine, al vento e alle piogge.

L'intervento sarà teso ad accelerare il processo di colonizzazione vegetale dell'area, che avverrebbe, in assenza di fattori di disturbo, come una serie dinamica lineare: suolo nudo, aggruppamenti pionieri, prateria, cespuglieto, cespuglieto boscato, foresta.

Particolare attenzione verrà posta nel ricreare una certa canalizzazione delle acque al fine di permettere l'accumulo di sostanza organica e la formazione di un substrato accettabile anche in corrispondenza degli altri depositi detritici presenti al fine di consentire una ricolonizzazione naturale comune a tutta l'area.

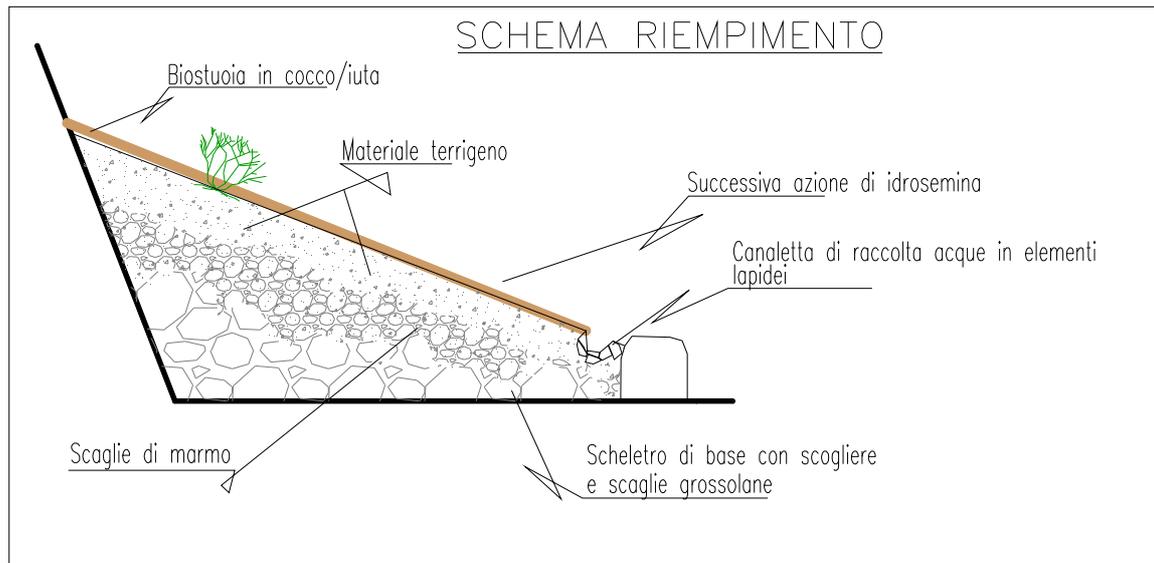


Figura 3 - Sezione illustrante lo schema tipo per la rimodellazione morfologica delle aree di interesse

In costo di realizzazione dell'intervento sopra, compresa la realizzazione di canalette per il drenaggio, la messa in opera di materiale detritico terroso e la sua costipazione per favorire la ripresa vegetazionale dell'area, la realizzazione di sedute in marmo per la sosta e l'attrezzamento di un sentiero lungo la viabilità di accesso alla cava (sbarramenti, canalizzazione acque, segnaletica, etc.) è stato stimato in **15.000,00€**

N.b.: il costo del materiale (materiale detritico, terra, etc.) non viene conteggiato in quanto sarà recuperato in cava e la stima è stata condotta considerando che i mezzi ed il personale impiegati saranno quelli della società.

3.7 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI E SULLA FAUNA

Secondo le linee guida proposte dall'Ente Parco è necessario "stimare l'incidenza del progetto sulla struttura, funzionamento e qualità dell'ecosistema interessato e le sue formazioni ecosistemiche. In particolare è necessario individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sui siti individuati nel sistema Natura 2000 (ZSC e ZPS), tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi...".

Si rimanda quindi alla lettura dello studio di incidenza per la valutazione degli impatti sugli ecosistemi e sulla fauna

3.8 IMPATTI SUL PAESAGGIO E SUL PATRIMONIO CULTURALE

3.8.1 La valutazione dell'impatto visivo e paesaggistico-culturale

L'impatto paesaggistico dell'attività estrattiva, essendo una diretta conseguenza di una percezione visiva, è un elemento molto soggettivo ed in stretta relazione con il bagaglio culturale dell'osservatore.

Questa componente di soggettività è difficilmente superabile se consideriamo il paesaggio solamente come "l'aspetto sensibile del territorio" (CAGNARDI, 1985), mentre il problema è in parte superabile accettando la definizione di paesaggio data da ONETO (1989): "Il paesaggio costituisce un unico grande organismo vivente in cui i caratteri biologici e le cui forme percepibili sono la risultante della sovrapposizione dinamica di molteplici componenti naturali e culturali". Partendo da questa definizione è stata quindi utilizzata, per valutare l'impatto paesaggistico, la metodologia di NORBERG-SCHULTZ (1979), basata sul riconoscimento, per ogni ambiente, del proprio *genius loci*. Per ogni ambiente esiste cioè un'impronta culturale caratteristica che definisce e ha definito negli anni un territorio, una sorta di vocazione.

Dall'analisi degli aspetti socio-economici e culturali dell'area di studio si delinea, quale *genius loci* della valle, un paesaggio montano storicamente antropizzato costituito da estesi carpineti e faggete, in gran parte ceduati, dal mosaico dei consorzi rupestri di Leccio, da praterie a brachipodio destinate a pascoli da una vegetazione erbacea e suffruticosa dei litosuoli calcarei alle quote maggiori. In questo contesto possono considerarsi parte del *genius loci* della valle anche le attività estrattive nate ai primi del novecento, che comportarono la costruzione di imponenti vie di lizza e la creazione di "ravaneti" ormai ossidati che costituirono un esempio di archeologia industriale di enorme valore.

Analizzando la storia della Valle del Forno e delle varie attività economiche che nei secoli hanno dato impulso all'economia locale (Miniere del ferro, Industria del capello, Industria tessile, Attività estrattive) ne risulta un quadro estremamente variegato dal punto di vista paesaggistico, nel quale le varie attività antropiche si sono fuse all'ambiente naturale dando origine a nuove forme di percezione visiva dei luoghi.

Così ad esempio al complesso industriale della Filanda, per come è calato nell'ambiente scosceso tra i pendii, i canali e le pietraie della sorgente del Frigido e la vegetazione cruda e spontanea della montagna retrostante, dobbiamo oggettivamente riconoscere un aspetto ed una immagine suggestivi che risaltano nell'accostare la modernità delle linee architettoniche con il paesaggio aspro e selvaggio.

Anche le attività di escavazione che si sono sviluppate nel dopoguerra fino ai giorni nostri hanno modificato il paesaggio tipico locale lasciando un'impronta significativa sulla percezione visiva ed estetica dei luoghi. Talvolta tale impronta è stata molto forte come è possibile dall'analisi del torrente Frigido e dei suoi affluenti ricoperti da materiale di risulta dell'escavazione. Talvolta ha creato forme nuove in cui le linee geometriche delle bancate di marmo, contrastando con le forme aspre dei pendii scoscesi, hanno creato forme gradevoli e suggestive dei luoghi.

Dal punto di vista dell'impatto visivo le lavorazioni all'interno della galleria della Cava Romana-Rava non comportano una modificazione della percezione visiva del paesaggio di cava; tali modificazioni non saranno quindi percepibili dal potenziale osservatore come un ampliamento dell'area estrattiva.

L'attività della cava Romana-Rava ha contribuito anch'essa a caratterizzare il paesaggio tipico della zona inserendosi in un contesto storicamente caratterizzato dall'attività estrattiva e contribuendo ad aumentare la spettacolarizzazione visiva dell'attività di coltivazione delle cave come è già avvenuto in altri bacini marmiferi delle Apuane.

Per la valutazione dell'impatto visivo derivante dalla realizzazione dell'intervento di ripristino ambientale che sarà attuato all'esterno della galleria è stata realizzata una fotosimulazione dell'intervento previsto:

CAVA ROMANA-RAVA

- **Foto 17 - Stato attuale area esterna cava Romana-Rava**
- **Foto 18 - Rendering fotografico della Risistemazione idraulica e recupero Vegetazionale - area esterna**



Foto 2 - Stato attuale piazzale esterno Cava Romana



Foto 3 - Rendering fotografico dello stato finale di progetto di ripristino area esterna cava Romana.

3.8.2 Modificazioni delle condizioni d'uso e di fruizione dei luoghi

Analizzando le numerose carte dei sentieri delle Alpi Apuane si evidenzia che nell'area di pertinenza della cava Romana-Rava sono presenti due sentieri CAI che utilizzano la viabilità di arroccamento per l'accesso al Canal Fondone: il 167 e il 168.

Considerato che l'attività di cava si svolge esclusivamente in galleria l'unica interferenza con l'attività escursionistica potrebbe derivare dall'attività di trasporto dei materiali estratti. Considerato che la zona è frequentata per lo più nel fine settimana e considerato il ridotto numero di passaggi di mezzi pesanti è possibile affermare che l'interferenza risulterà nulla o poco significativa.

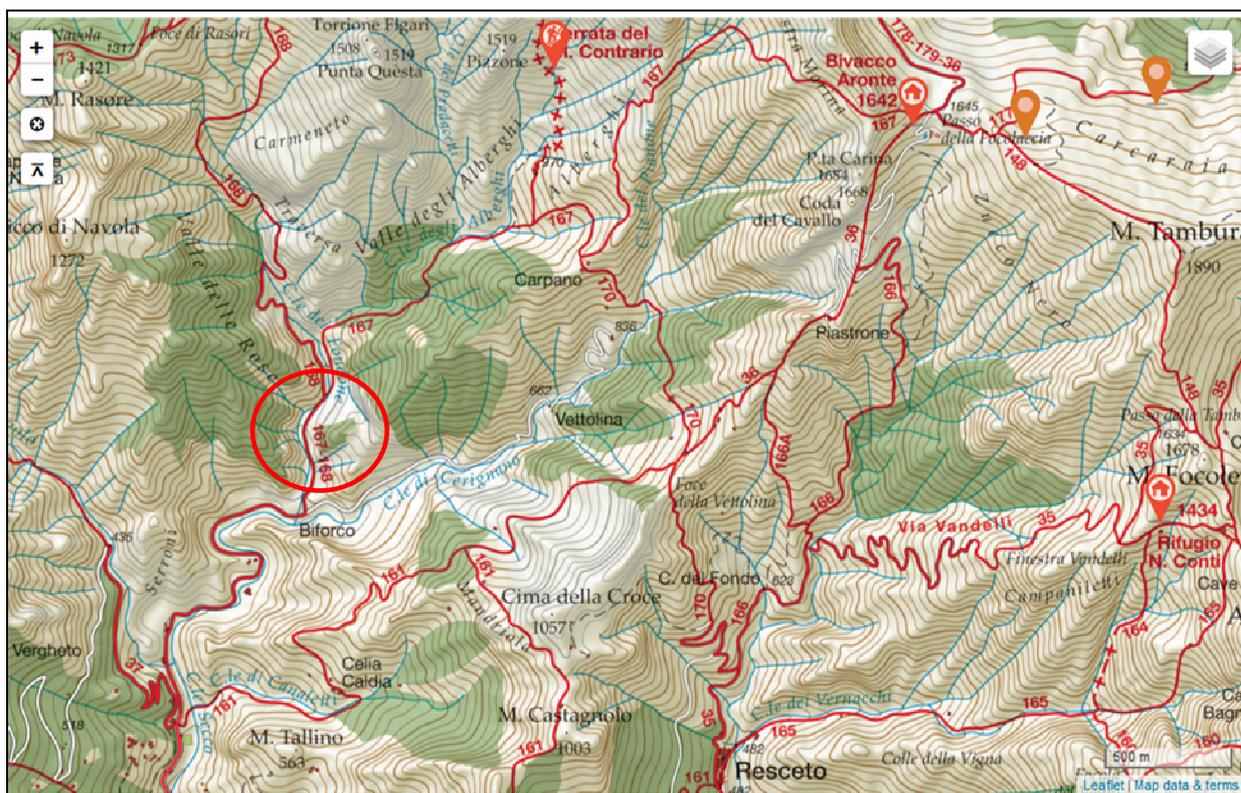


Figura 4 – Carta dei Sentieri nei dintorni del cantiere estrattivo (Fonte Parco Apuane)

3.9 IMPATTI SULL'ASSETTO DEMOGRAFICO

3.9.1 Fattori capaci di attivare movimenti migratori

Con la ripresa della coltivazione della cava Romana-Rava, al fine di escavare i quantitativi di materiale, nei tempi stimati saranno inizialmente 3 addetti:

Per quanto riguarda l'analisi dell'assetto socio economico non sono reperibili né in letteratura né presso i comuni di Massa dati sull'andamento occupazionale nel settore estrattivo, è stato possibile effettuare un'analisi della situazione attuale attraverso interviste alle ditte attualmente ancora operanti nei Bacini estrattivi di Forno.

Dal punto di vista dell'impatto sull'assetto socio-economico locale l'attività estrattiva nel bacino di Forno risulta di apprezzabile entità, con un totale di circa 15 addetti più l'indotto. L'attività estrattiva in queste valli rimane per ora l'unica opportunità occupazionale legata alla montagna, in grado di dare lavoro e reddito alle comunità locali.

Pur avendo avuto un notevole ridimensionamento in termini di addetti negli ultimi 20 anni il settore estrattivo rimane l'unica attività economica remunerativa in grado di far restare le famiglie in questi comuni di montagna.

Altre attività economiche si sono comunque sviluppate negli ultimi anni soprattutto quelle legate all'attività agricola e agrituristica. Ciò nonostante il settore estrattivo risulta quello più trainante e in grado di garantire un livello occupazionale maggiore rispetto agli altri settori economici.

In Comuni tipicamente montani come Forno, la tradizionale attività estrattiva si è mantenuta nel tempo ed ha frenato il fenomeno dell'esodo insediativo verso località di pianura e della costa: la risorsa marmo è ancora abbondante ed è vissuta dunque come unica possibilità di una vitalità economica per le aree più interne.

Analizzando i dati tecnico-economici che definiscono le attività di escavazione, trasformazione e servizi si è visto che ad ogni addetto impiegato nell'escavazione corrispondono dai 5-7 addetti impiegati nei settori della trasformazione del materiale, della commercializzazione, dei trasporti e della meccanica e dei servizi; per cui ad un aumento di 3 addetti in cava corrisponde un aumento del livello occupazionale nell'indotto di circa 15 addetti. Con l'approvazione dei PABE del Comune di Massa la ditta prevede di assumere altri 3 addetti all'escavazione.

Considerato il contesto socio-economico locale del Comune di Massa, in cui alla base del proprio sviluppo sta appunto l'attività di coltivazione delle cave, il legame con la ricchezza tradizionale della sua montagna (il marmo) e le attività legate al turismo montano; la realizzazione di tale piano sarà sicuramente in grado di far rimanere in loco alcune famiglie che risiedono, o che intendono ritornare ad abitare, nelle frazioni montane.

3.10 IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE

3.11.1 Impatto generato dal transito dei mezzi pesanti

Nel capitolo "2.12.1 Insedimenti e infrastrutture di collegamento al bacino estrattivo" è già stato analizzato il traffico pesante, che graverà sulla viabilità comunale e provinciale con l'indicazione dei percorsi e dei centri abitati attraversati dai mezzi.

Dall'elaborazione dei quantitativi di materiale estratto nella cava Romana-Rava è stato desunto il numero di passaggi giornalieri gravanti sulla viabilità locale si prevedono i seguenti trasporti:

- **Fase 1:** 1 viaggio ogni 2 giorni per allontanare i blocchi/informi, e 1 viaggio/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio.
- **Fase 2:** 1 viaggio ogni 2 giorni per allontanare i blocchi/informi, e 1 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio.

Tale numero quindi non andrà ad aggravare ulteriormente il traffico pesante già esistente in loco.

Per il tratto del percorso verso valle in cui si ravvisano particolari condizioni di disagio (paese di Forno) le uniche misure di mitigazione degli impatti derivanti dal trasporto attuabili sono quelle della corretta manutenzione degli impianti frenanti degli automezzi, il rispetto dei limiti velocità e il corretto posizionamento dei blocchi sui pianali di carico. Infine in accordo con la pubblica amministrazione potranno essere concordati modalità e orari per il transito dei mezzi pesanti attraverso il paese di Forno.

3.11.2 Rapporto tra attività estrattiva e pastorizia

Dopo aver analizzato lo stato delle attività agro-silvo-pastorali nella zona è possibile valutare se l'attività estrattiva della cava della Cava Romana, considerando l'ubicazione del cantiere, potrà determinare un'interferenza con le attività pastorali che si svolgono nelle aree adiacenti la cava; si possono fare considerazioni sul tipo di interazioni che possono esserci tra le due attività in ordine al traffico pesante: il cantiere estrattivo di Cava Romana essendo situato in una zona molto distante dagli insediamenti pastorali di case Carpano, Sottovettolina e degli Alberghi non ha alcuna interferenza con queste attività.

L'attività estrattiva in atto non perturba quindi le attività pastorali che si svolgono o che ancor più diffusamente si svolgevano in questa zona, le cause dell'abbandono progressivo della montagna sono la perdita di importanza economica di queste attività e il minore interesse per le giovani generazioni, nonché l'opportunità di trovare migliore occupazione in città.

I pascoli presenti della zona di case Carpano e degli Alberghi si presentano molto estesi e l'essenza vegetale dominante il pascolo, come su tutte le Apuane, è il Brachipodio (*Brachypodium rupestre* e *B. Genuense*). La morfologia e la qualità delle essenze botaniche rendono possibile il solo allevamento di specie rustiche come la capra e in minor misura della pecora; questa specie infatti grazie alle sue spiccate doti "arrampicatorie" riesce a spostarsi facilmente sui pendii scoscesi e sulle balze rocciose della valle consentendole di sfruttare al meglio i pascoli disponibili. La consistenza dell'allevamento della Sottovettolina è di circa 200 capi e permangono nella valle per tutto il periodo dell'anno. Il pastore attivo in questa zona spinge le greggi su tutto il versante degli Alberghi e di Case Carpano.

3.12 IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

3.12.1 Obiettivi di sviluppo e influenze sull'economia locale

Secondo quanto premesso nel paragrafo **2.13.1 Analisi dell'andamento occupazionale nell'area di studio** si sottolinea il fatto che la quasi totalità degli addetti impiegati nella cava Romana provengono dal contesto locale del Comune di Massa e per gli addetti in cava anche dal paese di Forno che rappresenta il centro abitato più vicino al sito estrattivo.

Gli addetti occupati nella cava di Romana dal 2002 al 2015 sono rimasti pressoché costanti e mai inferiori alle 5 unità, sino alla sospensione dell'attività di cava.

Nella descrizione del progetto è riportato il quadro degli addetti che saranno impiegati nell'attività della cava Romana; questi proverranno per la maggior parte dal Comune di Massa e dal paese di Forno favorendo così l'impiego di mano d'opera locale e il mantenimento della popolazione nell'abitato di Forno. Anche la ditta adibita al trasporto del materiale ha sede nel Comune di Massa.

Per la fornitura dei materiali di consumo per la lavorazione della cava Romana si attinge a fornitori del Comune di Massa o comunque della Provincia. I progettisti della cava Romana hanno studi professionali nella Provincia di Massa-Carrara.

Lo sviluppo del piano di coltivazione della cava Romana risulta, quindi, in stretta connessione con lo sviluppo del comparto di trasformazione a valle nel quale vengono lavorati la quasi totalità dei marmi estratti nella cava.

L'attività estrattiva della cava Romana si inserisce nel contesto locale delle attività estrattive del Comune di Massa. Tale attività resta quindi importante per il sistema produttivo del Biforcio sia dal punto di vista strettamente economico-occupazionale sia dal punto di vista sociale e culturale.

Infatti l'attività estrattiva oltre a fornire occupazione per 3-6 addetti costituisce un'attività economica rappresentativa di una cultura, quella apuana, legata alla coltivazione delle pietre ornamentali e alla lavorazione successiva dei marmi estratti.

Analizzando quindi l'impatto ambientale prodotto dall'attuazione del progetto di coltivazione in relazione con i benefici economici e occupazionali derivanti dalla ripresa della coltivazione della cava Romana, considerato che la coltivazione si svilupperà esclusivamente in galleria, sono evidenti i benefici positivi per la comunità locale, con la prospettiva di un aumento occupazionale nel medio periodo, e con la possibilità di sfruttare nuove aree potenzialmente valide dal punto di vista della buona qualità dei marmi affioranti.

La prosecuzione della coltivazione della cava Romana anche dal punto di vista occupazionale può dare garanzie di successo con l'opportunità di impiegare altre unità lavorative in contrasto quindi con il calo occupazionale che molte attività hanno fatto registrare nel passato.

Analizzando infine il mercato nazionale e internazionale delle pietre ornamentali, la concorrenza sempre più sfrenata dei paesi medio-orientali e la necessità di ottimizzare e razionalizzare il processo di escavazione risulta vitale per l'attività estrattiva della cava Romana il proseguimento della coltivazione come previsto dal nuovo piano di coltivazione, impostando un intervento di non elevata portata su un territorio già modificato dall'attività di escavazione.

Considerando, infine, il potenziale sviluppo della cava, con la possibilità di sfruttare nuove porzioni di giacimento di buona qualità merceologica e al tempo stesso di limitare l'impatto sull'assetto geomorfologico dell'area con la esclusiva lavorazione in galleria, l'attività della cava Romana potrà ottenere risultati economici e produttivi in grado di autosostenersi per un arco di tempo significativo producendo reddito ed occupazione per gli addetti che vi lavorano e per eventuale altra manodopera che si renderà necessaria.

PARTE IV - ANALISI DELLE ALTERNATIVE

4.1 PREMESSA

Secondo le linee guida della Regione Toscana, l'analisi delle alternative ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni alternative e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

A tal fine, lo studio di impatto ambientale deve fornire:

1. una descrizione delle alternative che vengono prese in esame, con riferimento a:
 - *alternative strategiche*: consistono nella individuazione di misure per prevenire la domanda e/o misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
 - *alternative di localizzazione*: sono definibili in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
 - *alternative di processo o strutturali*: consistono nell'esame di differenti tecnologie e processi e di materie prime da utilizzare;
 - *alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi*: consistono nella ricerca di contropartite nonché in accorgimenti vari per limitare gli impatti negativi non eliminabili;
 - *alternativa zero*: consiste nel non realizzare il progetto;
2. l'esposizione dei motivi della scelta compiuta, con riferimento alle alternative individuate, ivi compresa l'alternativa zero, qualora esso non sia previsto in un piano o programma comunque già sottoposto a VIA.

4.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

Considerando la morfologia della zona e la perimetrazione delle aree estrattive (aree contigue secondo la L.R. 65/97) e l'esigenza su tutto il territorio apuano di limitare gli impatti derivanti dalle attività estrattive è impensabile delocalizzare l'attività in altra zona, sia in termini di potenzialità del bacino estrattivo che in termini di minimizzazione degli impatti negativi. Inoltre la localizzazione della cava Romana, ma questo vale anche per tutte le cave apuane, dipende dalla disposizione del giacimento di marmo coltivabile e commercialmente remunerativo.

La ricollocazione di questa cava presuppone la presenza di un affioramento di calcescisto con le caratteristiche estetiche e giacimentologiche quello quale in analisi.

La ricollocazione di questa cava presuppone la presenza di un affioramento di marmo con caratteristiche simili, specie per la presenza della varietà merceologica del "Bianco P".

Non si conoscono al momento altri giacimenti validi e soprattutto liberi, in cui sia presente una tipologia simile e la coltivazione sia possibile senza eccessivi vincoli che ne impediscano lo sfruttamento.

Inoltre la cava è attiva in un bacino ed in un'area già caratterizzata dalla presenza di altri siti di cava e di altre unità estrattive; la ricollocazione apporterebbe alla nuova area impatti sicuramente superiori.

4.3 ALTERNATIVE DI PROCESSO O STRUTTURALI

Considerando le due principali tipologie di escavazione "a cielo aperto" ed "in galleria", la prosecuzione dell'escavazione per la cava Romana, come previsto nella variante in riduzione proposta, sarà esclusivamente in galleria.

Dall'analisi di più fattori, già ampiamente valutati e descritti sia nella relazione geologica-geomeccanica che nella presente relazione tecnica:

- la condizione e l'estensione dell'affioramento del materiale;
- le condizioni geomeccaniche dell'affioramento (al momento indagabili);
- lo stato attuale del sito;
- la tipologia estrattiva che sarà impiegata nel cantiere al fine di valorizzare al meglio il materiale e limitare lo scarto;

- la tipologia di investimento.

La prosecuzione dell'escavazione per la cava Romana, sarà in galleria con il conseguente contenimento degli impatti di carattere paesaggistico. Il piano di coltivazione proposto non andrà quindi ad aumentare in fronti estrattivi a cielo aperto ma proseguirà all'interno della galleria esistente.

Inoltre, la morfologia stessa della valle e l'impostazione attuale della cava favoriscono questo tipo di impostazione della coltivazione che, una volta risolto il problema dello smaltimento degli scarti di lavorazione, minimizza gli impatti negativi che l'attività della cava può avere sul contesto geomorfologico circostante.

Questo tipo di alternativa, che seguirà comunque il naturale evolversi della coltivazione della cava Romana, risulta quindi facilmente attuabile in questa cava, permettendo di minimizzare gli impatti e di garantire un discreto risultato economico alla cava in lavorazione.

4.4 ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI

4.4.1 Sviluppo futuro della coltivazione e ripristino ambientale

L'intervento di coltivazione della Cava Romana previsto all'interno del cantiere in galleria sarà accompagnato dalla realizzazione di un intervento di recupero ambientale che sarà attuato all'esterno della galleria.

Per la realizzazione di questa tipologia di recupero ambientale (risistemazione idraulica e recupero vegetazionale), che verrà realizzata in corrispondenza del piazzale esterno di q.ta 505m s.l.m. e lungo la viabilità di arroccamento del sito.

Le fasi operative in cui si esplicherà l'intervento saranno le seguenti:

- Riporto di materiale detritico realizzato con le ultime fasi di escavazione al fine di modellare l'area settentrionale del piazzale superiore da q.ta circa 509 a q.ta circa 505m s.l.m.;
- Costipamento del materiale con mezzi meccanici per evitare l'erosione del terreno superficiale da parte delle acque meteoriche;
- Cordolatura alla base con blocchi informi di altezza circa 1.0m per contenimento dilavamento;
- Realizzazione di un sistema di drenaggio e di una canaletta di raccolta delle acque meteoriche ricadenti nell'area al fine di evitare fenomeni erosivi. Le acque raccolte saranno condottate lungo i limiti tra piazzale e versante e condottate verso colatori naturali limitrofi all'area di cava.

Dal punto di vista tecnico le opere di risistemazione morfologica non presentano particolari difficoltà; queste saranno realizzate con parte dei macchinari utilizzati per le normali operazioni di cava. La conoscenza della rete idrografica permetterà il controllo del deflusso idrico a rimodellamento avvenuto, evitando fenomeni franosi dei ravaneti, anche se la scarsa idrografia superficiale e la permeabilità del materiale utilizzato dovrebbero garantire da possibili problemi in questo senso.

Bisogna inoltre sottolineare che il traguardo del recupero morfologico definitivo e della stabilità morfologica dell'area sarà raggiunto solo attraverso la successiva fase del recupero vegetazionale.

La vegetazione agirà come un cuscinetto contro le forze meccaniche aggressive deviando e assorbendo le forze dovute alla grandine, al vento e alle piogge.

L'intervento sarà teso ad accelerare il processo di colonizzazione vegetale dell'area, che avverrebbe, in assenza di fattori di disturbo, come una serie dinamica lineare: suolo nudo, aggruppamenti pionieri, prateria, cespuglieto, cespuglieto boscato, foresta.

Particolare attenzione verrà posta nel ricreare una certa canalizzazione delle acque al fine di permettere l'accumulo di sostanza organica e la formazione di un substrato accettabile anche in corrispondenza degli altri depositi detritici presenti al fine di consentire una ricolonizzazione naturale comune a tutta l'area.

4.4.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI ALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA "CAVA ROMANA"

Questo tipo di alternative consentono di prevedere molti scenari possibili di prosecuzione dell'escavazione. Considerando il notevole valore ambientale dell'area di studio sia dal punto di vista naturalistico che dal punto di vista storico-culturale, le prospettive per far nascere possibilità occupazionali legate al turismo ambientale nella zona sono molto reali.

La valorizzazione di queste zone dal punto di vista turistico-ambientale può divenire, se correttamente gestita e incentivata, una realtà economica autosufficiente che ben si può integrare con l'escavazione dei marmi di qualità della zona. La valenza storica e culturale dell'area è notevole considerando le numerose attività estrattive che nei secoli si sono succedute nella valle lasciando tracce talvolta indelebili del loro trascorso.

4.5 ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa "zero" è quella di escludere lo sviluppo del progetto della cava Cava Romana M11, questa come vedremo nelle motivazioni sotto, non può essere contemplata.

Per il comune di Massa ed i paesi a monte la presenza delle cave nel proprio territorio rappresenta una fonte di sostentamento, che ha contribuito, specie in passato, in maniera determinata a mantenere in loco intere comunità che altrimenti, per forza di cose, avrebbero dovuto abbandonare quei luoghi in cerca di lavoro.

Nella considerazione che per ogni addetto diretto si stimano almeno altri 5 addetti nell'indotto generale, si può bene vedere come la ripresa della coltivazione, che prevede una forza lavoro complessiva di 3 unità dirette in questo progetto ma si spera di incrementare a seguito di quanto poi sarà previsto dai PABE, consentirà una spinta economica interessante per tutta quest'area.

La ripresa dell'attività di questa unità estrattiva porterà beneficio all'area non solo per l'impiego di maestranze che saranno reperite tra quelle disponibili nel comune o nelle aree limitrofe, ma anche attraverso il pagamento del canone di concessione e del contributo all'escavazione derivante dall'attività stessa.

L'*alternativa zero* appare pertanto come uno stallo ad una situazione che invece potrebbe riattivare non solo una rendita per l'Amministrazione ma anche lo sviluppo di interessanti interventi di mitigazione e compensazione ambientale da attuarsi anche a fine vita della cava per un ulteriore sfruttamento produttivo dell'area ai fini turistici (vedi progetto di risistemazione ambientale).

La Società che opera in questa unità estrattiva inoltre effettua trasformazione del materiale dal blocco fino al lavorato, con la volontà della riapertura di questi siti finalizzata al reperimento di materiale da trasformare ed impiegare nei propri progetti.

La ricaduta è quindi legata anche alla presenza di una "filiera corta" che comporterà benefici anche per l'intero comparto apuo-versiliese contribuendo a dare lavoro agli impianti di trasformazione del piano.