

Escavazioni Fossa dei Tomei s.r.l.

Via Alfio Maggiani 143 – CARRARA (MS)

**CAVA FOSSA dei TOMEI
COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)**

**PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA FOSSA dei
TOMEI ai sensi della LR 35/15 e smi, RICHIESTA DI
Autorizzazione all'esercizio dell'attività estrattiva,
Pronuncia di Compatibilità Ambientale Pronuncia di
Valutazione di Incidenza
Nulla osta**

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA, PROGETTO di
COLTIVAZIONE, e PROGETTO DI RISISTEMAZIONE DEL SITO
ESTRATTIVO**

luglio 2026

Ing. Edoardo Remedi

La Ditta
Escavazione Fossa dei Tomei s.r.l.
Il Legale Rappresentante

FdT_06_lug26

<u>1 - Premessa</u>	3
<u>2 - Disponibilità dell'area</u>	3
<u>3 - Situazione autorizzativa della cava</u>	3
<u>4 - Vincoli a cui è sottoposta l'area</u>	3
<u>5 – Stato attuale</u>	4
<u>6 - Nuovo progetto di escavazione</u>	4
<u>6.1 – Linee guida progettazione e indicazioni per la lavorazione</u>	4
<u>6.2 – Il piano di escavazione</u>	8
<u>7 - Gestione dei materiali di scarto derivanti dalle operazioni di scavo</u>	11
<u>8 - Risistemazione finale, messa in sicurezza e reinserimento ambientale</u>	12
<u>9 - Perizia di stima del progetto di risistemazione</u>	15
<u>10 - Macchinari - impianti - aree di servizio - fabbisogno di materie prime impiegate nel ciclo produttivo</u>	15
<u>11 - Edifici – strutture di servizio</u>	23
<u>12 - Fabbisogno di materie prime</u>	23
<u>13 - Rifiuti</u>	23

1 - Premessa

La società Escavazione Fossa dei Tomei s.r.l. ha la disponibilità degli agri marmiferi denominati “*Fossa dei Tomei*”, in virtù di regolare concessione rilasciata dal Comune di Vagli Sotto, relativa ai mappali n° 5628, 7182 (parte) e 7183 (parte) del foglio n°358, come meglio evidenziato negli elaborati grafici allegati.

Il progetto di seguito illustrato è stato redatto in conformità alla vigente normativa in materia, rappresentata dalla LR 35/15 e smi, dal DPGR 72/R/2015, oltre che in base al disposto del *Piano d'Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico* e con riferimento al *Piano Attuativo Bacino Estrattivo (PABE) Fossa dei Tomei*, approvato dal Comune di Vagli Sotto con Delibera Consiglio Comunale n°25 del 9/4/2019. Sono, infine, state tenute nel debito conto anche le disposizioni di cui alla *Determinazione n°30 del 23/3/2020* nell’ambito della quale sono state assegnate le volumetrie sostenibili per la concessione Fossa dei Tomei pari a 133666 mc per il periodo di validità del PABE, pari a dieci anni.

2 - Disponibilità dell'area

La società Escavazione Fossa dei Tomei srl ha in concessione l’area evidenziata negli elaborati grafici allegati, formata dai mappali n° 5628, 7182 (parte) e 7183 (parte) del foglio n°358 del Catasto del Comune di Vagli Sotto, come risulta dall’autocertificazione allegata.

3 - Situazione autorizzativa

La coltivazione è oggi attiva all’interno di cava Fossa dei Tomei in virtù del PAUR Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale n. 13 del 12 settembre 2022.

4 - Vincoli a cui è sottoposta l'area

Per la L. 431/1985 e per il sistema regionale delle aree protette, L.R. 52/1982, la zona fa parte dei Parchi Naturali, ambito L.R. n.° 65/1997 (Istituzione dell'Ente Parco delle Alpi Apuane)

Dall'analisi dei vincoli esistenti si rileva quanto segue:

l'area rientra tra i bacini estrattivi delle Alpi Apuane individuati dal P.I.T, precisamente nel bacino Monte Pallerina, inserito nella Scheda n. 7 del PIT/PPR;

L'area si trova in area contigua del Parco delle Alpi Apuane;

l'area non ricade all' interno dei perimetri di ZPS e ZSC, ma è in prossimità della ZPS23 – “Praterie primarie e secondarie della Alpi Apuane”;

l'area è soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3276/1923;

l'area è soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs.42/04.

5 - Stato attuale della cava

Lo stato attuale della cava è illustrato negli elaborati grafici allegati (vedi Tav. 3.1).

Cava Fossa dei Tomei si articola, attualmente, su un piazzale esterno, che si trova in corrispondenza del limite Nord della concessione, posto indicativamente a quota di circa 990 m slm; vi è, poi, una breve viabilità di arroccamento che conduce al cantiere posto a quote maggiori. Vero il limite Sud dell'area di cava è posta un'altra area di coltivazione con piazzali posti a quote comprese tra 1048 e 1058 m slm.

Attualmente, tutta l'attività estrattiva si svolge a cielo aperto.

L'area estrattiva si completa con un'area impianti/servizi, posta nei pressi dello “sbasso” di quota 990 m slm.

6 - Nuovo progetto di escavazione

6.1 – Linee guida progettazione e indicazioni per la lavorazione

Le linee guida della progettazione dell'attività estrattiva presso Cava Fossa dei Tomei sono improntate al massimo rispetto della risorsa marmorea e alla salvaguardia dell'ambiente nel suo complesso, con particolare riferimento a quello carsico.

Sulla base di quanto sopra, la progettazione è stata preceduta da uno studio geologico, giacimentologico e geostrutturale (vedi elaborato “ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DEL LUOGO D'INTERVENTO”) che ha orientato la progettazione verso le qualità merceologiche di maggior pregio e contraddistinte da un grado di fratturazione minore.

Inoltre, relativamente al rispetto dell'ambiente carsico, sulla base della georeferenziazione degli ingressi e dell'andamento delle cavità carsiche presenti nella zona (vedi Tav. 8), è stata prevista una fascia di assoluto rispetto relativa all'ingresso delle cavità note come Abisso Tarzanelli/BucaSottostrada, Buca del Bancaio e Buca di Mamma Ghira. Tale fascia di rispetto è rappresentata da un cerchio, centrato sull'ingresso della cavità carsica, con raggio di estensione pari a 15 m; all'interno dell'area di rispetto è impedita qualsiasi attività, non solo quella estrattiva in senso stretto, ma anche la realizzazione di viabilità o di qualsiasi altro tipo di lavorazione.

Tale accorgimento riprende quello già attivato in seguito agli esiti del procedimento che ha portato al rilascio dell'autorizzazione oggi vigente; inoltre, risulta che la stessa misura di protezione sia stata adottata e approvata dagli enti competenti in altri contesti con criticità ben più rilevanti (si veda PAUR n°3/2026, prescrizione n°2).

Oltre alla ricostruzione planimetrica della posizione degli ingressi e dell'andamento delle cavità carsiche presenti, è stato ricostruito anche l'andamento con la profondità, riportato sulle sezioni di progetto (vedi Tav. 8). Dall'esame di tali elaborati risulta come lo sviluppo delle cavità carsiche presenti nell'area d'interesse sia prevalentemente verticale, mostrando un rapido approfondimento.

Si precisa che il posizionamento degli ingressi delle cavità carsiche sopra indicate è stato derivato dagli elaborati grafici del progetto di coltivazione approvato e oggi in corso di validità, ottenuti tramite rilievi topografici diretti.

Dalla ricostruzione bidimensionale sopra descritta, si può osservare come tra le aree interessate dal progetto di escavazione e le cavità carsiche vi sia un franco sempre molto elevato, superiore ai 100 metri, salvo in due casi, in cui le gallerie di progetto poste in corrispondenza del limite Nord dell'area estrattiva, si troveranno a una distanza minima di 68 metri dall'Abisso Tarzanelli – Buca Sottostrada. Il franco di sicurezza tra le aree di coltivazione e le cavità carsiche appare del tutto rassicurante.

In ogni caso sono stati previsti una serie di accorgimenti e di modalità operative finalizzate a eliminare ogni possibile interazione negativa tra l'acquifero e le attività di coltivazione.

Con l'avanzare della coltivazione, i casi che si possono verificare sono essenzialmente di due tipi: intercettazione di grosse cavità carsiche, ad oggi del tutto sconosciute anche agli esperti della FST, con caratteristiche tali da poter essere accatastate secondo le indicazioni di cui al documento “CONDIZIONI PER L'INSERIMENTO DI NUOVE CAVITÀ NEL CATASTO” emesso dalla Società Speleologica Italiana, oppure intercettazione di piccole cavità prive di circolazione d'aria e con modeste profondità.

Nel primo caso saranno adottate le seguenti misure:

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

Nel secondo caso (cavità palesemente priva di interesse speleologico e idrogeologico), saranno adottate le seguenti procedure: realizzazione di una barriera perimetrale in materiale a bassa permeabilità che impedisca il recapito all'interno della cavità, anche accidentale, delle acque utilizzate per i tagli al monte, in associazione, si può operare una sigillatura della cavità con idonei materiali (per es. cementazione con materiali elastici o con tendenza ad espandersi).

Si tiene a precisare che gli interventi sopra indicati sono conformi alle “indicazioni gestionali/misure di mitigazione” riportate negli INDIRIZZI E MISURE DI MITIGAZIONE PER LE CRITICITÀ AMBIENTALI del Piano Regionale Cave.

L'attivazione delle sopra indicate procedure è nelle responsabilità del "Direttore dei lavori di coltivazione e di risistemazione", nominato ai sensi della L.R. 35/15.

Le misure sopra descritte, oltre ad essere del tutto in linea, come già specificato, con le indicazioni del Piano Regionale Cave, rispondono perfettamente anche alle indicazioni di cui al PIT per le invarianti strutturali relativamente ai sistemi morfogenetici (Dorsale Carbonatica – DOC), che indicano come azione principale quella di prevenire l'interferenza tra le attività estrattive e i sistemi carsici ipogei. Infatti, l'immediata sigillatura di ogni frattura che mostri evidenti segni di circolazione idrica rappresenta l'unica azione di prevenzione possibile per evitare la possibile interferenza. La sigillatura, infatti, è un'operazione che si può eseguire in tempi molto rapidi, con l'utilizzo di materiale di basso costo, facilmente reperibile sul mercato e che sarà sempre disponibile in cava e può essere operata direttamente dal personale della cava stessa, senza difficoltà operative. Si ritiene, pertanto, che la tempestività, praticità e velocità di esecuzione delle operazioni di sigillatura incarnino meglio di ogni altro, con l'ovvia esclusione della cosiddetta "opzione zero", il concetto di "prevenzione" espresso dal PIT. In ogni caso, si deve far presente che l'invariante strutturale del PIT relativa ai sistemi morfogenetici – Dorsale Carbonatica DOC – riguarda gran parte delle Alpi Apuane e moltissime aree con destinazione estrattiva.

Si ritiene, in ogni caso, opportuno che, con cadenza quadrimestrale, sia effettuata apposita verifica, da parte di professionista qualificato, sulla presenza di eventuali fratture e/o cavità con evidenti segni di circolazione idrica eventualmente intercettate con la coltivazione e sulle attività di protezione eventualmente svolte.

Infine si ritiene opportuno che a) in corrispondenza dei luoghi di lavorazione in cui si utilizzi acqua, debba essere realizzato un idoneo sistema di raccolta e convogliamento della medesima tramite canalette e tubazioni in materiale idoneo a prevenire infiltrazioni di marmettola nelle fratture presenti; dovrà in ogni caso essere evitata la dispersione del materiale fine derivante dalla coltivazione; b) debbano, comunque, essere effettuate analisi chimiche semestrali delle acque che scorrono all'esterno della zona di imbocco e dei piazzali di lavoro, come previsto dal documento PR12 allegato al PRC; c) siano caratterizzate due volte l'anno le AMD successive alle AMPP in uscita dall'impianto e i

sedimenti presenti nel punto di uscita delle stesse AMD secondo i parametri proposti nel PMA, a cui si rimanda.

6.2 – Il piano di escavazione

Il progetto di coltivazione, così come previsto dalla vigente normativa in materia e come da indicazioni del PABE Pallerina, ha una durata complessiva pari a cinque anni ed è stato articolato per fasi successive.

Come riferimento per i volumi di escavazione è stato assunto quanto riportato nella Determinazione n°30 del 23/3/2020 nell'ambito della quale sono state assegnate le volumetrie sostenibili per le concessioni Fossa dei Tomei pari a **133666 mc** per il periodo di validità del PABE, pari a dieci anni.

Parte delle volumetrie sopra indicate sono già state escavate e, quindi, utilizzate da parte della società Escavazione Fossa dei Tomei presso il sito di Fossa dei Tomei.

La coltivazione, fino ad oggi, si è sviluppata, per intero, a cielo aperto con la realizzazione degli sbassi nella zona d'ingresso al cantiere estrattivo, che oggi ha raggiunto la quota di circa 990 m slm e con la coltivazione dell'area posta più Sud, dove sono stati realizzati tre piccoli piazzali posti a quota 1058, 1054 e 1048 m slm, come illustrato dalla Tav. 3.1 – Stato Attuale.

Il piano di coltivazione attualmente vigente prevede un'escavazione complessiva pari a 85300 mc, articolato su due fasi: fase 1 escavazione 45500 mc e fase 2 escavazione 39800 mc.

Ad oggi, detto piano è stato realizzato solo parzialmente a causa di una serie di difficoltà organizzative riscontrate, principalmente, nella fase di avvio e oggi completamente superate.

Nella zona dello sbasso, posta nei pressi dell'ingresso al cantiere estrattivo, sono stati escavati, a partire dal rilascio dell'autorizzazione di cui al PAUR n°13/22, 9135 mc, mentre nella zona posta più a Sud, oggi posta tra le quote 1048 e 1058 m slm, sono stati escavati circa 23592 mc.

Complessivamente, quindi, l'escavazione compiuta sulla base del progetto attualmente vigente ammonta a $9135 \text{ mc} + 23592 \text{ mc} = 32727 \text{ mc}$.

Sulla base di quanto sopra, sono disponibili, rispetto agli OPS come definiti dalla Determinazione n°30 del 23/3/2020, $133666 \text{ mc} - 32727 \text{ mc} = \mathbf{100939 \text{ mc}}$.

Il progetto di coltivazione che la presente relazione illustra ed accompagna prevede un'escavazione complessiva pari a **99581 mc**, ampiamente contenuti nei 100939 mc disponibili.

Come sopra accennato il progetto di coltivazione è stato articolato per fasi, meglio illustrate di seguito e negli elaborati grafici allegati (cfr Tav. 9 e 10).

Si passa, di seguito, alla descrizione delle fasi, riportando, inoltre, sulla base dello stato di fratturazione generale delle aree di cava, una stima speditiva della possibile resa di ogni singola fase.

FASE 1

La fase 1, di durata indicativamente pari a tre anni, prevede lavorazioni piuttosto significative, con coltivazione sia a cielo aperto che in sotterraneo.

Nella fase 1, in particolare, sarà completato lo sbasso nella zona posta in prossimità dell'ingresso del cantiere, dove sarà raggiunta la quota finale di 984 m slm su gran parte del piazzale; tale lavorazione comporterà uno scavo di circa 21774 mc.

Ancora nella fase 1 sarà realizzata la galleria posta in prossimità del sopra descritto sbasso, con uno sviluppo in pianta pari complessivamente a 1600 mq, sezione 12x7 m, con quota "pavimento" a 999,50 "tetto" a 1007 m slm, per uno scavo complessivamente pari a 11165 mc.

La fase 1 si completa con le lavorazioni a cielo aperto nella zona Sud del cantiere estrattivo, dove sarà realizzato uno scavo per complessivi 8300 mc, realizzando due piccoli piazzali a quota 1054 e 1048 m slm e il piazzale di quota 1031 m slm. Nella stessa fase 1, nella zona Sud del cantiere sarà realizzata anche una nuova galleria con sezione 12x7 m e imbocco a quota 1042 m slm

In complesso, la fase 1 prevede scavi per circa 30000 mc a cielo aperto e 21080 mc in sotterraneo, per un totale di 51156 mc, a cui può essere assegnata una resa complessivamente pari al 33%.

Nel corso della fase 1 saranno anche approntate le aree di stoccaggio provvisorio del materiale detritico, ubicate come riportato negli elaborati di progetto (vedi Tav. n°9 e 10) e sarà adeguato il sistema di gestione delle AMD, come da apposito piano.

FASE 2

Le lavorazioni di coltivazione di cui alla fase 2, di durata stimata pari a 2 anni, consisteranno nella realizzazione di lavorazioni solo a cielo aperto, con il completamento degli sbassi nella zona Sud del cantiere estrattivo, con la creazione di un grande piazzale a quota 1024 m slm, con ampi gradoni a quote superiori (1031 e 1042 m slm), per un volume di scavo pari a 33965 mc. Ancora nella fase 2 sarà ulteriormente sbassato il piazzale posto in corrispondenza dell'ingresso al cantiere estrattivo, che sarà portato alla quota di 978 m slm, con uno scavo di circa 14460 mc

In complesso, la fase 2 prevede scavi per 48425 mc solo a cielo, a cui può essere assegnata una resa complessivamente pari al 33%.

I quantitativi escavati nelle varie fasi, con le relative rese ipotizzate, possono essere riassunti come riportato nella tabella che segue.

Fase	Durata anni	Scavi a cielo aperto	Scavi galleria	Tot	Resa presunta	Vol. mat. ornamenta le mc	Vol. mat. scarto derivanti dalla coltivazione mc
1	3	30072	21084	51156	33%	16881	34275
2	2	48425	0	48425	33%	15980	32445
Tot	5	78497	21084	99581	33%	32862	66719

Il quantitativo totale di escavazione previsto nel presente piano di coltivazione, articolato nelle fasi sopra descritte e con durata complessiva pari a cinque anni ammonta a complessivi **99581** mc, che risultano compresi nell'ambito della volumetria massima sostenibile disponibile, come sopra riferito, pari a **100939** mc.

7 - Gestione dei materiali di scarto derivanti dalle operazioni di scavo

Sulla base delle valutazioni di cui al precedente paragrafo risulta che saranno da gestire i seguenti quantitativi di materiale di scarto derivante dalle lavorazioni: 34275 mc nella prima fase e 32445 mc nella seconda.

All'interno di Cava Fossa dei Tomei è prevista un'area di stoccaggio provvisorio dei derivati dei materiali da taglio (ai sensi della LR 35/18) e alcune aree di deposito temporaneo scarti/rifiuti (ai sensi del D Lgs 117/08), ubicate come riportato nelle tavole di progetto. Le aree sono dislocate in modo funzionale ai cantieri estrattivi. È evidente che l'ubicazione riportata nelle tavole di progetto deve ritenersi indicativa e che in fase esecutiva le suddette aree potranno, in funzione della logistica del cantiere, subire spostamenti.

È prevista la predisposizione di due aree di stoccaggio provvisorio dei derivati dei materiali da taglio (ai sensi della LR 35/18), una in corrispondenza del cantiere Nord, di estensione pari a circa 300 mq e l'altra presso il cantiere Sud, di estensione pari a circa 350 mq. Per quanto riguarda le aree di deposito temporaneo scarti/rifiuti (ai sensi del D Lgs 117/08), sono dislocate in vari punti dell'area estrattiva, con la specifica finalità di facilitare le operazioni di risistemazione finale del sito; ne sono previste cinque, per un'estensione complessiva di circa 1600 mq.

Si ritiene che, mediamente, i derivati dei materiali da taglio potranno essere allontanati dal cantiere con cadenza mensile. I materiali di scarto/rifiuti (di cui all'art 5 del D Lgs 117/08) saranno temporaneamente accantonati in attesa di essere riutilizzati per la risistemazione e reinserimento ambientale e per la realizzazione di rampe interne alle gallerie e/o letti di detrito e/o barriere o bastioni la cui necessità dovesse manifestarsi con il procedere della coltivazione.

Indicativamente i quantitativi di materiale di scarto che saranno riutilizzati per la risistemazione e il reinserimento ambientale ammontano a circa 14500 mc, mentre quelli

che saranno impiegati per la realizzazione di rampe, per i “letti” di detrito e operazioni simili, sono stimabili in circa 1000 mc

Il materiale detritico derivante dalle lavorazioni di coltivazione, come sopra riferito, sarà temporaneamente stoccato nelle aree sopra descritte e allontanato dal cantiere estrattivo mediante appositi accordi con ditte che operano nel settore.

8 - Risistemazione finale, messa in sicurezza e reinserimento ambientale

Il progetto di risistemazione finale dell'area è illustrato graficamente all'interno delle Tav. 11.

Come risulta dalle tavole grafiche allegate, la risistemazione e il reinserimento ambientale avverranno, sostanzialmente, nella fase finale delle lavorazioni.

La risistemazione prevede anche la messa in sicurezza generale dei cantieri, lo smantellamento di infrastrutture e impianti.

Il progetto di risistemazione finale, messa in sicurezza e reinserimento ambientale dell'area estrattiva è stato pensato, pur, ovviamente, non rientrando nella specifica fattispecie, con riferimento al “*Regolamento sui procedimenti di sospensione e riduzione in pristino – aggiornamento 16/10/2020*” e alle relative “*Linee guida ed istruzioni tecniche per gli interventi di sistemazione ambientale e di riduzione in pristino nei siti estrattivi - aggiornamento 16/10/2020*” a cura del Parco Apuane. Gli ingressi esterni ai cantieri in galleria saranno chiusi in modo permanente da una barriera di blocchi sovrapposti di materiale accantonato in precedenza, durante la fase di coltivazione, posizionati, nel lato visibile, con una faccia non regolarizzata dal taglio, al fine di realizzare un muro quanto più naturale, di altezza complessiva pari almeno al 90% dell'apertura, avendo cura di lasciare ampi giunti verticali tra i blocchi per favorire la rigenerazione vegetale e/o il reinsediamento animale. A tergo della barriera come sopra descritta potrà essere distribuito materiale detritico di pezzatura grossolana a parziale ricostruzione del

precedente assetto morfologico, la cui disposizione finale varierà in funzione del quantitativo di materiale disponibile nel periodo finale delle coltivazioni.

Le opere di risistemazione e reinserimento ambientale delle aree oggetto di coltivazione a cielo aperto prevedono, essenzialmente, il riporto di materiale detritico sui gradoni ottenuti con la coltivazione, per uno spessore indicativamente pari a 2 metri, come meglio evidenziato negli elaborati grafici a cui si rimanda. Per quanto attiene al piazzale che a fine coltivazione raggiungerà la quota di 1024 m slm è prevista la realizzazione di un piccolo bacino idrico, alimentato dalle precipitazioni naturali, finalizzato a favorire lo sviluppo di flora e fauna tipiche della zona. Il tutto è meglio illustrato nell'ambito degli elaborati di tipo paesaggistico a cui si rimanda.

La zona interessata dalla realizzazione dello "sbasso" posta in prossimità dell'ingresso del cantiere estrattivo, che, a fine coltivazione, raggiungerà la quota di 978 slm, sarà parzialmente riempita con materiale detritico fino a raggiungere la quota di circa 980 m slm

Per la risistemazione e il reinserimento ambientale delle aree sopra indicate si è ritenuto di operare con le medesime metodologie e tecniche che hanno contraddistinto il progetto di ripristino paesaggistico ed ambientale eseguito all'interno di altre cave dell'area apuana e che ha fornito ottimi risultati, facilmente osservabili (vedi ripristino ambientale Cava Madielle, Comune di Massa).

Nelle aree oggetto d'intervento, pertanto, sarà realizzato un riempimento con materiale a granulometria via via decrescente dal basso verso l'alto, fino a terminare con materiale terroso che ricoprirà la sommità dell'area, al di sopra del quale potrà, eventualmente, essere applicata una biostuoia per facilitare e accelerare la rivegetazione. Inoltre, in alcune aree, al fine di garantire una migliore connessione con il bosco

circostante, è prevista la piantumazione di specie arboree tipiche della zona, il tutto come meglio illustrato nella relazione paesaggistica.

I riporti di materiale detritico sopra descritti saranno modellati in modo da avere una pendenza verso valle, facilitando, così, il deflusso superficiale delle acque.

Indicativamente i quantitativi di materiale di scarto di cui all'art. 5 del Dlgs 117/08 che saranno riutilizzati per la risistemazione e il reinserimento ambientale ammontano a circa 14500 mc.

Saranno, inoltre, allontanati dal cantiere estrattivo tutti gli impianti e loro componenti (vasconi deposito acqua, condutture acqua, etc), oltre che le strutture presenti nell'area servizi.

È evidente che gli smantellamenti sopra descritti potranno essere effettuati solo a lavorazioni ultimate.

Sarà, infine, operato un accurato disgaggio delle pareti soprastanti gli accessi alle gallerie al fine eliminare masse eventualmente instabili.

9 - Perizia di stima del progetto di risistemazione

Denominazione	Macchine impiegate	Operatori impiegati	Tempo di attuazione (giorni)	Stima €
Riporto materiale detritico nei vuoti di escavazione a cielo aperto	Pala meccanica escavatore	Sorvegliante e 2 operatori	30	30.000
Messa in sicurezza dei fronti	Pala meccanica, tagliatrice a filo diamantato, perforante, escavatore	Sorvegliante e 2 operatori	20	20.000
Risistemazione idraulica	Pala meccanica escavatore, materiale	Sorvegliante e 2 operatori	10	10.000
Smantellamento impianti	Pala meccanica escavatore	Sorvegliante e 2 operatori	5	5.000
Smaltimento rifiuti	Pala meccanica, camion	Sorvegliante e 1 operatore	5	5.000
Realizzazione barriere in blocchi sovrapposti in corrispondenza degli ingressi delle gallerie	Escavatore e pala meccanica	Sorvegliante e 2 operatori	20	20.000
Protezioni Segnaletica Sicurezza, reti	Martello perforatore – materiale, escavatore, materiale	Sorvegliante e 2 operatori	5	5.000
Sistemazioni varie + imprevisti				10.000
Totale				105.000

10 - Macchinari - impianti - aree di servizio - fabbisogno di materie prime impiegate nel ciclo produttivo

- Macchinari e personale

Per la realizzazione del piano di coltivazione come sopra descritto la Escavazione Fossa dei Tomei srl, si doterà di tutte le risorse sia in termini di mezzi d'opera che di personale atte a portare a compimento il piano che la presente relazione illustra, nei tempi previsti.

Si fa presente che la società è già in piena attività nel sito di Cava Fossa dei Tomei, per cui, per la completa realizzazione del progetto proposto, dovrà solo incrementare alcune dotazioni di mezzi e il personale impiegato

Di seguito si riporta un elenco delle dotazioni minime di cui la Escavazione Fossa dei Tomei srl si doterà per la realizzazione del progetto in parola.

N	Attrezzature	Quantità
1	Pala gommata tipo Caterpillar 988K con attacco rapido, benna apuana e forche	1
2	Escavatore attacco rapido, martellone e benna apuana	1
3	Bobcat	2
4	Tagliatrici a filo diamantato	4
5	Perforante	2
6	Tagliatrice a catena	2
7	Generatore	1
8	Compressore	1
9	Impianto elettrico (quadri, cavi, etc)	1
10	Impianto idraulico (serbatoi, condotte, etc) e approntamenti per gestione rifiuti, ricircolo e depurazione acque di produzione e per gestione acque meteoriche dilavanti (AMD)	1
11	Impianto aria compressa	1
12	Impianto + cuscinetti	1
13	Attrezzature varie	1

	Personale	
14	Capo cava	1
15	Sorvegliante	1
16	Operai	8

– Impianto Idrico e ciclo delle acque

– Approvvigionamento e Ciclo delle acque di lavorazione.

La cava sarà approvvigionata con il recupero delle acque piovane e, all'eventuale bisogno, ipotesi alquanto remota, viste le modeste necessità, con l'apporto di acque dall'esterno, tramite autobotte fornita da ditta specializzata e autorizzata all'uso; dette acque, dopo essere state raccolte nei serbatoi posti al di fuori dell'area estrattiva, vanno

a servire le aree dove si svolgono i tagli, per caduta oppure tramite un sistema di pompaggio.

Il ciclo complessivo delle acque è così articolato: dal serbatoio di accumulo sopra descritto si dipartono tubazioni aeree in polietilene da ½ pollice che per caduta o grazie a un sistema di pompe portano acqua ai punti di lavoro. Vista la forma dei cantieri, al fine di raccogliere le acque di lavorazione in corrispondenza dei punti di lavoro e per evitare la loro dispersione, ai limiti del piazzale ed in corrispondenza dei punti di lavoro, sono realizzati dei cordoli in terra costipata e/o con idonei approntamenti tipo “salsicciotti” in materiale sintetico, con lo scopo di trattenere le acque reflue e creare dei punti di presa; da questi con pompe ad immersione le acque sono prima inviate alle strutture metalliche a sacchi filtranti per isolare la marmettola e successivamente le acque depurate sono inviate con altre pompe alle postazioni di taglio. La posizione dei cordoli di contenimento, delle pompe, delle tubazioni e delle strutture di depurazione mobili possono subire spostamenti durante lo sviluppo delle fasi di lavoro, pur rimanendo sempre in efficienza.

Come sopra riferito, le acque reflue del taglio con filo diamantato sono inviate, tramite opportune tubazioni/pompe, alle strutture mobili di depurazione a sacchi filtranti, così organizzate: una struttura metallica sostiene il sacco in tela all'interno del quale viene inviata l'acqua di lavorazione. Il sacco trattiene la marmettola lasciando passare l'acqua; questa finisce all'interno della vasca sottostante, suddivisa in due scomparti: quando l'acqua giunge ad un certo livello tracima nella parte di vasca adiacente. Nel

frattempo, l'acqua accumulatasi nel secondo scomparto si depura per decantazione; quella così depurata, è inviata nuovamente alle postazioni di lavoro.

I fanghi vengono lasciati temporaneamente seccare all' interno dei sacchi sospesi e dei bidoni per essere poi smaltiti tramite ditte autorizzate.

Come già riferito sopra, le tagliatrici a catena funzioneranno prevalentemente a secco e i materiali di scarto saranno raccolti direttamente sul posto in sacchi e smaltite come da normativa.

In base a quanto sopra descritto e per alcuni altri accorgimenti/interventi nel seguito descritti, le acque di lavorazione dei cantieri attivi non si mescolano mai con le acque superficiali esterne ad essi.

Il sistema di trattamento come sopra descritto risulta possibile in quanto la Società adotta un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine e dei mezzi meccanici al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi che potrebbero disperdersi sui piazzali. Al fine di eliminare il rischio di inquinamento dell'acquifero nel cantiere in oggetto si adottano i seguenti accorgimenti: • i quantitativi di olio minerale sono stoccati in contenitori posti al coperto e protetti dagli agenti atmosferici nell'area servizi; • i carburanti sono 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 olii esausti sono stoccati in area coperta, predisposta secondo la normativa vigente per essere poi consegnati a Ditte specializzate nella raccolta e nel loro recupero/smaltimento; • le aree dove avvengono le manutenzioni ordinarie dei mezzi sono protette da una base con pavimento cementato. Le manutenzioni straordinarie ed i tagliandi sono effettuati direttamente da personale di Ditte esterne specializzate o in officine specializzate; • in cava sono stoccati materiali oleoassorbenti al fine di intervenire prontamente in caso di bisogno. Il materiale eventualmente contaminato verrà, poi, trattato come rifiuto speciale; • l'acqua utilizzata per i tagli e le perforazioni viene opportunamente raccolta nei pressi delle aree di taglio, impedendo dispersioni sui

piazzali di cava, ed entra a far parte del ciclo di gestione delle acque per essere depurata e riutilizzata nel cantiere.

In sintesi, il ciclo delle acque di lavorazione seguirà il seguente schema tipico di funzionamento:

- dai punti di prelievo delle acque reflue nei pressi delle aree di lavoro, le acque saranno inviate ai punti di depurazione rappresentati dalle strutture a sacchi filtranti sospesi collegati in serie. L'acqua attraverserà il sacco depositando la frazione di marmettola e subendo una prima depurazione;
- cadendo nella sottostante vasca l'acqua subirà una seconda fase di depurazione per decantazione;
- dalle vasche metalliche le acque già inizialmente trattate sono inviate o alla cisterna di stoccaggio oppure direttamente ai punti di lavorazione.

Acque di lavorazione

Come sopra riferito nella attività estrattiva le operazioni di taglio al monte vengono eseguite con macchinari ed utensili, alcuni dei quali, per esplicitare la loro azione abrasiva fanno uso soprattutto di acqua.

I macchinari da taglio comunemente usati nell'attività estrattiva sono principalmente rappresentati da:

- Macchine tagliatrici a filo diamantato
- Macchine tagliatrici a catena
- Macchine perforanti.

Le macchine tagliatrici a filo diamantato lavorano in esclusiva presenza di acqua e di conseguenza, nelle acque provenienti dalle lavorazioni non sono presenti olii e grassi ma esclusivamente carbonato di calcio.

Nelle lavorazioni con esclusivo uso di tagliatrici a filo diamantato eventuali tracce di olii e grassi possono rilevarsi solo in caso di piccole, occasionali perdite provenienti dai

mezzi meccanici mobili, fenomeno che non è sempre totalmente eliminabile. Comunque si mettono in opera una serie di precauzioni atte a prevenire eventuali sversamenti. Inoltre, i macchinari saranno periodicamente sottoposti a manutenzione ordinaria e straordinaria e gli olii esausti saranno raccolti in appositi contenitori e allontanati da ditte autorizzate, dopo regolare trascrizione sul libro di carico e scarico dei rifiuti.

Le tagliatrici a catena saranno utilizzate prevalentemente in assenza di acqua, non strettamente necessaria per il raffreddamento dell'utensile di taglio.

Acque da taglio con filo diamantato

L'azione di taglio delle macchine a filo diamantato avviene in presenza di sola acqua; pertanto, il reflu prodotto dal taglio è esclusivamente costituito da acqua mista a residuo di carbonato di calcio. La classificazione 2000/532/CE dei fanghi di lavorazione "marmettola" è la CER 01.04.13.

Il taglio prodotto dalla macchina ha una larghezza di circa 1 cm e tenuto conto che la resa media nel taglio è di circa 6 mq/h si hanno i seguenti consumi e prodotti:

CONSUMO DI ACQUA	15-20 lt/min	1,0-1,2 mc/ora
QUANTITA' DI SOLIDO ASPORTATO	1,00 lt/min	0,060 mc/h

Mediamente nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore il tempo di funzionamento può essere stimato al massimo in 4 ore tenuto conto dei tempi di posizionamento e spostamento.

Pertanto, per ciascuna tagliatrice a filo diamantato nel corso di una giornata si produce una quantità di acqua mista a solido di carbonato di calcio pari a circa 5 mc (≈ 21 lt/min), di cui circa 4,80 mc di acqua e 0,20 mc di solido CaCO_3 (pari a circa il 95% di acqua e il 5% di solido); nella realtà il rapporto tra parte solida e parte liquida sarà superiore, in quanto va tenuto conto dell'effetto di nebulizzazione dell'acqua dovuto al moto del filo.

Acque da taglio con catena

L'azione di taglio con macchina a catena, quando non viene utilizzata a secco, avviene in presenza di sola acqua, oltre a grasso biodegradabile lubrificante; pertanto, il

refluo prodotto dal taglio è esclusivamente costituito da acqua mista a polvere di marmo e tracce di grasso biodegradabile.

Le caratteristiche di taglio di queste macchine rispondono in generale a quanto di seguito indicato:

LARGHEZZA DI TAGLIO	38 mm
VELOCITA' DI AVANZAMENTO	5 cm/min
CONSUMO DI ACQUA PER IL TAGLIO	6 lt/min
GRASSO VEGETALE	5 g/min
Pertanto, si avranno i seguenti consumi e prodotti orari:	
ACQUA	2,10 mc/h
SOLIDI DI CaCo ₃	0,114 mc/h
GRASSI	0,0003 mc/h

Per un totale di 2,21 mc/h

Mediamente nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore il tempo di funzionamento può essere stimato al massimo in 4 ore tenuto conto dei tempi di posizionamento e spostamento.

Pertanto, per ciascuna tagliatrice a catena nel corso di una giornata si produce una quantità di acqua mista a solido di carbonato di calcio e grasso biodegradabile pari a 1,44 mc, di cui orientativamente mc 1,32 di acqua e 0,11 mc di solido CaCo₃ e solo 0,01 mc di grassi vegetali (in rapporto percentuale 92-93% acqua – 7-8% solido – grasso % trascurabile).

Va evidenziato come in realtà, la maggior parte del solido asportato dalla tagliatrice a catena è composto da piccole scaglie e in quanto tale non costituisce marmettola in senso stretto, vale a dire fango di marmo.

I fanghi non subiscono alcuna ulteriore trasformazione, ma vengono allontanati nelle medesime condizioni fisiche e chimiche con le quali sono raccolti; i sacchi nei quali i fanghi sono accumulati, dopo la fase di decantazione, saranno periodicamente affidati a ditta esterna per lo smaltimento. Tutte le operazioni di carico e scarico verranno annotate su apposito registro dei rifiuti secondo la vigente normativa in materia.

Bilancio idrico acque di lavorazione

A partire da quanto esposto sopra, ciascuna macchinetta a filo diamantato necessita dunque di un consumo di acqua pari a $20 \text{ lt/min} = 1,2 \text{ mc/h}$.

Mediamente nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore il tempo di funzionamento può essere stimato in 4 ore tenuto conto dei tempi di posizionamento e spostamento e pertanto per ciascuna tagliatrice a filo diamantato nel corso di una giornata è necessaria una quantità di acqua pari a 4,8 mc. La tagliatrice a catena, invece, necessiterà di una quantità di acqua pari a $6 \text{ lt/min} = 0,36 \text{ mc/h}$ che nell'arco di una giornata lavorativa stimata, come detto sopra, in 4 ore determina un consumo di acqua minimo di 1,44 mc per ciascuna tagliatrice a catena.

Considerando quindi che in ogni cantiere attivo potranno lavorare contemporaneamente due macchine a filo (una per i tagli al monte e una per le riquadrature) e che per l'isolamento di una bancata è necessario effettuare 1 taglio con la macchinetta a filo diamantato e 4 con la tagliatrice a catena, si ritiene che il consumo di acqua giornaliero sia stimabile in circa 4 mc al giorno.

Pertanto, stante quanto detto, con riferimento alle varie fasi di coltivazione di progetto, il consumo di acqua di taglio giornaliero e annuale è così riassumibile, tenuto conto che potranno essere attive, contemporaneamente, due aree di lavorazione.

Consumo giornaliero $4 \times 2 = 8 \text{ mc}$ - Consumo annuo 2.000 mc (ipotizzando, ragionevolmente, 250 giorni lavorativi/anno).

Questo consumo corrisponde alle acque utilizzate nei tagli, ma non corrisponde al consumo effettivo di acqua in quanto risorsa, dato che le acque di lavorazione saranno recuperate e riutilizzate.

Il consumo effettivo dipende dall'aliquota delle acque che non possono essere recuperate per effetto dell'evaporazione durante i tagli, dell'umidità che rimane nei

materiali, ecc, da cui la negatività del bilancio idrico per le acque di lavorazione che necessitano di reintegro e non dà origine a scarichi.

Tale consumo si stima in circa un 50-60% dell'utilizzo, per cui la quantità di acque da approvvigionare ammonta orientativamente a circa 1000 mc annui.

Il reintegro avviene come sopra illustrato.

11 - Edifici – strutture di servizio.

Nei pressi dello “sbasso” posto in prossimità dell'ingresso al cantiere estrattivo sono posizionate le strutture prefabbricate a carattere provvisorio con destinazione magazzino e mensa/spogliatoio maestranze.

12 - Fabbisogno di materie prime

- *Materiali necessari alle fasi di taglio.* Sono costituite da placchette al Widia per le tagliatrici a catena dentata, perline diamantate, placchette al diamante per le perforatrici, fioretti in acciaio, etc. che verranno acquistate presso società dell'area apuana a dimostrazione che la richiesta di servizi generati dall'attività ricade direttamente sull'economia locale.

- *Materiali di consumo per i mezzi e le attrezzature.* Sono rappresentati da oli e grassi vegetali biodegradabili per la lubrificazione esterna di parti delle macchine da taglio (catena dentata); dal gasolio necessario ai motori termici dei mezzi movimento terra e al generatore; oli minerali e sintetici per i mezzi movimento terra e per le centraline idrauliche.

13 - Rifiuti

Come previsto dalla normativa vigente di ogni tipo di rifiuto verranno registrate, su apposito registro, le quantità e le modalità di smaltimento. Di seguito si descrivono le principali tipologie rilevabili all'interno di un cantiere estrattivo con indicazione dello smaltimento o recupero e del relativo codice CER. Per i quantitativi in deposito temporaneo si rammenta che il quantitativo massimo ammonta a 30 mc di rifiuti in genere da smaltire entro un anno dalla messa in giacenza, di cui un massimo di 10mc di rifiuti pericolosi. Affinché il deposito sia definito come temporaneo e rimanga tale deve

soddisfare le condizioni riportate nell'art. 183 lett. bb) del D. Lgs.vo n°152/2006. Ricordiamo inoltre che il deposito deve avvenire per categorie omogenee di rifiuto, e risulta monosoggettivo, come titolarità di azienda.

- Rifiuti pericolosi

A tale classe sono ascrivibili: - gli oli esausti; - i filtri dell'olio/gasolio; - le batterie; - stracci, terra, etc. imbevuti di oli o grassi.

– Oli esausti: devono essere stoccati in apposito contenitore su vasca di contenimento all'interno dell'area indicata nelle tavole progettuali come area servizi, in contenitore stagno, con doppio fondo, a norma con capacità totale di 500lt (o superiore). Gli oli esausti saranno conferiti al Consorzio Obbligatorio che li ritira in via gratuita e rilascia il formulario di scarico. I contenitori in cava sono contrassegnati con apposita "R" nera in campo giallo e codice CER 13.02.08.

– Filtri dell'olio e del gasolio: i filtri imbevuti di olio sono, di regola, ritirati dalle stesse aziende che effettuano i tagliandi e la manutenzione dei mezzi, quali pale gommate, escavatore, fuoristrada. Nell'area di stoccaggio oli esausti sarà predisposto idoneo contenitore antisversamento, al coperto indicato con la notazione per rifiuti pericolosi "R" nera in campo giallo e codice CER 16.01.07. È riferito ai filtri eventuali del gruppo elettrogeno, del motocompressore o dei macchinari MMT.

- Batterie: in caso di necessità di smaltimento, per sostituzione, quelle esaurite o mal funzionanti sono affidate a Ditte incaricate del loro recupero con codice CER 16.06.01.

- Stracci e terra inquinati da oli o grassi: in caso di sversamento o altro, gli stracci o il materiale neutro (segatura o sepiolite ma anche eventualmente la terra) imbevuti di olio o di grassi sono raccolti e stoccati in contenitore chiuso, in attesa di essere conferito alle Ditte incaricate dei recuperi-smaltimenti di sostanze pericolose. Saranno eventualmente conferiti con codice CER 15.02.03 ed il contenitore stagno e posto su vasca antisversamento al coperto contraddistinto con la notazione per i rifiuti pericolosi.

- Rifiuti non pericolosi

A tale categoria appartengono varie tipologie di rifiuti, che saranno suddivisi in depositi temporanei sulla base della loro tipologia, i principali e più importanti come quantitativi risultano: - rottami ferrosi; - marmettola; - pneumatici.

Rottami ferrosi: il materiale derivante dalle lavorazioni di cava come cuscini in lamiera, parti metalliche, spezzoni di tubazioni, cavetti metallici, braghe vecchie, etc. verrà stoccato nei pressi dell'area servizi in un'area apposita, al coperto da eventuale pioggia, su struttura sospesa da terra. Raggiunto un certo quantitativo verrà smaltito da Ditte incaricate che rilasciano formulario di scarico con codice CER 17.04.05 – Ferro e acciaio.

Pneumatici usurati: le gomme sia delle pale gommate che dei fuoristrada o di altri mezzi della cava, che saranno sostituiti per usura o per rottura accidentale, verranno smaltiti dallo stesso gommista che eseguirà l'intervento.

Rifiuti solidi urbani: i rifiuti solidi urbani prodotti giornalmente e derivanti principalmente dai residui dei pasti del giorno effettuati dal personale di cava saranno allontanati con cadenza giornaliera e depositati negli appositi cassonetti dagli addetti ai lavori a fine turno lavorativo.

Allegati:

Analisi delle caratteristiche del luogo d'intervento;
Relazione tecnica illustrativa, Progetto di coltivazione, Progetto di risistemazione del sito estrattivo,
Tav. 1: Inquadramento territoriale e catastale;
Tav. 2.1: Carta dei Vincoli sovraordinati;
Tav. 2.2: Carta dei Vincoli PGA, PGRA, PAI;
Tav. 3.1: Stato attuale;
Tav. 3.2: Stato sovrapposto attuale / autorizzato
Tav. 4: Carta e sezione geologica;
Tav. 5: Carta Idrogeologica e geomorfologica;
Tav. 6: Carta e sezione giacimentologica;
Tav. 7: Carta delle fratture;
Tav. 8: Interazione coltivazione e grotte;
Tav. 9.1: Coltivazione – Planimetria Fase 1;
Tav. 9.2: Coltivazione – Planimetria Fase 2;

Tav. 9.3: Coltivazione – Sezioni
Tav. 10: Aree servizi
Tav. 11.1: Risistemazione e reinserimento ambientale – Planimetria
Tav. 11.2: Risistemazione e reinserimento ambientale – sezioni
Tav. 12: Piano gestione AMD
Piano gestione AMD – Relazione tecnica
Piano gestione rifiuti d'estrazione (art 5 Dlgs 117/08)
Relazione tecnica di supporto alla domanda di autorizzazione alle emissioni diffuse - (ex D.Lgs 152/06)
Valutazione di stabilità;
Studio d'Impatto Ambientale – SIA;
Sintesi non tecnica SIA
Piano di Monitoraggio Ambientale - PMA
Valutazione d'Incidenza - VINCA
Documentazione a supporto della richiesta di autorizzazione paesaggistica (Relazione Paesaggistica ed elaborati grafici)

Massa, luglio '26

Ing. E. Remedi