

COMUNE DI CARRARA

PROVINCIA DI MASSA CARRARA

PIANO DI COLTIVAZIONE CAVA DENOMINATA "TECCHIONE" N. 52 COORDINATO CON PIANI DI COLTIVAZIONE CAVE DENOMINATE "TORRIONE" N. 55 - "FOSSALUNGA" N. 71



REDATA AI SENSI DELLA L.R. 10/10

ESERCENTE:

Escavazione Marmi Tecchione S.r.l.

TITOLO:

RELAZIONE TECNICA

IL TECNICO:

Dott. Ing. Massimo Gardenato
ingegnere minerario



TAV.:

DATA:

SETTEMBRE 2024

FILE:

RelTec_24_52



via G.Pascoli, 44 55032 Castelnuovo Garf.na (LU) - via di Turigliano, 24a 54033 Carrara (MS)
Tel. 0585 093077 e e-mail: studio@rocnnet.net



RELAZIONE TECNICA

Premessa

La presente relazione, completa di allegati cartografici, è stata redatta a supporto della Verifica di assoggettabilità a Via ai sensi dell'art. 48 della L.R. 10/10 per la cava "Tecchione" n° 52, sita nel bacino estrattivo di Torano ed esercita dalla Escavazione Marmi Tecchione s.r.l. .

La nuova variante progettuale nasce dalla necessità di sviluppare in continuità alle lavorazioni già autorizzate sia gli sbassi a cielo aperto che il tracciamento del sotterraneo NE già in corso di realizzazione. Il presente progetto prevede dunque di abbandonare il cantiere sotterraneo principale, previo ulteriore collegamento all'esterno per eventuale fruibilità dell'area sotterranea, e sviluppare il nuovo cantiere sotterraneo NE estendendolo al limite dell'area in disponibilità. Proseguiranno poi, in continuità con quanto autorizzato, le coltivazioni a cielo aperto.

La cava risulta autorizzata all'escavazione con Det. Dir. N° 812 del 16/02/2023 successivamente prorogata fino al 31/10/2025.

Fanno inoltre parte del presente progetto di variante:

- Lo studio Preliminare Ambientale
- La Valutazione di Incidenza
- La relazione di stabilità del Ravaneto R2
- Lo studio storico testimoniale del Crinale
- Il piano di ripristino ambientale
- Il Piano di Gestione delle AMD
- Il Piano gestione dei rifiuti ex Dlgs 117/08
- Il piano di gestione dei derivati da taglio
- Il piano di gestione delle emissioni in atmosfera



ed i seguenti allegati cartografici:

- Tavola di inquadramento territoriale (Tav. V1)
- Tavola di inquadramento urbanistico (Tav. V2)
- Tavola di intervisibilità (Tav. V3)
- Tavola di planimetria catastale (Tav. V4)
- Tavola di planimetria attuale (Tav. V5)
- Tavola planimetria di progetto (Tav. V6)
- Tavola sezioni di progetto (Tav. V7)
- Tavola ciclo acque di lavorazione e infrastrutture di cava stato attuale (Tav. V8a)
- Tavola ciclo acque di lavorazione e infrastrutture di cava stato di progetto (Tav. V8b)
- Tavola planimetria di ipotesi di recupero ambientale e relative sezioni (Tav. V9a e V9b)
- Tavola Piano di Gestione AMD stato attuale (Tav. V AMD A)
- Tavola Piano di Gestione AMD stato di progetto (Tav. V AMD B)



SCHEDA INFORMATIVA

- a. **Denominazione convenzionale della cava:** cava di marmo n° 52 denominata “Tecchione” - Comune di Carrara (MS).

- b. **Estensione del complesso estrattivo:** Le aree in disponibilità ammontano a circa 156.490 mq, mentre l’estensione del sito estrattivo ai sensi del comma 1 art. 2 della L.R. 35/2015 è di 76.700 mq ca.

- c. **Anagrafica dell’azienda imprenditrice:** Escavazione Marmi Tecchione s.r.l.

- d. **Finalità industriali e prodotti commerciali:** marmo in blocchi per segagione, come prodotto secondario scaglie di marmo e detrito assortito.

- e. **Titoli di disponibilità delle aree interessate:** L’ Escavazione Marmi Tecchione s.r.l. ha in disponibilità le aree di cui al presente progetto in virtù di concessione comunale.

- f. **Durata della coltivazione:** Con la presente istanza si richiede autorizzazione per 15 anni



UBICAZIONE E DISPONIBILITA'

Il comprensorio estrattivo oggetto della presente relazione è una unità estrattiva attualmente coltivata a cielo aperto e in sotterraneo, situata nel bacino di Torano nel Comune di Carrara. L'area è compresa nella tavoletta Monte Sagro 1:25.000 (96 III NE) della Carta d'Italia dell'I.G.M., zona quadrato di 100 km di lato NP.

Le aree di coltivazione in variante sono state definite sulla base della morfologia dei luoghi, delle caratteristiche di giacitura dell'affioramento, dei dislivelli già esistenti e della facilità di accesso alle stesse aree in modo da prefigurare condizioni di normale svolgimento dei lavori tra le cave confinanti ed operare in sicurezza nelle coltivazioni.

Come individuato nella tavola di inquadramento l'area in disponibilità ricade parzialmente all'interno dei vincoli individuati nell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 alle lettere:

- d) le montagne per la parte eccedente i 1200 m s.l.m.;
- e) i ghiacciai e circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali e regionali.

Come già detto, tutte le lavorazioni sia attuali che di progetto non ricadono all'interno di queste aree vincolate e quindi le aree non vengono ad essere modificate. L'area in disponibilità è soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi della L. 3267/23. Per quanto sopra il progetto si deve intendere conforme con le norme ambientali e paesaggistiche. L'area in disponibilità della ditta incide in maniera minimale una ZSC/ZPS ma il piano di coltivazione, che nelle vicinanze di essa si sviluppa interamente in sotterraneo, non interferisce con essa. E' pertanto allegata alla presente la Valutazione di Incidenza ai sensi dell'art. 88 della L.R. 30/2015.

Dati generali

Nel seguito si riportano tutti i dati generali relativi alla cava in oggetto e precisamente le infrastrutture presenti, i macchinari, le modalità di smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi, la gestione e il recupero dei derivati della lavorazione.



Impianti e mezzi meccanici

Le lavorazioni nella cava oggetto della presente relazione tecnica si avvalgono della tecnologia del taglio mediante filo diamantato, delle tagliatrici a catena da piazzale, da galleria e per la riquadratura (terna).

Il filo diamantato viene solitamente utilizzato per l'esecuzione di tagli al monte e per sezionare e distaccare le bancate sui piazzali e per un taglio negli avanzamenti in galleria nonché per la riquadratura dei blocchi informi. La catena si può utilizzare per l'esecuzione dei tagli al monte sia orizzontali che verticali, per gli avanzamenti in galleria e per la riquadratura dei blocchi.

Il distacco delle porzioni di ammasso isolate con i suddetti metodi avviene mediante l'impiego di cuscini idraulici o pneumatici introdotti nel taglio tra monte e bancata o, quando le condizioni di impiego lo consentono, con martini idraulici.

A supporto dei mezzi da taglio a filo diamantato si utilizzano una serie di perforatrici elettro-oleodinamiche che permettono l'esecuzione di fori complanari, e tra loro ortogonali, necessari al successivo passaggio del filo. Tutte le operazioni di abbattimento descritte saranno assistite e seguite da macchine per la movimentazione, rappresentate essenzialmente da pale gommate ed escavatori cingolati dotati di benna atta alla movimentazione del detrito e/o provvista di martello oleodinamico per la demolizione.

Tali mezzi vengono utilizzati per la preparazione delle rampe di accesso, per l'allestimento dei piazzali di lavoro, la movimentazione del detrito e delle macchine da taglio nonché per il caricamento dei blocchi estratti sui mezzi di trasporto. In sintesi gli impianti ed i mezzi meccanici utilizzabili nel progetto risultano:

- N° 2 Escavatori cingolati
- N° 2 Pale meccaniche gommate
- N° 1 Mini pala
- N° 4 Tagliatrici a filo diamantato
- N° 1 Tagliatrice a catena da piazzale e da riquadratura
- N° 1 Tagliatrice a catena da galleria
- N° 1 Compressori



- N°1 Perforatore
- N°1 Perforante idraulica
- Diversi martelli pneumatici

Oltre ad utensili minuti vari e macchinari da officina per riparazioni di primo intervento.

Unità lavorative

Nella cava sono attualmente impiegate n° 6 unità lavorative che assolvono ampiamente ed agevolmente i compiti loro assegnati, connessi alle esigenze dell'attuale e futuro livello produttivo.

Strutture e servizi

Edifici aziendali

Sono presenti in cava alcuni edifici adibiti a ricovero operai, spogliatoi, officina e magazzino, servizi igienici.

Gli edifici aziendali della Escavazione Marmi Tecchione s.r.l. sono ubicati nel piazzale principale di cava e per il momento non è prevista alcuna ricollocazione degli edifici, ma lo stesso potrà avvenire con le lavorazioni di progetto in seguito all'abbassamento di quota previsto.

Non esistono e non sono previsti dalla presente variante realizzazioni di edifici o strutture murarie permanenti.

Energia elettrica

La cava è collegata alla rete di distribuzione ENEL mediante due cabine di trasformazione MT/BT ampiamente sufficiente alle necessità di cava.

Da tale cabina la corrente verrà trasferita ai quadri elettrici presenti in prossimità dei cantieri cui vengono di volta in volta collegate le macchine da taglio o da perforazione nonché tutte le apparecchiature per la ventilazione e per l'illuminazione. Non si prevede al momento che possa cambiare la posizione della cabina in quanto interessata al momento di spostamento.

Tutte le centraline elettriche e le derivazioni sono a norma con la legge vigente sulla salute e



sicurezza dei luoghi di lavoro.

Approvvigionamento idrico

L'approvvigionamento idrico avviene mediante recupero delle acque piovane atmosferiche dai piazzali presenti. L'acqua viene raccolta nei serbatoi di grosse dimensioni presenti nell'area di lavorazione che, com'è ovvio, oltre che permettere una regolare utilizzazione, fungono da riserva nel caso in cui si dovessero avere picchi nei consumi. Nell'ottica di una maggiore attenzione verso i problemi della inquinazione e dell'economia delle risorse idriche le lavorazioni sono state impostate sul concetto del ricircolo delle acque come descritto nella tavola specifica. Nella tavola AMD "Piano gestione AMD", vengono evidenziati gli schemi in planimetria degli impianti di approvvigionamento idrico necessari ad ogni cantiere in lavorazione.

Servizi igienici

Come ormai uso e consuetudine in tutte le cave delle Apuane, stante anche la scarsa praticabilità di uno scarico di reflui nello specifico ambito di suolo/sottosuolo, è installato presso l'area impianti WC di tipo chimico per il quale è in essere un contratto con ditta esterna che provvede anche allo smaltimento del rifiuto in esso nel tempo via via accumulato.

Ricambi e mezzi meccanici

Le parti di ricambio sono alloggiare all'interno dei magazzini adibiti a deposito materiali e/o attrezzature. La sostituzione di parti per manutenzione, sarà effettuata solitamente tramite società esterna autorizzata, che recupera anche, a propria cura, le parti sostituite.

I pneumatici vengono forniti e montati da società esterna incaricata, che recupera o smaltisce a propria cura a norma di legge, quelli oggetto di sostituzione. La stima del quantitativo di materiali di ricambio (filtri vari, ecc.) esausti prodotti è di difficile quantificazione (fino ad oggi viene fatta direttamente dalle ditte di manutenzione incaricate contrattualmente) ed a grandi linee si può stimare in alcune decine di Kg annui seppur non direttamente prodotte e smaltite dalla società esercente.



I materiali di questo tipo che eventualmente dovessero essere prodotti sono tenuti in stoccaggio temporaneo presso il cantiere in coltivazione nell'area servizi in locale coperto in "ammassi temporanei" distinti, divisi per tipologia di rifiuto, con proprio codice CER e conferiti a norma di legge per lo smaltimento o recupero.

Infrastrutture di collegamento

La cava, trova accesso diretto dalla viabilità comunale e non è necessario apportare modifiche ad essa per tutta la durata del presente piano di lavoro.

Carburanti

Per quel che concerne il gasolio è posizionato un Diesel Tank per il contenimento di gasolio della capacità di lt. 5.000 per il quale è stata predisposta apposita SCIA per l'ottenimento del Certificato di Protezione Incendi secondo quanto previsto dal D.M. 151/2011 e attualmente valevole fino al 2026. A fini della verifica dei Vigili del Fuoco per il rilascio del CPI i Diesel Tank devono essere rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- devono essere omologati;
- devono avere il certificato di collaudo;
- devono essere in possesso del manuale di uso e manutenzione;
- devono avere la targa di identificazione, punzonata in posizione visibile, riportante:
 - nome e l'indirizzo del costruttore
 - anno di costruzione
 - capacità geometrica
 - spessore del materiale
 - il numero del collaudo del contenitore tipologia di carburante
- devono avere il dispositivo di limitazione del carico al 90%
- devono avere il tubo di equilibrio con sfiato a tetto
- devono avere tettoia di protezione dagli agenti atmosferici (nel caso sono container omologati)
- devono avere bacino di contenimento di capacità non inferiore alla metà del serbatoio
- non devono essere posizionati nelle vicinanze di fonti di accensione;
- devono avere il collegamento di messa a terra
- il contenitore deve essere posizionato in un'area avente ampiezza non minore di 3m per lato
- devono essere presenti tre estintori portatili a polvere aventi carica minima pari a 6Kg e capacità estinguente non inferiore a 39A 144B-C.



Sulla base dei dati degli anni passati si può affermare come per la cava in esame si possa avere complessivamente un consumo energetico di circa 50.000/55.000 litri di gasolio/annuo.

Rifiuti

In generale il raggruppamento dei rifiuti pericolosi e non avviene per tipologie omogenee distinte, con propri depositi temporanei, “controllati”, separati così come previsto dalla vigente normativa e nel rispetto delle relative norme tecniche, afferenti alla stessa tipologia. I rifiuti pericolosi anche se divisi nelle diverse categorie non sono miscelati con i rifiuti non pericolosi, in ottemperanza al relativo divieto di legge. Ciascun rifiuto viene raccolto per tipologia ed avviato periodicamente ai luoghi autorizzati, ove avvengono le operazioni di recupero o di smaltimento, a mezzo di soggetti regolarmente autorizzati. La frequenza di dette operazioni di trasferimento è:

- a) per i rifiuti pericolosi almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito, oppure in alternativa, quando il quantitativo di rifiuti pericolosi in deposito raggiunge i 10 mc, mentre potrà essere di un anno se il quantitativo di rifiuti pericolosi in deposito non supera i 10 mc;
- b) per i rifiuti non pericolosi almeno semestrale, indipendentemente dalla quantità in deposito, oppure, in alternativa, quando il quantitativo dei rifiuti non pericolosi in deposito raggiunge i 20 mc, mentre potrà essere di un anno se il quantitativo di rifiuti non pericolosi in deposito non supera i 20 mc.

Dai dati MUD degli ultimi 3 anni si evince che l'Escavazione Marmi Tecchione s.r.l. , ha prodotto e smaltito i seguenti codici di rifiuti così individuati a seguito di caratterizzazione:

- CER 010413
- CER 150110
- CER 150111
- CER 150202
- CER 170405



- CER 150110
- CER 200304
- CER 070213
- CER 130208

Oli e lubrificanti

Non è semplice stimare in percentuale gli oli esausti generalmente prodotti rispetto a quelli lubrificanti acquistati in quanto i mezzi e le attrezzature consumano olio lubrificante in modo più o meno variabile e rilevante a seconda del tipo, dello stato d'uso e delle condizioni esterne. Tanto è vero che facendo una statistica sull'attività di escavazione in generale le percentuali, incostanti, di olio esausto prodotto in generale si può arrivare anche al 60-70% degli oli acquistati. La presunzione circa i quantitativi deriva dall'osservazione eseguita in altre attività similari per quantitativo di mezzi presenti in occasione di presentazione MUD annuale. Il consumo dipende dal mezzo singolo e non necessariamente direttamente dalle volumetrie produttive in quanto i cambi d'olio sono comunque periodici ed in genere affidati contrattualmente ad apposita società di manutenzione, indipendentemente dalla volumetria utile, quanto meno sino a che queste non richiedano l'utilizzo di maggiori o diversi mezzi. Per la cava in oggetto sia l'acquisto che il recupero degli oli esausti viene affidato contrattualmente a società di manutenzione che recuperano direttamente i rifiuti da loro prodotti. Comunque per qualsiasi bisogno, nel caso si producesse la cava sarà dotata di apposito contenitore chiuso tenuto al coperto, con propria vasca di contenimento per il magazzinaggio degli olii lubrificanti esausti posizionato all'interno dell'area servizi. Tale contenitore è di tipo mobile, facilmente trasportabile e non prevede una postazione fissa, in esso staziona protetto, coperto dalle intemperie e accuratamente isolato dal terreno, come previsto dalle norme, il serbatoio di stoccaggio temporaneo degli oli esausti sarà inferiore ai 500 kg. Il resto è dunque tutto stato ritirato dalle ditte che hanno in appalto la manutenzione ordinaria e straordinaria dei mezzi meccanici.

Come è ampiamente descritto anche nel piano di gestione delle AMD (allegato alla presente documentazione), si indicano di seguito i provvedimenti complementari in atto per contenere



eventuali inquinamenti accidentali connessi allo svolgimento delle attività produttive svolte all'interno della cava:

1. Intensificazione della frequenza dei controlli e manutenzione dei macchinari, al fine di eliminare o quantomeno ridurre al massimo perdite di sostanze oleose provenienti da macchinari quali: mezzi meccanici, centraline per attrezzature e macchinari che impiegano olio idraulico (già in atto).
2. Dotazione di materiali oleoassorbenti (già in atto).

Lo sversamento accidentale di olio o carburante all'interno dell'area di cava rappresenta infatti l'unico incidente possibile e può avvenire solo nel caso di rottura grave ed imprevista del mezzo meccanico o parti di esso. Sui mezzi in possesso della ditta viene effettuata la prevista manutenzione periodica al fine di prevenire qualsiasi tipo di rottura accidentale. Nel caso di rottura accidentale sarà immediatamente ricoperta l'area in cui è avvenuto lo sversamento con prodotti oleoassorbenti che vengono detenuti presso la cava a tale scopo così da evitare l'infiltrazione dello stesso od il suo trasporto solido. Non appena assorbito il materiale così imbevuto di olio sarà asportato, stoccato in big bag e conferito a ditta esterna per lo smaltimento con procedure secondo normativa.

Rottami ferrosi

I rottami ferrosi (cuscini, attrezzature varie danneggiate, chiodi, fioretti, ecc.), possono essere stimati in quantitativi compresi tra i 100 ed i 500 Kg annui. Anche questi materiali sono conferiti per l'avvio a riutilizzo.



PIANO DI COLTIVAZIONE

Stato dei lavori

Il rilievo topografico di dettaglio è stato realizzato mediante Laser Scanner ad alta precisione al fine di ottenere una corretta rappresentazione dell'area in cui si svolgono le coltivazioni attuali.

Le lavorazioni della cava Tecchione n. 52 si svolgono sia a cielo aperto, mediante sbassi successivi di altezze variabili tra 8 e 10 m, sia in sotterraneo dove le bancate raggiungono delle altezze comprese tra 7 e 8 m ca..

Per quanto riguarda il cantiere a cielo aperto i piani di lavoro, ad oggi, si trovano alle quote ca. 785 m, 775 m ed è in corso di preparazione il fronte dello sbasso di quota ca. 767 m come da progetto autorizzato.

Nella zona N-E della cava è possibile osservare dei gradoni lasciati in posto dalle recenti coltivazioni, in alcuni casi le dimensioni di questi superano quelli previsti nell'ultimo progetto autorizzato. In alcuni casi, invece, sono stati lasciati in posto degli opportuni piazzali, precisamente alle quote 814.0 e 824.0 m, come previsto dalle passate prescrizioni della AUSL Toscana NordOvest.

Quindi, il cantiere a cielo aperto si allarga in direzione N W assumendo una configurazione, tipica per coltivazioni di pietre ornamentali, ad "anfiteatro".

Passando, invece, alle lavorazioni in sotterraneo, per quanto riguarda il sotterraneo storico ad Est, queste si approfondiscono come da progetto con con tracciamenti a quota 797-798 m, mentre in corrispondenza della seconda uscita realizzata a settentrione la quota di calpestio raggiunge i 793.70, in accordo con il progetto autorizzato. Nella parte meridionale è stata sviluppata la quota 783 ca. Il cantiere sotterraneo è raggiungibile mediante due strade, una più a N-W che raggiunge la quota d'ingresso di 793 m ca. ed una più a SW che invece raggiunge la quota di 790 m ca. per poi scendere all'interno a 783 ca. e al più recente sbasso di quota 777 oggetto di SCIA nel 2023.



Lavori di progetto

Le coltivazioni di progetto sono previste sia in cielo aperto che in sotterraneo. Come visibile dalle tavole progettuali allegate, il progetto prevede la realizzazione nel cantiere a cielo aperto di due sbassi rispetto alla quota esistente inferiore autorizzata, ovvero il completamento di questa (767 ca) ed uno sbasso a seguire (759.5 ca.). La porzione rocciosa compresa in area demaniale sarà lasciata al momento in posto non realizzandosi dislivelli importanti e potendo accedere alle due zone di cava dalla zona ove risulta presente il detrito del ravaneto esistente.

Si prevede che questo piano inferiore sia collegato alla stra di arroccamento come illustrato collegandosi all'esistente tornante di quota 757.6 previa esecuzione di tagli alla parete rocciosa su cui insiste la zona impianti e cabina elettrica che si prevede rimanga in posto.

Lo sviluppo principale diverrà quello del più recente sotterraneo aperto alla quota di 776.5 ca. che sarà sviluppato come indicato in direzione E adeguando direzioni alle condizioni strutturali note. In particolare si procederà a realizzare una nuova uscita parallela a quella esistente a cui seguirà la realizzazione di una terza uscita verso N nella zona di ingresso della strada di arroccamento. Quest'ultima galleria sarà realizzata con direzione parallela ai due principali elementi fragili individuati in galleria (visibili anche all'esterno) mantenendosi paralleli agli stessi. L'uscita sarà realizzata procedendo verso N sino ad avvicinarsi alla zona di prevista uscita mantenendo la direzione N. Una volta in posizione si predisporrà l'area esterna con asportazione del detrito presente sino a scoprire il versante esistente. Previa verifica topografica si inizierà il nuovo accesso dall'esterno che sarà obbligatoriamente ad una quota più alta che verrà scelta in modo che il piano di avanzamento sia ca. 0,5-1 m più basso del cielo della galleria interna previsto essere a ca. 787. Ci si avvicina quindi in direzione E sino al limite E della galleria interna. A questo punto si inizia un avanzamento verso S sino ad incontrare il vuoto della galleria. Una volta aperto il cielo dalla galleria interna si porta l'avanzamento verso N a realizzare lo spazio per la rampa ad uscire. In questo modo si realizzerà un ampio sistema di ventilazione naturale che consentirà limitare la ventilazione alla sola zona più profonda Est.



Tempi e volumi

Le lavorazioni previste dal presente progetto prevedono un'escavazione complessiva di ca. **275.500 mc** di materiale roccioso in banco nei 15 anni di autorizzazione proposti. Al 31/12/2023 sono state escavate 32.764 mc di volumetrie sostenibili pari a ca. il 11,5 % delle volumetrie sostenibili assegnate alla cava pari a 289.692 mc. Una parte dei volumi di escavazione di progetto sono legati a necessari interventi di messa in sicurezza in relazione ad una fascia di materiale particolarmente fratturato ed a struttura caotica che interessa una fascia di piazzale che non può essere ovviamente lasciato in posto e quantificato in ca. 26.500 mc in banco.

Considerando una resa stimabile minima del 25%, così come emerso dallo studio geostrutturale di dettaglio del Comune di Carrara, ed una volumetria totale sostenibile di ca. **249.000 mc**, si prevede di escavare complessivamente almeno 62.250 mc (168.075 t) utili di marmo in forma di blocchi di varia geometria (blocchi, semiblocchi, informi), considerando un peso di volume pari a 2,7 t/mc.

Il materiale classificabile come detrito derivato dalle operazioni di taglio è conseguentemente quantificabile in non più del 75% delle volumetrie sostenibili cui corrispondono ca. 186.750 mc (504.225 t).

Il presente progetto prevede anche l'asportazione di ca. 30.000 mc in mucchio di materiale detritico ricadente in area a pericolosità geomorfologica elevata da asportarsi in continuità con le operazioni di bonifica e messa in sicurezza del ravaneto della confinante cava Torrione n° 55. Tali volumetrie sono escluse dal computo delle volumetrie sostenibili. Circa 5.000 mc in mucchio dei derivati da taglio delle volumetrie sostenibili rimarranno in cava per i necessari agli interventi di ripristino ambientale (come già quantificati nel progetto vigente) e per i quali si rimanda alla relazione sul ripristino ambientale.



Volumetrie di scavo e quantificazione produzione sostenibile materiali ornamentali e derivati di taglio

	Totale scavo [mc]	Operazioni messa in sicurezza [mc]	Volumi produzione sostenibile [mc]	Resa	Produzione materiale ornamentale [mc]	Derivati di taglio da produzione sostenibile [mc]	Peso di volume [t/mc]	Durata [anni]
Fase finale	275.500	26.500	249.000	25%	62.250	186.750	2,7	15

***dei 249.000 mc di produzione sostenibile ca. 5.000 mc in mucchio rimarranno in posto per le opere di ripristino ambientale**

Volumetrie materiale detritico da operazioni escluse da computo resa

	Volumi detriti escavati da operazioni di messa in sicurezza [mc]	Volumi detrito presente in cava rimosso per messa in sicurezza ravaneto PMGE [mc in mucchio]	Totale derivati da taglio esclusi computo resa e volumetrie sostenibili [mc in mucchio]	Peso di volume [t/mc]
Totale	30.000	30.000	70.500	2,0

COMMITTENTE: Escavazione Marmi Tecchione s.r.l.

OGGETTO: Relazione tecnica progettuale - Variante al piano di coltivazione della cava Tecchione n° 52

DATA: Settembre 2024



Tolleranze progettuali

Cantiere a cielo aperto

Appare sin da subito opportuno evidenziare come le quote medie delle bancate sino ad oggi coltivate siano da intendersi con valenza relativa in quanto gli abbassamenti di quota eseguiti durante le lavorazioni non sono mai realizzabili con riferimento a quote assolute, ma presi per multipli legati alla ottimale altezza di lavorazione (differente talvolta da cava a cava). L'altezza relativa dei piazzali (uno rispetto a quello adiacente) in lavorazione nelle cave di ornamentali dipende infatti dal materiale e dai macchinari utilizzati. In genere tende a rimanere costante durante lo sviluppo della bancata cosicchè, per effetto del sistema di lavorazione che determina uno scalino a salire di alcuni centimetri per ogni bancata (3-4 mediamente, ma non sempre preventivabili a priori), le quote progressivamente variano in leggero aumento nella direzione di avanzamento delle bancate.

Per questo motivo le quote medie delle bancate sono sempre da ritenersi come quote medie di riferimento e non come valori assoluti. Ad esempio, il gradone inferiore in lavorazione è stato definito ad una quota media di 766,00 in quanto le lavorazioni sono partite da tale quota il quale però, a seguito dell'innalzamento costante dovuto alle lavorazioni prima descritte e in funzione delle direzioni di esecuzione degli avanzamenti, si attesta a quote variabili di diversi decine di centimetri in diverse direzioni.

Per ovviare a queste problematiche relative alla quota reale dei piazzali si è deciso di indicare non più la quota reale degli stessi in quanto fuorviante, ma si è introdotta la quota media di riferimento del livello $L_{-iesimo}$ in coltivazione che risulta variabile in funzione, appunto, delle quote locali nei singoli piazzali su cui procedono e/o procedranno gli scavi.

Per suddetto motivo nella leggenda delle planimetrie attuali e di progetto vengono indicati i livelli di coltivazione e le relative quote medie di riferimento con i possibili scostamenti in meno e più. Si evidenzia come i livelli introdotti riguardino esclusivamente le zone di lavorazione che verranno modificati con le future coltivazioni (P-i e L-i del cantiere sotterraneo).

Nel calcolo dei volumi si è quindi considerata la differenza tra la quota media del livello L_{iesimo} e quella del livello sottostante $L_{iesimo-1}$ per cui, trattandosi di differenze tra valori medi e



non modificandosi l'altezza tra i due livelli, il valore delle tolleranze palesemente non modifica le volumetrie finali del progetto.

Analoga valutazione deve essere fatta per la posizione della bancata che anch'essa è frutto di un multiplo di profondità di taglio legato alla lunghezza lama (solitamente 3,15-3,40 m), nonché alla presenza di discontinuità subparallele o incidenti a vari angoli la bancata residua e che per motivi di sicurezza impongono di far adattare la forma e posizione della bancata a questi stessi elementi strutturali modificando l'azimut della bancata in funzione di detti elementi.

Per questo motivo si è scelto anche in questo caso di optare per una tolleranza di ± 2 m tenendo conto che delle sopra riportate cause non direttamente collegabili alla volontà del proponente e tali da generare una possibile discrepanza rispetto al disegno. Infatti, una bancata ancora da realizzare nella tavola progettuale è rappresentabile esclusivamente con una linea che nella realtà è praticamente impossibile da realizzare. Le tolleranze anche in questo caso non producono alcuna variazione rispetto alle volumetrie in quanto potrà verificarsi il caso in cui le lavorazioni generino una volumetria leggermente maggiore e casi in cui le volumetrie sono in diminuzione rispetto a quanto previsto. La linea di progetto graficamente riportata indica la linea media ed il più o meno 2 metri rappresenta graficamente la fascia entro il quale tale linea potrà subire modifiche nel rispetto dei volumi autorizzati.

Per meglio specificare, quando sarà raggiunta la configurazione finale di progetto e si sovrapporrà alla configurazione autorizzata, all'interno della fascia di più o meno 2 metri le volumetrie complessivamente escavate poste all'interno e all'esterno della linea media indicata in planimetria dovranno necessariamente compensarsi o essere in diminuzione.

Cantiere sotterraneo

Analogamente succede per gli avanzamenti in galleria che, dalla quota di partenza, a parità di altezza macchina (5,6 m +/- 0,2), sono normalmente a salire avanzamento per avanzamento di alcuni centimetri per effetto della parziale convergenza dei tagli e della necessità di spazio lama per ogni successivo avanzamento rispetto al precedente (grosso modo con un rateo tra



1% e 1.2%). Per questo motivo le quote medie del pavimento e del tetto sono sempre da ritenersi come medie indicative e non come valori assoluti poiché anch'esse variano nello spazio in funzione di questo rateo di ascesa e del “tragitto” che la macchina compie negli avanzamenti successivi. Pertanto anche in questo caso si sono definiti dei Livelli di coltivazione, mutuati dalla usuale progettazione mineraria, quale elemento che meglio definisce il piano di lavoro rispetto ad un valore spot della quota. In questo caso sarà indicato in legenda con L_0 il livello del piccolo sotterraneo in tracciamento. La quota del pavimento delle gallerie di tracciamento è funzione della quota di partenza ovvero, nel caso allo studio, nel Cantiere L_0 sarà funzione della quota attuale raggiunta dal tracciamento esistente; con il procedere degli avanzamenti la quota si modificherà in funzione del rateo di ascesa della macchina da galleria. E' ovvio che la quota di cielo del sotterraneo segue il medesimo meccanismo dato che l'altezza di taglio è sempre la medesima con scostamenti al massimo di 10-20 cm localmente.

Per ovviare a queste problematiche relative alla quota reale dei piazzali si è deciso di indicare non più la quota reale degli stessi, in quanto fuorviante, ma si è introdotta la quota media di riferimento del livello L_{iesimo} in coltivazione che risulta variabile in funzione, appunto, delle quote locali nei singoli piazzali su cui procedono e/o procedranno gli scavi.

Per suddetto motivo nelle legende delle planimetrie attuali e di progetto vengono indicati i livelli di coltivazione e le relative quote medie di riferimento con i possibili scostamenti in meno e più. Si evidenzia come è stato pertanto introdotto unicamente il livello L_0 che rappresenta la quota media del tracciamento a partire da quella attuale da cui verrà iniziato e che corrisponde con la quota media dello sbasso attuale e che sarà proseguita.

Nel calcolo dei volumi si è quindi considerata la differenza tra la quota media del livello L_{iesimo} e quella del livello sottostante $L_{iesimo-1}$ per cui, trattandosi di differenze tra valori medi e non modificandosi l'altezza tra i due livelli, il valore delle tolleranze palesemente non modifica le volumetrie finali del progetto. Per il calcolo dei volumi è stato preso in considerazione un'altezza max di 5,6 m per i tracciamenti ed un'altezza di 8 m per la realizzazione di ciascuno degli sbassi previsti in sotterraneo. Vedasi tavola sezioni per indicazioni di dettaglio sulle tolleranze previste.



Analoga considerazione deve essere fatta per la posizione areale delle gallerie e delle pareti residue che sono frutto di un multiplo di profondità di taglio legato alla lunghezza lama (solitamente 3,15-3,40 m), nonché alla presenza di discontinuità subparallele o incidenti a vari angoli la bancata o l'avanzamento di tracciamento sotterraneo. Per motivi di sicurezza è spesso necessario adattare la forma e la posizione della bancata o limite del tracciamento a questi elementi di tipo strutturale. E' altresì evidente come gli avanzamenti successivi e le svolte ad angolo delle gallerie in tracciamento presentano sia tolleranze macchina che tolleranze dovute alla diversa resistenza ed anisotropia del materiale che non consentono mai processi di avanzamento perfettamente rettilinei e tanto meno svolte ad angoli prefissati a tavolino. A questo va aggiunta la problematica di realizzare gli avanzamenti anche in funzione delle discontinuità sia per motivi di sicurezza che di effettiva resa del materiale, cosicché si introdurranno delle tolleranze operative non potendo prevedere oggi per allora l'effettivo stato di fratturazione che gli avanzamenti sotterranei incontreranno nel loro sviluppo in aree mai coltivate. Le tolleranze anche in questo caso non producono alcuna variazione rispetto alle volumetrie in quanto potrà verificarsi il caso in cui le lavorazioni generino una volumetria leggermente maggiore in una direzione in avanzamento e casi in cui le volumetrie sono in diminuzione rispetto a quanto previsto. Lo scostamento possibile dato dall'aleatorietà delle lavorazioni, variazione del tutto involontaria rispetto alla posizione assoluta della linea sul disegno, è evidenziato nelle tavole progettuali con un possibile range di scostamento delle gallerie di progetto di 3 m rispetto alla linea del disegno, mantenendone inalterata l'ampiezza. E' stata scelta una tolleranza più ampia nell'area in cui sarà realizzata la seconda uscita del sotterraneo NE in quanto per un lato essa sarà realizzata procedendo dall'interno verso l'esterno e per altro potrà valutarsi l'esatta posizione solo a seguito dell'asportazione del detrito ivi giacente con conseguente scopertura del substrato roccioso. Pertanto nella planimetria è stata indicata una fascia di tolleranza entro la quale lo sviluppo del piccolo tracciamento di progetto potrà variare da quello previsto, mantenendone le caratteristiche e nel rispetto delle volumetrie autorizzate. Non è stata inserita nell'area del sotterraneo principale in quanto il tracciamento è già tutto stato realizzato.



ASPETTI CONCERNENTI L'AMBIENTE

Gestione superficiali ed acque di lavorazione

Per questo aspetto si rimanda all'aggiornamento del piano di gestione delle AMD allegato alla presente.

Emissioni

Emissioni in atmosfera

In merito a questo aspetto nulla cambia rispetto al piano di coltivazione vigente. Si allega in ogni caso relazione sulle emissioni in atmosfera.

Emissioni acustiche

In merito a questo aspetto nulla cambia rispetto al piano di coltivazione vigente trattandosi di variante non significativa dal punto di vista ambientale.



Perizia di stima opere art. 26 L.R. 35/2015

Poiché l'attività nella zona è in essere da molte decine di anni, non sono necessarie opere di urbanizzazione primaria quali viabilità di accesso da viabilità pubblica, cabina elettrica, linea elettrica, così come non sono necessarie opere di allacciamento per lo smaltimento di reflui liquidi e gassosi, la perizia di stima si incentrerà sul ripristino ambientale dell'area.

lavoro	unità di misura	quantità	costo unitario	costo complessivo
Ripulitura dei piazzali di lavorazione da massi, attrezzature, impianti, cavi, rottami ferrosi o altro	a corpo	-	-	20.000,00
Preparazione delle isole con impilamento massi ciclopici	a corpo	1,00	3.000,00	3.000,00
Raccolta e stoccaggio di materiale a matrice organica presente in sito al fine della preparazione del terriciato al fine dei successivi lavori di impianto	mc	5.000,00	1,00	5.000,00
Scavo manuale per aperture buche per messa a dimora piantine	cad	2.500,00	2,58	6.450,00
Messa a dimora piante in fitocella in terreno precedentemente lavorato o in buca aperta	cad	2.500,00	2,58	6.450,00
Fornitura a piè d'opera di piantine forestali tipo "latifoglia" di anni 1 + 1 in fitocella	cad	2.500,00	2,50	6.250,00
Messa in opera di pali tutori con canna di bambù altezza di metri 1 e con diametro in testa di mm. 6 compresa la fornitura	cad	2.500,00	2,03	5.075,00
Irrigazione impianto/soccorso nel primo anno di impianto esclusa fornitura	cad	2.500,00	2,03	5.075,00
Formazione di canalette di regimazione idraulica	ml	120,00	25,00	3.000,00
Apposizione di recinzione di sicurezza costituita da paletti lignei dell'altezza fuori terra di almeno 1,2 m come da tavole allegate e rete metallica plastificata a maglie romboidali dell'altezza di 1 m.	ml	120,00	12,00	1.440,00
Allestimento area ad uso set cinematografici, fotografici e allestimento spazi espositivi e realizzazione di murali	a corpo	1,00	-	10.000,00
Allestimento area attrezzata per belvedere panoramico	a corpo	1,00	-	10.000,00
Chiusura accesso sotterraneo	a corpo	1,00	-	5.000,00

totale

86.740,00

COMMITTENTE: Escavazione Marmi Tecchione s.r.l.

OGGETTO: Relazione tecnica progettuale - Variante al piano di coltivazione della cava Tecchione n° 52

DATA: Settembre 2024



Sulla base delle considerazioni sopra riportate, e relativamente al progetto di ripristino ambientale proposto e riportato in apposita relazione, è possibile determinare i costi riportati nel prospetto precedente.

Carrara, Settembre 2024

Il Tecnico
Dott. Ing. Massimo Gardenato

