PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE DI LAVORAZIONE

Aggiornamento contenuti CdS del 18.01.2024

Premessa

Nella presente relazione si descrivono le modalità di gestione delle acque di lavorazione messe in atto nella cava Pratazzolo n° 9 e da implementarsi nel progetto. Va osservato come nel caso specifico le lavorazioni attuali sono state nel tempo trasformate in buona parte da umido a secco attraverso l'utilizzo di macchine tagliatrici da bancata utilizzate in assenza di acqua. Questo cambiamento, come logico, dalle lavorazioni di taglio con utilizzo di acqua a parte di lavorazioni a secco ha determinato e determinerà un miglioramento dal punto di vista ambientale e una riduzione degli impatti prodotti dall'attività estrattiva.

Nella Tav. AMD in atti è rappresentata altresì la schematizzazione della gestione delle acque di lavorazione all'interno dei vari cantieri della cava.

I contenuti relativi ai chiarimenti richiesti nella CdS del 18.01.2024 sono evidenziati in colore blu.

Le acque di cava – gestione delle acque di lavorazione

Il contesto morfologico in cui si inserisce l'area è quello tipico dei versanti carrarini delle Alpi Apuane sia nelle forme aspre e dirupate, con versanti acclivi, sia per la trasformazione del paesaggio ad opera delle attività estrattive. I versanti rocciosi molto acclivi, una vegetazione rada e costituita essenzialmente da essenze arbustive endemiche, una coltre detritica (i "ravaneti") che incornicia alla base le aree denudate interessate dalle lavorazioni, sono gli aspetti principali del paesaggio dominato ovunque dall'affioramento del marmo.

La pendenza dei versanti risulta molto variabile; da valori prossimi a 35° in corrispondenza delle scarpate detritiche (ravaneti) si passa a ca 70°-80° lungo il versante montano sovrastante i piazzali di cava. Come ovvio, tutte le necessarie operazioni volte alla coltivazione della cava sono eseguite con l'ausilio di diverse attrezzature, secondo quanto previsto dalle specifiche tecniche e dai dettami dell'arte. In particolare le lavorazioni condotte presso la cava in oggetto si avvalgono della tecnologia del taglio mediante filo diamantato e tagliatrice a catena da bancata e in futuro quella da galleria.

Il filo diamantato viene solitamente utilizzato per l'esecuzione di tagli al monte e per sezionare e distaccare le bancate sui piazzali esterni nonché per la riquadratura dei blocchi,

mentre la catena si può utilizzare essenzialmente per lo stacco delle bancate.
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. Altresì possono essere utilizzati saltuariamente martini oleodinamici quando le condizioni di impiego lo consentono. 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 sono assistite e seguite da macchine per la movimentazione, rappresentate essenzialmente da pale gommate e/o cingolate ed escavatori cingolati dotati di benna atta alla movimentazione del detrito e/o provvista di martello 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.
Poiché nelle zone di lavorazione vi è scarsità di acqua, veniva già di norma effettuato, per quanto possibile, un recupero delle acque mediante riciclo. Tutte le acque di lavorazione vengono raccolte in prossimità del taglio ed inviate agli impianti di filtrazione rimovibili posizionati in adiacenza alle aree in cui si stanno eseguendo le lavorazioni. Queste acque quindi sono pertanto raccolte e avviate a riutilizzo. Si evidenzia come parte dei tagli avvengono a secco, senza quindi utilizzo di acqua.
Il ciclo delle acque di cava è sempre a bilancio matematicamente negativo in quanto durante il processo sono inevitabili perdite di acqua quale quella contenuta nei fanghi di taglio recuperati, evaporazioni, ecc. e quindi, al fine di reintegrare il ciclo chiuso che altrimenti sarebbe destinato ad esaurirsi, si rimpingua lo stesso dal recupero delle acque piovane.

Le macchine tagliatrici a filo diamantato lavorano in presenza di acqua (filo diamantato plastificato o protetto) o a secco (filo diamantato non protetto) e di conseguenza, nelle acque provenienti dalle lavorazioni non sono presenti oli e grassi, ma esclusivamente carbonato di calcio.
La sperimentazione del taglio a secco (filo diamantato non protetto) o con ridotta quantità di acqua (filo diamantato protetto e non) è prescritta all'art. 27 comma 4) delle NTA del PABE, in quanto la cava in esame è in parte classificata come ubicata in aree a vulnerabilità medio-alta A3.

In conformità a quanto richiesto la ditta, nel caso di utilizzo di acqua per l'esecuzione dei tagli seguirà una sperimentazione sulla tecnologia di taglio al fine di ridurre l'impatto e il consumo idrico nelle operazioni di taglio, come descritto di seguito.

Metodo 1 – Utilizzo quantitativo minimo di acqua

In ogni caso, per la cava in esame le aree individuate a vulnerabilità A3 sono il cantiere a cielo aperto e in futuro il sotterraneo. Per il cantiere attuale a cielo aperto le lavorazioni prevedono la realizzazione di tagli unicamente in aree già precedentemente coltivate e quindi si è potuto valutare di volta in volta alle quote soprastanti se l'area oggetto di lavorazione è interessata da fratture beanti tali da disperdere cqua.

Se nell'area intorno alla bancata in lavorazione si presentano fratture aperte si procede alla loro sigillatura (ovviamente se già esposte su piazzale).

L'utilizzo di ridotte quantità di acqua comunque, come sempr,e prevede di contornare al piede l'area di taglio con materiale non dilavabile. L'acqua di raffreddamento viene immessa in prossimità dell'area dalla testa superiore dei fori realizzati per il passaggio del filo così da passare poi sotto il taglio della tagliatrice a catena già eseguito andando a finire nell'area precedentemente contornata.

Successivamente al taglio viene posizionata una pompa necessaria ad aspirare l'eventuale acqua accumulata nel piccolo bacino delimitato con materiale non dilavabile (utilizzandola solo per raffeddamento l'acqua non si accumula in quantità aspirabili in tempo reale). Premesso che nell'area in cui si eseguiranno questi tagli è esclusa a priori la presenza di fratture molto aperte e beanti, si ritiene che in tale maniera i quantitativi di acqua che potrebbero essere eventualmente dispersi sono invero molto modesti e in generale assorbiti come umidità del materiale. Considerato che di norma per bancate di ca. 7 m di altezza, 10 di larghezza e 3 di profondità un taglio dura ca. 5/6 ore, l'utilizzo di ca. 2.000 litri d'acqua corrisponde ad un utilizzo di ca. 6 litri al minuto. Si ritiene che, stante le precauzioni che verranno prese prima dell'inizio del taglio, tali quantitativi possano essere recuperati, al netto dell'assorbimento nel materiale stesso, e riutilizzati per i tagli successivi.

Metodo 2 – Assenza di acqua

La seconda modalità alternativa di sperimentazione sarà l'utilizzo sperimentale del filo diamantato a bassa velocità. Questa tipologia di filo permette la lavorazione a secco, quindi

senza l'utilizzo di acqua, e la totale assenza di polvere data la bassa velocità di rotazione dello stesso. La sperimentazione avverrà previa valutazione dei rischi. Questa metodologia necessita ancora di approfondimenti tecnici da parte dei produttori di macchine e di filo, di concerto con USL (in materia di sicurezza), in quanto viene utilizzato filo non rivestito, ancorchè utilizzato con velocità particolarmente ridotta. La sperimentazione potrà, al momento, essere eseguita esclusivamente per la riquadratura dei blocchi in quanto area definibile a priori e più facilmente delimitabile così da controllare al meglio le problematiche riguardanti la sicurezza (filo non protetto). L'area di utilizzo dave essere infatti una porzione di piazzale ove sia escluso il transito dietro e sia possibile delimitare gli altri spazi di sicurezza.

Le tagliatrici a catena lavorano sia in assenza di acqua (a secco) che con l'ausilio di un quantitativo di acqua maggiore rispetto alle macchine a filo. La ditta ha introdotto il tipo di lavorazione da umido a secco attraverso l'utilizzo di macchine tagliatrici a catena da bancata operanti a secco, che ha prodotto una riduzione del quantitativo di acqua complessiva necessaria alle lavorazioni. L'utilizzo è evidenziato nella foto seguente:

Vista e dettaglio del taglio a secco in bancata

Data l'obbligatorietà imposta dal PABE i tagli con le metodologie ipotizzate si applicano a tutti gli avanzamenti ove previsti dal progetto, cercando prevalentemente di eseguire le lavorazioni a secco (tagliatrice a catena e riquadratura).

Le metodologie da utilizzare non possono essere definite a priori rispetto a quale zona si applicano in quanto, il Metodo 2, necessita di approfondimenti tecnici da parte dei produttori di macchine e di filo, di concerto con USL (in materia di sicurezza), in quanto viene utilizzato filo non rivestito, ancorchè utilizzato con velocità particolarmente ridotta. Inoltre va osservato come la cava sia di minime dimensioni e con produzioni modeste per non vi sono molteplicità di aree o bancate in lavorazione contestuale per la quali sia possibile individuare aree con diverse o specifiche tipologie di sperimentazione.

Il ciclo delle acque di cava è sempre a bilancio matematicamente negativo in quanto durante il processo sono inevitabili perdite di acqua quale quella contenuta nei fanghi di taglio recuperati, evaporazioni, ecc. e quindi, al fine di reintegrare il ciclo chiuso che altrimenti sarebbe destinato ad esaurirsi, si rimpingua lo stesso dal recupero delle acque piovane.
Per le situazioni sopra descritte, ovvero di bilancio idrico negativo necessitandosi sempre reintegro, non è presente un punto di scarico di acque produttive.

Acque di lavorazione

Come detto sopra le operazioni di taglio al monte vengono eseguite con macchinari ed utensili che esplicano la loro azione abrasiva con uso o in assenza di acqua. I macchinari da taglio comunemente usati nell'attività estrattiva sono principalmente rappresentati da:

- Macchine tagliatrici a filo diamantato;
- Macchine tagliatrici a catena per piazzale;
- Macchine perforanti.

Le macchine tagliatrici a filo diamantato possono lavorare in assenza ed in presenza di acqua come descritto sopra e di conseguenza, nelle acque provenienti dalle lavorazioni, non sono presenti olii e grassi, ma esclusivamente carbonato di calcio. La maggior parte delle lavorazioni avviene sul piano di cava, dove non sono presenti fratture connesse con acque sotterranee essendo in caso di necessità già sigillate eventuali fratture più aperte.

Nelle lavorazioni con esclusivo uso di tagliatrici a filo diamantato tracce di olii e grassi possono eventualmente rilevarsi solo in caso di impreviste piccole, occasionali perdite provenienti dai mezzi meccanici mobili, fenomeno che non è sempre totalmente eliminabile e comunque, come descritto nell'apposito paragrafo, si mettono in opera una serie di precauzioni atte a prevenire gli sversamenti. Inoltre, i macchinari sono periodicamente sottoposti a manutenzione e gli olii esausti sono raccolti dalle ditte manutentrici.

Le tagliatrici a catena per sviluppare l'azione di taglio, utilizzano usualmente, assieme all'acqua, grasso di tipo biodegradabile per lubrificare la catena portautensili, in assenza di acqua (a secco) o con l'ausilio dell'acqua.

Nel caso della cava si procede comunque con lavorazione a secco utilizzando utensili di taglio diamantati specifici come già descritto.

Acque da taglio con filo diamantato

L'azione di taglio delle macchine a filo diamantato può avvenire in presenza di acqua, pertanto le acque di lavorazione, contenute da cordoli-dossi detritici, risultano miste a materiali con granulometria fine di carbonato di calcio. Il materiale con granulometria fine recuperato, a seguito di opportuna chiarificazione/decantazione o mediante altro sistema, verrà raccolto temporaneamente in appositi contenitori e avviato a smaltimento con il relativo codice CER.

Data la dimensione minima della cava al massimo potranno essere utilizzate 1-2 macchine a filo (2 nel caso di riquadratura) che utilizzeranno, come definito sopra, un quantitativo max di ca. 6 litri al minuto.

Mediamente nell'arco di una giornata lavorativa di 8 h il tempo di funzionamento può essere stimato in 4 h, tenuto conto dei tempi di posizionamento e spostamento, per cui i consumi idrici giornalieri possono essere stimati in 1.440 litri al giorno, che corrispondono a ca. 26 mc di acqua al mese. In realtà una consistente aliquota di queste acque viene recuperata e riutilizzata, per cui il consumo reale si deve ritenere inferiore.

Acque da taglio con catena

L'azione di taglio effettuate con macchina a catena, ovviamente per quelle che non operano a secco, avviene in presenza di acqua, oltre a grasso biodegradabile lubrificante, pertanto le acque di lavorazione sono esclusivamente costituite da acqua mista a materiali con granulometria da grossolana a fine di marmo con tracce di grasso biodegradabile.

Anche in questo caso, data la dimensione minima della cava, potrà essere utilizzata solo una tagliatrice a catena da bancata e una nel caso della galleria. L'utilizzo di queste macchine è intermittente in quanto possono lavorare per un'intera giornata per poi rimanere ferme per intere giornate. Le macchine, come più volte affermato, opereranno a secco ma potrebbero verificarsi situazioni in cui sia necessario l'utilizzo dell'acqua (taglio di strati con materiali

particolarmente abrasivi). In questo caso, che comunque può verificarsi in sporadici casi, il consumo, mantenuto su un flusso particolarmente ridotto, può essere stimato in ca. 9 l/min, e considerando che mediamente il tempo di funzionamento per l'esecuzione di un taglio può essere stimato in 4 h, tenuto conto dei tempi di posizionamento e spostamento, per cui il consumo idrico giornaliero può essere stimato in 2.100 litri al giorno. Queste operazioni come detto sono sporadiche, ma potrebbero rendersi necessarie qualora gli utensili a secco non fossero in grado di procedere. Si ritiene di poterle stimare in 2-3 casi al mese al massimo, per cui si può stimare come il consumo medio mensile sia di ca. 6,5 mc/mese. In realtà una consistente aliquota di queste acque viene recuperata e riutilizzata, per cui il consumo reale si deve ritenere inferiore.

Stima dei quantitativi di frazione fine recuperabile

Cantiere a cielo aperto

Nel seguito si stimeranno i quantitativi di fini derivanti dai tagli che si stima possa essere prodotti annualmente nel corso dell'esecuzione del presente piano a cielo aperto.

Per i cantieri di lavorati a cielo aperto con il sistema delle bancate si procederà con una simulazione di calcolo con bancate tipo medie di caratteristiche geometriche così definite:

altezza media = 6 m
larghezza media = 9 m
profondità media = 3 m

Si può facilmente ricavare sia il volume della singola bancata (6 x 9 x 3 = 162 mc), sia il numero delle stesse che possono essere isolate a partire da un volume di riferimento, arbitrario ma utile per rapportare i valori determinati all'unità, pari a 10.000 mc:

$$n°bancate = \frac{10.000}{162} = 61{,}7$$

Per realizzare le suddette bancate (62 in cifra tonda) è necessario eseguire una serie di tagli di base (in gergo *tagli pari*) eseguibili con la macchina tagliatrice a catena e tagli verticali per isolarle lateralmente e posteriormente (questi ultimi in gergo *tagli a schiena*) mediante l'utilizzo di macchinette a filo diamantato. L'area di ognuno dei tagli descritti per la singola bancata, tenendo conto che sono in genere adiacenti (il piazzale di cava è costituito per ogni sbasso da più bancate adiacenti e quindi un solo taglio verticale le stacca entrambe), è pari a:

Area taglio laterale con filo diamantato = 6 x 3 = 18 mq
Area taglio posteriore con filo diamantato = 6 x 9 = 54 mq
Area taglio inferiore con tagliatrice a catena = 9 x 3 = 27 mq

Nell'ipotesi di un'escavazione di 10.000 mc il numero di bancate da isolare risultano essere 62 e quindi le aree totali dei tagli risultano pari a:

Area tagli laterali con filo diamantato = 18 x 62 = 1.116 mq
Area tagli posteriori con filo diamantato = 54 x 62 = 3.348 mq
Area tagli inferiori con tagliatrice a catena = 27 x 62 = 1.674 mq

Nella realtà non tutti i tagli eseguiti con il filo diamantato vengono realizzati poichè in taluni casi si sfrutta la presenza di discontinuità che separano naturalmente i volumi di roccia da isolare che, come noto, influiscono anche sulla resa complessiva. Sulla base dell'esperienza acquisita negli anni nelle varie cave si può affermare come ca. il 35% dei tagli laterali e ca. il 20% di quelli posteriori non vengano eseguiti, per cui si può stimare come le aree di taglio effettive realizzate, sempre nell'ipotesi di un volume di riferimento di 10.000 mc, per isolare le bancate rappresentative siano:

Area tagli laterali con filo diamantato = 725 mq
Area tagli posteriori con filo diamantato = 2.680 mq
Area tagli inferiori con tagliatrice a catena = 1.674 mq

Una volta isolata, la bancata viene ribaltata mediante mezzi meccanici e poi sezionata in parti più piccole, principalmente con l'utilizzo di macchine a filo diamantato, per essere infine trasportata a valle. In genere la bancata si frammenta a seconda del grado di fratturazione in un modo sulla carta non definibile a priori.
Supponendo inizialmente di avere una resa del 100% sul volume della bancata isolata, per la realizzazione di blocchi di dimensioni 3x3x2 si dovrebbero ancora effettuare 2 tagli verticali e 2 lungo l'altezza della bancata le cui aree sono:

Area taglio laterale con filo diamantato = 2 x 3 x 6 = 36 mq
Area tagli lungo l'altezza della bancata con filo diamantato = 2 x 3 x 9 = 54 mq

che in totale, considerando tutte le bancate da isolare, risultano essere:

Area totale tagli per isolare esclusivamente blocchi di dimensioni 3x3x2 m
(36+54) x 62 = 5.580 mq

Dall'area totale dei tagli necessari ad isolare il 100% di blocchi dalla singola bancata precedentemente scritto, l'area ragionevolmente ridotta in funzione della resa (di riferimento 30%) risulta essere pari a:

Area totale tagli a filo stimata su resa del 30% = 5.580 x 0.3 = 1.674 mq

Su questa area totale bisogna poi considerare come nella realtà la produzione reale della cava sia suddivisa in blocchi, semiblocchi o informi in percentuali varie in funzione delle discontinuità presenti che separano naturalmente la bancata.

Dall'esperienza sulle cave apuane la percentuale di blocchi è usualmente del 15% rispetto al totale, quello dei semiblocchi del 25% e infine quello degli informi del 60%. La differenza tra gli stessi è dovuta alla geometria e/o volume e dalla presenza di discontinuità lungo le quali non vengono eseguiti ulteriori tagli. Realmente quindi non viene eseguita tutta l'area di taglio sopra riportata, ma si può stimare che per un'informe si eseguano solo ed esclusivamente il 20% degli ulteriori tagli di sezionamento, per il semiblocco il 40%, mentre il 100% per la realizzazione del vero blocco. Da quanto riportato si ha che l'effettiva area di tagli eseguibili in piazza per la riquadratura risulta:

Area tagli per realizzare blocchi = 1.674 x 15% x 100% = 251,1 mq
Area tagli per realizzare semiblocchi = 1.674 x 25% x 40% = 167,4 mq
Area tagli per realizzare informi = 1.674 x 60% x 20% = 200,9 mq

Ad oggi la ditta ha 1/2 macchine a filo con classico taglio a filo diamantato ad acqua.

In definitiva dalle valutazioni sopra riportate si può stimare che per la realizzazione dei tagli suddivisi per tipologia di macchinari utilizzato, risultano essere:

Area tagli filo diamantato = 4.023 mq
Area tagli tagliatrice a catena = 1.674 mq

Il taglio prodotto dalla macchina ha una larghezza di circa 10 mm ed il marmo tagliato si trova granulometricamente distribuito secondo classi dimensionali che vanno da piccole scaglie fino ai fini veri e propri. Per quanto riguarda la tagliatrice a catena la larghezza di taglio è pari a 38 mm e la maggior parte del solido asportato dalla stessa è composto da piccole scaglie. Pertanto lo sfrido di taglio (art. 2 L.R. 35/15) complessivo può essere quantificato in:

Sfrido dai tagli filo diamantato = 40,23 mc ovvero 96,56 t
sfrido dai tagli tagliatrice a catena = 63,61 mc ovvero 152,67 t

che in totale risulta:

Peso totale sfridi per 10.000 mc di scavo = **249,23 t**

Considerato che teorici 10.000 mc di scavo, che nel caso della presente cava non si realizzano certamente in un anno, con una resa del 30% corrispondono a ca. 8.100 t di materiale commerciale, si ricava che il recupero potenziale di sfrido nelle ipotesi di cui sopra si assesta

intorno al 3,4% del materiale commerciale prodotto.

Lo sfrido di taglio, come detto, comprende una ampia varietà di frazioni che vanno dai fini alle piccole scaglie di dimensione millimetrica.

Analisi eseguite sugli sfridi dei diversi tagli indicano come i fini effettivamente costituenti lo sfrido di taglio (dimensione dei limi o inferiori, impropriamente la "marmettola") siano circa il 60% nei tagli a mezzo filo diamantato e circa il 20% nei tagli con tagliatrice a catena da bancata e per la riquadratura blocchi. In quest'ottica i calcoli successivi devono ritenersi come un limite superiore.

Questa è la frazione che le acque possono trascinare e che in linea di principio può essere intercettata dalle operazioni di filtrazione e decantazione/chiarificazione. Le scaglie in genere sono recuperate direttamente nei piazzali di taglio a mezzo aspiratore (tagliatrice a catena) o con pulizia del piano di taglio a mezzo bobcat o altro.

Cantiere Sotterraneo

Per i tracciamenti del cantiere sotterraneo si prende per riferimento un avanzamento di altezza 5.5 m e larghezza di 9 m della profondità di ca 3 m che viene realizzato attraverso l'esecuzione di tre tagli orizzontali e tre tagli verticali eseguiti con la tagliatrice a catena che suddividono l'area in avanzamento e un unico taglio, denominato "a schiena", con la tagliatrice a filo diamantato che separa i vari blocchi posteriormente.

La quantità di marmo asportata durante i tagli eseguiti con l'utensile a catena, che come scritto in precedenza ha uno spessore di 38 mm, può essere calcolato come:

Volume asportato nei tre tagli verticali: 5.5 x 3 x 0.038 x 3 = 1.88 mc
Volume asportato nei tre tagli orizzontali: 9 x 3 x 0.038 x 3 = 3.08 mc

Per quanto riguarda la quantità di marmo asportata durante i tagli eseguiti con il filo diamantato dello spessore di 10 mm, può essere calcolato come:

Volume asportato nel taglio posteriore: 9 x 5.5 x 0.01 = 0.49 mc

In totale per ogni avanzamento viene asportato un quantitativo di marmo pari alla somma dei tre valori precedentemente riportati, ovvero :

Volume di sfrido asportato ad ogni avanzamento: 1.88 + 3.08 + 0.49 = **5.45 mc**

Come affermato anche in precedenza la maggior parte del solido asportato, sopra stimato, sia in gran parte composto di piccole scaglie e quindi non costituisce fango di marmo in senso

stretto (frazione più fine). La quantità di limi o fini presenti nell'acqua di lavorazione quando si utilizza il filo diamantato può essere stimata nel 70% del solido asportato, mentre per quanto riguarda la tagliatrice a catena la maggior parte del solido asportato, perlomeno un 80%, è composto da piccole scaglie e circa un 20% di fini in senso stretto.

Quindi il recupero atteso dal trattamento acque rimane affetto dalle caratteristiche di cui sopra, ovvero presenza di scaglie in percentuali variabili, oltre ovviamente all'effettiva efficienza di trascinamento e recupero acque. Dalle percentuali sopra riportate, riguardanti la percentuale di materiale fine ipoteticamente recuperabile dall'acqua dei tagli di ogni singola macchina, nell'intera durata del progetto possano essere prodotte per ognuna di esse:

Volume recuperabile per avanzamento: 0.99 + 0.35 = **1.35 mc** pari a **3.5 t**

Sulla base di una esecuzione di ca. 50 avanzamenti di tracciamento di progetto, che comunque rappresenta la vita del presente progetto, si ha un quantitativo di frazione fine stimabile in ca. **175 t**.

Carrara, Febbraio 2024

I Tecnici

Dott. Massimo Corniani
Geologo J – Perito Minerario

Dott. Ing. Massimo Gardenato