Firmato digitalmente da:
FORFORI BRUNELLO
Firmato il 21/04/2021 20:13
Seriale Certificato: 66844987387682985921512530714018595995
Valido dal 21/12/2020 al 21/12/2023
Arubapec S.p.A. NG CA 3

**STUDIO DI GEOLOGIA**
Dott. Brunello FORFORI
Via VII Luglio, 34
54033 - CARRARA (MS)
Tel. 393/9592397
Email: studio.forfori@gmail.com
Pec: brunelloforfori@epap.sicurezzapostale.it

# PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA CAMPACCIO SITA NEL BACINO ACQUABIANCA – COMUNE DI MINUCCIANO (LU)

# RELAZIONE TECNICA DI SUPPORTO ALLA VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ATMOSFERICO PRODOTTA DA EMISSIONI DIFFUSE – L.R. n°35/2015 ART. 17 comma 1 lett. c) E RELATIVO REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE D.P.G.R. n°72/2015 ART. 4 comma 2 lett. c)

**COMMITTENTE: ACQUABIANCA MARMI S.r.l. – Via Primo Tonini 131 – Fraz. Gramolazzo - Minucciano (LU)**

**IL LEGALE RAPPRESENTANTE**

Corrado IACOPI

**Sig. Corrado IACOPI**

**IL GEOLOGO**

Dott. Brunello FORFORI

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. BRUNELLO FORFORI
N° 1033

- Marzo 2021 -

**Sommario**

1.0 - PREMESSA.....3
2.0 - METODOLOGIA OPERATIVA.....3
3.0 - DESCRIZIONE DEL SITO IN ESAME.....4
4.0 - DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO.....5
5.0 - DESCRIZIONE ED ANALISI DEL CICLO PRODUTTIVO NELLA CAVA .....10
6.0 – CONFRONTO TRA IL CICLO PRODUTTIVO DELLA CAVA E LINEE GUIDA ARPAT – PROV. DI FIRENZE: ANALISI DELLE POTENZIALI SORGENTI DI EMISSIONE POLVERI….15
7.0 – IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE – VAGLIO MOBILE PIANO.....18
7.1 - Classificazione e caratteristiche dei materiali da processare.....18
7.2 - Caratteristiche aree stoccaggio temporaneo .....19
7.3 – Aree di deposito provvisorio del detrito e accorgimenti che saranno adottati al fine di evitare gli impatti del dilavamento dei cumuli sull'ambiente.....19
7.3 – Quantificazione del materiale vagliato e dei relativi viaggi di allontanamento dal sito . 22
7.4 - Descrizione del vaglio mobile piano.....23
8.0 – VALUTAZIONE QUANTITATIVA DELLE EMISSIONI POLVERI.....25
8.1 - Premessa.....25
8.2 - Attività di Formazione e Stoccaggio di cumuli (AP – 42 13.2.4).....26
8.3 - Erosione del vento dai cumuli (AP - 42 13.2.5).....27
8.4 -Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP - 42 13.2.2).....27
8.5 - Carico su camion del materiale di produzione ( SCC 3-05-025-06).....28
8.6 – Vagliatura del materiale ( SCC 3-05-020-02, 03,04,15).....29
8.7 – Stima delle emissioni totali .....29
9.0 – CONCLUSIONI ED IPOTESI DI MITIGAZIONE/CONTENIMENTO.....30

## 1.0 - PREMESSA

Per incarico della società ACQUABIANCA MARMI s.r.l. con sede nel comune di Minucciano (LU), è stata redatta la seguente relazione tecnica di supporto a quanto previsto dalla L.R. n°35/2015 per le attività estrattive, all'art. 17 comma 1 lett. c) ed al DPGR n°72/R/2015 art. 4 comma 2 lett. c) quale "*valutazione previsionale di impatto atmosferico prodotta dalle emissioni diffuse, derivanti dalle operazioni di estrazione, movimentazione, deposito materiali e transito mezzi*", relativa alla cava "Campaccio" sita nel Bacino di Acquabianca in località omonima del comune di Minucciano (LU).

Lo studio è stato effettuato con riferimento al PRQA – Piano regionale della Qualità dell'Aria, approvato con D.C.R.T. n°72/2018, e le analisi sono state redatte secondo le indicazioni della Deliberazione di Giunta Provinciale di Firenze n°213 del 03/11/2009 avente per oggetto la "*Adozione delle linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti*" e "*Relazione tecnica: Emissioni di polvere diffuse: un approccio modellistico per la valutazione dei valori di emissione di PM10 compatibili con i limiti di qualità dell'aria*" a cui la presente relazione fa esplicito rimando.

Come base topografica è stata utilizzata la cartografia tecnica disponibile fornita dalla Società realizzata in scala 1:500; con essa sono state redatte le tavole grafiche di supporto come parte integrante della valutazione di impatto atmosferico ed in particolare la Tavola 18 (Aree a maggior polverosità - Seconda fase stato a 5 anni) e la Tavola 19 (Aree a maggior polverosità - Terza fase stato a 10 anni).

## 2.0 - METODOLOGIA OPERATIVA

Il lavoro è stato sviluppato secondo i seguenti passi:

- descrizione del sito in esame per un inquadramento dell'area di lavoro e della tipologia di attività;
- analisi del ciclo produttivo dell'azienda;
- analisi dello stato dell'arte per un confronto tra l'attività svolta e quanto riportato dalla normativa, in particolare riferimento alle "*LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITA' DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI*" realizzate da A. Barbaro, F. Giovannini, S. Maltagliati - AFR Modellistica Previsionale per ARPAT e Prov. di Firenze;
- stima quantitativa delle emissioni prendendo come riferimento l'allegato 2 al PRQA - d*ocumento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive;*
- conclusioni per la realtà in oggetto.

## 3.0 - DESCRIZIONE DEL SITO IN ESAME

La cava è localizzata nella Valle di Gorfigliano, sul versante Nord-Occidentale del Monte Tombaccio e sui versanti in destra idrografica del Rio Ventagio, immissario del Torrente Acqua Bianca e con deflusso delle acque verso Est-Nord/Est.

L'area ricade all'interno del comune di Minucciano (LU) e la sua ubicazione è riportata nella Tavola 1 – Corografia.

La cava è localizzata nella Valle di Gorfigliano, sul versante sudoccidentale del Monte Tombaccio e ad ovest del crinale allungato in direzione Sud-Est/Nord-Ovest del Monte Tombaccio stesso. La cava risulta posizionata su di un versante che termina sul fondovalle del Rio Ventagio, immissario in destra orografica del Torrente Acqua Bianca e con deflusso circa SW/NE.

L'area ricade all'interno del comune di Minucciano (LU) e la sua ubicazione è riportata nella Tavola 1 – Inquadramento cartografico.

Il sito si sviluppa mediamente tra le quote di 1200m e 950m s.l.m. circa ed è raggiungibile percorrendo la viabilità di servizio delle cave del Bacino dell'Acquabianca e che prosegue più a monte ai bacini di Carcaraia e Monte Cavallo.

*Viabilità di accesso e a servizio della cava*

La viabilità di accesso all'area è già esistente ed avviene tramite strada sterrata di servizio ai bacini estrattivi che conduce alle cave di Carcaraia e Focolaccia-Piastramarina. La cava Campaccio (sito meridionale tra 1040 e 1220m s.l.m.) è raggiungibile con breve tratto sterrato alla fine di quello asfaltato proveniente dalla comunale: i piani di cava rimangono fronte strada e l'ingresso è diretto a circa 1040m s.l.m.. Il cantiere settentrionale in parte sotto il ravaneto (q.te 970-980m s.l.m.), è raggiungibile da viabilità realizzata nel ravaneto, recentemente ripristinata per effettuare alcuni sondaggi geognostici (Nulla Osta Parco n°42 del 11-10-2019). Per questo cantiere dovranno essere sviluppati brevi tratti su detrito che dalla viabilità principale conducano ai piani di sviluppo che verranno eventualmente realizzati nello sviluppo del sito.

*Piazzali*

Distinguendo sempre rispetto all'attuale viabilità di bacino tra cantiere meridionale e settentrionale: i cantieri di quest'ultimo sono costituiti da un piano a q.ta 970m s.l.m. circa, mentre il vecchio e più sviluppato cantiere meridionale presenta una serie di ripiani tra le q.ta di 1040 e 1220m s.l.m., in parte già raggiunti da una viabilità sviluppata sul lato occidentale.

*Edifici per ricovero materiali e attrezzature*

Nella parte sud del sito sono presenti due fabbricati semidiroccati un tempo destinati a ricovero per materiali (AB-Ed15 e AB-Ed16).

## 4.0 - DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Al fine di chiarire le posizioni dei vari punti di lavoro, si distingueranno le seguenti aree:

- il *cantiere a cielo aperto inferiore*, che si sviluppa tramite la prosecuzione della coltivazione a gradoni discendenti sui piazzali in marmo esistenti posti a valle della viabilità di servizio al bacino, fino al piazzale esistente a quota 961/963m s.l.m.;

- il *cantiere in sotterraneo*, che si svilupperà sul futuro piazzale di quota 971 m s.l.m., con uno sviluppo delle gallerie verso SE;
- il cantiere *a cielo aperto superiore*; che si sviluppa a partire dal futuro piazzale di quota 1044.8-1041.1 e che sarà utilizzato prevalentemente per la gestione dei detriti, con l'installazione di un vaglio mobile piano.

In sintesi si riportano le lavorazioni previste per i cantieri in oggetto, suddivise in tre distinte fasi di lavoro; il cantiere relativo al vaglio mobile sarà trattato separatamente in capitolo successivo.

**PRIMA FASE (0-3 ANNI)**

***Cantiere Superiore -*** Interventi a cielo aperto

Consisteranno in:

- Messa in sicurezza del fronte in destra orografica della vecchia cava del Campaccio corrispondente alla prosecuzione della struttura indicata come J0 e riferita al finimento F7. Le strutture principali ad alto angolo sono incassate con direzione principale N-S e saranno oggetto di verifica da parte di personale specializzato (tecchiaioli), che unitamente agli scriventi effettuerà un'analisi deterministica delle principali strutture da disgaggiare o consolidare;
- Arretramento della viabilità di comparto che verrà riportata in direzione meridionale verso la parte interna del vecchio cantiere con riempimento del vuoto presente e rappresentato dalle vecchie bancate locali realizzando un piano a q.ta 1041.3m s.l.m.. Una volta rimosso il vecchio ravaneto, in corrispondenza del piano di q.ta 1044.8m s.l.m. localizzazione dei servizi di cantiere con posizionamento di vaglio piano mobile per la gestione del materiale detritico in parte di quello proveniente dalle ultime fasi di scopertura del ravaneto ed in parte del materiale proveniente dalle operazioni previste nel Cantiere Inferiore (sia sul ravaneto che nelle fasi di coltivazione);
- In corrispondenza del piano di q.ta 1041.1m s.l.m. realizzazione di vasca per gestione delle AMD/AMPP denominata VP2 con dimensioni di circa 6mx3mx3m;
- Pulizia e risistemazione della viabilità che da q.ta 1097.1m s.l.m. sul lato occidentale dell'area conduce al piano di q.ta 1084.7m s.l.m.. definizione delle eventuali strutture emerse da questo intervento.

***Cantiere Inferiore -*** Interventi a cielo aperto

- Risistemazione della viabilità di cantiere esistente che da q.ta 1048.1m s.l.m. sulla viabilità di comparto conduce fino all'attuale piazzale di q.ta 961.8m s.l.m.;
- Verifica e messa in sicurezza dei fronti rocciosi rappresentati dal limite occidentale in coincidenza con la discontinuità J0 ed il finimento F3, e dei residui di bancata e vecchi tagli in corrispondenza del limite NE (residui di bancata di q.ta 975.9 e 969.7m s.l.m.). Si procederà con una verifica dell'area attraverso impiego di personale specializzato (tecchiaioli) al fine di definire le strutture su cui intervenire con disgaggio o consolidamento;
- Rimodellamento del deposito detritico che costituisce il lato occidentale dell'area di intervento e realizzazione al suo interno di viabilità di servizio sullo stesso corpo detritico per arrivare sulla porzione soprastante del futuro accesso in sotterraneo e iniziare un intervento di pulizia e scopertura del substrato roccioso. La scopertura interesserà di fatto la porzione occidentale del deposito, così da consentire la successiva progressiva fase di gradonatura di questo lato a partire da q.ta 990m s.l.m. ed altezza dei fronti di lavoro di circa 6m. La progressiva gradonatura si spingerà in coincidenza con l'attuale fronte in posizione meridionale andando a costituire il fronte di accesso del sotterraneo su cui rimarrà il residuo di bancata esistente di q.ta 993.1m s.l.m.. La gradonatura si schiaccerà inoltre in corrispondenza del limite orientale

ripulendo progressivamente la discontinuità indicata con J0, realizzando sulla stessa eventuali disgaggi o consolidamenti che si potessero rendere necessari al fine di avere un fronte finale naturale pulito. A quota 971m s.l.m. realizzazione di ampio piazzale collegato al piazzale esistente di q.ta 961.8m s.l.m. da una rampa in detrito sul lato orientale ed una sul lato occidentale prosecuzione della stessa viabilità di accesso al cantiere

- Una volta realizzato il piazzale di q.ta 971m s.l.m. realizzazione in corrispondenza dello stesso dell'area servizi, dell'area per riquadratura blocchi e deposito blocchi/derivati. Inoltre sul limite NE del piazzale, realizzazione di vasca per gestione delle AMPP denominata Vp1
- Sulla parte meridionale del cantiere, al di sopra del residuo di bancata di q.ta 993.1m s.l.m., inizio di gradonatura a partire dal piano di q.ta 1014m s.l.m., che verrà in parte utilizzata per il posizionamento dei servizi quali depositi idrici. Tale area sarà raggiunta da una viabilità indipendente realizzata sullo stesso corpo detritico a partire da quella principale di collegamento tra cantiere superiore ed inferiore.

Interventi in sotterraneo

- Realizzato il fronte finale subverticale, che dal residuo di bancata termina in corrispondenza del piano di ingresso a q.ta 971m s.l.m., si procederà con eventuali interventi di consolidamento che si rendessero necessari sullo stesso prima delle fasi di apertura dell'imbocco, in funzione delle eventuali strutture emerse;
- Apertura dell'ingresso sul lato orientale con luce di 9mx6m e sviluppo ortogonale al fronte per circa 25m, con quota pavimento a 971m s.l.m. circa e cielo a 977m s.l.m.;
- Isolamento del primo pilastro denominato P1 con dimensioni di circa 15mx15m e realizzazione di seconda uscita di sicurezza sul lato occidentale con luce di 6mx6m;
- Prosecuzione della coltivazione con direzione allineata secondo il livello merceologico di marmo "bianco" e direzione di scavo circa orientata NW-SE. La finalità, vista la disposizione delle qualità merceologiche, è quella di seguirne la direzione in modo da avere volumetrie in cui è semplice la separazione qualitativa, anche con geometrie rigide quali le gallerie dei sotterranei. Segue progressivamente l'isolamento dei pilastri P2 e P3 che risulteranno in prima analisi sfalsati in funzione dell'andamento della merceologia all'interno del sotterraneo previsto. Le dimensioni di questi elementi strutturali sono state valutate di 12mx15m in prima ipotesi, così da seguire lo sviluppo merceologico del materiale. Le dimensioni e la geometria sarà oggetto di verifica con lo sviluppo delle prime fasi di tracciamento e l'esecuzione di misure sullo stato tensionale locale.

**SECONDA FASE (3-5 ANNI)**

***Cantiere Superiore -*** Interventi a cielo aperto

Consisteranno in:

- Ampliamento ed avanzamento del piazzale di q.ta 1041.1m s.l.m. in direzione meridionale con rettifica del limite occidentale del piazzale stesso lungo il tratto di viabilità in salita tra q.ta 1048.2 e 1056m s.l.m.. Sul limite orientale la riorganizzazione del piazzale seguirà le strutture collegate alla J0 con pulizia delle discontinuità più persistenti ed esecuzione di interventi di consolidamento che si rendessero necessari;
- La viabilità di comparto localmente a q.ta 1041.3m s.l.m. sarà ulteriormente spostata verso meridione a pari quota andando ad eliminare la presenza di traffico in corrispondenza del ciglio del versante soprastante il cantiere inferiore. Si procederà quindi a ripulire completamente l'ammasso roccioso sottostante per consentire lo sviluppo della gradonatura del versante prevista nella successiva terza fase ed eliminando così materiale dall'area soprastante l'ingresso del sotterraneo;
- Sfruttando la viabilità esistente sul lato occidentale che conduce al piazzale di q.ta 1080.5m s.l.m., riorganizzazione degli spazi di quest'area con creazione di un punto di scarico del materiale derivato prodotto nella coltivazione della cava e dalla rimozione dei depositi presenti.

Il materiale scaricato sarà riorganizzato con creazione di una nuova gradonatura che da 1080 arriverà fino al piano di 1041m s.l.m.. I vari livelli saranno riorganizzati strutturando la regimazione delle acque così da evitare fenomeni erosivi e favorire più velocemente una ripresa vegetazionale spontanea. Nell'area di scarico sarà realizzata una bastionatura frontale per accogliere il materiale che verrà lavorato il giorno successivo, previa verifica che sui fronti soprastanti non sia rimasto materiale in precarie condizioni. Per la gestione delle operazioni di scarico verrà organizzata una procedura interna così da evitare sempre che durante le operazioni di accumulo del materiale scaricandolo dall'alto si abbiano lavorazioni nel piazzale di q.ta 1041.1m s.l.m.. Il materiale oggetto di scarico dovrà avere pezzatura limitata escludendo lo scarico di blocchi di grosse dimensioni non gestibili;

- Realizzazione di vasca per la gestione delle AMD/AMPP in corrispondenza del piazzale di q.ta 1041.1m s.l.m. denominata VP2 con dimensioni di circa 6mx3mx3m.

***Cantiere Inferiore -*** Interventi a cielo aperto

- Verifica e riadattamento della viabilità di collegamento tra quella di comparto a partire da q.ta 1048.1m s.l.m. ed il piazzale del Cantiere Inferiore di q.ta 965m s.l.m.. La modifica riguarderà il tratto inziale in conseguenza dell'arretramento della viabilità di comparto verso meridione. Verranno inoltre mantenute le viabilità di servizio per accedere alle bancate di q.ta 1020 e 1014m s.l.m. che si sviluppano dall'asta viaria principale;
- Prosecuzione della viabilità dal piazzale di servizio di q.ta 965m s.l.m. con collegamento all'area di cava Scaglia-Bardiglio realizzando un guado in corrispondenza del Rio Ventagio a circa q.ta 902m s.l.m.. Questa viabilità in passato era già esistente e collegava i due siti di Campaccio e Scasglia-Bardiglio;
- Abbassamento del piano di q.ta 971m s.l.m. a 965m s.l.m. realizzando il piazzale di servizio e contestuale lavorazione della bancata in direzione sud;
- Spostamento dell'area servizi con tutte le relative strutture collegate e realizzazione di nuova vasca AMD/AMPP con dimensioni di 9mx6mx3m. In corrispondenza di questo piano saranno organizzati i depositi temporanei di stoccaggio dei derivati e dei blocchi prodotti giornalmente;
- Prosecuzione della gradonatura in corrispondenza del limite meridionale del cantiere (area accesso sotterraneo) con realizzazione di gradone a q.ta 1020m s.l.m. e sviluppo del sottostante gradone di q.ta 1014m s.l.m.. Lo sviluppo del gradone di q.ta 1020m s.l.m. procederà previa realizzazione di viabilità su detrito che da quella principale di collegamento con il Cantiere Inferiore a pari quota procederà in direzione E. Altre viabilità potranno essere realizzate e poi riassorbite all'interno del corpo detritico, per raggiungere la parte meridionale sommitale del Cantiere Inferiore così da effettuare i lavori di ripulitura del versante e scopertura dell'ammasso roccioso sottostante.

Interventi in sotterraneo

- Prosecuzione dei lavori di tracciamento a q.ta pavimento di 971m s.l.m. e cielo a 977m s.l.m. con progressivo isolamento dei pilastri P4 e P5, con dimensioni uguali a quelle previste per i pilastri 2-3 (15mx12m);
- Sul limite orientale sviluppo del tracciamento con pavimento a q.ta 971m s.l.m. in direzione S seguendo il livello merceologico del "bianco" tipo Campaccio;
- In corrispondenza dell'area di accesso, ingresso nel sotterraneo con pavimento a q.ta 965m s.l.m. come piazzale esterno isolando a questa quota il pilastro P1;
- Collegamento del piano a q.ta 965m s.l.m. con il piano di q.ta 971m s.l.m. attraverso rampa in blocchi e detrito.

***TERZA FASE (5-10 ANNI)***
***Cantiere Superiore -*** Interventi a cielo aperto

Consisteranno in:

- In corrispondenza del piazzale di q.ta 1041.1m s.l.m. continuerà la gestione dei derivati dei materiali da taglio in parte scaricati dal piano di q.ta 1080.5m s.l.m.. Non si prevedono ulteriori attività oltre quanto sopra specificato e del mantenimento dei depositi detritici organizzati sulla porzione meridionale;
- Sul limite del piazzale sarà realizzata una vasca per la gestione delle AMD-AMPP.

***Cantiere Inferiore -*** Interventi a cielo aperto

- Sul lato settentrionale, coltivazione del piazzale di q.ta 965m s.l.m. ed apertura di nuovo piazzale a q.ta 959m s.l.m. adeguando la viabilità in funzione delle esigenze dell'attività prevista;
- Sul lato occidentale del piazzale di q.ta 965m s.l.m. la coltivazione prevista nelle varie fasi di progetto con abbassamento progressivo del piano di cava, svilupperà una gradonatura migliorando la stabilità generale dell'ammasso e con funzione anche di sostegno di parte del corpo detritico occidentale. La gradonatura rimarrà anche a protezione del piazzale di cava e dei servizi;
- Sul lato meridionale, sviluppo della gradonatura al di sotto della viabilità di comparto con attestazione di piano finale a q.ta 1032m s.l.m.. In direzione settentrionale questa prosegue con il gradone di q.ta 1026 e 1020m s.l.m.. Nella fase si procederà a sviluppare ed ampliare anche il gradone di q.ta 1014m s.l.m., i vari ripiani saranno raggiunti da viabilità di servizio da realizzare sul corpo detritico a partire da quella principale che conduce al piano di q.ta 959m s.l.m;
- Sul lato orientale con lo sviluppo della coltivazione ed abbassamento del piano di cava si ripulirà la discontinuità J0 ed eventuali strutture che dovessero emergere correlate alla scopertura della stessa. In alternativa le strutture, se non rimovibili, saranno consolidate con interventi da valutare con lo sviluppo dei lavori.

Interventi in sotterraneo

- Prosecuzione dei lavori di tracciamento a q.ta pavimento di 971m s.l.m. e cielo a 977m s.l.m. con progressivo isolamento dei pilastri P4 e P5, con dimensioni uguali a quelle previste per i pilastri 2-3 (pianta 15mx12m);
- In corrispondenza dell'area di accesso del sotterraneo, si procederà portando il piano esterno di q.ta 959m s.l.m. con coltivazione a bancata all'interno della galleria fino al limite del pilastro P3, abbandonando sul limite occidentale il piano residuo di q.ta 971m s.l.m.;
- Nella parte meridionale isolamento del pilastro P6 a quota 971m s.l.m. che verrà poi portata a 965m s.l.m. e sviluppo del tracciamento con pavimento a q.ta 965m s.l.m. in direzione S-SE seguendo il livello merceologico del "bianco" tipo Campaccio. Questo tracciamento avrà funzione esplorativa delle condizioni merceologiche e strutturali anche per favorire un successivo futuro sviluppo di questo cantiere;
- I collegamenti tra i vari livelli avverranno attraverso rampe in detrito e blocchi di collegamento tra i successivi piani con dislivello di circa 6m.

Per quanto riguarda il numero dei viaggi necessari per allontanare il materiale dalla cava, in considerazione del numero di mesi di operatività della stessa, delle volumetrie previste e della portata dei mezzi si prevedono in media di 1-2 viaggio/giorno per allontanare i blocchi, e un massimo 8-9 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio (condizione media che si ha nei primi 5

anni del progetto). Per i successivi 5 anni si ha sempre in media 1-2 viaggi/giorno per i blocchi e 2-3 viaggi/giorno per i derivati.

Il materiale sarà depositato all'interno della cava progressivamente al suo sviluppo e a completamento degli interventi di ripristino ambientale previsti dal progetto.

La Società ha previsto di allontanare parte del materiale detritico prodotto e classificato come "*derivato dei materiali da taglio ex L.R. n°35/2015*", il materiale che sarà impiegato per i ripristini finali deriverà, di preferenza, dalle ultime fasi di lavoro. Questo permetterà, in generale, di non avere ingombri di materiale durante le fasi di lavoro ma solo nelle fasi di completamento del progetto quando gli spazi si saranno ampliati rispetto agli attuali.

Nelle Tavole allegate al progetto sono state indicate le aree di temporaneo stoccaggio dei derivati previste, che coincidono con quelle dei materiali da reimpiegare nelle fasi finali di ripristino. Tali posizioni sono ovviamente indicative, volte soprattutto ad evidenziare che dovrà essere cura della Società predisporre aree atte a contenere tali materiali in attesa del loro impiego. In particolare queste dovranno essere posizionate e gestite in modo da organizzare gli interventi atti a raccogliere eventuali acque di dilavamento, condottandole verso le strutture di raccolta e depurazione evidenziate nel piano di gestione delle AMD.

Il deposito di questa parte del materiale avverrà in corrispondenza delle ultime fasi di intervento, così da evitare interferenze durante lo sviluppo delle fasi di coltivazione.

Le aree di stoccaggio temporaneo e di deposito finale verranno realizzate, preferibilmente, in corrispondenza dell'affioramento continuo di roccia.

Il materiale detritico presente nei depositi attuali e quello che si origina (derivati) a seguito della coltivazione è di proprietà del comune di Minucciano che ha concesso a MI.GRA. di impiegarlo nel suo stabilimento con sede nello stesso comune. Il materiale verrà inviato come scaglie e tout-venant alla soc. MIGRA attraverso l'intervento di ditte terze impiegate nelle operazioni di spaccatura e ricarico (attualmente collabora con la scrivente società la SERVICES Srl ma si pensa di coinvolgere anche altre Società di servizi), ditte che saranno organizzate ed incaricate dalla stessa Soc. di escavazione Acquabianca Marmi Srl. La MIGRA, con cui la stessa Soc. Acquabianca ha contratti per la cessione del materiale già in essere, provvederà poi all'impiego dello stesso presso lo stabilimento di Minucciano (LU) per realizzare granulati, polveri, materiale da riempimento, stabilizzato, etc.

Del materiale detritico presente in cava e di quello che verrà realizzato, solo una parte rimarrà in cava per essere impiegato negli interventi di cava quali realizzazione di letti per ribaltamento bancate e rampe di collegamento tra i vari piani di cava, e comunque anch'esso asportato al termine degli interventi del progetto; altra parte, rimarrà in sito per le operazioni di ripristino finali.

Il materiale sarà pertanto messo a disposizione da parte della Acquabianca Marmi srl nelle aree descritte nelle tavole (*Aree Stoccaggio giornaliero e lavorazione derivati*) alla società che opererà all'interno del cantiere per la prima lavorazione del materiale, il carico e l'invio all'opificio della MI.GRA., previo accordo con questa, o in altre destinazioni concordate anche con l'Amministrazione comunale.

La cava in oggetto è una realtà di modeste dimensioni se paragonata ad altre del panorama garfagnino o apuo-versiliese; le aree indicate nelle tavole grafiche come "*aree stoccaggio giornaliero e lavorazione derivati*" sui piani di lavoro, sono indicative del fatto che all'interno dei vari cantieri di coltivazione si procederà ad isolare zone di stoccaggio temporaneo del materiale detritico, opportunamente delimitate e strutturate, in modo da non interferire con le fasi di coltivazione, da cui poi si procederà al loro allontanamento verso MI.GRA. o concordandolo con l'amministrazione comunale, verso altre destinazioni.

Tali aree, in fase di completamento del progetto, saranno impiegate per il contenimento del materiale detritico finalizzato alle fasi di ripristino e risistemazione ambientale della cava.

Poiché, come già sta avvenendo per altre realtà gestite dalla società proponente, si prevede di affidare a terzi le operazioni di carico ed allontanamento definitivo dei derivati, il coordinamento tra le operazioni di coltivazione, di stoccaggio ed allontanamento saranno descritte all'interno dei DSSC (Documento di Salute e Sicurezza Coordinato) che le Società escavatrici redigono con i terzi incaricati e che sono poi presentate al servizio ASL.

L'impiego del vagliatore piano mobile, permetterà di gestire al meglio i derivati, potendolo spostare in varie aree della cava in funzione delle necessità così da realizzare prodotti più facilmente ricevibili dal mercato. Anche questa condizione è già in essere all'interno di cave gestite dalla società proponente.

Il centro abitato più vicino è riferito ad un nucleo abitativo sito in località Segheria, approssimativamente ad una distanza di circa 1km in linea d'aria dalle aree di intervento, e comunque schermato da due creste rocciose con direzione NW/SE (una discendente da colle Pungitopo e l'altra, sul lato opposto discendente dal Monte Tombaccio) che chiudono la valle prima che questa si immetta sul più ampio fondovalle del Torrente Acquabianca, circa 1/1,5 km km più a monte del paese di Gorfigliano.

## 5.0 - DESCRIZIONE ED ANALISI DEL CICLO PRODUTTIVO NELLA CAVA

Come premesso la finalità della coltivazione di una cava di lapidei ornamentali è quella di realizzare volumetrie commerciabili.

Il metodo di coltivazione adottato per i cantieri a cielo aperto è quello dei gradoni multipli discendenti, con apertura all'interno dello stesso cantiere di massimo due fronti contemporaneamente. La cava opererà su un solo cantiere principale a cielo aperto.

Il materiale sarà distaccato dall'ammasso roccioso tramite tagli a filo diamantato o tagliatrice a catena dentata e successivamente riquadrato preferibilmente a secco utilizzando una terna con catena dentata.

Per quanto riguarda il cantiere sotterraneo è prevista la coltivazione secondo il metodo delle "camere" e "pilastri", utilizzando tagliatrici su colonne da galleria; l'apertura del primo canale avverrà con uso di cuscini idrobag per la rottura dei blocchi nella parte retrostante l'ammasso,

successivamente gli altri saranno tagliate posteriormente con tagliatrice a filo diamantato. La riquadratura verrà effettuata anche in questo caso preferibilmente a secco utilizzando una terna con catena dentata.

Una volta riquadrato, il materiale verrà momentaneamente stoccato nelle aree appositamente indicate nelle tavole di progetto, da cui verrà prelevato giornalmente per essere inviato alle segherie e depositi del distretto apuo-versiliese. Il prelievo giornaliero impedisce la creazione di accumuli eccessivi; per maggiori dettagli si veda il piano di gestione allegato alla relazione di progetto.

Si fa presente che il presento progetto consta di due cantieri in sotterraneo separati, il sotterraneo di Cava Bardiglio che sarà realizzato a partire dalla prima fase, e il cantiere Scaglia che partirà successivamente in seconda fase.

Al fine di esemplificare il ciclo produttivo è stato realizzato il seguente schema a blocchi, riferibile sia ai cantieri a cielo aperto che al sotterraneo, il quale sarà poi analizzato con riferimento ai macchinari impiegati, alle condizioni ambientali ed alla periodicità di funzionamento:

Di seguito si riporta una descrizione delle varie fasi al fine di inquadrare eventuali problematiche che saranno riprese e ridiscusse nel successivo paragrafo:

- FASE 1 - ANALISI DEL MONTE VERGINE O DELLA BANCATA: non comporta di per se alcuna sorgente di emissione riguardando esclusivamente una fase di analisi da effettuarsi senza interventi con macchinario o altro. Durante questa tipologia di analisi si potrà fare uso di acqua per lavare i piazzali al fine di identificare la difettosità del materiale prima di sezionarlo o utilizzare il "paletto" in ferro per interventi di disgaggio limitati a singoli volumi rocciosi potenzialmente instabili. Eventuale stabilizzazione di volumi isolati con chiodi o bulloni di per se si riferiscono a perforazioni isolate e di piccolo diametro;

- FASE 2 – PERFORAZIONE ORIZZONTALE O VERTICALE: queste fasi saranno condotte con una perforatrice elettroleodinamica a distruzione equipaggiata con teste in widia di diametro da 65mm a 90mm ; le perforazioni sono finalizzate al passaggio del filo diamantato. Il perforatore elettroleodinamico a distruzione non produce polveri poiché per raffreddare e spurgare i residui l'utensile in uso si utilizza acqua che poi viene raccolta, depurata e riutilizzata nel ciclo di lavoro (*processi per via umida*);

- FASE 3 E FASE 4 – TAGLI CON TAGLIATRICE A FILO E/O CATENA DENTATA A DIAMANTE SINTETICO (TIPO FANTINI) A SECCO – TAGLI PERIMETRALI A CATENA DENTATA SOTTERRANEO (A SECCO): in questa fase l'abbattimento della frazione fine sarà immediato in quanto la tagliatrice a catena dentata non produce polveri ma scaglie e quindi non si assiste ad alcune genere di emissione, mentre per raffreddare le tagliatrici a filo si procede per via umida, con l'acqua impiegata che verrà raccolta, depurata e riutilizzata nel ciclo di lavoro. La tagliatrice a catena dentata potrà essere equipaggiata con aspiratore in modo da raccogliere i residui del taglio direttamente con l'avanzamento dello stesso e l'eventuale frazione fine che si potrebbe generare nel taglio stesso. Solitamente la produzione maggiore di polveri è durante l'esecuzione dei tagli

orizzontali e verticali del sotterraneo perché il materiale seppur grossolano spolvera quando cade da altezze di circa 3-6m. Si ovvia dando un filo di acqua nel punto di uscita del materiale in modo da inumidirlo ed evitare la produzione di polveri; in alternativa si impiega aspiratore opportunamente equipaggiato. Questi macchinari verranno fissati in loco utilizzando fermi in ferro posizionati in fori agganciati con un martello pneumatico manuale dello spessore di 32mm. Queste in generale risulteranno le fasi di maggior durata nel ciclo produttivo;

- FASE 5 – RIBALTAMENTO BANCATA O SFORNAMENTO MATERIALE: l'operazione di ribaltamento avverrà con iniziale allargamento attraverso cuscino idrobag, successivamente con mezzi meccanici (escavatore) fermi o con l'uso di martinetti idraulici. Il "letto" su cui la bancata cadrà sarà solitamente costituito da detrito grossolano frammisto a materiale terroso; talvolta nel periodo estivo verrà se necessario inumidito per consentire un miglior assorbimento dell'energia di caduta. Questa fase non apporterà emissioni sia per quanto sopra detto in merito alle condizioni al contorno (materiale umido) sia per la breve durata del fenomeno (qualche secondo). La presenza di materiale scarsamente umido si verifica comunque solo in occasione dei mesi di Luglio ed Agosto, in questo caso se necessario sarà comunque sufficiente inumidire il letto. In sotterraneo l'operazione è sostituita dallo sfornamento (rimozione) dei volumi tagliati con la tagliatrice a catena dentata e con il filo diamantato (taglio posteriore). In considerazione dell'ambiente (solitamente umido) e dell'esecuzione dell'operazione condotta con le forche a velocità lentissima, si ritiene che non ci siano emissioni nell'operazione;

- FASE 6 – RIQUADRAMENTO DELLA BANCATA CON TAGLIATRICI A FILO DIAMANTATO O CON TERNE DOTATE DI TAGLIATRICE A CATENA DENTATA: l'uso di tagliatrici a filo diamantato di fatto non apporta fonti di emissioni in quanto si tratta di una operazione che avviene per via umida ed in cui la frazione fine è veicolata dalla stessa acqua utilizzata anche per il raffreddamento. In caso si decida inoltre di impiegare le tagliatrici a catena dentata montate su terna, queste producono materiale grossolano al pari delle tagliatrici da bancata e comunque in caso di emissione possono essere equipaggiate con gli stressi aspiratori impiegati per le normali tagliatrici;

- FASE 7 – MOVIMENTAZIONE DEI BLOCCHI E SEMISQUADRATI: una volta sezionati i blocchi saranno movimentati con le pale gommate verso i piazzali di stoccaggio, i quali verranno mantenuti costantemente puliti ed inumiditi in modo da evitare l'accumulo e la dispersione delle polveri. Durante il periodo estivo (specialmente nei mesi di Luglio ed Agosto) l'eccessiva disidratazione potrà portare alla polverizzazione dei fanghi, rendendo l'area localizzata all'interno della cava sensibile alle emissioni; la situazione potrà essere però facilmente controllata continuando a tenere pulito il piazzale usando la pala gommata ed inumidendolo. Nell'ambiente sotterraneo la condizione generale di umidità non determina possibilità di sollevamento di polveri;

**FASE 1**
**ANALISI DEL MONTE VERGINE O DELLA BANCATA O DEL FRONTE DI AVANZAMENTO**

↓

**FASE 2**
**PERFORAZIONE VERTICALE E/O ORIZZONTALE**

↓

**FASE 3**
**TAGLIO ORIZZONTALE CON TAGLIATRICE A CATENA DENTATA O FILO DIAMANTATO (raro)**
**TAGLI PERIMETRALI CON TAGLIATRICE A CATENA DA GALLERIA**

↓

**FASE 4**
**TAGLIO VERITICALE CON FILO DIAMANTATO**

↓

**FASE 5**
**RIBALTAMENTO BANCATA CON MEZZI MECCANICI (ESCAVATORE CINGOLATO O SBANCATORI IDRAULICI)**

↓

**FASE 6**
**RIQUADRATURA DELLA BANCATA/BLOCCHI SOTTERRANEO CON FILO DIAMANTATO**

↓

**FASE 7**
**MOVIMENTAZIONE DEI BLOCCHI E SEMISQUADRATI**

↓

**FASE 8**
**MOVIMENTAZIONE E LAVORAZIONE DERIVATI**

↓

**FASE 9**
**TRANSITO MEZZI SUI PIAZZALI E SULLA VIABILITA' DI ARROCCAMENTO**

- FASE 8 – MOVIMENTAZIONE E LAVORAZIONE DERIVATI DI LAVORAZIONE: il materiale derivante dalla riquadratura dei blocchi non vendibile commercialmente per un uso ai fini di lastrame o altro, verrà ceduto per scogliere o scaglie per i frantoi dell'area Garfagnina. Il materiale verrà di fatto stoccato momentaneamente nell'aree adibite all'interno dei piazzali e della viabilità per essere successivamente allontanato e non creare depositi di dimensioni sensibili. L'operazione di riduzione eventuale della pezzatura sarà condotta saltuariamente con "martelloni" demolitori montati su escavatore. I livelli di potenziale emissione risultano del tutto trascurabili, con un possibile aumento fisiologico solo in corrispondenza dei soliti periodi di bassa piovosità (estate soprattutto, Luglio-Agosto);
- FASE 9 – TRANSITO MEZZI SUI PIAZZALI E SULLA VIABILITA' DI ARROCCAMENTO:

I mezzi disponibili (pala caricatrice tipo VOLVO 330 o CAT 988 o similari, escavatore cingolato da 45-70Tons) saranno dislocati sui cantieri in modo da evitare il loro continuo spostamento all'interno della cava. Di fatto durante il periodo autunnale e primaverile la base dei piazzali presenterà sempre un certo tenore di umidità pertanto l'eventuale materiale presente non riuscirà a polverizzarsi e sollevarsi; il periodo più critico rimarrà ancora una volta quello estivo (specie Luglio-Agosto) quando le scarse precipitazioni porteranno alla disidratazione dell'eventuale materiale terroso del cantiere a cielo aperto e conseguentemente potranno agevolare la sua polverizzazione. In considerazione dello stato dei piazzali che andranno mantenuti puliti e degli scarsi spostamenti dei mezzi, si ritiene che i valori di potenziale emissione potranno essere mantenuti ad un livello complessivamente trascurabile. Comunque in caso si ravvedesse la necessità la metodologia più semplice per eliminare il problema rimarrà quella di tenere i piazzali puliti dai vari residui di lavorazione asportando con la pala gommata la terra ed il fango e di bagnare in maniera sistematica le superfici esposte. L'acqua eventualmente in eccesso verrà raccolta ed inviata agli stessi impianti di depurazione di cava usati per le acque del ciclo produttivo. Per quanto riguarda il transito sulla viabilità di arroccamento si segnala che la parte asfaltata di strada che verrà percorsa dai mezzi pesanti è esterna al paese, mentre la parte sterrata è realizzata per una parte su roccia. In questo caso il mantenimento di una velocità limitata (a passo d'uomo) di tutti i mezzi (fuoristrada, camion, etc.) permetterà assieme all'utilizzo dei nebulizzatori di evitare il disperdersi delle polveri. Altro elemento a favore è che la cava si trova ad una distanza di circa 700m in linea d'aria dai primi insediamenti e che opererà per un limitato periodo (8/9 mesi), oltre ai fermi per maltempo e ferie. Inoltre i camion ed i fuoristrada non accederanno direttamente ai piazzali di lavoro, in quanto si prevede di organizzare i punti di carico dei derivati e dei blocchi/informi in corrispondenza di quei cantieri e/o gradoni non attivi direttamente: questo eviterà ai mezzi di accedere in corrispondenza delle aree in cui sono presenti lavorazioni e che le ruote possano caricare del fango evitando la sua dispersione e la necessità di una loro pulizia.

## 6.0 – CONFRONTO TRA IL CICLO PRODUTTIVO DELLA CAVA E LINEE GUIDA ARPAT – PROV. DI FIRENZE: ANALISI DELLE POTENZIALI SORGENTI DI EMISSIONE POLVERI

Al fine di rispondere a quanto previsto in questo paragrafo si è tenuto conto dello stato dell'arte in materia ed in particolare quanto riportato nelle "*LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITA' DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI*" realizzate da A. Barbaro, F. Giovannini, S. Maltagliati - AFR Modellistica Previsionale.

**Bisogna comunque considerare che questo unico riferimento riguarda però, nel dettaglio, l'attività delle cave di inerti e non nello specifico le cave di lapidei ornamentali, per le quali al momento non esiste una documentazione similare.**

Secondo quanto riportato nelle sopracitate linee guida al Capitolo 1 - " *Le sorgenti di polveri diffuse individuate si riferiscono essenzialmente ad attività e lavorazioni di materiali inerti quali pietra, ghiaia, sabbia, ecc.; i metodi ed i modelli di stima proposti possono essere utilizzati anche per valutazioni emissive di attività simili con trattamento di materiali diversi, all'interno di cicli produttivi non legati all'edilizia ed alle costruzioni in generale. Le operazioni esplicitamente considerate sono le seguenti (in parentesi vengono indicati i riferimenti all'AP – 42 dell'US – EPA)*

1. *Processi relativi alle attività di frantumazione e macinazione del materiale e all'attività di agglomerazione del materiale ( AP – 42 11.19.2)*
2. *Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP – 42 13.2.3)*
3. *Formazione e stoccaggio di cumuli (AP – 42 13.2.4)*
4. *Erosione del vento dai cumuli (AP - 42 13.2.5)*
5. *Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP - 42 13.2.2)*
6. *Utilizzo di mine ed esplosivi (AP - 42 11.9)*

Come precedentemente spiegato, l'attività di una cava di estrazione di materiale lapideo ad uso ornamentale **differisce sostanzialmente dalle attività prese in esame nelle linee guida**.

L'estrazione di lapidei in blocchi non prevede alcune operazioni a forti emissioni di polvere quali quelle previste per l'estrazione degli inerti, la cui finalità nello specifico è quella di una riduzione progressiva dei volumi rocciosi, con utilizzo di esplosivo ed impianti di trasformazione secondaria che per ridurre i costi finali sono solitamente a breve distanza dai punti di escavazione.

Il primo passo è stato quindi quello di un confronto tra quanto descritto al paragrafo 4.0) precedente sul ciclo nel sito in esame e l'elenco delle operazioni previste dalle linee guida, il confronto porta alle seguenti conclusioni:

- Attività cui al punto 1: non sono previsti nel progetto impianti di frantumazione (frantoi mobili o fissi), che all'interno delle lavorazioni dei derivati rivestirebbe una potenziale sorgente da valutare in maniera più approfondita sotto vari aspetti. Sarà posizionato all'interno del cantiere, a partire dalla prima fase di lavorazione, un vaglio mobile piano, che sarà utilizzato di supporto alla selezione del materiale, ed il quale realizza una selezione del prodotto simile a quella fatta con le griglie metalliche. Le occasioni in cui il materiale di scarto (sottoprodotti della coltivazione vera e propria) non verrà caricato direttamente come scogliera o riempimenti ma ridotto con martellone demolitore montato su escavatore avverranno all'interno dell'area di lavoro e per il modesto intervento non si evidenziano nella fase significative emissioni, così da poterle considerare del tutto trascurabili o riconducibili al ciclo delle normali operazioni;;

- Attività di cui al punto 2: questa attività riguarda principalmente l'apertura di nuove cave o l'ampliamento in area vergine del fronte estrattivo con superfici importanti. Lo sviluppo della coltivazione della cava, interesserà aree esclusivamente già interessate dalla estrazione di marmi in tempi recenti e quindi non prevede l'ampliamento in aree vergini. Gli eventuali livelli di cappellaccio saranno caratterizzati da materiale roccioso, con limitata o nulla presenza di suolo/terra. Tutto ciò porta alla creazione di volumetrie di materiale detritico grossolano (riferibile a scaglie e scogliere) e scarso o nullo materiale di tipo terrigeno e non rilevante ai fini della valutazione delle possibili emissioni di polveri. In conclusione saranno attività limitate dimensionalmente, e questo materiale di scopertura sarà allontanato come derivato dei materiali da taglio;

- Attività di cui al punto 3: l'impiego del vaglio piano di tipo mobile porta alla creazione nei due punti di uscita di cumuli. Per le caratteristiche dimensionali della macchina il punto di uscita del materiale selezionato dal nastro trasportatore è a circa 3m dal piano di cava, pertanto si origineranno cumuli dimensionalmente riferibili a quelli realizzati con le normali operazioni di cava (esempio con la selezione con grigliatura o con l'accumulo a seguito di rimozione del materiale con la pala gommata) e comunque è previsto di rimuovere con cadenza giornaliera il materiale. Tali cumuli saranno cordolati all'uscita del nastro trasportatore così da evitare dispersioni del materiale sui piani di cava. I blocchi estratti commerciabili verranno temporaneamente stoccati in area esterna a quella di lavoro diretto per essere poi giornalmente caricati ed allontanati. Le aree di temporaneo stoccaggio saranno in corrispondenza di aree non attive direttamente, così che i camion per il loro carico non accedano direttamente alle zone in attività, evitando di caricarsi di fanghi o altro con la necessità di un loro lavaggio. I derivati di lavorazione in attesa di essere allontanati verranno depositati nella rispettiva area di stoccaggio come già precedentemente indicato, opportunamente organizzata in modo da evitare dispersioni sui piazzali di cava e dilavamento incontrollato dei cumuli. La posizione geografica dell'area di cava inoltre favorisce il verificarsi

di frequenti precipitazioni, anche di breve durata, le quali contribuiscono a mantenere un buon livello di umidità evitando il disperdersi delle polveri nell'aria;

- Attività di cui al punto 4: non essendo prevista la formazione di cumuli di materiale polverulento (polveri e polveri impalpabili), ma solo di scaglie, blocchi da scogliera o materiale misto terra-sassi, anche questo tipo di emissione risulta non significativa per la realtà in esame. Inoltre l'umidità del materiale mosso determina una leggera coesione interna che evita l'erosione da parte del vento. In caso di periodi fortemente siccitosi, quando si viene a perdere nella parte superiore il contenuto umido favorendo il potenziale spolveramento del materiale più superficiale, si potrà ovviare umidificando i cumuli come previsto anche in altre fasi dell'attività;

- Attività di cui al punto 5: La viabilità di accesso all'area, come detto in precedenza, è già esistente ed avviene tramite una strada asfaltata, che diparte dalla viabilità sempre asfaltata che collega la frazione di Gorfigliano con Vagli Sotto; solo l'ultimo tratto di accesso alla cava è sterrato ed è lungo circa 250ml. Tutta la viabilità non passa attraverso centri abitati, e la quasi totalità del tracciato, anche la parte asfaltata, è inserita nel bosco. Qui la presenza della vegetazione contribuisce a mantenere buoni livelli di umidità dell'aria e periodi di brezza, mentre il tratto su roccia tende a limitare anch'esso problematiche legate all'emissione. Si ritiene pertanto che anche questa potenziale fonte di emissioni potrà considerarsi ridotta con possibili aumenti solo nel periodo estivo inoltrato (agosto);

- Attività di cui al punto 6: la finalità per la realizzazione di blocchi commerciabili è quella di salvaguardare il materiale da rotture di origine secondaria correlabili alle fasi di coltivazione. Pertanto l'utilizzo dell'esplosivo sarà estremamente raro e limitato a petardaggi (rotture di grossi blocchi non commerciabili e difficili da rimuovere con i normali mezzi di cava) o bonifiche, con una frequenza che durante la normale coltivazione non supererà, mediamente, le 1/2 volte nell'arco di una stagione e per quantitativi del tutto trascurabili di esplosivo (max 5-10Kg) se si confrontano con cave di inerti (ordine di grandezza 20-30 volte superiore e frequenza quasi giornaliera). Combinando i bassi quantitativi massimi impiegati e la frequenza nell'arco della stagione (ci sono stagioni in cui non è stato impiegato) si può considerare questa fonte discontinua, del tutto irrilevante e trascurabile nel panorama del ciclo produttivo medio. Si preferirà sempre all'uso dell'esplosivo, quello dell'azione tramite mezzi meccanici (martelloni demolitori), pertanto il suo utilizzo è stato valutato come ipotesi di massima.

## 7.0 – IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE – VAGLIO MOBILE PIANO

### *7.1 - Classificazione e caratteristiche dei materiali da processare*

Il materiale che sarà trattato dal vaglio fa parte dei derivati della produzione di marmi ornamentali (sottoprodotti di cava derivanti dalle operazioni di produzione di blocchi) sia presenti in vecchi depositi che originati da nuovi processi produttivi.

Il materiale trattato nel vaglio è ascrivibile ai "*marmi in s.s.*" (bianchi, venati, bardigli, etc.) con una purezza in carbonato di calcio superiore al 95%.

Il materiale derivante dall'escavazione e non commercializzato come blocchi o informi, così come parte del materiale rimosso dai depositi presenti nell'area che sarà impiegato, è classificabile come "*sottoprodotto*" ai sensi dell'art. 184/bis del D. Lgs. n°152/2006 e s.m.i. in quanto risponde alle seguenti condizioni:

a) Il materiale detritico deriverà ed è derivato da un processo produttivo di cui costituisce o ha costituito parte integrante, ma di cui lo scopo primario è la produzione di lapidei ornamentali (blocchi, semiblocchi ed informi) destinati alla trasformazione successiva in lastre o elementi per edilizia, etc.;
b) Il materiale detritico, verrà inviato in funzione della classe granulometrica per essere impiegato direttamente (esempio riempimenti per l'edilizia, etc.) o per essere rilavorato (es. frantumazione secondaria, successiva vagliatura, etc.) negli impianti fissi presenti nell'area della Garfagnana. Pertanto è certo il suo riutilizzo in un ciclo produttivo differente da quello che l'ha prodotto;
c) Una parte del materiale verrà reimpiegato dopo un trattamento di natura meccanica (vagliatura) senza modificarne le caratteristiche fisico-chimiche iniziali e soprattutto seguendo un trattamento ascrivibile alla normale pratica industriale che non introduce potenziali inquinanti;
d) L'utilizzo del materiale è legale, ossia il suo utilizzo o reimpiego non comporta impatti complessivi negativi sull'ambiente e sulla salute umana. Il materiale è costituito da carbonato di calcio con una purezza superiore al 95%.

Dei sottoprodotti, una parte viene invece destinata direttamente ad interventi all'interno dello stesso sito di cava tra cui ricordiamo il ripristino e realizzazione delle strade e rampe interne, la realizzazione dei letti per il ribaltamento delle bancate, opere di mitigazione come tombamento di vecchi siti di cava, arginature di vecchie aree, etc.

Questo materiale rientra nel campo del D. Lg.vo n°117/2008; ricordiamo che per tutti i materiali estratti nell'ambito del presente progetto, trattasi di materiale di tipo "*inerte - non pericoloso*";

infatti la composizione chimica del materiale che costituisce la roccia estratta (marmo s.s. o cipollino vagli) è rappresentata dai seguenti minerali:

Calcite oltre il 94-98%;
Muscovite, Albite, Clorite, Quarzo, Pirite, etc. 2-6%.

Il materiale rimane stabile nelle condizione ambientali in cui sarà stoccato senza alterazioni che producano sostanze ritenute pericolose o nocive per l'ambiente e per l'uomo.

Da segnalare che la produzione dei sottoprodotti avviene a seguito di operazioni solo di natura meccanica, che vanno dal taglio con filo diamantato e/o catena dentata alla eventuale riduzione di pezzatura con martellone demolitore.

Queste azioni pertanto non modificano la natura chimico-fisica del materiale ne introducono nel processo sostanze particolari o inquinanti che ne alterano la condizione.

La stessa azione che sarà realizzata attraverso l'uso del sistema di vagliatura mobile avverrà per sola azione meccanica, senza modifica-alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del prodotto.

### *7.2 - Caratteristiche aree stoccaggio temporaneo*

Le aree di stoccaggio del materiale sono quelle individuate all'interno del presente progetto.

In caso di realizzazione di cumulo di materiale da processare limitrofo all'impianto, questo avrà volumetria tale da essere completamente rimosso al termine del turno di lavoro.

I materiali processati dovranno essere rimossi con cadenza giornaliera in modo da non creare accumuli, in particolare per lo stabilizzato in uscita dal nastro trasportatore.

Eventuali cumuli, sia quelli in attesa di essere movimentati per la tramoggia che quelli già processati in attesa delle destinazioni o impieghi finali, saranno opportunamente delimitati alla base con blocchi ciclopici e/o geoblocchi. In caso di area di cava eventuali tagli o bancate potranno fungere da contenimento naturale.

Scopo della delimitazione è duplice: da un lato fare da contenimento del cumulo che verrà man mano realizzato e dall'altro la possibilità di realizzare ai piedi della struttura di contenimento canalette in terra o con uso di tubazioni di plastica per la raccolta e regimazione delle eventuali acque di dilavamento che saranno gestite nel ciclo delle AMD/AMPP della cava. Altri accorgimenti per contenimento eventuali emissioni/impatti saranno descritti nei paragrafi successivi.

### *7.3 – Aree di deposito provvisorio del detrito e accorgimenti che saranno adottati al fine di evitare gli impatti del dilavamento dei cumuli sull'ambiente*

Il materiale di alimentazione verrà prelevato o direttamente dai ravaneti esistenti (ravaneto superiore e inferiore) o dalle aree di stoccaggio giornaliero dei derivati che saranno posizionati nel cantiere inferiore. Da quanto riportato nelle tavole progettuali, si evidenzia che la posizione indicativa

scelta per l'installazione del vaglio è distante dalle principali aree di lavorazione ed estrazione marmi e posizionata sul cantiere superiore, su un piazzale che sarà ricavato a lato della viabilità di accesso al sito estrattivo.

Per quanto riguarda le problematiche inerenti i cumuli che derivano dalle operazioni di vagliatura, la scelta della Società prevede di far lavorare il vaglio in modo da ottimizzare la sua produzione con quella di allontanamento del materiale dalla cava.

In questo modo non dovrebbero formarsi cumuli di materiale con la necessità di mettere in atto accorgimenti volti ad evitare gli impatti derivanti dal loro dilavamento.

Al fine comunque di illustrare tale problematica e gli accorgimenti che la Società intende comunque metter in atto, si procederà nella loro descrizione considerando che la vagliatura avverrà per un processo unicamente meccanico, senza impiego di prodotti chimici o altre sostanze per il trattamento del materiale.

Le uniche potenziali interferenze con le acque da dilavamento AMD e gli eventuali cumuli residui sono riferibili al potenziale trasporto solido. Pertanto per ovviare a questa condizione operativa nel caso il materiale non sia smaltito giornalmente per motivazioni varie (rottura dei mezzi di trasporto, problemi di accesso in cava, motivazioni aziendali, etc.) saranno presi i seguenti accorgimenti e le seguenti misure di contenimento:

- I piani sui quali si appoggerà il vaglio ed i cumuli derivanti dalle operazioni di vagliatura saranno strutturati, tramite la pendenza o cordolature in terra battuta in maniera tale da convogliare le acque meteoriche verso la vasca per la gestione AMPP (vasca Vp2);
- i cumuli che si formeranno dall'uscita del vaglio saranno delimitati con una cordolatura in blocchi (materiale lapideo di cava o geo blocchi in cemento) per trattenere il materiale ed evitare dispersioni dello stesso sui piazzali. Questo per evitare lo sparpagliamento del materiale sui piani di lavoro e l'interferenza con i mezzi in passaggio;
- perimetralmente l'area di lavoro (area posizione vaglio, cumuli uscita e movimento carico vaglio e ricarico su camion) è su tre lati delimitata dalla conformazione del sito (fronti in roccia e bastionature), sul lato settentrionale, invece, sarà realizzata una cordolatura di materiale non dilavabile con il compito di contenere le acque di dilavamento nell'area di lavoro e indirizzarle verso la vasca di raccolta Vp2, da dove le acque accumulate saranno inviate tramite pompa ai sistemi di decantazione con sacchi filtranti presenti in cava, impiegati per la chiarificazione delle acque tecniche e di quelle meteoriche di dilavamento. Tali sistemi sono stati schematizzati negli elaborati progettuali (vedere ad es. Tavole 16 e 17 relative alla gestione AMD) e sono rappresentati da sacchi sospesi filtranti con vasca di contenimento sottostante. Una volta decantate le acque potranno essere reimpiegate direttamente nel ciclo di lavoro, inviandole per caduta o tramite una seconda pompa di rilancio ai punti di lavoro o alle cisterne di stoccaggio delle acque (linea verde in uscita dalle batterie di decantazione).

- La *cordolatura* perimetrale che sarà sul lato settentrionale dell'area, avrà un'altezza di circa 70-100cm potrà essere realizzata in terra costipata e protetta con teli in PVC o similare in modo da evitarne il dilavamento diretto (vedi schema sotto) ed aumentarne l'efficienza. Nel caso tale sistema non risulti efficace si potranno impiegare strutture tubulari sempre in PVC riempite di terra o sabbia sempre con la finalità di contenimento delle acque evitando anche in questo caso un dilavamento dei sistemi di trattenuta.
- Le aree di accumulo delle acque di dilavamento saranno poi pulite dopo ogni evento meteorico dal materiale fine accumulato che sarà insaccato e smaltito con le stesse procedure e lo stesso codice CER impiegato per la marmettola;
- in casi di emergenza (rottura del macchinario, impossibilità di approntare le cordolature di contenimento, o di dislocazione del macchinario in posizione tale che l'invio agli impianti di trattamento previsti sia difficoltosa, si procederà a coprire con teli in PVC il materiale, per quanto tecnicamente possibile, in modo da evitare il dilavamento diretto.

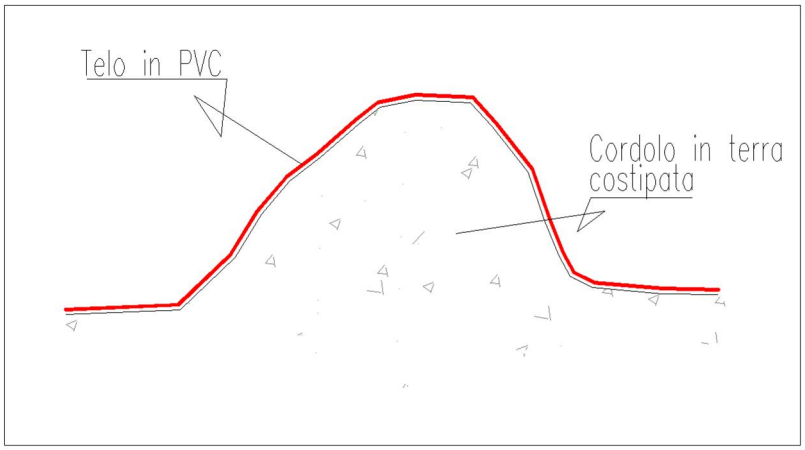



*Figura 1: schema copertura cordolature in terra costipata con teli in PVC.*

### *7.3 – Quantificazione del materiale vagliato e dei relativi viaggi di allontanamento dal sito*

Il macchinario che sarà impiegato ha una potenzialità molto superiore a quanto effettivamente utilizzato in cava.

La capacità operativa di un simile macchinario è condizionata soprattutto dalla modalità di alimentazione dello stesso: tipologia del macchinario impiegato per alimentarlo, continuità dell'alimentazione, dimensione del materiale da vagliare, etc..

Nel caso l'alimentazione del vagliatore sarà affidata alla Ditta che si occupa della gestione dei detriti (LA SERVICES Srl) che opererà con una pala gommata FIAT-HITACHI 160, macchinario che presenta una benna da 2.9mc, e con un escavatore HITACHI 210 che presenta una benna da circa 1.0mc.

L'impiego di pale gommate di grosse dimensioni come quelle disponibili in cava (*Komatsu 600*) risulterebbe eccessivo e porterebbero ad un intasamento del sistema di alimentazione dell'impianto.,

Per specifica indicazione operativa della Società ACQUABIANCA MARMI Srl l'alimentazione del macchinario dovrà essere tale da non lasciare cumuli residui al termine della giornata di lavoro. La Ditta che si occupa della gestione detriti dovrà asportare tutto il materiale in uscita dal vagliatore.

Il macchinario, sia per esigenze di carico che di gestione dei prodotti in uscita, opererà per un tempo medio di 4 ore/giorno e con una potenzialità massima di circa 300Ton/giorno (circa corrispondente a circa 10/11 viaggi di materiale), con una resa oraria di meno di 100Ton.

Le caratteristiche granulometriche medie del materiale da processare sono costituite da un 30% di frazione al di sotto dei 50 mm ed un 70% da frazione superiore. Dei circa 10/11 viaggi stimati, 7 saranno di materiale destinato alla MI.GRA. (prodotto con pezzatura >50mm) ed i restanti saranno inviati per lavori essenzialmente di edilizia dell'area garfagnina alle Ditte citate nella relazione allegata alla richiesta (GAI – BOSI PICCHITTI – etc.).

Una quantificazione "*precisa*" del materiale vagliato, delle varietà granulometriche, della reale potenzialità nelle condizioni operative della cava Campaccio nella produzione di sottoprodotti commerciali, potrà effettuarsi solo dopo la messa in opera in opera del vaglio e l'organizzazione dell'area di trattamento del detrito, valutando il tutto analizzando un primo ciclo di operazioni (2-3 mesi successivi all'installazione).

### *7.4 - Descrizione del vaglio mobile piano*

Nel panorama delle macchine da vagliatura di tipo mobile, per le esigenze del presente progetto che avrà una durata temporalmente limitata, si è scelto in prima analisi un impianto contenuto e mobile (dotato di gomme per gli spostamenti).

Prima di passare alla sua descrizione tecnica richiamiamo di seguito le motivazione che hanno condotto a questa scelta; generalmente i frantoi a mascelle:

Alcuni aspetti sopra, che possono considerarsi negativi in altre realtà (produzione ridotta, etc.) nella realtà in oggetto risultano al momento dei vantaggi in quanto l'alimentazione e la produzione saranno in questa fase volutamente limitate, al di sotto della potenzialità della macchina, così da permettere una strutturazione dell'organizzazione per lo smaltimento completo del materiale prodotto e parte di quello esistente sui coni detritici presenti.

Rispetto a quanto potenzialmente previsto, si ridurrà ad uno solo i nastri trasportatori collegati in modo da aversi solo due classi di prodotto finale rappresentate da uno stabilizzato grossolano, classe 0-50mm, ed la successiva classe rappresentata da tutto ciò che è >50mm (fino a max 350mm).

Queste come già detto sono rappresentate da una classe 0-50mm che rappresenta uno stabilizzato/riempimento e che verrà inviato come da accordi alle Ditte edili dell'area quali GAI, BOSI-PICCHIOTTI e TERNA per interventi di riempimento piazzali e sottofondi stradali; da una seconda classe rappresentata da pezzature >50mm che verrà inviata come da contratti in essere alla MI.GRA. del comune di Minucciano. Come da progetto è previsto l'allontanamento di tutto il materiale detritico ad eccezione della quota parte impiegata per le operazioni di cava descritte nel presente progetto.

Foto 1: immagine del macchinario (tipo)

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali del macchinario che si ritiene idoneo per la realtà descritta nel presente progetto, rappresentato dal modello POWERGRID 800 gommato della POWERSCREEN ITALY:

- Tipologia: vaglio mobile con selezionatori piani;
- Lunghezza di lavoro: 10.800mm;
- Larghezza lavoro: 2.500mm;
- Peso macchina: 15.100Kg;
- Apertura vaglio: 3.000mm x 2.000mm circa;
- Inclinazione idraulica da 12° a 25°;
- Motore Deutz TD 2011 – 55kW a gasolio;
- Nastro trasportatore larghezza 1.5m ed inclinazione fissa a 16°;
- Ruote singole con pneumatici 425/65 R22.5;
- Produzione giornaliera stimata in funzione delle esigenze di cava 300Ton/giorno.

Per il funzionamento dell'impianto sarà impiegato il personale che normalmente opera per la gestione dei derivati, opportunamente addestrato per la gestione del presente macchinario.

Le operazioni di carico del vaglio e di ricarico del materiale in uscita (prodotto vagliato) potranno essere condotte impiegando le stesse attrezzature in uso alla cava rappresentato da pale caricatrici gommate ed escavatori cingolati.

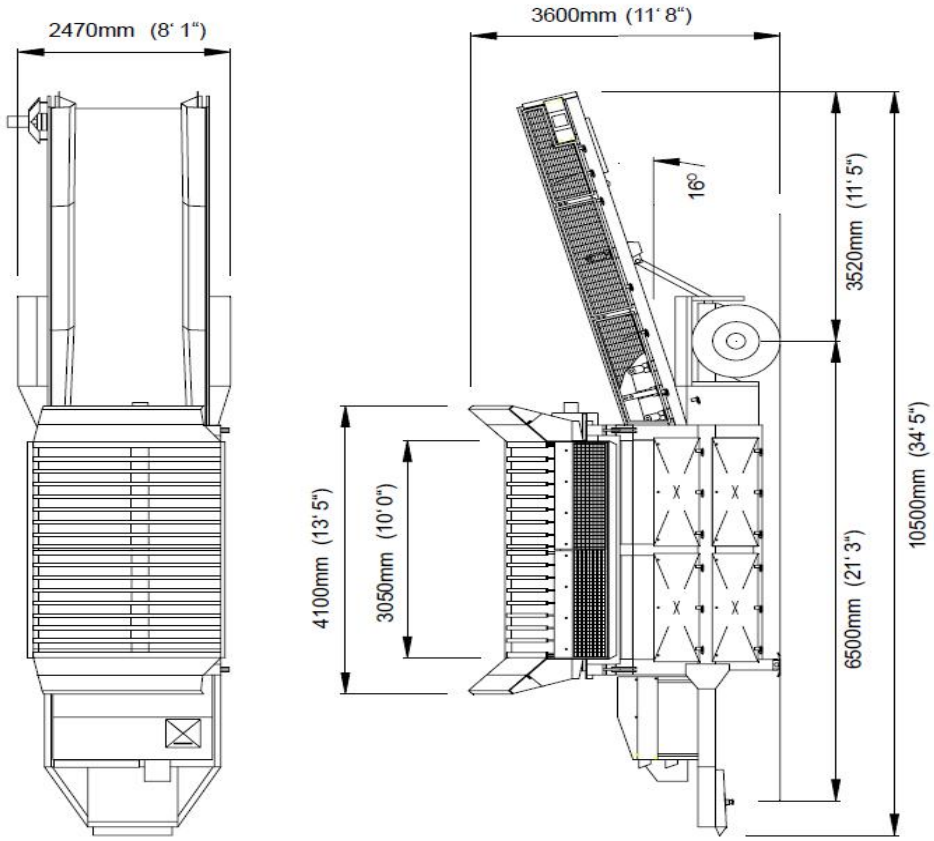



*Figura 2: Powergrid 800 – schema/disegno macchinario*

## 8.0 – VALUTAZIONE QUANTITATIVA DELLE EMISSIONI POLVERI

### *8.1 - Premessa*

Per le successive analisi si è preso in esame il PRQA – Piano regionale della Qualità dell'Aria, approvato con D.C.R.T. n°72/2018, con particolare riferimento all'allegato 2 del sopracitato studio inerente la determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive.

I modelli cui si riferiscono le linee guida di cui al D.G.P. n°213/2009 fanno riferimento al PM10 (Particulate Matter con particelle microscopiche con diametro aerodinamico uguale o inferiore a 10µm), alle PTS (Polveri Totali Sospese) ed al PM2,5; poiché per le PTS ed il PM2,5 non sono ancora state sviluppate valutazioni ed identificazioni di eventuali soglie emissive, i calcoli presentati in questa relazione faranno riferimento alle sole emissioni di PM10, in accordo con le Linee Guida e faranno riferimento quindi ai metodi proposti e validati dall'US-EPA contenuti nel documento AP-42 "*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*".

Per ogni fase analizzata è stata effettuata la stima delle potenziali emissioni ed è stata classificata attraverso il codice SCS (Source Classification Codes)..

Nei capitoli successivi è stata fatta una valutazione di tipo quantitativo per quelle fasi di lavoro che si ritiene con maggior potenziale possibilità di poter produrre emissioni prendendo in esame l'evoluzione dell'attività estrattiva a 5 anni (fine II fase di lavorazioni) e a 10 anni (fine III fase di lavorazioni.

Le altre fasi, viste le modalità operative, dove già si interviene con mitigazioni intrinseche nelle procedure (es, taglio con filo diamantato o perforazioni di maggior diametro che impiegano acqua per il raffreddamento; taglio con catena dentata a secco a bassa velocità che scaglia e non polverizza il materiale e che impiega aspiratori, etc.) sono state omesse da una valutazione di tipo quantitativo, rimanendo comunque la Società e lo scrivente disponibile per un confronto.

I punti che saranno oggetto di riesame sono i seguenti:

3. *Formazione e stoccaggio di cumuli (AP – 42 13.2.4)*
4. *Erosione del vento dai cumuli (AP - 42 13.2.5)*
5. *Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP - 42 13.2.2)*

In aggiunta a questi verrà analizzato anche il "*Carico su camion del materiale di produzione*", indicato con la sigla SCC 3-05-025-06, e la vagliatura del materiale con la sigla SCC 3-05-020-02, 03,04,15, entrambe fasi delle lavorazioni con potenziale incidenza sulla quantità di polveri diffuse emesse. Infine, verrà calcolato il rateo emissivo totale $E_i(t)$ con la formula seguente (secondo quanto indicato dalle linee guida del PRQA – Allegato 2 – Paragrafo 6):

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove:

$i$ particolato (PTS, $PM_{10}$, $PM_{2.5}$)

$l$ processo

$m$ controllo

$t$ periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.)

$E_i$ rateo emissivo $(kg/h)$ dell'$i$-esimo tipo di particolato

$AD_l$ attività relativa all'$l$-esimo processo (ad es. $materiale\ lavorato/h$ )

$EF_{i,l,m}$ fattore di emissione

### *8.2 - Attività di Formazione e Stoccaggio di cumuli (AP – 42 13.2.4)*

Tenute salve le procedure elencate nella relazione, comprese eventuali mitigazioni previste, si procede a stimare l'emissione di polveri prodotte dalla formazione e relativo stoccaggio dei cumuli,utilizzando il seguente modello proposto nel paragrafo 13.2.4 "*Aggregate Handling and Storage Piles*" dell'AP-42:

$$E_{i,diurno} = k_i \cdot (0.0058) \cdot \frac{1}{M^{1.4}}$$

dove: i = indice che individua il particolato ($PM_{10}$);

Ki = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato (per $PM_{10}$ è 0.35);

$M$ = contenuto in percentuale di umidità;

questa formula viene utilizzata in mancanza di un monitoraggio protratto nel tempo e quindi di dati anemometrici ed è valida entro il dominio di valori per il quale è stata predeterminata, ovvero per un contenuto di umidità compreso tra il 0.2% e il 4.8%. Considerando un contenuto di umidità intermedio, pari al 2.5%, si stima un fattore di emissione $E_i$=5.6*$10^{-4}$kg/Ton.

Analizzando i primi cinque anni di lavorazioni, e tenendo conto che è stata stimata l'escavazione di circa 343.981Ton di derivati totali estratti con l'attività (somma dei derivati da estrazione del marmo e dei depositi presenti e movimentati), si è stimata una emissione oraria potenziale di circa **21,5g/h.**

Per i successivi cinque anni di lavorazioni, e tenendo conto che è stata stimata l'escavazione di circa 101'900Ton di derivati totali estratti con l'attività (somma dei derivati da estrazione del marmo e dei depositi presenti e movimentati), si è stimata una emissione oraria potenziale di circa **7,2g/h.**

### *8.3 - Erosione del vento dai cumuli (AP - 42 13.2.5)*

Anche in questo caso si ricorda che verranno applicate tutte le procedure di mitigazione indicate nella relazione di progetto. Si procederà ora ad una stima del rateo emissivo orario, utilizzando la seguente espressione:

$$E_i(kg/h) = EF_i \cdot a \cdot movh$$

dove: $i$= indice che individua il particolato ($PM_{10}$);

$EF_i(kg/m^2)$ = fattore di emissione areale dell'*i*-esimo tipo di particolato (per $PM_{10}$ è $7.9 * 10^{-6}$ in caso di cumuli alti);

$a$ = superficie dell'area movimentata in $m^2$;

$movh$ = numero di movimentazioni / ora;

- considerando la stima massima di derivati stoccati mensilmente all'interno della cava, circa 7.500$m^3$, e la realizzazione di cumuli di forma conica (con altezza massima di 2m, diametro di circa 4.3m, rapporto altezza diametro di circa 0.24 e superficie laterale pari a 62.8$m^2$), unitamente ad un numero cautelativo di movimentazioni orarie pari ad 1, si stima un valore potenziale di emissioni di **0,5g/h per i primi 5 anni**;

- considerando la stima massima di derivati stoccati mensilmente all'interno della cava, circa 2.300$m^3$, e la realizzazione di cumuli di forma conica (con altezza massima di 2m, diametro di circa 2.5m, rapporto altezza diametro di circa 0.4 e superficie laterale pari a 25.1$m^2$), unitamente ad un numero cautelativo di movimentazioni orarie pari ad 1, si stima un valore potenziale di emissioni di **0,2g/h per i primi 5 anni**;

### *8.4 -Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP - 42 13.2.2)*

Ricordando che la viabilità non passa attraverso centri abitati e che è per la quasi totalità protetta ed ombreggiata da vegetazione di medio-alto fusto che mantiene una certa umidità generale dell'aria, e che non verrà rimossa, si procede alla stima delle possibili emissioni diffuse utilizzando la seguente formula:

$$EF_i(kg/km) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i}$$

dove: $i$ = indice che individua il particolato ($PM_{10}$);

$s$ = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%);

$W$ = peso medio del veicolo (Tons);

ki, ai e bi = coefficienti variabili a seconda del tipo di particolato (vedi tab. sottostante ripresa da Parag. 6 – Allegato 2 del PRQA);

| | $k_i$ | $a_i$ | $b_i$ |
|---|---|---|---|
| **$PM_{10}$** | 0,423 | 0,9 | 0,45 |

Una volta stimata l'emissione oraria come sopra, per il calcolo dell'emissione finale si deve tenere conto della lunghezza del percorso effettuato dai mezzi riferito all'unità di tempo (kmh), sulla base della lunghezza della pista/strada di arrocco non asfaltata e del numero di viaggi al giorno compiuti, utilizzando la seguente formula:

Nel caso in esame, dall'uscita dall'area estrattiva il materiale di produzione è allontanato lungo

$$E_i(kg/h) = EF_i \cdot kmh$$

un tratto di viabilità sterrata di soli 0.24km prima di giungere all'innesto con la viabilità asfaltata; inoltre si ipotizza che il contenuto di limo del materiale che costituisce la viabilità nel suo tratto sterrato sia pari al 10%. Per la stima si è considerato un peso medio del mezzo tra mezzo carico e mezzo scarico, di circa 30Ton. Inserendo i dati nella prima formula sopra riportata si ottiene un fattore di emissione pari a 0.24kg/km. Poiché durante i primi cinque anni di lavorazioni sono stati previsti da progetto una media di 10 viaggi giornalieri per allontanare il materiale, si è stimato una emissività di circa 0.12kg a viaggio e quindi, considerando il numero di viaggi massimi previsto nell'orario di lavoro e la lunghezza del tratto di viabilità non asfaltato, si stima un valore potenziale di emissione oraria di circa **242,8g/h**.

Con le premesse di cui sopra, e le condizioni immutate, per i successivi 5 anni, considerando una media di 3 viaggi giornalieri per allontanare il materiale, si stima un valore potenziale di emissione oraria di circa **72,8g/h**.

***8.5 - Carico su camion del materiale di produzione ( SCC 3-05-025-06)***

La stima relativa al rateo emissivo per l'operazione di carico del materiale di produzione, in mancanza di altre specifiche normative, fa riferimento all'SCC 3-05-020-32 "*Truck Loading - Conveyor, Crushed Stone*", nel quale è indicato un fattore di emissione pari a $5*10^{-5}$kg/Ton di materiale caricato. Con una densità del materiale pari a 2.1Ton/$m^3$, e stimando di estrarre nel corso dei primi cinque anni di lavorazioni circa 324Ton al giorno, si è stimato un valore potenziale di emissività oraria di **2,8g/h**.

Per i successivi 5 anni si stima invece un escavato giornaliero attorno 84 Ton al giorni, dal quale deriva un valore potenziale di emissività oraria di **0,9g/h**.

### *8.6 – Vagliatura del materiale ( SCC 3-05-020-02, 03,04,15)*

La stima relativa al rateo emissivo per l'operazione di vagliatura del materiale di produzione, in mancanza di specifiche normative, si fa riferimento alla tabella 2 – allegato 2, del PRQA, nel quale è indicato un fattore di emissione delle PM10 pari a 0,0043kg/Ton di materiale caricato.

Con una densità del materiale pari a 2.1Ton/$m^3$, e stimando di vagliare, cautelativamente, nel corso dei primi cinque anni circa la metà dei materiali derivati movimentati (circa 75.000 mc), da cui deriva mediamente una vagliatura giornaliera media di circa 157,5Ton al giorno, da cui discerne, utilizzando il fattore emissivo sopra riportato, un valore potenziale di emissività oraria di **84,7g/h**.

Utilizzando i dati sopra espressi, ma considerando per i successivi 5 anni, di vagliare circa 20.000 $m^3$ (circa la metà del materiale derivato estratto nella fase), si ha una vagliatura giornaliera media di circa 42,0Ton al giorno, da cui discerne, utilizzando il fattore emissivo di 0,0043kg/ton, un valore potenziale di emissività oraria di **22,6g/h**.

### *8.7 – Stima delle emissioni totali*

In base alle stime sopra riportate si hanno le seguenti emissioni totali:

| Fase lavorazione | I e II fase (primi 5 anni) | III fase (5-10 anni) |
|---|---|---|
| *Attività di formazione e stoccaggio cumuli* | 21,5 | 7,2 |
| *Erosione del vento dei cumuli* | 0,5 | 0,2 |
| *Transito mezzi su strade non asfaltate* | 242,8 | 72,8 |
| *Carico su Camion* | 2,8 | 0,9 |
| *Vagliatura materiale* | 84,7 | 22,6 |
| **TOTALE EMISSIONI (g/h)** | **352,3** | **103,7** |

La stima delle emissioni totali per l'attività in esame, considerando i contributi dei punti sopra, ammonta a complessivi **352,3g/h**, valore che si ha nei primi 5 anni, mentre cala sensibilmente nei successivi 5 anni; tali valori se confrontati con la tabella n°17 del PRQA sotto riportata inerente le attività operative tra i 200 ed i 150 giorni all'anno (da progetto è riportata una stima massima di 200 giorni lavorativi annui), e considerata la distanza elevata dal recettore più vicino (loc. Segheria, sito a oltre 1km di distanza e oltretutto protetto dalla propaggine settentrionale del Monte Tombaccio), fanno ricadere l'attività all'interno della soglia di emissioni di $PM_{10}$ (g/h) per cui non risulta necessaria alcuna azione o intervento di mitigazione.

**Tabella 17** Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 200 e 150 giorni/anno

| Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente | Soglia di emissione di $PM_{10}$ (g/h) | risultato |
|---|---|---|
| 0 ÷ 50 | <83 | Nessuna azione |
| | 83 ÷ 167 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 167 | Non compatibile (*) |
| 50 ÷ 100 | <189 | Nessuna azione |
| | 189 ÷ 378 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 378 | Non compatibile (*) |
| 100 ÷ 150 | <418 | Nessuna azione |
| | 418 ÷ 836 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 836 | Non compatibile (*) |
| >150 | <572 | Nessuna azione |
| | 572 ÷ 1145 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 1145 | Non compatibile (*) |

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

## 9.0 – CONCLUSIONI ED IPOTESI DI MITIGAZIONE/CONTENIMENTO

L'analisi qualitativa e quantitativa condotta ai precedenti paragrafi evidenzia che all'interno della realtà estrattiva in oggetto e del suo futuro sviluppo non vi sono fonti continue di emissioni.

Si sono evidenziate delle potenziali fonti di tipo discontinuo non significative localizzate all'interno del perimetro di cava, per i soli cantieri a cielo aperto, ed in particolari periodi della stagione (estivo); la scarsa frequenza combinata con limitati livelli potenziali permettono di asserire che la realtà in oggetto non produce e non produrrà emissioni significative, tenendo anche in considerazione la presenza del più prossimo abitato ad una distanza superiore ad 1 km dalla cava, quindi senza influenza nei riguardi dei centri abitati limitrofi.

Tali valutazioni trovano conforto anche nella stima effettuata sulle emissioni, stima che ha ottenuto valori tali da non richiedere azioni di mitigazione.

Nella Tavole 18 e19 (riferite rispettivamente alla seconda fase - stato finale a 5 anni e terza fase – stato finale a 10 anni) in scala 1:500 allegate al progetto e tavole di riferimento del presente studio, si è voluto individuare il perimetro dell'area a maggiore polverosità potenziale durante i periodi dell'anno (estivo) per quanto concerne le principali fasi progettuali.

Per quanto evidenziato in precedenza si ritiene che semplici accorgimenti da adottare durante il periodo primaverile-estivo consentiranno di ridurre o eliminare i livelli già poco significativi di emissioni:

- per le fasi di coltivazione, l'eventuale potenziale emissione rimane comunque confinata all'interno del cantiere estrattivo a cielo aperto, senza originare possibili trasporti/spostamenti verso l'ambiente

circostante o centri abitati. Come mitigazione/contenimento la ditta opererà nel periodo estivo (bassa umidità dell'aria), vedi anche Tavole 18 e 19 allegate al progetto:

1. umidificando i letti delle bancate in caso di bisogno;

2. umidificando i derivati del materiale da taglio (scogliere e scaglie – tout-venant) prima di caricarlo;

3. mantenendo puliti i piazzali di cava;

4. impiegando aspiratori per le tagliatrici a secco sia a cielo aperto che nel sotterraneo;

5. impiegando macchinario MMT sia per il cielo aperto che per il sotterraneo con marmitte catalitiche e filtri antiparticolato;

- per le fasi di trasporto, la problematica è potenzialmente sempre circoscritta al periodo estivo e viene fortemente limitata o meglio eliminata da semplici accorgimenti tra cui:

1. il carico dei camion viene realizzato in aree esterne a quelle di lavoro diretto (esempio esternamente all'area di riquadratura blocchi o taglio con filo diamantato), caratterizzate da piazzali puliti e senza entrare nella zona di lavorazione diretta, in modo che le gomme non si carichino di polvere o fango, così da potersi evitare il loro lavaggio. Inoltre da progetto parte del carico dei derivati verrà realizzato al di fuori del cantiere, lungo la viabilità di accesso;

2. la velocità lungo la viabilità viene mantenuta molto bassa (passo d'uomo) sia con mezzi carichi che scarichi, specie in prossimità delle aree non caratterizzate da copertura vegetale o costituite in prevalenza da detrito;

3. la parte di viabilità realizzata su detrito è dotata nei punti più critici (es. le curve dei tornanti) di nebulizzatori ad acqua per inumidire il fondo ed impedire la dispersione di polveri durante le manovre dei mezzi;

4. per la realtà estrattiva in esame il numero dei passaggi medi giornalieri riferiti alle fasi di progetto saranno nei primi 5 anni di 1-2 viaggio/giorno per i blocchi e di 8-9 viaggi/giorno per i derivati; per quanto concerne la terza di progetto si prevedono mediamente 1-2 viaggio/giorno per i blocchi ed 2-3 viaggi/giorno per i derivati. Tale condizione appare modesta se raffrontata ad altre realtà dell'area e comunque di per se non significativa ai fini di un rateo emissivo.

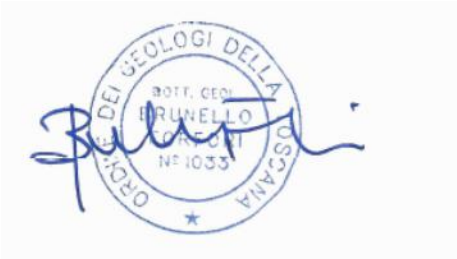
La Società rimane disponibile per chiarimenti e/o eventuali integrazioni.

**IL LEGALE RAPPRESENTANTE**

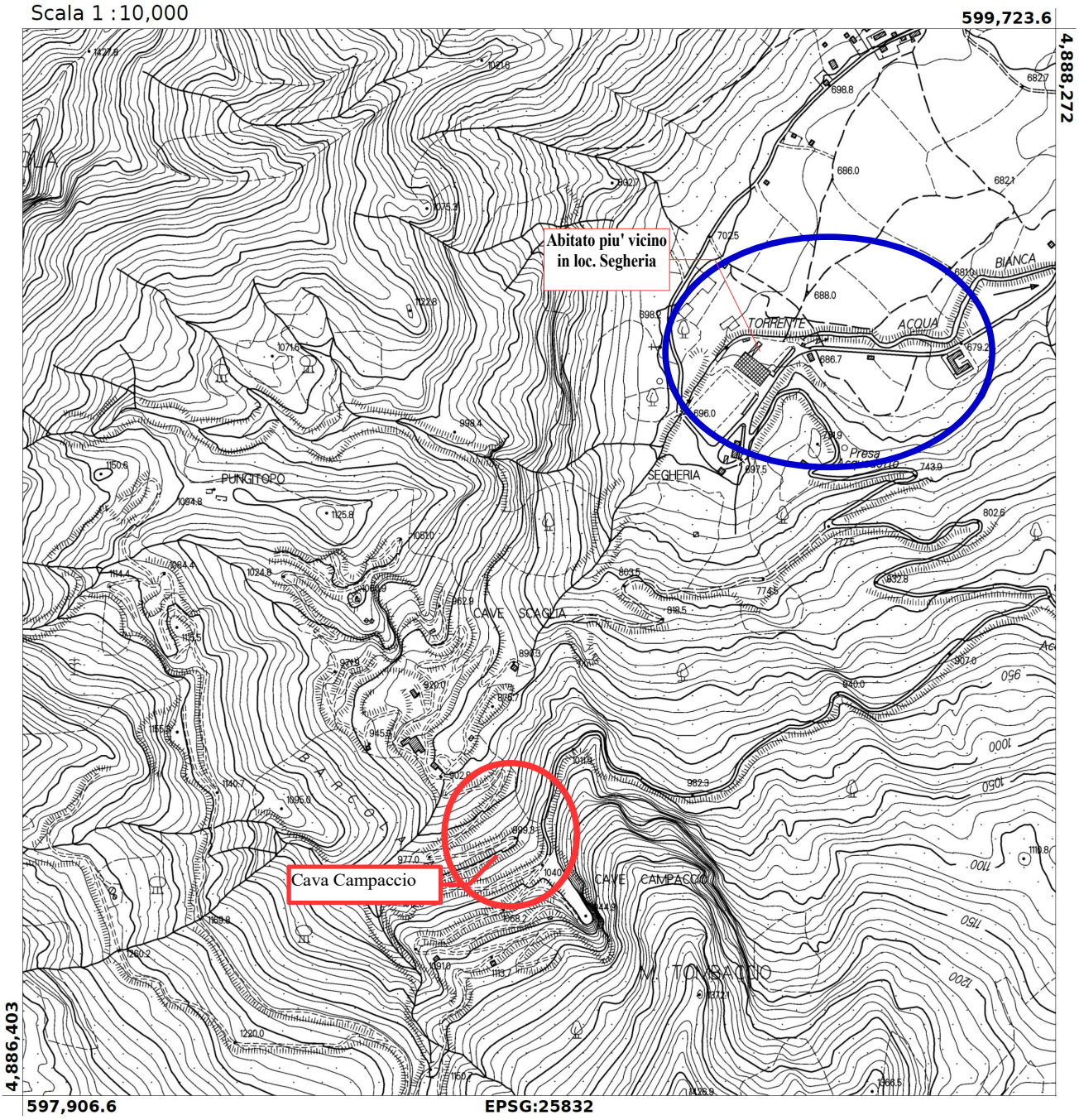
Corrado IACOPI

**IL GEOLOGO**

Dott. Brunello FORFORI



## Regione Toscana - SITA: Cartoteca




Estratto C.T.R. Regione Toscana in scala 1:10.000., in rosso l'attività estrattiva, in blu l'abitato più vicino posto in loc. Segheria; la distanza è di circa 1km

# Regione Toscana - SITA: Cartoteca

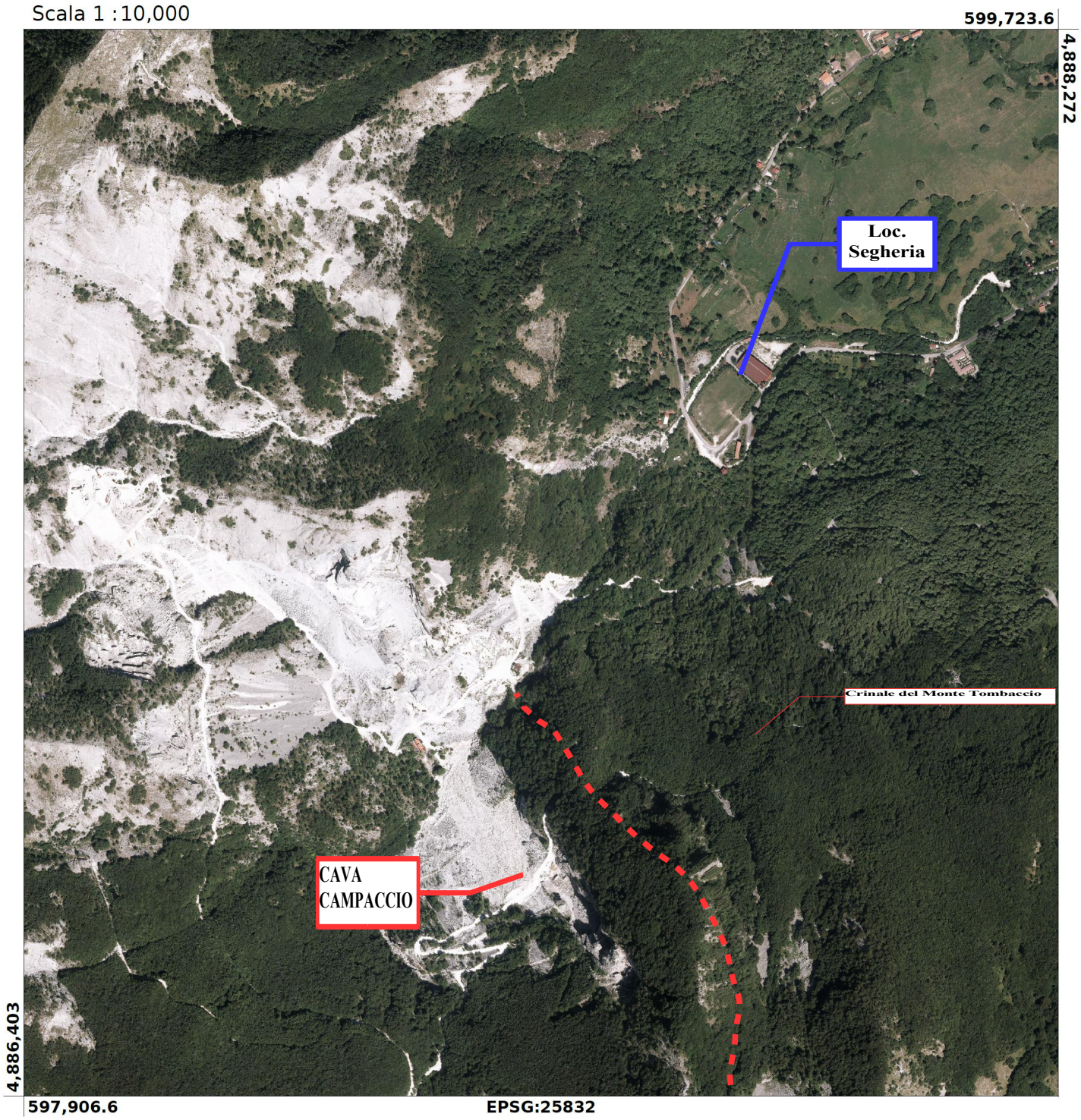



Foto aerea del sito – ANNO 2019.