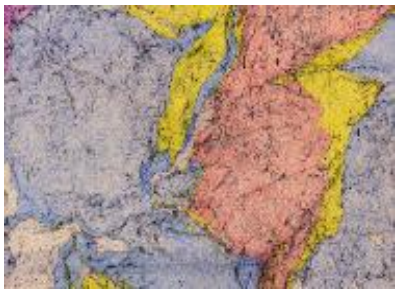
OGGETTO:

Progetto di coltivazione della cava Fantastico, Comune di Stazzema ai sensi della L.R.35/2014, Disciplina del PIT e L.R.10/2010 in conformità al PABE Scheda 8 – Bacino Monte Macina

COMMITTENTE: ***Fantastico cava Arni s.r.l.***	***PROGETTISTA:*** ***Eurogeologo Vinicio Lorenzoni***
TITOLO DELL' ELABORATO:	***Valutazione delle emissioni di polveri derivanti dall'attività di cava di progetto***

	Data e luogo di emissione	*Querceta, febbraio 2022*
	Riferimento Elaborato	***T- Emissioni in atmosfera***

Geol. Vinicio Lorenzoni
Studio di geologia tecnica ambientale e mineraria



Sommario

Premessa 3
1. Attività produttiva 3
1.1 Ciclo produttivo 3
1.2 Depositi 3
1.3 Movimentazioni interne 4
2. Schema del ciclo produttivo 4
3. Recettori 5
4. Modalità di emissioni in atmosfera 5
5. Valutazione delle emissioni di polveri 6
5.1. Sorgenti delle emissioni delle polveri 6
5.2 Stima dei fattori di emissione 7
6. Compatibilità delle emissioni 9
7. Modalità operative per il contenimento delle emissioni diffuse 9
8. Conclusioni 10

Premessa

Per la valutazione delle emissioni di polveri ci si è riferiti alle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto carico o stoccaggio di materiali polverulenti" emesso da Arpat.
Il suddetto documento che si riferisce essenzialmente al processo di produzione di inerti è stato utilizzato come riferimento generale cercando di adattarlo al processo produttivo specifico della cava Fantastico. Verrà quindi prima definito il ciclo produttivo specifico analizzando le potenziali emissioni in atmosfera.

1. Attività produttiva

1.1 Ciclo produttivo

Riepilogando quanto descritto nell'Elaborato C si descrive sinteticamente il ciclo produttivo della cava e le attività correlate al trattamento dei materiali inerti prodotti o presenti nel sito di estrazione.
La cava Fantastico è una cava da riattivare, priva quindi di autorizzazione, che in passato veniva coltivata per l'estrazione di blocchi ornamentali di marmo denominato Fantastico.
Assieme alla adiacente cava Tombaccio rappresenta l''unico sito estrattivo del comprensorio apuano in cui è presente questa varietà di marmo, caratterizzato da una venatura particolarmente ondulata ed una colorazione della matrice variabile del verde chiaro al rosso. Le attività della cava si sono interrotte negli anni ottanta in quanto la matrice filladica, particolarmente abbondante costituiva, all'epoca, un impedimento ad ottenere blocchi privi di discontinuità. L'uso delle resine per il consolidamento deli blocchi e lastre rende oggi la cava non solo sfruttabile, ma di particolare interesse per la peculiarità della varietà merceologica presente. Il processo produttivo è quello tipico delle cave di marmo del comprensorio, quindi costituito da una fase di taglio con macchine a filo e catena diamantata per il distacco dei banchi di roccia dall'ammasso. In questo ciclo produttivo viene impiegata acqua per il raffreddamento del filo diamantato, quindi abbattuta la polvere prodotta, che non si disperde in atmosfera bensì si concentra sotto forma di fango di lavorazione. La catena diamantata nel processo di taglio non necessita di acqua e produce una sabbia grossolana, con scaglie anche superiori a 3 mm , che può essere palata e messa in sacchi per lo smaltimento o la vendita, trattandosi di carbonato di calcio utilizzabile senza necessità di ulteriori trattamenti.
L'operazione successiva è quella del ribaltamento delle bancate sul piazzale di lavoro, dopo aver creato un letto di detriti per ridurre l'impatto della roccia e preservare la sua integrità. I banchi sono quindi sezionati in blocchi di dimensioni commerciali utilizzando catene diamantate, o nel caso di tagli maggiori con filo diamantato che impiega acqua nel processo produttivo. Il materiale di scarto o frantumato naturalmente viene spostato e caricato successivamente su camion e venduto per la produzione di inerti da costruzione, Questo materiale, non vendibile come ornamentale viene quindi venduto tale e quale senza sottoporlo ad alcun processo di macinazione.
Nel processo di produzione abbiamo quindi emissioni di polveri durante il taglio primario e secondario, ma decisamente ridotti dall'impiego di acque, nella creazione dei letti per l'abbattimento dei banchi e nelle operazioni di carico e scarico dei detriti. Oltre alle normali operazioni di produzione dei blocchi ornamentali , la società provvederà, come richiesto dal PABE del Comune di Stazzema a ridurre il volume del ravaneto che si trova nella parte orientale del piazzale della cava Prunetti. L'asportazione del ravaneto comporterà emissioni di polvere in atmosfera che verranno quindi valutate.

1.2 Depositi

Nel piazzale di cava avremo quindi dei depositi temporanei di pietra ornamentale e degli inerti che in entrambi i casi saranno collocati nella parte occidentale dei piazzali dei cantieri Prunetti e Nocellaio, ma entrambi per periodi limitati, circa 5 mesi. I materiali inerti saranno ritirati, dalle aziende incaricate, con regolarità dopo la loro produzione, ma potranno subire una frantumazione con martellone per rendere possibile il loro successivo utilizzo dalle aziende di produzione di inerti. I cumuli di inerti verranno contenuti verso ovest dalle pareti di cava e saranno delimitati da una fila di blocchi di scarto, per separare la zona di accumulo da quella di lavorazione dei blocchi ornamentali. Dalla zona di accumulo i detriti saranno caricati su camion dotati di telone e trasportati alle aziende che li utilizzeranno per la produzione

degli inerti. La delimitazione dei detriti servirà a contenere le acque dilavanti e separare questa area dalla zona di coltivazione, per non avere interferenze con il ciclo produttivo.

1.3 Movimentazioni interne

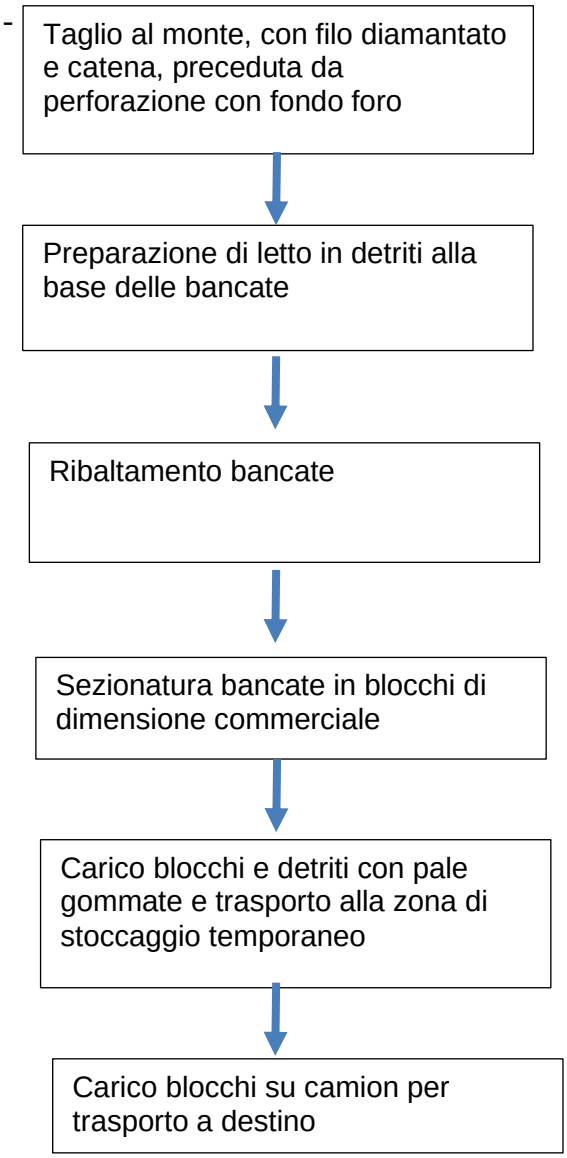
Le movimentazioni interne saranno limitate allo spostamento degli inerti e dei blocchi con pala meccanica e al transito di camion a 4 assi per il carico dei blocchi e degli inerti.
Il materiale inerte verrà trasportato dalla pala meccanica alla zona di stoccaggio provvisorio percorrendo un tragitto inferiore a 50 m. I blocchi di pietra ornamentale, caricati sul piazzale verranno trasportati a valle lungo la viabilità bianca, di comparto, in collegamento con la strada asfaltata comunale di Arni, per proseguire sulla provinciale SP 13 in direzione Seravezza, per arrivare ai depositi di Pietrasanta e Massa, lo stesso percorso verrà seguito dai camion con terre ed inerti, con destinazione finale gli impianti di frantumazione della Versilia.

2. Schema del ciclo produttivo

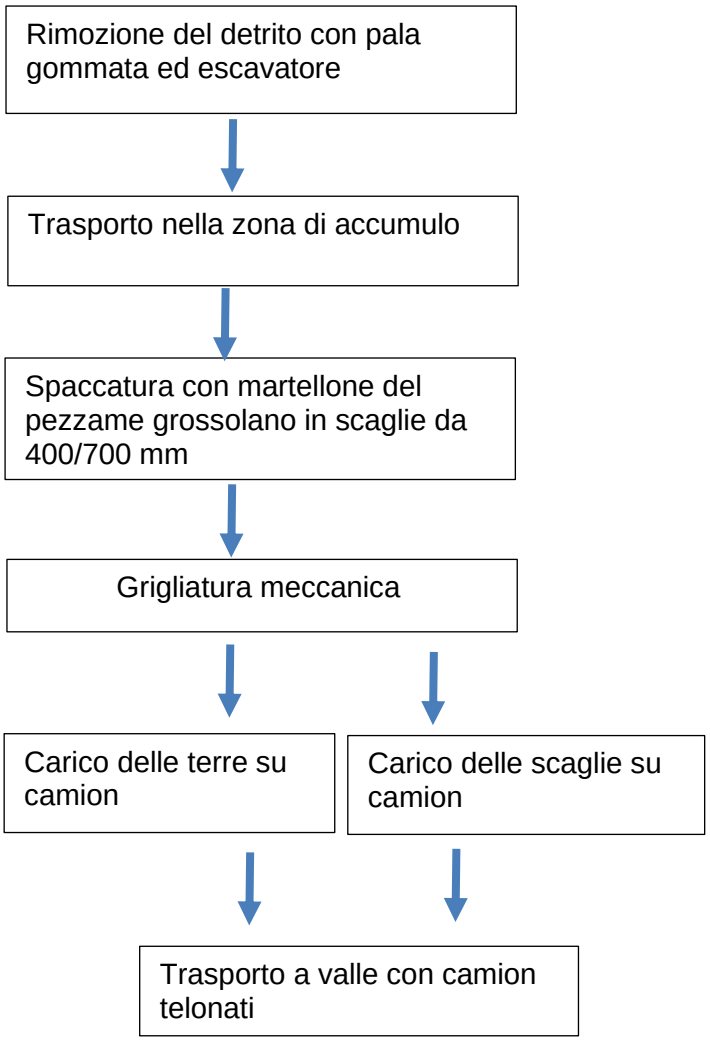
Nello schema seguente sono riepilogate le operazioni del ciclo produttivo previsto nel progetto di coltivazione.

SCHEMA DEL CICLO LAVORATIVO

a- Produzione blocchi ornamentali



b- rimozione del ravaneto



3. Recettori

I recettori più prossimi sono rappresentati nella tavola 1 e costituiti dalle abitazioni del paese di Arni che dista in linea d'aria circa 980 m dal punto di emissione delle polveri, riportando nella tabella successiva le valutazioni di probabilità, la Vulnerabilità ed il rischio che questi recettori possono subire in conseguenza delle emissioni di polveri prodotte nel ciclo produttivo.

Recettore	**Distanza m**	**esposizione**	**P**	**V**	**R**
Paese di Arni	826	Il recettore si trova ad una quota altimetrica di 900 m, mentre la fonte di emissione è situata a circa 1100 m. Tra la fonte ed il recettore, a bassa quota, è presente un crinale secondario in prevalenza boscato.	2	3	1

I valori di Probabilità, Vulnerabilità e Rischio definiti nel modo seguente:

- Probabilità che le polveri raggiungano il paese di Arni:
0= nessuna possibilità
1=altamente improbabile
2=possibile, ma trascurabile
3=possibile per quantitativi molto contenuti
4= possibile per quantitativi significativi
5=molto probabile
6= certo

- Per quanto riguarda la vulnerabilità possiamo indicare i seguenti valori:
1= edificio diroccato
2=abitazione
3= nucleo abitato
4=centro urbano

- Per quanto attiene al Rischio R che deriva dalla matrice combinando P/V alla probabilità che un evento accada, abbiamo usato la seguente scala di valori:
0= nullo
1=molto basso
2=basso

3=medio
4= elevato
5=molto elevato

P/V	1	2	3	4
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	1	1	2
3	0	2	2	3
4	1	3	3	4
5	2	4	4	5
6	3	5	5	5

Dalla combinazione matriciale il Rischio risulta molto basso, tuttavia bisognerebbe a nostro giudizio utilizzare un valore di rischio nullo, in quanto la distanza è superiore a 900 m e tra la zona di emissione ed il recettore sono presenti due crinali, che seppure di quota più bassa, costituiscono degli ostacoli alla propagazione e diffusione delle polveri. In assenza di ostacoli la propagazione delle polveri in genere non supera il centinaio di metri.

4. Modalità di emissioni in atmosfera

Le polveri che si originano nel processo produttivo della cava Fanatstico sono definibili per granulometria come limi sabbiosi o sabbie arrivando nel caso delle frazioni tagliate con catena diamantata all'ordine dei 2/3 mm, quindi raggiungendo in questo caso anche la classe definita come ghiaia (tra 2mm e 60 mm). I processi che producono le polveri sono i seguenti:

- Perforazione a secco (attività saltuaria e limitata);

- Frammentazione della roccia nel caso di rottura con martellone o legata al passaggio dei mezzi meccanici, in particolare escavatore cingolato;
- Assenza di acqua nel processo di taglio (occasionale e limitato alla fase di avvio dei tagli);
- Carico dei camion con scaglie e terre;
- Spostamento dei detriti e delle terre.

Il sollevamento della polvere è invece provocato dai seguenti agenti, in ordine di importanza e frequenza:

- Spostamenti d'aria in occasione del carico e movimentazione delle scaglie e terre;
- Vento;
- Aria compressa circolante nei fori di perforazioni;
- Pulizia dei piazzali con bobcat e accumulo delle terre.

Il processo produttivo e di trasformazione dei prodotti in cava non comporta emissioni continue e concentrate e quindi la necessità di disporre di camini o di autorizzazione alle emissioni concentrate e ciò ci consente di omettere ogni analisi relativa a impianti di trasformazione e movimentazione puntuale dei prodotti e quindi delle relative emissioni di materiali pulverulenti, quali tramogge, silos di accumulo, aree di stoccaggio di prodotti pulverulenti ecc.

5. Valutazione delle emissioni di polveri

La valutazione delle emissioni di polveri in atmosfera è stata eseguita seguendo, per quanto attinente al ciclo produttivo le "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti" proposte da ARPAT Toscana, e derivate dai modelli della US-EPA (AP-42 Compilation of Air Emission Factors). La metodica Arpat è riferita alla produzione di inerti e non specificatamente alla coltivazione di pietre ornamentali e quindi la metodologia è stata adattata al ciclo produttivo per quanto possibile e ritenuto corretto dagli scriventi.

5.1. Sorgenti delle emissioni delle polveri

Le sorgenti di polvere diffusa individuate nelle linee guida, non corrispondono esattamente alla metodologia estrattiva dell'area in oggetto, in quanto si tratta di una cava con produzione di blocchi di marmo e non di inerti, in cui non è presente il processo di frantumazione e macinazione della roccia, e pur non essendo una cava attiva è praticamente priva dello *"scotico e sbancamento superficiale"*, che pertanto non verrà valutato come fonte di emissione di polvere.
Le sorgenti di emissioni delle polveri per il ciclo produttivo della cava Fantastico e corrispondenti e quelle delle *Linee guida* sono le seguenti:

- Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4);
- Erosione del vento dei cumuli (AP-42 13.2.5);
- Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2);

A queste sorgenti si aggiunge con le dovute differenze di metodo estrattivo:

- Perforazione per preparazione dei tagli in roccia;
- Frantumazione con martellone dei blocchi di maggiore dimensione e produzione di blocchi con dimensioni >500 mm;

Per quanto possibile si sono adottati i codici SCC (Source Classification Codes) relativo alle sorgenti di emissioni delle AP-42.

Il processo produttivo, come detto in precedenza, ha come obiettivo la produzione di blocchi di geometria e dimensioni che rientrano nei parametri delle Pietre Ornamentali e per le quali viene impiegato un metodo di coltivazione che non prevede l'uso di esplosivo né la perforazione come metodologia di estrazione, essendo entrambe ausiliarie e decisamente limitate come impiego. In particolare l'uso dell'esplosivo è occasionale, se non del tutto assente, essendo legato solo alla frantumazione di rocce particolarmente fratturate e quindi come tale non stimato come sorgente di emissione. La perforazione eseguita per il passaggio del filo diamantato è anch'essa marginale e per fare un esempio rappresenta su un banco di

10x7x3,2 m, ovvero circa 600 tonnellate, un valore di 0,378 ton a tonnellata che rapportato alla singola tonnellata dà un valore di $6,3x10^{-4}$ kg/Mg.

Le attività che producono polvere nel precesso produttivo e che valuteremo sono quindi le seguenti :

N	Attività	Descrizione
1	Perforazione	La perforazione è limitata ai fori laterali delle bancate per il passaggio del filo diamantato. I tagli orizzontali sono dati con catena diamantata, che utilizzando acqua di abbattimento non produce polvere.
2	Scarico	Scarico degli inerti dalle pale meccaniche nella zona di accumulo temporaneo
3	Formazione di cumuli	Formazione temporanea dei cumuli di tutto il materiale detritico
4	Frantumazione	Spaccatura delle rocce più grosse in scaglie >500 mm
5	Caricamento degli inerti	Il caricamento degli inerti avviene con pala gommata o escavatore.
5	Trasporto	Per la movimentazione dei detriti dalla cava alla zona di stoccaggio nelle gallerie saranno utilizzati camion con telone di copertura. Per il tarsporto dei detriti a valle saranno utilizzati camion trazionati a 4 assi che percorrono la strada bianca di comparto sino al paese di Arni.
6	Vento	Il vento può causare il sollevamnto della polvere dai piazzali, dalle strade e dai depositi.
7	Stesa del materiale	Il materiale per i rinterri finali viene steso con escavatore e pala meccanica sul piazzale principale.

Come detto in precedenza si trascurano le attività occasionali e secondarie, come la perforazione di fori per la infissione di barre di consolidamento, o l'uso occasionale di esplosivo.

5.2 Stima dei fattori di emissione

In base alla tipologia di attività ed in base alle volumetrie di produzione previste nel progetto di coltivazione, nella tabella che segue vengono analizzate e quantificate le emissioni in atmosfera emesse dalle precedenti sorgenti.

N	Azione	Codice o Nota	EF per PM_{10}
1	Perforazione	Non si utilizzerà il codice SCC 3-05.010-33 che si riferisce ad altro tipo di perforazione, per produzione di inerti e con metodo di coltivazione principale. La valutazione delle emissioni della perforazione è stata anticipata nel paragrafo precedente	$6,3x10^{-4}$ kg/Mg
2	Scarico degli inerti	Si adotta il parametro codice 3-05-020-31 delle Linee Guida, che si riferisce allo scarico di materiale da camion alla griglia quindi da materiale con granulometrie e quantità di polvere superiore a quelle effettivamente emesse nella cava, senza abbattimento, quindi in condizioni più penalizzanti.	$8x10^{-6}$ kg/mg
3	Formazione dei cumuli	Si riferisce alla voce AP-42 , per il calcolo si è considerata una velocità del vento di 5m/s ed una umidità derivata dal paragrafo 13.2.4 per "vari prodotti calcarei" avente un valore medio di umidità di 2,1%. Sostituendo i valori nella formula 3 delle Linee guida risulta un valore di emissione pari Ef pari a 0,0015	$1,5x10^{-3}$ kg/mg
4	Frantumazione	Riduzione con martellone blocchi di grosse dimensioni si è considerata la frantumazione primaria 75/300 anche se quella effettuata è molto più grossolana, codice 3-05-020-02	$4.3x10^{-3}$ kg/mg
5	Carico degli inerti su camion	Si adotta anche in questo caso il codice 3-05-020-32 delle Linee Guida senza utilizzo di un sistema di bagnatura fissa dei cumuli, quindi in condizioni peggiorative	$5x10^{-5}$ kg/mg
6	vento	Utilizzando la tabella 7 delle Linee Guida che indica dei valori di emissioni in funzione delle superfici ed a seconda delle tipologie di cumuli. Nel caso in oggetto si considerano *cumuli alti* in rapporto alle superfici pari a $7,9x10^{-6}$ kg/m^2 e considerando una superfice massima di accumulo, relativa alla zona di accumulo temporaneo dei detriti sul piazzale di cava di circa 500 mq (1000 mq per i due cantieri)e di 4 movimentazione per ogni ora di lavoro, 270 gg lavorativi di 8 ore ciascuno in cui saranno gestiti i derivati ed i rifiuti di estrazione, annualmente nei primi cinque anni 6.436 (32.180/5) m3, moltiplicato per la densità 2 t/mc, risultano le seguenti emissioni in atmosfera : Ef_i=$7,9x10^{-6}$x1000x4 mov/gx 270/6436x2.0 Mg/m^3= $2,64x10^{-3}$	$2,64x10^{-3}$ kg/Mg

7	Trasporto	L'emissione del particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate si valuta secondo la formula indicata al punto 1.5 delle Linee Guida, ossia $EF_i(kg/km)=k_i(s/12)^{ai}$ $(W/3)^{bi}$, dove i = particolato (PTS, PM10; Pm2,5) s= contenuto in limo del suolo in %, W = peso medio del veicolo in ton, k_1a_i e b_i sono costanti empiriche che variano a seconda del tipo di particolato, come indicato nella tabella 8 delle Linee Guida. Il peso del mezzo W deve essere calcolato sulla base del peso a pieno carico e a vuoto e la relazione è valida per veicoli con peso medio inferiore a 260Mg e velocità inferiore a 69 km/h. Per la determinazione dell'emissione finale si deve considerare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo è quindi richiesto il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero delle ore lavorate. Per il contenuto del limo nel sottofondo stradale si considera il valore del 17%, anche se in genere si utilizza prevalentemente pietrisco pulito, mentre il peso medio dei camion è di circa 12 ton a vuoto e 38 ton a pieno carico considerando un peso medio di 25 ton (media tra blocchi e derivati). Sostituendo i valori si ottiene EF1=0,023 kg/Km. Per il calcolo delle emissioni abbiamo considerato il numero dei viaggi indicati nel progetto di coltivazione, la lunghezza del percorso su strada bianca di 2,2 km riferita all'unità di tempo km/h. Utilizzando la formula Ei= EFi x Km/h*veicolo. Come chiaramente indicato dalle Linee Guida. si può utilizzare come mitigazione l'effetto delle precipitazioni secondo l'espressione EF(EXT,i(kg/h) = EFi((365-gp)/365)", essendo gp il numero di giorni all'anno con almeno 0,245 mm di precipitazione. Utilizzando le stime pluviometriche contenute nell'Elaborato delle AMD nel caso in oggetto abbiamo 120 giorni di pioggia all'anno (gp); pertanto la mitigazione delle piogge risulta la seguente EFi((365-120)/365= 0,67 kg/Km, da cui deriva EFi=0,0154kg/h. Per il calcolo delle emissioni finali dobbiamo considerato il numero dei viaggi indicati nel progetto di coltivazione, la lunghezza del percorso su strada bianca di 2,2 km, e 0,350 km per le movimentazioni interne, ossia un tragitto di circa 2,55 km, che viene percorso in andata e ritorno da camion al giorno, utilizzando la formula Ei= EFi x Km/h, come indicato dalle Linee Guida. Il percorso di strada bianca è 2,55 km, sola andata, quindi EF1 va moltiplicato per due e diventa 5,10 km. Per il calcolo di Ei su base oraria, si calcola sul numero di viaggi ora, ossia 1,0 viaggi per i km percorsi, prendendo 8 passaggi al giorno del progetto e dividendoli per le ore di lavoro, e si moltiplica per i km percorsi ossia 5,10, che ci da 5,10 Km/h , che moltiplicato per l'emissione oraria 0,0154 dà il rateo di emissioni orario 0,0154x5,10 =0,07 kg/h di PM_{10}.	0,19 kg/h

In base alle considerazioni della tabella precedente possiamo stimare le emissioni complessive in atmosfera derivanti dalle attività della cava Fantastico per l'intero progetto di coltivazione calcolando e quelle emesse nel singolo anno di attività, come valore medio.

Per il calcolo dei chilometri percorsi dai camion per l'allontanamento dei detriti abbiamo considerato i singoli tragitti percorsi dai camion di 25 Mg/viaggio, considerando un peso medio tra andata e ritorno come riportato nella tabella successiva, ed un volume di 5 m3 per i trasporti interni. I volumi considerati sono pari a 40.580 mc per i detriti portati a valle (includendo anche il volume del ravaneto e calcolato per i primi cinque anni di progetto), mentre per la movimentazione interna abbiamo considerato il volume dei rifiuti di estrazione dei primi 5 anni, rapportando tutto ad un anno di attività.

Tabella calcolo dei km percorsi dai camion

Descrizione	Tragitto km	Volume mc	Totale km
Inerti inviati a valle	2,55	8116	2.235
Trasporti interni derivati	0,35	8166	571
Stesa materiale	0,150	2520	76
Totale km annui camion/Pala meccanica			2.881,60

Per l'intero progetto di coltivazione abbiamo le seguenti emissioni EF per PM_{10}:

Tabella emissioni ciclo attività del progetto di coltivazione

N	Attività	EF per PM_{10}	Unità mis.	Quantità tonnellate	Emissioni

1	Perforazione	$6,3x10^{-4}$	kg/Mg	44.030	27,73
2	Scarico inerti	$8,0x10^{-6}$	kg/Mg	53.180 *	0,425
3	Formazione cumuli	$1,5x10^{-3}$	kg/Mg	32.180**	48
4	Frantumazione	$4,3x10^{-3}$	Kg/Mg	19.580	84,19
5	Caricamento inerti	$5x10^{-5}$	kg/Mg	19580	0,979
6	vento	$7,4x10^{-4}$	kg/Mg	53180	39,35
7	trasporto	0,07	Kg/h	40.580	2840
Totale 3.040,67 kg / 5 anni di progetto					608,13 Kg/anno

* include il ravaneto
**Totale detriti (19580+12.600)
*** derivati più ravaneto (19.580+21.000)

Le emissioni si riferiscono alle emissioni in atmosfera dell'intero ciclo di produzione di 1 anno, che calcolato per i giorni di lavoro, 270 gg, ci porta ad un valore di 2,25 kg/g, ossia 2225 g/g che per ogni ora di lavoro significano 208,12 g/h.

6. Compatibilità delle emissioni

Le linee guida di Arpat forniscono al punto 2 le soglie di valutazione delle emissioni di PM_{10} al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero dei giorni, come riportato nella tabella successiva, ripresa dalle Linee Guida Arpat (tab.15).
Per il calcolo delle emissioni si è considerata al distanza dal centro del paese di Arni, 826 m circa, quindi valori >150 m ed il periodo di emissioni compreso tra 300/250 gg, essendo 270 gg il periodo di lavorazione indicato nel progetto di coltivazione.

Tabella soglie di emissione PM10 (tab.15 paragrafo 2 Linee Guida regionali)

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM_{10} (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<76	Nessuna azione
	76 ÷ 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<160	Nessuna azione
	160 ÷ 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<331	Nessuna azione
	331 ÷ 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile (*)
>150	<453	Nessuna azione
	453 ÷ 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile (*)

Da quanto sopra, essendo il valore delle emissioni stimato in 208g/h, quindi al di sotto della soglia non compatibile e compreso nella soglia di emissione che non necessita del monitoraggio presso il recettore o della valutazione sito specifico come nel nostro caso.
Non abbiamo considerato volutamente le riduzioni possibili, che derivano dalla velocità dei mezzi in uscita dal cantiere che data la condizione di pendenza della viabilità sono inferiori a 20km/h, la bagnatura dei cumuli in uscita dal cantiere che porterebbe ad una sensibile riduzione delle polveri emesse e la bagnatura delle strade percorse che portano a riduzioni sensibili delle polveri diffuse.

7. Modalità operative per il contenimento delle emissioni diffuse

Le emissioni più significati derivano dalla perdita di polveri per la circolazione dei mezzi lungo la viabilità

non asfaltata ed in subordine dall'azione del vento e secondariamente dalla perforazione delle rocce, ma con valori di 1/10 rispetto alle precedenti. Essendo le due voci quelle maggiormente significative la società adotterà le seguenti mitigazioni:

a- Utilizzo di pietrisco per il rifacimento del manto stradale;
b- Bagnatura dei piazzali e cumuli di materiale inerte con spruzzatori mobili;
c- Utilizzo di soli camion telonati per il trasporto dei detriti;
d- Protezione dei cumuli di terre con blocchi per evitare l'azione erosiva del vento;
e- Lavaggio delle gomme dei camion in arrivo sulla viabilità asfaltata.
f- Imposizione del limite di velocità di 10km/h nel cantiere e 20km/h sulla strada di accesso;
g- Bagnatura e contestuale posa delle terre in fase di ripristino ambientale, con successiva compattazione del materiale detritico.

8. Conclusioni

La valutazione delle emissioni in atmosfera della cava Fantastico è compatibile con i valori soglia indicati da Arpat per le PM_{10}, al recettore principale costituito dall'abitato di Arni. I valori delle Pm10 annuali risultano pari a 601g/h, non considerando le misure di mitigazione per le piogge e quelle che l'azienda adotterà per la manipolazione e gestione degli inerti. Sono proposte delle misure di mitigazione che portano ad una sensibile riduzione delle emissioni. Il valore più importante delle emissioni è legato al trasporto dei detriti ed al vento che può erodere i cumuli, piazzali e strade, indicando le misure di mitigazione necessarie per la loro riduzione/abbattimento. I valori delle PM_{10} calcolati indicano dei valori soglia compatibili con l'ambiente circostante che si riduce per effetto delle mitigazioni.

Querceta aprile 2022

Eurogeologo Dott. Vinicio Lorenzoni

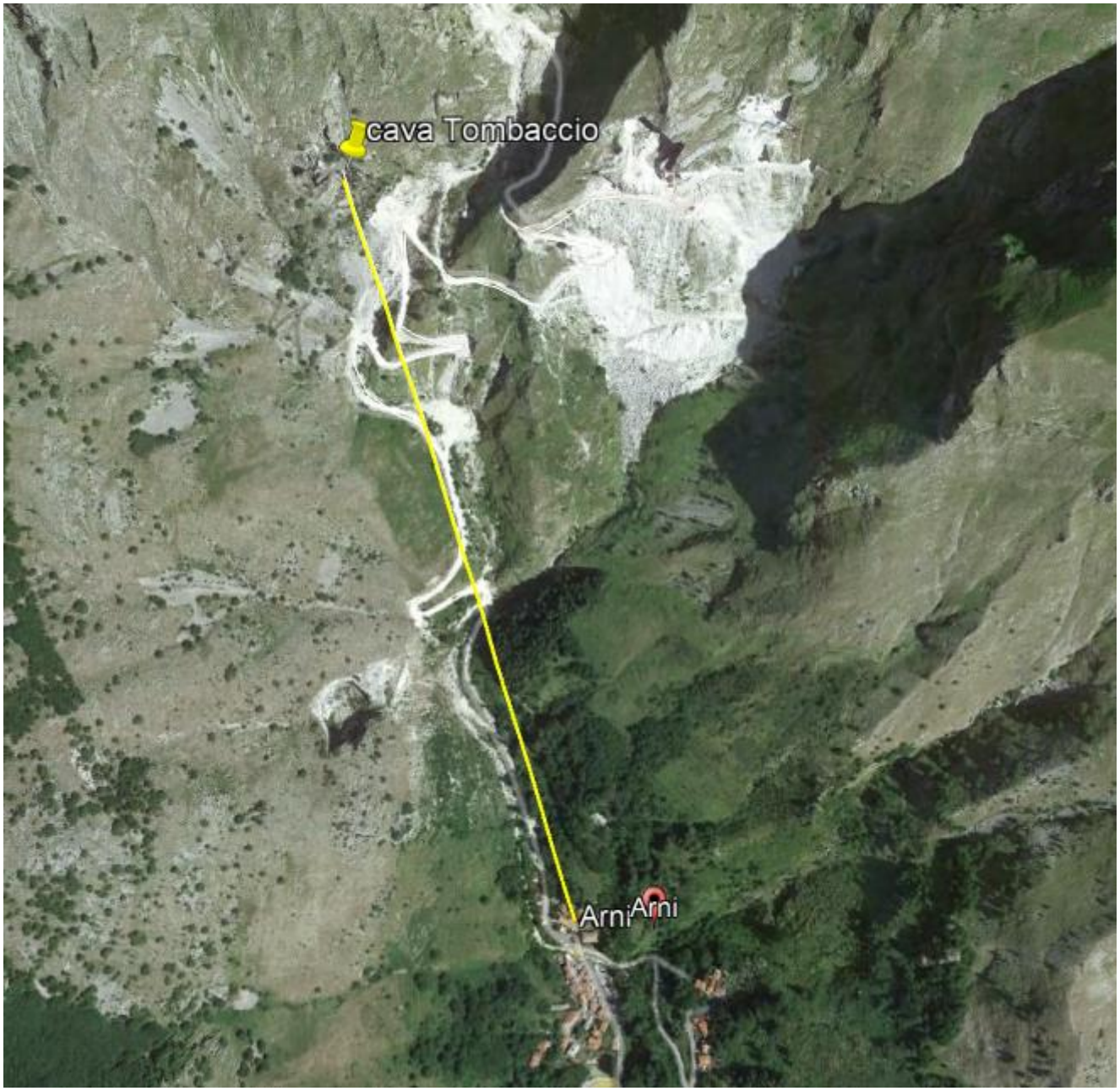



Tavola 1 – punto di emissione e recettore sensibile più prossimo (826 ml)