



REGIONE
ABRUZZO

PROVINCIA
L'AQUILA



COMUNE DI SCOPPITO



Ditta:

UNICALCE S.p.A.

**PROGETTO DI AMPLIAMENTO
DELLA CAVA DI CALCARE
IN LOCALITÀ RASCITO – fraz. VIGLIANO**

EMISSIONI IN ATMOSFERA
valutazione quantitativa
INTEGRAZIONE

la ditta

Il progettista
dott. Geol. O. Moretti



UNICALCE S.p.A.

STABILIMENTO: 67019 Scoppito Fraz. Vigliano (AQ) - Loc. Rascito

ELABORATO : R 07 /bis

Dicembre 2018

SOMMARIO

1 PREMESSA

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E INDIVIDUAZIONE DELLE
SORGENTI

3 EMISSIONI DIFFUSE

3.1 LAVORAZIONI PREVISTE

4 RIFERIMENTI E CALCOLO DELLE EMISSIONI

4.1 COLTIVAZIONE CAVA

4.2 LAVORAZIONI PRESSO GLI IMPIANTI

4.3 CARICO E TRASPORTO DEL MATERIALE

4.4 RIEPILOGO DELLE EMISSIONI

5 EMISSIONE

5.1 EMISSIONE TEORICA

5.2 EMISSIONE MISURATA

6 RECETTORI E VALORI DI SOGLIA

7 COERENZA EMISSIONI CON VALORI DI SOGLIA

1 PREMESSA

L'attività di cava della UNICALCE in località Rascito del Comune di Scoppito (AQ) si svolge già in regime di autorizzazione alle emissioni così come da allegato “R06- EMISSIONI IN ATMOSFERA – AUTORIZZAZIONI E MONITORAGGIO” (cfr.). I controlli periodici della qualità dell'aria (cfr. certificati analisi) evidenziano il rispetto dei limiti.

Per la valutazione previsionale si procede senza tener conto delle mitigazioni ottenute con le irrorazioni e nebulizzazioni.

Si è fatto qui riferimento alle: “LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITA' DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI – All. 1 parte integrante e sostanziale della DGP 213/2009 ARPA Toscana (A. Barbaro, F. Giovannini, S. Maltagliati)

Le linee guida specificano che: *“I metodi di valutazione proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors I) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi. I modelli e le tecniche di stima delle emissioni si riferiscono oltre che al PM10 anche a PTS (polveri totali sospese) e PM2.5.*

L'autorizzazione quindicennale alle emissioni ottenuta dalla ditta prevede il ricorso all'abbattimento mediante l'uso di umidificatori e nebulizzatori con l'installazione di contatori volumetrici per le eventuali verifiche, registri, ecc. come si può leggere nella nota 6369 di prot. Del 09/02/2016 dell'Amministrazione Provinciale dell'Aquila.

La valutazione a seguire è stata cautelativamente eseguita senza tener conto delle prescrizioni ricevute in sede di autorizzazione alle emissioni.

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI

L'area di cava di competenza è ubicata a monte dell'abitato di Vigliano, località Rascito.

Nel cantiere si riconoscono sostanzialmente due ambienti:

- il fronte di cava costituito da una successione di gradonature ottenute mediante un primo abbattimento della roccia con microcariche esplosive;
- un piazzale di fondo cava che ospita tre linee di lavorazione della roccia e relativi cumuli di stoccaggio: di queste una è dedicata alla produzione della sabbia ed è di più piccole dimensioni

3 EMISSIONI DIFFUSE

“I modelli e le tecniche di stima delle emissioni così come da linee guida APAT si riferiscono sia al PM10 che alle PTS (polveri totali sospese) e al PM2,5. Per queste ultime però non sono state sviluppate valutazioni e non esistono soglie emissive” (linee guida APAT).

Con questo criterio ogni fase di attività capace di emettere polveri viene classificata tramite il codice “Source Classification Code” (SCC). Le emissioni sono espresse in termini di rateo emissivo orario (g/h).

Per ogni lavorazione individuata come potenzialmente emissiva il flusso totale dell'emissione $E_j(t)$ è dato dalla somma delle emissioni stimate per ciascuna delle singole attività in cui la lavorazione è stata schematizzata: $E_j(t) = \sum AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t)$

dove: i = particolato (PTS, PM10, PM2,5);
 l = processo;
 m = controllo
 t = periodo (ora, mese, anno, ecc..)
 AD_l = attività relativa all' l-esimo tipo di particolato; (ad es. materiale lavorato/h)
 EF_{j,l,m} = fattore di emissione.

È inevitabile che si alternino periodi di stasi, nei quali si avrà solo la presenza dei cumuli nei diversi settori senza nuovi afflussi e senza attività della macchina trituratrice, e periodi in cui viceversa potremo avere attività in contemporanea di tutte le diverse lavorazioni.

La produzione di polveri è correlata con le fasi lavorative che sono riconducibili a:

- 1) coltivazione cava:
- 2) Lavorazione dei materiali
- 3) Carico e trasporto prodotti

Per la valutazione della polverulenza è cautelativo **non** riferirsi ai valori medi annuali da distribuire omogeneamente sui circa 190 gg lavorativi previsti bensi riferirsi alla massima concentrazione teorica di lavorazioni compatibili con la struttura.

Applicando il metodo prescelto ci porremo nelle condizioni senza mitigazioni in essere, ovvero nelle condizioni più severe possibili

3.1 LAVORAZIONI PREVISTE

Le emissioni non convogliabili sono costituite da polveri di calcare, e in particolare le tre diverse fasi sono così scomponibili in momenti omogenei:

1) coltivazione cava:

- 1.a: Perforazione preparazione volata;
- 1.b: Volata;
- 1.c: Avvicinamento del materiale al cono di gettito
- 1.d: esposizione pareti denudate

2) lavorazione dei materiali

- 2.a: impianto calcare bianco e nocciola (bianco compatto)
- 2.b: impianto lavorazione marna
- 2.c: impianto produzione sabbia
- 2.d: formazione dei cumuli
- 2.e: erosione del vento dai cumuli

3: carico e trasporto prodotti

- 3.a: Movimentazione del materiale;
- 3.b: Transito dei mezzi su piazzale e viabilità non pavimentata

4 RIFERIMENTI E CALCOLO DELLE EMISSIONI

Per ciascun processo si fa riferimento alla denominazione originale col codice SCC adottato dalla nomenclatura AP-42 (Air Pollution Emissions Factor) e viene riportata l'efficienza di rimozione riferita ai sistemi di abbattimento o mitigazioni applicabili: bagnatura o umidificazione del materiale con il codice identificativo delle attività considerate denominato SCC (Source Classification Codes).

Operando in regime di abbattimento così come da prescrizioni presenti previste dall'autorizzazione, ove previsto si adotteranno i parametri corretti indicati dalle linee guida, Si farà riferimento ai valori di PM_{10}

4.1 COLTIVAZIONE CAVA

– **perforazione e preparazione volata: 0 (recupero totale e umidificazione)**

Le linee guida indicano un valore di riferimento per quanto riguarda l'operazione di “drilling”: perforazione con codice SCC: 3-05-010-33 (tabella 4 pag. 19), per cui il fattore di emissione sarebbe 0,072 kg per ciascun foro effettuato.

Le operazioni di perforazione sono eseguite con macchine perforatrici dotate di aspiratore e con umidificazione del foro. Ne consegue che le emissioni di polveri, in chiave operativa sono abbattute totalmente. Anche ammettendo che il sistema possa non essere completamente efficiente ma che ci sia un minimo di dispersioni trattandosi di polveri grossolane e umidificate precipiterebbero nelle immediate vicinanze senza diffusione aerea.

-volate: 25 g totali (valore isolato che non entra nel computo e valutato a sé)

Queste sono associabili all'uso delle mine ed esplosivi.

Il modello utilizzato si riferisce a cave di carbone ma viene regolarmente utilizzato per fornire una grandezza delle emissioni di questa attività:

$$E_f_i \text{ (Kg/Mg)} = k_i * a$$

E_f_i (Kg/Mg): fattore di emissione dell'i-esimo tipo di particolato;

a: superficie del fronte di esplosione in m²

k_i : coefficiente

Il fronte di esplosione è regolato dalla geometria di disposizione dei fori di volata. La geometria adottata è una maglia 3x3 disposta su tre file, ne consegue un fronte di circa 60 m lineari su una scarpata di 5 m per complessivi 300 mq di superficie del fronte e una profondità di 3 m per complessivi 900 mc di volume circa e con un peso di volume medio di 2,5 t/mc circa 2.250 t disaggiate.

Valori del coefficiente k_i per il calcolo delle emissioni per cave che utilizzano mine

	k_i
PTS	0.00022
PM ₁₀	0.52 · 0.00022
PM _{2.5}	0.03 · 0.00022

Possiamo quindi assumere il valore relativo alle PM₁₀ e calcolare che:

$$E_f_i \text{ (Kg/Mg)} = (0,52 \cdot 0,000022) \cdot 2250 = 0,025 \text{ kg/Mg} = 25 \text{ g/t}$$

La volata dura una decina di minuti e in sua concomitanza tutte le attività operative sono sospese, la sua emissione non va quindi a sommarsi con le operazioni attive ma solo con quelle passive quale è l'erosione dai cumuli a opera del vento.

- - Movimentazione in quota del materiale: 56,8 g/h

Sono le lavorazioni in quota sulle bancate che mobilizzano il materiale dal fronte della volata al cono di gettito: la pala carica il materiale grezzamente sminuzzato dalla volata e lo avvicina al cono di gettito dove viene scaricato.

$$EF_i(kg/Mg) = k_i(0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (3)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

EF_i fattore di emissione

k_i coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato (vedi Tabella 5)

u velocità del vento (m/s)

M contenuto in percentuale di umidità (%)

Tabella 5 Valori di k_i al variare del tipo di particolato

	k_i
PTS	0.74
PM10	0.35
PM2.5	0.11

Adottando il valore di k_i associato alle PM₁₀ (0,35), con la massima velocità del vento compatibile con il metodo che è 6 m/sec e un valore medio dell'umidità del 4% , possiamo calcolare:

$$Ef_i(kg/Mg) = k_i (0,0016) * [(\mu/2,2)^{1,3} / (M/2)^{1,4}] = 0,00078 \text{ Kg/t (0,78 g/t)}$$

Calcolo produzione oraria:

Produzione totale: 1,5 milioni di metri cubi;

Durata: 20 anni

Giorni lavorativi annui: 180

Ore lavorative quotidiane: 8

Produzione oraria: [1.500.000 mc/20anni]/180g/anno]/8 h/g = 52 mc/h

Per un peso di volume “in mucchio” pari 1,4 t/mc: Produzione oraria =52 mc/h * 1,4 t/mc = 72,9 t/h

$$Ef * Prod/h: 0,78 \text{ g/t} * 72,9 \text{ t/h} = 56,8 \text{ g/h}$$

- esposizione pareti denudate: 0

per questa fase non sono previste emissioni e diffusioni di polveri misurabili. La natura lapidea e continua della roccia non disperde polveri nell'aria

4.2 LAVORAZIONI PRESSO GLI IMPIANTI

– Movimentazione sul piazzale del materiale: 56,8 g/h

Sono le lavorazioni ai piedi del cono di gettito che prelevano il materiale e lo avvicinano agli impianti.

$$EF_i (kg/Mg) = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (3)$$

- i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})
- EF_i fattore di emissione
- k_i coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato (vedi Tabella 5)
- u velocità del vento (m/s)
- M contenuto in percentuale di umidità (%)

Tabella 5 Valori di k_i al variare del tipo di particolato

	k_i
PTS	0.74
PM10	0.35
PM2.5	0.11

Adottando il valore di k_i associato alle PM10 (0,35), con la massima velocità del vento compatibile con il metodo che è 6 m/sec e un valore medio del 4% dell'umidità del materiale (ricordiamo che per posizione orografica, precipitazioni ecc., l'umidità naturale dei materiali può anche risultare mediamente maggiore), possiamo calcolare:

$$E_f(kg/Mg) = k_i (0,0016) * [(u/2,2)^{1,3} / (M/2)^{1,4}] = 0,00078 Kg/t = 0,78 g/t$$

Calcolo produzione oraria:

Produzione totale: 1,5 milioni di metri cubi;

Durata: 20 anni

Giorni lavorativi annui: 180

Ore lavorative quotidiane: 8

Produzione oraria: [1.500.000 mc/20anni]/180g/anno]/8 h/g = 52 mc/h

Per un peso di volume “in mucchio” pari 1,4 t/mc: Produzione oraria = 52 mc/h * 1,4 t/mc = 72,9 t/h =

$$E_f * Prod/h: 0,78 g/t * 72,9 t/h = 56,8 g/h$$

– **Carico nei frantoi: 0,97 g/h**

In assenza di un codice dedicato si utilizza l'SCC 3-05-020-31 : scarico camion-tramoggia per cui l'emissione vale: $8 \cdot 10^{-6}$ Kg/Mg/giorno

Si prende in considerazione il periodo primavera-estate- inizio autunno, più povero in piogge, con maggiore produttività e una produzione di circa 14.000 mc in 22 giorni lavorativi, come da relazione tecnica, pari a circa 650 mc/giorno e quindi $650/8 = 81,25$ mc/h arrotondati nel calcolo a 82 mc/h. Trasformando tutto in peso con un peso di volume “in mucchio” pari a 1,5 t/mc abbiamo: $81,25 \cdot 1,5 = 121,9$ t

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t) \quad (1)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, 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

$$E_j(t) = \sum AD_i(t) \times EF_{i,l,m} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ kg/Mg} * 121,9 \text{ Mg/h} \approx 0,97 \text{ g/h}$$

– **Frantumazione secondaria: 42,0 g/h**

Si utilizza il codice SCC 3-05-020-02,03 per cui l'emissione vale: $3,7 \cdot 10^{-4}$ kg/Mg

La produzione necessaria a mantenere il ritmo di lavorazione previsto, riferendosi al periodo più produttivo – primavera, estate, inizio autunno - non impegna continuamente le 8 ore giornaliere, dovendo necessariamente interrompere per il carico iniziale e la manutenzione intermedia e finale si lavoreranno pertanto come prima, 81,25 mc/h che equivalgono a circa 113,7 t/h, da cui

$$E_s = (3,7 \cdot 10^{-4}) \text{ kg/Mg} * 113,7 \text{ Mg/h} = 42,0 \text{ g/h}$$

– **Vagliatura: 42,0g/h**

Si utilizza il codice SCC-05-20-02: $3,7 \cdot 10^{-4}$ Kg/Mg

La produzione necessaria a mantenere il ritmo di lavorazione previsto, riferendosi al periodo più produttivo – primavera, estate, inizio autunno è di 81,25 mc/h (come prima) che equivalgono a circa 121,9 t/h, da cui:

$$E_s = (3,7 \cdot 10^{-4}) \text{ kg/Mg} * 113,7 \text{ Mg/h} = 42,0 \text{ g/h}$$

- Nastro trasportatore: 14,0 g/h

Si utilizza il codice SCC 3-05-020-06 pari a $2,3 \cdot 10^{-5}$ Kg/Mg

La produzione necessaria a mantenere il ritmo di lavorazione previsto, riferendosi al periodo più produttivo – primavera, estate, inizio autunno- è, come prima, di 81,25 mc/h che equivalgono a circa 121,9 t/h, da cui:

$$2,3 \cdot 10^{-5} \text{ Kg/Mg} \cdot 121,9 \text{ Mg/h} = 0,00283 \text{ Kg/h} = 2,80 \text{ g/h}$$

$$(\text{kg/Mg}) \cdot (\text{Mg/h}) = \text{Kg/h}$$

I nastri trasportatori presenti nei tre impianti assommano a una decina e mediamente almeno una metà sono in funzione per cui: $2,8 \cdot 5 = 14,0 \text{ g/h}$

- Formazione e stoccaggio dei cumuli: 2,34 g/h

Si utilizza il codice AP-42 123.2.4

$$EF_i(\text{kg/Mg}) = k_i(0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (3)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

EF_i fattore di emissione

k_i coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato (vedi Tabella 5)

u velocità del vento (m/s)

M contenuto in percentuale di umidità (%)

Tabella 5 Valori di k_i al variare del tipo di particolato

	k_i
PTS	0.74
PM10	0.35
PM2.5	0.11

Adottando il valore di k_i associato alle PM₁₀ (0,35), con la massima velocità del vento compatibile con il metodo che è 6 m/sec e un valore medio del 3% dell'umidità del materiale (ricordiamo che per posizione orografica, precipitazioni ecc..., l'umidità naturale dei materiali può anche risultare mediamente maggiore), possiamo calcolare:

$$Ef(\text{kg/Mg}) = k_i(0,0016) \cdot \left[\left(\frac{v}{2,2}\right)^{1,3} / \left(\frac{M}{2}\right)^{1,4} \right] = 0,78 \text{ g/h}$$

Considerando come fonti le lavorazioni alla base dei 3 impianti:

$$Ef \text{ tot: } 0,78 \text{ g/h (cad)} \cdot 3 \text{ impianti} = 2,34 \text{ g/h}$$

- Erosione del vento dai cumuli: 13 g/h

Per il valore del rateo si ricorre alla formula (5) del paragrafo 1.4 delle Linee Guida:

$$E_i \text{ (Kg/h)} = E F_i \cdot a \cdot \text{movh},$$

a) i : particolato (PTS, PM10, PM2,5);
b) $E f_i$ (kg/m³): fattore di emissione aerale

c) a : superficie dell'area movimentata in m²
d) movh : numero di movimentazioni/ora.

L'emissione dovuta all'erosione del vento viene calcolata sui cumuli predisposti al termine della lavorazione. Ogni cumulo che si formerà dallo scarico dei nastri al più giustapponendosi e sovrapponendosi parzialmente l'un l'altro avrà indicativamente dimensioni di riferimento di circa 8 m di altezza media e diametro di base attorno ai 15 m con un rapporto $H/D = 0,5 > 0,2$ (H : altezza, D : diametro) tale per cui sono da considerarsi sempre come "cumuli alti". La linea di produzione della sabbia fa cumuli più piccoli: 5 m di altezza e diametro 8 m.

Calcolo

Linee principali:

$$A_1 = 2 \cdot \pi \cdot D / 2 \cdot (H^2 + D^2)^{0,5} = 800,7 \text{ m}^2$$

Linea della sabbia:

$$A_1 = 2 \cdot \pi \cdot D / 2 \cdot (H^2 + D^2)^{0,5} = 237 \text{ m}^2$$

Le tre linee di produzione hanno mediamente presenti sul piazzale l'equivalente di 3 cumuli e quindi complessivamente:

$$\text{Linee principali: } A_1 \cdot \text{n. cumuli tot.} = 800,7 \text{ m}^2 \cdot 6 \approx 4804 \text{ m}^2$$

$$\text{Linea della sabbia: } A_1 \cdot \text{n. cumuli tot.} = 237 \text{ m}^2 \cdot 3 \approx 711 \text{ m}^2$$

Per complessivi: 5.515 m²

Va considerato che il vento non interessa il lato sottovento dei cumuli, così come anche le ombre geometriche che si fanno reciprocamente le tre linee che intervengono sminuendo l'efficacia dell'azione abrasiva. La superficie totale esposta di volta in volta è quindi pari al 30% del totale

Il fattore di emissione per le PTS, in relazione alla tabella E2 delle Linee Guida, è pari a $7,9 \cdot 10^{-5} \text{ Kg/m}^2$, e quindi:

$$E_i = (7,9 \cdot 10^{-6} \text{ kg/mq}) \cdot (5.515 \cdot 30\%) \text{m}^2 \cdot 1 \text{ mov/h} \approx 13 \text{ g/h}$$

4.3 CARICO E TRASPORTO DEL MATERIALE**- Carico dei materiali: 6,2 g/h**

Il materiale viene prelevato dai cumuli con escavatore a benna rovescia o con pala gommata e caricato sul cassone dell'autocarro. In mancanza di un fattore maggiormente attinente, si sceglie di utilizzare quello relativo al SCC 3-05-020-32 pari a:

Coefficiente di emissione: $E f_i$: $5 \cdot 10^{-5} \text{ kg/Mg}$

Si prende in considerazione il periodo a maggiore intensità di lavorazione (primavera-estate- inizio autunno) e si fa riferimento a 22 giorni lavorativi con 30 viaggi giorno, ne consegue che vengono caricati: $30 \cdot 33 \text{ t/viaggio} = 990 \text{ t/giorno}$ equivalenti a circa: $990 \text{ t/g} : 8 \text{ h/g} = 123,7 \text{ t/h}$, da cui: $(5 \cdot 10^{-5} \text{ kg/Mg}) \cdot 123,7 \text{ Mg/h} = 6,2 \text{ g/h}$

- Transito dei mezzi sui piazzali e sulla viabilità non pavimentata: 94 g/h

Si fa riferimento al paragrafo 13.2.2 “Unpaved roads” dell'AP-42.

Il rateo emissivo orario per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area di cantiere è calcolato secondo la formula:

$$EF_i (\text{kg/km}) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i} \quad (6)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2,5})

s contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

W peso medio del veicolo (Mg)

Tabella 8 Valori dei coefficienti k_i , a_i e b_i e al variare del tipo di particolato

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2,5}	0.0423	0.9	0.45

Gli autocarri percorrono poche decine di metri all'interno del cantiere per avvicinarsi alle zone di carico, da pochi metri per gli impianti prossimi all'ingresso fino a un massimo di una cinquantina per i più lontani per una media di 20 m. Vigge naturalmente il regime di irrorazione delle piste e pertanto a norma le emissioni sarebbero pari a zero. Per offrire una valutazione si fa un calcolo in condizioni di assenza di mitigazione riferendoci al caso PM₁₀.

Per il contenuto di limo del suolo, considerando i limiti previsti dalle linee guida (12-22%) in base alla tipologia dei materiali ottenuti dalla frantumazione di materiale lapideo si fa riferimento al valore minimo: 12%.

Per quanto riguarda il peso consideriamo il peso medio di un bilico che entra scarico ed esce a pieno carico. In media adottiamo quindi un peso di 15 t.

$$\text{Calcolo: } 0,423 \cdot (12/12)^{0,9} \cdot (15/3)^{0,45} = 0,423 \cdot 0,681 = \underline{0,87 \text{ Kg/Km}}$$

N :Numero di viaggi: 30 viaggi/giorno

P: Passaggi A/R: 60 passaggi/giorno

S: Percorso: 30 m cad

T: Totale: 20 m/cad * 60 passaggi/giorno = 1.200 m = 1,2 Km/giorno

G:Giornata lavorativa tipo: 8 h

Sh= Percorso orario: 1,2 Km/g / 8/g = 0,15 Km/h

$$E_f \cdot Sh = 0,87 \text{ Kg/km} \cdot 0,15 \text{ Km/h} = 130,5 \text{ g/h}$$

Tenendo conto delle precipitazioni quali mitigazioni naturali secondo l'espressione (pag. 27/48 linee guida):

$$E_{EXT,i} (\text{kg/h}) = E_i [(365-gp)/365];$$

E_i = rateo emissivo come prima calcolato;

gp: giorni di pioggia con almeno 0,254 mm di precipitazione

Non disponendo di un dato certo, in base al regime pluviometrico della dorsale appenninica e considerando la posizione intermontana assumiamo 100 giorni. (pag. 27/48 linee guida).

$$E_{EXT,i} (\text{kg/h}) = 130,5 \cdot (365-100)/365 = 130,5 \cdot 0,72 = \underline{94 \text{ g/h}}$$

4.4 RIEPILOGO DELLE EMISSIONI

Azione	g/h
1 perforazione e preparazione volata	0
2 Volate (*)	25
3 movimentazione in quota	56,8
4 movimentazione sul piazzale	56,8
5 carico in tramoggia	0,97
6 frantumazione secondaria	42
7 vagliatura	42
8 nastro trasportatore	14
9 formazione cumuli e movimentazione dopo la lavorazione	2,34
10 erosione del vento dai cumuli	13
11 carico del materiale	6,2
12 Transito dei mezzi sui piazzali e sulla viabilità non pavimentata	94
Totale	328,1
Volate (2+6+7+8+10)	136,0

(*) attività compatibili con le volate

Le emissioni teoriche sin qui calcolate attengono alla scomposizione delle singole lavorazioni in cantiere. Durante le volate sono poche le attività compatibili e tutto il personale è a distanza di sicurezza. Per tutto il resto, in linea teorica si può anche supporre che si verifichi la condizione di concomitanza delle operazioni. Riepilogando le singole attività danno le seguenti produzioni:

A meno del contributo della volata il valore massimo teorico calcolato è quindi di 328,1 g/h distribuiti su tutte le aree produttive del cantiere in una giornata particolarmente ventosa e di massimo impegno lavorativo e senza tenere conto che le piste sono regolarmente irrorate e quindi il contributo calcolato di 94 g/h non dovrebbe essere computato ed avere quindi un valore di riferimento di 234ml g/h. Così come l'eventualità che siano contemporaneamente attive tutte le azioni di movimentazione, frantumazione, vagliatura ecc. sono solo teoricamente possibili ma nella pratica molto raramente verificate.

5 EMISSIONE

5.1 EMISSIONE TEORICA

Nell'ipotesi di contestuale azione di tutte le attività, improbabile ma non impossibile l'emissione media oraria come sommatoria di tutte le azioni precedentemente calcolate è, come visto di 328,1 g/h come puro valore teorico ovvero 25g/h al momento della volata.

È bene ricordare che si fa riferimento al caso limite in cui tutte le attività produttrici di emissioni non convogliabili siano contemporaneamente in funzione: la movimentazione in quota, la movimentazione ai piedi del cono di getto, il carico in tramoggia e le tre linee di macinazione e vagliatura, il carico su tre autocarri contemporaneamente presenti nelle tre linee di produzione e che contemporaneamente i cumuli siano al massimo della loro geometria e in una giornata ben ventosa.

La brillatura delle mine rappresenta un valore massimo a sé stante perché come più volte ricordato in quel momento tutte le attività sono sospese.

5.2 EMISSIONE MISURATA

Planimetria punti di prelievo PTS



Le indagini di campo svolte nel 2016 per l'autorizzazione alle emissioni hanno misurato valori reali ai margini del cantiere, come da figura rispettivamente pari a:

Nella tabella sotto indicata, sono evidenziati i risultati medi ottenuti:

Postazione	01/07/2016	05/07/2016	07/07/2016	Polveri Totali Sospese PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
P1	65	68	16	50
P2	102	113	28	81

I dati riscontrati sono inferiori a quelli individuati come limiti dal DPCM 28/3/1983, dove viene richiesto che la Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno sia inferiore a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e che il 95° percentile di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno sia inferiore a 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tali limiti vanno intesi nell'ambiente esterno, nella fattispecie al limite di perimetro dell'area relativa all'attività estrattiva in oggetto. Riferendosi alla tabella A dell'allegato 1 del DPCM 1983 (ancorché non più vigente):

Particelle sospese	Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	95° percentile di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(*) Si devono prendere tutte le misure atte ad evitare il superamento di questo valore per più di tre giorni consecutivi; inoltre si deve cercare di prevenire e ridurre detti superamenti.		
[1] I valori limite del Biossido di zolfo e del Biossido di azoto sono stati così modificati dall'art. 20 del D.P.R. 24 maggio 1988 n. 203.		
(fonte: stralcio dalla tabella A allegato 1 DPCM 28/03/1983 – GU 28/05/83 n. 145, S.O.)		

si può osservare la sensibile differenza tra il limite massimo di accettabilità: 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ che è sempre comunque maggiore anche dei valori di picco singoli misurati.

6 RECETTORI E VALORI DI SOGLIA

I recettori più prossimi sono rappresentati dalla chiesa (130 m) e da una prima residenza alla periferia di Vigliano (180 m) come misurato sulla ripresa satellitare di Google Earth qui riprodotta:



Riferendosi alle linee guida APAT e utilizzando la tabella di riferimento per una lavorazione compresa tra i 150 e i 200 giorni all'anno è la seguente:

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 PM10 (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 (*)

La nostra condizione di distanza è al limite tra le due situazioni, soprattutto tenendo conto che la chiesa ha giorni di funzioni e di presenza di fedeli alternativi ai cicli lavorativi.

Quando la chiesa è operativa la cava è ferma.

7 COERENZA EMISSIONI CON VALORI DI SOGLIA

La stima delle emissioni, misurate o calcolate, in base alla tabella della Regione Toscana, è decisamente inferiore ai limiti di ammissibilità e quindi coerente.

Analogamente i valori misurati sono coerenti anche con la normativa vigente come da certificazione allegata.

Le misure di mitigazione prescritte e adottate hanno quindi valore cautelativo rispetto ad uno stato di fatto comunque nei limiti di ammissibilità. Il confronto tra il valore teorico in assenza di mitigazioni e le misurazioni effettive testimoniano l'efficacia dell'azione mitigatrice.