



**Comune di San Valentino in Abruzzo Citeriore**

# **Valutazione emissione di polveri diffuse**

***REALIZZAZIONE IMPIANTO DI RECUPERO RIFIUTI INERTI NON PERICOLOSI IN  
LOCALITA' PIANO D'ORTA DI SAN VALENTINO IN A.C. (PE)***

*Committente:*

**PASTORE SCAVI s.r.l.**

Il Professionista Incaricato

Dott. Daniele Galassi



**Abruzzo Ambiente Srl**  
Piazza San Silvestro, 7 – 67100 L'Aquila  
[www.abruzzoambiente.eu](http://www.abruzzoambiente.eu)

## **PREMESSA**

Il presente documento viene redatto a supporto del Progetto per la realizzazione di un impianto di recupero di rifiuti inerti non pericolosi in località Piano d'Orta nel comune di San Valentino in Abruzzo Citeriore (PE).

La presente relazione riporta i risultati della valutazione delle emissioni diffuse generate sia dall'attività di recupero inerti in progetto sia da quella esistente di lavorazione di inerti provenienti da cava.

La valutazione delle emissioni diffuse è stata effettuata in accordo con le "*Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti*" emanate dalla Provincia di Firenze con Deliberazione di Giunta Provinciale n.213 del 03/11/2009 realizzate dai tecnici di ARPA. I metodi di valutazione proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi.

## **EMISSIONI IN ATMOSFERA CORRELATE ALL'ATTIVITÀ**

Nella trattazione che segue vengono calcolate le emissioni diffuse generate nel corso dello svolgimento delle attività recupero di rifiuti inerti e di lavorazione di materiale di cava.

Le sorgenti di polveri diffuse individuate nelle operazioni considerate sono le seguenti (in parentesi vengono indicati i riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA):

1. Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2)
2. Processi relativi alle attività di frantumazione e macinazione del materiale (AP-42 11.19.2)
3. Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4)
4. Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5)

Nella trattazione viene riportato il codice identificativo delle attività considerate come sorgenti di emissioni dell'AP-42, denominato SCC (*Source Classification Codes*), in modo da facilitarne la ricerca nella fonte bibliografica, in particolare in FIRE (*The Factor Information REtrieval data system – US-EPA*).

## ***TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE***

Per quanto attiene i mezzi (camion in carico e scarico dei materiali) in transito sulla viabilità non pavimentata, l'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste è indotta dalle ruote dei mezzi; le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito. Si considera il percorso che va dall'ingresso del lotto all'impianto di triturazione del materiale di cava, pari a circa 240 m, e di 80 m quello verso l'area pavimentata dedicata al recupero rifiuti.

Il fattore di emissione può essere calcolato tramite la seguente espressione:

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

Dove

$EF_i(\text{kg/km})$  Il fattore di emissione lineare dell'iesimo tipo di particolato per ciascun mezzo per il transito su strade non asfaltate

$i$  particolato (PTS, PM10, PM2.5)

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

$W$  peso medio del veicolo (Mg)

$k_i$ ,  $a_i$  e  $b_i$  sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato

Come particolato vengono stimate le polveri totali sospese (PM10) per cui i valori tabellari sono:

$$K_i = 0.423 \quad a_i = 0.9 \quad b_i = 0.45$$

Il peso medio dei veicoli in tonnellate si assume pari a 24 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico 32 t e una tara di 16 t).

Il contenuto medio di limo, secondo quanto indicato nelle linee guida EPA, è stimato pari a 4,8%.

Il fattore di emissione così calcolato ha permesso di ottenere un quantitativo di polveri emesse pari a 0,47 kg/km\*veicolo.

Considerando 8 ore di lavoro al giorno, un transito di 45 camion ogni giorno per il materiale di cava (circa 480 m in andata e ritorno) e 15 per i rifiuti inerti (160 m andata e ritorno), è possibile stimare l'emissione oraria di particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate pari a 1269 g/h per gli inerti da cava e 141 g/h per i rifiuti inerti. Il totale è pari a circa 1410 g/h di PM10.

Fondamentale importanza riveste l'utilizzo sistematico dei sistemi di abbattimento (bagnatura delle superfici) al fine di limitare al massimo la dispersione di polveri in atmosfera.

Per esemplificare il calcolo si riporta nella tabella che segue, i valori dell'intervallo di tempo tra due applicazioni successive  $t(h)$ , considerando diverse efficienze di abbattimento a partire dal 50% fino al 90%, per un intervallo di valori di traffico medio all'ora  $trh$  compreso tra 5 e 10.

<b>Efficienza di abbattimento</b>					
<b>Quantità media del trattamento applicato I (<math>l/m^2</math>)</b>	<b>50%</b>	<b>60%</b>	<b>75%</b>	<b>80%</b>	<b>90%</b>
0.1	4-2	3-1	2-1	1	1
0.2	7-4	6-3	4-2	3-1	1
0.3	11-5	9-4	5-3	4-2	2-1
0.4	15-7	12-6	7-4	6-3	3-2
0.5	18-9	15-7	9-5	7-4	4-2
1	37-18	30-15	18-9	15-7	7-4
2	74-37	59-30	37-18	30-15	15-7

Si evince, dunque, che bagnando la viabilità non pavimentata circa ogni 2 ore con 0,3 litri di acqua per mq si può ottenere un abbattimento delle emissioni del 90 % ed ottenere un rateo emissivo dovuto al passaggio dei mezzi pari a 141 g/h di PM10.

### ***Scarico mezzi***

Il materiale viene, quindi, scaricato, si può scegliere in questo caso il fattore di emissione relativo al SCC 3-05-010-42 *Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden*, pari a 0.0005 kg per ogni tonnellata di materiale scaricato.

Per la lavorazione del materiale di cava consideriamo che dei 45 mezzi prima ipotizzati, una parte siano autobetoniere che non effettuano scarico di materiale, per cui ipotizziamo 25 camion, pari a circa 110 t/h di materiale scaricato.

L'emissione media oraria risulta di 87 g/h considerando entrambi le tipologie di lavorazione.

### ***PROCESSI RELATIVI ALLE ATTIVITÀ DI FRANTUMAZIONE E MACINAZIONE DEL MATERIALE***

Alla tramoggia di carico dell'impianto per il trattamento del materiale di cava vengono scaricati in media 110 t/h di materiale, che in buona parte sono bagnati. In mancanza di un fattore di emissione maggiormente attinente si sceglie di utilizzare quello relativo al SCC 3-05-020-31 *Truck unloading*

(in Stone Quarrying-Processing), pari a  $8 \times 10^{-6}$  kg/Mg, portando ad una stima complessiva di circa 1g/h.

In uscita dalla griglia tutto il materiale è bagnato. Una parte pari a 38 t va ad alimentare la frantumazione primaria/secondaria e l'altra pari a 72 t viene allontanata per andare a formare il cumulo di materiale fine (< 50 mm). Per questa movimentazione si sceglie il fattore di emissione associato al SCC 3-05-020-06 (Crushed Stone Processing nell'AP-42) considerando la mitigazione dovuta alla bagnatura del materiale che porta a  $2.3 \times 10^{-5}$  kg/Mg. Questo produce una emissione dovuta al nastro circa 2 g/h.

Nel mulino avviene una frantumazione che, per le pezzature del materiale in uscita, rientra sia in quella primaria che in quella secondaria.

Per quanto riguarda la frantumazione primaria non essendo disponibile il fattore di emissione specifico, si sceglie di utilizzare quello disponibile per la frantumazione secondaria, tenuto conto tuttavia che il materiale è bagnato. Di conseguenza si utilizza il fattore  $3.7 \times 10^{-4}$  ottenendo quindi una emissione complessiva di 14 g/h.

In uscita dalla frantumazione si ha la movimentazione con nastro trasportatore che porta ad una emissione pari a circa 1 g/h.

Un calcolo del tutto analogo può essere ripetuto per la lavorazione dei rifiuti inerti, considerando un flusso pari a 64 t/h.

I risultati complessivi sono riportati nella tabella che segue.

	Materiale di cava	Rifiuti inerti
Scarico materiale alla tramoggia	1 g/h	0,5 g/h
Nastro trasportatore (materiale fine)	2 g/h	1 g/h
Frantumazione primaria/secondaria	14 g/h	9 g/h
Nastro trasportatore	1 g/h	0,5 g/h
<b>Totale</b>	<b>18 g/h</b>	<b>11 g/h</b>

### **FORMAZIONE E STOCCAGGIO DI CUMULI**

Per valutare le emissioni dovute alle attività di prelievo e movimentazione del materiale dei cumuli si ricorre a quanto indicato nel paragrafo corrispondente al 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles” dell'AP-42, individuando un fattore di emissione di  $2,26 \times 10^{-4}$  kg/Mg di materiale

movimentato (avendo utilizzato la formula relativa alle attività del periodo diurno, considerando una umidità del materiale del 4,8%). Ipotizzando che il materiale movimentato sia soltanto quello proveniente dalla lavorazione dei rifiuti si ottiene una emissione oraria media pari a 14 g/h.

### ***EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI***

Per quanto riguarda l'erosione del vento si fa riferimento solo ad un unico cumulo di materiale per le lavorazioni del materiale e di cava ed al cumulo di materiale analizzato (MPS) per quanto riguarda i rifiuti inerti.

Si ipotizza che quanto prodotto in una ora di lavorazione di materiale di cava costituisca un singolo cumulo pari a 110 t; ipotizzando la densità di  $1.7 \text{ t/m}^3$ , il volume occupato risulta di  $65 \text{ m}^3$ . Da questo imponendo l'altezza a 2,8 m e supponendo la forma conica si ottiene un diametro di 9,4 m. Il cumulo è quindi classificato come alto ed ha una superficie laterale di circa  $14 \text{ m}^2$ . Se si ipotizzano nel complesso 3 movimentazioni orarie che interessano il 30% della superficie, l'emissione stimata risulta di:

$$7.9 \times 10^{-6} \text{ kg/m}^2 \times (14 \text{ m}^2) \times 3 \text{ movimenti/h} = 332 \times 10^{-6} \text{ kg/h} = \underline{0.3 \text{ g/h}};$$

Ogni lotto di Materia Prima Seconda, da normativa, deve essere al massimo di 3000 mc. Ponendo un'altezza di 8 m si ottiene una superficie laterale di 465 mq. La movimentazione può essere assunta in maniera assolutamente conservativa pari a 1 mov/h, per cui si ottiene un rateo emissivo pari a 3,7 g/h.

### **SIGNIFICATIVITÀ DELLE EMISSIONI DIFFUSE**

Le emissioni di polveri, precedentemente calcolate, sono riportate di seguito espresse in g/h per ciascuna operazione considerata nell'analisi.

Dunque si ha:

<b>Attività</b>	<b>Emissione media oraria (g/h)</b>
Transito di mezzi su strade non asfaltate (con abbattimento del 90%)	141
Scarico mezzi	87
Processi relativi alle attività di frantumazione e macinazione del materiale	29
Formazione e stoccaggio di cumuli	14
Erosione del vento dai cumuli	4
<b>TOTALE</b>	<b>275</b>

La stima è stata effettuata prendendo in considerazione le due diverse attività effettuate nel sito considerando la lavorazione del massimo dei quantitativi ammissibili. In altri termini è stata ipotizzata la condizione in cui si ha la massima produzione di polvere nell'arco dell'anno.

Nella tabella che segue vengono messe in relazione la distanza del recettore dalla sorgente di emissione e un intervallo di valori di soglia di emissione oraria di PM10, dando indicazione circa la compatibilità della situazione con o senza la necessità di eseguire ulteriori indagini di monitoraggio o valutazione modellistica, per un numero di giorni di attività compreso tra 300 - 250 giorni/anno.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (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 (*)

Dal confronto emerge una compatibilità completa delle emissioni derivanti dalle attività svolte.

Il recettore più vicino (abitazione), infatti, è posto ad una distanza di circa 150 m in linea d'aria dal sito, ma ad una quota ben più elevata (circa 30 m di dislivello) e va tenuto conto della presenza

della doppia fascia di alberi che costituisce una barriera efficace per la diffusione della polvere verso il recettore.

Si sottolinea che il progetto prevede l'impiego di opportuni sistemi di abbattimento delle polveri applicati a ciascuna delle fonti di emissione analizzate e come visto nella trattazione precedente, tali risultati possono essere raggiunti unicamente con il sistematico utilizzo dei sistemi di bagnatura della viabilità dell'area.

Si precisa, inoltre, che nella definizione dei precedenti valori di soglia assumono rilevanza anche la forma e le dimensioni della sorgente, per cui le valutazioni effettuate sono adeguate per sorgenti che possono essere ricondotte ad aree con emissioni uniformi aventi dimensioni lineari inferiori ai 100m. Nel caso in esame la sorgente presenta una dimensione lineare dell'ordine di 250 m per cui i valori calcolati possono discostarsi dai valori reali.

Si può comunque concludere che le emissioni orarie ottenute, essendo opportunamente mitigate, risultano del tutto **compatibili** con un quadro di impatto non significativo sull'atmosfera circostante.

L'Aquila 30/07/2019

Dott. Daniele Galassi