

Maroccia Costruzioni s.r.l.



... nelle costruzioni.

**Valutazione della dispersione delle polveri in atmosfera emessi da un
Centro di stoccaggio e trattamento di rifiuti speciali non pericolosi
(inerti) sito in Zona Industriale Comune di Surbo (LE)**

Lecce, 11 Gennaio 2023

Dott. Gabriele TOTARO

Dott. Gabriele MARTINA



INDICE

1	PREMESSA	3
2	STIMA DELLA DIFFUSIONE DI POLVERI (LINEE GUIDA ARPAT)	5
2.1	Dati di input.....	5
2.2	Ricezione del materiale	5
2.3	Carico alla tramoggia.....	6
2.4	Frantumazione e vagliatura.....	6
2.5	Erosione da vento di cumuli	8
2.6	Movimentazione cumuli.....	10
3	TECNOLOGIE ADOTTATE PER PREVENIRE L'INQUINAMENTO	12
3.1	Impianto di frantumazione.....	12
3.2	Rete idrica per abbattimento polveri	12
3.3	Sistemi di copertura.	12
4	CONCLUSIONI	13

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce una valutazione di dispersione delle polveri per un progetto di un impianto di recupero e smaltimento rifiuti inerti sito in Zona Industriale a Surbo (LE) (vedi immagine), che sarà gestito dalla Maroccia Costruzioni s.r.l..

Le emissioni diffuse riferibili alle attività e alle lavorazioni previste nell'area in oggetto sono valutate a partire dalle disposizioni tecniche delle Linee Guida ARPAT (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Toscana) Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti.



Immagine I: aerofotogrammetria con evidenziato in rosso il perimetro

Di seguito una planimetria di progetto:



Immagine II: Planimetria impianto

2 STIMA DELLA DIFFUSIONE DI POLVERI (LINEE GUIDA ARPAT)

2.1 Dati di input

Considerando che la ditta ha fatto richiesta di autorizzazione unica ambientale per la gestione di rifiuti INERTI NON pericolosi pari a:

- 6000 tonnellate/anno (R13), di cui 3000 tonnellate/anno destinate le operazioni di recupero inerti (R5/R10) e per uno stoccaggio istantaneo pari a: 100 tonnellate;

- considerando inoltre che la Ditta intende Operare per un totale di 312 giorni,

si è proceduto a una valutazione della dispersione delle polveri derivanti dalla gestione/lavorazione dei rifiuti secondo quanto previsto dalle “LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI” redatto da ARPAT.

2.2 Ricezione del materiale

Il materiale che arriva allo stabilimento all'interno di mezzi autorizzati, dopo essere stato pesato e controllato, viene raggruppato in aree specifiche per essere poi condotto all'impianto di frantumazione. L'operazione che genera emissioni è costituita dallo scarico del materiale dal mezzo. Questa operazione corrisponde al SCC 3-05-020-31 Truck unloading a cui è associato un fattore di emissione pari a $8,0 \cdot 10^{-6}$ kg/Mg di materiale.

Partendo dai dati di input precedentemente indicati, si può stimare che mediamente presso l'opificio vengano scaricati giornalmente:

$$\begin{aligned} \text{Quantità di materiale scaricato giornalmente [tonnellate/giorno]} &= \\ \text{Quantità annua richiesta [tonnellate/anno]} / \text{Giorni lavorativi [giorni/anno]} &= \\ 6000 \text{ [tonnellate/anno]} / 312 \text{ [giorni/anno]} &= \\ \mathbf{19,23 \text{ [tonnellate/giorno]}} \end{aligned}$$

Considerando una densità del materiale pari a 1,7 Mg/m³ e ipotizzando per eccesso che si scarichino 3 camion con portata da 4,12 [m³/giorno], si ottiene una emissione oraria pari a 0,007 g/h.

E _f =	0,000008	kg/Mg
Q _c =	7	Mg/Camion
N° _c =	3,00	Camion/d
E _i =	0,0070	g/h

$$E_i = \frac{E_{f_i} * Q_c * N_c}{24} * 1000 = 0,007 \left[\frac{g}{h} \right]$$

2.3 Carico alla tramoggia

La fase di carico alla tramoggia corrisponde al SCC 3-05-020-31 Truck unloading cui è associato un fattore di emissione pari a 8,00·10⁻⁶kg/Mg di materiale.

Considerando un quantitativo di materiale caricato massimo pari a:

$$\begin{aligned} \text{Quantità di materiale destinato a recupero [tonnellate/giorno]} &= \\ \text{Quantità annua richiesta [tonnellate/anno]} / \text{Giorni lavorativi [giorni/anno]} &= \\ 3000 \text{ [tonnellate/anno]} / 312 \text{ [giorni/anno]} &= \\ \mathbf{9,62 \text{ [tonnellate/giorno]}} \end{aligned}$$

Si ottiene una emissione oraria pari a 0,003 g/h.

E _f =	0,000008	kg/Mg
Q _c =	9,62	Mg/d
E _i =	0,0032	g/h

$$E_i = \frac{E_{f_i} * Q_c}{24} * 1000 = 0,003 \left[\frac{g}{h} \right]$$

2.4 Frantumazione e vagliatura

Il materiale viene quindi convogliato tramite nastro trasportatore alla Frantumazione primaria. Il materiale sul nastro trasportatore è costantemente bagnato grazie ad una serie di ugelli nebulizzatori. Il trasporto del materiale tramite il nastro coincide con l'operazione SCC 3-05-020-06 Crushed Stone Processing a cui è associato un fattore di emissione pari a 2,30·10⁻⁵ Kg/Mg. Considerando un quantitativo di materiale pari a 9,62 Mg/d, si ottiene un fattore di emissione media oraria di 0,009 g/h.

E _f =	0,000023	kg/Mg
Q _c =	9,62	Mg/d
E _i =	0,0092	g/h

$$E_i = \frac{E_{f_i} * Q_c}{24} * 1000 = 0,009 \left[\frac{g}{h} \right]$$

La frantumazione può essere associata alle attività di cui al SCC 3-05-020-02 Secondary Crushing a cui è associato un fattore di emissione pari a $3,70 \cdot 10^{-4}$ Kg/Mg. Considerando un quantitativo di materiale pari a 9,6 Mg/d, si ottiene un fattore di emissione media oraria pari a 0,15 g/h.

E_{fi} =	0,00037	kg/Mg
Q_c =	9,6	Mg/d
E_i =	0,1480	g/h

$$E_i = \frac{E_{fi} * Q_c}{24} * 1000 = 0,15 \left[\frac{g}{h} \right]$$

Considerando, sempre per eccesso, che tutto il materiale venga avviato alla successiva operazione di riduzione tramite lo stesso mulino con le mascelle avvicinate, attività che può essere considerata come SCC 3-05-020-05 fine crushing, si può riconsiderare il processo di scarico alla tramoggia (SCC 3-05-020-31 Truck unloading) e il successivo trasporto a mezzo nastro (SCC 3-05-020-06 Crushed Stone Processing).

Scarico alla tramoggia

E_{fi} =	0,000008	kg/Mg
Q_c =	9,6	Mg/d
E_i =	0,0032	g/h

$$E_i = \frac{E_{fi} * Q_c}{24} * 1000 = 0,003 \left[\frac{g}{h} \right]$$

Nastro trasportatore

E_{fi} =	0,000023	kg/Mg
Q_c =	9,6	Mg/d
E_i =	0,0092	g/h

$$E_i = \frac{E_{fi} * Q_c}{24} * 1000 = 0,009 \left[\frac{g}{h} \right]$$

Frantumazione fine

E_{fi} =	0,0006	kg/Mg
Q_c =	9,6	Mg/d
E_i =	0,2400	g/h

$$E_i = \frac{E_{fi} * Q_c}{24} * 1000 = 0,24 \left[\frac{g}{h} \right]$$

2.5 Erosione da vento di cumuli

Con riferimento ai cumuli presenti si fa presente che sono previste diverse aree per lo stoccaggio delle seguenti tipologie di materiale:

- Area di messa in riserva per rifiuti speciali inerti non pericolosi;
- Area di stoccaggio materiale recuperato;

Ciascuna di queste aree è dotata delle dotazioni minime previste per legge. Nello specifico, l'area di messa in riserva è realizzata con un basamento impermeabile in cls armato ed è dotata di una adeguata rete di raccolta e trattamento delle acque incidenti. Tutte le aree sono dotate di impianto di nebulizzazione per l'abbattimento delle polveri diffuse.

Come detto nel § Dati di input, la capacità istantanea richiesta dalla Ditta è pari a 100 tonnellate, ovvero 59 m³ c.a. disposti in 5 cumuli, per cui approssimando la realizzazione di 5 cumuli equivalenti ogni cumulo sarà pari a:

$$100 \text{ [tonnellate]} / 5 \text{ [cumuli]} = 20 \text{ [tonnellate/cumulo]}$$

Pertanto, al fine di determinare il contributo di polveri diffuse generate dai diversi cumuli, si è considerato che le emissioni causate dall'azione del vento (erosione) possono essere valutate come segue:

$$E = E_f * a * movh$$

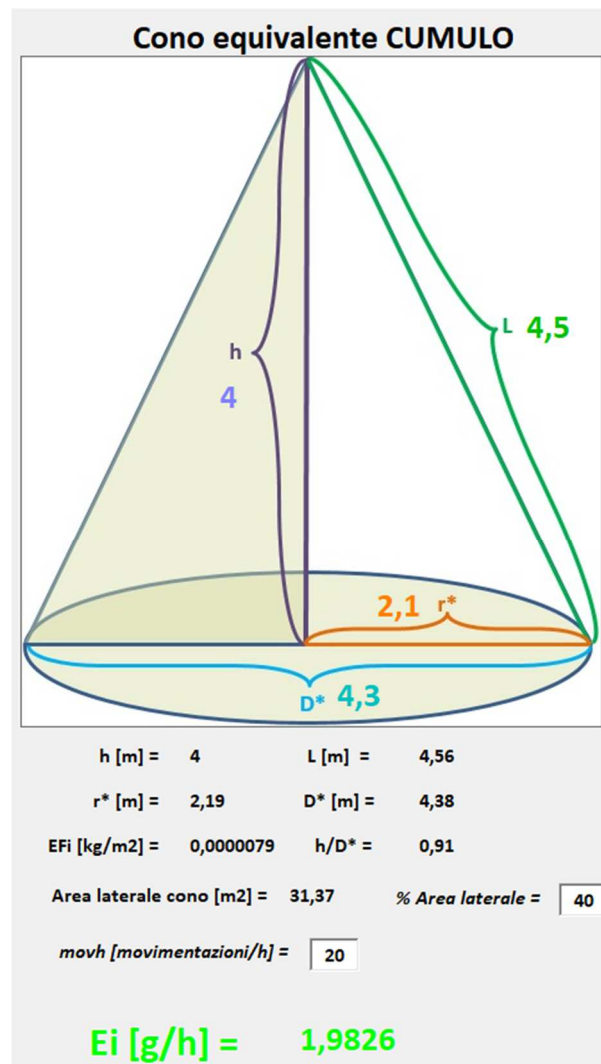
Dove:

E è il rateo emissivo orario (kg/h);
E_f è il fattore di emissione per superficie esposta;
a è la superficie esposta dei cumuli (mq);
movh è numero di movimentazioni orarie.

Con riferimento al singolo cumulo:

Supponendo una forma conica per ciascun cumulo, si ottiene una base circolare con diametro di 4,4 metri, un'altezza di 4 metri e una superficie laterale pari a circa 31,37 m². Con tali proporzioni, il cumulo è considerato come "alto" in quanto il rapporto H/D (altezza/diametro) è pari a 0,91 e pertanto maggiore di 0,20.

Si suppone di effettuare 20 movimentazioni all'ora che interessa circa il 40% della superficie e un fattore di emissione pari a 7,9·10⁻⁶ kg/m² (cumulo alto); da cui, considerando la formula precedente, si ottiene una emissione media oraria per ciascun cumulo pari a 1,98 g/h. Considerando quindi che nell'area in questione si prevede di realizzare n.ro 5 cumuli, l'emissione complessiva è pari a 9,9 g/h.

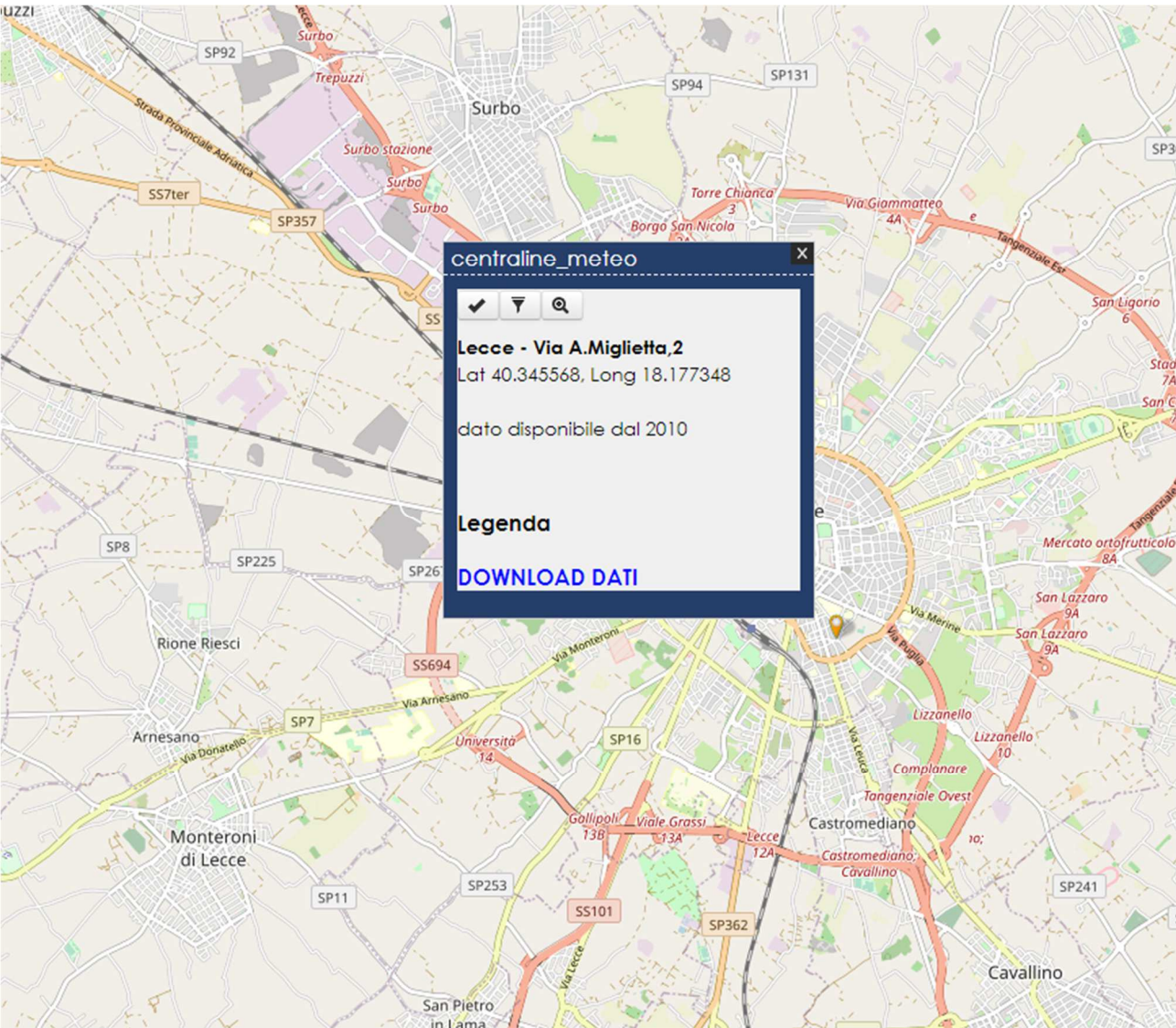


$$E_i = E_{fi} * a * movh = 1,98 \left[\frac{g}{h} \right]$$

$$\sum E_i = 1,98 * 5 = 10 \left[\frac{g}{h} \right]$$

2.6 Movimentazione cumuli

Per ultimo punto si calcolano le emissioni dovute alla movimentazione dei cumuli di rifiuti inerti e di materiale recuperato. Per tale calcolo, sebbene la centralina di Lecce (la più prossima all’opificio) riporti una velocità media del vento per l’anno 2022 pari a 1,72 m/s, si è voluto assumere, a titolo cautelativo, una velocità del vento pari a 6,7 m/s: valore che rappresenta il limite superiore perché la formula suggerita da ARPA Toscana possa essere valida.



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

- 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

Movimentazione Cumuli Rifiuti		
$K_i =$	0,35	
$u =$	6,7	m/s
$M_U =$	2,1	%
$EF_{iU} =$	0,002225	kg/Mg
$Q_C =$	12	Mg/d
$N^{\circ}_B =$	10,00	Bennate/h
$E_i =$	2,67	g/h

$$E_i = \frac{EF_{iu} * Q_c * 1000}{N_B^0} = 2,67 \left[\frac{g}{h} \right]$$

Movimentazione Materiale Recuperato		
$K_i =$	0,35	
$u =$	6,7	m/s
$M_U =$	2,1	%
$EF_{iU} =$	0,002225	kg/Mg
$Q_C =$	12	Mg/d
$N^{\circ}_B =$	10,00	Bennate/h
$E_i =$	2,67	g/h

$$E_i = \frac{EF_{iu} * Q_c * 1000}{N_B^0} = 2,67 \left[\frac{g}{h} \right]$$

3 TECNOLOGIE ADOTTATE PER PREVENIRE L'INQUINAMENTO

Per ottemperare alle prescrizioni previste dalla normativa vigente vengono descritte tutte le procedure adottate per ridurre le emissioni diffuse in atmosfera.

L'impianto dovrà essere condotto nell'osservanza di tutti gli adempimenti prescritti dalle vigenti disposizioni di legge e regolamenti e l'attività sarà svolta adottando tutte quelle misure necessarie per evitare l'insorgenza di problemi igienicosanitari e/o ambientali e tutelando la sicurezza sul lavoro dei dipendenti.

A norma dell'All. V parte Quinta del D.Lgs. 152/06, la ditta deve adottare apposite misure per il contenimento delle emissioni di polveri che si dovessero produrre nei casi in cui si producono, manipolano, trasportano e scaricano materiali pulverulenti.

Al fine di proteggere l'ambiente lavorativo e di prevenire l'inquinamento atmosferico, l'azienda prevede l'utilizzo di macchine dotate di sistemi di abbattimento di seguito meglio descritti e, di sistemi di nebulizzazione e di copertura dei cumuli.

3.1 Impianto di frantumazione

Le emissioni non tecnicamente convogliabili sono rappresentate da polveri che possono diffondersi in atmosfera a seguito principalmente delle operazioni di movimentazione e stoccaggio del materiale inerte.

Al fine di prevenire la dispersione di polveri derivanti dalla frantumazione di inerti, la Società prevede:

1. Una regolare nebulizzazione della tramoggia di carico del frantoio, e dei piazzali di stoccaggio degli inerti in cumuli;
2. Una regolare nebulizzazione dell'area attorno il frantoio.

3.2 Rete idrica per abbattimento polveri

L'impianto prevede un sistema di nebulizzazione di acqua.

3.3 Sistemi di copertura

L'azienda prevede di utilizzare, all'occorrenza ovvero in casi eccezionali, teli di copertura per i cumuli di materiali sfusi stoccati nell'area di messa in riserva e delle materie che cessano di essere considerate rifiuti.

4 CONCLUSIONI

Tabella riassuntiva delle operazioni precedentemente calcolate.

OPERAZIONI	EMISSIONITÀ [g/h]
Ricezione rifiuti	0,007
Carico alla tramoggia	0,003
Frantumazione e vagliatura	0,411
Erosione da vento	10,0
Movimentazione cumuli	5,34
Carico degli automezzi	0,007
TOTALE	15,77

Confrontando tale risultato con le tabelle proposte nel documento “LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI” redatto da ARPAT, considerando precauzionalmente che il 100% delle PTS sia composto da PM10 e valutando che i recettori sensibili sono ubicati ad oltre 150 metri di distanza, si evince che non è necessaria alcuna ulteriore azione di mitigazione.



Tabella 15 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 300 e 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 (*)

(*) 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.