

---

## **IMPIANTO DI RECUPERO RIFIUTI**

---

**RICHIESTA DI MODIFICA AUTORIZZAZIONE UNICA  
DETERMINA N. 2922/2021 PROT. N. 64713 DEL 29.11.2021  
(ART. 27-BIS D.LGS N. 152/2006)**

---

### **DOCUMENTO**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA EMISSIONI IN ATMOSFERA**

---

### **PROPONENTE**



**VENETA RAW MATERIAL S.R.L.**

IN FORMA ABBREVIATA

**V.R.M. S.R.L.**

C.F. e P.IVA 08620470156

### **SEDE LEGALE**

Via Fiume n. 6

Este (PD)

### **SEDE STABILIMENTO**

Via Bastiette

Mira (VE)

---

### **CONSULENZA AMBIENTALE:**

**Studio AM. & CO. Srl**

Via dell'Elettricità n. 3/d

30175 Marghera (VE)

Tel. 041.5385307 Fax. 041.2527420

e-mail david.massaro@studioamco.it

### **PROGETTAZIONE DI PROCESSO:**

**Veneta Mineraria SpA**

Via Atheste, n. 16/C

35042 Este (PD)

Tel. 0429.612611

e-mail info@venetamineraria.it

---

---

## INDICE

<b>1.0 PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2.0 UBICAZIONE DEL SITO</b>	<b>5</b>
<b>3.0 EMISSIONI IN ATMOSFERA SITUAZIONE AUTORIZZATA E SITUAZIONE DI PROGETTO</b>	<b>6</b>
<b>4.0 IMPATTI EMISSIONI IN ATMOSFERA</b>	<b>7</b>
<b>4.1 METODICA DI ANALISI</b>	<b>7</b>
<b>4.2 DEFINIZIONE DEI LIVELLI EMISSIVI</b>	<b>8</b>
Sbancamento delle ceneri di pirite	10
Vagliatura per eliminare le zolle (dezollatura)	10
Carico dei rifiuti e carico degli aggregati EoW sui mezzi di trasporto	11
Transito camion per il trasporto delle ceneri dalle baie all'area di lavorazione	11
Scarico delle ceneri di pirite presso l'area di lavorazione	14
Vagliatura di raffinazione dell'EoW	14
Transito camion per l'allontanamento degli EoW dall'impianto	14
Movimentazione dei cumuli	16
Erosione del vento dai cumuli	17
Valutazione interazione emissioni-recettori	20

## 1.0 PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione Specialistica relativa agli impatti potenziali nei confronti della matrice atmosfera dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di adeguamento tecnico-gestionale dell'impianto di recupero ceneri di pirite sito in via Bastiette, Comune di Mira (VE) di proprietà e gestito dalla ditta VENETA RAW MATERIAL Srl (nel seguito V.R.M. S.r.l.), autorizzato dalla Città Metropolitana di Venezia con Determina n. 2922/2021 (prot. n. 2021/64713 del 29/11/2021).

Come meglio argomentato nel seguito, le emissioni in atmosfera della situazione attualmente in esercizio e di quella di progetto sono del tutto analoghe; pertanto, la presente Sezione dello Studio di Impatto Ambientale approfondirà gli impatti nei confronti della matrice emissioni in atmosfera in entrambe le fasi.

Per completezza di informazione si precisa che il progetto relativo all'impianto attualmente in esercizio è già stato sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale da parte della Provincia di Venezia (ora Città Metropolitana di Venezia) nel corso dell'anno 2014, ottenendo parere di compatibilità ambientale, giusta Determina n. 3379 prot. n. 97454 del 20.11.2014.

Il presente documento viene redatto in conformità a quanto stabilito dal documento tecnico "Indicazioni per l'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera" redatto da ARPAV e validato dal Comitato VIA della Regione Veneto.

Valutate le specificità delle operazioni di trattamento dei rifiuti descritte la Relazione Tecnica di Progetto, a cui si rimanda per la descrizione completa delle stesse, il presente documento segue gli indirizzi operativi del documento tecnico di ARPAV, ove viene precisato quanto segue: *"Nei limiti di applicazione evidenziati nel documento stesso, la stima delle emissioni di polveri da attività di cantiere può essere basata sulle linee guida di Arpa Toscana per le emissioni di polveri provenienti da attività di manipolazione di materiali polverulenti"*

*(<http://www.arpat.toscana.it/notizie/arpatnews/2009/allegati/235.pdf>) e sulla metodologia US-EPA: AP-42.”*

Le attività svolte dalla ditta VRM Srl sono riconducibili a quelle di un cantiere, legate infatti a movimenti di scavo, sterro, carico, scarico ed eventuale vagliatura.

## 2.0 UBICAZIONE DEL SITO

Il sito è localizzato nel Comune di Mira (VE) in via Bastiette (sn) ed è identificato al catasto comunale con i mappali n. 19, 68, 73, 74, 75, 76, 132, 136, 175, 177 del Foglio 40. La superficie totale è di circa 82.470 m<sup>2</sup>.

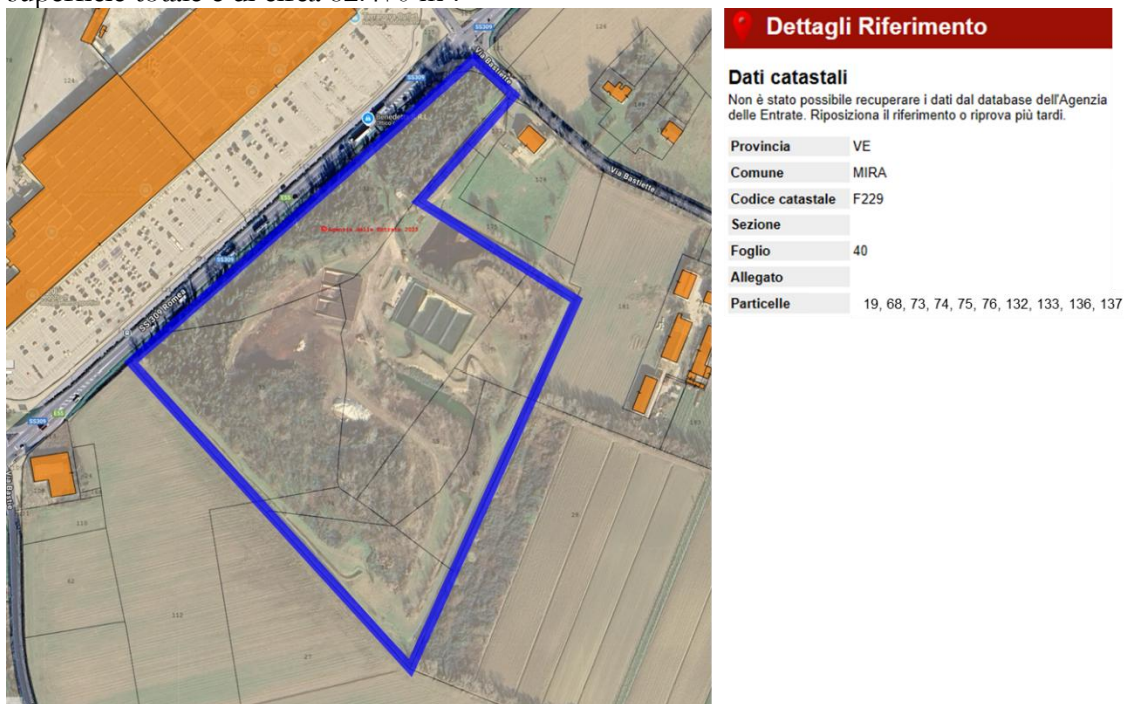


Immagine 1 – Ubicazione e individuazione catastale dell'impianto della ditta BANDOLIN S.R.L., estratta da ForMaps

Il sito confina:

- Lungo il lato Nord-Ovest con la S.S. 309 *Romea* oltre la quale è presente una zona di tipo produttivo per attività artigianali e di produzione;
- A Nord-Est con via Bastiette, dalla quale si accede all'impianto;
- A Est, Sud e Sud-Ovest con aree agricole.

### **3.0 EMISSIONI IN ATMOSFERA SITUAZIONE AUTORIZZATA E SITUAZIONE DI PROGETTO**

Sia nella situazione attualmente in esercizio che in quella di Progetto presso l'impianto di recupero rifiuti della ditta VRM Srl non sono presenti emissioni in atmosfera di tipo convogliato, bensì dall'esercizio dell'attività di trattamento dei rifiuti e dalla movimentazione degli stessi possono essere potenzialmente prodotte emissioni in atmosfera di tipo pulverulento.

Infatti anche nella fase di progetto, la ditta proponente seguirà le indicazioni stabilite dalla Città Metropolitana di Venezia con Determina n. 2922/2021 prot. n. 64713 del 29.11.2021 come nel seguito descritte:

- 1) durante le fasi di lavorazione, per contenere la dispersione delle polveri dovrà essere garantita la bagnatura dei cumuli scoperti mediante idonei sistemi di nebulizzazione e dovrà essere presente presso l'impianto un sistema di lavaggio delle ruote dei mezzi operativi;
- 2) eventuali cumuli di rifiuti (diversi dalle ceneri di pirite) devono essere tenuti coperti da teli in modo da impedire la dispersione delle polveri;
- 3) dovrà essere nebulizzato con acqua il suolo di transito dei mezzi di trasporto, in entrata e uscita;
- 4) i mezzi in uscita dal sito devono essere sottoposti a lavaggio delle ruote per evitare il trascinamento delle polveri.

## 4.0 IMPATTI EMISSIONI IN ATMOSFERA

### 4.1 METODICA DI ANALISI

Come emerge dalla relazione tecnica di progetto, le fasi di gestione proposte portano alla potenziale produzione di emissioni diffuse di tipo polveroso. Non vengono generate emissioni di tipo convogliato.

Le emissioni di polveri diffuse sono generate dalle seguenti operazioni:

- movimentazioni interne e scarico in cumulo dei materiali (realizzate utilizzando mezzi gommati/cingolati muniti di benna);
- trattamento (dezzollatura, miscelazione);
- raffinazione degli EoW (vagliatura, bricchettatura);
- ricarica degli EoW prodotti e transito dei mezzi in uscita.

Trattasi pertanto di attività operative riconducibili ad interventi del tutto analoghi alle operazioni di cantiere. Per il calcolo delle emissioni generate dalle attività di recupero rifiuti si farà riferimento a quanto indicato nei seguenti documenti:

- A.R.P.A.T. – Allegato 1 alla DGP 213/09: *“Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti”*;
- A.R.P.A.T. – Allegato 2 alla DGP 213/09: *“Emissioni di polveri diffuse: un approccio modellistico per la valutazione dei valori di emissione di PM<sub>10</sub> compatibili con i limiti di qualità dell’aria”*;
- United States Environmental Protection Agency (US EPA): *Emissions Factors & AP 42, Fifth Edition - Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Volume 1: Stationary Point and Area Sources* – ([www.epa.gov](http://www.epa.gov)): per ogni fase di attività viene attribuito un fattore emissivo espresso generalmente in termini di rateo emissivo orario (g/h);

- FIRE “The Factor Information Retrieval data system, FIRE” database contenente i fattori di emissione stimati e raccomandati dall’US-EPA;
- European Commission: *Integrated Pollution Prevention and Control - Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage* - July 2006

#### **4.2 DEFINIZIONE DEI LIVELLI EMISSIVI**

Le attività considerate per i conteggi dei fattori emissivi sono elencate al paragrafo 4.1 e descritte dal punto di vista operativo nella Relazione Tecnica di Progetto.

Riassumendo, nel computo delle emissioni diffuse di natura pulverulenta, verranno considerati:

- Il processo di “sbancamento” dei materiali dai cumuli esistenti;
- La lavorazione del materiale (vagliatura per la rimozione delle zolle e miscelazione con altri materiali);
- L’accumulo degli aggregati EoW generati dai processi di recupero (movimentazione dei cumuli) e l’eventuale raffinazione con vaglio/brichettatrice;
- Il carico sui mezzi di trasporto degli aggregati EoW prodotti ed il loro trasporto in uscita all’impianto;
- L’erosione dei cumuli da parte del vento.

Per i calcoli che seguono si è ipotizzato che:

- a) la Ditta lavori rifiuti per 450 ton/giorno con una potenzialità oraria pari a circa 56,25 ton/h (considerando 8 ore lavorative);
- b) Le fasi operative di processamento dei rifiuti (sbancamento, dezollatura, miscelazione e caratterizzazione) non sono contemporanee alle successive



operazioni di carico, eventuale vagliatura ed allontanamento degli aggregati EoW prodotti e destinati al riutilizzo. Questa condizione pone il proprio fondamento sulle seguenti condizioni:

- Il materiale che ha cessato la qualifica di rifiuto può essere allontanato dall'impianto solamente dopo essere stato caratterizzato analiticamente, infatti la ditta proponente lavora a batch, pertanto le fasi di trattamento dei rifiuti e l'allontanamento dell'EoW non possono essere svolte contemporaneamente;
  - Le baie ove vengono svolte le operazioni di stoccaggio e trattamento dei rifiuti costituiti da ceneri di pirite sono solamente 3, pertanto la ditta lavora a batch e finché un lotto di EoW non viene allontanato completamente dalle baie, le stesse non vengono riempite con altro materiale.
- c) I materiali provenienti dall'esterno (additivi, ecc.) presentano stato non pulverulento e pertanto non sono fonte di emissione pulverulenta durante le operazioni di movimentazione. In aggiunta i trasporti dei materiali provenienti dall'esterno, considerate le ridotte quantità stimate, sono influenti dal punto di vista emissivo;

Per l'esecuzione dei calcoli vengono ritenute valide le considerazioni espone nell'Appendice C dell'Allegato 2 alla DGP 213/09 (ARPAT): *“Emissioni di polveri diffuse: un approccio modellistico per la valutazione dei valori di emissione di PM<sub>10</sub> compatibili con i limiti di qualità dell'aria”*, anche in relazione all'estensione areale delle sorgenti.

In tabella 1 sono elencate tutte le attività considerate, il riferimento al fattore di emissione indicato dall'EPA (codice SCC) o al capitolo dell'AP-42, i fattori di emissione (se già calcolati dall'EPA) con e senza misure di mitigazione, i sistemi di abbattimento delle polveri con le relative efficienze di rimozione.

Attività	Codice SCC o Capitolo AP-42	Fattore di emissione senza abbattimento (kg/Mg)	Abbattimento o mitigazione	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)	Efficienza di rimozione %
Sbancamento ceneri	SCC 3-05-027-60	3,9 E -4			
Dezollatura e vagliatura	SCC 3-05-020-02, 03, 04, 15	4,3 E -3	Bagnatura	3,7 E-4	91
Carico rifiuti sui mezzi o sul vaglio	AP-42 par. 11.9 SCC 3-05-025-06	0,885 E -3 1,2 E -3	Bagnatura		
Transito interno dei rifiuti	AP-42 par. 13.2.2		Bagnatura		50÷90
Scarico rifiuti su area di lav.ne	SCC 3-05-010-42	5 E -4	-		
Lavorazione (miscelazione)	SCC 3-05-020-02, 03, 04, 15	4,3 E -3	Bagnatura	3,7 E-4	91
Carico EoW sui mezzi	AP-42 par. 11.9	1,77 E -3	Bagnatura		
Transito interno degli EoW	AP-42 par. 13.2.2		Bagnatura		50÷90
Mov.ne dei cumuli	AP-42 par. 13.2.4		Bagnatura		
Cumuli: erosione vento	AP-42 par. 13.2.5		Bagnatura		

**Tabella n. 1 Attività e fattori di emissione (valori tratti da US-EPA)**

▪ **Sbancamento delle ceneri di pirite**

Per la fase di sbancamento o estrazione non è presente uno specifico fattore di emissione; considerando che il materiale estratto è umido per i sistemi di bagnatura presenti, si considera cautelativamente il fattore di emissione associato al codice SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer, and Storage in “Industrial Sand and Gravel”, pari a  $1.30 \times 10^{-3}$  lb/tons di PTS equivalente a  $3.9 \times 10^{-4}$  kg/Mg di  $PM_{10}$  avendo considerato il 60% del particolato come  $PM_{10}$ . Trattando 56,25 Mg/h si ha una emissione oraria pari a:

$$3,9 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg} \times 56,25 \text{ Mg/h} = 219,375 \times 10^{-4} \text{ kg/h} \cong \mathbf{22 \text{ g/h}}$$

▪ **Vagliatura per eliminare le zolle (dezollatura)**

Per il calcolo delle emissioni causate dalle operazioni di “dezollatura” (vagliatura su grigioni) si utilizza il codice SCC 3-05-020-01 02 (ricavabile anche da AP-42 Par. 11.9:

*Mineral Products Industry - Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*); in questo caso il fattore è pari a  $3,7 \times 10^{-4}$  kg/Mg. Con 56,25 Mg/h di materiale orario lavorato si ha:  
 $3,7 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg} \times 56,25 \text{ Mg/h} = 208,125 \times 10^{-4} \text{ kg/h} \cong \mathbf{21 \text{ g/h}}$

▪ **Carico dei rifiuti e carico degli aggregati EoW sui mezzi di trasporto**

Si considera che le ceneri, dopo la dezollatura, vengano avviate all'area di lavorazione tramite mezzi gommati. Le operazioni di carico dei rifiuti sui mezzi di trasporto vengono effettuate su materiali che sono stati inumiditi dai sistemi di abbattimento polveri. La fase di caricamento del materiale estratto corrisponde al SCC 3-05-025-06 *Bulk Loading "Construction Sand and Gravel"* per cui FIRE indica un fattore di emissione pari a  $2,40 \times 10^{-3}$  lb/tons, ovvero  $1,20 \times 10^{-3}$  kg/Mg di materiale caricato. Con una potenzialità prevista di 56,25 Mg/h si ha un'emissione pari a:

$$1,20 \times 10^{-3} \text{ kg/Mg} \times 56,25 \text{ Mg/h} = 67,5 \times 10^{-3} \text{ kg/h} \cong \mathbf{68 \text{ g/h}}$$

Per il caricamento degli aggregati EoW che devono essere allontanati dall'impianto si considererà un quantitativo pari a 64 Mg/h (pari a due mezzi in uscita) e pertanto la stima dell'emissione sarà:

$$1,20 \times 10^{-3} \text{ kg/Mg} \times 62 \text{ Mg/h} = 74,4 \times 10^{-3} \text{ kg/h} \cong \mathbf{75 \text{ g/h}}$$

Considerando un fattore di emissione pari a  $1,77 \times 10^{-3}$  kg/mc, pari a circa  $0,885 \times 10^{-3}$  kg/Mg (AP-42 Par. 11.9: *Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining*), non viene modificato l'ordine di grandezza delle emissioni.

Un rateo emissivo analogo si può considerare nel caso gli EoW debbano essere sottoposti a vagliatura e quindi debbano essere caricati sulla tramoggia del vaglio.

▪ **Transito camion per il trasporto delle ceneri dalle baie all'area di lavorazione**

Al fine del conteggio delle emissioni di particolato dovute al transito interno dei mezzi – dalle baie di stoccaggio delle ceneri di pirite all'area di lavorazione, le linee guida sopra

riportate suggeriscono di utilizzare il modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 dell'AP-42 "Unpaved roads":

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

dove:

$i$ : particolato

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

$W$ : peso medio dei veicoli (Mg)

$k_i$ ,  $a_i$  e  $b_i$ : coefficienti adimensionali ricavabili dalla Tabella 4

Le linee guida ARPAT specificano che *"l'espressione è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1.8% ed il 25.2%. Poiché la stima di questo parametro non è semplice e richiede procedure tecniche e analitiche precise, in mancanza di informazioni specifiche si suggerisce di considerare un valore all'interno dell'intervallo 12-22%"*.

	$k_i$	$a_i$	$b_i$
PTS	1,38	0,7	0,45
<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>0,423</b>	<b>0,9</b>	<b>0,45</b>
PM <sub>2,5</sub>	0,0423	0,9	0,45

**Tabella 2: Valori dei coefficienti k, a, b al variare del tipo di particolato**

Considerando ora:

- Un peso medio dell'automezzo di 27,5 Mg (camion a 4 assi con 15 tonnellate di peso a vuoto e 40 a pieno carico, 25 Mg di portata);
- Un contenuto in limo delle aree di transito pari al 15% (valore assunto tra l'intervallo 12% e 22%, anche in considerazione della qualità delle aree di transito utilizzate – realizzate con materiale stabilizzato e costipato);
- Di utilizzare i parametri di tabella 4 relativi al PM<sub>10</sub>

avremo:

$$EF_i (\text{kg/km}) = 0,423 \times (15/12)^{0,9} \times (27,5/3)^{0,45} = 1,40 \text{ kg/km}$$

Ora, poiché per spostare 56,25 Mg/h con un mezzo avente portata pari a 25 Mg servono 2,25 viaggi/h, considerando una distanza media da percorrere tra le baie e l'area di recupero pari a di 120 metri, si ottiene un percorso totale di  $120 \text{ m} \times 2 \times 2,25 = 540 \text{ metri}$

Pertanto, utilizzando la formula:

$$E_i (\text{kg/h}) = EF_i (\text{kg/km}) \times \text{km/h}$$

si avrà un'emissione oraria pari a:

$$E_i (\text{kg/h}) = 1,40 \text{ kg/km} \times 0,54 \text{ km/h} = 0,756 \text{ kg/h} = 756 \text{ g/h}$$

Data l'entità del rateo di emissione, si può considerare di adottare quali sistemi di abbattimento:

- la riduzione della velocità dei mezzi all'interno dell'impianto a massimo 5 km/h;
- la bagnatura della superficie sterrata mediante nebulizzazione d'acqua (wet suppression).

Le citate Linee guida redatte dall'A.R.P.A.T. (tabelle 9 e 10 paragrafo 1.5.1) stabiliscono che, per raggiungere un'efficienza di abbattimento pari al 90%,

- per un traffico medio orario inferiore a 5 mezzi basta con una quantità di acqua nebulizzata pari a 1 litro/mq e 9 ore di intervallo tra due applicazioni,
- per un traffico medio orario compreso tra 5 e 10 mezzi è necessaria una quantità di acqua nebulizzata pari a 1 litro/mq e 4 ore di intervallo tra due applicazioni.

L'abbattimento è reso possibile dal fatto che la Ditta disporrà di irrigatori per la bagnatura delle aree di transito e la frequenza di bagnatura è di circa ogni 3 ore in fase di operatività dell'impianto.

Il calcolo del rateo di emissione si riduce così a:

$$E_i \text{ (kg/h)} = 756 \text{ g/h} \times 0,10 \cong \mathbf{76 \text{ g/h}}$$

▪ **Scarico delle ceneri di pirite presso l'area di lavorazione**

Si può ipotizzare che l'attività di scarico delle ceneri di pirite presso l'area di miscelazione con gli altri aggregati generi emissioni paragonabili a quelle di scarico di materiali costituenti lo scotico superficiale di una cava (materiale asciutto).

Il fattore di emissione presente in FIRE per questa attività (*Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden*) è di  $5 \times 10^{-4}$  kg/Mg.

Considerando ora un quantitativo di ceneri in arrivo all'area di lavorazione pari alla potenzialità oraria dell'impianto, si avranno 56,25 tonnellate orarie di conferimento (56,25 Mg/h), da cui un'emissione pari a:

$$5 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg} \times 56,25 \text{ Mg/h} = 281,25 \times 10^{-4} \text{ kg/h} \cong \mathbf{28 \text{ g/h.}}$$

▪ **Vagliatura di raffinazione dell'EoW**

Per il calcolo delle emissioni causate dalle operazioni di vagliatura necessaria alla raffinazione degli EoW si è ritenuto di utilizzare il codice SCC 3-05-020-01 02 (ricavabile anche da AP-42 Par. 11.9: *Mineral Products Industry - Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*); in questo caso il fattore è pari a  $3,7 \times 10^{-4}$  kg/Mg. Con 64 Mg/h di materiale orario lavorato si ha:

$$3,7 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg} \times 64 \text{ Mg/h} = 236,8 \times 10^{-4} \text{ kg/h} \cong \mathbf{24 \text{ g/h}}$$

▪ **Transito camion per l'allontanamento degli EoW dall'impianto**

Al fine di computare le emissioni di particolato dovute al transito dei mezzi in uscita – dalle aree di stoccaggio degli aggregati EoW ottenuti all'uscita, verrà utilizzato il medesimo

modello emissivo, proposto nel paragrafo 13.2.2 dell'AP-42 "Unpaved roads" (precedentemente utilizzato per il conteggio delle emissioni generate dai trasporti interni all'impianto):

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

dove:

$i$ : particolare

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

$W$ : peso medio dei veicoli (Mg)

$k_i$ ,  $a_i$  e  $b_i$ : coefficienti adimensionali pari rispettivamente a 0,423, 0,9 e 0,45

Considerando ora:

- Un peso medio dell'automezzo di 31 Mg (15 tonnellate vuoto e 47 a pieno carico, 32 tonnellate di carico);
- Un contenuto in limo delle aree di transito pari al 15% (valore assunto tra l'intervallo 12% e 22%, anche in considerazione della qualità delle aree di transito utilizzate – realizzate con materiale stabilizzato e costipato);

avremo:

$$EF_i (kg/km) = 0,423 \times (15/12)^{0,9} \times (31/3)^{0,45} = 1,48 \text{ kg/km}$$

Valutando ora una lunghezza della strada da percorrere complessivamente di 800 metri in un'ora (2 mezzi in un'ora che entrano a caricare EoW - distanza media tra entrata e aree di carico 200 metri circa) ed utilizzando la formula:

$$E_i (kg/h) = EF_i (kg/km) \times km/h$$

si avrà un'emissione oraria pari a:

$$E_i (kg/h) = 1,48 \text{ kg/km} \times 0,8 \text{ km/h} = 1,18 \text{ kg/h} = 1.180 \text{ g/h}$$

Considerando di adottare i medesimi sistemi di abbattimento (bagnatura), tali da raggiungere un'efficienza di abbattimento pari al 90%, il calcolo del rateo di emissione si riduce a:

$$E_i (\text{kg/h}) = 1.180 \text{ g/h} \times 0,10 = \mathbf{118 \text{ g/h}}$$

#### ▪ Movimentazione dei cumuli

Vediamo ora la stima delle emissioni dato dalla formazione e stoccaggio dei materiali in cumuli. Il modello proposto dall'EPA AP-42 – paragrafo 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles” prevede la seguente espressione:

$$EF_i (\text{kg/Mg}) = k_i (0,0016) \times (u / 2,2)^{1,3} / (M / 2)^{1,4} \quad (1)$$

dove:

$i$  = particolato

$EF_i$  = fattore di emissione

$k_i$  = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato

$u$  = velocità del vento (m/s)

$M$  = contenuto in percentuale di umidità (%).

L'espressione è valida entro il dominio di valori per i quali è stata determinata, ovvero per un contenuto di umidità di 0,2-4,8% e per velocità del vento nell'intervallo 0,6-6,7 m/s; si ritengono tali intervalli compatibili con la realtà in esame.

L'ARPA Toscana indica inoltre che, in assenza di dati anemometrici specifici del sito di interesse, ai fini della stima delle emissioni, possa essere utilizzata l'espressione così semplificata (cfr. A.R.P.A.T. – Allegato 2 alla DGP 213/09: “Emissioni di polveri diffuse: un approccio modellistico per la valutazione dei valori di emissione di  $PM_{10}$  compatibili con i limiti di qualità dell'aria”):

$$E_{i,\text{diurno}} = k_i \times (0,0058) \times 1 / M^{1,4} \quad (2)$$

dove  $k_i$  per il  $PM_{10}$  è pari a 0,35



Considerando un tasso di umidità del 3% si ricava:

$$E_{i,\text{diurno}} = k_i \times 0,0058 \times 1/M^{1,4} = 0,35 \times 0,0058 \times 1/3^{1,4} = 4,36 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg}$$

E' importante evidenziare che inserendo nell'espressione generale (1) i valori medi della velocità del vento dell'area di riferimento si ottengono coefficienti emissivi confrontabili con l'espressione (2).

Ora, nella fase di gestione dei rifiuti, gli spostamenti sono relativi a:

- stoccaggio rifiuti post dezollatura (56,25 Mg/h);
- accatastamento rifiuti in area di lavorazione (56,25 Mg/h)

si ha pertanto:

$$(56,25 \times 2) \text{ Mg/h} \times 4,36 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg} = 4,90 \times 10^{-2} \text{ kg/h} \cong \mathbf{49 \text{ g/h}}$$

Nella fase di gestione degli EoW invece, si ha formazione dei cumuli solamente nella fase di post raffinazione. Dunque si avrà:

$$64 \text{ Mg/h} \times 4,36 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg} = 2,79 \times 10^{-2} \text{ kg/h} \cong \mathbf{28 \text{ g/h}}$$

#### ▪ Erosione del vento dai cumuli

Un ultimo contributo alle emissioni diffuse è dato dall'erosione del vento sui cumuli soggetti a movimentazione. I cumuli non soggetti a movimentazione vengono considerati dall'EPA non soggetti al vento. La trattazione è esposta al paragrafo 13.2.5 di AP-42: "Industrial Wind Erosion". La formula per il calcolo del fattore emissivo è:

$$E_i(\text{kg/h}) = EF_i \times a \times \text{movh}, \text{ dove}$$

i: particolato;

$EF_i$  ( $\text{kg/m}^2$ ): fattore di emissione areale dell'i-esimo tipo di particolato;

a: superficie dell'area movimentata in  $\text{m}^2$ ;

movh: numero di movimentazioni/ora

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli alti da quelli bassi (rapporto altezza/diametro H/D maggiore o minore di 2).

Nel caso dell'impianto oggetto della presente relazione, considerando le quantità di materiale movimentato in un'ora, si può pensare che questo sia costituito da due cumuli di circa 60 tonnellate l'uno (rifiuto derivante dalla dezollatura + rifiuto in arrivo sulla piazzola di lavorazione), pari a circa 30 metri cubi, (peso specifico di  $2 \text{ Mg/m}^3$ ). Supponendo un'altezza massima di poco più di 3 metri ed una forma conica si ottiene per ognuno di essi un diametro di circa 6 metri ed una superficie laterale di circa  $40 \text{ m}^2$ .

Il cumulo è considerato alto ( $H/D > 0,2$ ), con un valore  $EF_i$  che, per il  $PM_{10}$  è pari a  $7,9 \times 10^{-6} \text{ kg/m}^2$ , cioè  $7,9 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2$ .

Supponendo ora che per spostare i cumuli servano 15 movimentazioni che interessano l'intera superficie si ottiene la seguente espressione:

$$E_i(\text{g/h}) = EF_i \times a \times \text{movh} = 7,9 \times 10^{-3} \times 40 \times 2 \times 15 \approx \mathbf{10 \text{ g/h}}$$

Pur avendo una movimentazione in meno, consideriamo per semplicità un valore analogo anche per le emissioni dovute ai cumuli di EoW.

Le tabelle seguenti riassumono i contributi delle fonti emissive.

Attività	Codice SCC o Capitolo AP-42	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)	Quantità (Mg/h)	Emissione media oraria (Mg/h)
<b><i>A - Attività di gestione dei rifiuti</i></b>				
Sbancamento ceneri	SCC 3-05-027-60		56,25	22
Vagliatura (dezollatura)	SCC 3-05-020-02, 03, 04, 15	3,7 E-4	56,25	21
Carico rifiuti sui mezzi	AP-42 par. 11.9		56,25	68
Transito interno dei rifiuti	AP-42 par. 13.2.2		56,25	76
Scarico rifiuti su area di lav.ne	SCC 3-05-010-42		56,25	28
Lavorazione (miscelazione)	SCC 3-05-020-02, 03, 04, 15	3,7 E-4	56,25	21
Mov.ne dei cumuli	AP-42 par. 13.2.4			49
Cumuli: erosione vento	AP-42 par. 13.2.5			10

<b><i>Totali emissioni attività di gestione rifiuti (Mg/h)</i></b>	<b>295</b>
--	------------

**Tabella 3: dettaglio delle emissioni calcolate per l'attività di recupero rifiuti – potenzialità pari a 450 Mg/d**

<b>Attività</b>	<b>Codice SCC o Capitolo AP-42</b>	<b>Fattore di emissione con abbattimento o (kg/Mg)</b>	<b>Quantità (Mg/h)</b>	<b>Emissione media oraria (Mg/h)</b>
<b><i>B - Attività di gestione ed allontanamento EoW</i></b>				
Vagliatura EoW	SCC 3-05-020-02, 03, 04, 15	3,7 E-4	64	24
Carico EoW sui mezzi	AP-42 par. 11.9		64	75
Transito interno degli EoW	AP-42 par. 13.2.2		64	118
Mov.ne dei cumuli	AP-42 par. 13.2.4			28
Cumuli: erosione vento	AP-42 par. 13.2.5			10
<b><i>Totali emissioni attività di gestione EoW (Mg/h)</i></b>				<b>255</b>

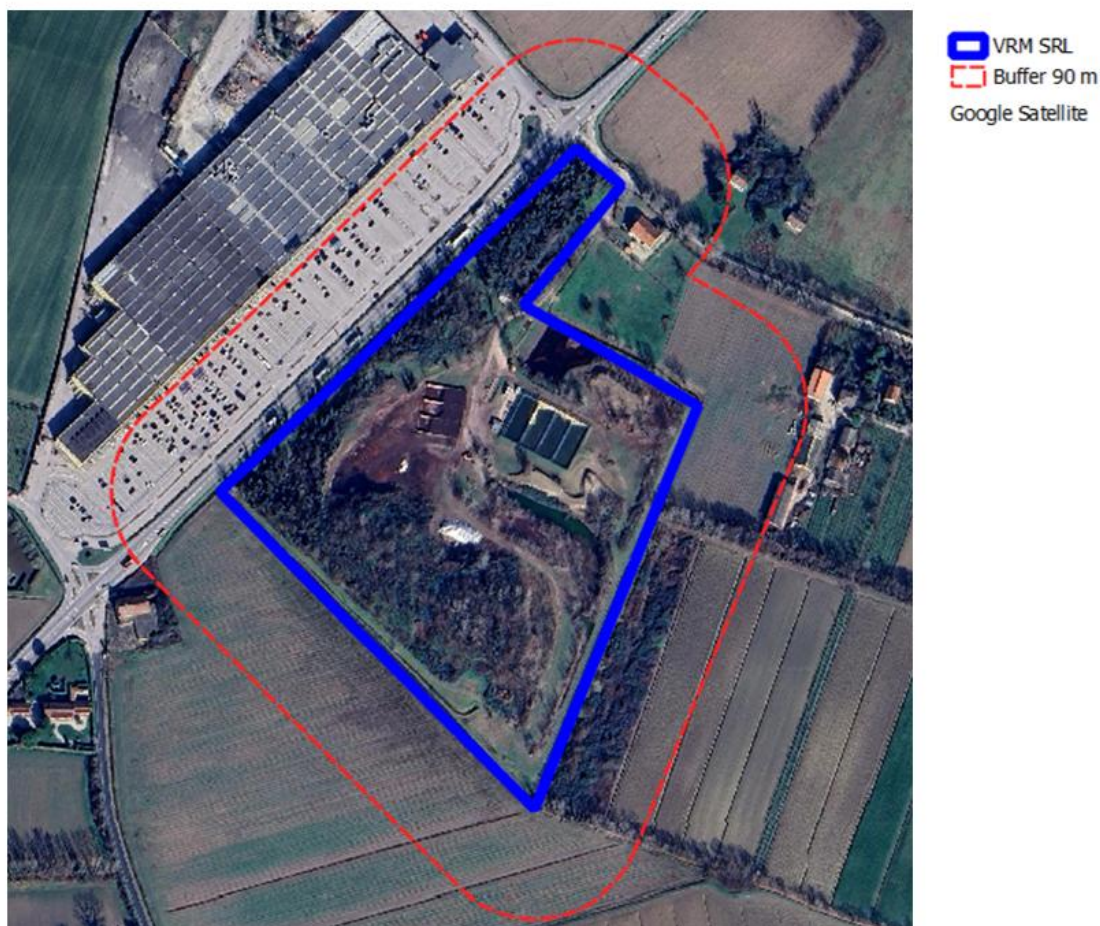
**Tabella 4: dettaglio delle emissioni calcolate per l'attività di allontanamento degli EoW prodotti (62 Mg/h)**

Come accennato in precedenza, i calcoli sono stati eseguiti ipotizzando che:

- le attività di lavorazione dei rifiuti (sbancamento, dezollatura e miscelazione) non siano effettuati in contemporanea con le attività di gestione degli EoW (vagliatura, caricamento ed allontanamento);
- le operazioni di caricamento degli aggregati EoW siano effettuate alternativamente sui mezzi di trasporto o sul vaglio.

#### ▪ Valutazione interazione emissioni-recettori

Dall'analisi dell'area circostante l'impianto di trattamento rifiuti oggetto della presente relazione si evince che entro il raggio di circa 90 metri dall'impianto non si localizzano recettori sensibili quali civili abitazioni, scuole, ospedali, ecc.



**Immagine n. 2**

Le linee guida di A.R.P.A.T., oltre a proporre i metodi di calcolo delle emissioni generate dalle lavorazioni di progetto indicano che, mediante l'impiego di modelli di dispersione, è possibile valutare gli effetti di tali emissioni in termini di concentrazioni al suolo; questi ultimi possono essere successivamente confrontati con i limiti di qualità dell'aria. In particolare *“La proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di*

condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni specifiche (e globali) corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria". Ed inoltre "sia i dati rilevati direttamente dalle reti di rilevamento della qualità dell'aria, sia le simulazioni modellistiche, indicano che il rispetto del limite per le medie giornaliere comporta anche quello della media annua".

Ricordando che i limiti di legge per il PM<sub>10</sub> sono relativi alle concentrazioni medie annue ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ed alle medie giornaliere ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) il cui valore può però essere superato per 35 volte in un anno, sono stati individuati alcuni valori di soglia  $E_T(d, ng)$  delle emissioni al variare della distanza  $d$  tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua  $ng$  (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione (Tabella 5).

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

**Tabella 5: soglie di emissione di PM<sub>10</sub> al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (valori espressi in g/h)**

Le linee guida di ARPAT indicano altresì che se si utilizzano in emissione i valori  $E_T(d, ng)$  riportati in Tabella 6 all'interno di una simulazione con i dati meteorologici disponibili, si può ottenere il raggiungimento del valore limite relativo al 36° valore più elevato delle concentrazioni medie giornaliere, pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Al fine di definire delle soglie di emissione per i quali ci sia la ragionevole certezza di non raggiungere le soglie limite, viene impiegato un fattore di cautela pari a 2: in pratica quando un'emissione risulta essere inferiore alla metà delle soglie presentate in Tabella 6, tale emissione può essere considerata a priori compatibile con i limiti di legge per la qualità dell'aria. Quando l'emissione è

compresa tra la metà del valore soglia e la soglia, la possibilità del superamento dei limiti è soprattutto legata alle differenze tra le condizioni reali e quelle adottate per le simulazioni, pertanto, in tali situazioni appare preferibile una valutazione diretta dell'impatto o una valutazione modellistica specifica che dimostri con strumenti e dati adeguati la compatibilità dell'emissione.

Tornando ora allo studio del progetto di cui alla presente relazione, dall'analisi dell'area circostante l'impianto di trattamento rifiuti oggetto della presente relazione si evince che entro il raggio di circa 90 metri dall'impianto non si localizzano recettori sensibili quali civili abitazioni, scuole, ospedali, ecc.

Considerato un'emissione totale per le due attività – gestione rifiuti e gestione EoW -pari a 295 Mg/h e 255 Mg/h rispettivamente, un numero massimo di giorni di attività inferiori a 100 (sufficienti per lavorare ed allontanare circa 23.000 Mg di ceneri) e quanto riportato nella Tabella 7 – elaborata da A.R.P.A.T. sulla scorta di quanto precedentemente enunciato – Allegato 1 alla DGP 213/09: *“Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti”*, si evince che entrambe sono ampiamente compatibili con i limiti di legge per la qualità dell'aria. L'ARPAT stabilisce infatti il valore di 364 g/h, al di sotto del quale non sono necessari ulteriori approfondimenti.



Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

**Tabella 6: Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno**

Venezia, li 10 febbraio 2026

Il Proponente  
Firma digitale

Il Capogruppo tecnico

