

**IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO  
TORRE ALFINA**

**Studio di Impatto Ambientale**

Allegato C: Valutazione delle Emissioni Polverulente  
durante la Fase di Cantiere

*Preparato per:*  
**ITW&LKW Geotermia Italia S.p.A.**

Febbraio 2015

*Codice Progetto:*  
P13\_ITW\_049

Revisione: 0

**STEAM**  
**Sistemi Energetici Ambientali**  
Lungarno Mediceo, 40  
I – 56127 Pisa  
Telefono +39 050 9711664  
Fax +39 050 3136505  
Email : info@steam-group.net



STEAM

ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.

**IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO  
TORRE ALFINA**

**Studio di Impatto Ambientale**

Allegato C: Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere



---

Ing. Riccardo Corsi  
*Project Director*

Progetto	Rev	Preparato da	Rivisto da	Approvato da	Data
P13_ITW_049	0	SBA	APN	OMR, RC	02/02/2015

## **INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ GENERATRICI DI EMISSIONI POLVERULENTE</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>SCOTICO E SBANCAMENTO DEL MATERIALE SUPERFICIALE</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI</b>	<b>5</b>
<b>3.3</b>	<b>TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>STIMA DELLE EMISSIONI</b>	<b>9</b>
<b>4.1</b>	<b>MACROATTIVITÀ N.1. ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE DI PRODUZIONE AP1 E DELLA POSTAZIONE DI REINIEZIONE AP4</b>	<b>10</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Postazione di Produzione AP1</b>	<b>12</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Postazione di Reiniezione AP4</b>	<b>16</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Determinazione dell'Emissione Totale della Macro Attività n. 1</b>	<b>20</b>
<b>4.2</b>	<b>MACROATTIVITÀ N. 2. ALLESTIMENTO DELLE POSTAZIONI DI PRODUZIONE AP2 E AP3</b>	<b>21</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Postazione di Produzione AP2</b>	<b>23</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Postazione di Produzione AP3</b>	<b>28</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Determinazione dell'Emissione Totale della Macro Attività n. 2</b>	<b>32</b>
<b>4.3</b>	<b>MACROATTIVITÀ N. 3. OPERE DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ORC</b>	<b>32</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Scotico del Materiale Superficiale e Scavo Fondazioni/Basamenti</b>	<b>34</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Scarico Camion per Messa a Parco e Movimentazione per Rinterri</b>	<b>35</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Transito di Mezzi su Strade Non Asfaltate</b>	<b>35</b>
<b>4.3.4</b>	<b>Erosione del Vento dai Cumuli di Materiale Stoccato</b>	<b>37</b>
<b>4.3.5</b>	<b>Scarico Camion e Movimentazione di Materiale Inerte per Riporti</b>	<b>38</b>
<b>4.3.6</b>	<b>Determinazione dell'Emissione Totale della Macro Attività n. 3</b>	<b>38</b>
<b>5</b>	<b>CONFRONTO CON LE SOGLIE ASSOLUTE DI EMISSIONE DI PM10</b>	<b>40</b>
<b>5.1</b>	<b>MACROATTIVITÀ N.1. ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE DI PRODUZIONE AP1 E DELLA POSTAZIONE DI REINIEZIONE AP4</b>	<b>40</b>
<b>5.2</b>	<b>MACROATTIVITÀ N.2. ALLESTIMENTO DELLE POSTAZIONI DI PRODUZIONE AP2 E AP3</b>	<b>42</b>
<b>5.3</b>	<b>MACROATTIVITÀ N.3. OPERE DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ORC</b>	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>46</b>

## 1

**INTRODUZIONE**

La presente relazione si propone di stimare e valutare le emissioni polverulente indotte dalle attività necessarie per l'allestimento delle piazzole destinate alla realizzazione dei pozzi produttivi e reiniettivi e per la costruzione dell'impianto ORC che saranno realizzati a Torre Alfina (VT).

Si specifica che le attività di perforazione dei pozzi, effettuate ad umido, non generano emissioni polverulente e non sono state dunque prese in considerazione nella presente analisi.

Per la stima delle emissioni polverulente è stata utilizzata la metodologia riportata nelle *"Linee Guida ARPAT per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"* disponibili nel sito web di ARPAT all'indirizzo <http://www.arpat.toscana.it/> per la quale saranno dettagliate le scelte effettuate ed argomentati i calcoli eseguiti.

Tali linee guida, adottate con Deliberazione della Giunta provinciale di Firenze n. 213 del 3.11.2009, sono state redatte su proposta della Provincia stessa che si è avvalsa dell'apporto tecnico-scientifico di ARPAT. Esse propongono metodi di stima delle emissioni di polveri principalmente basati su dati e modelli dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: AP-42 *"Compilation of Air Pollutant Emission Factors"*). Tramite una complessa elaborazione numerica effettuata con metodi statistici e tecniche di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, dette Linee Guida propongono specifiche soglie emissive, in relazione ai parametri indicati dall'Allegato V alla Parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., in maniera tale da poter valutare l'impatto sulla qualità dell'aria di determinate attività, modulare opportunamente eventuali misure di mitigazione (bagnatura, inscatolamento, ecc.), disporre l'eventuale monitoraggio nelle aree contermini alle lavorazioni.

In particolare le Linee Guida analizzano le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento di materiali polverulenti e per ciascuna sorgente vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale ed adattato dove possibile alla realtà locale. I valori ottenuti tramite l'applicazione della metodologia proposta devono essere confrontati con delle soglie di emissione al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali polverulenti può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente.



PROGETTO

P13\_ITW\_049

TITOLO

ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.:  
Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente  
durante la Fase di Cantiere

REV.

0

Pagina

1

## **DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ GENERATRICI DI EMISSIONI POLVERULENTE**

Nel presente Capitolo si riporta una descrizione sintetica delle attività necessarie per l'allestimento delle piazzole destinate alla realizzazione dei pozzi e per la realizzazione dell'impianto ORC di Torre Alfina (VT) che determineranno la produzione di emissioni polverulente.

Le aree di cantiere corrispondenti ai "siti di intervento" sono rappresentate in Figura 2a e corrispondono, per le postazioni di produzione e reiniezione e per l'impianto ORC, alle stesse aree che risultano recintate nella configurazione di esercizio dell'Impianto Pilota e che presentano le seguenti estensioni:

- Polo produttivo AP1: 8.503 m<sup>2</sup>;
- Polo produttivo AP2: 7.939 m<sup>2</sup>;
- Polo produttivo AP3: 8.190 m<sup>2</sup>;
- Polo di reiniezione AP4: 9.206 m<sup>2</sup>;
- Impianto ORC: 7.150 m<sup>2</sup>.

Si specifica che nella sopracitata figura, così come in quelle richiamate nel seguito del documento, non è rappresentata l'area di cantiere per la posa in opera delle tubazioni per il trasporto del fluido geotermico. Infatti, dati la tipologia di attività previste (paragonabili, dal punto di vista delle emissioni polverulente, a quelle derivanti dalle lavorazioni agricole e dalle attività per la realizzazione dei sottoservizi come acquedotti, tubazioni gas metano, etc.) ed i modesti quantitativi di terre movimentate per giorno lavorativo, tale attività non è stata considerata tra quelle generatrici di emissioni polverulente in quanto ritenuta trascurabile rispetto alle altre. Si specifica altresì che tale cantiere non si sovrapporrà temporalmente ad altre attività necessarie per la realizzazione del progetto che determinano la produzione di emissioni polverulente.

Durante le attività necessarie per l'allestimento delle piazzole destinate alla realizzazione dei pozzi produttivi e reiniettivi in progetto, così come durante quelle necessarie alla realizzazione dell'impianto ORC, le operazioni che potenzialmente possono dar luogo a emissioni di polveri sono:

- operazioni di scotico del terreno superficiale;
- operazioni di scavo del terreno a diverse profondità;
- operazioni di consolidamento delle aree occupate dalle postazioni/impianto ORC mediante l'utilizzo di materiale inerte di riporto;
- movimentazione del terreno sbancato per operazioni di riempimento e modellazione;
- movimentazione di materiale inerte per consolidamento aree;



- trascinarsi delle particelle di polvere, dovuto all'azione del vento sui cumuli di materiale incoerente (cumuli di terreno);
- transito dei mezzi sulle strade di accesso alle postazioni dei pozzi ed all'area dell'impianto ORC per il trasporto del materiale inerte e della quota parte del materiale scavato in eccesso destinato allo smaltimento in apposito centro specializzato.

Le attività sopra elencate saranno svolte in ciascuna area individuata nella Figura 2a.

Nella Figura 3.4.12.5a del SIA, cui si rimanda per dettagli, è riportato il programma di lavoro dettagliato in cui è mostrato il tempo previsto per le attività di allestimento delle piazzole e di realizzazione dell'impianto ORC.

Di seguito si specificano le durate considerate nel seguito per la stima delle emissioni polverulente per le varie attività:

- allestimento piazzole produzione AP1, AP2 e AP3 e di reiniezione AP4: 30 giorni lavorativi;
- impianto ORC: 60 giorni lavorativi.

Va evidenziato che le durate sopracitate sono cautelative in quanto le attività generatrici di emissioni polverulente non si presenteranno durante l'intero arco temporale, ma saranno comprese in sottoperiodi di durata inferiore.

PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
 STEAM	ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.: Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere	0	3

## 3

**METODOLOGIA**

L'analisi delle emissioni diffuse di polveri indotte per la preparazione delle aree per la realizzazione delle postazioni di produzione e reiniezione e dell'area in cui sarà realizzato l'impianto ORC ha comportato l'individuazione delle diverse possibili sorgenti che generano un'emissione di questo tipo. Queste sono state raggruppate in tre macro categorie di seguito indicate:

- scotico e sbancamento del materiale superficiale;
- erosione del vento dai cumuli;
- transito di mezzi su strade non asfaltate.

Per ognuna delle categorie individuate si è fatto riferimento a specifiche modalità di stima delle emissioni di polveri riportate nelle Linee Guida di riferimento.

Le Linee Guida adottate con Deliberazione della Giunta provinciale n. 213 del 3.11.2009, riprendendo quanto previsto dall'AP-42, prevedono di effettuare il calcolo del quantitativo di polveri emesse secondo la seguente equazione generale:

$$E = A \times EF \times (1-ER/100) \quad (3)$$

dove:

- E = emissione di polvere;
- A = tasso di attività. Con questo, secondo i casi, si può indicare ad esempio il quantitativo di materiale movimentato o soggetto a caduta piuttosto che l'area esposta soggetta all'erosione del vento;
- EF = fattore di emissione unitario;
- ER = fattore di efficienza per la riduzione dell'emissione. Può includere ad esempio attività di bagnatura strade per evitare l'alzarsi della polvere.

Vengono di seguito elencate le metodologie di calcolo delle emissioni di PM<sub>10</sub> suddivise sulla base delle diverse tipologie di attività.

## 3.1

**SCOTICO E SBANCAMENTO DEL MATERIALE SUPERFICIALE**

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore. Tali attività producono delle emissioni polverulente.

PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
 P13_ITW_049	ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.: Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere	0	4

Nella tabella seguente si riportano i fattori di emissione relativi al trattamento del materiale superficiale, proposti dalla Linee Guida per determinate attività con il relativo codice SCC. Tali valori sono disponibili sul database FIRE<sup>1</sup>.

**Tabella 3.1a Fattori di Emissione per il PM10 Relativi alle Operazioni di Trattamento del Materiale Superficiale**

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m <sup>3</sup> di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

Le emissioni dovute a tali tipologie di attività vengono calcolate secondo la formula:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t) \quad (3.1)$$

dove:

- i = particolato (PTS, PM10, PM2.5);
- l = processo;
- m = controllo;
- t = periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.);
- E<sub>i</sub> rateo emissivo (kg/h) dell'i-esimo tipo di particolato;
- AD<sub>l</sub> = attività relativa all'l-esimo processo (ad es. kg materiale lavorato/ora);
- EF<sub>i,l,m</sub> = fattore di emissione (kg/tonn).

### 3.2

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

Un cumulo di materiale aggregato, stoccato all'aperto, è soggetto all'azione erosiva del vento che può dare luogo in tal modo ad un'emissione di polvere. Le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile, la quale definisce il cosiddetto potenziale di erosione.

<sup>1</sup> US-EPA Factor Information Retrieval (FIRE) Data System

Poiché è stato riscontrato che il potenziale di erosione aumenta rapidamente con la velocità del vento, le emissioni di polveri risultano essere correlate alle raffiche di maggiore intensità. In ogni caso qualsiasi crosta naturale-artificiale e/o attività di umidificazione della superficie dei cumuli è in grado di vincolare tale materia erodibile, riducendo così il potenziale di erosione.

La Metodologia di stima prevista dalle Linee Guida per la valutazione delle emissioni diffuse dovute all'erosione eolica dei cumuli di stoccaggio materiali all'aperto, prevede di utilizzare l'emissione effettiva per unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse.

Il tasso emissivo orario si calcola secondo la seguente espressione:

$$E_i \text{ (kg/h)} = EF_{i,x} a_x \text{ movh} \quad (3.2)$$

dove:

- $i$  = particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>);
- movh = numero di movimentazioni/ora;
- $a$  = superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>);
- $EF_{i,l,m}$  = fattore di emissione areali dell' $i$ -esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>).

Per il calcolo del fattore di emissione areale viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro, oltre ad ipotizzare, per semplicità, che la forma di un cumulo sia conica, a base circolare. Dai valori di altezza del cumulo ( $H$  in m), intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta, e dal diametro della base ( $D$  in m), si individua il fattore di emissione areale dell' $i$ -esimo tipo di particolato per ogni movimentazione. I fattori di emissione sono riportati nella seguente tabella.

**Tabella 3.2a** *Fattori di Emissione Areali per Ogni Movimentazione, per Ciascun Tipo di Particolato*

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i \text{ (kg/m}^2\text{)}$
PTS	1.6E-05
PM <sub>10</sub>	7.9E-06
PM <sub>2.5</sub>	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i \text{ (kg/m}^2\text{)}$
PTS	5.1E-04
PM <sub>10</sub>	2.5 E-04
PM <sub>2.5</sub>	3.8 E-05

## 3.3

**TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE**

Il transito di automezzi su strada può determinare un'emissione diffusa di polveri che è funzione del tipo di strada (asfaltata o non asfaltata). Per la stima delle emissioni diffuse dalle strade non asfaltate, le Linee Guida prevedono di applicare il modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42, di seguito riportato:

$$EF_i = k_i \left( \frac{s}{12} \right)^{a_i} \times \left( \frac{W}{3} \right)^{b_i} \quad (3.3a)$$

dove:

- $i$  = particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>);
- $s$  = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%);
- $W$  = peso medio del veicolo;
- $EF$  = Fattore di emissione della strada non asfaltata (g/km);
- $K_i$ ,  $a_i$ ,  $b_i$  = coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 3.3a** Valori dei Coefficienti  $K_i$ ,  $a_i$ ,  $b_i$  al Variare del Tipo di Particolato

	$k_i$	$a_i$	$b_i$
PTS	1.38	0.7	0.45
PM <sub>10</sub>	0.423	0.9	0.45
PM <sub>2.5</sub>	0.0423	0.9	0.45

Il peso medio dell'automezzo  $W$  deve essere calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico.

Per il calcolo dell'emissione finale,  $E_i$ , si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/ora), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno. L'espressione finale sarà quindi:

$$E_i = EF_i \times kmh \quad (3.3b)$$

dove:

- $i$  = particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>);
- $kmh$  = percorso di ciascun mezzo nell'unità di tempo (km/h).

Nelle Linee Guida si specifica che l'espressione (3.3a) è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1,8% ed il 25,2%. Tuttavia, poiché la stima di questo parametro non è semplice e richiede procedure tecniche e analitiche precise, in mancanza di informazioni specifiche suggeriscono di considerare un valore all'interno dell'intervallo 12-22%.

Inoltre le Linee Guida prevedono dei sistemi di abbattimento delle emissioni polverulente indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate, tramite bagnatura delle superfici ad intervalli periodici e regolari. La formula proposta per la stima dell'efficienza di abbattimento di un determinato bagnamento è la seguente:

$$C = 100 - (0,8 \times P \times trh \times \tau) / I \quad (3.3c)$$

dove:

- C = efficienza di abbattimento (%);
- P = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera pari a 0,34 mm/h;
- Trh = traffico medio orario (mezzi/h);
- I = quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>);
- $\tau$  = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h).

## STIMA DELLE EMISSIONI

Nel presente Capitolo si effettua la stima delle emissioni di  $PM_{10}$  attese rispettivamente per effetto delle attività di allestimento delle 3 postazioni di produzione, della postazione di reiniezione e della realizzazione dell'impianto ORC.

Per la stima delle emissioni polverulente si è considerato, cautelativamente, che le attività si sovrappongano completamente durante le 10 ore giornaliere lavorative per la realizzazione delle opere in progetto.

Come già accennato nei paragrafi precedenti, le attività considerate che potenzialmente possono generare emissioni polverulente sono da attribuire alla realizzazione delle piazzole e dell'impianto ORC.

Come si evince dal cronoprogramma riportato in Figura 3.4.12.5a del SIA sono state individuate, quindi, tre macro attività:

1. Allestimento della prima postazione di produzione (AP1) e della postazione di reiniezione (AP4): Scotico del materiale superficiale + Scavo + Stoccaggio in situ del terreno scavato da utilizzare per i rinterri + Trasporto del terreno in eccesso all'esterno dell'area + Rinterri + Riporti di materiale inerte proveniente dall'esterno. La durata delle attività necessarie all'allestimento delle postazioni AP1 e AP4 è pari a 30 giorni,
2. Allestimento della postazioni di produzione AP2 e AP3: Scotico del materiale superficiale + Scavo + Stoccaggio in situ del terreno scavato da utilizzare per i rinterri + Trasporto del terreno in eccesso all'esterno dell'area (solo per AP3) + Trasporto del terreno da area ORC (solo per AP2) + Rinterri + Riporti di materiale inerte proveniente dall'esterno, della durata di 30 giorni;
3. Opere di realizzazione dell'impianto ORC: Scotico del materiale superficiale + Scavo per realizzazione fondazioni/basamenti macchine e cabinati + Stoccaggio in situ del terreno scavato da utilizzare per i rinterri + Trasporto del terreno in eccesso all'esterno dell'area + Rinterri + Riporti di materiale inerte proveniente dall'esterno, della durata di 60 giorni.

È opportuno sottolineare che le macroattività sono state così strutturate in funzione di quanto riportato nel cronoprogramma, ossia considerando l'allestimento della postazione AP1 contestuale alla preparazione della AP4 e la realizzazione dell'area AP2 contestuale a quella della postazione AP3.

Per comodità, di seguito saranno descritte le differenti macro attività riportando i relativi diagrammi a blocchi che individuano le singole attività previste ed i fattori emissivi considerati, oltre ad effettuare una breve descrizione delle stesse.



La stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> verrà effettuata applicando la metodologia prevista dalle “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” adottate con Deliberazione della Giunta provinciale n. 213 del 3.11.2009”, limitatamente alle attività di interesse, precedentemente descritte.

Successivamente sarà effettuato il confronto tra i valori delle emissioni di PM<sub>10</sub> calcolati durante le macroattività sopracitate ed i valori soglia di emissione individuati nel Capitolo 2 dell’Allegato 1 alle Linee Guida, al di sotto dei quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell’aria per il PM<sub>10</sub>.

#### **4.1 MACROATTIVITÀ N.1. ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE DI PRODUZIONE AP1 E DELLA POSTAZIONE DI REINIEZIONE AP4**

Nella presente macro attività dei 2.700 m<sup>3</sup> di terreno scavati nella postazione AP1, 2.500 m<sup>3</sup> siano utilizzati per i rinterri all’interno della stessa postazione, con una eccedenza di 200 m<sup>3</sup> che sarà interamente smaltita come rifiuto in apposito centro specializzato.

Contemporaneamente, dei 6.400 m<sup>3</sup> di terreno scavati nella postazione di reiniezione AP4, 6.200 m<sup>3</sup> siano utilizzati per i rinterri all’interno della stessa postazione, con una eccedenza di 200 m<sup>3</sup> che sarà interamente smaltita come rifiuto in apposito centro specializzato.

Per tale macro attività si differenziano, per ciascuna postazione considerata, le seguenti attività:

- Scotico e scavo del terreno per preparazione piazzola;
- Scarico del materiale scavato per stoccaggio + movimentazione di tale materiale per rinterri;
- Transito camion per trasporto del materiale scavato in eccesso verso l’esterno dell’area;
- Transito camion per trasporto del materiale inerte di riporto;
- Scarico e movimentazione del materiale inerte;
- Erosione del vento sui cumuli di materiale scavato e sottoposto a stoccaggio.

Nelle seguenti figure 4.1a e 4.1b si riportano gli schemi a blocchi che mostrano, rispettivamente, la sequenza delle attività che vengono eseguite per l’allestimento della postazione di produzione AP1 e della postazione di reiniezione AP4.

Figura 4.1a

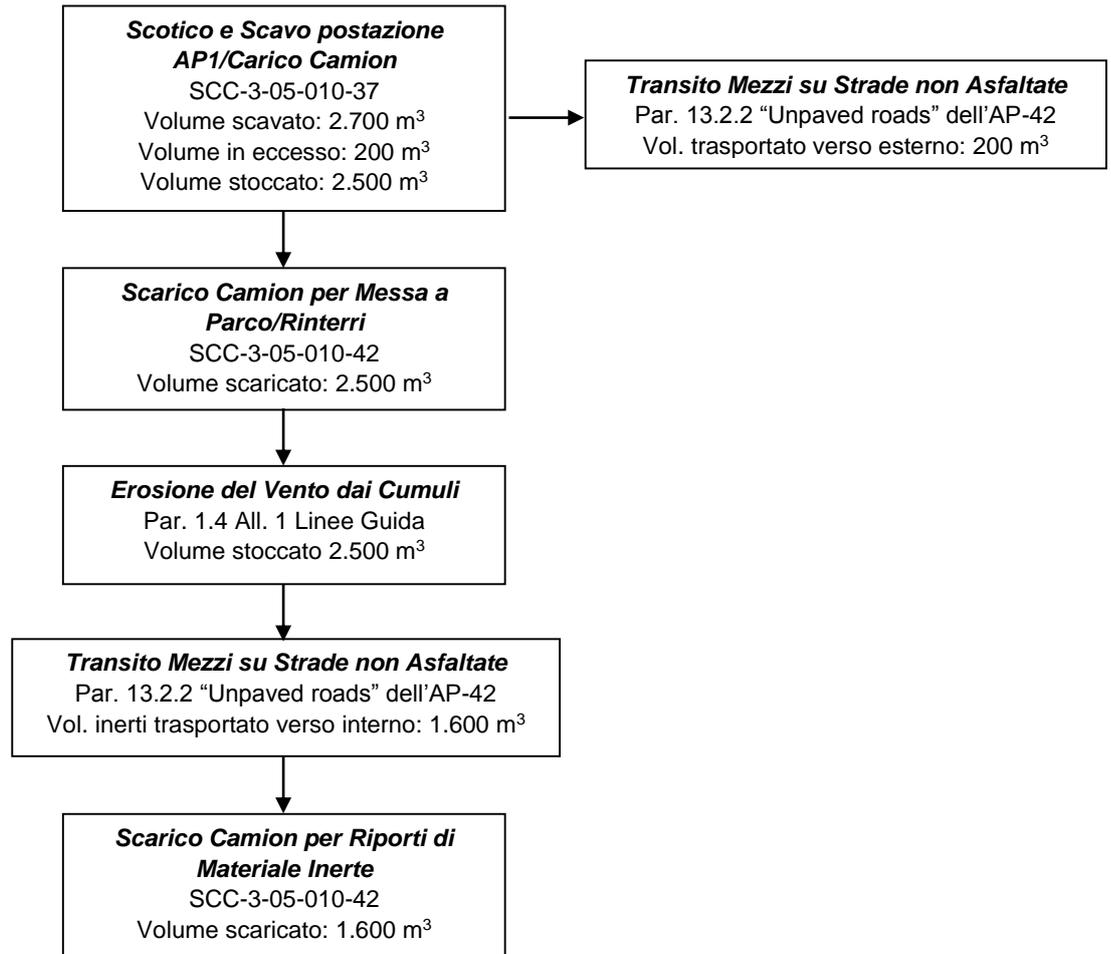
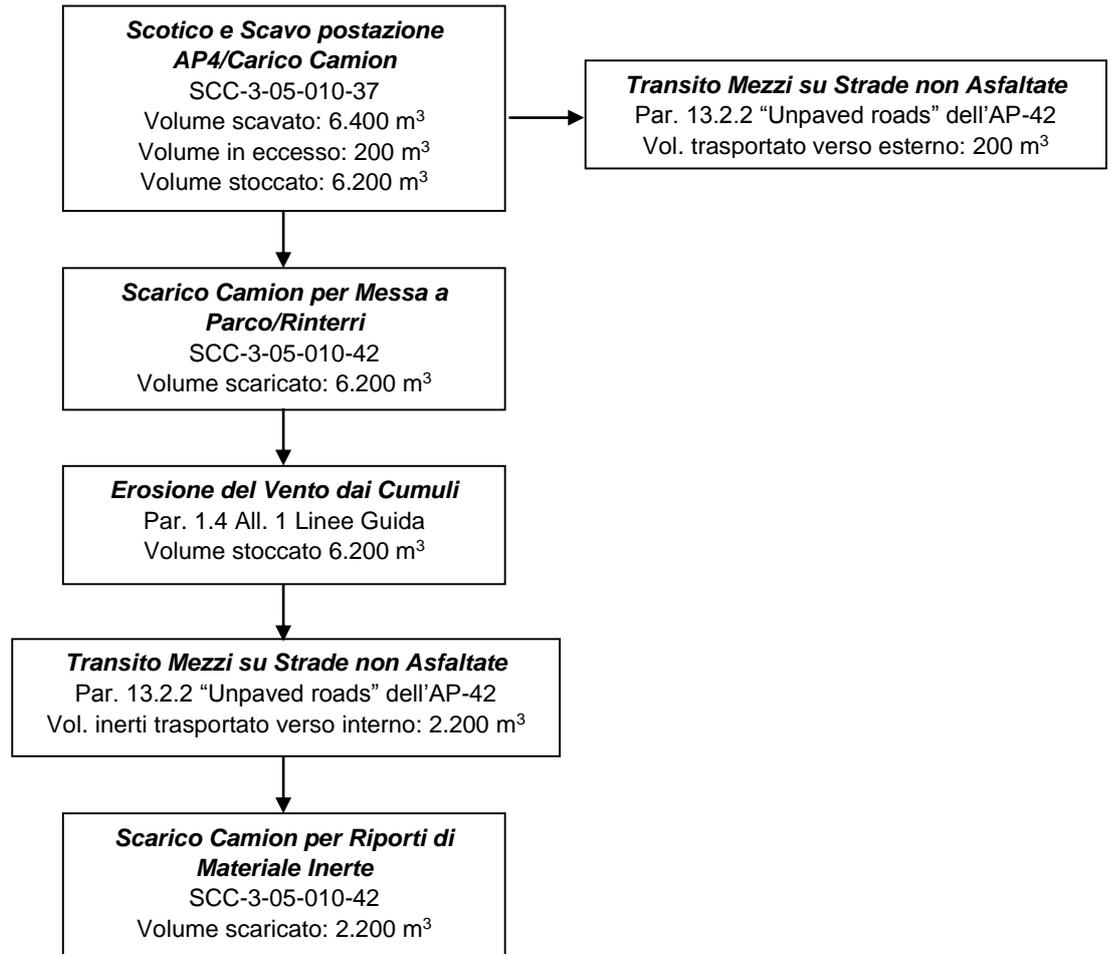
**Schema a Blocchi della Macroattività n.1 – Postazione di Produzione AP1**


Figura 4.1b

**Schema a Blocchi della Macroattività n.1 – Postazione di Reiniezione AP4**

Nella Figura 4.1c si riportano le aree di cantiere, i percorsi effettuati dai camion per il trasporto del materiale scavato ed inerte ed i ricettori presso i quali saranno valutate le emissioni polverulente.

Nei paragrafi seguenti verranno calcolati i tassi emissivi (g/h) di PM<sub>10</sub> di ciascuna attività riportata nello schema precedente per ciascuna postazione considerata nella presente macro attività, mediante l'applicazione delle metodologie illustrate al *Capitolo 3*.

#### 4.1.1 **Postazione di Produzione AP1**

##### 4.1.1.1 **Scotico e Scavo per Allestimento Postazione**

Per la stima delle emissioni polverulente generate dalle attività di scotico e scavo per la realizzazione della postazione di produzione AP1, da effettuare nell'area individuata in Figura 4.1c, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni polverulente descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
 P13_ITW_049	ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.:		
	Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina		
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	0	12
	Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere		

- Durata = 30 giorni lavorativi;
- Volume da scoticare/scavare = 2.700 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Fattore emissivo = 0,0075 (kg/t); come riportato nella precedente Tabella 3.1a è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di scavo e carico su camion identificato dal codice SCC-3-05-010-37. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore totale di emissione di polveri indotta dalle attività di scotico e scavo per l'allestimento della postazione in oggetto; tale valore risulta pari a 121,5 g/h.

#### 4.1.1.2 Scarico Camion per Messa a Parco e Movimentazione per Rinterri

Parte del materiale scavato e caricato sui camion (2.500 m<sup>3</sup>) verrà scaricato nelle vicinanze delle aree presso le quali è stato eseguito lo scotico e lo scavo ai fini dello stoccaggio in attesa di essere totalmente utilizzato per i rinterri.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dalle attività di scarico di materiale proveniente dagli scavi per la messa a parco viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi, come riportato nel cronoprogramma;
- Volume da scaricare = 2.500 m<sup>3</sup>, corrispondente alla parte del materiale scavato destinato allo stoccaggio ed alla movimentazione durante i rinterri;
- Densità terreno vegetale= 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Fattore emissivo = 5,0 x 10<sup>-4</sup> (kg/t); tale fattore emissivo, identificato dal codice SCC-3-05-010-42 e riportato nella precedente Tabella 3.1a, è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale scavato. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale dal camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni polverulente indotte dalla movimentazione del materiale stesso dopo lo scarico durante le operazioni di rinterro.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale scavato per la messa a parco e dalla sua movimentazione; tale valore risulta pari a 15 g/h.

## 4.1.1.3

**Transito di Mezzi su Strade Non Asfaltate**

Parte del materiale scavato nella postazione AP1, pari a 200 m<sup>3</sup> viene trasportato, mediante l'ausilio di camion, dall'area di cantiere all'apposito centro di smaltimento.

Contestualmente viene introdotto nell'area di cantiere, mediante l'ausilio di camion analoghi a quelli sopracitati, il materiale inerte che sarà utilizzato per i riporti che andranno a formare l'ossatura del piazzale, della strada di accesso al piazzale e del parcheggio auto.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate viene utilizzata la metodologia descritta al precedente *Paragrafo 3.3*, che prevede l'applicazione del modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42.

Considerando che la densità del terreno scavato e del materiale inerte di riporto risulta la medesima (1.800 kg/m<sup>3</sup>), analogamente al percorso dei mezzi in entrata/uscita da e verso l'area di cantiere, la stima delle emissioni polverulente generate da tale attività è stata effettuata considerando la totalità del terreno scavato da destinare a smaltimento e del materiale inerte trasportato all'interno dell'area di cantiere.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi;
- Volume da movimentare = 1.800 m<sup>3</sup>, corrispondente alla parte del materiale scavato destinata allo smaltimento + il materiale inerte per i riporti;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Numero di transiti all'ora: 1, calcolato arrotondando all'unità successiva, in maniera cautelativa, il numero di mezzi effettivamente necessari a movimentare il quantitativo di materiale scavato destinato allo smaltimento e di materiale inerte di riporto;
- Ki, ai, bi = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM<sub>10</sub> e riportati nella Tabella 3.3a;
- s = 17%; la percentuale scelta è un valore medio tra quelle suggerite dalle Linee Guida (comprese nell'intervallo tra 12% e 22%) in mancanza di informazioni specifiche;
- W = 25 t; tale parametro è stato stimato considerando il peso medio tra la condizione a pieno carico e quella a vuoto nella considerazione che in tale fase nella movimentazione vi sia un percorso di arrivo a vuoto e un percorso di partenza con carico o viceversa;
- L = 433,6 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun camion, comprensivo di viaggio di andata e di ritorno.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato da inviare smaltimento all'esterno dell'area di cantiere e per il trasporto



del materiale inerte per i riporti all'interno della suddetta area; tale valore risulta pari a 65,15 g/h.

#### 4.1.1.4 Erosione del Vento dai Cumuli di Materiale Stoccato

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dall'erosione del vento dai cumuli della quota parte di materiale proveniente dallo scotico e dallo scavo destinata allo stoccaggio, viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.2*.

Per la valutazione delle emissioni diffuse per erosione eolica dei cumuli di materiale stoccato a cielo aperto è stata presa in considerazione la fase di messa a parco del materiale, in attesa di essere riutilizzato per i rinterri.

Sono state stimate le dimensioni di un cumulo medio a forma conica (diametro alla base e altezza) e, considerando che un cumulo è costituito da una quantità di materiale corrispondente a quella trasportata da un camion, è stata determinata la superficie esposta del cumulo stesso.

Inoltre si precisa che le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile che una volta terminata fa sì che il cumulo non generi più emissioni polverulente a meno che non sia nuovamente movimentato. Pertanto, nella presente trattazione si considera che i cumuli siano movimentati una sola volta (nel momento in cui vengono scaricati dal camion) e che all'arrivo del cumulo (carico) successivo, il cumulo già stoccato abbia terminato la materia erodibile.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Portata camion: 30 t;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Volume cumulo: 25,0 m<sup>3</sup>; tale volume è stato ottenuto considerando cautelativamente un fattore 1,5 con il quale è stato moltiplicato l'effettivo volume occupato dalle 30 tonnellate di materiale scaricato, in maniera tale da tenere in considerazione la presenza di eventuali vuoti che si originano all'interno del cumulo stesso;
- Diametro della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico: 6,9 m;
- Altezza cumulo: 2 m;
- Superficie area cumulo: 43,3 m<sup>2</sup>;
- Numero di movimentazioni ora: 0,5 movimentazioni/ora; tale parametro è stato calcolato sulla base delle ore lavorative previste per tale fase e del materiale da mettere a parco.

Come descritto al precedente *Paragrafo 3.2*, per il calcolo del fattore di emissione areale, EF<sub>i</sub> (kg/m<sup>2</sup>), viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Date le caratteristiche del cumulo ipotizzato, il fattore di emissione areale di PM<sub>10</sub> utilizzato, riferito a ciascuna

movimentazione, è pari a  $7,9 \times 10^{-6}$  (kg/m<sup>2</sup>). Per tale fase non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la (3.2) si è ottenuto il valore di emissione totale di polveri indotta dall'erosione del vento dai cumuli; tale valore risulta pari a 0,17 g/h.

#### 4.1.1.5 Scarico Camion e Movimentazione di Materiale Inerte per Riporti

Il materiale inerte proveniente dall'esterno (1.600 m<sup>3</sup>) verrà scaricato presso le aree presso le quali avverranno le operazioni di riporto per la realizzazione dell'ossatura del piazzale, della strada di accesso al piazzale e del parcheggio auto.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dalle attività di scarico di materiale inerte di riporto viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi, come riportato nel cronoprogramma;
- Volume da scaricare = 1.600 m<sup>3</sup>, corrispondente alla totalità del materiale inerte di riporto trasportato nell'area di cantiere;
- Densità terreno vegetale= 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Fattore emissivo =  $5,0 \times 10^{-4}$  (kg/t); tale fattore emissivo, identificato dal codice SCC-3-05-010-42 e riportato nella precedente Tabella 3.1a, è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale inerte. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale inerte dai camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni polverulente indotte dalla movimentazione del materiale stesso dopo lo scarico durante le operazioni di riporto.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale inerte di riporto e dalla sua movimentazione; tale valore risulta pari a 9,6 g/h.

#### 4.1.2 Postazione di Reiniezione AP4

##### 4.1.2.1 Scotico e Scavo per Allestimento Postazione

Per la stima delle emissioni polverulente generate dalle attività di scotico e scavo per la realizzazione della postazione di reiniezione AP4, da effettuare nell'area individuata in Figura 4.1c, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni polverulente descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.



Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi;
- Volume da scoticare/scavare = 6.400 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Fattore emissivo = 0,0075 (kg/t); come riportato nella precedente Tabella 3.1a è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di scavo e carico su camion identificato dal codice SCC-3-05-010-37. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore totale di emissione di polveri indotta dalle attività di scavo per l'allestimento della postazione in oggetto; tale valore risulta pari a 288 g/h.

#### 4.1.2.2 Scarico Camion per Messa a Parco e Movimentazione per Rinterri

Parte del materiale scavato e caricato sui camion (6.200 m<sup>3</sup>) verrà scaricato nelle vicinanze delle aree presso le quali è stato eseguito lo scotico e lo scavo ai fini dello stoccaggio in attesa di essere totalmente utilizzato per i rinterri.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dalle attività di scarico di materiale proveniente dagli scavi per la messa a parco viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi;
- Volume da scaricare = 6.200 m<sup>3</sup>, corrispondente alla parte del materiale scavato destinato allo stoccaggio ed alla movimentazione durante i rinterri;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Fattore emissivo = 5,0 x 10<sup>-4</sup> (kg/t); tale fattore emissivo, identificato dal codice SCC-3-05-010-42 e riportato nella precedente Tabella 3.1a, è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale scavato. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale dal camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni polverulente indotte dalla movimentazione del materiale stesso dopo lo scarico durante le operazioni di rinterro.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale scavato per la messa a parco e dalla sua movimentazione; tale valore risulta pari a 37,2 g/h.

## 4.1.2.3

**Transito di Mezzi su Strade Non Asfaltate**

Parte del materiale scavato nella postazione AP4, pari a 200 m<sup>3</sup> viene trasportato, mediante l'ausilio di camion, dall'area di cantiere all'apposito centro di smaltimento.

Contestualmente viene introdotto nell'area di cantiere, mediante l'ausilio di camion analoghi a quelli sopracitati, il materiale inerte che sarà utilizzato per i riporti che andranno a formare l'ossatura del piazzale, della strada di accesso al piazzale e del parcheggio auto.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate viene utilizzata la metodologia descritta al precedente *Paragrafo 3.3*, che prevede l'applicazione del modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42.

Considerando che la densità del terreno scavato e del materiale inerte di riporto risulta la medesima (1.800 kg/m<sup>3</sup>), analogamente al percorso dei mezzi in entrata/uscita da e verso l'area di cantiere, la stima delle emissioni polverulente generate da tale attività è stata effettuata considerando la totalità del terreno scavato da destinare a smaltimento e del materiale inerte trasportato all'interno dell'area di cantiere.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi;
- Volume da movimentare = 2.400 m<sup>3</sup>, corrispondente alla parte del materiale scavato destinata allo smaltimento + il materiale inerte per i riporti;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Numero di transiti all'ora: 1, calcolato arrotondando all'unità successiva, in maniera cautelativa, il numero di mezzi effettivamente necessari a movimentare il quantitativo di materiale scavato destinato allo smaltimento e di materiale inerte di riporto;
- $K_i$ ,  $a_i$ ,  $b_i$  = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM<sub>10</sub> e riportati nella Tabella 3.3a;
- $s$  = 17%; la percentuale scelta è un valore medio tra quelle suggerite dalle Linee Guida (comprese nell'intervallo tra 12% e 22%) in mancanza di informazioni specifiche;
- $W$  = 25 t; tale parametro è stato stimato considerando il peso medio tra la condizione a pieno carico e quella a vuoto nella considerazione che in tale fase nella movimentazione vi sia un percorso di arrivo a vuoto e un percorso di partenza con carico e viceversa;
- $L$  = 379,5 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun camion nell'area di cantiere, comprensivo di viaggio di andata e di ritorno.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale



scavato da inviare smaltimento all'esterno dell'area di cantiere e per il trasporto del materiale inerte per i riporti all'interno della suddetta area; tale valore risulta pari a 57 g/h.

#### 4.1.2.4 Erosione del Vento dai Cumuli di Materiale Stoccato

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dall'erosione del vento dai cumuli della quota parte di materiale proveniente dallo scotico e dallo scavo destinata allo stoccaggio, viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.2*.

Per la valutazione delle emissioni diffuse per erosione eolica dei cumuli di materiale stoccato a cielo aperto è stata presa in considerazione la fase di messa a parco del materiale, in attesa di essere riutilizzato per i rinterri.

Sono state stimate le dimensioni di un cumulo medio a forma conica (diametro alla base e altezza) e, considerando che un cumulo è costituito da una quantità di materiale corrispondente a quella trasportata da un camion, è stata determinata la superficie esposta del cumulo stesso.

Inoltre si precisa che le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile che una volta terminata fa sì che il cumulo non generi più emissioni polverulente a meno che non sia nuovamente movimentato. Pertanto, nella presente trattazione si considera che i cumuli siano movimentati una sola volta (nel momento in cui vengono scaricati dal camion) e che all'arrivo del cumulo (carico) successivo, il cumulo già stoccato abbia terminato la materia erodibile.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Portata camion: 30 t;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Volume cumulo: 25,0 m<sup>3</sup>; tale volume è stato ottenuto considerando cautelativamente un fattore 1,5 con il quale è stato moltiplicato l'effettivo volume occupato dalle 30 tonnellate di materiale scaricato, in maniera tale da tenere in considerazione la presenza di eventuali vuoti che si originano all'interno del cumulo stesso;
- Diametro della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico: 6,9 m;
- Altezza cumulo: 2 m;
- Superficie area cumulo: 43,3 m<sup>2</sup>;
- Numero di movimentazioni ora: 1,2 movimentazioni/ora; tale parametro è stato calcolato sulla base delle ore lavorative previste per tale fase e del materiale da mettere a parco.

Come descritto al precedente *Paragrafo 3.2*, per il calcolo del fattore di emissione areale, EF<sub>i</sub> (kg/m<sup>2</sup>), viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Date le caratteristiche del cumulo ipotizzato, il fattore di emissione areale di PM<sub>10</sub> utilizzato, riferito a ciascuna

movimentazione, è pari a  $7,9 \times 10^{-6}$  (kg/m<sup>2</sup>). Per tale fase non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la (3.2) si è ottenuto il valore di emissione totale di polveri indotta dall'erosione del vento dai cumuli; tale valore risulta pari a 0,42 g/h.

#### 4.1.2.5 Scarico Camion e Movimentazione di Materiale Inerte per Riporti

Il materiale inerte proveniente dall'esterno (2.200 m<sup>3</sup>) verrà scaricato presso le aree presso le quali avverranno le operazioni di riporto per la realizzazione dell'ossatura del piazzale, della strada di accesso al piazzale e del parcheggio auto.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dalle attività di scarico di materiale inerte di riporto viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.1.*

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi;
- Volume da scaricare = 2.200 m<sup>3</sup>, corrispondente alla totalità del materiale inerte di riporto trasportato nell'area di cantiere;
- Densità terreno vegetale= 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Fattore emissivo =  $5,0 \times 10^{-4}$  (kg/t); tale fattore emissivo, identificato dal codice SCC-3-05-010-42 e riportato nella precedente Tabella 3.1a, è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale inerte. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale inerte dai camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni polverulente indotte dalla movimentazione del materiale stesso dopo lo scarico durante le operazioni di riporto.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale inerte di riporto e dalla sua movimentazione; tale valore risulta pari a 13,2 g/h.

#### 4.1.3 *Determinazione dell'Emissione Totale della Macro Attività n. 1*

Per la determinazione dell'emissione totale di PM<sub>10</sub> durante la macro attività n.1, sono stati sommati i contributi emissivi relativi ad ogni attività potenzialmente generatrice di emissioni polverulente.

Nella tabella seguente si riportano in forma sinottica le attività considerate. Nella colonna di destra si riporta il contributo emissivo totale indotto dalla macro attività

PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
 STEAM	P13_ITW_049	0	20
	ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.: Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere		

di allestimento della postazione di produzione AP1 e della postazione di reiniezione AP4.

**Tabella 4.1.3a Emissioni di PM10 per Ciascuna Attività Durante le Attività di Allestimento della Postazione di Produzione AP1 e della Postazione di Reiniezione AP4**

<b>Macro Attività 1) Attività di Allestimento della Postazione di Produzione AP1 e della Postazione di Reiniezione AP4</b>				
<b>Attività</b>	<b>Emissione Attività post. AP1 (g/h)</b>	<b>Emissione Attività post. AP4 (g/h)</b>	<b>Emissione Globale Macro Attività (g/h)</b>	<b>Durata (giorni)</b>
Scotico del Materiale Superficiale e Scavo Fondazioni/Basamenti	121,5	288		
Scarico Camion per Messa a Parco e Movimentazione per Rinterri	15	37,2		
Transito Mezzi su Strade Asfaltate	65,2	57	607,3	30
Erosione del Vento dai Cumuli di Materiale Stoccato	0,17	0,42		
Scarico Camion e movimentazione di materiale inerte per riporti	9,6	13,2		

#### **4.2 MACROATTIVITÀ N. 2. ALLESTIMENTO DELLE POSTAZIONI DI PRODUZIONE AP2 E AP3**

Nella presente macro fase i terreni scavati nell'area nella quale è prevista la realizzazione della postazione AP2 ammontano a 8.166 m<sup>3</sup>; l'intero volume verrà utilizzato per i rinterri all'interno della stessa postazione unitamente a 358 m<sup>3</sup> provenienti dall'area dell'impianto ORC.

Contemporaneamente, dei 2.400 m<sup>3</sup> di terreno scavati nella postazione di produzione AP3, 2.300 m<sup>3</sup> saranno utilizzati per i rinterri all'interno della stessa postazione, con una eccedenza di 100 m<sup>3</sup> che sarà interamente smaltita come rifiuto in apposito centro specializzato.

Per tale macro attività si differenziano, per ciascuna postazione considerata, le seguenti attività:

- Scotico e scavo del terreno per preparazione piazzola;
- Scarico del materiale scavato per stoccaggio + movimentazione di tale materiale per rinterri;
- Transito camion per trasporto del materiale scavato in eccesso verso l'esterno dell'area (solo per il terreno residuo proveniente da AP3);
- Transito camion per trasporto del materiale inerte di riporto;
- Trasporto del terreno da area ORC (solo per AP2);
- Scarico e movimentazione del materiale inerte;

- Erosione del vento sui cumuli di materiale scavato e sottoposto a stoccaggio.

Nelle seguenti figure 4.2a e 4.2b si riportano gli schemi a blocchi che mostrano, rispettivamente, la sequenza delle attività che vengono eseguite per l'allestimento delle postazioni di produzione AP2 e AP3.

**Figura 4.2a** *Schema a Blocchi della Macroattività n.2 – Postazione di Produzione AP2*

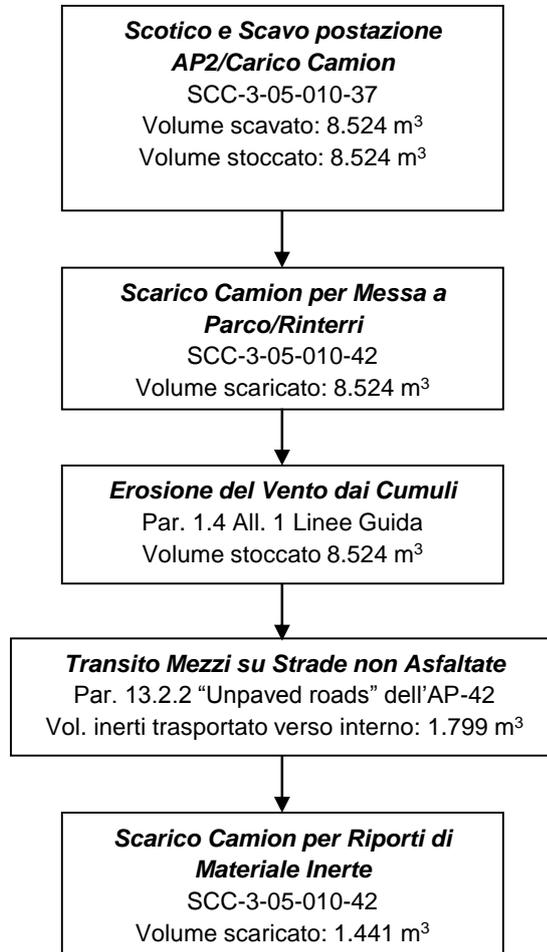
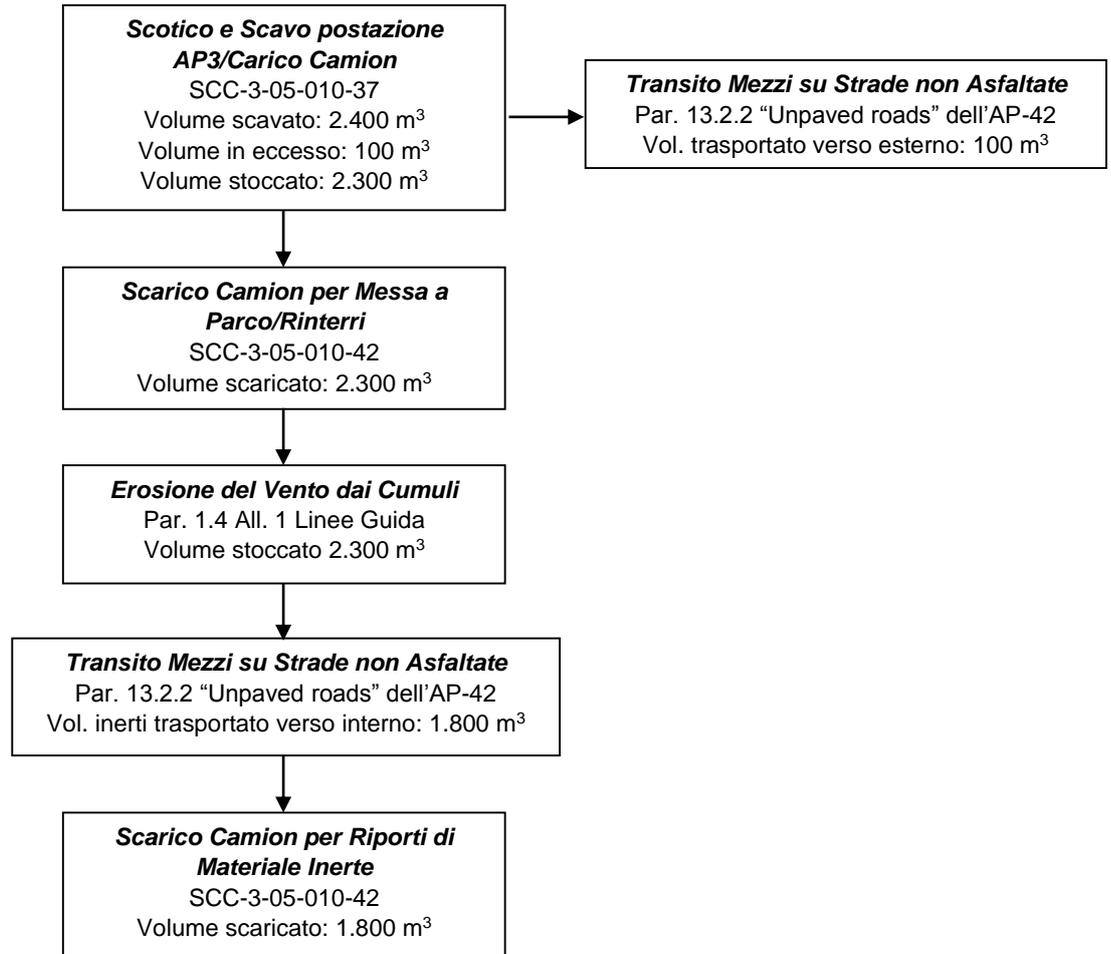


Figura 4.2b

**Schema a Blocchi della Macroattività n.2 – Postazione di Produzione AP3**

Nella Figura 4.2c si riportano le aree di cantiere, i percorsi effettuati dai camion per il trasporto del materiale scavato ed inerte ed i ricettori presso i quali saranno valutate le emissioni polverulente.

Nei paragrafi seguenti verranno calcolati i tassi emissivi (g/h) di PM<sub>10</sub> di ciascuna attività riportata nello schema precedente per ciascuna postazione considerata nella presente macro attività, mediante l'applicazione delle metodologie illustrate al *Capitolo 3*.

#### 4.2.1 **Postazione di Produzione AP2**

##### 4.2.1.1 **Scotico e Scavo per Allestimento Postazione**

Per la stima delle emissioni polverulente generate dalle attività di scotico e scavo per la realizzazione della postazione di produzione AP2, da effettuare nell'area individuata in Figura 4.2c, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni polverulente descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
 P13_ITW_049	ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.:		
	Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina		
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	0	23
	Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere		

- Durata = 30 giorni lavorativi;
- Volume da scoticare/scavare = 8.524 m<sup>3</sup> (di cui 8.166 m<sup>3</sup> da piazzola AP2 e 358 m<sup>3</sup> da area ORC);
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Fattore emissivo = 0,0075 (kg/t); come riportato nella precedente Tabella 3.1a è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di scavo e carico su camion identificato dal codice SCC-3-05-010-37. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale indotta dalle attività di scotico e scavo per l'allestimento della postazione in oggetto; tale valore risulta pari a 383,6 g/h.

#### 4.2.1.2 Scarico Camion per Messa a Parco e Movimentazione per Rinterri

Il materiale scavato e caricato sui camion (8.166 m<sup>3</sup>) verrà scaricato nelle vicinanze delle aree presso le quali è stato eseguito lo scotico e lo scavo ai fini dello stoccaggio in attesa di essere totalmente utilizzato per i rinterri. Il materiale scavato e caricato sui camion comprenderà anche il volume di terreno proveniente dalla adiacente piazzola ORC, dalla quale verranno trasportati 358 m<sup>3</sup> di terra da impiegare per il livellamento della postazione AP2; il volume totale da considerare nel calcolo risulterà quindi pari a 8.524 m<sup>3</sup>; tale quantitativo sarà scaricato nelle vicinanze delle aree presso le quali è stato eseguito lo scotico e lo scavo ai fini dello stoccaggio in attesa di essere utilizzato per i rinterri.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dalle attività di scarico di materiale proveniente dagli scavi per la messa a parco viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi, come riportato nel cronoprogramma;
- Volume da scaricare = 8.524 m<sup>3</sup>, corrispondente al materiale scavato destinato allo stoccaggio ed alla movimentazione durante i rinterri;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Fattore emissivo = 5,0 x 10<sup>-4</sup> (kg/t); tale fattore emissivo, identificato dal codice SCC-3-05-010-42 e riportato nella precedente Tabella 3.1a, è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale scavato. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale dal camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni polverulente indotte dalla movimentazione del materiale stesso dopo lo scarico durante le operazioni di rinterro.



Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale scavato per la messa a parco e dalla sua movimentazione; tale valore risulta pari a 51,1 g/h.

#### 4.2.1.3 Transito di Mezzi su Strade Non Asfaltate

Nell'area di cantiere, mediante l'ausilio di camion, verranno introdotti il materiale inerte, che sarà utilizzato per i riporti che andranno a formare l'ossatura del piazzale, della strada di accesso al piazzale e del parcheggio auto, e il volume di terra proveniente dalla postazione dell'ORC, che verrà invece impiegato per il livellamento della piazzola.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate viene utilizzata la metodologia descritta al precedente *Paragrafo 3.3*, che prevede l'applicazione del modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42.

La stima delle emissioni polverulente generate dal transito su strade non asfaltate è stata eseguita considerando che la densità del terreno scavato e del materiale inerte di riporto risulta la medesima (1.800 kg/m<sup>3</sup>), ma sono stati considerati due differenti percorsi di entrata e uscita da e verso l'area di cantiere. I camion che raggiungeranno la postazione AP2 portando il materiale inerte infatti, percorreranno anche un tratto esterno all'area di cantiere, mentre il volume di terra proveniente dall'ORC verrà trasportato lungo un percorso interamente interno all'area di lavoro.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi;
- Volume da movimentare = 1.799 m<sup>3</sup>, corrispondente alla parte del materiale scavato proveniente dall'ORC + il materiale inerte per i riporti;
- Densità terreno = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Numero di transiti all'ora: 1, calcolato arrotondando all'unità successiva, in maniera cautelativa, il numero di mezzi effettivamente necessari a movimentare il quantitativo di materiale destinato al livellamento dell'area e di materiale inerte di riporto;
- Ki, ai, bi = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM<sub>10</sub> e riportati nella Tabella 3.3a;
- s = 17%; la percentuale scelta è un valore medio tra quelle suggerite dalle Linee Guida (comprese nell'intervallo tra 12% e 22%) in mancanza di informazioni specifiche;
- W = 25 t; tale parametro è stato stimato considerando il peso medio tra la condizione a pieno carico e quella a vuoto nella considerazione che in tale fase nella movimentazione vi sia un percorso di arrivo a vuoto e un percorso di partenza con carico o viceversa;

PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
 P13_ITW_049	ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.:		
	Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina		
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	0	25
	Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere		

- $L = 746,1$  m e  $L = 307,4$  m; tali distanze corrispondono rispettivamente ai percorsi dei mezzi per il trasporto del materiale inerte e per il trasferimento della terra dall'area ORC, comprensivi dei viaggi di andata e di ritorno.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale inerte dall'esterno dell'area di cantiere e del terreno proveniente dall'area ORC per i riporti all'interno della suddetta area; tale valore risulta pari a 158,3 g/h.

#### 4.2.1.4 Erosione del Vento dai Cumuli di Materiale Stoccato

Per la stima delle emissioni di  $PM_{10}$  indotte dall'erosione del vento dai cumuli della quota parte di materiale proveniente dallo scotico e dallo scavo destinata allo stoccaggio, viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.2.*

Per la valutazione delle emissioni diffuse per erosione eolica dei cumuli di materiale stoccato a cielo aperto è stata presa in considerazione la fase di messa a parco del materiale, in attesa di essere riutilizzato per i rinterri.

Sono state stimate le dimensioni di un cumulo medio a forma conica (diametro alla base e altezza) e, considerando che un cumulo è costituito da una quantità di materiale corrispondente a quella trasportata da un camion, è stata determinata la superficie esposta del cumulo stesso.

Inoltre si precisa che le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile che una volta terminata fa sì che il cumulo non generi più emissioni polverulente a meno che non sia nuovamente movimentato. Pertanto, nella presente trattazione si considera che i cumuli siano movimentati una sola volta (nel momento in cui vengono scaricati dal camion) e che all'arrivo del cumulo (carico) successivo, il cumulo già stoccato abbia terminato la materia erodibile.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Portata camion: 30 t;
- Densità terreno vegetale =  $1.800$  kg/m<sup>3</sup>;
- Volume cumulo: 25,0 m<sup>3</sup>; tale volume è stato ottenuto considerando cautelativamente un fattore 1,5 con il quale è stato moltiplicato l'effettivo volume occupato dalle 30 tonnellate di materiale scaricato, in maniera tale da tenere in considerazione la presenza di eventuali vuoti che si originano all'interno del cumulo stesso;
- Diametro della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico: 6,9 m;
- Altezza cumulo: 2 m;
- Superficie area cumulo: 43,3 m<sup>2</sup>;
- Numero di movimentazioni ora: 1,7 movimentazioni/ora; tale parametro è stato calcolato sulla base delle ore lavorative previste per tale fase e del materiale da mettere a parco.

Come descritto al precedente *Paragrafo 3.2*, per il calcolo del fattore di emissione areale,  $EF_i$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Date le caratteristiche del cumulo ipotizzato, il fattore di emissione areale di  $\text{PM}_{10}$  utilizzato, riferito a ciascuna movimentazione, è pari a  $7,9 \times 10^{-6}$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Per tale fase non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la (3.2) si è ottenuto il valore di emissione totale di polveri indotta dall'erosione del vento dai cumuli; tale valore risulta pari a 0,58 g/h.

#### 4.2.1.5

#### Scarico Camion e Movimentazione di Materiale Inerte per Riporti

Il materiale inerte proveniente dall'esterno ( $1.400 \text{ m}^3$ ) verrà scaricato presso le aree presso le quali avverranno le operazioni di riporto per la realizzazione dell'ossatura del piazzale, della strada di accesso al piazzale e del parcheggio auto.

Si precisa che nella stima delle emissioni polverulente derivanti da questa attività sono stati presi in considerazione anche  $41 \text{ m}^3$  di terreno proveniente da una cava di prestito. Tale quantitativo verrà utilizzato per il livellamento della piazzola AP2.

La stima delle emissioni polverulente è stata eseguita anche in questo caso, considerando che la stessa densità per il terreno scavato e per il materiale inerte di riporto ( $1.800 \text{ kg}/\text{m}^3$ ).

Per la stima delle emissioni di  $\text{PM}_{10}$  indotte dalle attività di scarico di materiale inerte di riporto viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi, come riportato nel cronoprogramma;
- Volume da scaricare =  $1.441 \text{ m}^3$ , corrispondente alla totalità del materiale inerte di riporto trasportato nell'area di cantiere e del materiale proveniente da cava di prestito;
- Densità terreno =  $1.800 \text{ kg}/\text{m}^3$ ;
- Portata camion = 30 t;
- Fattore emissivo =  $5,0 \times 10^{-4}$  ( $\text{kg}/\text{t}$ ); tale fattore emissivo, identificato dal codice SCC-3-05-010-42 e riportato nella precedente Tabella 3.1a, è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale inerte. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale inerte dai camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni polverulente indotte dalla movimentazione del materiale stesso dopo lo scarico durante le operazioni di riporto.



Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale inerte di riporto e dalla sua movimentazione; tale valore risulta pari a 8,65 g/h.

#### 4.2.2 **Postazione di Produzione AP3**

##### 4.2.2.1 **Scotico e Scavo per Allestimento Postazione**

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di scotico e scavo per la realizzazione della postazione di produzione AP3, da effettuare nell'area individuata in Figura 4.2c, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni pulverulente descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi;
- Volume da scoticare/scavare = 2.400 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Fattore emissivo = 0,0075 (kg/t); come riportato nella precedente Tabella 3.1a è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di scavo e carico su camion identificato dal codice SCC-3-05-010-37. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore totale di emissione di polveri indotta dalle attività di scotico e scavo per l'allestimento della postazione in oggetto; tale valore risulta pari a 108 g/h.

##### 4.2.2.2 **Scarico Camion per Messa a Parco e Movimentazione per Rinterri**

Parte del materiale scavato e caricato sui camion (2.300 m<sup>3</sup>) verrà scaricato nelle vicinanze delle aree presso le quali è stato eseguito lo scotico e lo scavo ai fini dello stoccaggio in attesa di essere totalmente utilizzato per i rinterri.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dalle attività di scarico di materiale proveniente dagli scavi per la messa a parco viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi, come riportato nel cronoprogramma;
- Volume da scaricare = 2.300 m<sup>3</sup>, corrispondente alla parte del materiale scavato destinato allo stoccaggio ed alla movimentazione durante i rinterri;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Fattore emissivo = 5,0 x 10<sup>-4</sup> (kg/t); tale fattore emissivo, identificato dal codice SCC-3-05-010-42 e riportato nella precedente Tabella 3.1a, è relativo



alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale scavato. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale dal camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni polverulente indotte dalla movimentazione del materiale stesso dopo lo scarico durante le operazioni di rinterro.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale scavato per la messa a parco e dalla sua movimentazione; tale valore risulta pari a 13,8 g/h.

#### 4.2.2.3 Transito di Mezzi su Strade Non Asfaltate

Il materiale in eccesso scavato nella postazione AP3, pari a 100 m<sup>3</sup> viene trasportato, mediante l'ausilio di camion, dall'area di cantiere all'apposito centro di smaltimento.

Contestualmente viene introdotto nell'area di cantiere, mediante l'ausilio di camion analoghi a quelli sopracitati, il materiale inerte che sarà utilizzato per i riporti che andranno a formare l'ossatura del piazzale, della strada di accesso al piazzale e del parcheggio auto.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate viene utilizzata la metodologia descritta al precedente *Paragrafo 3.3*, che prevede l'applicazione del modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42.

Considerando che la densità del terreno scavato e del materiale inerte di riporto risulta la medesima (1.800 kg/m<sup>3</sup>), analogamente al percorso dei mezzi in entrata/uscita da e verso l'area di cantiere, la stima delle emissioni polverulente generate da tale attività è stata effettuata considerando la totalità del terreno scavato da destinare a smaltimento e del materiale inerte trasportato all'interno dell'area di cantiere.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi;
- Volume da movimentare = 1.900 m<sup>3</sup>, corrispondente alla parte del materiale scavato destinata allo smaltimento + il materiale inerte per i riporti;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Numero di transiti all'ora: 1, calcolato arrotondando all'unità successiva, in maniera cautelativa, il numero di mezzi effettivamente necessari a movimentare il quantitativo di materiale scavato destinato allo smaltimento e di materiale inerte di riporto;

- $K_i$ ,  $a_i$ ,  $b_i = 0,423$ ,  $0,9$  e  $0,45$ ; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il  $PM_{10}$  e riportati nella Tabella 3.3a;
- $s = 17\%$ ; la percentuale scelta è un valore medio tra quelle suggerite dalle Linee Guida (comprese nell'intervallo tra  $12\%$  e  $22\%$ ) in mancanza di informazioni specifiche;
- $W = 25$  t; tale parametro è stato stimato considerando il peso medio tra la condizione a pieno carico e quella a vuoto nella considerazione che in tale fase nella movimentazione vi sia un percorso di arrivo a vuoto e un percorso di partenza con carico o viceversa;
- $L = 370,3$  m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun camion, comprensivo di viaggio di andata e di ritorno.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) si è ottenuto il valore totale di emissione di polveri indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato da inviare smaltimento all'esterno dell'area di cantiere e per il trasporto del materiale inerte per i riporti all'interno della suddetta area; tale valore risulta pari a  $55,6$  g/h.

#### 4.2.2.4 Erosione del Vento dai Cumuli di Materiale Stoccato

Per la stima delle emissioni di  $PM_{10}$  indotte dall'erosione del vento dai cumuli della quota parte di materiale proveniente dallo scotico e dallo scavo destinata allo stoccaggio, viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.2*.

Per la valutazione delle emissioni diffuse per erosione eolica dei cumuli di materiale stoccato a cielo aperto è stata presa in considerazione la fase di messa a parco del materiale, in attesa di essere riutilizzato per i rinterri.

Sono state stimate le dimensioni di un cumulo medio a forma conica (diametro alla base e altezza) e, considerando che un cumulo è costituito da una quantità di materiale corrispondente a quella trasportata da un camion, è stata determinata la superficie esposta del cumulo stesso.

Inoltre si precisa che le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile che una volta terminata fa sì che il cumulo non generi più emissioni polverulente a meno che non sia nuovamente movimentato. Pertanto, nella presente trattazione si considera che i cumuli siano movimentati una sola volta (nel momento in cui vengono scaricati dal camion) e che all'arrivo del cumulo (carico) successivo, il cumulo già stoccato abbia terminato la materia erodibile.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Portata camion:  $30$  t;
- Densità terreno vegetale =  $1.800$  kg/m<sup>3</sup>;
- Volume cumulo:  $25,0$  m<sup>3</sup>; tale volume è stato ottenuto considerando cautelativamente un fattore  $1,5$  con il quale è stato moltiplicato l'effettivo

volume occupato dalle 30 tonnellate di materiale scaricato, in maniera tale da tenere in considerazione la presenza di eventuali vuoti che si originano all'interno del cumulo stesso;

- Diametro della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico: 6,9 m;
- Altezza cumulo: 2 m;
- Superficie area cumulo: 43,3 m<sup>2</sup>;
- Numero di movimentazioni ora: 0,3 movimentazioni/ora; tale parametro è stato calcolato sulla base delle ore lavorative previste per tale fase e del materiale da mettere a parco.

Come descritto al precedente *Paragrafo 3.2*, per il calcolo del fattore di emissione areale,  $EF_i$  (kg/m<sup>2</sup>), viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Date le caratteristiche del cumulo ipotizzato, il fattore di emissione areale di PM<sub>10</sub> utilizzato, riferito a ciascuna movimentazione, è pari a  $7,9 \times 10^{-6}$  (kg/m<sup>2</sup>). Per tale fase non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la (3.2) si è ottenuto il valore di emissione totale di polveri indotta dall'erosione del vento dai cumuli; tale valore risulta pari a 0,16 g/h.

#### 4.2.2.5 Scarico Camion e Movimentazione di Materiale Inerte per Riporti

Il materiale inerte proveniente dall'esterno (1.800 m<sup>3</sup>) verrà scaricato presso le aree presso le quali avverranno le operazioni di riporto per la realizzazione dell'ossatura del piazzale, della strada di accesso al piazzale e del parcheggio auto.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dalle attività di scarico di materiale inerte di riporto viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 30 giorni lavorativi, come riportato nel cronoprogramma;
- Volume da scaricare = 1.800 m<sup>3</sup>, corrispondente alla totalità del materiale inerte di riporto trasportato nell'area di cantiere;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Fattore emissivo =  $5,0 \times 10^{-4}$  (kg/t); tale fattore emissivo, identificato dal codice SCC-3-05-010-42 e riportato nella precedente Tabella 3.1a, è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale inerte. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale inerte dai camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni polverulente indotte dalla movimentazione del materiale stesso dopo lo scarico durante le operazioni di riporto.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale inerte di riporto e dalla sua movimentazione; tale valore risulta pari a 10,8 g/h.

#### 4.2.3 *Determinazione dell'Emissione Totale della Macro Attività n. 2*

Per la determinazione dell'emissione totale di PM<sub>10</sub> durante la macroattività n.2, sono stati sommati i contributi emissivi relativi ad ogni attività potenzialmente generatrice di emissioni polverulente.

Nella tabella seguente si riportano in forma sinottica le attività considerate. Nella colonna di destra si riporta il contributo emissivo totale indotto dalla macro attività di allestimento della postazione di produzione AP2 e della postazione di produzione AP3.

**Tabella 4.2.3a Emissioni di PM10 per Ciascuna Attività Durante le Attività di Allestimento della Postazioni di Produzione AP2 e AP3**

Macro Attività 2) Attività di Allestimento della Postazioni di Produzione AP2 e AP3				
Attività	Emissione Attività post. AP2 (g/h)	Emissione Attività post. AP3 (g/h)	Emissione Globale Macro Attività (g/h)	Durata (giorni)
Scotico del Materiale Superficiale e Scavo Fondazioni/Basamenti	383,6	108		
Scarico Camion per Messa a Parco e Movimentazione per rinterri	51,1	13,8		
Transito Mezzi su Strade Asfaltate	158,3	55,6	790,7	30
Erosione del Vento dai Cumuli di Materiale Stoccato	0,58	0,16		
Scarico Camion e movimentazione di materiale inerte per riporti	8,65	10,8		

#### 4.3 *MACROATTIVITÀ N. 3. OPERE DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ORC*

Nella presente macro attività i terreni scavati nell'area nella quale è prevista la realizzazione dell'Impianto ORC ammontano a 7.413 m<sup>3</sup>; di questi:

- 2.804 m<sup>3</sup> saranno utilizzati per i rinterri volti al livellamento dell'area;
- 1.292 m<sup>3</sup> saranno utilizzati per i rinterri per il riempimento degli scavi delle fondazioni;
- 2.789 m<sup>3</sup> corrispondenti allo scotico dei primi 30 cm di terreno vegetale che saranno conferiti come rifiuto (a smaltimento/recupero) in apposito centro specializzato,

con una eccedenza di ulteriori 727 m<sup>3</sup> che sarà smaltita come rifiuto in apposito centro specializzato.

Si precisa che il valore del terreno in eccedenza è stato calcolato moltiplicando il volume trovato come differenza tra scavi e rinterri per un fattore correttivo di circa 1,2, in modo da tener conto dei vuoti nel terreno che, una volta smosso, perderà le sue caratteristiche di compattezza e acquisterà quindi un volume maggiore. Ai fini della stima delle emissioni polverulente dovute al trasporto di tale quantitativo di terreno presso un idoneo centro di smaltimento, è stato tuttavia considerato il volume effettivo e, conseguentemente è stata ricavata la massa al netto dei vuoti. Il volume di terreno residuo dalle attività di scavi e sbancamenti considerato nel computo è quindi pari a 528 m<sup>3</sup>.

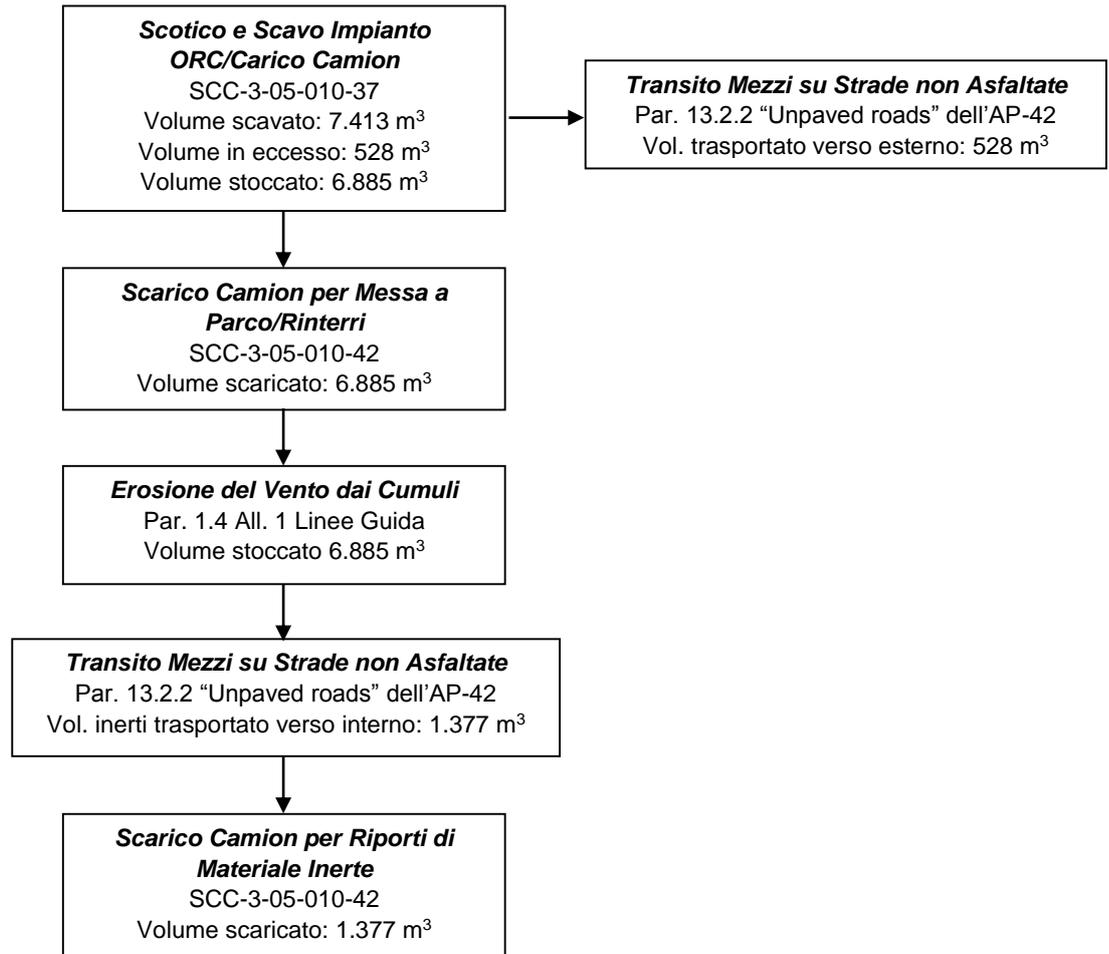
Per tale macro attività si differenziano le seguenti attività:

- Scotico del materiale superficiale e scavo delle fondazioni/basamenti dell'impianto ORC;
- Scarico del materiale scavato per stoccaggio + movimentazione di tale materiale per rinterri;
- Transito camion per trasporto del materiale scavato in eccesso presso apposito centro di smaltimento;
- Transito camion per trasporto del materiale inerte di riporto;
- Scarico e movimentazione del materiale inerte;
- Erosione del vento sui cumuli di materiale scavato e sottoposto a stoccaggio.

Nella seguente Figura 4.3a si riporta lo schema a blocchi che mostra la sequenza delle attività che vengono eseguite per la realizzazione dell'Impianto ORC.

PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
 STEAM	ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.: Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere	0	33

Figura 4.3a

**Schema a Blocchi della Macro Attività n.3**

Nella Figura 4.3b si riporta l'area di cantiere, il percorso effettuato dai camion per il trasporto del materiale destinato allo smaltimento e del materiale inerte ed i ricettori presso i quali saranno valutate le emissioni polverulente.

Nei paragrafi seguenti verranno calcolati i tassi emissivi (g/h) di PM<sub>10</sub> di ciascuna attività riportata nello schema precedente per la presente macro attività, mediante l'applicazione delle metodologie illustrate al Capitolo 3.

**4.3.1****Scotico del Materiale Superficiale e Scavo Fondazioni/Basamenti**

Per la stima delle emissioni polverulente generate dalle attività di scotico e scavo per la realizzazione dell'impianto ORC, da effettuare nell'area individuata in Figura 4.3b, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni polverulente descritta al precedente Paragrafo 3.1.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 60 giorni lavorativi;
- Volume da scoticare/scavare = 7.413 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;

- Fattore emissivo = 0,0075 (kg/t); come riportato nella precedente Tabella 3.1a è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di scavo e carico su camion identificato dal codice SCC-3-05-010-37. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale indotta dalle attività di scotico e scavo per la realizzazione dell'impianto ORC in oggetto; tale valore risulta pari a 166,8 g/h.

#### 4.3.2 **Scarico Camion per Messa a Parco e Movimentazione per Rinterri**

Parte del materiale scavato e caricato sui camion (6.885 m<sup>3</sup>) verrà scaricato nelle vicinanze delle aree presso le quali è stato eseguito lo scotico e lo scavo ai fini dello stoccaggio in attesa di essere totalmente utilizzato per i rinterri.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dalle attività di scarico di materiale proveniente dagli scavi per la messa a parco viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.1*.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 60 giorni lavorativi;
- Volume da scaricare = 6.885 m<sup>3</sup>, corrispondente alla parte del materiale scavato destinato allo stoccaggio ed alla movimentazione durante i rinterri;
- Densità terreno vegetale= 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Fattore emissivo =  $5,0 \times 10^{-4}$  (kg/t); tale fattore emissivo, identificato dal codice SCC-3-05-010-42 e riportato nella precedente Tabella 3.1a, è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale scavato. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale dal camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni polverulente indotte dalla movimentazione del materiale stesso dopo lo scarico durante le operazioni di rinterro.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale scavato per la messa a parco e dalla sua movimentazione; tale valore risulta pari a 20,7 g/h.

#### 4.3.3 **Transito di Mezzi su Strade Non Asfaltate**

Parte del materiale scavato nell'area nella quale sarà realizzato l'impianto ORC, pari a 528 m<sup>3</sup> viene trasportato, mediante l'ausilio di camion, dall'area di cantiere all'apposito centro di smaltimento.



Contestualmente viene introdotto nell'area di cantiere, mediante l'ausilio di camion analoghi a quelli sopracitati, il materiale inerte che sarà utilizzato per i riporti che andranno a formare l'ossatura dell'impianto.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate viene utilizzata la metodologia descritta al precedente *Paragrafo 3.3*, che prevede l'applicazione del modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42.

Considerando che la densità del terreno scavato e del materiale inerte di riporto risulta la medesima (1.800 kg/m<sup>3</sup>), analogamente al percorso dei mezzi in entrata/uscita da e verso l'area di cantiere, la stima delle emissioni polverulente generate da tale attività è stata effettuata considerando la totalità del terreno scavato da destinare a smaltimento e del materiale inerte trasportato all'interno dell'area di cantiere.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 60 giorni lavorativi;
- Volume da movimentare = 1.905 m<sup>3</sup>, corrispondente alla parte del materiale scavato destinata allo smaltimento + il materiale inerte per i riporti;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Numero di transiti all'ora: 1, calcolato arrotondando all'unità successiva, in maniera cautelativa, il numero di mezzi effettivamente necessari a movimentare il quantitativo di materiale scavato destinato allo smaltimento e di materiale inerte di riporto;
- K<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub> = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM<sub>10</sub> e riportati nella Tabella 3.3a;
- s = 17%; la percentuale scelta è un valore medio tra quelle suggerite dalle Linee Guida (comprese nell'intervallo tra 12% e 22%) in mancanza di informazioni specifiche;
- W = 25 t; tale parametro è stato stimato considerando il peso medio tra la condizione a pieno carico e quella a vuoto nella considerazione che in tale fase nella movimentazione vi sia un percorso di arrivo a vuoto e un percorso di partenza con carico o viceversa;
- L = 917,2 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun camion, comprensivo di viaggio di andata e di ritorno.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) si è ottenuto il valore totale di emissione di polveri indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato da inviare a smaltimento all'esterno dell'area di cantiere e per il trasporto del materiale inerte per i riporti all'interno della suddetta area; tale valore risulta pari a 137,8 g/h.

## 4.3.4

***Erosione del Vento dai Cumuli di Materiale Stoccato***

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dall'erosione del vento dai cumuli della quota parte di materiale proveniente dallo scotico e dallo scavo destinata allo stoccaggio, viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.2*.

Per la valutazione delle emissioni diffuse per erosione eolica dei cumuli di materiale stoccato a cielo aperto è stata presa in considerazione la fase di messa a parco del materiale, in attesa di essere riutilizzato per i rinterri.

Sono state stimate le dimensioni di un cumulo medio a forma conica (diametro alla base e altezza) e, considerando che un cumulo è costituito da una quantità di materiale corrispondente a quella trasportata da un camion, è stata determinata la superficie esposta del cumulo stesso.

Inoltre si precisa che le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile che una volta terminata fa sì che il cumulo non generi più emissioni polverulente a meno che non sia nuovamente movimentato. Pertanto, nella presente trattazione si considera che i cumuli siano movimentati una sola volta (nel momento in cui vengono scaricati dal camion) e che all'arrivo del cumulo (carico) successivo, il cumulo già stoccato abbia terminato la materia erodibile.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Portata camion: 30 t;
- Densità terreno vegetale = 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Volume cumulo: 25,0 m<sup>3</sup>; tale volume è stato ottenuto considerando cautelativamente un fattore 1,5 con il quale è stato moltiplicato l'effettivo volume occupato dalle 30 tonnellate di materiale scaricato, in maniera tale da tenere in considerazione la presenza di eventuali vuoti che si originano all'interno del cumulo stesso;
- Diametro della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico: 6,9 m;
- Altezza cumulo: 2 m;
- Superficie area cumulo: 43,3 m<sup>2</sup>;
- Numero di movimentazioni ora: 0,2 movimentazioni/ora; tale parametro è stato calcolato sulla base delle ore lavorative previste per tale fase e del materiale da mettere a parco.

Come descritto al precedente *Paragrafo 3.2*, per il calcolo del fattore di emissione areale, EF<sub>i</sub> (kg/m<sup>2</sup>), viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Date le caratteristiche del cumulo ipotizzato, il fattore di emissione areale di PM<sub>10</sub> utilizzato, riferito a ciascuna movimentazione, è pari a 7,9 x 10<sup>-6</sup> (kg/m<sup>2</sup>). Per tale fase non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la (3.2) si è ottenuto il valore di emissione totale di polveri indotta dall'erosione del vento dai cumuli; tale valore risulta pari a 0,24 g/h.

#### 4.3.5

#### **Scarico Camion e Movimentazione di Materiale Inerte per Riporti**

Il materiale inerte proveniente dall'esterno (1.377 m<sup>3</sup>) verrà scaricato presso le aree presso le quali avverranno le operazioni di riporto per la realizzazione dell'ossatura dell'impianto in progetto.

Per la stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> indotte dalle attività di scarico di materiale inerte di riporto viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente *Paragrafo 3.1.*

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 60 giorni lavorativi;
- Volume da scaricare = 1.377 m<sup>3</sup>, corrispondente alla totalità del materiale inerte di riporto trasportato nell'area di cantiere;
- Densità terreno vegetale= 1.800 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Fattore emissivo = 5,0 x 10<sup>-4</sup> (kg/t); tale fattore emissivo, identificato dal codice SCC-3-05-010-42 e riportato nella precedente Tabella 3.1a, è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale inerte. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale inerte dai camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni polverulente indotte dalla movimentazione del materiale stesso dopo lo scarico durante le operazioni di riporto.

Applicando la (3.1) si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale inerte di riporto e dalla sua movimentazione; tale valore risulta pari a 4,13 g/h.

#### 4.3.6

#### **Determinazione dell'Emissione Totale della Macro Attività n. 3**

Per la determinazione dell'emissione totale di PM<sub>10</sub> durante la macroattività n.3, sono stati sommati i contributi emissivi relativi ad ogni attività potenzialmente generatrice di emissioni polverulente.

Nella tabella seguente si riportano in forma sinottica le attività considerate. Nella colonna di destra si riporta il contributo emissivo totale indotto dalla macroattività di realizzazione dell'impianto ORC.

PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
 STEAM	ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.: Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina		
	P13_ITW_049 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere	0	38

**Tabella 4.3.6a Emissioni di PM10 per Ciascuna Attività Durante le Opere di Realizzazione dell'Impianto ORC**

Macro Attività 3) Opere di Realizzazione dell'Impianto ORC			
Attività	Emissione Specifica Attività (g/h)	Emissione Globale Macro Attività (g/h)	Durata (giorni)
Scotico del Materiale Superficiale e Scavo Fondazioni/Basamenti	166,8		
Scarico Camion per Messa a Parco e Movimentazione per Rinterri	20,66		
Transito Mezzi su Strade Asfaltate	137,8	329,63	60
Erosione del Vento dai Cumuli di Materiale Stoccato	0,24		
Scarico Camion e movimentazione di materiale inerte per Riporti	4,13		

## 5 **CONFRONTO CON LE SOGLIE ASSOLUTE DI EMISSIONE DI PM10**

Di seguito si effettua il confronto tra i valori delle emissioni di PM<sub>10</sub> calcolate per ogni singola macro attività, precedentemente descritta, ed i valori soglia di emissione individuati nel Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" (adottate con Deliberazione della Giunta provinciale n. 213 del 3.11.2009) al di sotto dei quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM<sub>10</sub> dovuti alle emissioni delle attività in esame.

Come riportato nel suddetto Allegato 1, i valori soglia delle emissioni di PM<sub>10</sub> individuati variano in funzione della distanza recettore-sorgente e della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tali emissioni.

### 5.1 **MACROATTIVITÀ N.1. ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE DI PRODUZIONE AP1 E DELLA POSTAZIONE DI REINIEZIONE AP4**

I ricettori individuati in tale macro attività sono riportati nella Figura 4.1c e sono denominati R1, R2, R3. I ricettori si trovano ad una distanza dai confini delle aree di cantiere rispettivamente di:

- R1: 1270 m da AP1 e 125 m da AP4;
- R2: 470 m da AP1 e 540 m da AP4;
- R3: 60 m da AP1 e 950 m da AP4.

Tale macro attività ha una durata di 30 giorni, pertanto i valori soglia da prendere come riferimento sono quelli riportati nella Tabella 19 del capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee guida, riportata di seguito.

PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
 P13_ITW_049	ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.: Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere	0	40

Tabella 5.1a

**Valutazione delle Emissioni Soglia al Variare della Distanza tra Recettore e Sorgente per un Numero di Giorni di Attività inferiore a 100 giorni/anno**

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 (*)

Ai fini della presente valutazione è stata ipotizzata, cautelativamente, la completa sovrapposizione di tutte le attività previste nell'area di cantiere e, quindi, la contemporaneità di tutte le operazioni potenzialmente generatrici di emissioni polverulente inerenti la specifica macro attività presa in esame.

Tali attività interessano due aree di lavoro non contigue pertanto ci troviamo ad analizzare una situazione emissiva composta da più sorgenti contemporanee che interessano tre ricettori (R1, R2, R3 di Figura 4.1c).

Come suggerito dalle Linee Guida, per poter utilizzare i risultati delle simulazioni effettuate e le relative soglie in un caso come questo, occorre verificare che l'angolo complessivo sotto cui le sorgenti sono "viste" dal ricettore non risulti superiore a 180° (ovvero  $\pi$ ).

Esaminata con esito positivo la condizione sopra esposta per tutti e tre i ricettori considerati, affinché nel complesso siano rispettate le soglie di emissione, si è proceduto a verificare, come suggerito a pagina 38 del capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee Guida, che per ogni ricettore sia:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} < 1 \quad (5.1a)$$

dove:

- $E_i$ , rappresenta l'emissione media oraria della  $i$ -esima sorgente  $S_i$ , posta alla distanza  $d_i$  da un dato ricettore;
- $E_{Ti}$  rappresenta la soglia emissiva per  $S_i$  per il determinato ricettore in esame;
- $n$  rappresenta il numero delle sorgenti emissive.

Le soglie emissive utilizzate sono quelle al di sotto delle quali non è prevista nessuna azione e sono state scelte di volta in volta a seconda della distanza sorgente – ricettore (riquadri in rosso nella Tabella 5.1a).

Nella tabella seguente si riporta la soglia di emissione di PM<sub>10</sub> utilizzata per ciascuna sorgente in riferimento alla distanza dai ricettori R1, R2 ed R3.

**Tabella 5.1b** *Soglie di Emissione di PM10*

Area di Lavoro	Soglia di Emissione per R1 (g/h)	Soglia di Emissione per R2 (g/h)	Soglia di Emissione per R3 (g/h)
Postazione AP1	746	1022	364
Postazione AP4	364	1022	1022

Andando a verificare la (5.1a) per il ricettore R1 si ha che:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} = 0,74 < 1$$

Andando a verificare la (5.1a) per il ricettore R2 si ha che:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} = 0,59 < 1$$

Andando a verificare la (5.1a) per il ricettore R3 si ha che:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} = 0,97 < 1$$

Dai risultati ottenuti si osserva che non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM<sub>10</sub> dovuti alle emissioni derivanti dalla macro attività n.1 presso i ricettori R1, R2 ed R3.

## 5.2 **MACROATTIVITÀ N.2. ALLESTIMENTO DELLE POSTAZIONI DI PRODUZIONE AP2 E AP3**

I ricettori individuati in tale macro attività sono riportati nella Figura 4.2c e sono denominati R4, R5, R6 e R7. I ricettori si trovano ad una distanza dai confini delle aree di cantiere rispettivamente di:

- R4: 1.220 m da AP2 e 1.028 m da AP3;
- R5: 590 m da AP2 e 472 m da AP3;

- R6: 371 m da AP2 e 786 m da AP3;
- R7: 478 m da AP2 e 1.620 m da AP3.

Tale macro attività ha una durata di 30 giorni, pertanto i valori soglia da prendere come riferimento sono quelli riportati nella Tabella 19 del capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee guida, riportata di seguito.

**Tabella 5.2a** *Valutazione delle Emissioni Soglia al Variare della Distanza tra Recettore e Sorgente per un Numero di Giorni di Attività inferiore a 100 giorni/anno*

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 (*)

Ai fini della presente valutazione è stata ipotizzata, cautelativamente, la completa sovrapposizione di tutte le attività previste nell'area di cantiere e, quindi, la contemporaneità di tutte le operazioni potenzialmente generatrici di emissioni polverulente inerenti la specifica macro attività presa in esame.

Tali attività interessano due aree di lavoro non contigue pertanto ci troviamo ad analizzare una situazione emissiva composta da più sorgenti contemporanee che interessano quattro ricettori (R4, R5, R6 e R7 di Figura 4.2c).

Come suggerito dalle Linee Guida, per poter utilizzare i risultati delle simulazioni effettuate e le relative soglie in un caso come questo, occorre verificare che l'angolo complessivo sotto cui le sorgenti sono "viste" dal ricettore non risulti superiore a 180° (ovvero  $\pi$ ).

Esaminata con esito positivo la condizione sopra esposta per tutti e tre i ricettori considerati, affinché nel complesso siano rispettate le soglie di emissione, si è proceduto a verificare, come per la precedente macroattività presa in considerazione, che per ogni ricettore sia verificata la relazione 5.1a.

Le soglie emissive utilizzate sono quelle al di sotto delle quali non è prevista nessuna azione e sono state scelte di volta in volta a seconda della distanza sorgente – ricettore (riquadri in rosso nella Tabella 5.2a).

Nella tabella seguente si riporta la soglia di emissione di PM<sub>10</sub> utilizzata per ciascuna sorgente in riferimento alla distanza dai ricettori R4, R5, R6 ed R7.

Si sottolinea che, per la valutazione della distanza della postazione AP2 dal recettore più vicino, si è tenuto conto del contributo di generazione di polveri connesso con lo scavo ed il trasporto di 358 m<sup>3</sup> di terreno dall'area dell'impianto ORC. Essendo quest'ultima ad una distanza inferiore rispetto ad AP2 dal recettore R6, si è considerato cautelativamente che tutte le attività di AP2 avvenissero in corrispondenza dell'area dell'impianto ORC.

**Tabella 5.2b** *Soglie di Emissione di PM10*

Area di Lavoro	Soglia di Emissione per R4 (g/h)	Soglia di Emissione per R5 (g/h)	Soglia di Emissione per R6 (g/h)	Soglia di Emissione per R7 (g/h)
Postazione AP2	1022	1022	1022	1022
Postazione AP3	1022	1022	1022	1022

Andando a verificare la (5.1a) per il ricettore R4 si ha che:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} = 0,77 < 1$$

Andando a verificare la (5.1a) per il ricettore R5 si ha che:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} = 0,77 < 1$$

Andando a verificare la (5.1a) per il ricettore R6 si ha che:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} = 0,77 < 1$$

Andando a verificare la (5.1a) per il ricettore R7 si ha che:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} = 0,77 < 1$$

Dai risultati ottenuti si osserva che non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM<sub>10</sub> dovuti alle emissioni derivanti dalla macro attività n.1 presso i recettori R4, R5, R6 ed R7.

## 5.3

**MACROATTIVITÀ N.3. OPERE DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ORC**

Il ricettore individuato in tale macro attività è riportato nella Figura 4.3b ed è denominato R6. Esso dista dall'area dell'impianto ORC 348 m.

Tale macro attività ha una durata di 60 giorni; pertanto i valori soglia da prendere come riferimento sono quelli riportati nella Tabella 19 del capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee guida, riportata di seguito.

**Tabella 5.3a** *Valutazione delle Emissioni Soglia al Variare della Distanza tra Recettore e Sorgente per un Numero di Giorni di Attività inferiore a 100 giorni/anno*

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 (*)

Ai fini della presente valutazione è stata ipotizzata, cautelativamente, la completa sovrapposizione di tutte le attività previste nell'area di cantiere e, quindi, la contemporaneità di tutte le operazioni potenzialmente generatrici di emissioni polverulente inerenti la specifica macro attività presa in esame.

Dalle stime effettuate al capitolo precedente è emerso che durante la realizzazione dell'impianto ORC verrà generata un'emissione globale di PM<sub>10</sub> pari a 329,63 g/h (si veda Tabella 4.3.6a).

Confrontando tale valore con la soglia di 1.022 g/h prevista dalle Linee Guida, si osserva che non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM<sub>10</sub> dovuti alle emissioni generate dalla presente macro attività presso il ricettore considerato.

## 6

**CONCLUSIONI**

Dalle analisi condotte ai paragrafi precedenti emerge che le attività necessarie per l'allestimento delle piazzole destinate alla realizzazione dei pozzi produttivi e reiniettivi e per la costruzione dell'impianto ORC che saranno realizzati a Torre Alfina (VT) possono essere ragionevolmente considerate compatibili con l'ambiente.

Infatti sulla base della tipologia ed organizzazione delle attività previste le emissioni diffuse di polveri (PM<sub>10</sub>) indotte dalle attività di cantiere non generano interferenze significative sui ricettori considerati e non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM<sub>10</sub>.



PROGETTO

TITOLO

REV.

Pagina

P13\_ITW\_049

ITW&LKW GEOTERMIA ITALIA S.P.A.:  
Impianto Pilota Geotermico Torre Alfina

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

0

46

Allegato C – Valutazione delle Emissioni Polverulente  
durante la Fase di Cantiere