



**IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO  
"CASA DEL CORTO"**

**Studio di Impatto Ambientale**

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

*Preparato per:*  
**Svolta Geotermica S.r.l.**

Dicembre 2015

*Codice Progetto:*  
P15\_CAЕ\_010

Revisione: 0

**STEAM**  
**Sistemi Energetici Ambientali**  
Via Ponte a Piglieri, 8  
I – 56122 Pisa  
Telefono +39 050 9711664  
Fax +39 050 3136505  
Email : info@steam-group.net



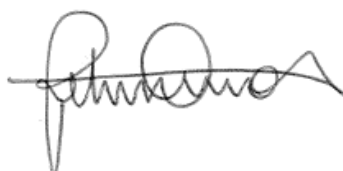
STEAM

**Svolta Geotermica S.r.l.**

**IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO  
"CASA DEL CORTO"**

**Studio di Impatto Ambientale**

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



---

Ing. Omar Maro Retini  
*Responsabile dello Studio di  
Impatto Ambientale*

Progetto	Rev	Preparato da	Rivisto da	Approvato da	Data
P15_CAE_010	0	OMR-LGG	CMO	OMR-RC	Dicembre 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, SCAVO, CARICO E SCARICO CAMION</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>6</b>
<b>4</b>	<b>STIMA DELLE EMISSIONI</b>	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE DI PRODUZIONE CC 1</b>	<b>8</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Scotico e scavo per allestimento postazione</b>	<b>9</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Operazioni di Carico su Camion</b>	<b>10</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Scarico camion per messa a parco terreno e movimentazione per riporti</b>	<b>11</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Transito di mezzi su strade non asfaltate</b>	<b>11</b>
<b>4.1.5</b>	<b>Erosione del vento dai cumuli di materiale stoccato</b>	<b>12</b>
<b>4.1.6</b>	<b>Determinazione dell'emissione totale per l'allestimento della piazzola CC 1</b>	<b>13</b>
<b>4.2</b>	<b>ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE DI REINIEZIONE CC 2</b>	<b>14</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Scotico e scavo per allestimento postazione</b>	<b>15</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Operazioni di Carico su Camion</b>	<b>16</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Scarico camion per messa a parco terreno e movimentazione per riporti</b>	<b>16</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Transito di mezzi su strade non asfaltate</b>	<b>17</b>
<b>4.2.5</b>	<b>Erosione del vento dai cumuli di materiale stoccato</b>	<b>18</b>
<b>4.2.6</b>	<b>Determinazione dell'emissione totale per l'allestimento della piazzola CC 2</b>	<b>19</b>
<b>4.3</b>	<b>REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ORC</b>	<b>20</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Operazioni di Carico su Camion</b>	<b>21</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Scarico camion per messa a parco terreno e movimentazione per riporti</b>	<b>21</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Transito di mezzi su strade non asfaltate</b>	<b>22</b>
<b>4.3.4</b>	<b>Erosione del vento dai cumuli di materiale stoccato</b>	<b>23</b>
<b>4.3.5</b>	<b>Determinazione dell'emissione totale per l'allestimento della piazzola CC 2</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>CONFRONTO CON LE SOGLIE ASSOLUTE DI EMISSIONE DI PM10</b>	<b>25</b>
<b>5.1</b>	<b>ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE CC 1</b>	<b>25</b>
<b>5.2</b>	<b>ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE CC 2</b>	<b>26</b>

5.3	<i>REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ORC</i>	27
6	<i>CONCLUSIONI</i>	28

**FIGURE**

***Fig.2a - Identificazione delle Aree di Cantiere per la Realizzazione dell'Impianto Pilota Geotermico ai fini della Valutazione delle Emissioni Polverulente durante la Fase di Cantiere***

## INTRODUZIONE

La presente relazione si propone di stimare e valutare le emissioni polverulente indotte dalle attività necessarie per l'allestimento delle postazioni CC 1 e CC 2 destinate rispettivamente alla realizzazione dei pozzi produttivi e reiniettivi e per la costruzione dell'impianto ORC in progetto nel territorio comunale di Piancastagnaio, in Provincia di Siena.

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 03/11/2009, 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.



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

Nel presente Capitolo si riporta una descrizione sintetica delle attività necessarie per l'allestimento delle postazioni CC 1 e CC 2 destinate rispettivamente alla realizzazione dei pozzi produttivi e reiniettivi e per la costruzione dell'impianto ORC 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:

- Postazione CC 1: 7.800 m<sup>2</sup>;
- Postazione CC 2: 8.500 m<sup>2</sup>;
- Impianto ORC: 6.580 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 relativa alla posa in opera delle tubazioni interrato 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, tali attività non sono state considerate tra quelle generatrici di emissioni polverulente in quanto ritenuta trascurabile rispetto alle altre. Si specifica altresì che tali attività di cantiere non si sovrapporranno temporalmente ad altre attività necessarie per la realizzazione del progetto che determinano la produzione di emissioni polverulente. Le stesse considerazioni sono valide anche per la realizzazione della linea elettrica MT aerea in cui le attività di scavo si limitano all'installazione dei singoli sostegni.

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

- operazioni di scavo del terreno superficiale;
- operazioni di scavo del terreno a diverse profondità;
- movimentazione del terreno sbancato per operazioni di riempimento e modellazione;
- 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 della quota parte del materiale scavato in eccesso destinato a riempimenti e opere di mitigazione ambientali.

Le attività sopra elencate saranno svolte in ciascuna area di quelle individuate nella Figura 2a.

Nella Figura 3.4.8a 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 pozzi 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 piazzola CC 1: 50 giorni lavorativi;
- allestimento piazzola CC 2: 50 giorni lavorativi;
- impianto ORC: 40 giorni lavorativi.



L'analisi delle emissioni diffuse di polveri indotte per la preparazione dell'area per la realizzazione delle postazioni pozzi 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, scavo, carico e scarico camion;
- 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 03/11/2009, 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, SCAVO, CARICO E SCARICO CAMION**

L'attività di scotico, scavo, carico e scarico viene effettuata di norma con ruspa o escavatore. Tali attività producono delle emissioni polverulente.

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

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





**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.

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:

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

dove:

- $i$  = particolato (PTS, PM10, PM2.5);
- $movh$  = numero di movimentazioni/ora;
- $a$  = superficie dell'area movimentata ( $m^2$ );
- $EF_{i,l,m}$  = fattore di emissione areali dell' $i$ -esimo tipo di particolato ( $kg/m^2$ ).

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%.

Nel presente Capitolo si effettua la stima delle emissioni di  $PM_{10}$  attese per effetto delle attività di allestimento delle postazioni CC 1 e CC 2 dei pozzi e della realizzazione dell'impianto ORC:

1. allestimento della postazione di produzione CC 1: scotico del materiale superficiale + scavo + stoccaggio in situ del terreno scavato da utilizzare per i riporti+ riporti + trasporto del terreno in eccesso all'esterno dell'area. La durata delle attività necessarie all'allestimento della postazione CC 1 è pari a 50 giorni;
2. allestimento della postazione di produzione CC 2: scotico del materiale superficiale + scavo + stoccaggio in situ del terreno scavato da utilizzare per i riporti + riporti. La durata delle attività necessarie all'allestimento della postazione CC 2 è pari a 50 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 riporti + riporti, della durata di 40 giorni.

Come si evince dal cronoprogramma le 3 attività di cui all'elenco sopra avverranno in periodi differenti senza sovrapposizioni.

Per la stima delle emissioni polverulente si è considerato che le attività svolte in ciascuna postazione si svolgano per 10 ore giornaliere lavorative.

Di seguito sono descritte le attività di cantiere sopra citate utilizzando diagrammi a blocchi che ne individuano le singole attività ed i relativi fattori emissivi considerati.


La stima delle emissioni di  $PM_{10}$  viene effettuata applicando la metodologia prevista dalle Linee Guida descritta al §3, limitatamente alle attività sopra citate. Successivamente viene effettuato il confronto tra i valori delle emissioni di  $PM_{10}$  calcolati durante le attività sopra citate ed i valori soglia di emissione individuati nel Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee Guida, al di sotto dei quali come indicato nelle Linee Guida stesse "non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il  $PM_{10}$ ".

## 4.1

### **ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE DI PRODUZIONE CC 1**

Nella presente attività è previsto lo scavo di  $6.299 \text{ m}^3$  di terreno, di cui  $432 \text{ m}^3$  è previsto che siano utilizzati per i rinterrati all'interno della stessa postazione, con una eccedenza di  $5.867 \text{ m}^3$  che sarà interamente impiegata per il livellamento dell'area dell'impianto ORC ( $4.020 \text{ m}^3$ ) e della postazione CC 2 ( $541 \text{ m}^3$ ) e la realizzazione di opere di mitigazione poste a nord della piazzola CC 1 ( $1.306 \text{ m}^3$ ).

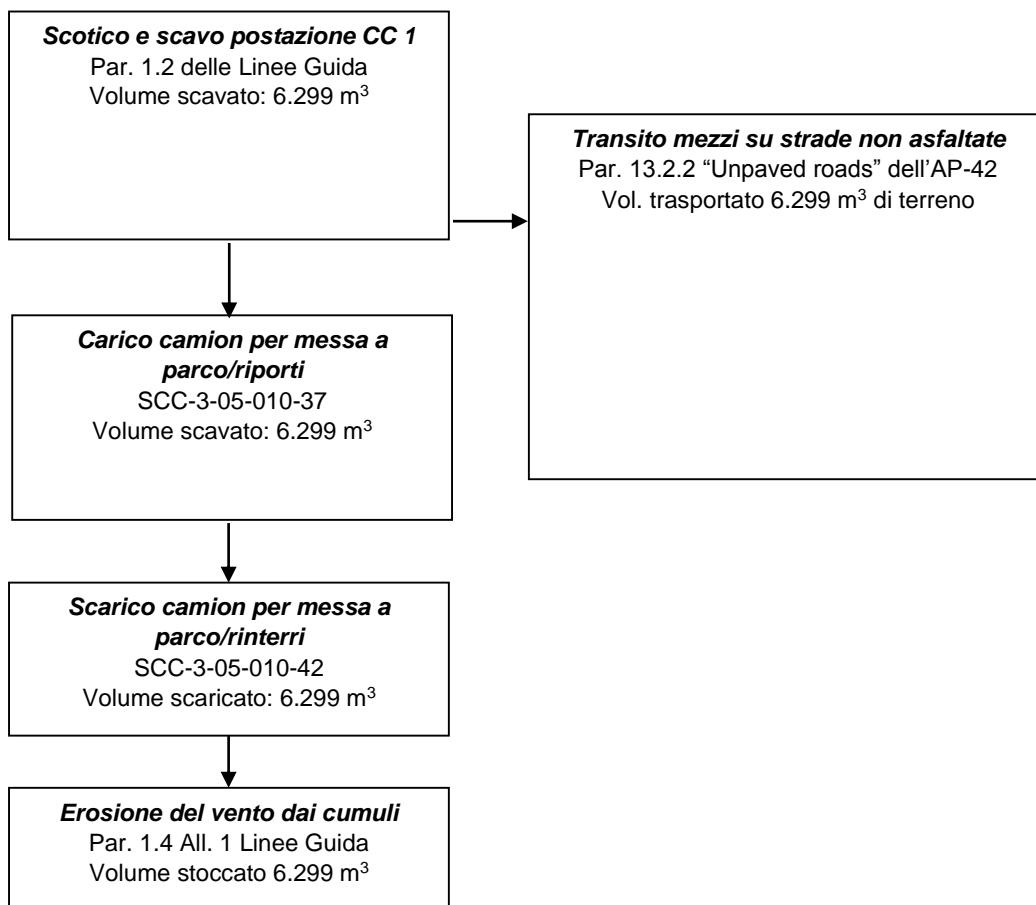
Per tale attività si differenziano le seguenti attività:

	PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
	P15_CAE_010	SVOLTA GEOTERMICA S.R.L.: IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO "CASA DEL CORTO" ALLEGATO C	0	8

- scotico e scavo del terreno per preparazione piazzola;
- carico del terreno per messa a parco/riporti;
- scarico del materiale scavato messa a parco e rinterri;
- transito camion per trasporto del materiale scavato verso l'area di messa a parco;
- erosione del vento sui cumuli di materiale scavato e sottoposto a stoccaggio.

Nella seguente Figura 4.1a si riporta lo schema a blocchi che mostra la sequenza delle attività che verranno eseguite per l'allestimento della postazione CC 1.

**Figura 4.1a** *Schema a blocchi dell'attività di allestimento della postazione CC 1*



Nella Figura 2a si riportano le aree di cantiere e il ricettore presso il quale saranno valutate le emissioni polverulente, denominato R1.

Nei paragrafi seguenti sono calcolati i tassi emissivi (g/h) di PM<sub>10</sub> di ciascuna attività riportata nello schema precedente per l'attività considerata, mediante l'applicazione della metodologia illustrata al §3.

## 4.1.1 *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 CC 1, da effettuare nell'area individuata in Figura 2a, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni

polverulente descritta al precedente Paragrafo 3.1. La stima dei ratei emissivi relativi alle operazioni di scotico e scavo del materiale superficiale, effettuata utilizzando lo specifico fattore emissivo indicato al Paragrafo 13.2.3 “Heavy construction operations” dell’AP-42 e riportato al Paragrafo 1.2 delle “Linee Guida ARPAT per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” (5,7 kg/km).

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

- Durata = 50 giorni lavorativi;
- Ore lavorative giorno = 10;
- Ore lavorative totali = 500;
- Volume da scoticare/scavare = 6.299 m<sup>3</sup>;
- Profondità media dello scavo = 0,84 m;
- Dimensioni benna: larghezza = 1,1 m; lunghezza e profondità = 1,4 m;
- Capacità benna = 2,2 m<sup>3</sup>;
- Dimensioni Piazzola = 7.800 m<sup>2</sup>;
- Fattore emissivo per il PM<sub>10</sub> = 3,4 (kg/km).

Riguardo al fattore emissivo per il PM<sub>10</sub>, come riportato nelle sopracitate Linee Guida, il fattore di emissione di 5,7 kg/km è relativo alle polveri totali (PTS); in mancanza di informazioni specifiche le stesse Linee Guida ritengono cautelativo considerare una componente di PM10 dell’ordine del 60% delle PTS.

A partire dalle dimensioni della postazione CC 1, dalla durata dell’attività, dal volume di terra da scoticare/scavare e dalle caratteristiche del mezzo escavatore sono stati calcolati i km percorsi ogni ora dalla benna al fine di realizzare le operazioni di scavo nei quantitativi previsti dal progetto (6.299 m<sup>3</sup>).

Il valore stimato per di emissione di polveri indotto dall’attività di scotico e scavo per l’allestimento della postazione in oggetto risulta pari a **46,64 g/h**.

## 4.1.2 Operazioni di Carico su Camion

Per la stima delle emissioni polverulente generate dalle attività di carico del terreno scavato/scoticato su camion, 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 = 50 giorni lavorativi;
- Volume da caricare = 6.299 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.700 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 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 carico su camion per l'allestimento della postazione in oggetto; tale valore risulta pari a 321,3 g/h (considerando che il materiale viene caricato 2 volte per la messa a parco e per i riporti).

#### **4.1.3 Scarico camion per messa a parco terreno e movimentazione per riporti**

Il materiale scavato e caricato sui camion (6.299 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 utilizzato per i riporti e per le opere di mitigazione.

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 = 50 giorni lavorativi;
- Volume da scaricare = 6.299 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale= 1.700 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.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale dal camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni generate dallo scarico per la messa a parco e per i riporti.

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 per i riporti; tale valore risulta pari a 21,4 g/h.


#### **4.1.4 Transito di mezzi su strade non asfaltate**

Tutto il materiale scavato nella postazione CC 1, pari a 6.299 m<sup>3</sup>, verrà messo a parco mediante camion e poi ricaricato su camion per i riporti.

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su camion dell'intera volumetria di terreno su un percorso lungo quanto metà del perimetro 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 da tale attività è stata effettuata utilizzando i seguenti valori/assunzioni:

PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
 P15_CAE_010	SVOLTA GEOTERMICA S.R.L.: IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO "CASA DEL CORTO" ALLEGATO C	0	11

- Durata = 50 giorni lavorativi;
- Volume da movimentare = 6.299 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.700 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Numero di transiti all'ora: 1,4;
- $K_i$ ,  $a_i$ ,  $b_i$  = 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 o viceversa;
- $L$  = 195 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun camion.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei camion dentro al cantiere verrà effettuata una bagnatura al giorno utilizzando 1 litro di acqua per m<sup>2</sup> di area di cantiere. Utilizzando la formula riportata al paragrafo 1.5.1 delle linee guida con un potenziale medio dell'evaporazione giornaliera pari a 0,34 mm/h si ottiene un fattore di abbattimento pari a circa 91%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 91% 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 impiegato all'interno dell'area per i rinterri e per le opere di mitigazione; tale valore risulta pari a 37,5 g/h.

#### 4.1.5

#### ***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 e per le opere di mitigazione.

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 = 1.700 kg/m<sup>3</sup>;
- Volume cumulo: 26,5 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 equivalente della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico: 7,1 m;
- Altezza cumulo: 2 m;
- Superficie area cumulo: 45,6 m<sup>2</sup>;
- Numero di movimentazioni ora: 0,7 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,  $EF_i$  (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>).

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 0,26 g/h.

#### 4.1.6 **Determinazione dell'emissione totale per l'allestimento della piazzola CC 1**

Per la determinazione dell'emissione totale di PM<sub>10</sub> durante l'allestimento della piazzola CC 1, sono stati sommati i contributi emissivi relativi ad ogni attività potenzialmente generatrice di emissioni pulverulente.

Nella tabella seguente si riportano in forma sinottica le attività considerate. Nella colonna di destra si riporta il contributo emissivo totale indotto dall'attività di allestimento della postazione CC 1.

**Tabella 4.1.6a Emissioni di PM<sub>10</sub> per ciascuna attività durante le attività di allestimento della postazione CC 1**

ATTIVITÀ DI ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE CC 1			
Attività	Emissione (g/h)	Emissione Globale (g/h)	Durata (giorni)
Scotico del materiale superficiale e scavo fondazioni/basamenti	46,64	427	50

ATTIVITÀ DI ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE CC 1			
Attività	Emissione (g/h)	Emissione Globale (g/h)	Durata (giorni)
carico camion per messa a parco e riporti	321,3		
Scarico camion per messa a parco e riporti	21,4		
Transito mezzi su strade asfaltate	37,5		
Erosione del vento dai cumuli di materiale stoccato	0,26		

## 4.2

### ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE DI REINIEZIONE CC 2

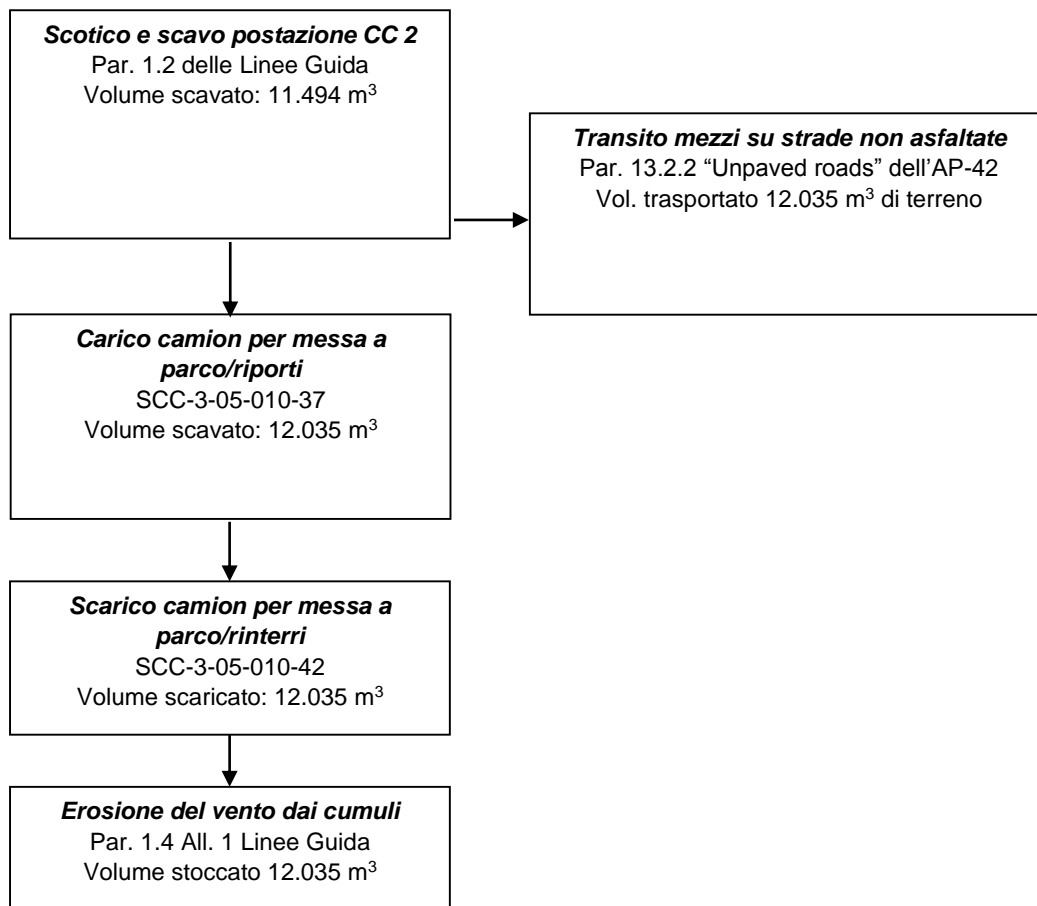
Nella presente attività è previsto lo scavo di 11.494 m<sup>3</sup> di terreno e rinterri per un volume di 12.035 m<sup>3</sup> con un apporto di terreno dalla postazione CC 1 pari a 541 m<sup>3</sup>.

Per tale attività si differenziano le seguenti attività:

- scotico e scavo del terreno per preparazione piazzola;
- carico del terreno per messa a parco/riporti;
- scarico del materiale scavato messa a parco e rinterri;
- transito camion per trasporto del materiale scavato verso l'area di messa a parco;
- erosione del vento sui cumuli di materiale scavato e sottoposto a stoccaggio.

Nella seguente Figura 4.2a si riporta lo schema a blocchi che mostra la sequenza delle attività che verranno eseguite per l'allestimento della postazione CC 2.

**Figura 4.2a** *Schema a blocchi dell'attività di allestimento della postazione CC 2*



Nella 2a si riportano le aree di cantiere e il ricettore presso il quale saranno valutate le emissioni polverulente, denominato R2.

Nei paragrafi seguenti sono calcolati i tassi emissivi (g/h) di PM<sub>10</sub> di ciascuna attività riportata nello schema precedente per l'attività considerata, mediante l'applicazione della metodologia illustrata al §3.

### 4.2.1 *Scotico e scavo per allestimento postazione*

Per la stima delle emissioni polverulente generate dalle attività di scotico e scavo per la realizzazione della postazione CC 2, da effettuare nell'area individuata in Figura 2a, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni polverulente descritta al precedente Paragrafo 3.1. La stima dei ratei emissivi relativi alle operazioni di scotico e scavo del materiale superficiale, effettuata utilizzando lo specifico fattore emissivo indicato al Paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42 e riportato al Paragrafo 1.2 delle "Linee Guida ARPAT per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" (5,7 kg/km).

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

- Durata = 50 giorni lavorativi;
- Ore lavorative giorno = 10;

- Ore lavorative totali = 500;
- Volume da scoticare/scavare = 10.315 m<sup>3</sup>;
- Profondità media dello scavo = 1,2 m;
- Dimensioni benna: larghezza = 1,1 m; lunghezza e profondità = 1,4 m;
- Capacità benna = 2,2 m<sup>3</sup>;
- Dimensioni Piazzola = 8.500 m<sup>2</sup>;
- Fattore emissivo per il PM<sub>10</sub> = 3,4 (kg/km).

Riguardo al fattore emissivo per il PM<sub>10</sub>, come riportato nelle sopracitate Linee Guida, il fattore di emissione di 5,7 kg/km è relativo alle polveri totali (PTS); in mancanza di informazioni specifiche le stesse Linee Guida ritengono cautelativo considerare una componente di PM<sub>10</sub> dell'ordine del 60% delle PTS.

A partire dalle dimensioni della postazione CC 2, dalla durata dell'attività, dal volume di terra da scoticare/scavare e dalle caratteristiche del mezzo escavatore sono stati calcolati i km percorsi ogni ora dalla benna al fine di realizzare le operazioni di scavo nei quantitativi previsti dal progetto (10.315 m<sup>3</sup>).

Il valore stimato per di emissione di polveri indotto dall'attività di scotico e scavo per l'allestimento della postazione in oggetto risulta pari a **53 g/h**.

## 4.2.2 *Operazioni di Carico su Camion*

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di carico del terreno scavato/scoticato su camion, 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 = 50 giorni lavorativi;
- Volume da caricare = 12.035 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.700 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 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 carico su camion per l'allestimento della postazione in oggetto; tale valore risulta pari a 614 g/h (considerando che il materiale viene caricato 2 volte per la messa a parco e per i riporti).

## 4.2.3 *Scarico camion per messa a parco terreno e movimentazione per riporti*

Il materiale scavato e caricato sui camion (12.035 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 utilizzato per i riporti e per le opere di mitigazione.

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 = 50 giorni lavorativi;
- Volume da scaricare = 12.035 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.700 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.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale dal camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni generate dallo scarico per la messa a parco e per i riporti.

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 per i riporti; tale valore risulta pari a 41 g/h.

#### **4.2.4** *Transito di mezzi su strade non asfaltate*

Tutto il materiale scavato nella postazione CC 2, pari a 12.035 m<sup>3</sup> (comprensivo della parte proveniente da CC 1) verrà messo a parco mediante camion e poi ricaricato su camion per i riporti.

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su camion dell'intera volumetria di terreno su un percorso lungo quanto metà del perimetro 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 da tale attività è stata effettuata utilizzando i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 50 giorni lavorativi;
- Volume da movimentare = 12.035 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.700 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Numero di transiti all'ora: 2,7;
- 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;
- $L = 195$  m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun camion.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei camion dentro al cantiere verrà effettuata una bagnatura al giorno utilizzando 1 litro di acqua per  $m^2$  di area di cantiere. Utilizzando la formula riportata al paragrafo 1.5.1 delle linee guida con un potenziale medio dell'evaporazione giornaliera pari a 0,34 mm/h si ottiene un fattore di abbattimento pari a circa 82%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 82% 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 impiegato all'interno dell'area per i rinterri; tale valore risulta pari a 139,44 g/h.

#### 4.2.5 *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 =  $1.700$  kg/ $m^3$ ;

- Volume cumulo: 26,5 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 equivalente della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico: 7,1 m;
- Altezza cumulo: 2 m;
- Superficie area cumulo: 45,6 m<sup>2</sup>;
- Numero di movimentazioni ora: 1,4 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>).

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 0,49 g/h.

#### 4.2.6 **Determinazione dell'emissione totale per l'allestimento della piazzola CC 2**

Per la determinazione dell'emissione totale di PM<sub>10</sub> durante l'allestimento della piazzola CC 2, sono stati sommati i contributi emissivi relativi ad ogni attività potenzialmente generatrice di emissioni pulverulente.

Nella tabella seguente si riportano in forma sinottica le attività considerate. Nella colonna di destra si riporta il contributo emissivo totale indotto dall'attività di allestimento della postazione CC 2.

**Tabella 4.2.6a Emissioni di PM<sub>10</sub> per ciascuna attività durante le attività di allestimento della postazione CC 2**

ATTIVITÀ DI ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE CC 2			
Attività	Emissione (g/h)	Emissione Globale (g/h)	Durata (giorni)
Scotico del materiale superficiale e scavo fondazioni/basamenti	53		
carico camion per messa a parco e riporti	614		
Scarico camion per messa a parco e riporti	41	847,56	50
Transito mezzi su strade asfaltate	139,44		
Erosione del vento dai cumuli di materiale stoccato	0,49		

## 4.3

### REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ORC

Nella presente attività i terreni scavati si avranno scavi di sbancamento per 35 m<sup>3</sup> e riporti di terreno dalla piazzola CC 1 per 4.025 m<sup>3</sup>.

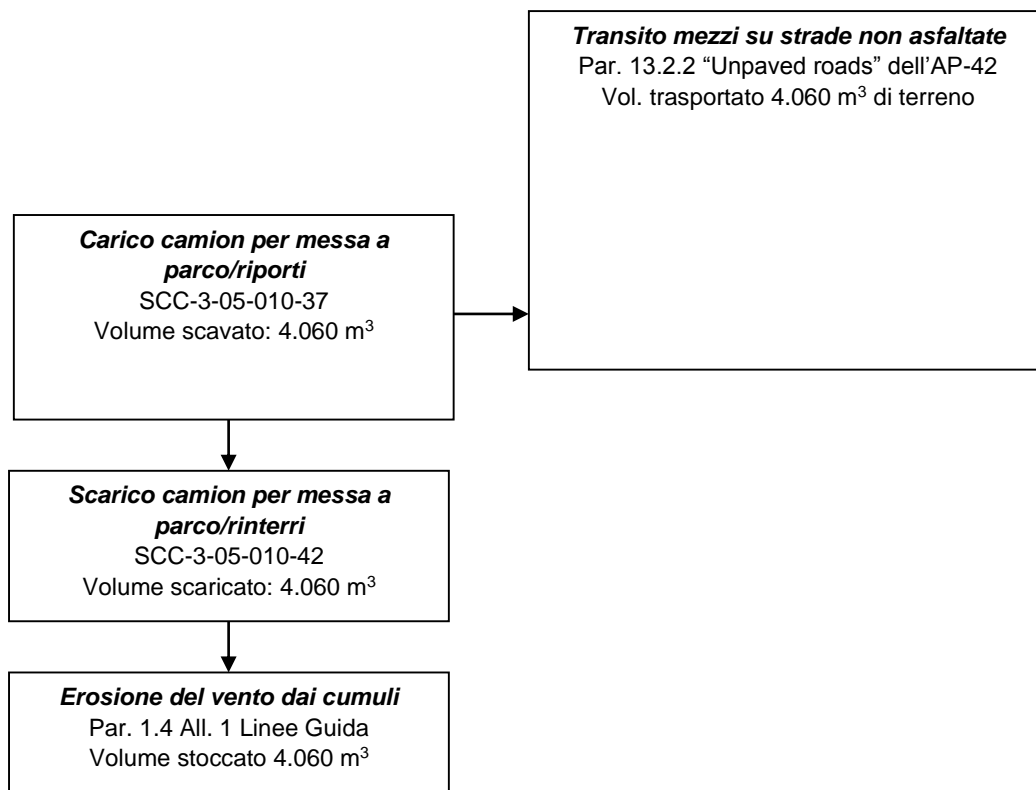
Per la realizzazione dell'impianto ORC si differenziano le seguenti attività:

- scavo delle fondazioni/basamenti dell'impianto ORC;
- carico del materiale scavato per stoccaggio + ripristini;
- scarico del materiale scavato e di quello proveniente da CC 1 per stoccaggio + ripristini;
- transito camion per trasporto del materiale scavato e di quello proveniente da CC 1;
- 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 verranno eseguite per la realizzazione dell'Impianto ORC.

Nella stima delle emissioni di polveri non si considera il contributo derivante dagli scavi delle fondazioni, in quanto ritenuto trascurabile data la piccola quantità di terreno rimossa, 35 m<sup>3</sup>, rispetto alla quantità di terreno proveniente dalla piazzola CC 1 per i ripristini, 4.025 m<sup>3</sup>. I 35 m<sup>3</sup> di terreno rimossi per le fondazioni, seppur minimi, sono stati invece computati nelle operazioni di scarico, carico e formazione di cumuli di stoccaggio.

**Figura 4.3a** Schema a blocchi dell'attività di realizzazione dell'impianto ORC





Nella Figura 2a si riportano l'area di cantiere e il ricettore presso il quali saranno valutate le emissioni polverulente, denominato R1.

Nei paragrafi seguenti sono calcolati i tassi emissivi (g/h) di PM<sub>10</sub> di ciascuna attività riportata nello schema precedente per l'attività considerata, mediante l'applicazione della metodologia illustrata al §3.

#### 4.3.1 *Operazioni di Carico su Camion*

Per la stima delle emissioni polverulente generate dalle attività di carico del terreno scavato/scoticato su camion, 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 = 40 giorni lavorativi;
- Volume da caricare = 4.060 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.700 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 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 carico su camion per l'allestimento della postazione in oggetto; tale valore risulta pari a 129,4 g/h (considerando che il materiale viene caricato 2 volte per la messa a parco e per i riporti).

#### 4.3.2 *Scarico camion per messa a parco terreno e movimentazione per riporti*

Il materiale caricato sui camion (4.060 m<sup>3</sup>) verrà scaricato ai fini dello stoccaggio in attesa di essere utilizzato per i riporti e per le opere di mitigazione.

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 = 40 giorni lavorativi;
- Volume da scaricare = 4.060 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale= 1.700 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.

Si specifica che l'emissione relativa allo scarico del materiale dal camion è stata raddoppiata al fine di considerare le emissioni generate dallo scarico per la messa a parco e per i riporti.

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 per i riporti; tale valore risulta pari a 8,6 g/h.

### 4.3.3 *Transito di mezzi su strade non asfaltate*

Tutto il materiale verrà messo a parco mediante camion e poi ricaricato su camion per i riporti.

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su camion dell'intera volumetria di terreno su un percorso lungo quanto metà del perimetro 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 da tale attività è stata effettuata utilizzando i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 40 giorni lavorativi;
- Volume da movimentare = 4.060 m<sup>3</sup>;
- Densità terreno vegetale = 1.700 kg/m<sup>3</sup>;
- Portata camion = 30 t;
- Numero di transiti all'ora: 0,6;
- 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 = 195 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun camion.

Viste le piccole quantità in gioco non è prevista bagnatura dell'area di lavoro.

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 impiegato all'interno dell'area per i rinterri; tale valore risulta pari a 175,8 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 = 1.700 kg/m<sup>3</sup>;
- Volume cumulo: 26,5 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 equivalente della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico: 7,1 m;
- Altezza cumulo: 2 m;
- Superficie area cumulo: 45,6 m<sup>2</sup>;
- Numero di movimentazioni ora: 0,6 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>).

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 0,21 g/h.

## 4.3.5

### ***Determinazione dell'emissione totale per l'allestimento della piazzola CC 2***

Per la determinazione dell'emissione totale di PM<sub>10</sub> durante l'allestimento della piazzola CC 2, sono stati sommati i contributi emissivi relativi ad ogni attività potenzialmente generatrice di emissioni pulverulente.

Nella tabella seguente si riportano in forma sinottica le attività considerate. Nella colonna di destra si riporta il contributo emissivo totale indotto dall'attività di allestimento della postazione CC 2.

**Tabella 4.1.5a** *Emissioni di PM<sub>10</sub> per ciascuna attività durante le attività di allestimento della postazione CC 2*

ATTIVITÀ DI ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE CC 2			
Attività	Emissione (g/h)	Emissione Globale (g/h)	Durata (giorni)
carico camion per messa a parco e riporti	129		
Scarico camion per messa a parco e riporti	8,6	314	40
Transito mezzi su strade asfaltate	175,8		
Erosione del vento dai cumuli di materiale stoccato	0,2		

Di seguito si effettua il confronto tra i valori delle emissioni di PM<sub>10</sub> calcolate per ogni 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**

**ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE CC 1**

Il ricettore più vicino all'area di cantiere nella quale avvengono le attività di allestimento della postazione CC 1, ubicato ad una distanza dall'area di cantiere pari a 170 m circa, è riportato nella Figura 2a ed è denominato R1.

Tale attività ha una durata di 50 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 5.1a**

**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	<b>&lt;1022</b>	<b>Nessuna azione</b>
	1022 + 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

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 attività presa in esame.

Dalle stime effettuate nei paragrafi precedenti è emerso che durante la preparazione dell'area nella quale sarà realizzata la postazione CC 1 verrà generata un'emissione globale di PM<sub>10</sub> pari a 427,09 g/h (si veda Tabella 4.1.6a).

Confrontando tale valore con la soglia, pari a 1022 g/h, individuata in Tabella 5.1a e prevista dalle Linee Guida per i ricettori posti ad una distanza maggiore a 150 m, 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 fase presso il ricettore considerato.

## 5.2 ALLESTIMENTO DELLA POSTAZIONE CC 2

Il ricettore più vicino all'area di cantiere nella quale avvengono le attività di allestimento della postazione CC 2, ubicato ad una distanza dall'area di cantiere pari a 170 m circa, è riportato nella Figura 2a ed è denominato R2.

Tale attività ha una durata di 50 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 ricettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno**

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

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

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 attività presa in esame.

Dalle stime effettuate nei paragrafi precedenti è emerso che durante la preparazione dell'area nella quale sarà realizzata la postazione CC 2 verrà generata un'emissione globale di PM<sub>10</sub> pari a 847,6 g/h (si veda Tabella 4.2.6a).

Confrontando tale valore con la soglia, pari a 1022 g/h, individuata in Tabella 5.2a e prevista dalle Linee Guida per i ricettori posti ad una distanza maggiore a 150 m,

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 fase presso il ricettore considerato.

## 5.3 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ORC

Il ricettore più vicino all'area di cantiere nella quale avvengono le attività per la realizzazione dell'impianto ORC, ubicato ad una distanza dall'area di cantiere pari a 170 m circa, è riportato nella Figura 2a ed è denominato R1.

Tale attività ha una durata di 40 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 ricettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno**

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

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

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 attività presa in esame.

Dalle stime effettuate nei paragrafi precedenti è emerso che durante la preparazione dell'area nella quale sarà realizzato l'impianto ORC verrà generata un'emissione globale di PM<sub>10</sub> pari a 314 g/h (si veda Tabella 4.3.5a).

Confrontando tale valore con la soglia, pari a 1022 g/h, individuata in Tabella 5.3a e prevista dalle Linee Guida per i ricettori posti ad una distanza maggiore a 150 m, 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 fase presso il ricettore considerato.

Dall'applicazione della metodologia di cui alle "Linee Guida ARPAT per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" condotta nel presente documento risulta che le attività necessarie per l'allestimento delle postazioni CC 1, CC 2 e ORC in progetto 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 come indicato dalle stesse Linee Guida sopra citate *"non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM<sub>10</sub>"*.

