

Comune di Cavaglià, località Gerbido (BI)
Impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante
combustione di rifiuti speciali non pericolosi
PAUR ai sensi dell'art. 27-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Studio di Impatto Ambientale rev. 1 – Allegato Q: Valutazione delle
emissioni polverulente in fase di cantiere

Marzo 2024

Titolo progetto <i>Project title</i>	Comune di Cavaglià, località Gerbido (BI) Impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi PAUR ai sensi dell'art. 27-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
Titolo documento <i>Document title</i>	Studio di Impatto Ambientale rev. 1 – Allegato Q: Valutazione delle emissioni polverulente in fase di cantiere
Livello del documento <i>Document Level of Detail</i>	Autorizzazione
Codice documento A2A <i>A2A Document code</i>	CAVA06-V02-F02-GN-10-000-A-E-008-R00
Derivato da <i>Drawn by</i>	-

Estensore dello Studio sulle emissioni polverulente in fase di cantiere			Codice documento <i>Document code</i>				
			R008 1669472LMA V01_2024				
	Coordinatore Ing. Omar Marco Retini 	Collaboratore Dott. Andrea Panicucci 					
Rev	Liv	Scopo <i>Scope</i>	Data <i>Date</i>	Descrizione <i>Description</i>	Redatto <i>Edited</i>	Verificato <i>Revised</i>	Approvato <i>Approved</i>
00	AU	-	Marzo 2024	Revisione per richiesta chiarimenti/integrazioni, ai sensi D. Lgs. 152/06 ss.mm.ii. Art. 27 bis comma 5	F.Bruni	A.Panicucci	O.Retini

A2A Ambiente	A2A Ambiente S.p.A.	
Data <i>Date</i>	Verificato <i>Revisited</i>	Approvato <i>Approved</i>
Marzo 2024	L. Gamba C. Canta	M. Paravidino

Cliente/Committente	A2A Ambiente S.p.A.	
Data <i>Date</i>	Validato <i>Validated</i>	
Marzo 2024	F. Roncari	



Impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi sito in Comune di Cavaglià (BI)

A2A Ambiente S.p.A.

Studio di Impatto Ambientale rev.1

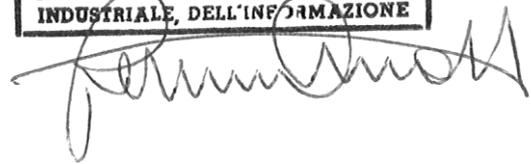
Allegato Q: Valutazione delle emissioni polverulente in fase di cantiere

12 marzo 2024

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

Riferimenti

Titolo	Impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi sito in Comune di Cavaglià (BI) A2A Ambiente S.p.A. Studio di Impatto Ambientale rev.1 Allegato Q: Valutazione delle emissioni polverulente in fase di cantiere
Cliente	A2A Ambiente S.p.A.
Redatto	Francesca Bruni
Verificato	Andrea Panicucci
Approvato	Omar Retini
Numero di progetto	1669472
Numero di pagine	48
Data	12 marzo 2024



Colophon

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan Battista Gerace 14
56124 Pisa
T +39 05 05 42 78 0
E info@tauw.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. TAUW Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da TAUW Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo le norme **UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e UNI ISO 45001:2018.**



Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su www.TAUW.it.

Indice

1	Introduzione.....	5
2	Descrizione delle attività generatrici di emissioni polverulente.....	6
3	Metodologia.....	14
3.1	Demolizione	14
3.2	Scavo, rinterri e carico	15
3.3	Transito di mezzi su strade non asfaltate.....	16
3.4	Formazione e deposito di cumuli	17
3.5	Erosione del vento dai cumuli	18
4	Macroattività	20
4.1	Macroattività n.1 – Fase di Decomissioning.....	22
4.1.1	Operazione di demolizione primaria dei fabbricati esistenti.....	24
4.1.2	Operazione di demolizione secondaria per riduzione della volumetria del materiale demolito	24
4.1.3	Operazioni di carico delle macerie su mezzi.....	25
4.1.4	Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di demolizione verso l'area di deposito 1	25
4.1.5	Transito mezzi su strade non asfaltate in ingresso all'area di deposito 1	26
4.1.6	Formazione e deposito dei cumuli	27
4.1.7	Erosione del vento dai cumuli	27
4.1.8	Operazioni di carico delle macerie su mezzi.....	28
4.1.9	Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 1 verso l'area di demolizione	28
4.1.10	Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di demolizione.....	29
4.1.11	Determinazione dell'emissione totale della macroattività n.1	30
4.2	Macroattività n.2 – Fase di realizzazione dell'Impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro.....	31
4.2.1	Operazione di scavo nell'area di scavo 1	34
4.2.2	Operazioni di carico del materiale scavato su mezzi	34
4.2.3	Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di scavo 1 verso l'area di rinterro 1	35
4.2.4	Operazione di rinterro della collina all'interno dell'area di rinterro 1	36

4.2.5	Transito mezzi su strade non asfaltate per trasporto del terreno nell'area di deposito 2 (incluso il terreno proveniente dall'esterno).....	36
4.2.6	Formazione e deposito dei cumuli nell'area di deposito 2	37
4.2.7	Erosione del vento dai cumuli nell'area di deposito 2	38
4.2.8	Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 2 verso l'area di scavo 2	38
4.2.9	Operazione di scavo nell'area di scavo 2	39
4.2.10	Operazioni di carico del materiale scavato su mezzi a smaltimento	40
4.2.11	Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 2 per smaltimento	40
4.2.12	Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di scavo 2 verso l'area di rinterro 2	41
4.2.13	Operazione di rinterro nell'area di rinterro 2	42
4.2.14	Determinazione dell'emissione totale della macroattività n.2	43
5	Confronto con le soglie di PM ₁₀	44
6	Conclusioni	48

1 Introduzione

La presente relazione si propone di stimare e valutare gli impatti sulla qualità dell'aria delle emissioni polverulente indotte dalle attività necessarie alla realizzazione dell'Impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi che verrà realizzato nel sito dello stabilimento Ex Zincocelere, situato nel Comune di Cavaglià (BI), e delle relative opere connesse. Sono pertanto considerate anche le attività di decommissioning dello stabilimento Ex Zincocelere, nonché gli interventi connessi alle discariche "A2A Ambiente" S.p.A. e "A.S.R.A.B." S.p.A..

Per la stima delle emissioni polverulente è stata utilizzata la metodologia riportata nelle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o deposito di materiali polverulenti", riportate all'interno dell'Allegato 2 al Piano Regionale per la Qualità dell'Aria della Regione Toscana, approvato con delibera consiliare n. 72/2018.

Tali Linee Guida, che costituiscono nella prassi il riferimento tecnico a livello nazionale per la valutazione degli impatti in fase di cantiere dove si rileva la potenziale emissione di polveri, propongono metodi di stima delle emissioni di PM₁₀ 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, tali 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 le eventuali misure di mitigazione (bagnatura, inscatolamento ecc.), disporre l'eventuale monitoraggio nelle aree contermini alle lavorazioni.

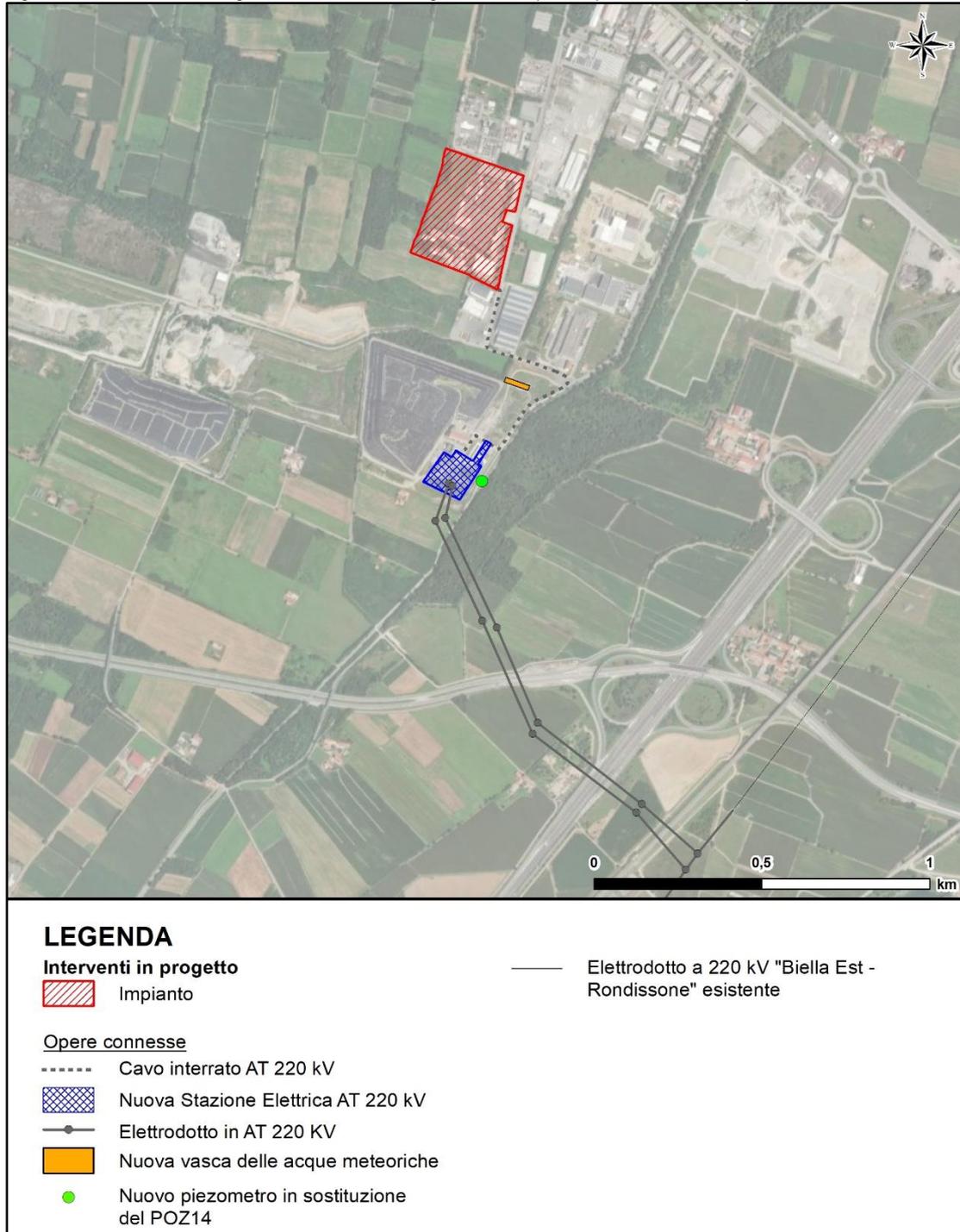
In particolare, le Linee Guida analizzano le sorgenti di polveri dovute alle attività di trattamento di materiali polverulenti e, per ciascuna di esse, vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale. I valori ottenuti tramite l'applicazione della metodologia proposta sono poi 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.

Il presente documento tecnico, che costituisce l'Allegato Q dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), è stato predisposto in risposta alla richiesta di chiarimenti ed integrazioni emersi dall'istruttoria sul progetto, inoltrate alla Società scrivente dalla Provincia di Biella (prot. n. 0018537 del 18/08/2023) relativamente al progetto di realizzazione di un nuovo Impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi in Comune di Cavaglià (BI), Loc. Gerbido.

2 Descrizione delle attività generatrici di emissioni polverulente

Nel presente Capitolo si riporta una descrizione sintetica delle attività di cantiere previste per la realizzazione dell'Impianto in progetto e delle relative opere connesse, le quali sono potenzialmente suscettibili di determinare la produzione di emissioni polverulente. La localizzazione degli interventi di cantiere potenzialmente interessati dalle emissioni di polveri è rappresentata nella seguente Figura 2a.

Figura 2a Localizzazione degli interventi di cantiere generatori di polveri potenzialmente impattanti



Si specifica che nella precedente figura sono rappresentati in grigio anche:

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

- il cavidotto interrato AT a 220 kV di connessione tra l'impianto di produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi e la nuova Stazione Elettrica in AT a 220 kV;
- l'elettrodotto aereo AT a 220 kV di connessione tra la nuova Stazione Elettrica a 220 kV e la rete Elettrica Nazionale (RTN).

Tuttavia per le attività relative alla realizzazione del cavidotto interrato AT a 220 kV e dell'elettrodotto aereo AT a 220 kV le emissioni di polveri risultano non significative: infatti, nella realizzazione di tali opere i volumi di terreno scavati risultano trascurabili rispetto a quelli stimati nelle fasi considerate nelle analisi svolte e, inoltre, tali attività sono realizzate in tempi brevi e poco significativi al fine delle analisi eseguite. Infatti, la realizzazione del cavidotto interrato AT a 220 kV avverrà in una singola fase di lavoro, vista la brevità del tracciato e, per l'elettrodotto aereo AT a 220 kV, si prevede la realizzazione di "microcantieri" per la costruzione dei sostegni che si svilupperanno in tempi brevi e discontinui.

Nella Figura 3.3.1a dello SIA, cui si rimanda per dettagli, è riportato il cronoprogramma dei lavori.

Le due macrofasi analizzate nel presente studio, comprendenti le attività di cantiere generatrici di polveri maggiormente impattanti, sono:

- Fase di demolizione (durante la fase di decommissioning dell'impianto Ex Zincocelere): tale fase corrisponde a quella indicata come "Demolizione fabbricati esistenti" del cronoprogramma riportato in Figura 3.3.1a dello SIA. Il dettaglio temporale delle attività è riportato nella Figura 2b (la fase considerata è evidenziata in giallo);
- Fase di realizzazione dell'Impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro: tale fase è compresa in quella indicata come "Costruzione e montaggi" del cronoprogramma riportato in Figura 3.3.1a dello SIA. In Figura 2c è riportato il dettaglio delle attività prese in considerazione in tale fase.

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

Figura 2b Cronoprogramma attività decommissioning Ex Zincocelere

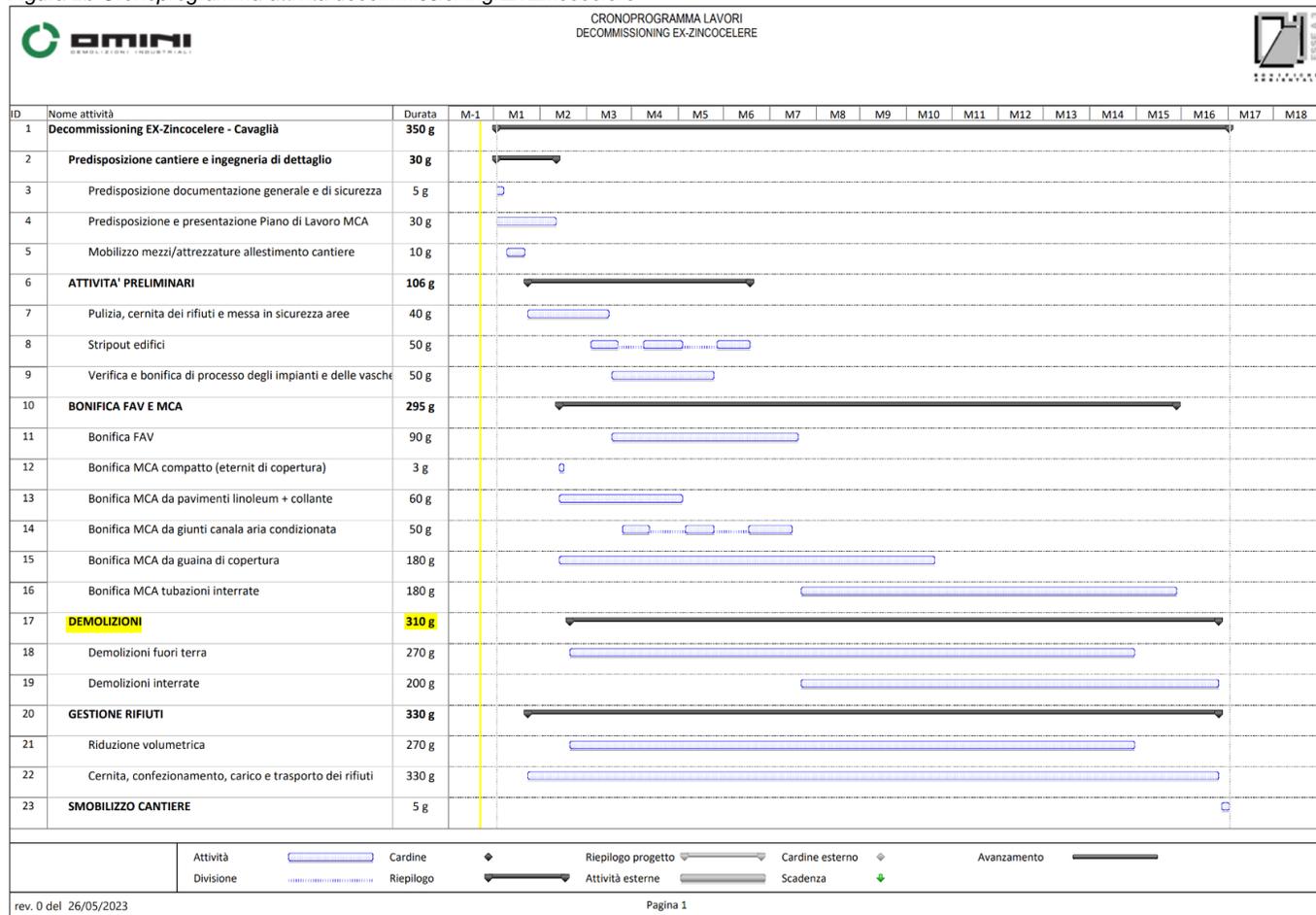


Figura 2c Cronoprogramma relativo all'attività di realizzazione dell'impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro

	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26
Scavi Impianto										
Stoccaggio presso Area di deposito 2										
Trasporti verso l'esterno										
Trasporto verso l'area di rinterro 1										
Rinterro nell'area di rinterro 1										
Trasporti dall'area di deposito 2 verso l'area d'Impianto per rinterri										
Scavi nell'area di scavo 2										
Rinterri nell'area di rinterro 2										

 periodo considerato

Le aree di cantiere corrispondenti ai siti d'intervento delle due macroattività analizzate sono rappresentate rispettivamente in Figura 2d (fase di demolizione) e in Figura 2e (fase di realizzazione dell'Impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro).

Al fine di stimare l'impatto derivante dalle emissioni polverulente di cantiere si sono individuate le sorgenti areali suddivise secondo i numeri 1 e 2 corrispondenti relativamente a:

1. Area 1 - Area dell'Impianto in progetto;
2. Area 2 - Area della Nuova Stazione Elettrica, che comprende anche le due vasche esistenti asservite alle discariche di A2A e ASRAB (delle acque meteoriche e di fitodepurazione), che saranno rinterrate, la vasca di raccolta delle acque meteoriche di scolo delle discariche esistenti, di nuova realizzazione, e il piezometro 14POZ, che sarà spostato all'esterno del perimetro della Nuova Stazione Elettrica.

Tali sorgenti hanno le seguenti superfici:

- Area di demolizione: circa 25.000 m²;
- Area di deposito materiali demoliti all'interno dell'area d'Impianto (Area di deposito 1): circa 2.500 m²;
- Area di scavo per la realizzazione dell'Impianto in progetto (Area di scavo 1): circa 43.000 m²;
- Area dei rinterri per la collina di altezza 15 metri all'interno dell'area d'Impianto (Area di rinterro 1): 20.000 m²;
- Area di scavo per la realizzazione della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro in sostituzione del 14POZ, situato all'interno dell'area in cui vi sarà la Nuova Stazione Elettrica (Area di scavo 2): circa 16.500 m²;
- Area di deposito del terreno scavato nell'Area di scavo 2 (Area di deposito 2): circa 14.400 m²;
- Area dei rinterri all'interno dell'area della Nuova Stazione Elettrica, per la dismissione delle due vasche esistenti di A2A Ambiente e ASRAB e per la dismissione del 14POZ (Area di rinterro 2): circa 16.500 m².

Figura 2d Sorgenti areali considerate per la stima delle polveri da cantiere - Fase di demolizione

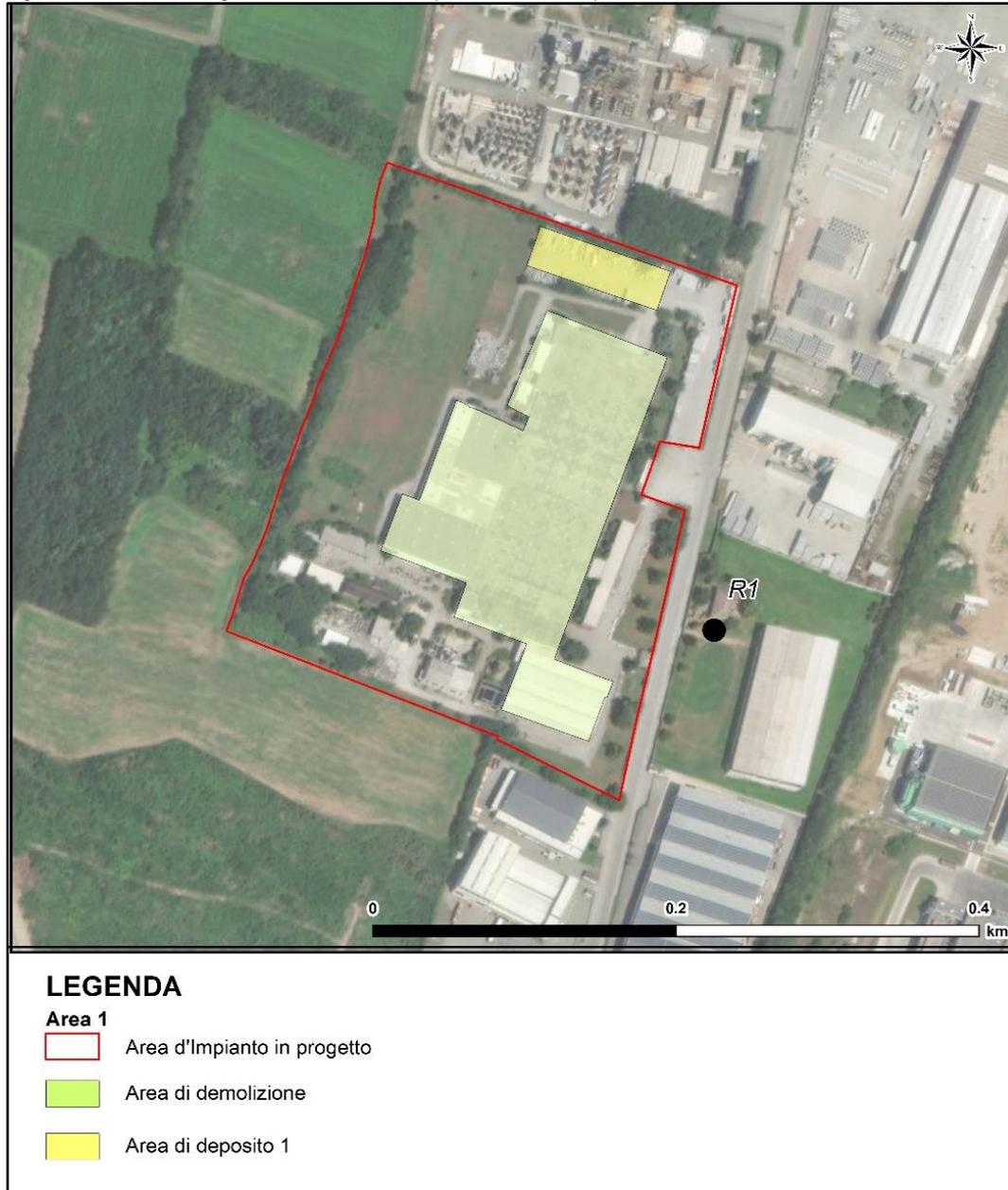
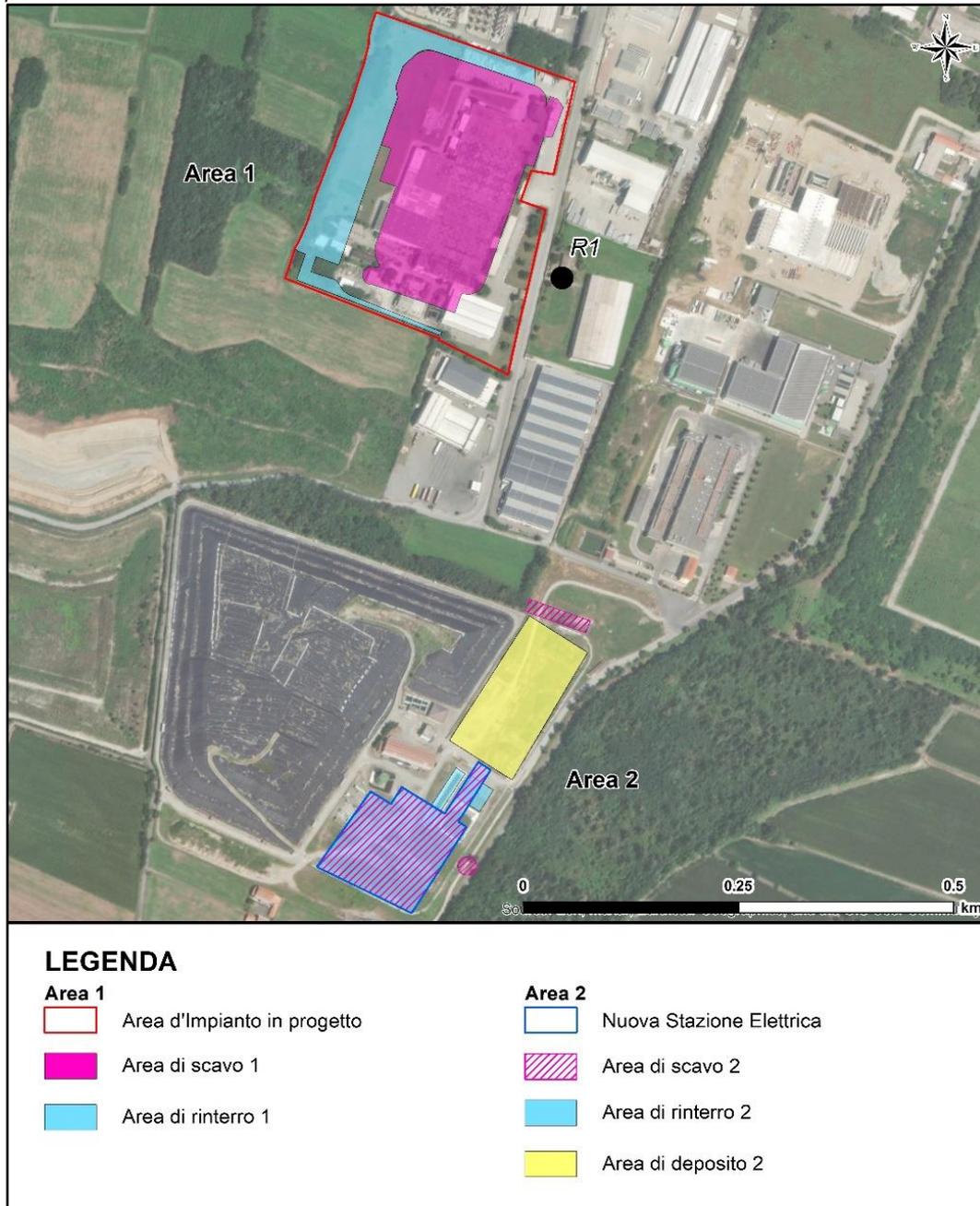


Figura 2e Sorgenti areali considerate per la stima delle polveri da cantiere - Fase di realizzazione dell'Impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro



In tali figure è riportato il ricettore presso il quale saranno valutati gli impatti delle emissioni polverulente, denominato R1, che è il più vicino al cantiere e, quindi, quello potenzialmente più impattato.

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

Durante le attività necessarie per la realizzazione delle opere, le operazioni che potenzialmente possono dar luogo a emissioni di polveri sono:

- operazioni di demolizione dei fabbricati all'interno dell'Area di demolizione;
- operazioni di carico del materiale demolito e del terreno scavato;
- transito dei mezzi su strade non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- formazione e deposito cumuli;
- erosione dei cumuli di materiali di scavo stoccati;
- operazioni di rinterro delle terre scavate.

Le durate delle attività generatrici di polveri individuate sono indicativamente le seguenti:

- demolizione dei fabbricati all'interno dell'area d'impianto: circa 310 giorni;
- scavo e rinterri durante la realizzazione dell'Impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro: circa 140 giorni.

3 Metodologia

L'analisi delle emissioni diffuse di polveri indotte dalle attività necessarie per la realizzazione dell'Impianto, della nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro comportano l'individuazione delle diverse possibili sorgenti che generano tali emissioni. Queste sono state raggruppate nelle macrocategorie di seguito indicate:

- scavo, rinterrati e carico;
- transito di mezzi su strade non asfaltate;
- formazione e deposito di cumuli;
- erosione del vento dai cumuli di materiale di scavo.

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, riportate all'interno dell'Allegato 2 al Piano Regionale per la Qualità dell'Aria della Regione Toscana, approvato con delibera consiliare n. 72/2018, 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 parametro, 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 PM₁₀ suddivise sulla base delle diverse tipologie di attività.

3.1 Demolizione

Per il calcolo delle emissioni relative alle attività di frantumazione, macinazione e agglomerazione del materiale vengono forniti i relativi fattori per processi senza abbattimento e con abbattimento in base alla dimensione del particolato. Il calcolo del rateo emissivo totale si esegue secondo la formula:

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

dove:

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

- i = tipologia di particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- l = processo;
- m = controllo;
- t = periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.);
- E_i rateo emissivo (kg/h) dell'i-esimo tipo di particolato;
- ADI = attività relativa all'i-esimo processo (ad es. kg materiale lavorato/ora);
- EFi, l, m = fattore di emissione (kg/t).

Le emissioni da processi di frantumazione sono caratterizzate in base alla pezzatura del materiale prodotto:

1. frantumazione primaria: 75 – 300 mm;
2. frantumazione secondaria: 25 -100 mm;
3. frantumazione terziaria: 5 – 25 mm.

Le Linee Guida di riferimento forniscono l'elenco tabellare dei processi per ciascuna attività e le relative unità di misura richieste per il calcolo delle emissioni. Per ciascun processo viene riportata la denominazione originale (in inglese), il codice SCC adottato nella nomenclatura dell'AP-42 (cui riferirsi per individuare la fonte), e viene inoltre riportato il calcolo dell'efficienza di rimozione riferita ai sistemi di abbattimento o mitigazioni applicabili, stimata in base ai fattori di emissione proposti dall'US-EPA, secondo la formula seguente:

$$\text{efficienza di rimozione \%} = 100 - \left(\frac{EF_{\text{con abbattimento}}}{EF_{\text{senza abbattimento}}} * 100 \right) \quad (3.1b)$$

3.2 Scavo, rinterrati e carico

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

Nella seguente tabella si riportano i fattori di emissione relativi alla movimentazione di terreno, proposti dalla Linee Guida per determinate attività con il relativo codice SCC (Source Classification Code). Tali valori sono disponibili sul database FIRE¹.

¹ US-EPA Factor Information Retrieval (FIRE) Data System

Tabella 3.2a Fattori di emissione per il PM₁₀ relativi alle operazioni di trattamento del terreno

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 ³ 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:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t) \quad (3.2)$$

dove:

- i = particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- l = processo;
- m = controllo;
- t = periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.);
- E_i = rateo emissivo (kg/h) dell'i-esimo tipo di particolato;
- AD_l = attività relativa all'i-esimo processo (ad es. kg materiale lavorato/ora);
- EF_{i, l, m} = fattore di emissione (kg/t).

3.3 Transito di mezzi su strade non asfaltate

Il transito di automezzi su strada non asfaltata può determinare un'emissione diffusa di polveri dovuta al loro risollevarsi. 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, PM₁₀, PM_{2.5});
- 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 ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	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 per 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 = tipo di particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- kmh = percorso di ciascun mezzo nell'unità di tempo (km per 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, le stesse Linee Guida suggeriscono di considerare un valore all'interno dell'intervallo 12-22%.

3.4 Formazione e deposito di cumuli

Un'attività suscettibile di produrre l'emissione di polveri è l'operazione di formazione e stoccaggio del materiale in cumuli. Durante la formazione del cumulo, si genera un'emissione polverulenta causata dal vento.

Le emissioni polverulente vengono generate dallo scarico e, in generale, la movimentazione di terra sul cumulo e l'azione del vento, oltre che dal traffico generato dai mezzi che transitano sopra i cumuli di grandi dimensioni. La quantità di polveri emessa con il volume del cumulo che lo

genera, in particolare, dipende dall'età del cumulo, dalla composizione granulometrica e dal tasso di umidità della terra stoccata.

Pertanto, il fattore di emissione EF relativo ad una certa tipologia di particolato si calcola secondo la seguente espressione:

$$EF_i (kg/Mg) = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (3.4a)$$

dove:

- i = tipologia di particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- k_i = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato (vedi Tabella 3.4a);
- u = velocità del vento (m/s);
- M = contenuto in percentuale di umidità (%);
- EF_i = fattore di emissione areali dell' i -esimo tipo di particolato (kg/m²).

L'espressione (3.4a) è valida entro il dominio di valori per i quali è stata determinata, ovvero per un contenuto di umidità di 0,2 ÷ 4,8 % e per velocità del vento nell'intervallo 0,6 ÷ 6,7 m/s. Poiché le emissioni non sono direttamente proporzionali alla velocità del vento, è ragionevole andare a considerare il campo di vento del luogo di interesse, nel caso di presenza di informazioni.

Tabella 3.4a Valori di k_i al variare del tipo di particolato

	k_i
PTS	0.74
PM ₁₀	0.35
PM _{2.5}	0.11

3.5 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.

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

La metodologia di stima prevista dalle Linee Guida per la valutazione delle emissioni diffuse dovute all'erosione eolica dei cumuli di deposito 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:

$$E_i \text{ (kg/h)} = EF_i \times a \times \text{movh} \quad (3.5)$$

dove:

- i = tipologia di particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- movh = numero di movimentazioni/ora;
- a = superficie dell'area movimentata (m²);
- EF_i , l, m = fattore di emissione areali dell' i -esimo tipo di particolato (kg/m²).

Per il calcolo del fattore di emissione areale viene effettuata una distinzione tra cumuli bassi e 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 3.5a 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 ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i \text{ (kg/m}^2\text{)}$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

4 Macroattività

Nel presente Capitolo si effettua la stima delle emissioni di PM₁₀ attese per effetto delle attività di cantiere connesse al decommissioning dell'area ex Zincocelere e alla realizzazione dell'impianto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca di acque meteoriche e del nuovo piezometro.

Si specifica che sono state individuate le seguenti fasi generatrici di polveri:

- Fase di Decommissioning: demolizione dei fabbricati esistenti per la fase di decommissioning dell'area Ex Zincocelere, in cui vi sarà realizzato l'impianto in progetto;
- Fase di realizzazione dell'impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro: scavo e rinterro per la realizzazione dell'impianto, scavo per la realizzazione della Nuova Stazione Elettrica e della nuova vasca delle acque meteoriche e rinterri per la dismissione delle vasche delle acque meteoriche e di fitodepurazione e per il tombamento del piezometro 14POZ (situato all'interno dell'area in cui vi sarà la Nuova Stazione Elettrica).

Pertanto, le fasi che possono generare emissioni di polveri sono le seguenti:

1. Fase di Decommissioning:
 - demolizione primaria dei fabbricati esistenti;
 - demolizione secondaria per riduzione della volumetria del materiale demolito;
 - carico delle macerie su mezzi;
 - transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di demolizione verso l'area di deposito 1;
 - transito mezzi su strade non asfaltate in ingresso all'area di deposito 1;
 - formazione e deposito cumuli ed erosione del vento sui cumuli;
 - carico delle macerie su mezzi;
 - transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 1 verso l'area di demolizione;
 - transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di demolizione.La durata di tali attività sarà di circa 310 giorni;
2. Fase di realizzazione dell'impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro:
 - scavo di terreno nell'area di scavo 1;
 - carico di materiale scavato su mezzi;
 - transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di scavo 1 verso l'area di rinterro 1;
 - rinterro della collina nell'area di rinterro 1;
 - transito mezzi su strade non asfaltate per trasporto del terreno nell'area di deposito 2 (incluso il terreno proveniente dall'esterno, che potrebbe essere nullo ma è stato considerato cautelativamente);
 - formazione e deposito cumuli nell'area di deposito 2;
 - erosione del vento dai cumuli nell'area di deposito 2;

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

- transito mezzi su strade non asfaltate dall'area di deposito 2 verso l'area di scavo 2;
- scavo di terreno nell'area di scavo 2;
- carico del materiale scavato su mezzi a recupero/smaltimento;
- transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 2 per recupero/smaltimento;
- transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 2 verso l'area di rinterro 2;
- attività di rinterro nell'area di rinterro 2.

La durata di tali attività sarà complessivamente di circa 140 giorni.

Per i cronoprogrammi generale e di dettaglio delle singole fasi si vedano la Figura 3.3.1a dello SIA, la Figura 2b e la Figura 2c.

Inoltre sono state fatte alcune ipotesi e assunzioni ai fini del calcolo delle emissioni polverulente:

- si considera che l'emissione polverulenta generata dalla fase di demolizione sia afferente alla demolizione del solo calcestruzzo;
- la densità del materiale in calcestruzzo demolito considerata è pari a 2.000 kg/m³;
- la densità del terreno scavato considerata è pari a 1.600 kg/m³;
- i cumuli di materiale demolito e scavato, una volta formati, vengono coperti con teli in LDPE; le attività di scavo per la realizzazione della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro e di rinterro delle vasche da dismettere e del piezometro esistente si sovrappongono parzialmente a quelle di realizzazione dell'Impianto in progetto. Al fine di dare coerenza temporale e, quindi, per tenere conto che tali attività si sovrappongono a quelle per la realizzazione dell'Impianto, è stata considerata la completa sovrapposizione temporale, considerando che la quantità di polveri emesse durante tali attività si distribuisca nei 140 giorni previsti per lo scavo e per le operazioni di rinterro per la realizzazione dell'Impianto in progetto;
- per i rinterri necessari per l'area della stazione elettrica è stato considerato che il terreno proverrà interamente dall'esterno, tuttavia la previsione riportata nei Piani di Utilizzo dell'impianto (doc. CAVA06V02F00GN10000AE009) e nel Piano preliminare di riutilizzo in sito delle terre dell'area della sottostazione elettrica (doc CAVA06V02F00GN10000AE010) è di utilizzare presso la sottostazione elettrica parte dei terreni scavati nell'area dell'impianto. L'assunzione fatta nel presente documento intende essere maggiormente cautelativa in quanto prevede una maggior movimentazione di terre (dall'area impianto verso siti esterni, e da siti esterni verso l'area della sottostazione), e pertanto un potenziale impatto maggiore, che non potrà che essere migliorativo nel caso di effettivo riutilizzo;
- considerando la stazione meteo più vicina al sito (stazione "Cavaglià", di proprietà di A2A, considerata nell'Allegato A), si è calcolata la distribuzione della frequenza della velocità media oraria del vento. Pertanto, per il calcolo delle emissioni di polveri dovuta alla formazione e deposito dei cumuli si è applicata la formula (3.4a) riportata nel §3.4, considerando una velocità del vento di 1,66 m/s.

Per la stima delle emissioni polverulente si è considerato che le attività lavorative di cantiere si svolgano per 8 ore giornaliere e per sei giorni a settimana.

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

La stima delle emissioni di PM₁₀ viene effettuata applicando la metodologia prevista dalle Linee Guida descritte al § 3, limitatamente alle attività sopra citate. Successivamente viene effettuato il confronto tra i valori delle emissioni di PM₁₀ calcolati durante le attività sopra citate ed i valori soglia di emissione individuati nel Capitolo 2 delle 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 PM₁₀”*.

4.1 Macroattività n.1 – Fase di Decommissioning

Durante la fase di demolizione dei fabbricati esistenti dell’area ex Zincocelere è previsto un volume demolito di calcestruzzo di circa 32.500 m³, destinato all’accumulo nell’area di deposito 1 e successivamente a smaltimento.

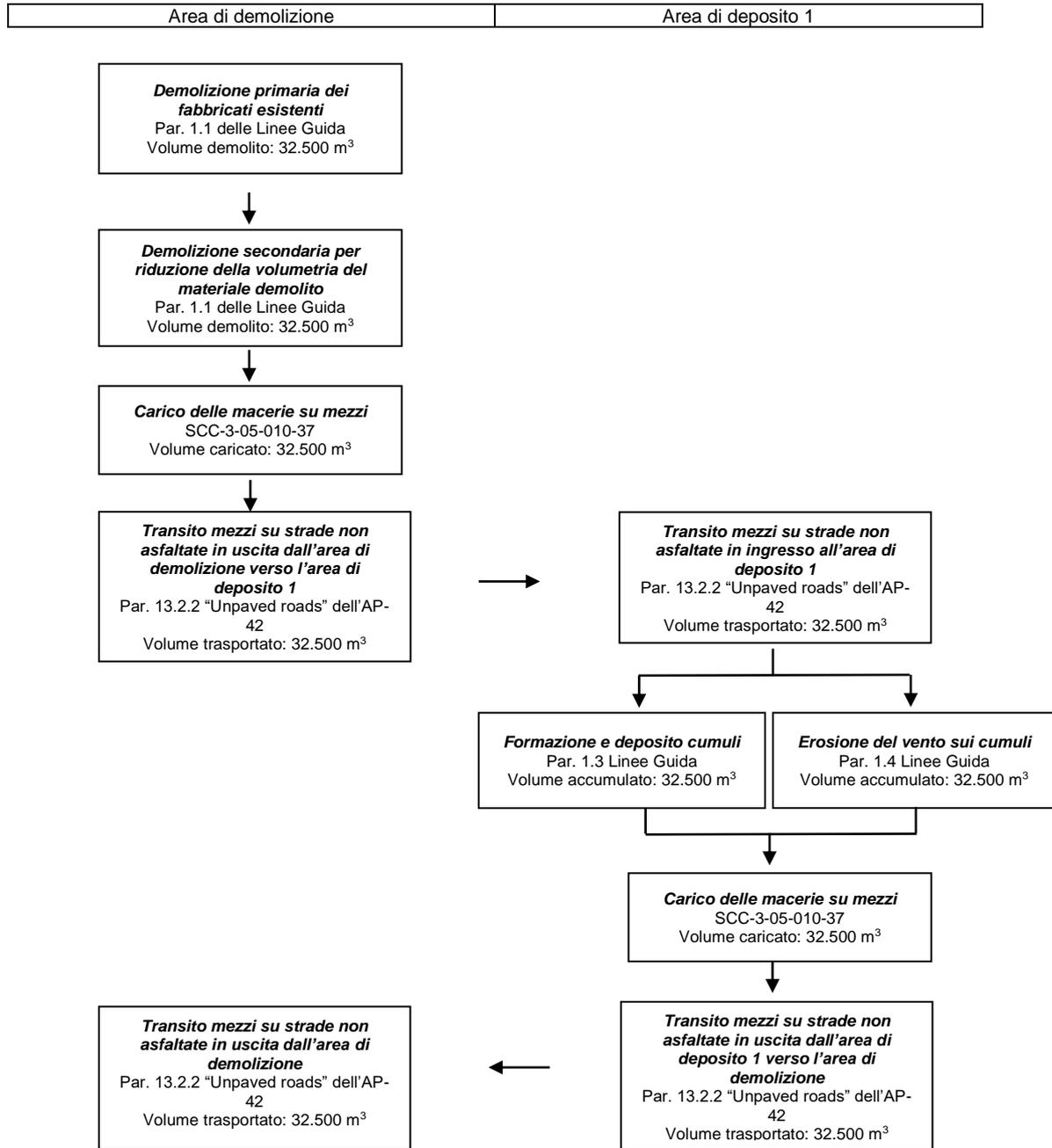
Per la demolizione dei fabbricati esistenti si differenziano le seguenti attività:

- demolizione primaria dei fabbricati esistenti;
- demolizione secondaria per riduzione della volumetria del materiale demolito;
- carico delle macerie su mezzi;
- transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall’area di demolizione verso l’area di deposito 1;
- transito mezzi su strade non asfaltate in ingresso all’area di deposito 1;
- formazione e deposito cumuli ed erosione del vento dai cumuli;
- carico delle macerie su mezzi;
- transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall’area di deposito 1 verso l’area di demolizione;
- transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall’area di demolizione.

Nella seguente Figura 4.1a si riporta lo schema a blocchi che mostra la sequenza delle attività che verranno eseguite per tale macrofase.

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

Figura 4.1a Schema a blocchi dell'attività di demolizione nella fase di decommissioning dello stabilimento Ex Zincocelere



Nei paragrafi seguenti sono calcolati i fattori emissivi (g/h) di PM₁₀ di ciascuna attività riportata nello schema precedente per la macroattività considerata, mediante l'applicazione della metodologia illustrata al Capitolo 3.

4.1.1 Operazione di demolizione primaria dei fabbricati esistenti

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di demolizione primaria dei fabbricati esistenti all'interno dell'area di demolizione, è stata utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente Paragrafo 3.1. La stima dei ratei emissivi relativi alle operazioni di demolizione, effettuata utilizzando lo specifico fattore emissivo indicato al Paragrafo 11.19.2 "Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing" dell'AP-42 e riportato al Paragrafo 1.1 delle Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di frantumazione, macinazione e agglomerazione del materiale.

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

- Durata = 310 giorni lavorativi;
- Ore lavorative totali = 2.480;
- Volume da demolire = 32.500 m³;
- Densità calcestruzzo = 2.000 kg/m³;
- Fattore emissivo per il PM₁₀ = 0,00037 kg/t.

Applicando la (3.1a), il valore stimato di emissione di polveri indotto dall'attività di demolizione dei fabbricati esistenti risulta pari a 9,70 g/h.

Per le operazioni di frantumazione primaria non è previsto nessun fattore emissivo a causa della insufficienza dei dati a disposizione dell'AP-42. Pertanto è stato cautelativamente utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di frantumazione secondaria (il materiale, avendo una dimensione minore, presenta una maggiore spolverabilità) identificato dal codice SCC-3-05-020-02. È stata inoltre prevista una operazione di mitigazione (è stato scelto il fattore per cui viene applicata la bagnatura) che prevede la bagnatura dei materiali demoliti, mediante getti di acqua nebulizzata.

4.1.2 Operazione di demolizione secondaria per riduzione della volumetria del materiale demolito

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di demolizione secondaria al fine di ridurre la pezzatura dei materiali demoliti, è stata utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente Paragrafo 3.1. La stima dei ratei emissivi relativi alle operazioni di demolizione, effettuata utilizzando lo specifico fattore emissivo indicato al Paragrafo 11.19.2 "Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing" dell'AP-42 e riportato al Paragrafo 1.1 delle Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di frantumazione, macinazione e agglomerazione del materiale. È stata prevista una operazione di mitigazione (è stato scelto il fattore, identificato dal codice SCC-3-05-020-02, per cui viene applicata la bagnatura) che prevede la bagnatura dei materiali demoliti, mediante getti di acqua nebulizzata.

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

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

- Durata = 310 giorni lavorativi;
- Ore lavorative totali = 2.480;
- Volume da demolire = 32.500 m³;
- Densità calcestruzzo = 2.000 kg/m³;
- Fattore emissivo per il PM₁₀ = 0,00037 kg/t.

Applicando la (3.1a), il valore stimato di emissione di polveri indotto dall'attività di demolizione dei fabbricati esistenti e soggetti a bagnatura risulta pari a 9,70 g/h.

4.1.3 Operazioni di carico delle macerie su mezzi

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di carico su mezzi delle macerie derivanti dall'attività di demolizione, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni pulverulente descritta al precedente Paragrafo 3.2.

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

- Durata = 310 giorni lavorativi;
- Volume da caricare = 32.500 m³;
- Densità calcestruzzo = 2.000 kg/m³;
- Fattore emissivo PM₁₀ = 0,0075 kg/t; come riportato nella precedente Tabella 3.2a è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di carico su mezzi identificato dal codice SCC-3-05-010-37.

Dai parametri riportati nel precedente elenco si può stabilire che l'attività di caricamento dell'intero quantitativo di macerie comporti un'emissione di PM₁₀ di 196,6 g/h, calcolata applicando la (3.2). Considerando di utilizzare un sistema di abbattimento, mediante getti di acqua nebulizzata, con efficienza al 90%, si ottiene un'emissione di PM₁₀ di 19,66 g/h.

4.1.4 Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di demolizione verso l'area di deposito 1

Le macerie vengono trasportate dai mezzi in uscita dall'area di demolizione per essere accumulate nell'area di deposito 1.

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su mezzi dell'intera volumetria di macerie su un percorso pari alla distanza percorsa dai mezzi per uscire dall'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM₁₀ 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 = 310 giorni lavorativi;
- Volume materiale demolito da movimentare = 32.500 m³;
- Densità calcestruzzo = 2.000 kg/m³;
- Portata dumpers = 20 m³;
- Numero di transiti all'ora: 1,3;
- k_i , a_i , b_i = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM₁₀ 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 = 40 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 = 115 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun mezzo.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei mezzi dentro al cantiere verrà effettuata, nei periodi di siccità, una bagnatura ogni 24 ore utilizzando 2 litri di acqua per m² della viabilità 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 di circa il 95%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 95% si è ottenuto il valore di emissione di PM₁₀ totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato, che risulta pari a 13,99 g/h.

4.1.5 Transito mezzi su strade non asfaltate in ingresso all'area di deposito 1

Le macerie vengono trasportate in ingresso all'area di deposito 1 per essere accumulate.

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su mezzi dell'intera volumetria di macerie su un percorso pari alla distanza percorsa dai mezzi per uscire dall'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM₁₀ 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 = 310 giorni lavorativi;
- Volume materiale demolito da movimentare = 32.500 m³;
- Densità calcestruzzo = 2.000 kg/m³;
- Portata dumpers = 20 m³;

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

- Numero di transiti all'ora: 1,3;
- 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 = 40 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 = 21 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun mezzo.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei mezzi nel cantiere verrà effettuata, nei periodi di siccità, una bagnatura ogni 24 ore utilizzando 2 litri di acqua per m^2 della viabilità 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 di circa il 95%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 95% si è ottenuto il valore di emissione di PM_{10} totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato, che risulta pari a 2,55 g/h.

4.1.6 Formazione e deposito dei cumuli

Per la stima delle emissioni polverulente generate dalla formazione e dal deposito dei cumuli di materiale stoccato, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni polverulente descritta al precedente Paragrafo 3.4.

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

- Durata = 310 giorni lavorativi;
- Volume materiale demolito da depositare = 32.500 m^3 ;
- Densità calcestruzzo = 2.000 kg/m^3 ;
- Contenuto percentuale di umidità: 2,6 %;
- Velocità del vento misurata dalla stazione meteo Cavaglià nel 2019 = 1,66 m/s;
- k_i : 0,4.

Dai parametri riportati nel precedente elenco e considerando la formula (3.4a) riportata nel paragrafo 3.4, si può stabilire che l'attività di formazione dei cumuli comporti un'emissione di PM_{10} di 0,23 g/h.

4.1.7 Erosione del vento dai cumuli

Per la stima delle emissioni polverulente generate dall'erosione del vento dai cumuli di materiale stoccato, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni polverulente descritta al precedente Paragrafo 3.5.

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

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

- Durata = 310 giorni lavorativi;
- Volume materiale demolito = 32.500 m³;
- Densità calcestruzzo = 2.000 kg/m³;
- Portata mezzi = 20 m³;
- n° viaggi all'ora dei mezzi per le operazioni di movimentazione: 0,22 viaggi/h;
- Altezza del cumulo = 5 m;
- Diametro di base del cumulo = 50 m;
- Superficie laterale del cumulo = 1.989 m².
- Fattore emissivo PM₁₀ = dati le precedenti assunzioni, risulta un rapporto di h/D = 0,10, minore di 0,2. Tale risultato fa sì che le Linee Guida caratterizzino i cumuli considerati come "cumuli bassi" e propongano come fattore emissivo di PM₁₀ il valore di 0,00025 kg/m².

Dai parametri riportati nel precedente elenco si può stabilire che l'azione di erosione del vento sui cumuli di calcestruzzo all'interno dell'area di deposito 1 comporti un'emissione di PM₁₀ di 10,86 g/h, secondo la formula (3.5).

4.1.8 Operazioni di carico delle macerie su mezzi

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di carico sui mezzi delle macerie stoccate è stata utilizzata la metodologia descritta al precedente Paragrafo 3.2.

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

- Durata = 310 giorni lavorativi;
- Volume da caricare = 32.500 m³;
- Densità calcestruzzo = 2.000 kg/m³;
- Fattore emissivo PM₁₀ = 0,0075 kg/t; come riportato nella precedente Tabella 3.2a è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di carico su mezzi identificato dal codice SCC-3-05-010-37.

Dai parametri riportati nel precedente elenco si può stabilire che l'attività di caricamento dell'intero quantitativo di macerie comporti un'emissione di PM₁₀ di 196,6 g/h, calcolata applicando la (3.2). Considerando di utilizzare un sistema di abbattimento, mediante getti di acqua nebulizzata, con efficienza al 90%, si ottiene un'emissione di PM₁₀ di 19,66 g/h.

4.1.9 Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 1 verso l'area di demolizione

Il materiale detritico viene trasportato dai mezzi in uscita dall'area di deposito 1 verso l'area di demolizione, dalla quale uscirà al fine di portare i materiali demoliti a smaltimento.

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su mezzi dell'intera volumetria materiale detritico su un percorso pari alla distanza percorsa dai mezzi per uscire dall'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM₁₀ 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 = 310 giorni lavorativi;
- Volume materiale demolito da movimentare = 32.500 m³;
- Densità calcestruzzo = 2.000 kg/m³;
- Portata dumpers = 20 m³;
- Numero di transiti all'ora: 1,3;
- k_i , a_i , b_i = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM₁₀ 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 = 40 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 = 40 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun mezzo.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei mezzi dentro al cantiere verrà effettuata, nei periodi di siccità, una bagnatura ogni 24 ore utilizzando 2 litri di acqua per m² della viabilità 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 di circa il 95%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 95% si è ottenuto il valore di emissione di PM₁₀ totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato; tale valore risulta pari a 4,87 g/h.

4.1.10 Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di demolizione

Il materiale detritico viene trasportato dai mezzi in uscita dall'area di demolizione, destinato a smaltimento.

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su mezzi dell'intera volumetria di macerie su un percorso pari alla distanza percorsa dai mezzi per uscire dall'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM₁₀ 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 = 310 giorni lavorativi;
- Volume materiale demolito da movimentare = 32.500 m³;
- Densità calcestruzzo = 2.000 kg/m³;
- Portata dumpers = 20 m³;
- Numero di transiti all'ora: 1,3;
- k_i , a_i , b_i = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM₁₀ 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 = 40 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 = 100 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun mezzo.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei mezzi dentro al cantiere verrà effettuata, nei periodi di siccità, una bagnatura ogni 24 ore utilizzando 2 litri di acqua per m² della viabilità 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 di circa il 95%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 95% si è ottenuto il valore di emissione di PM₁₀ totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato, pari a 12,16 g/h.

4.1.11 Determinazione dell'emissione totale della macroattività n.1

Per la determinazione dell'emissione totale di PM₁₀ durante la macroattività n.1, sono stati sommati i contributi emissivi relativi ad ogni singola attività potenzialmente generatrice di emissioni polverulente.

Nelle tabelle seguenti si riportano in forma sinottica le attività considerate per ciascuna delle due aree-sorgenti di polveri: l'area di demolizione e l'area di deposito 1, entrambe all'interno dell'area d'Impianto.

Tabella 4.1.11a Emissione di PM₁₀ per ciascuna tipologia di attività nell'area di demolizione

Emissioni di polveri per attività di cantiere – Area di demolizione (g/h)	
Demolizione (rif. §4.1.1 e 4.1.2)	19,40
Carico (rif. §§4.1.3)	19,66
Trasporti (rif. §4.1.4 e 4.1.10)	26,15
Emissione globale	65,21

Tabella 4.1.11b Emissione di PM₁₀ per ciascuna tipologia di attività nell'area di deposito 1

Emissioni di polveri per attività di cantiere -Area di deposito 1	
Trasporti (rif. §4.1.5 e 4.1.9)	7,42
Carico (rif. §4.1.8)	19,66
Formazione e deposito cumuli (rif. §4.1.6)	10,86
Erosione del vento dai cumuli (rif. §4.1.7)	0,23
Emissione globale	38,17

4.2 Macroattività n.2 – Fase di realizzazione dell’Impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro

Per la realizzazione dell’Impianto si è previsto un volume di scavo pari a circa 320.500 m³ di terreno, successivamente destinato in parte a rinterro (153.500 m³, di cui 112.200 m³ destinati alle attività di rinterro della collina alta 15 m all’interno dell’area dell’impianto in progetto e 41.300 m³ verranno accumulati nell’area di deposito 2 e successivamente utilizzati per le attività di rinterro a completamento della realizzazione dell’Impianto in progetto, come si vede dal cronoprogramma) e in parte a riutilizzo esterno (167.000 m³). Inoltre, per la realizzazione della Nuova Stazione Elettrica è previsto un volume di terreno coinvolto nelle attività di cantiere pari a circa 26.000 m³, di cui 7.000 m³ derivanti da attività di scavo e 19.000 m³ provenienti dall’esterno (che potranno provenire dall’area dell’impianto. L’assunzione fatta nel presente documento intende essere maggiormente cautelativa in quanto prevede una maggior movimentazione di terre (dall’area impianto verso siti esterni, e da siti esterni verso l’area della sottostazione), e pertanto un potenziale impatto maggiore, che non potrà che essere migliorativo nel caso di effettivo riutilizzo), relativi all’attività di rinterro. Tali quantitativi sono comprensivi di quelli derivanti dalle attività preliminari di predisposizione del sito, che saranno autorizzate separatamente mediante una specifica richiesta di variante autorizzativa delle discariche esistenti di A2A Ambiente e ASRAB in caso di esito positivo della presente istanza, relativi al rinterro delle vasche esistenti, allo scavo della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro 14POZ.

Per la realizzazione dell’Impianto in progetto e della Nuova Stazione Elettrica si individuano le seguenti attività (si veda Figura 2e per dettagli in merito):

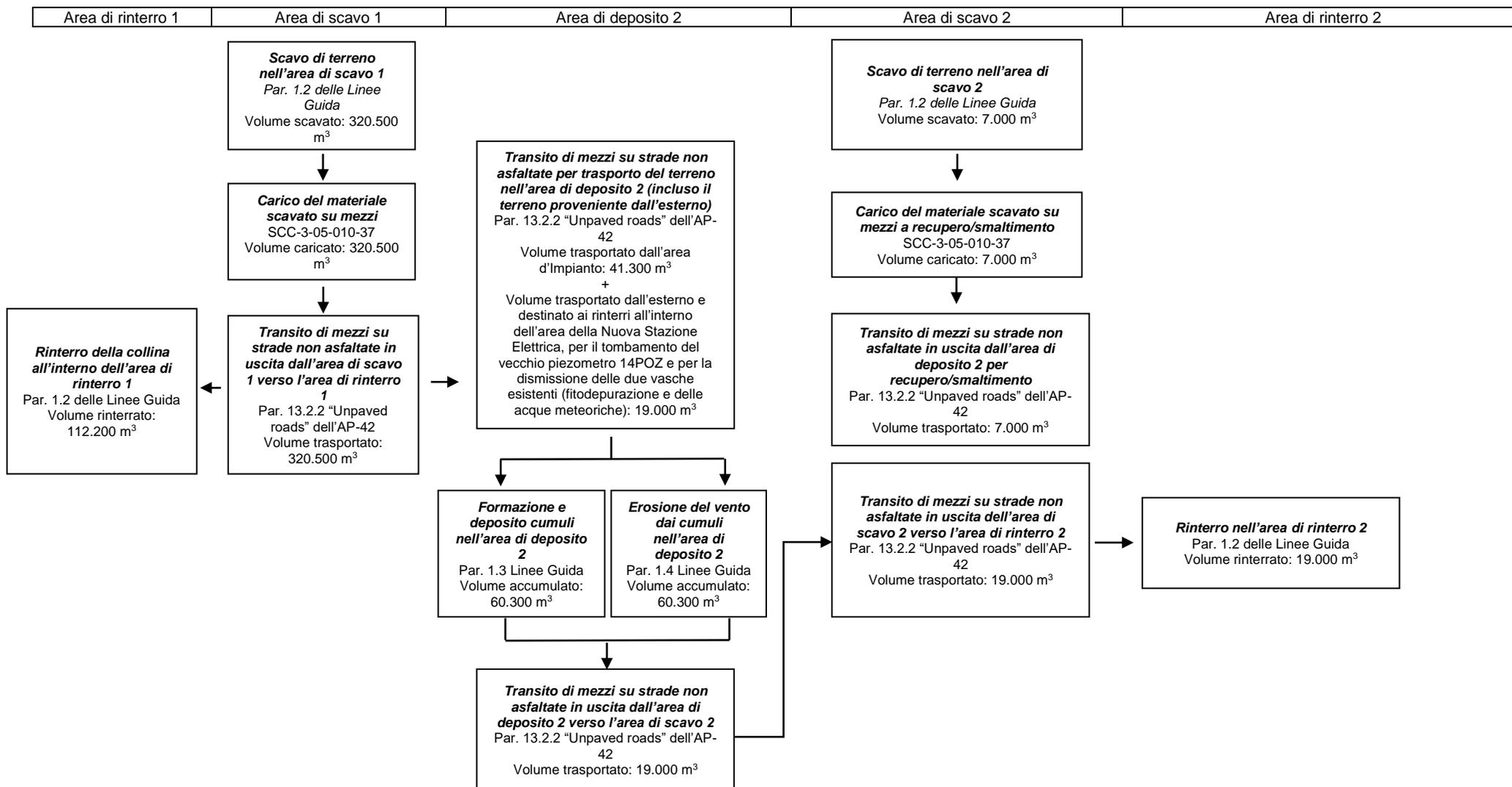
- scavo di terreno nell’area di scavo 1;
- carico di materiale scavato su mezzi;
- transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall’area di scavo 1 verso l’area di rinterro 1;
- rinterro della collina nell’area di rinterro 1;
- transito mezzi su strade non asfaltate per trasporto del terreno nell’area di deposito 2 (incluso il terreno proveniente dall’esterno);
- formazione e deposito cumuli nell’area di deposito 2;
- erosione del vento dai cumuli nell’area di deposito 2;
- transito mezzi su strade non asfaltate dall’area di deposito 2 verso l’area di scavo 2;
- scavo di terreno nell’area di scavo 2;

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

- carico del materiale scavato su mezzi a recupero/smaltimento;
- transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 2 per recupero/smaltimento;
- transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 2 verso l'area di rinterro 2;
- attività di rinterro nell'area di rinterro 2.

Nella seguente Figura 4.2a si riporta lo schema a blocchi che mostra la sequenza delle attività che verranno eseguite per tale macrofase.

Figura 4.2a Fase di realizzazione dell'Impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro



Nei paragrafi seguenti sono calcolati i tassi emissivi (g/h) di PM₁₀ di ciascuna attività riportata nello schema precedente per l'attività considerata, mediante l'applicazione della metodologia illustrata al Paragrafo 3.

4.2.1 Operazione di scavo nell'area di scavo 1

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di scavo per la realizzazione dell'Impianto in progetto, da effettuare nelle aree individuate in Figura 2e, è stata utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente Paragrafo 3.2. La stima dei ratei emissivi relativi alle operazioni di scavo del terreno è stata 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 per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o deposito di materiali pulverulenti" (5,7 kg/km di PTS).

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

- Durata = 140 giorni lavorativi;
- Ore lavorative totali = 1.120;
- Volume scavato = 320.500 m³;
- Larghezza benna: 1,6 m;
- Profondità media di terreno rimossa: 9 m.

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 (3,42 kg/km).

Dai parametri riportati nel precedente elenco, si può stimare che l'attività di scavo comporti un'emissione di PM₁₀ di 67,96 g/h.

4.2.2 Operazioni di carico del materiale scavato su mezzi

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di carico su mezzi del materiale scavato, è stata utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente Paragrafo 3.2.

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

- Durata = 140 giorni lavorativi;
- Volume da caricare = 320.500 m³;
- Densità terreno = 1.600 kg/m³;
- Fattore emissivo PM₁₀ = 0,0075 kg/t; come riportato nella precedente Tabella 3.2a è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di carico su mezzi identificato dal codice SCC-3-05-010-37.

Dai parametri riportati nel precedente elenco si può stabilire che l'attività di caricamento dell'intero quantitativo di materiale scavato comporti un'emissione di PM₁₀ di 3.434 g/h, calcolata applicando

la (3.2). Considerando di utilizzare un sistema di abbattimento ad acqua con efficienza al 99%, si ottiene un'emissione di PM₁₀ di 34,34 g/h.

4.2.3 **Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di scavo 1 verso l'area di rinterro 1**

Il materiale scavato viene trasportato in parte all'interno dell'area d'Impianto per le attività di rinterro della collina alta 15 metri (112.200 m³), in parte in uscita dall'area di cantiere per il riutilizzo all'esterno (167.000 m³) e in parte viene destinato allo stoccaggio nell'area di deposito 2 (41.300 m³).

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su mezzi dell'intera volumetria di terreno su un percorso pari alla distanza percorsa dagli stessi per uscire dall'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM₁₀ 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 = 140 giorni lavorativi;
- Volume terreno da movimentare = 320.500 m³;
- Densità terreno = 1.600 kg/m³;
- Portata dumpers = 20 m³;
- Numero di transiti all'ora: 28,6;
- k_i , a_i , b_i = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM₁₀ 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 = 32 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 = 75 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun mezzo.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei mezzi dentro al cantiere verrà effettuata, nei periodi di siccità, una bagnatura ogni ora utilizzando 4 litri di acqua per m² della viabilità 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 di circa il 98%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 98% si è ottenuto il valore di emissione di PM₁₀ totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato; tale valore risulta pari a 72,08 g/h.

4.2.4 Operazione di rinterro della collina all'interno dell'area di rinterro 1

Per la stima delle emissioni polverulente generate dalle attività di rinterro della collina individuata in Figura 2e, è stata utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente Paragrafo 3.2. La stima dei ratei emissivi relativi alle operazioni di rinterro del terreno è stata 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 per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o deposito di materiali polverulenti" (5,7 kg/km di PTS).

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

- Durata = 140 giorni lavorativi;
- Ore lavorative totali = 1.120;
- Volume materiale da riutilizzare per rinterri = 112.200 m³;
- Larghezza benna: 1,6 m.

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 (3,42 kg/km).

Dai parametri riportati nel precedente elenco, si può stabilire che l'attività di rinterro comporti un'emissione di PM₁₀ di 57,10 g/h.

4.2.5 Transito mezzi su strade non asfaltate per trasporto del terreno nell'area di deposito 2 (incluso il terreno proveniente dall'esterno)

Il materiale scavato nell'area di scavo 1 verrà trasportato in parte (circa 41.300 m³) all'interno dell'area di deposito 2 e verrà successivamente utilizzato per i rinterri nell'area di scavo 1, come visibile dal cronoprogramma. Inoltre, nell'area di deposito 2 verrà trasportato anche un volume di terreno proveniente dall'esterno e, quindi, non imputabile alle attività di scavo delle aree di cantiere considerate, pari a circa 19.000 m³ e destinato alle attività di rinterro all'interno dell'area della Nuova Stazione Elettrica, per la dismissione delle due vasche esistenti (fitodepurazione e acque meteoriche) e per il tombamento del piezometro 14POZ (situato all'interno dell'area in cui sarà realizzata la Nuova Stazione Elettrica).

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su mezzi dell'intera volumetria di terreno su un percorso pari alla distanza percorsa dai mezzi per uscire dall'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM₁₀ 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:

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

- Durata = 140 giorni lavorativi;
- Volume terreno da movimentare = 60.300 m³;
- Densità terreno = 1.600 kg/m³;
- Portata dumpers = 20 m³;
- Numero di transiti all'ora: 5,4;
- k_i , a_i , b_i = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM₁₀ 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 = 32 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 = 40 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun mezzo.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei mezzi dentro al cantiere verrà effettuata, nei periodi di siccità, una bagnatura ogni ora utilizzando 1,5 litri di acqua per m² della viabilità 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 di circa il 99%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 99% si è ottenuto il valore di emissione di PM₁₀ totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato, pari a 3,62 g/h.

4.2.6 Formazione e deposito dei cumuli nell'area di deposito 2

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalla formazione e dal deposito dei cumuli di materiale stoccato, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni pulverulente descritta al precedente Paragrafo 3.4.

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

- Durata = 140 giorni lavorativi;
- Volume terreno da depositare = 60.300 m³;
- Densità terreno = 1.600 kg/m³;
- Contenuto percentuale di umidità: 2,6 %;
- Velocità del vento misurata dalla stazione meteo Cavaglià nel 2019 = 1,66 m/s;
- k_i : 0,4.

Dai parametri riportati nel precedente elenco e considerando la formula (3.4a) riportata nel paragrafo 3.4, si può stabilire che l'attività di formazione dei cumuli comporti un'emissione di PM₁₀ di 0,39 g/h.

4.2.7 Erosione del vento dai cumuli nell'area di deposito 2

Per la stima delle emissioni polverulente generate dall'erosione del vento dai cumuli di materiale stoccato, è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni polverulente descritta al precedente Paragrafo 3.5.

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

- Durata = 140 giorni lavorativi;
- Volume terreno = 60.300 m³;
- Densità terreno = 1.600 kg/m³;
- Portata mezzi = 20 m³;
- n° viaggi all'ora dei mezzi per le operazioni di movimentazione: 0,90 viaggi/h;
- Altezza del cumulo = 8,5 m;
- Diametro di base del cumulo = 37 m;
- Superficie laterale del cumulo = 1.172 m².
- Fattore emissivo PM₁₀ = dati le precedenti assunzioni, risulta un rapporto di h/D = 0,23, maggiore di 0,2. Tale risultato fa sì che le Linee Guida caratterizzino i cumuli considerati come "cumuli alti" e propongano come fattore emissivo di PM₁₀ il valore di 0,0000079 kg/m².

Dai parametri riportati nel precedente elenco si può stabilire che l'azione di erosione del vento sui cumuli di calcestruzzo all'interno dell'area di deposito 2, comporti un'emissione di PM₁₀ di 0,12 g/h, secondo la formula (3.5) e applicando un'efficienza di abbattimento per bagnatura almeno del 70%.

4.2.8 Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 2 verso l'area di scavo 2

Il materiale (19.000 m³) destinato alle attività di rinterro delle due vasche esistenti (vasca di fitodepurazione e delle acque meteoriche situate all'interno della Nuova Stazione Elettrica) e per il tombamento del piezometro 14POZ (situato all'interno dell'area in cui vi sarà la Nuova Stazione Elettrica) viene trasportato in uscita dall'area di deposito 2 all'area di scavo 2.

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su mezzi dell'intera volumetria di terreno destinato a rinterri su un percorso pari alla distanza percorsa dai mezzi per uscire dall'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM₁₀ 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 = 140 giorni lavorativi;
- Volume terreno da movimentare = 19.000 m³;

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

- Densità terreno = 1.600 kg/m³;
- Portata dumpers = 20 m³;
- Numero di transiti all'ora: 1,7;
- k_i , a_i , b_i = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM₁₀ 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 = 32 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 = 40 m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun mezzo.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei mezzi dentro al cantiere verrà effettuata, nei periodi di siccità, una bagnatura ogni ora utilizzando 1,5 litri di acqua per m² della viabilità 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 di circa il 99%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 99% si è ottenuto il valore di emissione di PM₁₀ totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato, pari a 1,14 g/h.

4.2.9 Operazione di scavo nell'area di scavo 2

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di scavo per la realizzazione della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca di acque meteoriche e del nuovo piezometro, da effettuare nelle aree individuate in Figura 2e, è stata utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente Paragrafo 3.2. La stima dei ratei emissivi relativi alle operazioni di scavo del terreno è stata 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 per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o deposito di materiali pulverulenti" (5,7 kg/km di PTS).

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

- Durata = 140 giorni lavorativi;
- Ore lavorative totali = 1.120;
- Volume scavato = 7.000 m³;
- Larghezza benna: 1,6 m;
- Profondità media di terreno rimossa: 1 m.

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 (3,42 kg/km).

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

Dai parametri riportati nel precedente elenco, si può stabilire che l'attività di scavo comporti un'emissione di PM₁₀ di 13,36 g/h.

4.2.10 Operazioni di carico del materiale scavato su mezzi a smaltimento

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di carico su mezzi del materiale scavato, è stata utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente Paragrafo 3.2.

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

- Durata = 140 giorni lavorativi;
- Volume da caricare = 7.000 m³;
- Densità terreno = 1.600 kg/m³;
- Fattore emissivo PM₁₀ = 0,0075 kg/t; come riportato nella precedente Tabella 3.2a è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di carico su mezzi identificato dal codice SCC-3-05-010-37.

Dai parametri riportati nel precedente elenco si può stabilire che l'attività di caricamento dell'intero quantitativo di materiale scavato comporti un'emissione di PM₁₀ di 75,00 g/h, calcolata applicando la (3.2). Considerando di utilizzare un sistema di abbattimento ad acqua con efficienza al 97%, si ottiene un'emissione di PM₁₀ di 2,25 g/h.

4.2.11 Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di deposito 2 per smaltimento

Il materiale scavato viene trasportato all'esterno dell'area di scavo per essere riutilizzato.

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su mezzi dell'intera volumetria di terreno su un percorso pari alla distanza percorsa dai mezzi per uscire dall'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM₁₀ 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 pulverulente generate da tale attività è stata effettuata utilizzando i seguenti valori/assunzioni:

- Durata = 140 giorni lavorativi;
- Volume terreno da movimentare = 7.000 m³;
- Densità terreno = 1.600 kg/m³;
- Portata dumpers = 20 m³;
- numero di transiti all'ora: 0,6;
- k_i , a_i , b_i = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM₁₀ e riportati nella Tabella 3.3a;

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

- $s = 17\%$; 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;
- $W = 32$ 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;
- $L = 78$ m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun mezzo.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei mezzi dentro al cantiere verrà effettuata, nei periodi di siccità, una bagnatura ogni 4 ore utilizzando 1 litro di acqua per m^2 della viabilità 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 di circa il 99%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 99% si è ottenuto il valore di emissione di PM_{10} totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato, pari a 0,82 g/h.

4.2.12 Transito mezzi su strade non asfaltate in uscita dall'area di scavo 2 verso l'area di rinterro 2

Il materiale ($19.000 m^3$) destinato ai rinterri all'interno della Nuova Stazione Elettrica, per le attività di rinterro delle due vasche esistenti (vasca di fitodepurazione e delle acque meteoriche) e per il tombamento del piezometro 14POZ (situato all'interno dell'area in cui vi sarà la Nuova Stazione Elettrica) viene trasportato in uscita dall'area di scavo 2 verso l'area di rinterro 2.

Ai fini dell'analisi si è scelto di considerare il trasporto su mezzi dell'intera volumetria di terreno su un percorso pari alla distanza percorsa dai mezzi per uscire dall'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM_{10} 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 = 140 giorni lavorativi;
- Volume terreno da movimentare = $19.000 m^3$;
- Densità terreno = $1.600 kg/m^3$;
- Portata dumpers = $20 m^3$;
- Numero di transiti all'ora: 1,7;
- $k_i, a_i, b_i = 0,423, 0,9$ 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;

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

- $W = 32$ 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;
- $L = 70$ m; tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso da ciascun mezzo.

Per mitigare l'emissione di polveri generata dal traffico dei mezzi dentro al cantiere verrà effettuata, nei periodi di siccità, una bagnatura ogni 2 ore utilizzando 1 litro di acqua per m^2 della viabilità 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 di circa il 99%.

Applicando la (3.3a) e la (3.3b) con un fattore di abbattimento per bagnatura del 99% si è ottenuto il valore di emissione di PM_{10} totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale scavato, pari a $1,99$ g/h.

4.2.13 Operazione di rinterro nell'area di rinterro 2

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di rinterro all'interno dell'area della Nuova Stazione Elettrica, per la dismissione delle due vasche esistenti e per il tombamento del piezometro 14POZ (situato all'interno dell'area in cui vi sarà la Nuova Stazione Elettrica), rappresentate in Figura 2e, è stata utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente Paragrafo 3.2. La stima dei ratei emissivi relativi alle operazioni di rinterro del terreno è stata 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 per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o deposito di materiali pulverulenti" ($5,7$ kg/km di PTS).

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

- Durata = 140 giorni lavorativi;
- Ore lavorative totali = 1.120;
- Volume materiale da riutilizzare per rinterri = 19.000 m^3 ;
- Larghezza benna: 1,6 m.

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_{10} dell'ordine del 60% delle PTS ($3,42$ kg/km).

Dai parametri riportati nel precedente elenco, si può stabilire che l'attività di rinterro comporti un'emissione di PM_{10} di $36,26$ g/h.

4.2.14 Determinazione dell'emissione totale della macroattività n.2

Per la determinazione dell'emissione totale di PM₁₀ durante la macroattività n.2, sono stati sommati i contributi emissivi relativi ad ogni singola attività potenzialmente generatrice di emissioni pulverulente.

Nelle tabelle seguenti si riportano in forma sinottica le attività considerate per ciascuna delle aree-sorgenti di polveri: l'area di scavo 1, l'area di rinterro1, l'area di scavo 2, l'area di deposito 2 e l'area di rinterro 2.

Tabella 4.2.14a Emissione di PM₁₀ per ciascuna tipologia di attività nell'area di scavo 1

Emissioni di polveri per attività di cantiere – Area di scavo 1 (g/h)	
Scavo (rif. §4.2.1)	67,96
Carico (rif. §§4.2.2)	34,34
Trasporti (rif. §4.2.3)	72,08
Emissione globale	174,38

Tabella 4.1.14b Emissione di PM₁₀ per ciascuna tipologia di attività nell'area di rinterro 1

Emissioni di polveri per attività di cantiere - Area di deposito 1	
Rinterri (rif. §4.2.4)	57,10
Emissione globale	57,10

Tabella 4.1.14c Emissione di PM₁₀ per ciascuna tipologia di attività nell'area di deposito 2

Emissioni di polveri per attività di cantiere - Area di deposito 2	
Transiti (rif. §4.2.5 e 4.2.8)	4,76
Formazione e deposito cumuli (rif. §4.2.6)	0,39
Erosione del vento dai cumuli (rif. §4.2.7)	0,12
Emissione globale	5,27

Tabella 4.1.14d Emissione di PM₁₀ per ciascuna tipologia di attività nell'area di scavo 2

Emissioni di polveri per attività di cantiere - Area di scavo 2	
Scavo (rif. §4.2.9)	13,36
Carico (rif. §§4.2.10)	2,25
Trasporti (rif. §4.2.11 e 4.2.12)	2,81
Emissione globale	18,42

Tabella 4.1.14e Emissione di PM₁₀ per ciascuna tipologia di attività nell'area di deposito 2

Emissioni di polveri per attività di cantiere -Area di rinterro 2	
Rinterro (rif. §4.2.13)	36,26
Emissione globale	36,26

5 Confronto con le soglie di PM₁₀

Di seguito si effettua il confronto tra i valori delle emissioni di PM₁₀ calcolati per le attività precedentemente descritte ed i valori soglia di emissione individuati nel Capitolo 2 delle “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o deposito di materiali polverulenti” al di sotto dei quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell’aria per il PM₁₀ dovuti alle emissioni delle attività in esame.

Come riportato nel suddetto Capitolo 2 delle Linee Guida, i valori soglia delle emissioni di PM₁₀ individuati variano in funzione della distanza recettore-sorgente e della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tali emissioni.

Poiché le aree considerate, riportate nelle figure 2d e 2e, costituiscono delle sorgenti distinte di emissioni polverulente che tuttavia sono attive in parallelo, ai fini della valutazione della significatività delle emissioni è necessario considerare la sovrapposizione degli effetti di tali sorgenti, come specificato nel Capitolo 2 delle Linee Guida. In particolare, per la macrofase n.1 le sorgenti attive in parallelo sono l’area di demolizione e l’area di deposito 1, mentre per la macrofase n.2, le sorgenti attive in parallelo sono l’area di scavo 1, l’area di rinterro 1, l’area di deposito 2, l’area di scavo 2 e l’area di rinterro 2.

Il ricettore più vicino a tutte le aree di cantiere e, quindi, potenzialmente più impattato dalle emissioni polverulente, è riportato nella Figura 5a con la denominazione R1; esso è posto ad una distanza di:

- Circa 53 m dall’area di demolizione e dall’area di scavo 1;
- Maggiore di 150 m dalle restanti aree considerate.

Come previsto dal cronoprogramma riportato nella Figura 3.3.1a dello SIA, le due macrofasi individuate, fatta eccezione per circa due mesi che tuttavia non prevedono per la Macrofase 2 l’esecuzione di attività polverulente (è previsto solo l’approntamento del cantiere), non avvengono in contemporanea, perciò sono state eseguite differenti valutazioni dipendenti dal periodo temporale in cui avverranno le attività di cantiere.

In particolare, sono stati presi in considerazione i differenti scenari riassunti nella Tabella 5a, considerando i giorni di attività e le sorgenti di polveri.

Tabella 5a Scenari considerati per la valutazione delle emissioni di PM₁₀

Scenario	Giorni di attività	Sorgenti					
		Area di demolizione/ Area di scavo 1	Area di rinterro 1	Area di deposito 1	Area di scavo 2	Area di deposito 2	Area di rinterro 2
Macroattività n.1 – Fase di Decommissioning	310	X		X			
Macroattività n.2 – Fase di realizzazione dell’Impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro	140	X	X		X	X	X

In riferimento ai giorni di attività e alla distanza delle sorgenti dal ricettore R1, i valori soglia da prendere come riferimento per la valutazione delle emissioni di polveri sono quelli riportati nella Tabella 14 del Capitolo 2 delle Linee guida della Regione Toscana per lo scenario relativo alla macroattività n.1 (riquadri rossi di cui alla Tabella 5b) e nella Tabella 18 del Capitolo 2 delle Linee guida della Regione Toscana per lo scenario relativo alla macroattività n.2 (riquadri blu di cui alla Tabella 5c).

Tabella 5b Tabella 14 Linee Guida - Valutazione delle emissioni soglia al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<73	Nessuna azione
	73 ÷ 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<156	Nessuna azione
	156 ÷ 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<304	Nessuna azione
	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 ÷ 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

Tabella 5c Tabella 18 Linee Guida - Valutazione delle emissioni soglia al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività tra 150 e 100 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<90	Nessuna azione
	90 ÷ 180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 180	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<225	Nessuna azione
	225 ÷ 449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 449	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<519	Nessuna azione
	519 ÷ 1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1038	Non compatibile (*)
>150	<711	Nessuna azione
	711 ÷ 1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1422	Non compatibile (*)

Dalle stime effettuate nei paragrafi precedenti è emerso che durante le due macrofasi considerate verranno generate delle emissioni globali di PM₁₀ riportate nelle tabelle 4.1.11a, 4.1.11b, 4.2.14a, 4.2.14b, 4.2.14c, 4.2.14d e 4.2.4e.

Nei due casi in esame (macroattività n.1 e macroattività n.2), affinché nel complesso siano rispettate le soglie di emissione, occorre che sia verificato quanto segue:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} < 1 \quad (5a)$$

Dove:

- E_i = emissione media oraria (g/h);
- E_{Ti} = soglia emissiva (g/h);
- n = numero di sorgenti.

Per applicare la (5a) è necessario, come previsto dalle Linee Guida, che la somma degli angoli sotto cui vengono viste le sorgenti da parte del recettore sia minore di 180° (o π radianti). Tale condizione è verificata in Figura 5a.

Utilizzando la (5a) per gli scenari considerati, si osserva che non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM₁₀ dovuti alle emissioni generate presso il ricettore considerato.

Infatti si ottengono i seguenti valori:

Macroattività n.1 - Fase di demolizione

$$\frac{65,21}{156} + \frac{38,17}{415} = 0,51 < 1;$$

Ns rif. R008-1669472LMA-V01_2024

Macroattività n.2 - Fase di realizzazione dell’Impianto in progetto, della Nuova Stazione Elettrica, della nuova vasca delle acque meteoriche e del nuovo piezometro

$$\frac{174,38}{225} + \frac{57,10}{711} + \frac{59,95}{711} = 0,94 < 1.$$

6 Conclusioni

Dall'applicazione della metodologia di cui alle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o deposito di materiali polverulenti" condotta nel presente documento risulta che le attività di cantiere per la realizzazione del nuovo impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi, possono essere ragionevolmente considerate compatibili con l'ambiente.

Infatti, sulla base della tipologia ed organizzazione delle attività previste, le emissioni diffuse di polveri (PM_{10}) indotte dalle attività di cantiere non generano interferenze significative sul ricettore considerato 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_{10} "*.

Si fa presente che comunque, nonostante tali risultati, il Piano di monitoraggio ambientale prevede l'esecuzione di monitoraggi delle concentrazioni di polveri presso un'area nella disponibilità del proponente (per evitare interferenze esterne), presso l'installazione IPPC del trattamento plastiche, che è la più prossima all'area di cantiere, allo scopo di verificare le valutazioni condotte nel presente documento e adottare eventualmente in corso d'opera le azioni correttive nella gestione dei cantieri.

Figura 5a Localizzazione ricettore potenzialmente più impattato

