

Committente



**NUOVE ACQUE S.p.A.**

Località Poggio Cuculo, Patrignone 52100 - Arezzo - Tel.0575/339500 Fax. 0575/320289

# INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

## CIG: 9579036692

Oggetto

### Allegato 3 Valutazione dell'emissione di PM10 derivante dalle fasi di cantiere

Studio incaricato

ETA S.r.l.

Gruppo di Progettazione:

Dott. Ing. Francesca Aquilanti



Via Martiri di Civitella 11

52100 Arezzo, AR

ETA Srl • Società unipersonale • Capitale sociale 20.000€ I.v. • P.Iva e C.F. 02272030517  
Via Martiri di Civitella, 11 • 52100 Arezzo • eta@etaconsulenze.com  
[www.etaconsulenze.com](http://www.etaconsulenze.com)



Luglio 2023

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA UTILIZZATA.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>STIMA DELLE EMISSIONI POLVERULENTE .....</b>	<b>3</b>
3.1	ATTIVITÀ CHE GENERANO EMISSIONE DI POLVERI.....	3
3.2	QUANTITÀ DI MATERIALE MOVIMENTATO .....	4
3.3	TEMPISTICHE .....	5
3.4	SCELTA DEI MODELLI .....	5
3.5	CALCOLO RATEO EMISSIVO .....	6
3.5.1	<i>ED1 – Transito interno.....</i>	<i>6</i>
3.5.2	<i>ED2 – scotico, scavi e demolizioni.....</i>	<i>9</i>
3.5.3	<i>ED3 – scarico da autocarro.....</i>	<i>10</i>
3.5.4	<i>ED4 – movimentazione con gru.....</i>	<i>11</i>
3.5.5	<i>ED5 – erosione su cumuli.....</i>	<i>12</i>
3.5.6	<i>ED6 – frantumazione .....</i>	<i>13</i>
3.5.7	<i>ED7 – carico su autocarro.....</i>	<i>14</i>
3.6	RATEO EMISSIVO TOTALE .....	14
<b>4</b>	<b>CONFRONTO DEI VALORI DI EMISSIONE ORARIA TOTALE CON I VALORI DI SOGLIA.....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE E ABBATTIMENTO .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>19</b>

## **1 PREMESSA**

Con riferimento al progetto definitivo “Interventi per l’incremento della sicurezza della Diga di Cerventosa”, gli impatti sulla componente atmosfera e qualità dell’aria durante le fasi di cantiere sono sostanzialmente riconducibili alle attività che generano l’emissione diffuse di polveri in atmosfera.

Gli aspetti connessi con lo svolgimento delle attività di cantiere che si possono generare sono le emissioni di particolato dovute al traffico veicolare dei mezzi di trasporto e all’utilizzo di macchinari, e le emissioni di polveri provenienti dalle attività di movimentazione, stoccaggio e frantumazione dei materiali inerti; per quanto riguarda il particolato, è possibile indicare che l’utilizzo dei mezzi di trasporto e macchinari funzionali alla realizzazione delle opere determina emissioni gassose in atmosfera di entità trascurabile e non rilevante per lo stato della qualità dell’aria.

Non è prevista invece la diffusione di odori sgradevoli poiché i materiali movimentati e soggetti a lavorazione sono inerti e inodori.

Nella presente valutazione si intende quindi fornire una stima delle emissioni diffuse di polveri in atmosfera che saranno originate, con lo scopo di valutare la compatibilità ambientale dell’attività del cantiere relativamente alla componente atmosfera e qualità dell’aria.

## **2 METODOLOGIA UTILIZZATA**

I metodi di stima applicati per l’analisi delle emissioni diffuse di polveri sono tratti dalle “Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti” pubblicate dal centro di Modellistica Previsionale di ARPAT e contenute nell’Allegato 2 del Piano regionale per la qualità dell’aria ambiente (PRQA), approvato dal Consiglio Regionale il 18.07.2018, in attuazione delle disposizioni del D.Lgs. 152/2006 (Testo unico ambientale) e del D.Lgs. 155/2010.

Le Linee Guida propongono metodi di stima delle emissioni di PM10 basati principalmente su dati e modelli dell’Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: Ap-42 “Compilation of Air Pollutant Emission Factors”).

Si precisa che saranno trattate le emissioni di PM10, poiché ritenute sufficientemente rappresentative della tipologia emissiva che si andrà a generare, considerate le caratteristiche dei terreni e dei materiali inerti interessati, e poiché sono disponibili per i PM10 valori limite di riferimento che consentono un confronto del rateo emissivo calcolato con valori di soglia ed una conseguente pianificazione delle azioni per mitigare l’impatto e dell’eventuale monitoraggio presso le aree vicine alle lavorazioni.

I valori ottenuti con la metodologia di stima sopra descritta sono quindi stati confrontati con le soglie di emissione al di sotto delle quali l’attività di movimentazione dei materiali pulverulenti può ragionevolmente considerarsi compatibile con l’ambiente non generando impatti negativi.

## **3 STIMA DELLE EMISSIONI POLVERULENTE**

### **3.1 Attività che generano emissione di polveri**

Per quanto riguarda gli interventi in progetto e le fasi di lavoro che saranno svolte nel cantiere per la realizzazione degli interventi di incremento della sicurezza della diga della Cerventosa, si rimanda a quanto contenuto nel progetto stesso e nello Studio di Impatto Ambientale, di cui questa relazione costituisce un allegato.

Con l’obiettivo di eseguire un calcolo previsionale delle emissioni di polvere che saranno generate durante le lavorazioni previste, si farà riferimento alle fasi di lavoro impattanti relativamente a tale aspetto.

Durante il cantiere, le attività previste che potenzialmente daranno origine alle emissioni di polveri sono:

1. **Transito dei mezzi nelle piste di cantiere non asfaltate:** gli autocarri percorreranno, dalla SP34, le piste interne di cantiere per conferire materiale vergine di cava, proveniente dall'esterno, calcestruzzo, acciaio, e per allontanare dalle aree di cantiere i rifiuti destinati allo smaltimento presso impianti esterni autorizzati;
2. **Scavi e demolizioni:** nella fase iniziale di approntamento del cantiere, è previsto lo scotico del terreno vegetale per l'adeguamento delle piste al transito dei mezzi di lavoro; inoltre, in diversi momenti all'interno del cronoprogramma, saranno effettuati scavi di sbancamento e a sezione obbligatoria, demolizioni della muratura di pietrame e perforazioni in roccia per l'esecuzione dei pali di fondazione;
3. **Scarico del materiale in ingresso:** gli autocarri, tramite ribaltamento posteriore del cassone, effettueranno nelle aree interne del cantiere lo scarico del materiale inerte trasportato all'interno del cantiere per le successive lavorazioni;
4. **Stoccaggio in cumuli:** dati gli esigui spazi disponibili, il recupero e i conferimenti di materia prima vergine saranno pianificati in modo tale da ridurre al minimo la permanenza di materiale inerte stoccato all'interno del cantiere: sarà ridotta quanto più possibile la permanenza in cantiere dei materiali da costruzione, i quali dovranno essere via via approvvigionati immediatamente prima del loro impiego e preferibilmente stoccati direttamente nelle aree in cui ne è prevista la posa in opera. Il quantitativo minimo di stoccaggio, comunque previsto, sarà organizzato in una prima zona presso la casa di guardia lungo la pista di accesso n. 4, ed una seconda zona di stoccaggio dei materiali da ricavarli nell'area pianeggiante presente presso la spalla destra della diga ove verrà anche installata una delle due gru a torre;
5. **Movimentazione del materiale con gru:** il materiale derivante dalle operazioni di scotico, scavo e demolizione sarà quanto più possibile recuperato attraverso la frantumazione con frantoio mobile svolta in sito; il materiale sarà prelevato dalla gru a torre dal sito stesso in cui sarà prodotto, e da qui trasferito direttamente nella tramoggia di carico del frantumatore. Viceversa, sempre attraverso la gru il materiale recuperato sarà prelevato e trasferito direttamente nel sito di riutilizzo interno al cantiere;
6. **Frantumazione:** il materiale sottoposto a recupero sarà trattato presso il frantumatore installato all'interno del cantiere, per produrre materiale da riutilizzare nella pezzatura desiderata per le stesse lavorazioni successive;
7. **Carico dei rifiuti sui mezzi:** tramite pala o mezzi di movimentazione meccanici presenti nel sito, i rifiuti derivanti dalle lavorazioni che non possono essere recuperati nel cantiere stesso saranno caricati nei cassoni per il loro trasporto presso impianti esterni autorizzati allo smaltimento.

### 3.2 Quantità Di Materiale Movimentato

I quantitativi di materiale che saranno interessati dalle operazioni in oggetto e che saranno presi a riferimento per lo sviluppo dei calcoli che seguono, sono forniti dai progettisti e dalla committenza e riassunti nella Tabella 9-1 della Relazione Generale (R-01\_Relazione\_generale\_Rev01), di seguito riportata, che mostra i movimenti di materie necessari alla realizzazione dell'intervento:

SCAVI e DEMOLIZIONI	Volumi di scavo o di demolizione	Porzione di volume che verrà riutilizzata nell'ambito del cantiere per formazione di rinterri e rilevati	Volume residuo da conferire in discariche o impianti di recupero autorizzati
	[mc]	[mc]	[mc]
Scotico terreno vegetale	857.40	840.00	17.40
Scavi di sbancamento e a sezione obbligata	20'856.89	7'303.11	13'553.78
Demolizioni muratura di pietrame e perforazioni in roccia per l'esecuzione dei pali	2'779.07	1'917.46	861.61
<b>Totale</b>	<b>24'493.36</b>	<b>10'060.57</b>	<b>14'432.79</b>

FORMAZIONE DI RILEVATI E RINTERRI	Volume occorrente per formazione di rilevati e rinterri	Porzione di volume coperta dal reimpiego degli inerti provenienti dagli scavi e dalle demolizioni	Volume di inerti da approvvigionare da cava e da impianti di recupero
	[mc]	[mc]	[mc]
Rinfianco di valle diga	14'500.00	1'917.46	12'582.54
Riporti per ripristini stradali	7'665.18	7'665.18	0.00
Rinterri	297.69	297.69	0.00
Fondazioni stradali	2'266.92	680.62	1'586.30
Finitura in pietrischetto	681.30	0.00	681.30
<b>Totale</b>	<b>25'411.09</b>	<b>10'560.95</b>	<b>14'850.14</b>

Tabella 1 – Bilancio sintetico dei movimenti di materie (Tabella 9-1 Relazione Generale Progetto Definitivo)

### 3.3 Tempistiche

Per la realizzazione delle fasi operative del progetto di “Interventi per l’incremento della sicurezza della diga di Cerventosa” il Cronoprogramma di progetto (S-02\_Cronoprogramma Progetto Definitivo) prevede 728 giorni di lavoro complessivi e consecutivi.

Le attività emissive elencate al precedente Paragrafo 3.1 sono riscontrabili all’interno del Cronoprogramma.

### 3.4 Scelta dei modelli

Ad ogni attività/fase emissiva individuata, è stata associata la relativa emissione che previsionalmente sarà generata.

A ciascuna emissione individuata si è poi collegato, ove possibile applicando i modelli emissivi esplicitati nelle Linee Guida, o altrimenti secondo i criteri riportati in FIRE (Factor Information REtrieval Data System, database dei fattori di emissione stimati e raccomandati dall’US-EPA, Environmental Protection Agency degli Stati Uniti), il corrispondente modello di stima applicabile.

Nella tabella seguente sono riassunti i passaggi descritti:

SIGLA EMISSIONE DIFFUSA	ATTIVITÀ EMISSIVA	DESCRIZIONE EMISSIONE	MODELLO DI STIMA
ED1	Transito su piste non asfaltate	Emissione dovuta al risollevarimento di polveri causato dal transito dei mezzi di trasporto lungo le piste di cantiere non asfaltate	Relazioni (6) e (7) e formula di Cowherd - Relazione (9) Linee Guida ARPAT
ED2	Scotico, scavi e demolizioni	Emissione dovuta allo spolvero generato dalle attività di rimozione degli strati superficiali del terreno, di scavo di sbancamento e a sezione obbligata, e di demolizione della muratura di pietrame e perforazione in roccia per l’esecuzione dei pali di fondazione	Par. 13.2.3 Heavy Construction operations dell’AP-42
ED3	Scarico materiale inerte in ingresso	Emissione dovuta alle operazioni di scarico (per ribaltamento dei cassoni) del materiale inerte in ingresso (vergine da	Truck Unloading - Fragmented Stone codice SCC 3-05-020-031

		cava, pietrisco, ecc) sui piazzali delle aree di cantiere	
ED4	Movimentazione interna del materiale inerte con gru	Emissione dovuta alla movimentazione del materiale attraverso la gru (o pala meccanica)	Relazione (3') Linee Guida ARPAT
ED5	Erosione sui cumuli in stoccaggio	Emissione dovuta all'erosione esercitata dal vento sui cumuli di stoccaggio materiali inerti	Relazione (5) Linee Guida ARPAT
ED6	Frantumazione	Emissione dovuta alle operazioni di carico della tramoggia di frantumazione (scarico dalla gru)	Truck Unloading - Fragmented Stone codice SCC 3-05-020-031
		Emissione dovuta alla frantumazione secondaria	Secondary crushing 25 - 100 mm codice SCC 3-05-020-02
		Emissione dovuta alla vagliatura del materiale	Screening codice SCC 3-05-020-02/03/04/15
		Emissione dovuta al trasporto su nastro del materiale a cumuli	Conveyor transfer point codice SCC 3-05-020-06
ED7	Carico dei rifiuti in uscita	Emissione dovuta alle operazioni di carico dei rifiuti per il loro allontanamento dal cantiere a impianto di smaltimento	Bulk Loading del settore "Construction Sand and Gravel" codice SCC 3-05-025-06

Tabella 2 – Emissioni diffuse cantiere e scelta dei modelli di stima

### 3.5 Calcolo rateo emissivo

Di seguito viene descritta la stima, svolta secondo le Linee Guida ARPAT citate, delle emissioni complessive di PM10 attese per effetto delle attività emmissive individuate al Paragrafo 3.1.

#### 3.5.1 ED1 – Transito interno

Per quanto riguarda il transito dei mezzi all'interno del cantiere, la viabilità interna sarà costituita da una serie di piste di cantiere che percorrono e coprono tutte le aree di lavoro, consentendone agevolmente l'accesso ai mezzi di lavoro.

Dall'elaborato di progetto T-PCA01\_Layout di cantiere, sono state ottenute le lunghezze delle piste costituenti la viabilità di cantiere:

VIABILITÀ	PISTE	LUNGHEZZA	u.m.
percorso di accesso invaso di valle	2+3	868	m
percorso di accesso coronamento	1+4	1345	m
percorso di accesso invaso di monte		217	m
TOTALE		2430	m

Tabella 3 – Piste viabilità di cantiere

La lunghezza di transito totale delle piste interne, non asfaltate, sarà di 2430 metri.

I mezzi pesanti sia in entrata che in uscita, sia carichi (per il conferimento dei materiali di cava o per l'allontanamento dei rifiuti) che vuoti (dopo lo scarico o prima del carico), hanno quindi possibilità di percorrere le piste interne per una lunghezza massima di 2430 metri, ipotizzando che si debbano spostare in tutte le aree delle lavorazioni.

Relativamente all'organizzazione logistica della movimentazione dei materiali e dei mezzi d'opera all'interno del cantiere (trattata in dettaglio nella R-01\_Relazione\_generale\_Rev01 al Paragrafo 8.3, sottoparagrafo 8.3.4), la scelta progettuale è quella di impostare i flussi veicolari prevalentemente in

percorsi a senso unico, a causa della impossibilità di scambio di due automezzi pesanti e di altri mezzi d'opera lungo i percorsi data la ristretta dimensione della carreggiata che non potrà essere incrementata in ragione dei vigenti obiettivi e vincoli di tutela ambientale.

L'unica eccezione al senso unico di circolazione degli anelli e delle piste è fatta per l'approvvigionamento delle barre di armatura mediante autoarticolati, a causa della loro lunghezza complessiva pari a circa 16 m.

Con il loro transito, i mezzi pesanti generano un'emissione diffusa imputabile sia ai gas di scarico dei motori che al risollevarsi di polveri che avviene sulla pavimentazione al passaggio dei camion stessi.

Nel calcolo del presente rateo emissivo si è tenuto conto del contributo dovuto alle seguenti tre tipologie di transito:

- a) Trasporto degli inerti in entrata e in uscita, con autocarro;
- b) Approvvigionamento calcestruzzo, con autobetoniera max 6mc;
- c) Approvvigionamento acciaio per barre di armatura, ancoraggi, profilati per carpenteria metallica e condotte, con autoarticolato.

Per stimare l'emissione di polveri generata in questa fase del processo, è possibile applicare quanto riportato al paragrafo 1.5 delle Linee Guida Arpat, facendo riferimento al modello emissivo di cui al par. 13.2.2 "Unpaved Roads" dell'AP-42.

Il fattore di emissione lineare di PM10 per il transito su strade non asfaltate è dato da:

$$EF_{PM10} \text{ (kg/km)} = k_i \times (s/12)^{a_i} \times (W/3)^{b_i}$$

Con:

- $K_i$ ,  $a_i$  e  $b_i$  = coefficienti variabili in funzione del tipo di particolato, i cui valori sono tabulati (Tab. 8 Linee Guida) in funzione delle dimensioni di particolato: per il PM10 sono pari rispettivamente a 0,423, 0,9, 0,45.
- $s$  = contenuto di limo del suolo, espresso in % in massa (si sceglie per esso un valore medio di 17% all'interno dell'intervallo di validità dell'algoritmo 12%-22%);
- $W$  = peso medio dei veicoli che percorrono la pista, espresso in [t]: pari a 40 tonnellate, considerato una media tra autocarro vuoto e autocarro a pieno carico.

Il calcolo dell'emissione finale è dato da:

$$E_{PM10 \text{ orario}} \text{ (g/h)} = EF_{PM10} \text{ (kg/km)} \times \text{kmh}$$

Per il calcolo, si considerano i seguenti quantitativi e fanno le seguenti assunzioni:

- Durata emissione: 728 giorni lavorativi;
- Ore lavorative/giorno: 8h;
- Quantità di materiale trasportato:
  - a) Trasporto degli inerti in entrata e in uscita: volume inerti da avviare a smaltimento (14432,79 mc) + volume inerti da approvvigionare (14850,1 mc);
  - b) Approvvigionamento calcestruzzo: 3508 mc;
  - c) Approvvigionamento acciaio: 338 t.
- Peso specifico del materiale trasportato:

- a) Trasporto degli inerti in entrata e in uscita: 2075 kg/mc (media tra peso specifico materiale sciolto e peso specifico materiale roccioso)
  - b) Approvvigionamento calcestruzzo: 2400 kg/mc;
  - c) Approvvigionamento acciaio: disponendo del quantitativo in tonnellate, non è necessario esplicitare il peso specifico.
- Capacità massima mezzo pesante:
    - a) Trasporto degli inerti in entrata e in uscita: 20t (autocarro);
    - b) Approvvigionamento calcestruzzo: 14t (autobetoniera max 6mc);
    - c) Approvvigionamento acciaio: 30t (autoarticolato);
  - Peso medio del mezzo durante il trasporto (media tra camion vuoto e camion a pieno carico):
    - a) Trasporto degli inerti in entrata e in uscita: 40t;
    - b) Approvvigionamento calcestruzzo: 33t;
    - c) Approvvigionamento acciaio: 55t;
  - Numero di viaggi al giorno dei mezzi di trasporto:
    - a) Trasporto degli inerti in entrata e in uscita: 4,2;
    - b) Approvvigionamento calcestruzzo: 0,8;
    - c) Approvvigionamento acciaio: 0,03;
  - Lunghezza totale piste di cantiere: 2430 metri;
  - $k_{PM10}$ : 0,423;
  - $a_{PM10}$ : 0,9;
  - $b_{PM10}$ : 0,45;
  - percentuale in limo del suolo: 17% .

Si ottiene quindi il rateo emissivo orario di PM10 imputabile al transito dei mezzi pesanti all'interno del cantiere per le tre diverse tipologie di trasporto:

- a) per il trasporto degli inerti in entrata e in uscita:  $E_{PM10,orario} = 2353,38 \text{ g/h}$ ;
- b) per approvvigionamento calcestruzzo:  $E_{PM10,orario} = 415,34 \text{ g/h}$ ;
- c) per approvvigionamento acciaio:  $E_{PM10,orario} = 20,14 \text{ g/h}$ .

La somma dei contributi porta al calcolo complessivo del rateo emissivo orario di PM10 imputabile al transito dei mezzi pesanti all'interno del cantiere:

totale ED1 transito di mezzi su piste non asfaltate (A+B+C)	
2788,86	g/h $E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10

Tabella 4 – ED1 transito di mezzi su piste non asfaltate (senza mitigazione)

Allo scopo di abbattere il risollevarimento delle polveri dovuto al transito dei mezzi, è prevista la presenza fissa all'interno del cantiere di una piccola autobotte (con capacità di 5 mc) per la bagnatura con acqua



delle piste; l'autobotte effettuerà a passo d'uomo quotidianamente il transito su tutte le piste di cantiere, irrorandole con acqua rifornita dall'esterno.

Al fine di fissare i quantitativi di acqua necessari e le corrispondenti frequenze di bagnatura si è fatto riferimento a quanto riportato in Tabella 9 a pag. 34 delle Linee Guida (valida per un numero di transiti orari inferiori a 5), secondo la quale una bagnatura giornaliera con un quantitativo di acqua pari a 0,3 l/mq produce una riduzione superiore al 60% delle emissioni da risollevarimento di polveri dalle piste sterrate.

Il calcolo di dettaglio è stato condotto tramite l'applicazione della formula proposta da Cowherd et al (1998), riportata al Paragrafo 1.5.1 delle Linee Guida di ARPAT per il calcolo dell'efficienza di abbattimento tramite bagnamento (in percentuale):

$$C (\%) = 100 - (0.8 \times P \times trh \times t) / l$$

Sono stati quindi considerati i seguenti quantitativi e fatte le seguenti assunzioni:

- Lunghezza totale piste di cantiere: 2430 metri;
- Larghezza piste di cantiere: 4m;
- Superficie da bagnare: 9720 mq;
- traffico medio orario (trh): 0,6262 (h<sup>-1</sup>), ottenuto dalla somma dei viaggi/giorno per i tre contributi considerati e diviso 8h lavorative;
- quantità media trattamento per unità di superficie: 0,3 l/mq;
- intervallo di tempo tra le applicazioni (tau): 24h;
- potenziale medio evaporazione giornaliera (P): 0,34 mm/h;
- totale metri cubi di acqua necessari ogni bagnatura: 2,916 mc.

Ottenendo in definitiva una efficienza di abbattimento con il bagnamento pari a C = 86,38%.

Ne consegue quindi un rateo emissivo orario di PM10 imputabile al transito dei mezzi pesanti all'interno del cantiere, con abbattimento tramite *wet-suppression*:

totale ED1 transito di mezzi su strade non asfaltate (A+B+C) CON BAGNATURA		
379,84	g/h	E <sub>PM10</sub> (h) rateo emissivo totale orario di PM10

Tabella 5 - ED1 transito di mezzi su piste non asfaltate (con abbattimento dell'86,38% per bagnatura piste)

### 3.5.2 ED2 – scotico, scavi e demolizioni

Secondo il modello prescelto per le attività di scotico, scavo e demolizioni effettuata con ruspa o escavatore, al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42 si riferisce che sono prodotte emissioni di PTS con un rateo di 5.7 kg/km. Per utilizzare questo fattore di emissione occorre quindi stimare ed indicare il percorso della ruspa nella durata dell'attività, esprimendolo in km/h.

Il fattore di emissione è assegnato per le polveri totali (PTS); per riferirsi al PM10 si considera l'emissione solo in parte costituita da PM10: osservando i rapporti tra i fattori di emissione di PM10 e PTS relativi alle altre attività oggetto delle Linee Guida, si considererà cautelativamente una componente PM10 dell'ordine del 60% del PTS.

Per il calcolo, si considerano i seguenti quantitativi e si fanno le seguenti assunzioni:

- Quantità di materiale interessato dalle operazioni: da “bilancio sintetico dei movimenti di materie” di progetto, si considerano i volumi di scavo e di demolizione previsti:

materiale sciolto (scavi di sbancamento)	20856,89	mc
materiale roccioso (demolizioni e perforazioni roccia)	2779,07	mc
scotico terreno vegetale	857,40	mc

Tabella 6

- Durata emissione: 311 giorni lavorativi previsti, da cronoprogramma, per scavi e demolizioni;
- Ore lavorative/giorno: 8h;
- Larghezza benna: 1,5 m;
- profondità di terreno rimossa con ciascuna bennata: 1,5 m (si ipotizza una profondità media di scavo);
- si ottiene un lavoro orario della macchina operativa su tratto lineare pari a 0,0044 km/h;
- PM10 = 60% PTS

Si ottiene quindi un rateo emissivo orario totale di PTS pari a 24,94 g/h; assumendo cautelativamente una componente PM10 dell’ordine del 60% del PTS, il rateo emissivo orario di PM10 imputabile alle operazioni di scotico, scavo e demolizione è quindi pari a:

<b>totale ED2 scavi&amp;demolizioni</b>	
<b>14,96</b>	<b>g/h <math>E_{PM10}(h)</math> rateo emissivo totale orario di PM10</b>

Tabella 7 – ED3 scarico di materiale inerte da autocarro

### 3.5.3 ED3 – scarico da autocarro

Le emissioni dovute allo scarico per ribaltamento dei cassoni sul piazzale sono stimate tramite il modello definito in FIRE “Truck Unloading - Fragmented Stone”, in Stone Quarrying - Processing (par. 11.19.2 US-EPA AP-42).

Il fattore di emissione scelto da applicare per la fase di scarico del materiale inerte dagli autocarri, è pari a  $EF_{PM10} = 8 \times 10^{-6}$  kg/Mg.

Per il calcolo, si considerano i seguenti quantitativi e fanno le seguenti assunzioni:

- Quantità di materiale scaricato: 14850,14 mc, corrispondenti da “bilancio sintetico dei movimenti di materie” di progetto a tutti gli inerti che è necessario approvvigionare dall’esterno per le successive lavorazioni;
- Peso specifico del materiale scaricato: 1750 kg/mc;
- Durata emissione: 728 giorni lavorativi;
- Ore lavorative/giorno: 8h;

Il rateo emissivo orario di PM10 imputabile all’operazione di scarico del materiale inerte approvvigionato dall’esterno e quindi scaricato sulle superfici per i successivi utilizzi e movimentazioni è quindi pari a:

<b>totale ED3 scarico da autocarro</b>	
<b>0,04</b>	<b>g/h <math>E_{PM10}(h)</math> rateo emissivo totale orario di PM10</b>

Tabella 8 – ED3 scarico di materiale inerte da autocarro

### 3.5.4 ED4 – movimentazione con gru

Per il calcolo delle emissioni dovute alla movimentazione del materiale con utilizzo delle gru a torre, non disponendo di modelli specifici si è scelto di adottare la relazione (3') delle Linee Guida ARPAT per il periodo diurno, che rappresenta la formula per valutare le emissioni di polveri originate dalla movimentazione di materiale per la formazione di cumuli.

I materiali saranno caricati nel cestello della gru e durante la fase di trasferimento al frantumatore, e viceversa da esso fino al sito di riutilizzo, potrebbero essere soggetti a spolvero (sebbene trasportati in contenitori chiusi).

Per la movimentazione interna dei materiali inerti, potrebbe essere anche utilizzato in alternativa alle gru un mezzo meccanico gommato (es. pala meccanica): il modello assunto si ritiene assimilabile anche a tale tipologia di movimentazione.

Il fattore di emissione corrispondente all'attività di formazione di cumuli è:

$$(3') \quad EF_{PM10,diurno} = k_i \cdot (0.0058) \cdot \frac{1}{m^{1.4}}$$

in cui:

- $k_i$  è un coefficiente funzione delle dimensioni di particolato, che per il PM10 è pari a 0,35;
- $m$  è il contenuto di umidità (in percentuale) del materiale: sulla base di alcuni test di cessione disponibili per rifiuti inerti simili ai materiali che si ritiene saranno prodotti nel cantiere, il valore medio di  $m$  ottenuto è circa il 7%, superiore rispetto all'intervallo [0.25%; 4.8%] in cui è definita la validità dell'algoritmo utilizzato. Quindi, per rendere applicabile il modello, nei calcoli si è scelto un contenuto di umidità pari al 4,8%.

Applicando la relazione (3') delle Linee Guida ARPAT, il fattore di emissione riferito alla movimentazione del materiale inerte con gru così stimato, espresso in kg/Mg (cioè in kg di polvere emessa per ogni Mg di materiale movimentato), è pari a:

$$EF_{PM10,diurno} = 0,000226 \text{ kg/Mg}$$

Per il calcolo, si considerano i seguenti quantitativi e fanno le seguenti assunzioni:

- Quantità di materiale movimentato: il quantitativo considerato per i calcoli è dato dai 10560,95 mc (corrispondenti da "bilancio sintetico dei movimenti di materie" di progetto agli inerti che saranno movimentati all'interno del cantiere con gru/mezzi meccanici per il loro reimpiego nelle lavorazioni a seguito di frantumazione), più i medesimi quantitativi di inerti in uscita dal frantumatore, a loro volta movimentati con gru in uscita dal frantumatore verso il luogo di riutilizzo interno al cantiere; quindi in totale si considerano 21.121,9 mc;
- Peso specifico del materiale scaricato: 2075 kg/mc. Si utilizza per il calcolo un valore medio di densità considerando che i materiali proverranno sia dagli scavi (materiale sciolto) che dalle demolizioni;
- Durata emissione: 728 giorni lavorativi;
- Ore lavorative/giorno: 8h;

Il rateo emissivo orario di PM10 relativo all'attività di movimentazione interna risulta pari a:

<b>totale ED4 movimentazione interna cantiere con gru/pala</b>	
<b>3,98 g/h</b>	<b><math>EF_{PM10}(h)</math> rateo emissivo totale orario di PM10</b>

Tabella 9 – ED4 movimentazione interna di inerti con gru/pala

### 3.5.5 ED5 – erosione su cumuli

Sebbene sia previsto uno stoccaggio minimo di materiale in cantiere, viene stimato per completezza anche il contributo emissivo derivante dall'attività di movimentazione dei cumuli e dalla conseguente emissione di polveri causata dall'erosione ad azione di venti intensi sui cumuli stessi soggetti a spostamento.

Per il calcolo delle emissioni dovute all'erosione del vento sui cumuli, si utilizza l'espressione (5) delle Linee Guida ARPAT.

$$(5) \quad E_{PM10} [kg/h] = EF_{PM10} \cdot a \cdot movh$$

in cui:

- $a$  è la superficie dell'area movimentata espressa in  $m^2$ ;
- $movh$  è il numero di movimentazioni all'ora;
- $EF_{PM10}$  è il fattore di emissioni areale del particolato PM10.

Supponendo per il cumulo di stoccaggio la forma di un tronco di cono con altezza  $h$  2 m, raggio  $r$  della base superiore 2 m, raggio  $R$  della base inferiore 5 m, la superficie laterale è pari a circa  $80 m^2$ .

La geometria ipotizzata per il cumulo è di tipo basso ( $h/2R \leq 0,2$ ), per cui il fattore di emissione areale  $EF_{PM10}$  ( $kg/m^2$ ) è pari a 0,00025.

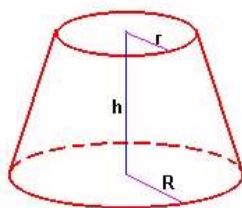


Figura 1 – ipotesi di cumulo di inerti con forma di tronco di cono

In base alle valutazioni ed ipotesi fatte, poiché il cumulo viene movimentato integralmente e quindi è coinvolta tutta la sua superficie, si considera l'erosione del vento agente sull'intera superficie del cumulo. Inserendo nella relazione (5) il valore di  $80 m^2$  per  $a$  e di 0,125 h per  $movh$  (il cumulo viene movimentato una volta in un giorno e un giorno è costituito da 8 ore di attività), si ottiene per ciascun cumulo un rateo emissivo orario di PM10 relativo all'erosione del vento dai cumuli pari a:

$$E_{PM10,cumulo} = 2,5 \text{ g/h.}$$

Per il calcolo, si considerano i seguenti quantitativi e fanno le seguenti assunzioni:

- Superficie dell'area movimentata (superficie del cumulo delle dimensioni sopra indicate):  $80 m^2$ ;
- Volume cumulo (volume del cumulo delle dimensioni sopra indicate):  $82 mc$ ;
- Peso specifico del materiale costituente il cumulo:  $1750 kg/mc$ ;
- $movh$  (numero di movimentazioni all'ora): 0,125;
- numero cumuli di stoccaggio: 2.

Il rateo emissivo orario di PM10 relativo all'azione di erosione del vento sui cumuli è pari a:

<b>totale ED5 erosione del vento su n. 2 cumuli</b>	
<b>5,00</b>	<b>g/h <math>E_{PM10}(h)</math> rateo emissivo totale orario di PM10</b>

Tabella 10 – ED5 erosione del vento sui cumuli di stoccaggio di materiale inerte

### 3.5.6 ED6 – frantumazione

Per il calcolo dell'emissione dovuta alle operazioni di scarico dei materiali dalla gru alla tramoggia di frantumazione si utilizza il modello "Truck Unloading - Fragmented Stone", in Stone Quarrying - Processing (par. 11.19.2 US-EPA AP-42), per cui il fattore emissivo è fornito da SCC 3-05-020-031, e pari a:

$$EF_{PM10} = 8 \times 10^{-6} \text{ kg/Mg (carico tramoggia).}$$

Per il calcolo delle emissioni dovute alla fase di frantumazione degli inerti, facendo riferimento al par. 11.19.2 US-EPA AP-42, si è scelto il Secondary crushing 25 - 100 mm definito con il codice SCC 3-05-020-02, sia perché ritenuto abbastanza rappresentativo dei materiali recuperati prodotti, sia perché rispetto al Tertiary crushing fornisce un fattore di emissione più elevato. Il fattore di emissione con abbattimento dovuto alla bagnatura dei materiali ad opera degli ugelli di nebulizzazione presenti nel frantumatore è in questo caso pari a:

$$EF_{PM10} = 0,000374 \text{ kg/Mg (frantumazione con bagnatura).}$$

Per il calcolo delle emissioni originate dalla fase di vagliatura, si è scelta come rappresentativa l'attività, definita nel par. 11.19.2 US-EPA AP-42, di Screening (codice SCC 3-05-020-02/03/04/15).

Il fattore di emissione, con abbattimento dovuto alla bagnatura, è anche in questo caso pari a:

$$EF_{PM10} = 0,000374 \text{ kg/Mg (vagliatura con bagnatura).}$$

L'attività di trasporto su nastro del materiale frantumato e sottoposto a vagliatura è associata, per il calcolo delle emissioni, all'attività di Conveyor transfer point con codice SCC 3-05-020-06.

Il fattore di emissione è in questo caso pari a:

$$EF_{PM10} = 0,00055 \text{ kg/Mg (trasporto su nastro).}$$

Per il calcolo, si considerano i seguenti quantitativi e fanno le seguenti assunzioni:

- Quantità di materiale sottoposto a frantumazione: 10560,95 mc, corrispondenti da "bilancio sintetico dei movimenti di materie" di progetto al quantitativo totale di materiale reimpiegato, previa frantumazione, degli inerti provenienti dagli scavi e dalle demolizioni;
- Peso specifico del materiale scaricato: 2075 kg/mc. Si utilizza per il calcolo un valore medio di densità considerando che i materiali proverranno sia dagli scavi (materiale sciolto) che dalle demolizioni;
- Durata emissione: 311 giorni lavorativi previsti, da cronoprogramma, per scavi e demolizioni; si assume quindi la medesima durata per l'attività di frantumazione, con 70 tonnellate massime giornaliere di materiale recuperato con frantumazione;
- Ore lavorative/giorno: 8h;

In definitiva il rateo emissivo orario totale di PM10 associato alla fase di frantumazione è dato dalla somma dei ratei parziali di scarico su tramoggia, frantumazione, vagliatura, trasporto su nastro, ed è pari a:

<b>totale ED6 recupero con frantumazione</b>	
<b>11,50</b>	<b>g/h <math>E_{PM10}(h)</math> rateo emissivo totale orario di PM10</b>

Tabella 11 – ED6 recupero con frantumazione

### 3.5.7 ED7 – carico su autocarro

Per la stima del rateo emissivo associabile alla presente fase si è applicato il caso relativo all'operazione di Bulk Loading del settore "Construction Sand and Gravel" con codice SCC 3-05-025-06.

Il modello definito nella AP-42 è valido per carico alla rinfusa e per materiale fine (sabbia e ghiaia) estratto; nonostante il materiale di risulta derivante dai lavori abbia granulometria variabile, avendo valutato anche altri modelli applicabili, in via cautelativa è stato scelto il Bulk Loading che, nelle ipotesi fatte, fornisce un fattore emissivo più alto, e quindi peggiorativo poiché sovrastima seppure con incertezza il rateo emissivo totale associabile alla fase di carico sui mezzi di trasporto. Per il Bulk Loading, codice SCC 3-05-025-06, il database FIRE indica un fattore di emissione pari a:

$$EF_{PM10} = 1,2 \times 10^{-3} \text{ kg/Mg (cioè per ogni Mg di materiale caricato).}$$

Per il calcolo, si considerano i seguenti quantitativi e fanno le seguenti assunzioni:

- Quantità di materiale caricato: 14432,79 mc, corrispondenti da "bilancio sintetico dei movimenti di materie" di progetto agli inerti da avviare a smaltimento in siti esterni al cantiere;
- Peso specifico del materiale caricato: 2075 kg/mc. Si utilizza per il calcolo un valore medio di densità considerando che i materiali proverranno sia dagli scavi (materiale sciolto) che dalle demolizioni;
- Durata emissione: 728 giorni lavorativi;
- Ore lavorative/giorno: 8h.

Il rateo emissivo orario di PM10 relativo al carico del materiale inerte sui mezzi di trasporto verso l'esterno è pari a:

<b>totale ED7 carico autocarri per smaltimento esterno</b>	
<b>6,17 g/h</b>	<b><math>E_{PM10}(h)</math> rateo emissivo totale orario di PM10</b>

Tabella 12 – ED7 carico di materiale inerte per smaltimento all'esterno

### 3.6 Rateo emissivo totale

In base alle stime fatte, il valore di *emissione oraria totale* si ottiene dalla sommatoria delle emissioni delle singole attività emissive calcolate ai paragrafi precedenti:

<b>totale ED1 transito di mezzi su strade non asfaltate (A+B+C) CON BAGNATURA</b>	
379,84 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED2 scavi &amp; demolizioni</b>	
14,96 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED3 scarico da autocarro</b>	
0,04 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED4 movimentazione interna cantiere con gru/pala</b>	
3,98 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED5 erosione del vento su n. 2 cumuli</b>	
5,00 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED6 recupero con frantumazione</b>	
11,50 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>totale ED7 carico autocarri per smaltimento esterno</b>	
6,17 g/h	$E_{PM10}(h)$ rateo emissivo totale orario di PM10
<b>RATEO EMISSIVO TOTALE ORARIO [g/h]</b>	
<b>421,49</b>	

Tabella 13 – rateo emissivo totale orario

#### 4 CONFRONTO DEI VALORI DI EMISSIONE ORARIA TOTALE CON I VALORI DI SOGLIA

I ratei emissivi parziali sono attribuiti a singole fasi del processo, e sono quindi (fatta eccezione per la viabilità) associabili a distinte e specifiche aree di lavorazione; dovendo tuttavia schematizzare e volendo condurre una valutazione complessiva, si è scelto di considerare l'intera area di cantiere come un'unica sorgente emissiva uniforme, alla quale si associa in ogni punto il rateo totale calcolato.

Tale ipotesi trova inoltre fondamento considerando il fatto che l'aliquota più gravosa in termini emissivi è fornita dal transito dei mezzi pesanti lungo le piste di cantiere, che risultano distribuite in tutta l'area, perimetralmente all'area di cantiere.

Ne consegue che la distanza dai recettori più vicina si calcola a partire dal confine che delimita l'area di cantiere, ipotizzando che in ogni suo punto venga emesso il massimo rateo emissivo calcolato.

Le lavorazioni, le movimentazioni dei materiali ed i transiti interesseranno l'area di cantiere, delineata nel fondo della valle del Fosso della Cerventosa.

Al fine di effettuare il confronto con i valori delle soglie assolute di emissione di PM10 di cui alle Linee Guida, è stata analizzata sia dal punto di vista cartografico che con sopralluoghi in sito l'area limitrofa al futuro cantiere individuando i potenziali recettori posizionati nelle vicinanze.

Dall'analisi è emerso che i recettori che saranno maggiormente interessati, per la loro ubicazione rapportata alla dislocazione del cantiere ed alla viabilità temporanea definita, dalle fasi di realizzazione degli interventi sono ubicati a sud del cantiere, in prossimità della SP34 dalla quale avverrà in due punti distinti l'accesso dei mezzi alle aree di lavoro.

Si riportano nella tabella seguente le principali informazioni utili all'inquadramento dei recettori individuati per gli scopi della presente valutazione:

Recettore	Descrizione	Foto aerea (fonte google maps)	Coordinate	Distanza dal punto di accesso "pista 1" dalla s.p. 34
R1	Insedimento turistico recettivo (casa vacanze "il Ginepro") posto alla quota di circa 758 m slm		43.290558, 12.057298	142 m
R3	Insedimento abitativo posto alla quota di circa 772 m slm		43.292196, 12.054908	108 m

Tabella 14 – individuazione recettori più vicini all'area di cantiere R1 ed R3

Data la conformazione della valle e dei rilievi a monte della diga, considerando inoltre la sede delle principali aree di intervento previste, non si ritiene che i recettori presenti a nord – ovest (case sparse ad uso abitativo) possano essere sollecitati in modo rilevante dallo svolgimento dei lavori.

Si riporta di seguito un estratto di CTR con evidenziata l'ubicazione dei recettori R1 ed R3 individuati e considerati nelle successive valutazioni:



Regione Toscana



## Regione Toscana - SITA: Inquinamenti fisici

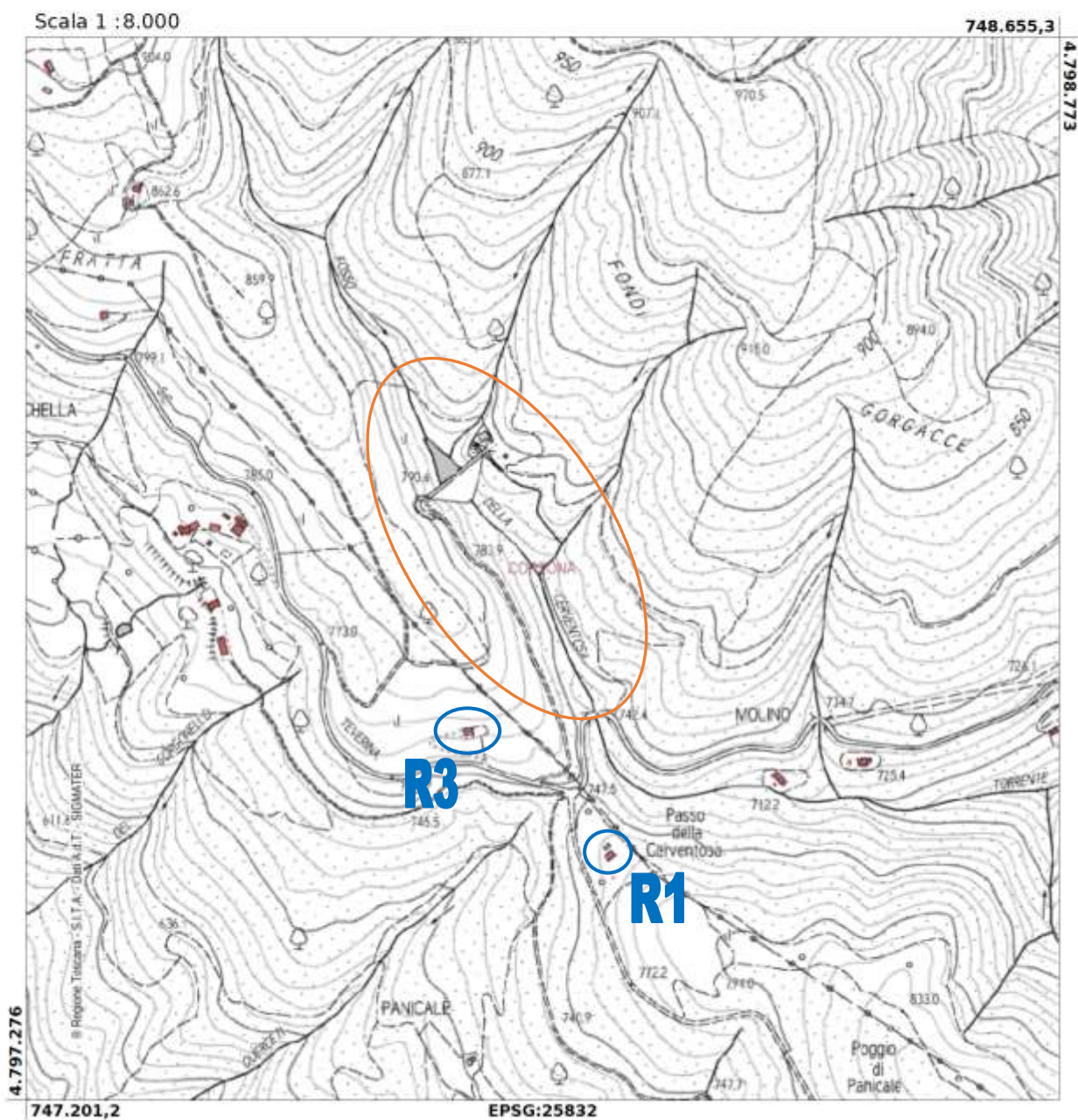


Figura 2 – individuazione recettori R1 ed R3 su base CTR

Per il caso oggetto di studio, considerato che i giorni di attività del cantiere saranno superiori ai 300 giorni/anno, si farà riferimento ai valori di soglia emissiva di PM10 riportati nella Tab. 14 delle Linee Guida ARPAT:



**Tabella 14** Valutazione delle emissioni 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 <sub>10</sub> (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 (*)

(\*) 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.

Tabella 15 – Tabella 14 Linee Guida Arpat “Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno”

Il valore del rateo emissivo orario stimato per le lavorazioni in oggetto (riportato in Tab. 6) risulta ricompreso nel range emissivo che prevede attività di monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici:

Distanza minima sorgente (cantiere) – recettore (R3) [m]	Soglia di emissione PM10 [g/h]	Risultato	Rateo emissivo totale orario stimato [g/h]
108	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici	<b>421,49</b>

Tabella 16 – valutazione dei risultati

L'emissione diffusa che in via previsionale sarà generata dalle attività di cantiere per le lavorazioni del progetto di “Interventi per l'incremento della sicurezza della Diga di Cerventosa”, in virtù dei limiti stabiliti in Tab. 14 delle Linee Guida ARPAT, può essere considerata compatibile con l'ambiente in cui è inserito il progetto a condizione che, in corrispondenza del recettore R3 più prossimo al confine dell'area di cantiere, siano effettuati monitoraggi che diano esiti positivi e soddisfacenti.

## 5 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E ABBATTIMENTO

Fermo restando il monitoraggio polveri dettagliato al capitolo successivo, sono definiti fin da ora per la cantierabilità alcuni necessari interventi volti a garantire l'abbattimento ed il controllo delle emissioni di polveri quanto più tecnicamente possibile.

All'interno del cantiere è previsto il seguente programma operativo:

- Attività quotidiana di bagnatura delle piste della viabilità interna di cantiere e delle aree di lavoro non impermeabilizzate: allo scopo di abbattere il risollevarimento delle polveri dovuto al transito dei mezzi di lavoro e lo spolvero eventualmente esercitato dall'azione del vento, è prevista la presenza fissa all'interno del cantiere di una piccola autobotte (capacità 5mc) per la bagnatura con acqua, che sarà approvvigionata dall'esterno, delle piste e delle superfici; per ottenere un abbattimento pari al 86,38%, si prevede una attività quotidiana di bagnatura così dimensionata:
  - quantità media trattamento per unità di superficie: 0,3 l/mq;
  - intervallo di tempo tra le applicazioni ( $\tau$ ): 24h;
  - totale metri cubi di acqua necessari ogni bagnatura: 2,916 mc.
- L'impianto di frantumazione degli inerti che sarà installato per il recupero in sito di parte dei volumi scavati/demoliti, sarà dotato di ugelli che umidificheranno il materiale quando immesso nella tramoggia di carico e nello scarico in cumuli dopo la frantumazione;
- Sarà adottato un registro di cantiere che tenga traccia quotidianamente delle quantità di acqua utilizzata per la bagnatura e per gli ugelli del frantumatore, riportando altresì i giorni in cui si siano verificate precipitazioni che abbiano reso non necessaria l'attività di bagnatura; il registro sarà tenuto in cantiere, a disposizione degli Enti e Organismi di controllo in caso di ispezioni;
- Imposizione all'interno del cantiere di un limite massimo di velocità per il transito di 20 km/h; tale disposizione sarà comunicata formalmente alle ditte esecutrici dei lavori ed accompagnata da appositi cartelli segnaletici all'ingresso del cantiere;
- Quale procedura di sicurezza e di tutela ambientale, sarà definito all'interno del disciplinare di cantiere la sospensione dei lavori in condizioni di forti raffiche di vento ed in generale in condizioni meteorologiche particolarmente avverse.

Per le aree esterne al cantiere e la viabilità pubblica:

- Obbligo per i trasportatori dei rifiuti (in uscita) e dei materiali inerti (in entrata) di copertura dei cassoni contenenti gli inerti.

## 6 PIANO DI MONITORAGGIO

Per quanto riguarda il programma di controllo delle polveri aerodisperse nelle condizioni operative di lavorazione, si propone il seguente schema di piano di monitoraggio:

FREQUENZA	Semestrale (marzo e settembre)
MODALITÀ STRUMENTAZIONE	Da definire
CARATTERIZZAZIONE SORGENTI POLVERE DIFFUSA	Al fine di caratterizzare le emissioni di polveri, vengono individuate le seguenti sorgenti puntuali e diffuse: piste di cantiere, cumuli di materiale inerte, impianto di frantumazione.  Gli orari delle attività che producono polveri sono le 8h/giorno di cantiere nel periodo diurno.
INDIVIDUAZIONE RECETTORI SENSIBILI	Quale punto di monitoraggio si propone il recettore R3 (civile abitazione) posto in prossimità dell'ingresso all'area di cantiere dalla SP34.
COMUNICAZIONE RILIEVI AMBIENTALI	La ditta effettua comunicazione di inizio dell'attività di rilevamento ambientale con anticipo di 7 giorni, ad ARPAT in modo da consentire eventualmente la pianificazione di un sopralluogo di controllo; i risultati dei rilievi ambientali saranno conservati presso il cantiere a disposizione per eventuali controlli da parte degli organismi competenti.

Tabella 17 – Piano monitoraggio polveri

Si precisa che, preliminarmente all'allestimento del cantiere, dovrà essere effettuata una rilevazione iniziale per determinare un valore "zero" in condizioni di assenza di cantiere, da prendersi a riferimento per i successivi rilievi.

## 7 CONCLUSIONI

In definitiva, l'impatto sulla componente atmosfera derivante dall'emissione di polveri diffuse durante la fase esecutiva dei lavori previsti per la realizzazione del progetto di "Interventi per l'incremento della sicurezza della Diga di Cerventosa" risulta stimato in via previsionale pari ad un quantitativo ricompreso all'interno del range che le Linee Guida Arpat definiscono da sottoporre ad attività di monitoraggio presso il recettore.

Gli interventi gestionali ed organizzativi che saranno messi in atto durante le fasi operative contribuiranno a garantire il contenimento delle emissioni a tutela della componente aria e della salute pubblica dei recettori e dei lavoratori stessi impiegati nelle lavorazioni.

Il monitoraggio proposto al capitolo 6 appare comunque necessario per confermare la compatibilità del progetto con l'ambiente circostante ma anche per la tutela della qualità dell'aria del sito protetto all'interno del quale ricade l'area di cantiere.