

## Calcolo Produzione Polveri

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	850	giorni	20400	ore
Durata operazione formazione cumuli	850	giorni	20400	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	198387.7	m3	317420.243	ton
Materiale scavato	198387.7	m3	317420.243	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	198387.6519	m3	317420.243	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	396775.3038	m3	714195.5468	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	10580.67477	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.518660528	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.518660528	numero/ora		
Viaggi al giorno	12.44785267	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.518660528	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	22	ton	22000	kg
km di strada sterrata	0.207846097	km	207.8460969	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.415692194	km	415.6921938	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i: particolato  
 l: processo  
 m: controllo  
 t: periodo di tempo (ora, mese, anno)  
 E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 AD<sub>l</sub>: attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)  
 EF<sub>i,l,m</sub>: fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	634840.4861	20400	31.11963167	0.00064	0.019917	19.9165643
Carico del materiale scavato	952260.7291	20400	46.6794475	0.0125	0.583493	583.493094
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	634840.4861	20400	31.11963167	0.00083	0.025933	25.9330264
<b>TOTALE</b>					<b>0.669343</b>	<b>669.342684</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	634840.4861	20400	31.11963167	0.00039	0.012137	12.1366564
Carico del materiale scavato	952260.7291	20400	46.6794475	0.0075	0.350096	350.095856
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	634840.4861	20400	31.11963167	0.0005	0.01556	15.5598158
<b>TOTALE</b>					<b>0.401792</b>	<b>401.792328</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.029693536</b>	<b>0.01404424</b>	<b>0.004413904</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>29.6935361</b>	<b>14.04424005</b>	<b>4.413904015</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.518660528	Numero cumuli	10580.67477
------	-------------	---------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m <sup>2</sup>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.81E-04</b>	<b>1.39E-04</b>	<b>2.21E-05</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>8.95E-03</b>	<b>4.39E-03</b>	<b>6.67E-04</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.81E-01</b>	<b>1.39E-01</b>	<b>2.21E-02</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>8.95E+00</b>	<b>4.39E+00</b>	<b>6.67E-01</b>

**Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)**

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	22	22	22
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.768143912</b>	<b>1.191181994</b>	<b>0.119118199</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

**EMISSIONI**

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.566388009	0.495165056	0.049516506
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.81</b>	<b>0.26</b>	<b>0.03</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>812.42</b>	<b>256.82</b>	<b>25.68</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.52	0.52	0.52
I	<b>2</b>	2	2
τ	<b>37</b>	37	37
C (%)	<b>97.39</b>	<b>97.39</b>	<b>97.39</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>21.20</b>	<b>6.70</b>	<b>0.67</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	6.69E-01	4.02E-01	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	2.97E-02	1.40E-02	4.41E-03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	2.81E-04	1.39E-04	2.21E-05
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	2.12E-02	6.70E-03	6.70E-04
<b>TOTALE</b>	<b>0.7205</b>	<b>0.4227</b>	<b>0.0051</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	669.34	401.79	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	29.69	14.04	4.41
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.28	0.14	0.02
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	21.20	6.70	0.67
<b>TOTALE</b>	<b>720.52</b>	<b>422.68</b>	<b>5.11</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	850	giorni	20400	ore
Durata operazione formazione cumuli	850	giorni	20400	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	141443.0	m3	226308.877	ton
Materiale scavato	141443.0	m3	226308.877	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	141443.0481	m3	226308.877	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	282886.0962	m3	509194.9732	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	7543.629232	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.369785747	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.369785747	numero/ora		
Viaggi al giorno	8.874857921	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.369785747	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	22	ton	22000	kg
km di strada sterrata	0.175499288	km	175.4992877	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.350998575	km	350.9985755	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i:	particolato
l:	processo
m:	controllo
t:	periodo di tempo (ora, mese, anno)
E <sub>i</sub> :	rateo emissivo (kg/h)
AD <sub>l</sub> :	attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
EF <sub>i,l,m</sub> :	fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	452617.7539	20400	22.1871448	0.00064	0.0142	14.1997727
Carico del materiale scavato	678926.6309	20400	33.2807172	0.0125	0.416009	416.008965
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	452617.7539	20400	22.1871448	0.00083	0.018489	18.4892873
<b>TOTALE</b>					<b>0.488698</b>	<b>488.698025</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	452617.7539	20400	22.1871448	0.00039	0.008653	8.65298647
Carico del materiale scavato	678926.6309	20400	33.2807172	0.0075	0.249605	249.605379
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	452617.7539	20400	22.1871448	0.0005	0.011094	11.0935724
<b>TOTALE</b>					<b>0.293352</b>	<b>293.351938</b>



**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula:

$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.021170391</b>	<b>0.010013023</b>	<b>0.00314695</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>21.17039148</b>	<b>10.013023</b>	<b>3.146950085</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula:

$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m2)  
 a: superficie dell'area movimentata (m2)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

<b>movh</b>	0.369785747	<b>Numero cumuli</b>	7543.629232
-------------	-------------	----------------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m3
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m2
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.00E-04</b>	<b>9.88E-05</b>	<b>1.58E-05</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>6.38E-03</b>	<b>3.13E-03</b>	<b>4.75E-04</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.00E-01</b>	<b>9.88E-02</b>	<b>1.58E-02</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>6.38E+00</b>	<b>3.13E+00</b>	<b>4.75E-01</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	22	22	22
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.768143912</b>	<b>1.191181994</b>	<b>0.119118199</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.322613145	0.418103183	0.041810318
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.49</b>	<b>0.15</b>	<b>0.02</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>489.08</b>	<b>154.61</b>	<b>15.46</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.37	0.37	0.37
I	<b>2</b>	2	2
τ	<b>37</b>	37	37
C (%)	<b>98.14</b>	<b>98.14</b>	<b>98.14</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>9.10</b>	<b>2.88</b>	<b>0.29</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	4.89E-01	2.93E-01	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	2.12E-02	1.00E-02	3.15E-03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	2.00E-04	9.88E-05	1.58E-05
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	9.10E-03	2.88E-03	2.88E-04
<b>TOTALE</b>	<b>0.5192</b>	<b>0.3063</b>	<b>0.0035</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	488.70	293.35	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	21.17	10.01	3.15
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.20	0.10	0.02
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	9.10	2.88	0.29
<b>TOTALE</b>	<b>519.17</b>	<b>306.34</b>	<b>3.45</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**1.4 **Area stoccaggio (stoccaggio materiali da costruzione)**

	campi da riempire
	valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	850	giorni	20400	ore
Durata operazione formazione cumuli	850	giorni	20400	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico		m3	0	ton
Materiale scavato	339830.7	m3	543729.12	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	339830.7	m3	543729.12	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	339830.7	m3	611695.26	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	18124.304	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.888446275	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.888446275	numero/ora		
Viaggi al giorno	21.32271059	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.888446275	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	22	ton	22000	kg
km di strada sterrata	0.167332005	km	167.3320053	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.334664011	km	334.6640106	m

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula:

$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.050863928</b>	<b>0.024057263</b>	<b>0.007560854</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>50.86392758</b>	<b>24.05726304</b>	<b>7.560854099</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula:

$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.888446275
------	-------------

Numero cumuli	18124.304
---------------	-----------

**a: Superficie laterale del cono (Sl)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (Sl)</b>	<b>33.82699551</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r_{cono} = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>4.81E-04</b>	<b>2.37E-04</b>	<b>3.79E-05</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.53E-02</b>	<b>7.51E-03</b>	<b>1.14E-03</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>4.81E-01</b>	<b>2.37E-01</b>	<b>3.79E-02</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.53E+01</b>	<b>7.51E+00</b>	<b>1.14E+00</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula:

$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	22	22	22
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.768143912</b>	<b>1.191181994</b>	<b>0.119118199</b>

Formula:

$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.261062154	0.398645743	0.039864574
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>1.12</b>	<b>0.35</b>	<b>0.04</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>1120.39</b>	<b>354.18</b>	<b>35.42</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO

$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove:

C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.89	0.89	0.89
I	2	2	2
τ	37	37	37
C (%)	<b>95.53</b>	<b>95.53</b>	<b>95.53</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>50.09</b>	<b>15.83</b>	<b>1.58</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	5.09E-02	2.41E-02	7.56E-03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	4.81E-04	2.37E-04	3.79E-05
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	5.01E-02	1.58E-02	1.58E-03
<b>TOTALE</b>	<b>0.1014</b>	<b>0.0401</b>	<b>0.0092</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	50.86	24.06	7.56
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.48	0.24	0.04
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	50.09	15.83	1.58
<b>TOTALE</b>	<b>101.43</b>	<b>40.13</b>	<b>9.18</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1851	giorni	44424	ore
Durata operazione formazione cumuli	1851	giorni	44424	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	412086.0	m3	659337.6	ton
Materiale scavato	412086.0	m3	659337.6	ton
Materiale reinterrati	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	412086	m3	659337.6	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	824172	m3	1483509.6	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	21977.92	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.494730776	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.494730776	numero/ora		
Viaggi al giorno	11.87353863	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.494730776	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	22	ton	22000	kg
km di strada sterrata	0.207846097	km	207.8460969	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.415692194	km	415.6921938	m



**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i:	particolato
l:	processo
m:	controllo
t:	periodo di tempo (ora, mese, anno)
E <sub>i</sub> :	rateo emissivo (kg/h)
AD <sub>l</sub> :	attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
EF <sub>i,l,m</sub> :	fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	1318675.2	44424	29.68384657	0.00064	0.018998	18.9976618
Carico del materiale scavato	1978012.8	44424	44.52576985	0.0125	0.556572	556.572123
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	1318675.2	44424	29.68384657	0.00083	0.024737	24.7365388
<b>TOTALE</b>					<b>0.640306</b>	<b>640.306324</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	1318675.2	44424	29.68384657	0.00039	0.011577	11.5767002
Carico del materiale scavato	1978012.8	44424	44.52576985	0.0075	0.333943	333.943274
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	1318675.2	44424	29.68384657	0.0005	0.014842	14.8419233
<b>TOTALE</b>					<b>0.384362</b>	<b>384.361897</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.028323548</b>	<b>0.013396273</b>	<b>0.004210257</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>28.32354763</b>	<b>13.39627253</b>	<b>4.21025708</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.494730776	Numero cumuli	21977.92
------	-------------	---------------	----------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m <sup>2</sup>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.68E-04</b>	<b>1.32E-04</b>	<b>2.11E-05</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>8.53E-03</b>	<b>4.18E-03</b>	<b>6.36E-04</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.68E-01</b>	<b>1.32E-01</b>	<b>2.11E-02</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>8.53E+00</b>	<b>4.18E+00</b>	<b>6.36E-01</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	22	22	22
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.768143912</b>	<b>1.191181994</b>	<b>0.119118199</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.566388009	0.495165056	0.049516506
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.77</b>	<b>0.24</b>	<b>0.02</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>774.94</b>	<b>244.97</b>	<b>24.50</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.49	0.49	0.49
I	<b>2</b>	2	2
τ	<b>37</b>	37	37
C (%)	<b>97.51</b>	<b>97.51</b>	<b>97.51</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>19.29</b>	<b>6.10</b>	<b>0.61</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	6.40E-01	3.84E-01	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	2.83E-02	1.34E-02	4.21E-03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	2.68E-04	1.32E-04	2.11E-05
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	1.93E-02	6.10E-03	6.10E-04
<b>TOTALE</b>	<b>0.6882</b>	<b>0.4040</b>	<b>0.0048</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	640.31	384.36	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	28.32	13.40	4.21
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.27	0.13	0.02
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	19.29	6.10	0.61
<b>TOTALE</b>	<b>688.19</b>	<b>403.99</b>	<b>4.84</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**1.4 **Area stoccaggio (stoccaggio materiali da costruzione)**

	campi da riempire
	valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1851	giorni	44424	ore
Durata operazione formazione cumuli	1851	giorni	44424	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico		m3	0	ton
Materiale scavato	263277.1667	m3	421243.4667	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	263277.1667	m3	421243.4667	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	263277.1667	m3	473898.9	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	14041.44889	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.316077996	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.316077996	numero/ora		
Viaggi al giorno	7.585871901	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.316077996	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	22	ton	22000	kg
km di strada sterrata	0.214476106	km	214.4761059	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.428952212	km	428.9522118	m

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula:

$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3} \cdot \left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.0180956</b>	<b>0.00855873</b>	<b>0.002689886</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>18.09559987</b>	<b>8.558729669</b>	<b>2.689886467</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula:

$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.316077996
------	-------------

Numero cumuli	14041.44889
---------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (Sl)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (Sl)</b>	<b>33.82699551</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r_{cono} = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>1.71E-04</b>	<b>8.45E-05</b>	<b>1.35E-05</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>5.45E-03</b>	<b>2.67E-03</b>	<b>4.06E-04</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>1.71E-01</b>	<b>8.45E-02</b>	<b>1.35E-02</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>5.45E+00</b>	<b>2.67E+00</b>	<b>4.06E-01</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	22	22	22
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.768143912</b>	<b>1.191181994</b>	<b>0.119118199</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.616353665	0.510960151	0.051096015
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.51</b>	<b>0.16</b>	<b>0.02</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>510.89</b>	<b>161.50</b>	<b>16.15</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.32	0.32	0.32
I	2	2	2
τ	37	37	37
C (%)	<b>98.41</b>	<b>98.41</b>	<b>98.41</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>8.13</b>	<b>2.57</b>	<b>0.26</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	1.81E-02	8.56E-03	2.69E-03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	1.71E-04	8.45E-05	1.35E-05
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	8.13E-03	2.57E-03	2.57E-04
<b>TOTALE</b>	<b>0.0264</b>	<b>0.0112</b>	<b>0.0030</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	18.10	8.56	2.69
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.17	0.08	0.01
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	8.13	2.57	0.26
<b>TOTALE</b>	<b>26.39</b>	<b>11.21</b>	<b>2.96</b>



**Stima delle polveri emesse in fase di:**1.4 **Area stoccaggio (stoccaggio materiali da costruzione)**

	campi da riempire
	valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1851	giorni	44424	ore
Durata operazione formazione cumuli	1851	giorni	44424	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico		m3	0	ton
Materiale scavato	148808.8333	m3	238094.1333	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	148808.8333	m3	238094.1333	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	148808.8333	m3	267855.9	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	7936.471111	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.17865278	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.17865278	numero/ora		
Viaggi al giorno	4.287666727	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.17865278	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	22	ton	22000	kg
km di strada sterrata	0.161245155	km	161.245155	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.32249031	km	322.4903099	m

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula:

$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.010227948</b>	<b>0.004837543</b>	<b>0.001520371</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>10.22794775</b>	<b>4.837542857</b>	<b>1.520370612</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula:

$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.17865278
------	------------

Numero cumuli	7936.471111
---------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (Sl)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (Sl)</b>	<b>33.82699551</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r_{cono} = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>9.67E-05</b>	<b>4.77E-05</b>	<b>7.61E-06</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>3.08E-03</b>	<b>1.51E-03</b>	<b>2.30E-04</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>9.67E-02</b>	<b>4.77E-02</b>	<b>7.61E-03</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>3.08E+00</b>	<b>1.51E+00</b>	<b>2.30E-01</b>

**Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)**

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	22	22	22
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.768143912</b>	<b>1.191181994</b>	<b>0.119118199</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

**EMISSIONI**

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.215189898	0.38414465	0.038414465
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.22</b>	<b>0.07</b>	<b>0.01</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>217.10</b>	<b>68.63</b>	<b>6.86</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.18	0.18	0.18
I	2	2	2
τ	37	37	37
C (%)	<b>99.10</b>	<b>99.10</b>	<b>99.10</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>1.95</b>	<b>0.62</b>	<b>0.06</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	1.02E-02	4.84E-03	1.52E-03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	9.67E-05	4.77E-05	7.61E-06
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	1.95E-03	6.17E-04	6.17E-05
<b>TOTALE</b>	<b>0.0123</b>	<b>0.0055</b>	<b>0.0016</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	10.23	4.84	1.52
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.10	0.05	0.01
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	1.95	0.62	0.06
<b>TOTALE</b>	<b>12.28</b>	<b>5.50</b>	<b>1.59</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	2094	giorni	50256	ore
Durata operazione formazione cumuli	2094	giorni	50256	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	927739.0	m3	1484382.4	ton
Materiale scavato	927739.0	m3	1484382.4	ton
Materiale reinterrati	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	927739	m3	1484382.4	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	1855478	m3	3339860.4	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	49479.41333	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.984547384	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.984547384	numero/ora		
Viaggi al giorno	23.62913722	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.984547384	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	25	ton	25000	kg
km di strada sterrata	0.2	km	200	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.4	km	400	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i: particolato  
 l: processo  
 m: controllo  
 t: periodo di tempo (ora, mese, anno)  
 E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 AD<sub>l</sub>: attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)  
 EF<sub>i,l,m</sub>: fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	2968764.8	50256	59.07284304	0.00064	0.037807	37.8066195
Carico del materiale scavato	4453147.2	50256	88.60926457	0.0125	1.107616	1107.61581
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	2968764.8	50256	59.07284304	0.00083	0.049227	49.2273692
<b>TOTALE</b>					<b>1.23465</b>	<b>1234.6498</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	2968764.8	50256	59.07284304	0.00039	0.023038	23.0384088
Carico del materiale scavato	4453147.2	50256	88.60926457	0.0075	0.664569	664.569484
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	2968764.8	50256	59.07284304	0.0005	0.029536	29.5364215
<b>TOTALE</b>					<b>0.741144</b>	<b>741.144315</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.056365757</b>	<b>0.02665948</b>	<b>0.008378694</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>56.36575703</b>	<b>26.65947967</b>	<b>8.378693612</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.984547384	Numero cumuli	49479.41333
------	-------------	---------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m <sup>2</sup>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>5.33E-04</b>	<b>2.63E-04</b>	<b>4.20E-05</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.70E-02</b>	<b>8.33E-03</b>	<b>1.27E-03</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>5.33E-01</b>	<b>2.63E-01</b>	<b>4.20E-02</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.70E+01</b>	<b>8.33E+00</b>	<b>1.27E+00</b>

**Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)**

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	25	25	25
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.991262378</b>	<b>1.261713986</b>	<b>0.126171399</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

**EMISSIONI**

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.596504951	0.504685595	0.050468559
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>1.57</b>	<b>0.50</b>	<b>0.05</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>1571.83</b>	<b>496.89</b>	<b>49.69</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.98	0.98	0.98
I	<b>2</b>	2	2
τ	<b>37</b>	37	37
C (%)	<b>95.05</b>	<b>95.05</b>	<b>95.05</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>77.87</b>	<b>24.62</b>	<b>2.46</b>



**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	1.23E+00	7.41E-01	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	5.64E-02	2.67E-02	8.38E-03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	5.33E-04	2.63E-04	4.20E-05
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	7.79E-02	2.46E-02	2.46E-03
<b>TOTALE</b>	<b>1.3694</b>	<b>0.7927</b>	<b>0.0109</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	1234.65	741.14	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	56.37	26.66	8.38
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.53	0.26	0.04
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	77.87	24.62	2.46
<b>TOTALE</b>	<b>1369.42</b>	<b>792.68</b>	<b>10.88</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**1.4 **Area stoccaggio (stoccaggio materiali da costruzione)**

	campi da riempire
	valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	2094	giorni	50256	ore
Durata operazione formazione cumuli	2094	giorni	50256	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico		m3	0	ton
Materiale scavato	927739	m3	1484382.4	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	927739	m3	1484382.4	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	927739	m3	1669930.2	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	49479.41333	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.984547384	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.984547384	numero/ora		
Viaggi al giorno	23.62913722	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.984547384	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	22	ton	22000	kg
km di strada sterrata	0.479583152	km	479.5831523	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.959166305	km	959.1663047	m

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula:

$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.056365757</b>	<b>0.02665948</b>	<b>0.008378694</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>56.36575703</b>	<b>26.65947967</b>	<b>8.378693612</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula:

$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.984547384
------	-------------

Numero cumuli	49479.41333
---------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (Sl)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (Sl)</b>	<b>33.82699551</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r_{cono} = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>5.33E-04</b>	<b>2.63E-04</b>	<b>4.20E-05</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.70E-02</b>	<b>8.33E-03</b>	<b>1.27E-03</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>5.33E-01</b>	<b>2.63E-01</b>	<b>4.20E-02</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.70E+01</b>	<b>8.33E+00</b>	<b>1.27E+00</b>

**Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)**

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	22	22	22
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.768143912</b>	<b>1.191181994</b>	<b>0.119118199</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

**EMISSIONI**

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	3.614276671	1.142541631	0.114254163
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>3.56</b>	<b>1.12</b>	<b>0.11</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>3558.43</b>	<b>1124.89</b>	<b>112.49</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.98	0.98	0.98
I	2	2	2
τ	37	37	37
C (%)	<b>95.05</b>	<b>95.05</b>	<b>95.05</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>176.29</b>	<b>55.73</b>	<b>5.57</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	5.64E-02	2.67E-02	8.38E-03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	5.33E-04	2.63E-04	4.20E-05
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	1.76E-01	5.57E-02	5.57E-03
<b>TOTALE</b>	<b>0.2332</b>	<b>0.0827</b>	<b>0.0140</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	56.37	26.66	8.38
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.53	0.26	0.04
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	176.29	55.73	5.57
<b>TOTALE</b>	<b>233.19</b>	<b>82.65</b>	<b>13.99</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1002	giorni	24048	ore
Durata operazione formazione cumuli	1002	giorni	24048	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	32352.9	m3	51764.70588	ton
Materiale scavato	32352.9	m3	51764.70588	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	32352.94118	m3	51764.70588	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	64705.88235	m3	116470.5882	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	1725.490196	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.071751921	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.071751921	numero/ora		
Viaggi al giorno	1.722046104	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.071751921	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	25	ton	25000	kg
km di strada sterrata	0.14832397	km	148.3239697	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.296647939	km	296.6479395	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i:	particolato
l:	processo
m:	controllo
t:	periodo di tempo (ora, mese, anno)
E <sub>i</sub> :	rateo emissivo (kg/h)
AD <sub>l</sub> :	attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
EF <sub>i,l,m</sub> :	fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	103529.4118	24048	4.30511526	0.00064	0.002755	2.75527377
Carico del materiale scavato	155294.1176	24048	6.45767289	0.0125	0.080721	80.7209111
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	103529.4118	24048	4.30511526	0.00083	0.003588	3.58759605
<b>TOTALE</b>					<b>0.127064</b>	<b>127.063781</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	103529.4118	24048	4.30511526	0.00039	0.001679	1.67899495
Carico del materiale scavato	155294.1176	24048	6.45767289	0.0075	0.048433	48.4325467
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	103529.4118	24048	4.30511526	0.0005	0.002153	2.15255763
<b>TOTALE</b>					<b>0.076264</b>	<b>76.2640993</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.004107828</b>	<b>0.001942892</b>	<b>0.000610623</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>4.107828034</b>	<b>1.942891638</b>	<b>0.610623086</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.071751921	Numero cumuli	1725.490196
------	-------------	---------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m <sup>2</sup>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>3.88E-05</b>	<b>1.92E-05</b>	<b>3.06E-06</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.24E-03</b>	<b>6.07E-04</b>	<b>9.22E-05</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>3.88E-02</b>	<b>1.92E-02</b>	<b>3.06E-03</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.24E+00</b>	<b>6.07E-01</b>	<b>9.22E-02</b>



**Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)**

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	25	25	25
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.991262378</b>	<b>1.261713986</b>	<b>0.126171399</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

**EMISSIONI**

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.18399976	0.374284854	0.037428485
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.08</b>	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>84.95</b>	<b>26.86</b>	<b>2.69</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.07	0.07	0.07
I	<b>2</b>	2	2
τ	<b>37</b>	37	37
C (%)	<b>99.64</b>	<b>99.64</b>	<b>99.64</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>0.31</b>	<b>0.10</b>	<b>0.01</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	1.27E-01	7.63E-02	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	4.11E-03	1.94E-03	6.11E-04
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	3.88E-05	1.92E-05	3.06E-06
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	3.07E-04	9.70E-05	9.70E-06
<b>TOTALE</b>	<b>0.1315</b>	<b>0.0783</b>	<b>0.0006</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	127.06	76.26	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	4.11	1.94	0.61
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.04	0.02	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	0.31	0.10	0.01
<b>TOTALE</b>	<b>131.52</b>	<b>78.32</b>	<b>0.62</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1002	giorni	24048	ore
Durata operazione formazione cumuli	1002	giorni	24048	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	52647.1	m3	84235.29412	ton
Materiale scavato	52647.1	m3	84235.29412	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	52647.05882	m3	84235.29412	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	105294.1176	m3	189529.4118	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	2807.843137	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.116759944	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.116759944	numero/ora		
Viaggi al giorno	2.80223866	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.116759944	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	25	ton	25000	kg
km di strada sterrata	0.189208879	km	189.2088793	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.378417759	km	378.4177586	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i: particolato  
 l: processo  
 m: controllo  
 t: periodo di tempo (ora, mese, anno)  
 E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 AD<sub>l</sub>: attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)  
 EF<sub>i,l,m</sub>: fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	168470.5882	24048	7.00559665	0.00064	0.004484	4.48358186
Carico del materiale scavato	252705.8824	24048	10.50839497	0.0125	0.131355	131.354937
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	168470.5882	24048	7.00559665	0.00083	0.005838	5.83799721
<b>TOTALE</b>					<b>0.181677</b>	<b>181.676516</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	168470.5882	24048	7.00559665	0.00039	0.002732	2.73218269
Carico del materiale scavato	252705.8824	24048	10.50839497	0.0075	0.078813	78.8129623
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	168470.5882	24048	7.00559665	0.0005	0.003503	3.50279832
<b>TOTALE</b>					<b>0.109048</b>	<b>109.047943</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.006684557</b>	<b>0.003161615</b>	<b>0.00099365</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>6.684556528</b>	<b>3.161614574</b>	<b>0.993650295</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m2)  
 a: superficie dell'area movimentata (m2)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.116759944	Numero cumuli	2807.843137
------	-------------	---------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m3
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m2
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>6.32E-05</b>	<b>3.12E-05</b>	<b>4.98E-06</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>2.01E-03</b>	<b>9.87E-04</b>	<b>1.50E-04</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>6.32E-02</b>	<b>3.12E-02</b>	<b>4.98E-03</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>2.01E+00</b>	<b>9.87E-01</b>	<b>1.50E-01</b>

**Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)**

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	25	25	25
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.991262378</b>	<b>1.261713986</b>	<b>0.126171399</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

**EMISSIONI**

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.510364563	0.477454979	0.047745498
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.18</b>	<b>0.06</b>	<b>0.01</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>176.35</b>	<b>55.75</b>	<b>5.57</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.12	0.12	0.12
I	<b>2</b>	2	2
τ	<b>37</b>	37	37
C (%)	<b>99.41</b>	<b>99.41</b>	<b>99.41</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>1.04</b>	<b>0.33</b>	<b>0.03</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	1.82E-01	1.09E-01	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	6.68E-03	3.16E-03	9.94E-04
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	6.32E-05	3.12E-05	4.98E-06
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	1.04E-03	3.28E-04	3.28E-05
<b>TOTALE</b>	<b>0.1895</b>	<b>0.1126</b>	<b>0.0010</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	181.68	109.05	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	6.68	3.16	0.99
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.06	0.03	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	1.04	0.33	0.03
<b>TOTALE</b>	<b>189.46</b>	<b>112.57</b>	<b>1.03</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**1.4 **Area stoccaggio (stoccaggio materiali da costruzione)**

	campi da riempire
	valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	2004	giorni	48096	ore
Durata operazione formazione cumuli	2004	giorni	48096	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico		m3	0	ton
Materiale scavato	251304	m3	402086.4	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	251304	m3	402086.4	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	251304	m3	452347.2	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	13402.88	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.278669328	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.278669328	numero/ora		
Viaggi al giorno	6.688063872	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.278669328	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	22	ton	22000	kg
km di strada sterrata	0.330454233	km	330.4542328	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.660908466	km	660.9084657	m



**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula:

$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3} \cdot \left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.015953938</b>	<b>0.007545781</b>	<b>0.002371531</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>15.95393771</b>	<b>7.545781347</b>	<b>2.371531281</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula:

$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.278669328
------	-------------

Numero cumuli	13402.88
---------------	----------

**a: Superficie laterale del cono (Sl)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (Sl)</b>	<b>33.82699551</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r_{cono} = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>1.51E-04</b>	<b>7.45E-05</b>	<b>1.19E-05</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>4.81E-03</b>	<b>2.36E-03</b>	<b>3.58E-04</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>1.51E-01</b>	<b>7.45E-02</b>	<b>1.19E-02</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>4.81E+00</b>	<b>2.36E+00</b>	<b>3.58E-01</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	22	22	22
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.768143912</b>	<b>1.191181994</b>	<b>0.119118199</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	2.490398211	0.787262264	0.078726226
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.69</b>	<b>0.22</b>	<b>0.02</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>694.00</b>	<b>219.39</b>	<b>21.94</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.28	0.28	0.28
I	2	2	2
τ	37	37	37
C (%)	<b>98.60</b>	<b>98.60</b>	<b>98.60</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>9.73</b>	<b>3.08</b>	<b>0.31</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	1.60E-02	7.55E-03	2.37E-03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	1.51E-04	7.45E-05	1.19E-05
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	9.73E-03	3.08E-03	3.08E-04
<b>TOTALE</b>	<b>0.0258</b>	<b>0.0107</b>	<b>0.0027</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	15.95	7.55	2.37
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.15	0.07	0.01
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	9.73	3.08	0.31
<b>TOTALE</b>	<b>25.84</b>	<b>10.70</b>	<b>2.69</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1665	giorni	39960	ore
Durata operazione formazione cumuli	1665	giorni	39960	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	279.0	m3	446.4	ton
Materiale scavato	279.0	m3	446.4	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	279	m3	446.4	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	558	m3	1004.4	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	14.88	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.000372372	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.000372372	numero/ora		
Viaggi al giorno	0.008936937	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.000372372	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	25	ton	25000	kg
km di strada sterrata	0.046904158	km	46.9041576	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.093808315	km	93.8083152	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i:	particolato
l:	processo
m:	controllo
t:	periodo di tempo (ora, mese, anno)
E <sub>i</sub> :	rateo emissivo (kg/h)
AD <sub>l</sub> :	attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
EF <sub>i,l,m</sub> :	fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	892.8	39960	0.022342342	0.00064	1.43E-05	0.0142991
Carico del materiale scavato	1339.2	39960	0.033513514	0.0125	0.000419	0.41891892
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	892.8	39960	0.022342342	0.00083	1.86E-05	0.01861862
<b>TOTALE</b>					<b>0.040452</b>	<b>40.4518366</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	892.8	39960	0.022342342	0.00039	8.71E-06	0.00871351
Carico del materiale scavato	1339.2	39960	0.033513514	0.0075	0.000251	0.25135135
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	892.8	39960	0.022342342	0.0005	1.12E-05	0.01117117
<b>TOTALE</b>					<b>0.024271</b>	<b>24.271236</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>2.13185E-05</b>	<b>1.00831E-05</b>	<b>3.16896E-06</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>0.021318477</b>	<b>0.010083063</b>	<b>0.003168963</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.000372372	Numero cumuli	14.88
------	-------------	---------------	-------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m <sup>2</sup>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.02E-07</b>	<b>9.95E-08</b>	<b>1.59E-08</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>6.42E-06</b>	<b>3.15E-06</b>	<b>4.79E-07</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.02E-04</b>	<b>9.95E-05</b>	<b>1.59E-05</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>6.42E-03</b>	<b>3.15E-03</b>	<b>4.79E-04</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	25	25	25
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.991262378</b>	<b>1.261713986</b>	<b>0.126171399</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	0.374413599	0.118359263	0.011835926
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>0.14</b>	<b>0.04</b>	<b>0.00</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.00	0.00	0.00
I	2	2	2
τ	37	37	37
C (%)	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	4.05E-02	2.43E-02	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	2.13E-05	1.01E-05	3.17E-06
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	2.02E-07	9.95E-08	1.59E-08
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	2.61E-09	8.26E-10	8.26E-11
<b>TOTALE</b>	<b>0.0405</b>	<b>0.0243</b>	<b>0.0000</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	40.45	24.27	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	0.02	0.01	0.00
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.00	0.00	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	0.00	0.00	0.00
<b>TOTALE</b>	<b>40.47</b>	<b>24.28</b>	<b>0.00</b>



**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1665	giorni	39960	ore
Durata operazione formazione cumuli	1665	giorni	39960	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	987.0	m3	1579.2	ton
Materiale scavato	987.0	m3	1579.2	ton
Materiale reinterrati	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	987	m3	1579.2	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	1974	m3	3553.2	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	52.64	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.001317317	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.001317317	numero/ora		
Viaggi al giorno	0.031615616	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.001317317	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	25	ton	25000	kg
km di strada sterrata	0.088317609	km	88.31760866	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.176635217	km	176.6352173	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i:	particolato
l:	processo
m:	controllo
t:	periodo di tempo (ora, mese, anno)
E <sub>i</sub> :	rateo emissivo (kg/h)
AD <sub>l</sub> :	attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
EF <sub>i,l,m</sub> :	fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	3158.4	39960	0.079039039	0.00064	5.06E-05	0.05058498
Carico del materiale scavato	4737.6	39960	0.118558559	0.0125	0.001482	1.48198198
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3158.4	39960	0.079039039	0.00083	6.59E-05	0.06586587
<b>TOTALE</b>					<b>0.041598</b>	<b>41.5984328</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	3158.4	39960	0.079039039	0.00039	3.08E-05	0.03082523
Carico del materiale scavato	4737.6	39960	0.118558559	0.0075	0.000889	0.88918919
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3158.4	39960	0.079039039	0.0005	3.95E-05	0.03951952
<b>TOTALE</b>					<b>0.02496</b>	<b>24.9595339</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>7.5417E-05</b>	<b>3.56702E-05</b>	<b>1.12106E-05</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>0.075416977</b>	<b>0.035670192</b>	<b>0.011210632</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m2)  
 a: superficie dell'area movimentata (m2)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.001317317	Numero cumuli	52.64
------	-------------	---------------	-------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m3
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	<b>m2</b>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>7.13E-07</b>	<b>3.52E-07</b>	<b>5.61E-08</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>2.27E-05</b>	<b>1.11E-05</b>	<b>1.69E-06</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>7.13E-04</b>	<b>3.52E-04</b>	<b>5.61E-05</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>2.27E-02</b>	<b>1.11E-02</b>	<b>1.69E-03</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	25	25	25
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.991262378</b>	<b>1.261713986</b>	<b>0.126171399</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	0.704997498	0.222863124	0.022286312
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>0.93</b>	<b>0.29</b>	<b>0.03</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.00	0.00	0.00
I	<b>2</b>	2	2
τ	<b>37</b>	37	37
C (%)	<b>99.99</b>	<b>99.99</b>	<b>99.99</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	4.16E-02	2.50E-02	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	7.54E-05	3.57E-05	1.12E-05
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	7.13E-07	3.52E-07	5.61E-08
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	6.16E-08	1.95E-08	1.95E-09
<b>TOTALE</b>	<b>0.0417</b>	<b>0.0250</b>	<b>0.0000</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	41.60	24.96	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	0.08	0.04	0.01
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.00	0.00	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	0.00	0.00	0.00
<b>TOTALE</b>	<b>41.67</b>	<b>25.00</b>	<b>0.01</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1665	giorni	39960	ore
Durata operazione formazione cumuli	1665	giorni	39960	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	455.0	m3	728	ton
Materiale scavato	455.0	m3	728	ton
Materiale reinterrati	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	455	m3	728	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	910	m3	1638	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	24.26666667	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.000607274	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.000607274	numero/ora		
Viaggi al giorno	0.014574575	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.000607274	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	25	ton	25000	kg
km di strada sterrata	0.06	km	60	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.12	km	120	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i:	particolato
l:	processo
m:	controllo
t:	periodo di tempo (ora, mese, anno)
E <sub>i</sub> :	rateo emissivo (kg/h)
AD <sub>l</sub> :	attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
EF <sub>i,l,m</sub> :	fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	1456	39960	0.036436436	0.00064	2.33E-05	0.02331932
Carico del materiale scavato	2184	39960	0.054654655	0.0125	0.000683	0.68318318
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	1456	39960	0.036436436	0.00083	3.04E-05	0.0303637
<b>TOTALE</b>					<b>0.040737</b>	<b>40.7368662</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	1456	39960	0.036436436	0.00039	1.42E-05	0.01421021
Carico del materiale scavato	2184	39960	0.054654655	0.0075	0.00041	0.40990991
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	1456	39960	0.036436436	0.0005	1.82E-05	0.01821822
<b>TOTALE</b>					<b>0.024442</b>	<b>24.4423383</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>3.47667E-05</b>	<b>1.64437E-05</b>	<b>5.16802E-06</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>0.034766692</b>	<b>0.016443706</b>	<b>0.005168022</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m2)  
 a: superficie dell'area movimentata (m2)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.000607274	Numero cumuli	24.26666667
------	-------------	---------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m3
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m2
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>3.29E-07</b>	<b>1.62E-07</b>	<b>2.59E-08</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.05E-05</b>	<b>5.14E-06</b>	<b>7.81E-07</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>3.29E-04</b>	<b>1.62E-04</b>	<b>2.59E-05</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.05E-02</b>	<b>5.14E-03</b>	<b>7.81E-04</b>



## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	25	25	25
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.991262378</b>	<b>1.261713986</b>	<b>0.126171399</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	0.478951485	0.151405678	0.015140568
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>0.29</b>	<b>0.09</b>	<b>0.01</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.00	0.00	0.00
I	2	2	2
τ	37	37	37
C (%)	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	4.07E-02	2.44E-02	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	3.48E-05	1.64E-05	5.17E-06
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	3.29E-07	1.62E-07	2.59E-08
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	8.89E-09	2.81E-09	2.81E-10
<b>TOTALE</b>	<b>0.0408</b>	<b>0.0245</b>	<b>0.0000</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	40.74	24.44	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	0.03	0.02	0.01
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.00	0.00	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	0.00	0.00	0.00
<b>TOTALE</b>	<b>40.77</b>	<b>24.46</b>	<b>0.01</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1665	giorni	39960	ore
Durata operazione formazione cumuli	1665	giorni	39960	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	309.0	m3	494.4	ton
Materiale scavato	309.0	m3	494.4	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	309	m3	494.4	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	618	m3	1112.4	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	16.48	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.000412412	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.000412412	numero/ora		
Viaggi al giorno	0.009897898	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.000412412	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	25	ton	25000	kg
km di strada sterrata	0.049396356	km	49.39635614	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.098792712	km	98.79271228	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i: particolato  
 l: processo  
 m: controllo  
 t: periodo di tempo (ora, mese, anno)  
 E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 AD<sub>l</sub>: attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)  
 EF<sub>i,l,m</sub>: fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	988.8	39960	0.024744745	0.00064	1.58E-05	0.01583664
Carico del materiale scavato	1483.2	39960	0.037117117	0.0125	0.000464	0.46396396
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	988.8	39960	0.024744745	0.00083	2.06E-05	0.02062062
<b>TOTALE</b>					<b>0.0405</b>	<b>40.5004212</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	988.8	39960	0.024744745	0.00039	9.65E-06	0.00965045
Carico del materiale scavato	1483.2	39960	0.037117117	0.0075	0.000278	0.27837838
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	988.8	39960	0.024744745	0.0005	1.24E-05	0.01237237
<b>TOTALE</b>					<b>0.0243</b>	<b>24.3004012</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>2.36108E-05</b>	<b>1.11673E-05</b>	<b>3.50971E-06</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>0.023610786</b>	<b>0.011167264</b>	<b>0.003509711</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.000412412	Numero cumuli	16.48
------	-------------	---------------	-------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m <sup>2</sup>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.23E-07</b>	<b>1.10E-07</b>	<b>1.76E-08</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>7.11E-06</b>	<b>3.49E-06</b>	<b>5.30E-07</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.23E-04</b>	<b>1.10E-04</b>	<b>1.76E-05</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>7.11E-03</b>	<b>3.49E-03</b>	<b>5.30E-04</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	25	25	25
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.991262378</b>	<b>1.261713986</b>	<b>0.126171399</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	0.394307636	0.124648147	0.012464815
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>0.16</b>	<b>0.05</b>	<b>0.01</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.00	0.00	0.00
I	2	2	2
τ	37	37	37
C (%)	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	4.05E-02	2.43E-02	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	2.36E-05	1.12E-05	3.51E-06
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	2.23E-07	1.10E-07	1.76E-08
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	3.37E-09	1.07E-09	1.07E-10
<b>TOTALE</b>	<b>0.0405</b>	<b>0.0243</b>	<b>0.0000</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	40.50	24.30	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	0.02	0.01	0.00
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.00	0.00	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	0.00	0.00	0.00
<b>TOTALE</b>	<b>40.52</b>	<b>24.31</b>	<b>0.00</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1665	giorni	39960	ore
Durata operazione formazione cumuli	1665	giorni	39960	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	835.0	m3	1336	ton
Materiale scavato	835.0	m3	1336	ton
Materiale reinterri	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	835	m3	1336	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	1670	m3	3006	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	44.53333333	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.001114448	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.001114448	numero/ora		
Viaggi al giorno	0.026746747	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.001114448	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	25	ton	25000	kg
km di strada sterrata	0.081240384	km	81.24038405	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.162480768	km	162.4807681	m



**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i:	particolato
l:	processo
m:	controllo
t:	periodo di tempo (ora, mese, anno)
E <sub>i</sub> :	rateo emissivo (kg/h)
AD <sub>l</sub> :	attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
EF <sub>i,l,m</sub> :	fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	2672	39960	0.066866867	0.00064	4.28E-05	0.04279479
Carico del materiale scavato	4008	39960	0.1003003	0.0125	0.001254	1.25375375
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	2672	39960	0.066866867	0.00083	5.57E-05	0.05572239
<b>TOTALE</b>					<b>0.041352</b>	<b>41.3522709</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	2672	39960	0.066866867	0.00039	2.61E-05	0.02607808
Carico del materiale scavato	4008	39960	0.1003003	0.0075	0.000752	0.75225225
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	2672	39960	0.066866867	0.0005	3.34E-05	0.03343343
<b>TOTALE</b>					<b>0.024812</b>	<b>24.8117638</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>6.38026E-05</b>	<b>3.01769E-05</b>	<b>9.48417E-06</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>0.06380261</b>	<b>0.03017691</b>	<b>0.009484172</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.001114448	Numero cumuli	44.53333333
------	-------------	---------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m <sup>2</sup>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
EFi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>6.03E-07</b>	<b>2.98E-07</b>	<b>4.75E-08</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.92E-05</b>	<b>9.42E-06</b>	<b>1.43E-06</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>6.03E-04</b>	<b>2.98E-04</b>	<b>4.75E-05</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>1.92E-02</b>	<b>9.42E-03</b>	<b>1.43E-03</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	25	25	25
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.991262378</b>	<b>1.261713986</b>	<b>0.126171399</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	0.648503377	0.205004258	0.020500426
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>0.72</b>	<b>0.23</b>	<b>0.02</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.00	0.00	0.00
I	2	2	2
τ	37	37	37
C (%)	<b>99.99</b>	<b>99.99</b>	<b>99.99</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	4.14E-02	2.48E-02	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	6.38E-05	3.02E-05	9.48E-06
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	6.03E-07	2.98E-07	4.75E-08
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	4.05E-08	1.28E-08	1.28E-09
<b>TOTALE</b>	<b>0.0414</b>	<b>0.0248</b>	<b>0.0000</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	41.35	24.81	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	0.06	0.03	0.01
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.00	0.00	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	0.00	0.00	0.00
<b>TOTALE</b>	<b>41.42</b>	<b>24.84</b>	<b>0.01</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1665	giorni	39960	ore
Durata operazione formazione cumuli	1665	giorni	39960	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	137.0	m3	219.2	ton
Materiale scavato	137.0	m3	219.2	ton
Materiale reinterrati	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	137	m3	219.2	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	274	m3	493.2	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	7.306666667	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.00018285	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.00018285	numero/ora		
Viaggi al giorno	0.004388388	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.00018285	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	25	ton	25000	kg
km di strada sterrata	0.032863353	km	32.86335345	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.065726707	km	65.7267069	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i:	particolato
l:	processo
m:	controllo
t:	periodo di tempo (ora, mese, anno)
E <sub>i</sub> :	rateo emissivo (kg/h)
AD <sub>l</sub> :	attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
EF <sub>i,l,m</sub> :	fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	438.4	39960	0.010970971	0.00064	7.02E-06	0.00702142
Carico del materiale scavato	657.6	39960	0.016456456	0.0125	0.000206	0.20570571
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	438.4	39960	0.010970971	0.00083	9.14E-06	0.00914248
<b>TOTALE</b>					<b>0.040222</b>	<b>40.2218696</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	438.4	39960	0.010970971	0.00039	4.28E-06	0.00427868
Carico del materiale scavato	657.6	39960	0.016456456	0.0075	0.000123	0.12342342
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	438.4	39960	0.010970971	0.0005	5.49E-06	0.00548549
<b>TOTALE</b>					<b>0.024133</b>	<b>24.1331876</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>1.04682E-05</b>	<b>4.95118E-06</b>	<b>1.55609E-06</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>0.010468213</b>	<b>0.004951182</b>	<b>0.001556086</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>)  
 a: superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.00018285	Numero cumuli	7.306666667
------	------------	---------------	-------------

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m <sup>3</sup>
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m <sup>2</sup>
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>9.90E-08</b>	<b>4.89E-08</b>	<b>7.79E-09</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>3.15E-06</b>	<b>1.55E-06</b>	<b>2.35E-07</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>9.90E-05</b>	<b>4.89E-05</b>	<b>7.79E-06</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>3.15E-03</b>	<b>1.55E-03</b>	<b>2.35E-04</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	25	25	25
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.991262378</b>	<b>1.261713986</b>	<b>0.126171399</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	0.262332532	0.082928305	0.008292831
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>0.05</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.00	0.00	0.00
I	2	2	2
τ	37	37	37
C (%)	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>



**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	4.02E-02	2.41E-02	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	1.05E-05	4.95E-06	1.56E-06
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	9.90E-08	4.89E-08	7.79E-09
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	4.41E-10	1.40E-10	1.40E-11
<b>TOTALE</b>	<b>0.0402</b>	<b>0.0241</b>	<b>0.0000</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	40.22	24.13	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	0.01	0.00	0.00
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.00	0.00	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	0.00	0.00	0.00
<b>TOTALE</b>	<b>40.23</b>	<b>24.14</b>	<b>0.00</b>

**Stima delle polveri emesse in fase di:**2.1.1 **Scavo in tradizionale**

campi da riempire  
valori standard

	Valore	UdM	Valore	UdM
Ore lavorative al giorno	24	ore		
Durata dei lavori	1665	giorni	39960	ore
Durata operazione formazione cumuli	1665	giorni	39960	ore
velocità del vento	6.7	m/s (a 5 m di altezza)		
Densità terreno	1600	kg/m3		
Densità cemento	1800	kg/m3		
Densità ferro	7874	kg/m3		
Densità legno	13	kg/m3		
Scotico	3000.0	m3	4800	ton
Materiale scavato	3000.0	m3	4800	ton
Materiale reinterrati	0	m3	0	ton
Materiale da smaltire	3000	m3	4800	ton
Quantità inerti	0	m3	0	ton
Quantità ferro (150 kg a m3 di cemento)	0	kg	0	ton
Quantità legno (spessore 2 cm)	0	m2	0	ton
Materiali vari (acciaio, legno)	0	m3	0	ton
Cumuli di terra	6000	m3	10800	ton
Cemento	0	m3	0	ton
Contenuto in silt (s)	14	%		
Conenuto di umidità (M)	4	%		
Capienza Camion	30	ton		
Capienza Camion betoniera	12	ton		
Capienza Camion leggero	7	ton		
Camion	160	numero		
Camion betoniera	0	numero		
Camion leggero	0	numero		
Viaggi per Camion	0.004004004	numero/ora		
Viaggi per camion betoniera	0	numero/ora		
Viaggi per camion leggero	0	numero/ora		
Viaggi totali	0.004004004	numero/ora		
Viaggi al giorno	0.096096096	numero/giorno		
Movimentazione cumuli	0.004004004	numero/ora		
Peso medio veicolo (W)	25	ton	25000	kg
km di strada sterrata	0.150996689	km	150.9966887	m
Km andata e ritorno strada sterrata	0.301993377	km	301.9933774	m

**Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)**

formula:

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

dove:

i:	particolato
l:	processo
m:	controllo
t:	periodo di tempo (ora, mese, anno)
Ei:	rateo emissivo (kg/h)
AD <sub>l</sub> :	attività relativa all'l-esimo processo (es. materiale lavorato/ore)
EF <sub>i,l,m</sub> :	fattore di emissione

Fattori di emissione per le PM10 per ogni operazione di trattamento del materiale

Operazione nel progetto	SCC	Operazione	Fattore di Emissione	note	Unità di Misura	valore 60% EF solo PM10
Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale vegetale	13.2.3 "Heavy Construction Operation" dell' AP-42	Scrapers removing topsoil	40		g/h	24
Scavo: movimentazioni terra (non direttamente convogliabili) (sbancamento e successivo reinterro)	3-05-027-60	Sand Handling, transfer and storage	0.00064		Kg per ogni Mg di materiale mosso	0.00039
Carico del materiale scavato	3-05-010-37	Truck loading: overburden	0.0125		Kg per ogni Mg di materiale caricato	0.0075
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	3-05-010-42	Truck unloading: Bottom Dump-overburden	0.00083		Kg per ogni Mg di materiale scaricato	0.0005

**EMISSIONI totali**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/h)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	40	0.04	40
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	9600	39960	0.24024024	0.00064	0.000154	0.15375375
Carico del materiale scavato	14400	39960	0.36036036	0.0125	0.004505	4.5045045
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	9600	39960	0.24024024	0.00083	0.0002	0.2002002
<b>TOTALE</b>					<b>0.044858</b>	<b>44.8584585</b>

**EMISSIONI PM10**

Attività			ore di lavoro (h)	Fattore di emissione (kg/km)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scotico e rimozione			1	3.42	0.024	24
Attività	Quantità di materiale (t)	ore di lavoro	ADi (quantità di materiale/ore di lavoro t/h)	Fattore di emissione (kg/t)	Emissioni di polveri (kg/h)	Emissioni di polveri (g/h)
scavo	9600	39960	0.24024024	0.00039	9.37E-05	0.09369369
Carico del materiale scavato	14400	39960	0.36036036	0.0075	0.002703	2.7027027
Scarico del materiale scavato e della ghiaia	9600	39960	0.24024024	0.0005	0.00012	0.12012012
<b>TOTALE</b>					<b>0.026917</b>	<b>26.9165165</b>

**Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)**

formula: 
$$EF_i = k_i \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

i: particolato  
 EFi: fattore di emissione (kg/Mg)  
 ki: coefficiente che dipende dalla dimensione del particolato  
 u: velocità del vento (m/s)  
 M: contenuto in percentuale di umidità

per il parametro ki si fa riferimento alla tabella

	PTS	PM10	PM2,5
ki	0.74	0.35	0.11

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/ton)	0.001908348	0.000902597	0.000283673
<b>Polveri emesse (kg/h)</b>	<b>0.000229231</b>	<b>0.00010842</b>	<b>3.40749E-05</b>
<b>Polveri emesse (g/h)</b>	<b>0.229230934</b>	<b>0.108420037</b>	<b>0.034074869</b>

**Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)**

Formula: 
$$E_i = EFi \cdot a \cdot movh$$

Dove:

Ei: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 EFi: fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m2)  
 a: superficie dell'area movimentata (m2)  
 movh: numero di movimentazioni /ora

movh	0.004004004	Numero cumuli	160
------	-------------	---------------	-----

**a: Superficie laterale del cono (SI)**

	valore	UdM
altezza cumulo (h)	2	m
volume materiale da accumulare	18.75	m3
raggio cumulo base del cono (rcono)	2.992825817	m
<b>Superficie laterale del cono (SI)</b>	<b>33.82699551</b>	m2
altezza cumulo/diametro cumulo (h/D)	0.334132376	

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi \cdot h}}$$

$$S_l = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$$

	PTS	PM10	PM2,5
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli alti H/D>0,2	1.60E-05	7.90E-06	1.26E-06
Efi (kg/m <sup>2</sup> ) Cumuli bassi H/D≤0,2	5.10E-04	2.50E-04	3.80E-05

EMISSIONI	PTS	PM10	PM2,5
<b>Ei (kg/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.17E-06</b>	<b>1.07E-06</b>	<b>1.71E-07</b>
<b>Ei (kg/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>6.91E-05</b>	<b>3.39E-05</b>	<b>5.15E-06</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli alti H/D&gt;0,2</b>	<b>2.17E-03</b>	<b>1.07E-03</b>	<b>1.71E-04</b>
<b>Ei (g/h) Cumuli bassi H/D≤0,2</b>	<b>6.91E-02</b>	<b>3.39E-02</b>	<b>5.15E-03</b>

## Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)

Formula: 
$$EF_i = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF<sub>i</sub>: fattore di emissione (kg/km)  
 i: particolato  
 s: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)  
 W: peso medio del veicolo (ton)  
 k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>: coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato (vedi tabella)

	PTS	PM10	PM2,5
k <sub>i</sub>	1.38	0.423	0.0423
a <sub>i</sub>	0.7	0.9	0.9
b <sub>i</sub>	0.45	0.45	0.45
s	14	14	14
W (Mg)	25	25	25
EF <sub>i</sub> (kg/km)	<b>3.991262378</b>	<b>1.261713986</b>	<b>0.126171399</b>

Formula: 
$$E_i = EF_i \cdot kmh$$

dove:

E<sub>i</sub>: rateo emissivo (kg/h)  
 i: particolato  
 kmh: percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo

## EMISSIONI

	PTS	PM10	PM2,5
kg inquinante per percorso (andata e ritorno)	1.205334806	0.381029268	0.038102927
E <sub>i</sub> (kg/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
E <sub>i</sub> (g/h)	<b>4.83</b>	<b>1.53</b>	<b>0.15</b>

COEFFICIENTE DI ABBATTIMENTO 
$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove: C: efficienza di abbattimento del bagnamento (%)  
 P: potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)  
 trh: traffico medio orario (h<sup>-1</sup>)  
 I: quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>)  
 τ: Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

	PTS	PM10	PM2,5
P	0.34	0.34	0.34
trh	0.00	0.00	0.00
I	<b>2</b>	2	2
τ	<b>37</b>	37	37
C (%)	<b>99.98</b>	<b>99.98</b>	<b>99.98</b>
EMISSIONI (g/h)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**EMISSIONI TOTALI**

<b>kg/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	4.49E-02	2.69E-02	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	2.29E-04	1.08E-04	3.41E-05
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	2.17E-06	1.07E-06	1.71E-07
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	9.72E-07	3.07E-07	3.07E-08
<b>TOTALE</b>	<b>0.0451</b>	<b>0.0270</b>	<b>0.0000</b>

<b>g/h</b>			
<b>Attività</b>	PTS	PM10	PM2,5
Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3) (ARPAT-LG 1.2)	44.86	26.92	
Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (ARPAT-LG 1.3)	0.23	0.11	0.03
Erosione del vento dai cumuli - H/D>0,2 (AP-42 13.2.5) (ARPAT-LG 1.4)	0.00	0.00	0.00
Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2) - (ARPAT 1.5)	0.00	0.00	0.00
<b>TOTALE</b>	<b>45.09</b>	<b>27.03</b>	<b>0.03</b>