

RELAZIONE TECNICA

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

Ditta: **PERSEO GIOVANNI S.A.S. DI
PERSEO ANTONIO & C.**

Sede Legale: Via Cappelle n.31 – Pretoro (CH)

Sede Operativa: Località Sterparo – Pretoro (CH)

Il tecnico:

Ing. Marta Di Nicola



Il Committente:

Antonio Perseo

PERSEO GIOVANNI sas
di Perseo Antonio & C.
Via Cappelle, 29
66024 PRETORO (CH)
Partita IVA: 00240610691
e-mail: persegiovanni@perseo.it - tel. e fax 0871.856136

Pretoro (CH), 17 luglio 2023

Ing. Marta Di Nicola

e-mail: dinicolamarta@yahoo.it

PEC: marta.dinicola@ingpec.eu

tel. (+39) 333 2100185

web: www.sicurambiente.eu

SOMMARIO:

1.	CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE	3
1.1.	EMISSIONI IN ATMOSFERA DI TIPO DIFFUSO.....	3
2.	INDICATORI DELLO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA	7

1. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

1.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA DI TIPO DIFFUSO

Le sorgenti emissive di tipo diffuso provenienti dall'impianto in esame sono essenzialmente riconducibili al processo di recupero dei rifiuti inerti (movimentazione e frantumazione dei materiali).

I metodi di valutazione provengono principalmente dall'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors e sono riportati nel documento *"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"* – Provincia di Firenze, ARPAT (Allegato 1 alla DGP 2013-09).

Le principali fonti di emissione individuate sono attribuibili alle seguenti attività:

- trasporti da e verso l'esterno del sito, spostamenti mezzi di lavoro (rif.to AP-42 13.2.2)
- operazioni di stoccaggio e movimentazione dei cumuli di rifiuti e degli aggregati riciclati (rif.to AP-42 13.2.4)
- lavorazioni eseguite nelle fasi di recupero degli inerti mediante frantumazione con mulino e vagliatura (rif.to AP-42 11.19.2)
- erosione del vento dai cumuli (rif.to AP-42 13.2.5).

Il modello alla base del calcolo delle emissioni è dato dalla seguente relazione:

$$E = A \times F$$

dove:

E indica le emissioni

A è l'indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse (grandezza caratteristica della sorgente che può essere strettamente correlata alla quantità di inquinanti emessi in aria)

F è il fattore di emissione (massa di inquinante emessa per una quantità unitaria dell'indicatore).

Nella tabella sottostante si riportano i fattori di emissioni riportati nei documenti di riferimento sopra richiamati:

Tab.1 – Fattori di emissione

Sorgente	Rif.to documento EPA AP-42	Sostanza inquinante	Fattore di emissione	Fattore di emissione con abbattimento
Scarico rifiuti nell'area di conferimento/messa in riserva	Truck Unloading – Fragmented Stone (SCC 3-05-020-31)	PM ₁₀	8x10 ⁻⁶ kg/t	--
Scarico rifiuti nella tramoggia del frantumatore	Truck Unloading – Fragmented Stone (SCC 3-05-020-31)	PM ₁₀	8x10 ⁻⁶ kg/t	--
Frantumazione	Tertiary Crushing (SCC 3-05-020-03)	PM ₁₀	0,0012 kg/t	0,00027 kg/t
Vagliatura	Screening (SCC 3-05-020-02, 03)	PM ₁₀	0,0043 kg/t	0,00037 kg/t
Carico su camion del materiale lavorato (MPS)	Truck Loading – Conveyot, crushed stone	PM ₁₀	5x10 ⁻⁵ kg/t	--
Erosione del vento dai cumuli ^[*]	Truck Unloading – Fragmented Stone (SCC 3-05-020-31)	PM ₁₀	7,9x10 ⁻⁶ kg/t	--

^[*] si considerano cumuli alti, ovvero il cui rapporto H/D > 0,2.

Per il fattore di emissione delle polveri originate dai mezzi in transito sulla viabilità interna è stato applicato il modello suggerito dal documento EPA AP-42 nel Capitolo 13.2.1 – Paved Roads che utilizza la seguente formula empirica:

$$E = k (sL)^{0,91} \times (W)^{1,02}$$

dove:

E = fattore di emissione del particolato

K = fattore moltiplicativo variabile in funzione delle dimensioni delle particelle (grammi per chilometro percorso da ogni veicolo – g/VKT) assunto pari a 0,62 per il PM₁₀

sL = carico di limo sul manto stradale (g/m^2) assunto pari a $8,2 g/m^2$ così come suggerito dal documento EPA AP-42 per le attività operanti nel settore

W = peso medio dei veicoli che transitano sulla strada (tonnellate) assunto pari a 16 tonnellate.

Pertanto, per il transito dei mezzi sulle aree pavimentate si ottiene il seguente il fattore di emissione:

$$E = 0,62 \times (8,2)^{0,91} \times (16)^{1,02} = 71,1 g/VKT$$

L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{ext} = E \left[1 - \frac{P}{4 * N} \right]$$

dove:

E_{ext} = fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT)

P = numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm (assunto pari a 90 giorni piovosi in un anno)

N = numero di giorni nel periodo di mediazione (pari a 365).

A tale mitigazione si dovrebbe aggiungere la bagnatura effettuata dalla rete di nebulizzazione posta all'interno del sito:

$$E_{ext} = 71,1 \times \left[1 - \frac{90}{4 * 365} \right] = 66,8 g/VKT$$

Per il calcolo dell'abbattimento dovuto alla bagnatura con gli ugelli nebulizzatori si applicano i coefficienti indicati dalla pubblicazione "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" – Provincia di Firenze, ARPAT (Allegato 1 alla DGP 2013-09).

In particolare per il calcolo dell'efficienza di rimozione è stata applicata la formula proposta da Cowherd et al (1998):

$$C(\%) = 100 - (0,8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) /$$

dove:

C = efficienza di abbattimento del bagnamento (%)

P = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)

trh = traffico medio orario (h-1)

I = quantità media del trattamento applicato (l/m^2)

t = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

Relativamente al parametro evapotraspirazione (P), si assume come riferimento il valore medio annuale del caso-studio riportato nel rapporto EPA (1998) $P = 0,34 mm \times h-1$. Per il calcolo dell'efficienza di abbattimento, supponendo un traffico veicolare interno al sito mediamente inferiore a 5 veicoli/ora, è stata utilizzata la tabella semplificata proposta dal documento ARPAT su richiamato:

Tab.2 – Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive t(h) per un valore di trh < 5

Quantità media del trattamento applicato I (l/m^2)	Efficienza di abbattimento				
	50%	60%	75%	80%	90%
0,1	5	4	2	2	1
0,2	9	8	5	4	2
0,3	14	11	7	5	3
0,4	18	15	9	7	4
0,5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9

2	92	74	46	37	18
---	----	----	----	----	----

Dalla tabella si evince che irrigando almeno ogni 5 ore con una quantità di acqua pari a circa $0,1 \text{ l/m}^2$ si ottiene un abbattimento del 50%. Nel caso in esame si prevede una quantità di acqua pari ad almeno $0,5 \text{ l/m}^2$ con minimo 1 applicazione/giorno (ogni 9 ore), raggiungendo un coefficiente di abbattimento minimo pari al 80%.

Pertanto il fattore di emissione finale sarà pari a:

$$E_{PR} = E_{ext} \times (1 - 0,80) = 66,8 \times 0,2 = 13,36 \text{ g/VKT}$$

Il sollevamento di particolato dalle strade asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E_{PR} per il numero dei veicoli/ora transiti nei vari percorsi della viabilità interna al sito. Tale parametro, espresso come veicolo chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

1.1.1. Stima dei flussi di massa

▪ RECUPERO RIFIUTI INERTI NON PERICOLOSI

Le modifiche proposte dalla Ditta riguardano:

- l'incremento del quantitativo complessivo di rifiuto in ingresso all'impianto da avviare alle successive operazioni di recupero, con una gestione di 200.000 ton/anno di rifiuti inerti non pericolosi in 300 giorni lavorativi annui, corrispondenti a circa 660 ton/giorno di rifiuti in ingresso e da sottoporre a trattamento
- la modifica del layout impiantistico che prevede un ampliamento del piazzale impermeabilizzato fino all'estensione complessiva di 2110 m^2 (di cui 50 m^2 occupati dai cassoni scarrabili).

Tolta la tip.7.31-bis per la quale non si prevede l'impiego del mulino frantumatore, sarà sottoposto a lavorazione un quantitativo massimo di 130.000 ton/anno (tip.7.1, 7.6), corrispondente a 433 ton/giorno nell'ipotesi della massima potenzialità autorizzata.

Per tali quantità, si stimano i seguenti flussi di massa:

Scarico rifiuti nell'area di conferimento/messa in riserva: $660 \times 8 \times 10^{-6} = 0,00528 \text{ Kg/giorno} = 0,00066 \text{ Kg/h} = 0,66 \text{ g/h}$

Scarico rifiuti nella tramoggia del mulino frantumatore: $433 \times 8 \times 10^{-6} = 0,003464 \text{ Kg/giorno} = 0,000433 \text{ Kg/h} = 0,433 \text{ g/h}$

Frantumazione dei rifiuti: $433 \times 0,0012 = 0,5196 \text{ Kg/giorno} = 0,06495 \text{ Kg/h} = 64,95 \text{ g/h}$

Vaglio: $433 \times 0,0043 = 1,8619 \text{ Kg/giorno} = 0,2327 \text{ Kg/h} = 232,73 \text{ g/h}$

Carico materie prime seconde: $660 \times 5 \times 10^{-5} = 0,033 \text{ Kg/giorno} = 0,004125 \text{ Kg/h} = 4,125 \text{ g/h}$.

Erosione del vento dai cumuli: $1030 \text{ m}^2 \times 7,9 \times 10^{-6} \times 2 = 0,01627 \text{ kg/h} = 16,27 \text{ g/h}$

dove si considera che la superficie effettivamente occupata dal contemporaneo stoccaggio dei cumuli di materiale potenzialmente polverulento corrisponda a circa 1030 m^2 , ovvero al 50% dell'estensione complessiva dell'area adibita alla messa in riserva (810 m^2) e al deposito lotti in lavorazione (1250 m^2) a seguito dell'ampliamento richiesto.

Considerando il sistema di abbattimento delle polveri:

Frantumazione dei rifiuti: $433 \times 0,00027 = 0,11691 \text{ Kg/giorno} = 0,0146 \text{ Kg/h} = 14,61 \text{ g/h}$

Vaglio: $433 \times 0,00037 = 0,16021 \text{ Kg/giorno} = 0,020 \text{ Kg/h} = 20,02 \text{ g/h}$.

▪ TRAFFICO INDOTTO

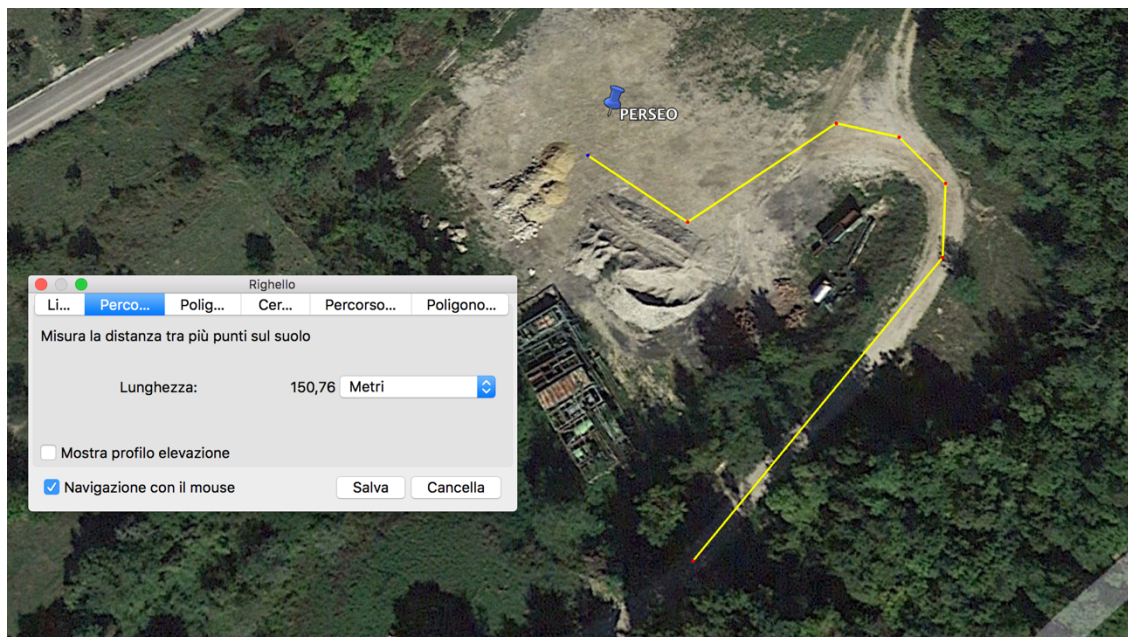
All'interno del sito transitano i mezzi destinati al trasporto dei rifiuti inerti (in ingresso) e delle materie prime seconde prodotte dall'impianto di recupero (in uscita).

Nella situazione di progetto, con l'aumento dei quantitativi di rifiuti in stoccaggio e recupero, il numero dei transiti di automezzi, relativi alla gestione dei rifiuti, ipotizzando un carico medio di 30 ton sarà pari a:

200.000 ton/anno: $30 \text{ ton/trasporto} = \text{circa } 6.600 \text{ viaggi annui in ingresso ovvero circa } 22 \text{ viaggi andata e ritorno al giorno (per } 300 \text{ giorni/anno), ovvero pari a } 2 \div 3 \text{ mezzi/ora (ai fini del calcolo se ne considerano } 3 \text{ in condizioni maggiormente}$

cautelative).

La viabilità interna al sito, a partire dal cancello di ingresso fino al raggiungimento dell'area di lavorazione, ha una lunghezza complessiva di 150 m.



I fattori di emissione relativi ai mezzi in transito all'interno del sito, considerando l'alimentazione a gasolio, sono stati desunti dal sito ISPRA (rif.to anno 2014) e sono di seguito riepilogati:

Tab.3 – Fattori di emissione per i mezzi in transito

Tipo di sostanza inquinante	Fattore di emissione [g/km]
NO _x	5,070749183
NO ₂	0,613312117
CO	1,361253337
SO ₂	0,002947809
PM ₁₀	0,170225324

Il flusso di massa degli inquinanti provenienti dai veicoli in transito è stato stimato tramite i calcoli riportati di seguito:

$$\text{NO}_x: 5,070749183 \times 3 \times 0,150 = 2,281 \text{ g/h}$$

$$\text{NO}_2: 0,613312117 \times 3 \times 0,150 = 0,27599 \text{ g/h}$$

$$\text{CO}: 1,361253337 \times 3 \times 0,150 = 0,6125 \text{ g/h}$$

$$\text{SO}_2: 0,002947809 \times 3 \times 0,150 = 0,00132 \text{ g/h}$$

$$\text{PM}_{10}: 0,170225324 \times 3 \times 0,150 = 0,0766 \text{ g/h}$$

Il transito dei mezzi origina inoltre il diffondersi di polveri diffuse provenienti dalla viabilità interna pavimentata, per le quali si stima il seguente flusso di massa:

$$\text{PM}_{10} \text{ (senza abbattimento)} = 66,8 \times 3 \times 0,15 = 30,06 \text{ g/h}$$

$$\text{PM}_{10} \text{ (con abbattimento)} = 13,36 \times 3 \times 0,15 = 6,012 \text{ g/h}$$

Tab.4 – Riepilogo dei flussi di massa originati dalle sorgenti emissive

Descrizione sorgente	Sostanza inquinante	Flusso di massa [g/h]	Flusso di massa con abbattimento [g/h]
Veicoli in transito	NO _x	2,281	--
	NO ₂	0,27599	--
	CO	0,6125	--
	SO ₂	0,00132	--
	PM ₁₀	0,0766	--

Transito su strada pavimentata	PM ₁₀	30,06	6,012
Scarico rifiuti nell'area di conferimento/messa in riserva	PM ₁₀	0,66	--
Scarico rifiuti in tramoggia frantumatore	PM ₁₀	0,433	--
Frantumazione rifiuti	PM ₁₀	64,95	14,61
Vagliatura	PM ₁₀	232,73	20,02
Carico materie prime seconde	PM ₁₀	4,125	--
Erosione del vento dai cumuli	PM ₁₀	16,27	--

Il flusso di massa complessivo dovuto al solo parametro PM₁₀ è dato dalla somma dei singoli contributi calcolati, pari a 62,20 g/h. Tale valore risulta sicuramente sovrastimato, in quanto nei calcoli riportati è stata valutata la condizione maggiormente cautelativa, che considera lo svolgimento contemporaneo di tutte le fasi del processo lavorativo, il transito del massimo numero di mezzi (3 veicoli/h) e il verificarsi di condizioni climatiche sfavorevoli (vento).

Tutti i conteggi sono stati inoltre effettuati nell'ipotesi di massima potenzialità autorizzata dell'impianto (200.000 ton/anno \approx 660 ton/giorno).

2. INDICATORI DELLO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA

Di seguito si riporta la valutazione della significatività delle emissioni diffuse precedentemente quantificate.

La procedura di valutazione della compatibilità ambientale delle emissioni di polveri diffuse è stata effettuata sulla base dell'Appendice C all'Allegato 2 della DGP 213 del 03/11/2009 riportante le Linee Guida fornite dall'articolazione funzionale della "modellistica previsionale" di ARPAT che indica i valori di soglia di emissione di PM₁₀ in relazione alla distanza del recettore più prossimo alla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione previsti.

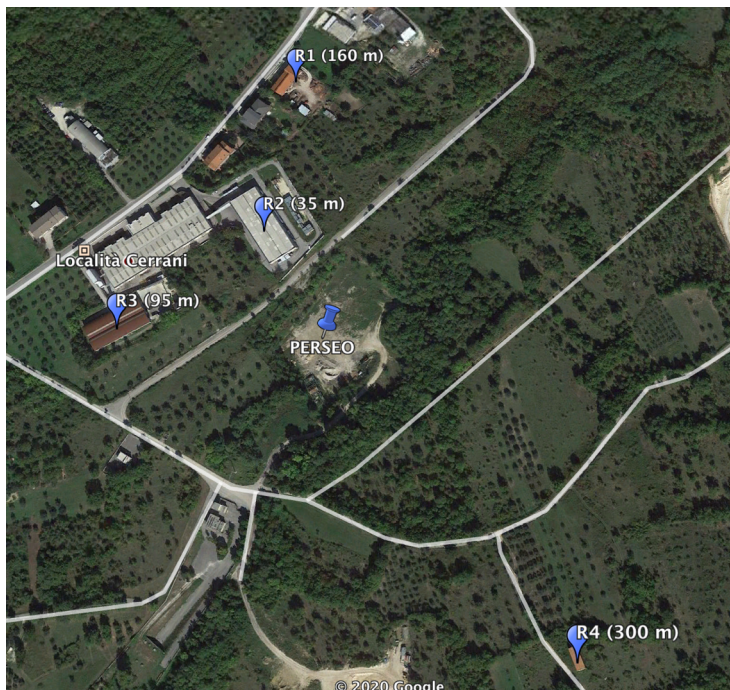
Tab.5 – Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività di recupero compreso tra 300 e 250 gg/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	Risultato
0 ÷ 50	< 76	Nessuna azione
	76 ÷ 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile
50 ÷ 100	< 160	Nessuna azione
	160 ÷ 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile
100 ÷ 150	< 331	Nessuna azione
	331 ÷ 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile
> 150	< 453	Nessuna azione
	453 ÷ 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile

Considerando che i recettori più vicini al sito della PERSEO sono posti rispettivamente alle seguenti distanze dal centro dell'area di recupero (v.si Fig.1 sottostante):

- R1 (civile abitazione) = 160 mt
- R2 (capannone industriale dismesso) = 35 mt
- R3 (capannone artigianale) = 95 mt
- R4 (civile abitazione) = 300 mt

Fig.1 – Ubicazione impianto di recupero e recettori più vicini



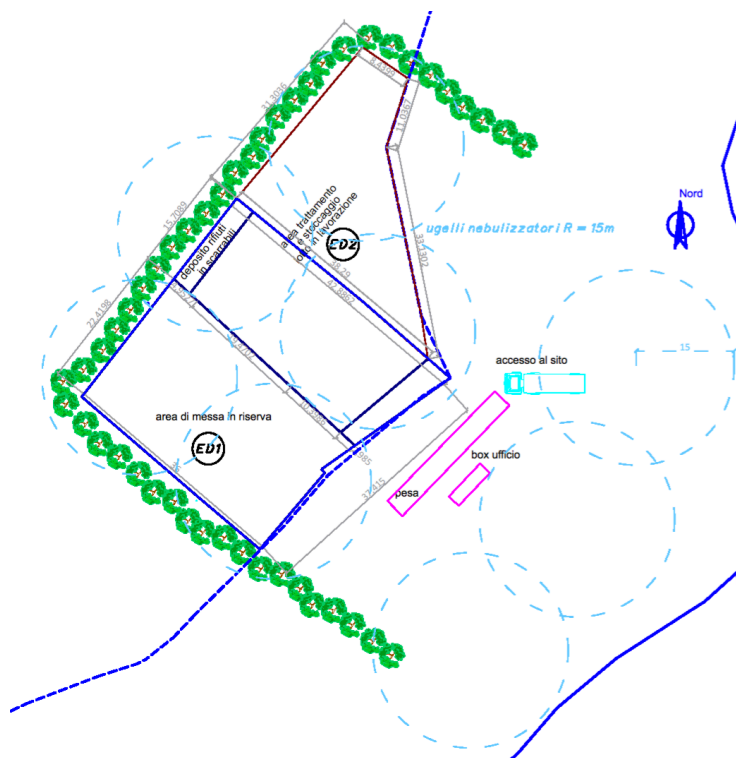
Tenuto conto che l'area di riferimento risulta essere completamente pianeggiante, sulla base di quanto indicato in Tab.5, si può affermare che non sono necessarie ulteriori azioni volte alla minimizzazione della componente "emissioni diffuse" sulla popolazione residente, in nessuno dei recettori considerati.

La soglia attesa del PM10 risulta ammissibile anche in corrispondenza del recettore abitativo R1 più prossimo posto a 160 m di distanza dal sito in oggetto (tenuto conto che il capannone – recettore R2 – risulta dismesso).

Le emissioni orarie calcolate producono pertanto un impatto non significativo sull'atmosfera circostante, definendo una compatibilità completa delle dispersioni polverulente derivanti dallo svolgimento dell'attività di recupero con l'ambiente in cui la stessa risulta inserita.

Si sottolinea tuttavia che in ragione dell'estensione dell'area di lavoro e del tipo di attività svolta, la Ditta ricorre all'utilizzo delle Migliori Tecniche Disponibili (rif.to §11 del documento "Area 3 – Gruppo di Lavoro n.14 – Linea Guida su modalità operative per la gestione e il controllo dei rifiuti da attività di costruzione & demolizione"), mediante opportuni sistemi di abbattimento delle polveri quali:

- l'installazione di una rete mobile costituita da ugelli nebulizzatori per consentire la bagnatura dei percorsi interni al sito e dei cumuli di materiale stoccato; tale rete di nebulizzazione sarà implementata in modo da coprire le nuove aree a seguito dell'ampliamento richiesto e predisposta anche lungo la stradina di accesso all'impianto (v.si fig. sottostante)

Fig.2 – Predisposizione rete di ugelli nebulizzatori

- l'impermeabilizzazione con massetto industriale in calcestruzzo armato, dell'intera area di lavorazione
- nebulizzazione in corrispondenza della bocca di carico del mulino frantumatore e a bordo macchina (durante la macinazione)
- il rispetto di un'adeguata altezza di caduta durante la movimentazione dei materiali polverulenti
- la limitazione della velocità di transito degli automezzi all'interno del sito
- l'esecuzione di periodiche disinfestazioni dell'area
- la predisposizione di idonei cassoni a tenuta coperti su ciascun camion, qualora necessario.

Lungo i lati perimetrali esterni del sito interessato dallo svolgimento dell'attività è presente una fitta piantumazione arborea che consente di minimizzare anche eventuali impatti visivi.

In corrispondenza dei lati nord e ovest dell'intero sito è inoltre presente un muro in gabbioni sovrastato da una rete.

In ragione dei risultati ottenuti nel presente studio e delle opere di mitigazione adottate e da adottare (implementazione rete di ugelli nebulizzatori), si ritiene ragionevolmente che gli impatti dovuti a tale matrice possano considerarsi minimizzati e trascurabili.

Il tecnico

Ing. Marta Di Nicola

