



Regione Autonoma della Sardegna

Provincia di Nuoro

COMUNE DI ORANI



Modifica dell'Autorizzazione Unica Ambientale

Committente:

MAFFEI SARDA SILICATI SPA

Loc. Ciarumannu

08026 Orani (Nu)

Elaborato:

01

Titolo:

RELAZIONE TECNICA EMISSIONI IN ATMOSFERA

Data:

Marzo 2024

N. Prot.:

Revisioni

00

01

Mar.24

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DATI DEL PROPONENTE	3
3	DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE	4
3.1	DESCRIZIONE DEL PROCESSO	5
4	ASPETTI AMBIENTALI	8
4.1	SCARICHI	8
4.2	RUMORE.....	8
4.3	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	9
4.3.1	Ed ₂ : Movimentazione cumuli di feldspato su piazzale stock	12
4.3.2	Ed ₃ : Trasporto dei femici dalla decantazione al piazzale di stock.....	13
4.4	STIMA DELLE EMISSIONI DIFFUSE.....	17

1 PREMESSA

La Maffei Sarda Silicati SpA ha ottenuto L'autorizzazione Unica Ambientale ex DPR 59/2013 con Provvedimento Unico n. 26 del 12.03.2015.

La Società ha intenzione di installare un nuovo impianto di trattamento del feldspato estratto nel sito in esame, finalizzato all'ottenimento di un prodotto che risponda alle richieste del mercato e che abbia un ridotto contenuto di ossido di ferro, come meglio specificato nei seguenti paragrafi.

Il prodotto ottenuto potrà essere impiegato nell'industria ceramica dell'area di Sassuolo, e andrà a sostituire quello che è attualmente importato dalla Turchia, generando quindi degli indubbi vantaggi ambientali legati al trasporto di tali materiali.

Pertanto, in accordo con quanto previsto dall'art. 6 del DPR 59/2013, la presente relazione ha lo scopo di comunicare la succitata modifica.

2 DATI DEL PROPONENTE

Ragione sociale e sede legale	MAFFEI SARDA SILICATI SpA
Partita Iva e codice fiscale	01553560903 - 01868810928
Sede Legale	Z.I. Florinas, 07030 Florinas (Ss)
Sede operativa	Loc. Ciarumannu – 08026 Orani (Nu)
Attività svolta	Estrazione e trattamento di feldspati
Legale Rappresentante	Dott. Emilio Fiorelli
Direttore dello sito e Referente AUA	Ing. Angelo Bosu

3 DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE

L'impianto di arricchimento del materiale sarà costituito da:

1. una sezione di alimentazione costituita da tramogge e nastri trasportatori destinati al convogliamento del materiale grezzo, al materiale macinato ed ai corpi macinanti;
2. Una sezione di macinazione ad umido e classificazione granulometrica costituita da un mulino tubolare del diametro di 2700 mm e lungo 4500, due vagli e un classificatore a spirale da 1200 mm di diametro;
3. Una sezione di flottazione costituita da due banchi di celle, un classificatore a spirale (diametro 1200 mm) per il prodotto finito e un classificatore a spirale (diametro 600 mm) per gli sterili di processo.

Il processo avverrà ad umido con riciclo pressoché integrale delle acque di processo.

Il nuovo impianto sarà collocato prevalentemente sotto un fabbricato esistente, costituito da una tettoia con struttura metallica delle dimensioni in pianta 50 x 25 m.

L'impianto avrà una capacità di trattamento pari a 25 t/h ovvero pari a 150.000 t/anno circa, ma sulla base di quelle che sono le previsioni della domanda di mercato, si stima un trattamento annuo pari a circa 90.000 t di feldspato.

L'impiego del nuovo impianto consentirà di ottenere un output con caratteristiche che rispondono alle richieste di mercato, consentendo potenzialmente di ridurre il quantitativo di materiale scartato, da gestire come sterile di processo.

La figura seguente, tratta da Google Maps, evidenzia il capannone sotto il quale sarà ubicato il nuovo impianto. Si veda anche la Tavola 01 allegata.



Figura 1: Capannone di ubicazione dell'impianto

3.1 DESCRIZIONE DEL PROCESSO

Il nuovo impianto sarà alimentato col feldspato in uscita dall'impianto di frantumazione esistente e avrà pezzatura pari 0 – 6 mm. Con riferimento alla Tav. 01 allegata, in dettaglio si ha:

- a. Caricamento del feldspato frantumato (1) nelle tramogge del nuovo impianto (2);
- b. Macinazione fine e vagliatura con l'impiego di due vagli (Derrick) e un mulino tubolare (MIE). In uscita si ottiene un materiale di pezzatura < 0,8 mm. Il sopra vaglio è rinviato in testa al mulino. Il processo avviene ad umido al di sotto della tettoia dedicata (3).
- c. Classificazione idraulica con coclea (Diametro 1600) al fine della separazione di due frazioni granulometriche (< 0,15 mm e 0,15 – 0,8 mm). Il processo avviene ad umido al di sotto della tettoia dedicata (3).
- d. La frazione <0,15 mm è avviata al decantatore (4) dal quale si otterrà, per sfioro, acqua chiarificata da rimettere in testa al processo. Il materiale depositato sarà invece avviato mediante pompe alla sezione di filtropressatura (5) per l'eliminazione dell'acqua in eccesso. Da tale operazione si ottiene un prodotto finito costituito dai fini di macinazione i quali trovano impiego nel settore della produzione ceramica. L'acqua separata dalla filtropressa esistente è reimpiegata nel processo;
- e. La pezzatura 0,15-0,8 mm è avviata tramite nastro alla sezione di flottazione per la separazione dei femici dal prodotto finito costituito dal feldspato flottato; Il processo avviene ad umido al di sotto della tettoia dedicata (3);
- f. I femici flottati sono avviati alle vasche di decantazione [4] nelle quali avviene la separazione della frazione solida dall'acqua che sarà reimpiegata nel processo. Questi saranno miscelati al feldspato frantumato al fine dell'ottenimento di un materiale commerciale rispondente alle specifiche del cliente.

Il materiale è generalmente trasferito tra le varie sezioni dell'impianto sotto forma di torbida, mediante pompe.

La potenzialità massima del nuovo impianto è pari a circa 150.000 t/anno.

Si stima che la produzione si attesterà a circa 90.000 t/anno di feldspato flottato, che costituisce circa il 25% della produzione annuale di feldspato in uscita dall'impianto di frantumazione.

Si fa presente che i valori di cui sopra sono puramente indicativi e dipendono dalla qualità del materiale in ingresso, che può essere variabile con l'avanzare della coltivazione, e dalle specifiche richieste dal mercato.

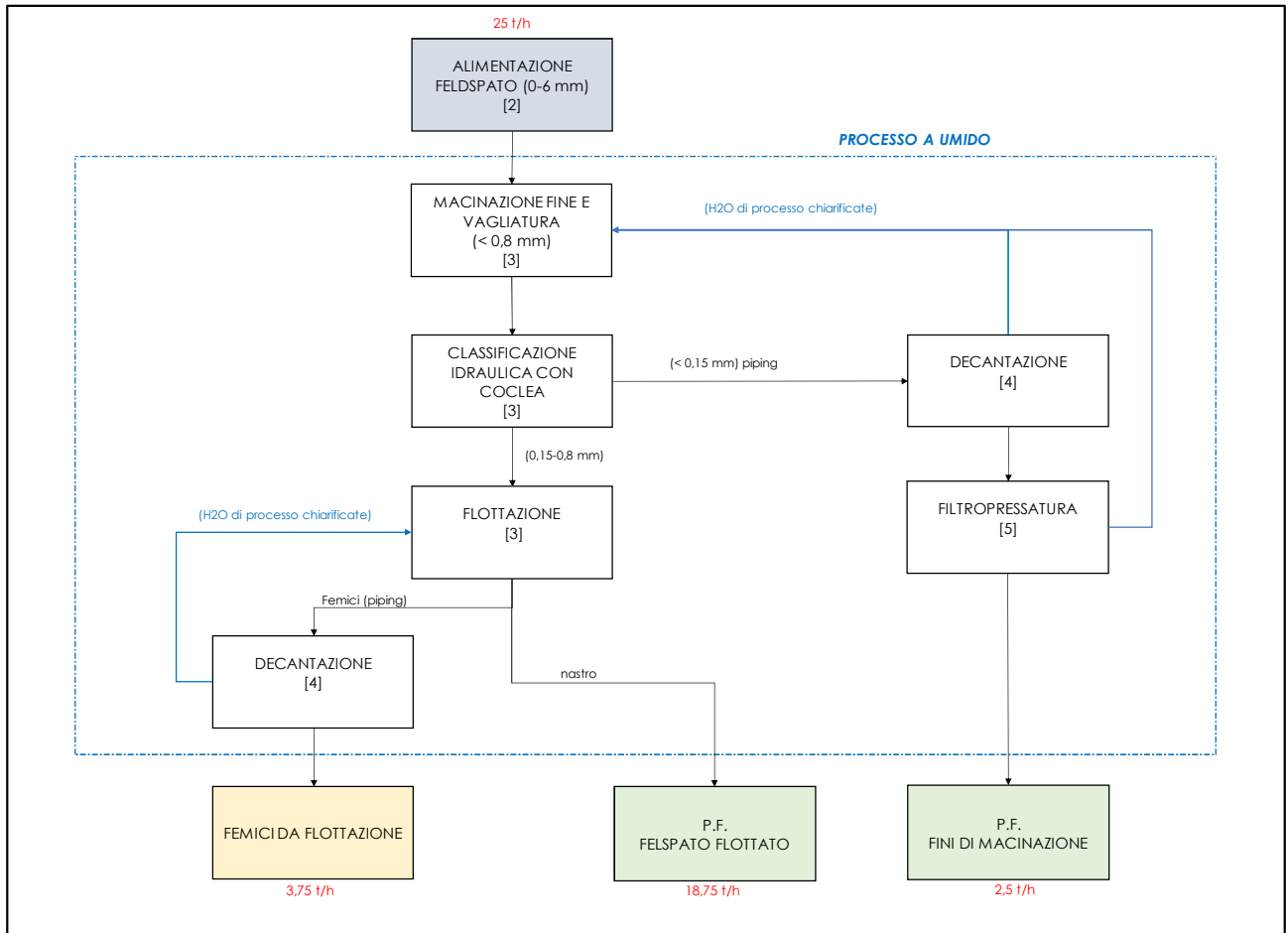


Figura 2: Schema a blocchi del processo di trattamento eseguito nel nuovo impianto

Come evidenziato anche nello schema a blocchi di Figura 2, si ottengono tre tipologie di output. Si veda la seguente tabella:

Tabella 1: Caratteristiche dei materiali in uscita dal processo

Output	% sulla alimentazione	Contenuto di acqua	Destinazione
Feldspato flottato (prodotto finito)	75%	12%	Industria ceramica
Fini di macinazione (prodotto finito)	10%	20%	Industria ceramica
Femici da flottazione	15%	20%	Industria ceramica

In accordo con quanto riportato nel capitolo 11.19.2 "Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing" del AP42 redatto dall'US-EPA, un materiale si considera umido se possiede una percentuale di acqua superiore al 1,5%.

Tutti i materiali, come visibile dalla tabella di cui sopra, hanno un contenuto di acqua nettamente superiore che consente di considerare nulle le emissioni in atmosfera dovute alla loro manipolazione. Si veda a tal proposito la Figura 3 (Paragrafo 4.3).

I mezzi utilizzati per il trasferimento dei materiali sono:

- N. 1 Pala Cat 966;
- Autocarri da 25 t per il trasporto dei materiali ai clienti finali.

4 ASPETTI AMBIENTALI

4.1 SCARICHI

Il processo avviene completamente a umido e a ciclo chiuso, pertanto non si prevede la produzione di scarichi.

L'acqua impiegata nelle differenti sezioni dell'impianto, come descritto nei precedenti paragrafi, è recuperata nelle sezioni di decantazione e filtropressatura, entrambe già esistenti.

Inoltre, considerato che il materiale in uscita contiene una certa percentuale di umidità è necessario, all'occorrenza, integrare nuovi volumi di acqua, approvvigionata mediante pompe, dal vicino corso idrico (Rio Trainu Ischeddiurré). Tale prelievo è stato autorizzato con Det. n. 85/01/NU/AP del 07.11.2001 rilasciata dall' Assessorato Lavori Pubblici della RAS, con validità di 30 anni.

4.2 RUMORE

È stata eseguita la valutazione previsionale di impatto acustico al fine di verificare che l'inserimento del nuovo impianto rispetti i limiti relativi alla zonizzazione acustica.

Si veda relazione specialistica allegata redatta dal tecnico competente in acustica ing. Pierpaolo Medda.

4.3 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Il processo di trattamento del feldspato estratto, come descritto, sarà modificato con l'inserimento di un nuovo impianto la cui funzione è quella di ottenere un maggiore affinamento del prodotto.

È evidente che ciò non implica in alcun modo un incremento delle volumetrie estratte, inoltre, non tutto il prodotto in uscita dall'impianto di frantumazione esistente sarà sottoposto al nuovo trattamento, ma il quantitativo varierà in funzione di quelle che sono le richieste di mercato, ribadiamo che si stima una alimentazione annua al nuovo impianto pari a 90.000 t.

Per ciò che concerne il potenziale incremento delle emissioni in atmosfera si consideri quanto segue.

Il processo avviene totalmente ad umido pertanto le uniche fasi che potrebbero dar luogo ad emissioni diffuse sono quelle di caricamento del materiale nella tramoggia di alimentazione del nuovo impianto, quella trasporto e quella di rimaneggiamento dei cumuli (si veda la seguente Figura 3).

Le caratteristiche intrinseche del processo, che avviene totalmente ad umido, conferiscono al materiale in uscita una notevole contenuto di acqua che comporta l'assenza di emissioni di polveri in atmosfera. I materiali in uscita risultano avere infatti un contenuto d'acqua nettamente superiore a quello conferito con un abbattimento tramite irrigatori i quali svolgono un'azione principalmente sulla superficie del materiale interessato.

Al fine di valutare il potenziale incremento del rateo emissivo si è proceduto quindi al confronto tra le fasi lavorative attuali e quelle future, successive cioè all'avvio del nuovo impianto. Lo schema di cui sotto riporta le attività che generano emissioni:

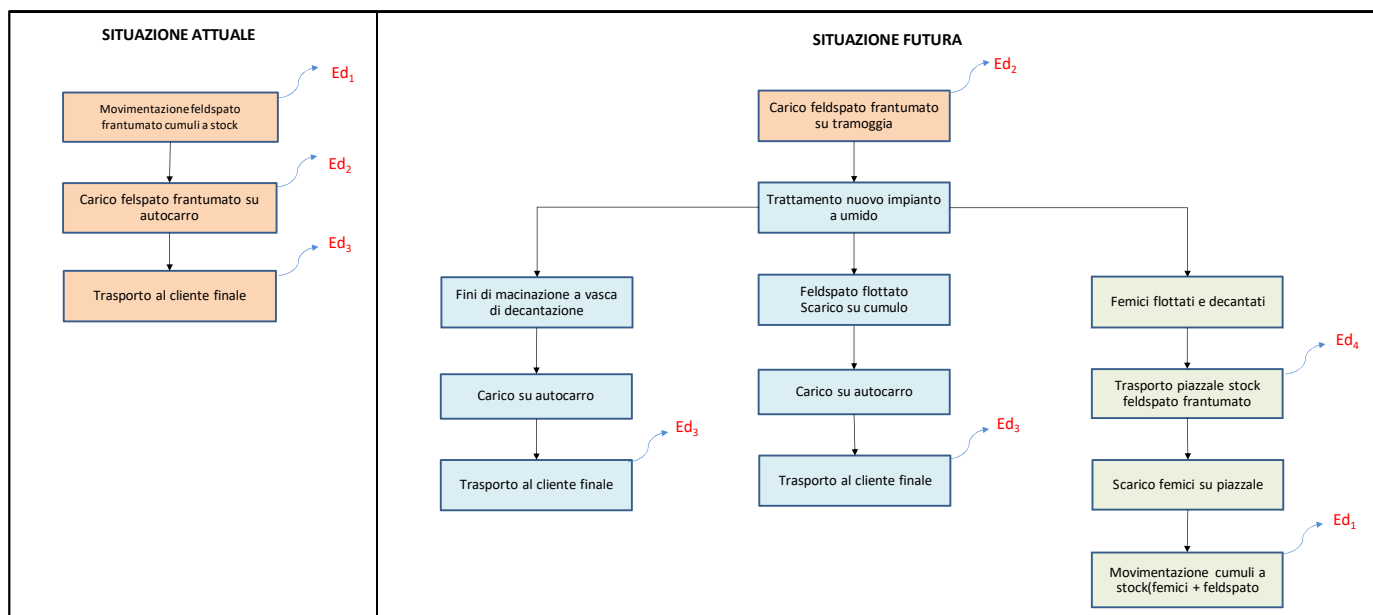


Figura 3: Schema del processo pre e post intervento

Per ciascuna di queste fasi si è determinata l'emissione per unità di tempo impegnando le metodiche consigliate dall'US-EPA.

È importante sottolineare che l'analisi è stata fatta considerando per entrambe le condizioni, come dato di input, il quantitativo di materiale in ingresso al nuovo impianto (25 t/h), coerentemente con la finalità della verifica della variazione dell'emissione generata dal nuovo impianto; questo infatti consente di ottenere dei valori confrontabili del rateo emissivo tra la situazione pre e post intervento. Tale presupposto è possibile in quanto il materiale avviato al nuovo impianto non è prodotto da un incremento dell'estrazione, ma è una frazione di quello già trattato e in uscita dalla frantumazione.

Considerato che lo scopo di tale studio è verificare l'eventuale aumento del rateo emissivo generato dalla nuova attività che la Maffesi Sarda Silicati SpA intende avviare, si è proceduto all'analisi delle sole fonti emissive che differiscono tra le due fasi, si sono pertanto escluse dall'analisi le sorgenti che generano la medesima emissione, per le motivazioni di seguito esposte.

- Ed₂: Carico del materiale su autocarro/tramoggia

Il materiale coinvolto in tale attività è in entrambi i casi (pre/post) il feldspato in uscita dalla frantumazione. Tale attività, comprende sia il prelievo mediante pala che il carico del materiale nell'autocarro o in tramoggia.

- Ed₃ : Trasporto del materiale al cliente finale

Il fattore emissivo è quello calcolato con il cap. 13.2.2 del AP42. Tale fattore è indipendente dal contenuto di umidità del materiale trasportato, ma dipende da: condizioni delle strade, peso dell'autoveicolo, distanza percorsa dagli autoveicoli e quantità trasportata.

È evidente che questi dati sono indipendenti dalla tipologia di materiale trasportato pertanto non si rileva alcuna differenza nel rateo emissivo di tale attività nel pre e nel post intervento.

Tale valutazione trova la sua applicabilità sulla base di quanto detto in premessa, ovvero in quanto le valutazioni sono fatte sui medesimi quantitativi di materiali trasportati.

Come suddetto si è quindi proceduto alla stima delle emissioni impiegando le Linee Guida redatte da ARPAT Toscana "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" facenti parte

del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria Ambiente e ai metodi validati dall'USEPA e contenuti nel documento AP-42, a cui ARPAT si riferisce.

Ogni fase di attività capace di emettere polveri viene classificata, laddove presente, tramite il codice SCC (Source classification codes) e le emissioni di PM10 sono in genere espresse in termini di rateo emissivo orario in Kg/h.

L'equazione generale per la stima delle emissioni è:

$E = A \times EF \times (1-ER/100)$ dove:

- E = emissioni
- A = tasso di attività
- EF = fattore di emissione
- ER = efficienza complessiva di riduzione delle emissioni, %

Con riferimento alla descrizione del processo di cui al paragrafo 3.1 possiamo analizzare i fattori di emissione generati dall'attività. I dati di input sono riportati nella seguente tabella:

Tabella 2: Dati caratteristici dell'attività

Descrizione	Dati	u.m.
Giorni lavorativi	365	die
Capacità di trattamento impianto	25	t/h
h lavoro effettive	16	h
Produzione giorno	400	t/die
Produzione anno max	150.000	t/anno
Percorso flottazione - piazzale stock	0,080	km
Produzione femici da flottazione	15	%
Femici da flottazione	3,75	t/h
Produzione fini di macinazione	10	%
Sterile da flottazione	2,5	t/h
Produzione felpato flottato	75	%
Sterile da flottazione	18,75	t/h

Si specifica che l'impianto in esame può lavorare anche in continuo, ma si stima che la produzione si attesti a circa 90.000 t/anno in funzione di quelle che sono le previsioni di richieste di mercato.

In ogni caso le valutazioni che seguono, essendo espresse rispetto all'unità di tempo (kg/h), non subiscono variazioni in funzione dei volumi trattati all'anno.

Tutte le emissioni sono di tipo diffuso.

4.3.1 Ed2: Movimentazione cumuli di feldspato su piazzale stock

I cumuli stoccati sul piazzale sono all'occorrenza rimaneggiati per omogeneizzarne (per miscelazione) le caratteristiche.

Nella configurazione futura si avrà la miscelazione di parte di questi materiali con i femici di flottazione in uscita dalla vasca di decantazione (hp: 90% frantumato + 10% femici da flottazione). Tali materiali, come già detto, sono caratterizzati da un elevato contenuto d'acqua.

Il calcolo del fattore emissivo è effettuato, così come per il paragrafo 4.2.4, con riferimento alla sezione 13.2.2. dell'AP 42 "Aggregate Handling And Storage Piles, che tiene conto del contenuto di umidità del materiale.

$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \text{ (kg/megagram [Mg])}$$

k = dimensione delle particella (adimensionale)
 U = velocità media del vento (m/sec)
 M = contenuto di umidità del materiale (%)

I valori comuni nelle condizioni pre e post sono:

Descrizione	Valore	u.m.
k = dimensione delle particella (PM10)	0,35	ad
U = velocità media del vento	3	(m/sec)

Valutiamo ora il fattore di emissione in funzione dell'umidità del materiale.

Feldspato frantumato	
M = contenuto di umidità del materiale (%)	3
E = Fattore di emissione (kg/ton)	0,0004751
Produzione max di materiale (t/h)	25
E = Fattore di emissione (kg/h)	0,01188

FELSPATO FRANTUMATO + FEMICI	
Contenuto frantumato	90%
Contenuto femici	10%
M frantumato %	3
M femici %	20
M = contenuto di umidità del materiale ottenuto (%)	4,7
E = Fattore di emissione (kg/ton)	0,0002534
Produzione max di materiale (t/h)	25
E = Fattore di emissione (kg/h)	0,00633

4.3.2 Ed₃: Trasporto dei femici dalla decantazione al piazzale di stock

I femici sono trasportati mediante pala sino al piazzale di stock del feldspato frantumato al fine di essere miscelati (si veda paragrafo precedente).

Premesso che i mezzi impiegati sono sottoposti regolarmente a manutenzione periodica presso un'officina esterna, il transito di questi nelle strade sterrate genera emissioni diffuse a causa dell'attrito degli pneumatici durante il loro rotolamento.

Il calcolo del fattore emissivo è effettuato con riferimento alla sezione 13.2.2. dell'AP 42 "Unpaved roads", impiegando la formula relativa ai siti industriali; il fattore di emissione è espresso in kg/veicolo/km

$$EF_i (kg/km) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i}$$

Dove:

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

s contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

W peso medio del veicolo (Mg)

k_i, **a_i** e **b_i** sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono indicati nella tabella seguente:

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

il rateo emissivo orario risulta quindi proporzionale al volume di traffico e al contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm.

Per la stima del contenuto di limo si è ricorso alla tabella 13.2.2-1. "Typical silt content values of surface material on industrial unpaved roads". Nel caso in esame il range è compreso tra 4,1 – 6,0 % e cautelativamente si considera il valore medio pari al 5 %.

La pala ha un peso a vuoto di 22 t e può caricare massimo 7 t, si considera quindi un peso medio pari a 25,5 t.

Gli intervalli di applicazione della succitata equazione sono riportati nella Tab.13.2.2.-3 di cui si riporta uno stralcio al fine di dimostrare che, con le condizioni descritte, si può procedere all'impiego della formula.

Contenuto di limo della superficie (%)	Peso medio del veicolo	Numero medio di ruote	Umidità media della superficie (%)
1,8-25,2	1.8 – 260 Mg 2-290 ton (U.S.)	4-17	0,03-13

La distanza da percorrere dal cumulo al nuovo impianto è pari a circa 100 m (sola andata) e quindi 200 m (andata e ritorno). Si veda Tavola 01 allegata.

Premesso quanto sopra i dati di input sono:

Peso pala a vuoto	22 t
Capacità pala	7 t
Peso pala a pieno carico	29 t
Peso medio pala	25,5 t
Valore medio limo	5%

Si ottiene un fattore di emissione pari a:

$$EF_{PM10} = 0,50 \text{ kg/km per veicolo}$$

Possiamo quindi calcolare l'emissione di PM10 per il percorso specifico.

Percorso viaggio A/R	0,2	km
E_{PM10} /viaggio	0,1	kg/viaggio
Produzione ora	3,75	t/h
Viaggi ora	0,54	Viaggi/h
Ed_2	0,054	kg/h

In accordo con il documento 13.2.2. le soluzioni gestionali che permettono la riduzione delle emissioni sono:

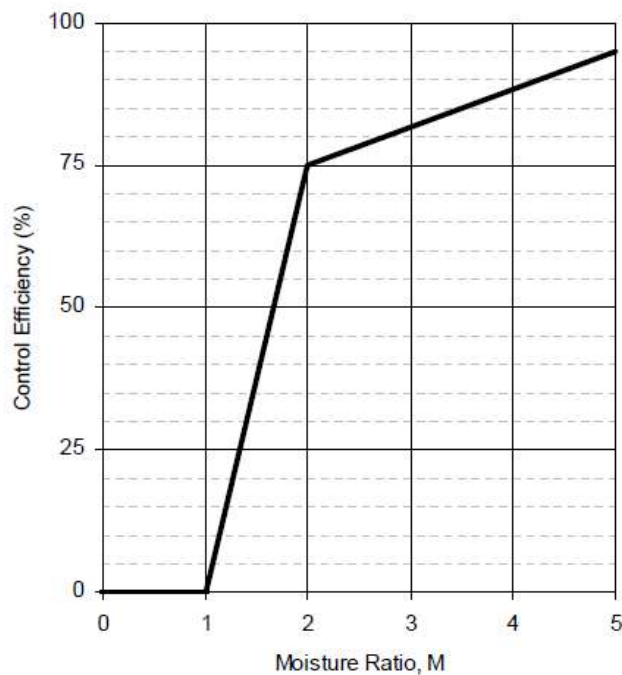
- Restrizioni sui veicoli: ridurre la velocità del veicolo, ridurre il numero di viaggi;
- Miglioramento della superficie, mediante misure quali pavimentazione;
- Trattamento superficiale: es. irrigazione

Le misure applicate nello specifico per l'abbattimento delle emissioni sono la riduzione della velocità dei mezzi circolanti in cantiere e l'irrigazione delle superfici con frequenza da valutarsi in funzione delle condizioni climatiche (temperatura, vento e pioggia). Le piste sono infatti dotate di irrigatori.

L'irrigazione aumenta il contenuto di umidità, che conglo merale le particelle riducendo la probabilità di sollevarsi al passaggio dei veicoli. L'efficienza del controllo dipende dalla velocità con cui la strada si asciuga dopo l'aggiunta di acqua. Ciò a sua volta dipende da:

- quantità (per unità di superficie stradale) di acqua aggiunta durante ogni applicazione;
- il periodo di tempo tra le applicazioni;
- il peso, la velocità e il numero di veicoli che circolano sulla strada irrigata durante il periodo tra le applicazioni;
- condizioni meteorologiche (temperatura, velocità del vento, copertura nuvolosa, ecc.) che influenzano l'evaporazione.

La figura seguente mette in relazione il rapporto di umidità "M" (ottenuto dividendo il contenuto di umidità superficiale della strada irrigata per il contenuto di umidità superficiale della strada non irrigata) con l'efficienza della riduzione della polverosità:



La figura mostra che quando "M" è compreso tra 1 (nessuna irrigazione) e 2 (contenuto di umidità doppio rispetto a quello di una strada non bagnata), un piccolo aumento di umidità si traduce in un notevole aumento dell'efficienza del controllo. Oltre a tale valore, l'efficienza del controllo cresce lentamente all'aumentare del contenuto di umidità.

La tabella che segue riporta l'efficienza dell'abbattimento per un traffico medio orario inferiore a 5 transiti per ora, corrispondente al caso del trasporto del grezzo (1 viaggio/h)

Tabella 3 Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive (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

Ciò significa che effettuando la bagnatura delle piste ogni 4 h con un quantitativo d'acqua pari a 0,4 l/mq si può ottenere un abbattimento delle emissioni del 90%.

Le emissioni di polvere assumono pertanto i seguenti valori:

EMISSIONE CON ABBATTIMENTO		
Efficacia Abbattimento	90	%
Ed ₂	0,0054	kg/h

4.4 STIMA DELLE EMISSIONI DIFFUSE

Siamo ora in grado di effettuare un confronto tra il potenziale rateo emissivo generato dalla nuova attività e quello generato dall'attività esistente.

				ATTUALE	FUTURO
	Fase	AP42	SCC	E _{PM10} [kg/h]	
Ed ₁	Movimentazione cumuli felpato frantumato	13.2.4		0,011877	0,006335
Ed ₂	Carico felpato frantumato su autocarro/tramoggia			nessuna differenza	
Ed ₃	Trasporto del feldspato frantumato/flottato/fini a cliente finale			nessuna differenza	
	Trattamento nuovo impianto a umido			-	-
Ed ₄	Trasporto dei femici su piazzale mediante pala	13.2.2		-	0,0054
Ed _t	TOTALE			0,0118	0,0117

La tabella mostra che l'inserimento del nuovo impianto, il quale consentirà di trattare parte (~90.000 t/anno) del materiale in uscita dalla frantumazione (esistente), non porterà modifiche rilevanti al rateo emissivo.

Ciò è dovuto al fatto che il processo è eseguito totalmente ad umido e che il materiale in uscita possiede quindi un elevato contenuto d'acqua che, come noto, è uno dei sistemi più efficaci di abbattimento delle emissioni in atmosfera.

Si consideri inoltre che, come già anticipato, il nuovo impianto potrebbe consentire di ridurre eventuali quantitativi di feldspato frantumato che non rispettano gli standard di vendita, da gestire come sterile da avviare a deposito. Tale attività costituirebbe un'ulteriore fonte emissiva in termini di carico, trasporto, scarico e stesura che andrebbe a sommarsi col rateo emissivo valutato per la situazione "attuale", rendendo ancora più vantaggiosa l'introduzione del nuovo impianto.

In ogni caso sarà cura della Maffesi SpA, previa comunicazione agli Enti competenti, effettuare un monitoraggio delle polveri diffuse alla messa a regime dell'impianto, al fine di valutarne l'impatto sulla componente atmosferica.