



CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA
COMUNE DI CAMPAGNA LUPIA



Proponente:

Baldan Recuperi E Trattamenti Srl

Campagna Lupia (VE), 30010 - Loc. Lugo
Via Marzabotto, 28
PEC: gruppobaldan@pec.it
Tel: 041 411539
P.IVA: 02830710279

Progetto:

**MODIFICA DI UN IMPIANTO DI RECUPERO RIFIUTI INERTI
NON PERICOLOSI ESISTENTE, CON PASSAGGIO IN REGIME
ORDINARIO AI SENSI DELL'ART. 208 DEL D.LGS. 152/2006 E
S.M.I., CON VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA**

Progettista:

Arxem Srl
Sede Legale: Via A. Manzoni, 33 – 30030 Pianiga (VE)
Sede Operativa: Via L. Baruchello, 82 – 45100 Rovigo
Tel.: 0425 412542 – Cell.: 338 2857035
Website: www.arxem.it
E-mail: info@arxem.it
C.F. e P.I.: 04775150271

ARXEM

Dott. Ing. Samuele Zambon

Samuele Zambon



Sito:

Comune di Campagna Lupia – Via Marzabotto, 28

Elaborato n°:

14

Revisione. n°:

00

Oggetto:

EMISSIONI IN ATMOSFERA

Data:

Novembre 2023

IL PROPONENTE





SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
2.1	DATI CATASTALI E MAPPALI	8
2.2	CONFINI.....	9
3	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	10
3.1	POTENZIALITÀ IMPIANTO.....	10
3.2	ORIGINE DEI RIFIUTI CHE VERRANNO TRATTATI	10
3.3	DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO	11
3.3.1	<i>Conferimento dei rifiuti.....</i>	<i>11</i>
3.3.2	<i>Messa in riserva (R13).....</i>	<i>11</i>
3.3.3	<i>Operazioni di recupero rifiuti inerti non pericolosi (R5)</i>	<i>12</i>
3.4	OPERAZIONI DI RECUPERO RIFIUTI.....	13
3.4.1	<i>Caratteristiche tecniche macchinari utilizzati</i>	<i>13</i>
3.4.2	<i>Caratteristiche tecniche frantoio</i>	<i>13</i>
3.4.3	<i>Caratteristiche tecniche vaglio.....</i>	<i>15</i>
4	STIMA MODELLISTICA DEGLI EFFETTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA DOVUTI ALLE EMISSIONI DI POLVERI PRODOTTE	17
4.1	MODELLO DI RIFERIMENTO	17
4.2	SVILUPPO DEI CALCOLI.....	18
4.2.1	<i>Attività di frantumazione.....</i>	<i>19</i>
4.2.2	<i>Cumuli.....</i>	<i>21</i>
4.2.3	<i>Transito di mezzi in percorsi non asfaltati.....</i>	<i>23</i>
4.2.4	<i>Erosione del vento dai cumuli in movimentazione.....</i>	<i>24</i>
4.2.5	<i>Stima complessiva.....</i>	<i>24</i>
5	MITIGAZIONE DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI.....	25
6	CONCLUSIONI	26



1 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta per valutare gli effetti sulla qualità dell'aria dovuta alle emissioni diffuse di polveri prodotte dall'impianto di recupero di rifiuti inerti non pericolosi sito in Via Marzabotto, nel comune di Campagna Lupia (VE).

L'impianto esistente è attualmente autorizzato per la messa in riserva e il recupero di rifiuti non pericolosi delle tipologie 7.1 e 7.6, oltre che per la sola messa in riserva delle tipologie 1.1, 2.1, 3.1, 3.2, 6.1, 7.1 (materiali da costruzione a base di gesso), 7.31 bis e 9.1, e ha la necessità di recuperare volumi maggiori di rifiuti inerti, comportando un aumento delle tonnellate trattate.

Le analisi e le stime riportate nel presente documento sono state eseguite considerando l'impianto al massimo della potenzialità giornaliera e con funzionamento in continuo.

Inoltre, si evidenzia che l'analisi numerica delle emissioni diffuse delle polveri non è prevista dalla normativa italiana e che non sono presenti modelli matematici di riferimento. Nella presente relazione si è cercato di dare un approccio tecnico-scientifico per dare una stima delle emissioni diffuse richieste dalla provincia di Venezia. Il modello preso a riferimento adottato per la stima modellistica degli effetti sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni di polveri prodotte dalla ditta è quello proposto dall'United States Environmental Protection Agency (US-EPA) in *"AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors"*, adottato anche nelle *"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"* della Regione Toscana (All. 1 della DGP.213-09). In questo studio ci riferiremo, come stabilito anche dalle citate Linee Guida, al solo PM10. Ogni fase di attività capace di emettere polveri viene classificata tramite il codice SCC (Source Classification Codes).

L'attività di recupero dei EER sopradescritti, considerate anche le potenzialità impiantistiche, prevede di non superare le 88.058 m³/anno pari a 149.360 t/anno, complessive, così come indicato negli elaborati progettuali già presentati alla Provincia di Venezia.

Nell'ELAB_06_TABELLA RIFIUTI è possibile vedere una tabella riassuntiva dei codici EER da recuperare. Tuttavia, si evidenzia che i rifiuti oggetto di lavorazione che produrranno potenziali polveri immesse in atmosfera si limitano ai soli rifiuti inerti, fresati e terre, individuate nell'elaborato alle tabelle 5, 6, 7, qui sotto riportate. Pertanto, le potenzialità impiantistiche effettive che hanno una potenzialità di emissione di polveri risultano essere di 84.543 m³/anno pari a 146.800 ton/anno.



Tabella 1: Tabella dei rifiuti da recuperare che possono potenzialmente generare polveri

Autorizzato Decrema 3788/2019	CTR	Descrizione	Provenienza D.L. n.77 del 3.05.2021	DM 05 febbraio 1998		Attività Di Recupero Autorizzata		Attività Di Recupero Proposta		Messa in riserva autorizzata [R13]-[R5]		Messa in riserva di proposta [R13]-[R5]		Capacità produttiva autorizzata anno [R5]		Capacità produttiva di proposta anno [R5]	
				Tipologia	Descrizione	ton	mc	ton	mc	ton	mc	ton	mc	ton	mc	ton	mc
<input type="checkbox"/>	01008	Sarti di gesso e pezzetti diversi da quelli di cui alla voce 01007	Rifiuti derivanti da lavorazione, estrazione, da attività e scavo, nonché dal trattamento fisico e chimico, di minerali metallici	7.2	Rifiuti di roccia da cave autorizzate												
<input type="checkbox"/>	01010	Polveri e residui affini, diversi da quelli di cui alla voce 01007	Rifiuti prodotti da trattamenti chimici e fisici di minerali non metallici	7.2	Rifiuti di roccia da cave autorizzate												
<input type="checkbox"/>	01013	Prodotti dal taglio e dalla segatura della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 01007	Rifiuti prodotti da processi termici: rifiuti della fabbricazione di prodotti di ceramica, maioliche, manufatti e ceramiche	7.1	Residui di roccia da cave autorizzate												
<input type="checkbox"/>	01020	Residui di marmo non sottoposti a trattamento termico	Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati), terra compressa, quello proveniente da siti contaminati, roccia e materiali di dragaggio	7.1	Residui di roccia da cave autorizzate												
<input type="checkbox"/>	17008	Pressioni per massiccio ferroviario, diversi da quelli di cui alla voce 17007	Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati), terra compressa, quello proveniente da siti contaminati, roccia e materiali di dragaggio	7.1	Residui di roccia da cave autorizzate												
<input type="checkbox"/>	17009	Minerali (ad esempio: sabbia, roccia)	Rifiuti prodotti da processi termici: rifiuti, liquori e residui di attività di estrazione e lavorazione di minerali industriali: rifiuti prodotti dal trattamento necessario dei minerali per la produzione di prodotti ceramici, manufatti e ceramiche														
<input checked="" type="checkbox"/>	17011	Rifiuti della produzione di materiali composti a base di cemento, diversi da quelli di cui alle voci 10109 e 10110	Rifiuti prodotti da processi termici: rifiuti della fabbricazione di prodotti di ceramica, maioliche, manufatti e ceramiche														
<input type="checkbox"/>	17010	Cemento	Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati), terra compressa, quello proveniente da siti contaminati, roccia e materiali di dragaggio														
<input type="checkbox"/>	17012	Mattioni	Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati), terra compressa, quello proveniente da siti contaminati, roccia e materiali di dragaggio														
<input type="checkbox"/>	17013	Manufatti di ceramica, maioliche e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce 17010	Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati), terra compressa, quello proveniente da siti contaminati, roccia e materiali di dragaggio														
<input type="checkbox"/>	17017	Manufatti di ceramica, maioliche e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce 17010	Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati), terra compressa, quello proveniente da siti contaminati, roccia e materiali di dragaggio														
<input type="checkbox"/>	17004	Rifiuti mini dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17001, 17002 e 17003	Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati), terra compressa, quello proveniente da siti contaminati, roccia e materiali di dragaggio														
<input type="checkbox"/>	20031	Rifiuti urbani non differenziati	Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali) nonché rifiuti derivanti dalla raccolta differenziata, altri rifiuti urbani														
<input type="checkbox"/>	17002	Materiali da costruzione a base di gesso, diversi da quelli di cui alla voce 17001	Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati), terra compressa, quello proveniente da siti contaminati, roccia e materiali di dragaggio														

TOTALE PARZIALE

Autorizzato Decrema 3788/2019	CTR	Descrizione	Provenienza D.L. n.77 del 3.05.2021	DM 05 febbraio 1998		Attività Di Recupero Autorizzata		Attività Di Recupero Proposta		Messa in riserva autorizzata [R13]-[R5]		Messa in riserva di proposta [R13]-[R5]		Capacità produttiva autorizzata anno [R5]		Capacità produttiva di proposta anno [R5]	
				Tipologia	Descrizione	ton	mc	ton	mc	ton	mc	ton	mc	ton	mc	ton	mc
<input type="checkbox"/>	17002	Miscela bituminosa diversa da quella di cui alla voce 17001	Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati), miscela bituminosa, carame di carbone e prodotti contenenti carame	7.6	Completamento bituminoso, fannacimenti di palinelli per il fimo al volo												
<input type="checkbox"/>	20031	Rifiuti urbani non differenziati	Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali) nonché rifiuti derivanti dalla raccolta differenziata, altri rifiuti urbani														

TOTALE PARZIALE

Autorizzato Decrema 3788/2019	CTR	Descrizione	Provenienza D.L. n.77 del 3.05.2021	DM 05 febbraio 1998		Attività Di Recupero Autorizzata		Attività Di Recupero Proposta		Messa in riserva autorizzata [R13]-[R5]		Messa in riserva di proposta [R13]-[R5]		Capacità produttiva autorizzata anno [R5]		Capacità produttiva di proposta anno [R5]	
				Tipologia	Descrizione	ton	mc	ton	mc	ton	mc	ton	mc	ton	mc	ton	mc
<input type="checkbox"/>	17004	Terra e roccia, diverse da quelle di cui alla voce 17003	Terra (compreso quello proveniente da siti contaminati), roccia e materiali di dragaggio	7.1.3.b	Terra e roccia di scavo												
<input type="checkbox"/>	17004	Terra e roccia, diverse da quelle di cui alla voce 17003	Terra (compreso quello proveniente da siti contaminati), roccia e materiali di dragaggio	7.1.3.b	Terra e roccia di scavo												

TOTALE PARZIALE

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto di modifica e ampliamento dell'impianto esistente di recupero di rifiuti inerti riguarda la sede sita in località Lugo nel Comune di Campagna Lupia (VE).

Le coordinate di riferimento dell'area dell'impianto sono le seguenti:

- Latitudine N 45,22'26"
- Longitudine E 12,8'5"

Il Comune di Campagna Lupia fa parte dell'unione dei comuni *Città della Riviera del Brenta*, il suo territorio è diviso in due parti: la pianura, ad ovest, dove sono presenti il capoluogo e le varie frazioni, e le valli, ad est, che occupano una buona parte del territorio comunale. Rispetto alla Città Metropolitana di Venezia, Campagna Lupia si trova ad Ovest, come indicato in Figura 1.

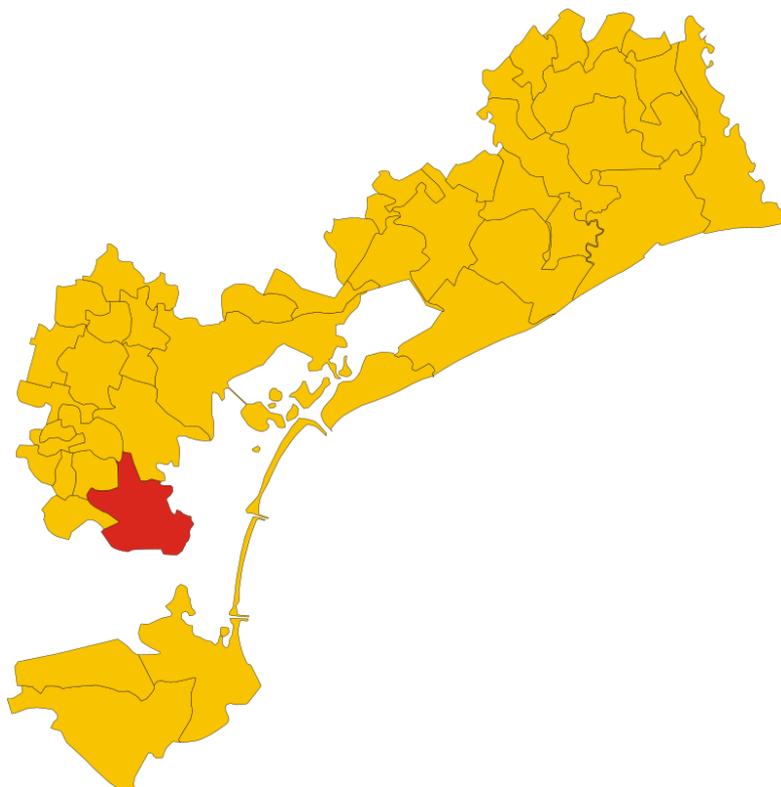


Figura 1: Posizione del comune di Campagna Lupia nella Città Metropolitana di Venezia

Le vie di comunicazione principali sono rappresentate da:

- la Strada Statale 309 “Romea” che attraversa tutto il territorio comunale da nord a sud, attraversando le località di Lova, Lugo e Lughetto;
- la SP 13 “Antico alveo del Brenta” situata ad ovest nel territorio comunale la quale collega Campagna Lupia a Campolongo Maggiore a sud-ovest e Camponogara a nord-ovest;

- la SP 15 “Campagna Lupia-Lova” che dal centro di Campagna Lupia scorre verso sud-est verso la località Lova;
- la SP 16 “Campagna Lupia-Lugo” che dal centro di Campagna Lupia scorre verso nord-est verso la località Lugo.

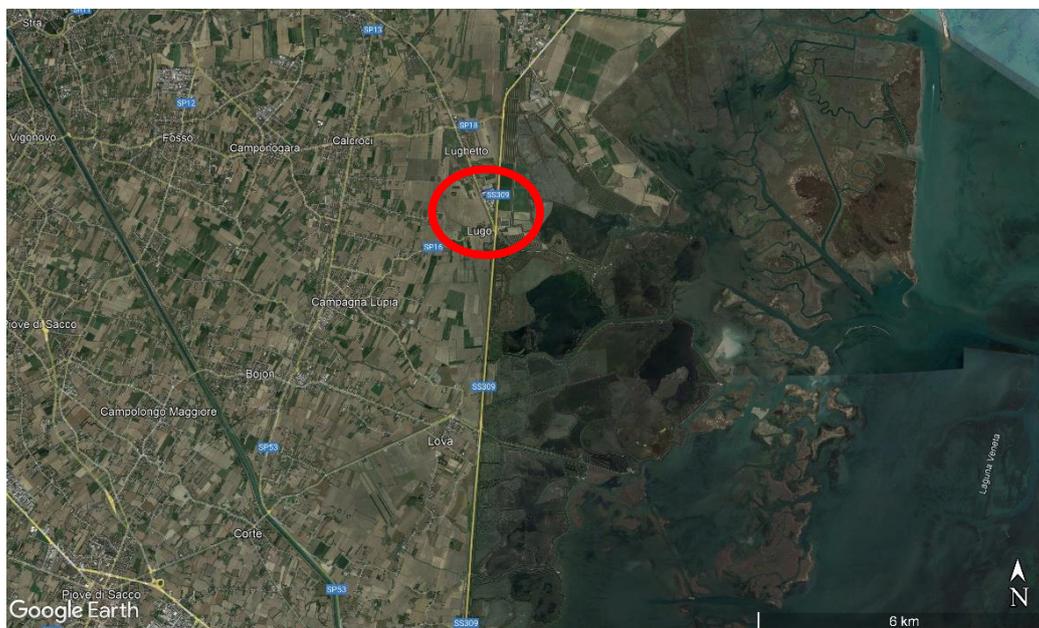


Figura 2: Immagine satellitare d'inquadramento del comune di Campagna Lupia

Più precisamente l'impianto si colloca a circa 6,5 km di distanza dal centro abitato di Mira e circa 4,5 km di distanza dal centro di Camponogara. A circa 50 m a Est dal limite della proprietà è localizzato il canale denominato Taglio Nuovissimo. In Figura 4 si riporta un'ortofoto più dettagliata dell'area.



Figura 3: Immagine satellitare d'inquadramento dell'area, in evidenza la rete viaria



Figura 4: Immagine satellitare dell'area

2.1 DATI CATASTALI E MAPPALI

La proprietà ricade all'interno dei mappali 762-324-312-313-293-165 del Foglio 4 del catasto terreni del Comune di Campagna Lupia, nella figura seguente se ne riporta un estratto con evidenziati i confini della proprietà.



Figura 5: Sovrapposizione mappa catastale con satellite - In rosso il limite di proprietà

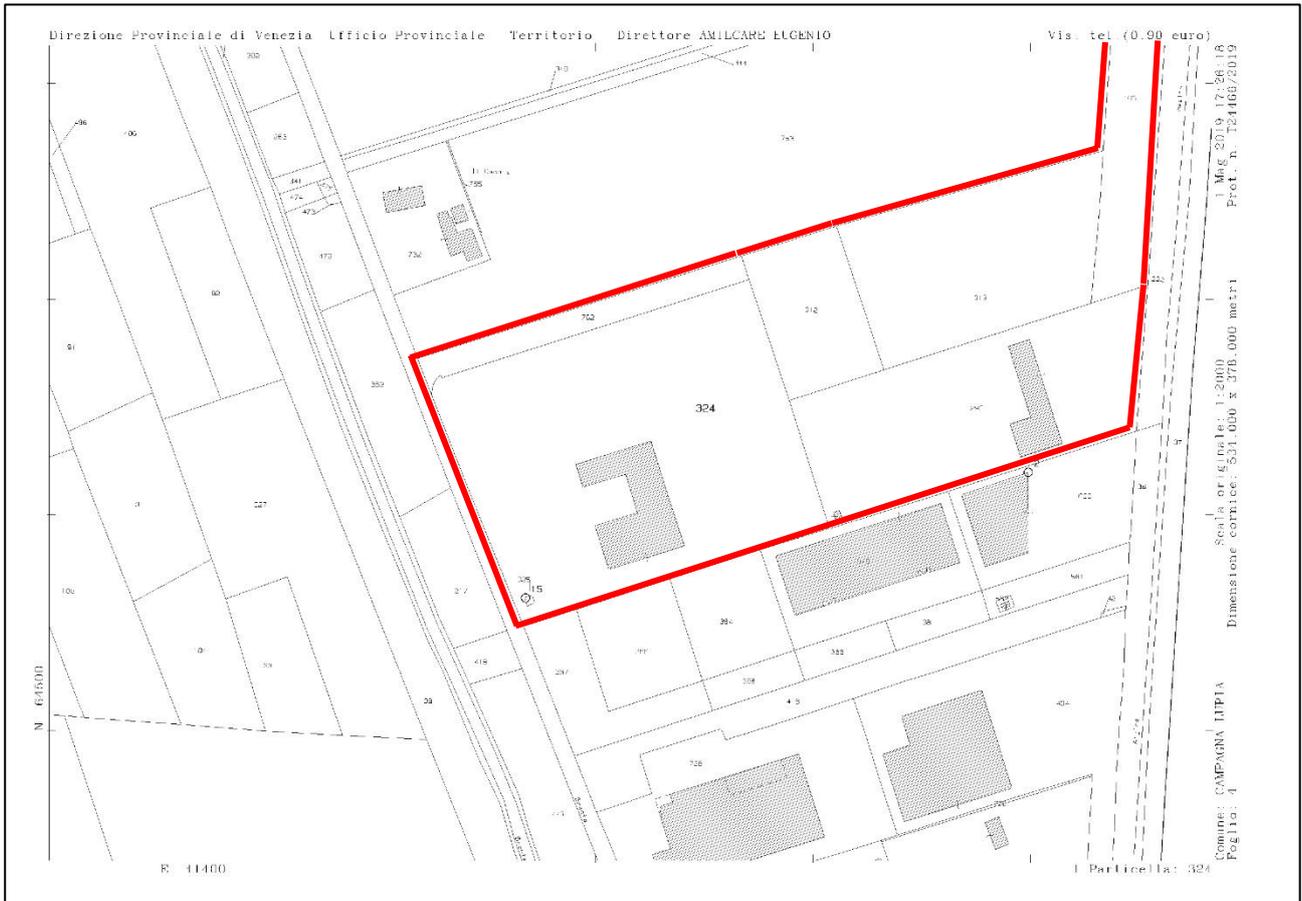


Figura 6: Estratto di mappa catastale con in rosso il limite di proprietà

2.2 CONFINI

L'impianto confina a Nord con alcuni terreni adibiti ad attività agricola, a Est con il canale Taglio Nuovissimo, a sud con un'area industriale, e ad Ovest con la Via Marzabotto.



3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La modifica dell'impianto esistente prevede un aumento del quantitativo complessivo annuo di rifiuti trattati e del quantitativo di messa in riserva (stoccaggio funzionale). I rifiuti con potenzialità di produzione di polveri, in sintesi, sono raggruppabili nei seguenti tre gruppi:

1. GRUPPO INERTI: Rifiuti inerti dalle attività di costruzione e demolizione - il recupero dei rifiuti inerti EER 010408, 010410, 010413, 101201, 170508, 191209, 101311, 170101, 170102, 170103, 170107, 170904, 200301;
2. GRUPPO TERRE: Il recupero dei rifiuti EER 170504 "terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03", selezionando tra terre fini e materiali litoidi;
3. GRUPPO CONGLOMERATI BITUMINOSI: Il recupero del conglomerato bituminoso EER 170302;

3.1 POTENZIALITÀ IMPIANTO

La potenzialità impiantistica annua di rifiuti non pericolosi, nonché la capacità massima di stoccaggio che si propone al fine di ottenere gli EoW sono quelle di seguito indicate:

- o La potenzialità complessiva di rifiuti trattabili nell'impianto verrà aumentata da 25.000 ton/anno a 146.800 ton/anno.
- o La capacità complessiva di messa in riserva "R13 funzionale R5" verrà aumentata da 1.370 t a 23.650 t di rifiuti non pericolosi.

3.2 ORIGINE DEI RIFIUTI CHE VERRANNO TRATTATI

I rifiuti che verranno gestiti dalla ditta Baldan Recuperi e Trattamenti Srl troveranno origine prevalentemente da attività di demolizione, frantumazione e costruzione, attività di scavo, attività di trivellazioni pali di fondazione su terreno vergine, manutenzione reti, manutenzione delle infrastrutture viarie, attività di scarifica del manto stradale mediante fresatura a freddo, manutenzione delle strutture ferroviarie, attività di lavorazione dei materiali lapidei, fabbricazione di prodotti ceramici, mattoni, mattonelle e materiale da costruzione smaltati. Il bacino di utenza coincide con il territorio Veneziano e province limitrofe.

3.3 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

3.3.1 Conferimento dei rifiuti

La ditta riceverà i rifiuti che sarà autorizzata a trattare, sempre accompagnati dal formulario di identificazione. Tali rifiuti verranno trasportati in conto proprio o da vettori autorizzati iscritti all'albo gestori.

L'accettazione dei rifiuti presso l'impianto di trattamento avverrà previo controllo della corrispondenza tra il codice EER indicato nel formulario e quanto effettivamente trasportato nel rispetto della conformità all'analisi chimica del rifiuto non pericoloso prevista dalla normativa, in particolare per i codici a specchio; la ditta accetterà esclusivamente i materiali che è autorizzata a trattare. Nel caso di trasporti non conformi, si provvederà a respingere il carico al mittente.

3.3.2 Messa in riserva (R13)

I rifiuti corrispondenti ai rispettivi EER verranno stoccati in cumuli nelle aree di messa in riserva (R13) dedicate e identificate da cartelli. Tali cumuli verranno distinti per tipologia di rifiuto (raggruppamento di rifiuti di attività omogenee) tramite setti divisorii in calcestruzzo fissi o mobili, che verranno opportunamente posizionati in modo da variare la capacità di ogni singolo box in relazione alle esigenze di mercato, assicurandosi di non superare i quantitativi massimi totali autorizzati.

Dimensionamento dei cumuli di rifiuti stoccati in R13 nei box

I box per il contenimento dei cumuli di rifiuti stoccati in R13 sono costituiti da pareti mobili e/o fisse in cls con altezza media massima di 3,00 metri.

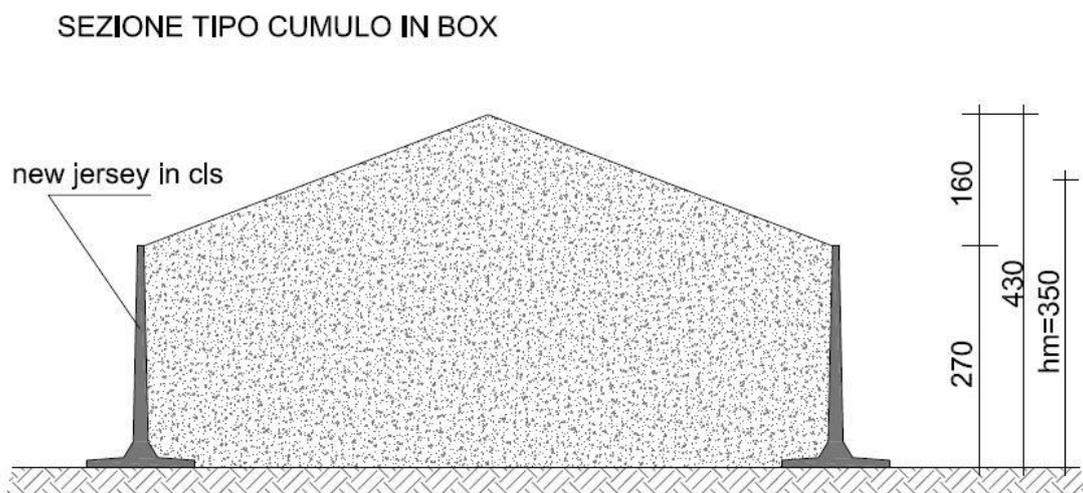


Figura 7: Sezione tipo di un cumulo in box con altezze

Il deposito in cumuli potrà dar luogo a formazione di polveri e pertanto le aree e i cumuli verranno mantenuti umidi mediante l'impianto di irrorazione a getti con irrigatori, per limitare la dispersione di polveri in atmosfera, oltre che contornate da siepe ripariale.

3.3.3 Operazioni di recupero rifiuti inerti non pericolosi (R5)

Il materiale verrà immesso in una tramoggia di carico della capacità idonea dotato nella parte finale di un tratto conformato per la separazione dei materiali fini prima dell'ingresso in frantoio. Il materiale frantumato viene poi convogliato direttamente sul nastro principale di scarico in funzione delle esigenze del ciclo produttivo.

Sul nastro principale di scarico sarà presente un separatore magnetico per l'eliminazione delle parti ferrose che a mezzo di un nastro trasportatore laterale verranno stoccate a terra in un cumulo a parte e successivamente stoccate.

I rifiuti verranno dunque sottoposti a fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica, separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate.

3.4 OPERAZIONI DI RECUPERO RIFIUTI

3.4.1 Caratteristiche tecniche macchinari utilizzati

L'impianto di recupero che verrà utilizzato per la produzione di aggregati riciclati comprende una fase di frantumazione e per tale motivo nell'area sarà presente una postazione dotata di un frantoio; e una fase di vagliatura, pertanto nell'area sarà presente anche un vaglio.

3.4.2 Caratteristiche tecniche frantoio

Il gruppo di frantumazione è un OLIMPO GI118C, costruito dalla ditta Gasparin OMG, è una macchina progettata e costruita principalmente per la frantumazione di materiali inerti e particolarmente adatta per operazioni di riciclaggio di materiale proveniente da demolizioni.

La macchina di frantumazione è un frantoio, il materiale proveniente dal frantoio verrà raccolto e scaricato anteriormente dal nastro trasportatore principale ove un separatore magnetico che separerà il materiale ferroso dal materiale frantumato, lo scaricherà di lato.

L'energia meccanica verrà prodotta da un motore diesel che tramite l'impianto oleodinamico la trasferirà alle utenze. L'abbattimento delle polveri avverrà mediante la nebulizzazione di acqua per mezzo di ugelli presenti all'interno del macchinario, oltre che di irrigatori nell'area.

Si riporta di seguito la figura della macchina di frantumazione.

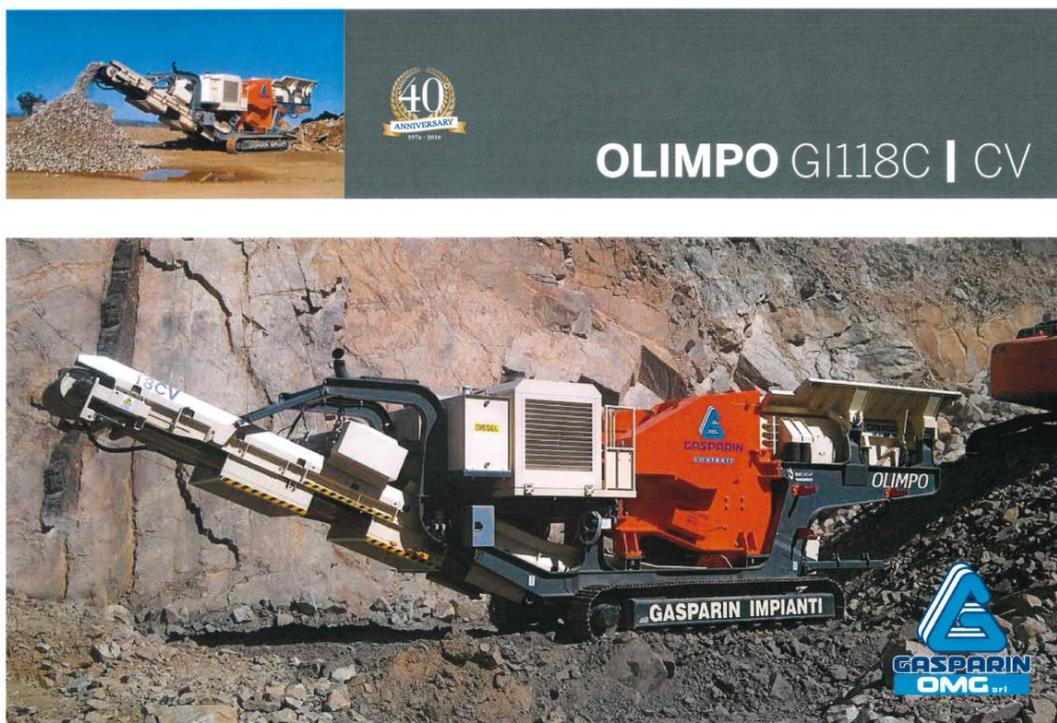


Figura 8: Foto dell'impianto di frantumazione

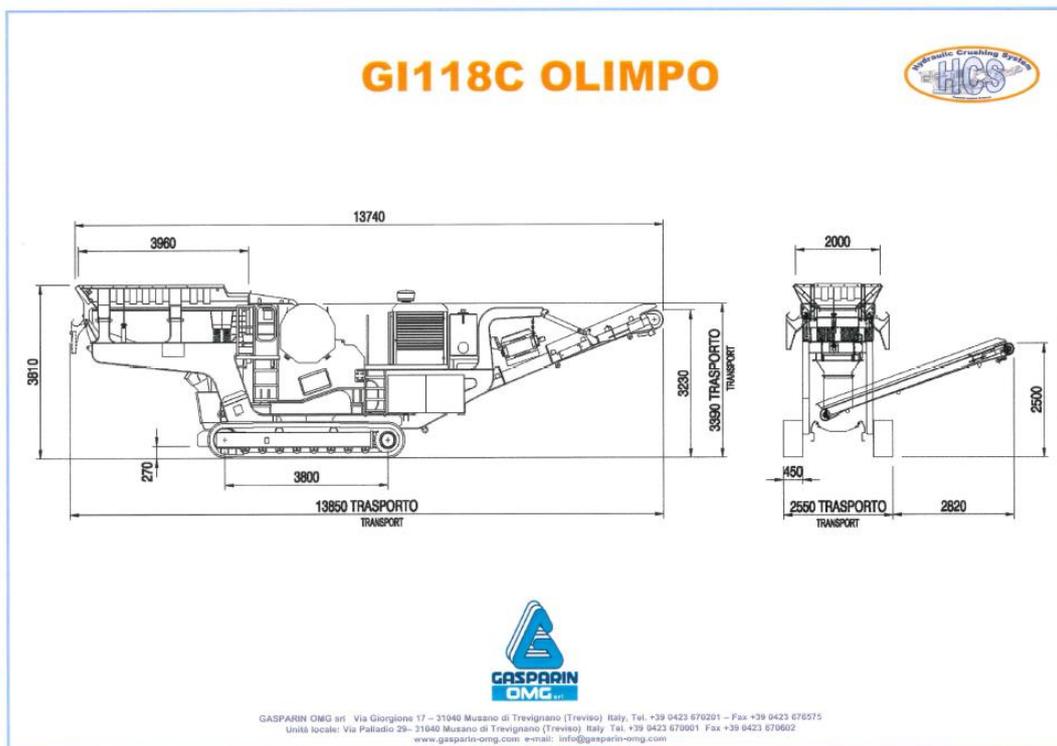


Figura 9: Dettagli tecnici dell'impianto di frantumazione primaria

3.4.3 Caratteristiche tecniche vaglio

Il vaglio utilizzato è un “GI 5000 R” della Gasparin OMG utilizzato per le operazioni di vagliatura del materiale inerte.

Si riporta di seguito una figura rappresentativa della macchina.



Figura 10: Foto dell'impianto di vagliatura

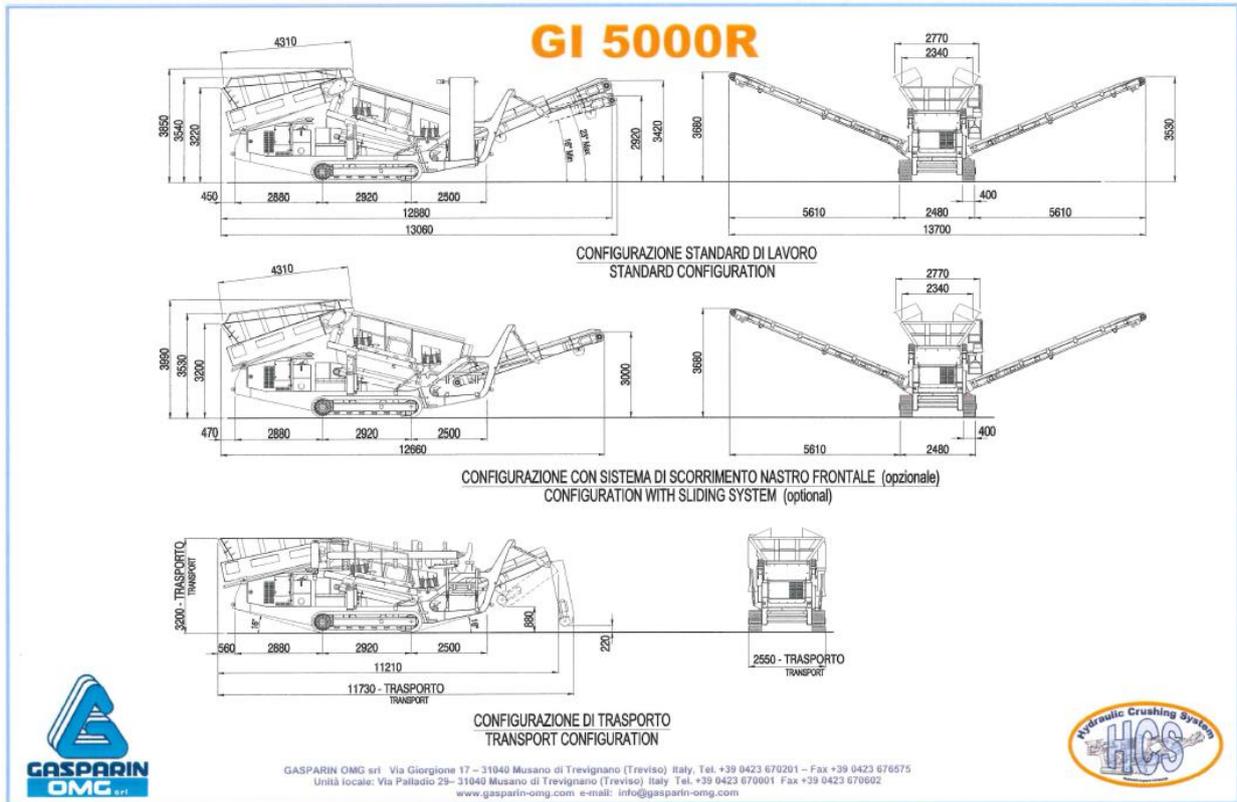


Figura 11: Dettagli tecnici dell'impianto di vagliatura

4 STIMA MODELLISTICA DEGLI EFFETTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA DOVUTI ALLE EMISSIONI DI POLVERI PRODOTTE

4.1 MODELLO DI RIFERIMENTO

Il modello di riferimento adottato per la stima modellistica degli effetti sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni di polveri prodotte dalla ditta è quello proposto dall'United States Environmental Protection Agency (US-EPA) in "AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors", adottato anche nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" della Regione Toscana (All. 1 della DGP.213-09).

In questo studio ci riferiremo, come stabilito anche dalle citate Linee Guida, al solo PM10. Ogni fase di attività capace di emettere polveri viene classificata tramite il codice SCC (Source Classification Codes). Le emissioni di PM10 sono in genere espresse in termini di rateo emissivo orario (kg/h). Le sorgenti di polveri diffuse individuate nell'attività di cui si tratta si riferiscono essenzialmente ad attività e lavorazioni di materiali inerti. Le operazioni considerate sono le seguenti (tra parentesi vengono indicati i riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA):

- carico/scarico del materiale sui mezzi;
- erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5);
- attività di frantumazione, vagliatura e macinazione del materiale e attività di agglomerazione del materiale (AP-42 11.19.2);
- transito di mezzi su zone non asfaltate (AP-42 13.2.2);

Per una data lavorazione il flusso di massa totale dell'emissione $E_i(t)$ è dato dalla somma delle emissioni stimate per ciascuna delle singole attività in cui la lavorazione è stata schematizzata:

$$E_i(t) = \sum AD_l \cdot EF_{i,l,m} \quad (1)$$

dove:

i = particolato

l = processo

m = controllo

t = periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.)

E_i = rateo emissivo (kg/h) dell' i -esimo tipo di particolato

AD_l = attività relativa all' l -esimo processo (ad es. materiale lavorato/h)

$EF_{i,l,m}$ = fattore di emissione

4.2 SVILUPPO DEI CALCOLI

I dati necessari per procedere con il calcolo delle emissioni sono facilmente disponibili una volta note le caratteristiche della lavorazione (quantità oraria di materiale inerte lavorato, tipologia delle lavorazioni, lunghezza dei percorsi effettuati dai mezzi meccanici, dimensione dei cumuli, peso medio dei veicoli, ecc.). Tali dati possono essere schematizzati come segue:

- quantità annua totale di rifiuti ritirati presso l'impianto: 146.800 t/anno corrispondenti a circa 88.058 m³/anno.
- capacità complessiva dell'impianto: c.a. 590 t/giorno corrispondenti a 74 t/ora (circa 41 m³/ora); (valore medio stimato calcolato su una base di 250 giorni lavorativi per anno e 8 ore lavorative per giorno);
- lunghezza media del percorso non asfaltato che dovranno percorrere i mezzi all'interno dell'impianto: 0 m. L'area d'impianto risulta tutta pavimentata in cls;
- stoccaggio del materiale in cumuli;

I dati presentati rappresentano la massima potenzialità complessiva dell'impianto di trattamento dei rifiuti; si ritiene pertanto che tali dati siano cautelativi in quanto il funzionamento dell'impianto è discontinuo, inoltre le terre che saranno conferite provengono generalmente da scavi di pianura e quindi costituite da terreni fini che non sempre necessitano di frantumazione e vagliatura.

Di seguito viene calcolata quindi l'emissione giornaliera in ogni diversa fase di lavorazione procedendo poi alla sommatoria ed alle necessarie conclusioni.

4.2.1 Attività di frantumazione

Per il calcolo delle emissioni vengono forniti i relativi fattori per processi senza abbattimento e con abbattimento in base alla dimensione del particolato. Il calcolo del rateo emissivo totale si esegue secondo l'Equazione 1.

Per la frantumazione non è definito uno specifico fattore di emissione. Una quota parte del prodotto finale di tutti i processi di frantumazione citati arriva alla frantumazione fine, da cui si produce un materiale di pezzatura inferiore a 5 mm.

I fattori di emissione adottati sono quelli presentati nel paragrafo 11.19.2 “Crushed stone processing and pulverized mineral processing” dell'AP-42 (US-EPA) e riassunti nel seguito:

Tabella 2: Fattori di emissione per il PM₁₀ per processi relativi ad attività di carico, frantumazione e vagliatura

Attività di frantumazione e macinazione (tab. 11.19.2-1)	EF Fattore di emissione senza abbattimento (kg/ton)	Abbattimento o mitigazione	EF Fattore di emissione con abbattimento (kg/ton)
Scarico camion (alla tramoggia)	8×10^{-6}	Bagnatura con acqua	0
Frantumazione primaria 75 – 300 mm (primary crushing)	0	-	0
Frantumazione secondaria 25 – 100 mm (secondary crushing)	0,0043	Bagnatura con acqua	$3,7 \times 10^{-4}$
Frantumazione terziaria 5 – 25 mm (tertiary crushing)	0,0012	Bagnatura con acqua	$2,7 \times 10^{-4}$
Frantumazione fine (fine crushing)	0,0075	Bagnatura con acqua	$6,0 \times 10^{-4}$
Nastro trasportatore	$5,5 \times 10^{-4}$	Copertura Nastro	$2,3 \times 10^{-5}$
Vagliatura (Screening)	0,0043	Bagnatura con acqua	$3,7 \times 10^{-4}$
Carico camion (truck loading)	0	-	0

Sulla base dei dati quantitativi del materiale lavorato e sulla base dei fattori di emissione sopra riportati, si è proceduto al calcolo delle emissioni di PM₁₀ dovute all'attività di frantumazione e vagliatura del materiale. I risultati ottenuti vengono riassunti nel seguito.

Tabella 3: Calcolo emissioni PM_{10} senza tener conto dell'abbattimento

Valutazione senza tener conto delle misure di abbattimento				
Tipologia rifiuti	AD [ton/h]	Attività	EF [kg/ton]	E [g/h]
Rifiuti Inerti, Fresati e Terre	74	Scarico camion (alla tramoggia)	0,000008	0,59
	18,5	Frantumazione primaria 75-300mm (primary crushing)	0	0
	18,5	Frantumazione secondaria 25 – 100 mm (secondary crushing)	0,0043	79,55
	18,5	Frantumazione terziaria 5 – 25 mm (tertiary crushing)	0,0012	22,20
	18,5	Frantumazione fine (fine crushing)	0,0075	138,75
	74	Nastro trasportatore	0,00055	40,70
	74	Vagliatura (screening)	0,0043	318,20
Totale				599,99

Tabella 4: Calcolo emissioni PM_{10} tenendo conto dell'abbattimento

Valutazione tenendo conto delle misure di abbattimento				
Tipologia rifiuti	AD [ton/h]	Attività	EF [kg/ton]	E [g/h]
Rifiuti Inerti, Fresati e Terre	74	Scarico camion (alla tramoggia)	0	0
	18,5	Frantumazione primaria 75-300mm (primary crushing)	0	0
	18,5	Frantumazione secondaria 25 – 100 mm (secondary crushing)	0,00037	6,85
	18,5	Frantumazione terziaria 5 – 25 mm (tertiary crushing)	0,00027	5,00
	18,5	Frantumazione fine (fine crushing)	0,0006	11,10
	74	Nastro trasportatore	0,00055	40,70
	74	Vagliatura (screening)	0,00037	27,38
Totale				91,02

Pertanto, nella fase di frantumazione del materiale, tenendo conto delle misure di abbattimento, si stima che vi possano essere emissioni di polveri pari a **91,02 g/h**. L'eventuale copertura del nastro trasportatore, attualmente non prevista, porterebbe il valore di emissione a ridursi maggiormente a **52,02 g/h**.

4.2.2 Cumuli

Un'ulteriore attività suscettibile di produrre l'emissione diffusa di polveri è l'operazione di formazione e stoccaggio del materiale in cumuli, anche a causa dell'erosione dovuta al vento agente sugli stessi.

Il modello proposto nel paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" dell'AP-42 permette di calcolare l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al seguente fattore di emissione:

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

i = particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

EF_i = fattore di emissione

k_i = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato

u = velocità del vento (m/s)

M = contenuto in percentuale di umidità (%)

Nella presente analisi, si adottato un coefficiente $k=0,35$ ed un contenuto percentuale di umidità medio dei cumuli pari a $M=3$ % (Tabella 13.2.4-1 del paragrafo 13.2.4 dell'AP-42). Relativamente all'umidità si deve considerare che durante un giorno estivo si può arrivare mediamente al 3 %, mentre durante un giorno piovoso e ventoso anche al 30 %. Siccome si considera il giorno peggiore per ottenere la massima emissione di polvere oraria faremo riferimento ad una percentuale estiva del 3 %.

In riferimento a quanto riportato dai dati presenti nel sito di ARPAV, la velocità media annua del vento, rilevata nella stazione più vicina al comune di Campagna Lupia a 10 m, ovvero la stazione di Valle Averno, dall'anno 1994 all'anno 2022 è pari a massimo 2,5 m/s, riportando valori simili per gli anni precedenti.

Il fattore di emissione dei cumuli stoccati risulta pertanto pari a:

$$EF = 0.35 \cdot 0.0016 \cdot \frac{\left(\frac{2.5}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{3}{2}\right)^{1.4}} = 0,000375 \text{ kg/ton}$$

Considerando che la massima potenzialità produttiva dell'impianto è pari a 74 ton/h, le emissioni di polveri dovute alla formazione e stoccaggio in cumuli è pertanto pari a:

$$E = 0.000375 \cdot 74 \cdot 1000 = \mathbf{27,74 \text{ g/h}}$$

Considerando che comunque i materiali vengono bagnati con getti opportunamente predisposti prima di stocarli in cumuli (aumentandone l'umidità), e che i cumuli risultano riparati da pareti mobili o fisse in CLS, il valore ottenuto risulta più che cautelativo.

4.2.3 *Transito di mezzi in percorsi non asfaltati*

Per il calcolo dell'emissione di polveri dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate private si ricorre al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42. Il rateo emissivo orario risulta proporzionale a (i) il volume di traffico e (ii) il contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm. Il fattore di emissione lineare dell'iesimo tipo di particolato per ciascun mezzo EF (kg/km) i per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area è calcolato secondo la formula:

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

i = particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

s = contenuto in limi del suolo in percentuale in massa (%)

W = peso medio del veicolo (Mg)

k_i , a_i e b_i = coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono forniti in tabella del testo sopra citato.

Nel calcolo si assumono i parametri $k=0,423$ $a=0,9$ $b=0,45$. Si considera inoltre che il peso medio di un veicolo è di 30 ton.

Considerando i percorsi interni all'azienda realizzati in calcestruzzo, il contenuto in limo del suolo può essere assunto pari al 0%.

$$EF = 0,423 \cdot \left(\frac{0}{12}\right)^{0,9} \cdot \left(\frac{30}{3}\right)^{0,45} = 0 \text{ kg/km}$$

Il calcolo dell'emissione finale è dato dall'espressione seguente:

$$E_i(kg/h) = EF_i \cdot kmh \quad (4)$$

Per svolgere il calcolo si procede a determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/ora, km/h).

L'emissione complessiva teorica dovuta al transito di mezzi in percorsi non asfaltati è pertanto:

$$E = 0 \text{ g/h}$$

4.2.4 Erosione del vento dai cumuli in movimentazione

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in occasione di certe condizioni di vento.

Tali emissioni vengono considerate nulle in quanto, considerata la meteorologia locale del comune di Campagna Lupia, i venti forti avvengono all'occorrenza di un temporale accompagnato da piogge. Pertanto, in caso di forti venti, non vi saranno le condizioni di lavorabilità dei materiali e si può pertanto assumere che la ditta non lavori, che non movimenti i cumuli e che tali cumuli risultano umidi a causa delle piogge.

4.2.5 Stima complessiva

Sulla base dei risultati ottenuti, la stima complessiva di polveri emesse dall'impianto, con abbattimento di polveri mediante irrigatori, è data dalla somma dei seguenti contributi:

Causa dell'emissione	Quantità stimata [g/h]
Attività di frantumazione	91,02
Formazione e stoccaggio del materiale in cumuli	27,74
Transito dei mezzi nei percorsi dell'impianto	0,00
Erosione del vento dai cumuli	0,00
Totale	118,76

Pertanto, una stima modellistica cautelativa dell'emissione diffusa di polveri dovute all'impianto di trattamento di rifiuti inerti non pericolosi è pari a **118,76 g/h**.

5 MITIGAZIONE DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI

Per ridurre l'emissione diffusa di polveri in atmosfera prodotte nel ciclo di lavorazione dei rifiuti inerti non pericolosi, pari a una quantità stimata per eccesso di 118,76 g/h, per un totale di 8 h lavorative al giorno, si sono adottati nell'impianto esistente le seguenti misure di mitigazione. Tali misure permettono di rimanere al di sotto o nell'intorno di tale valore, assunto come massimo valore di emissioni di polveri orario giornaliero. Queste misure verranno osservate e mantenute per la modifica dell'impianto oggetto del presente progetto. Le misure sono:

- l'impianto di frantumazione è dotato di idoneo sistema di nebulizzazione ad acqua con irrigatori che verrà sempre mantenuto in funzione durante l'esercizio del frantoio e del vaglio.
- i nastri trasportatori dei materiali, dell'impianto di frantumazione, saranno dotati di idonei dispositivi atti a contenere la diffusione di polveri (sistemi di nebulizzazione ad acqua almeno nei punti in cui il materiale cade sul nastro). La distanza tra i punti di scarico dei nastri trasportatori e il cumulo dei materiali trattati non sarà superiore a circa 2 metri e verrà assicurata la più bassa velocità che è tecnicamente possibile conseguire dal nastro per lo scarico del materiale trasportato;
- la manutenzione superficiale delle strade interne in calcestruzzo e delle aree percorse da mezzi di trasporto sarà tale da limitare il sollevamento e la diffusione delle polveri e deve quindi essere assicurato un buono stato di pulizia e manutenzione.;
- durante giornate particolarmente ventose, sarà eventualmente interrotta la lavorazione;
- le operazioni di scarico dei materiali da trattare dai mezzi di trasporto, la movimentazione degli stessi con pala meccanica, il carico finale dei materiali trattati sui mezzi di trasporto avverranno in modo da ridurre la diffusione di polveri mantenendo la minore altezza di caduta possibile;
- i cumuli di rifiuti inerti da trattare e i cumuli dei materiali trattati verranno protetti dall'azione del vento mantenendoli continuamente umidificati specie nelle giornate ventose e/o particolarmente soleggiate tramite idonei sistemi di bagnatura fissi e mobili;
- il perimetro lungo i confini dell'area dell'impianto è dotato di una siepe ripariale della specie *Cupressocyparis leylandii*, piantumata da anni e ben attecchita, la cui altezza si rileva essere superiore ai 3,00 metri, che verrà mantenuta in buono stato di conservazione per trattenere le poche polveri che verranno emesse nell'atmosfera.

6 CONCLUSIONI

La stima di emissioni diffuse di polveri che saranno generate dall'impianto in oggetto è estremamente cautelativa in quanto considera l'impianto nel massimo della potenzialità annua.

Nell'ipotesi di terreno piano, facendo riferimento ad una meteorologia tipica del territorio pianeggiante della Provincia di Venezia, considerando un'emissione di durata pari a 8 ore/giorno, per il rispetto dei limiti di concentrazione per il PM₁₀ sono stati presi a riferimento alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione, secondo le *“Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”* della Regione Toscana (All.1 della DGP.213-09).

Tabella 5: Soglie assolute di emissione di PM₁₀ al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h)

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

I primi ricettori sensibili sono la SS Romea che è ubicata a 60 m dall'area di deposito inerti lavorati (EoW), e la prima abitazione è ubicata a 150 m dall'impianto di lavorazione.

Considerato che l'impianto lavorerà circa 250 gg/anno o meno, il limite più basso di soglia tra 50 m e 100 m dall'impianto è di 347 g/h di emissione, il nostro valore calcolato è pari a 118,76 g/h e pertanto rispetta i limiti imposti dalle linee guida e non si prevedono ulteriori interventi di mitigazione. Tale valore rispetta anche i limiti a 50, 150 e superiori a 150 m di distanza dall'impianto.

Con il progetto di aumento dei quantitativi trattati dell'impianto esistente, le emissioni diffuse prodotte dal trattamento dei rifiuti inerti saranno inoltre limitate il più possibile osservando in particolare le seguenti prescrizioni:

- Gli impianti di frantumazione saranno dotati di appositi sistemi di nebulizzazione;
- I nastri trasportatori dell'impianto saranno dotati di idonei dispositivi atti a contenere la diffusione di polveri (nebulizzazione acqua). La distanza tra i punti di scarico del nastro ed il

- cumulo non sarà superiore a 2 metri e verrà assicurata la più bassa velocità tecnicamente possibile per lo scarico del materiale trasportato;
- Le operazioni di carico e scarico dei materiali dai mezzi di trasporto e la movimentazione degli stessi con pala meccanica avverrà in modo da contenere la diffusione di polveri mantenendo la minore altezza di caduta possibile;
 - Tutti i cumuli di materiale presenti nello stabilimento sono soggetti a irrigazione per essere protetti dall'azione del vento, mantenendoli sufficientemente umidificati tramite idonei sistemi di nebulizzazione fissi in modo da assicurare il costante abbattimento delle polveri;
 - La barriera arborea perimetrale sarà mantenuta in buono stato di conservazione e con un'altezza superiore ai 3 m.

Verrà comunque cautelativamente tenuta monitorata da parte della ditta l'emissione di polveri in atmosfera durante le lavorazioni dopo l'avvio dell'impianto.

Rovigo, Novembre 2023

Dott. Ing. Samuele Zambon




ARXEM SRL


Arxem Srl
Sede legale: Via A. Manzoni, 33 - 30030 Pianiga (VE)
Sede operativa: Via L. Baruchello, 82 - 45100 Rovigo (RO)
C.F. e P.Iva 04775150271 | SDI M5UXCR1 | info@arxem.it | Tel 0425 412542