

# **VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ATTESO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA MEDIANTE SIMULAZIONE MODELLISTICA**

**P.M. DI PATERLINI MARCO**

**SEDE LEGALE: VIA CASTELLAZZO, 2/A CAMPAGNOLA EMILIA – 42012 (RE)**

**SEDE IMPIANTO DA REALIZZARE: VIA DELL'OLMA, S.N.C. CAMPAGNOLA EMILIA – 42012 (RE)**

**CAMPAGNOLA EMILIA, 29/08/2024**

## INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. RIFERIMENTO NORMATIVO IN MATERIA DI QUALITÀ DELL'ARIA .....	4
3. SITUAZIONE ANTE-OPERAM .....	5
4. IL MODELLO DI SIMULAZIONE .....	7
4.1 Scelta del modello .....	7
4.2 Descrizione modello .....	7
5. LA SIMULAZIONE .....	8
5.1 Stima e simulazione concentrazione polveri (PM10) .....	10
5.2 Stima emissioni concentrazione ossidi di azoto (NOx).....	22
6. CONSIDERAZIONI FINALI.....	26
7. BIBLIOGRAFIA .....	27
8. ALLEGATI FUORI TESTO .....	28

## INDICE TABELLE

Tabella 1 - Valori limite di concentrazione vigenti (D.Lgs. 155/2010).	5
Tabella 2 - Descrizione delle sorgenti emissive considerate – PM10.	12
Tabella 3 - Dati emissione area S1 - erosione vento.	14
Tabella 4 – Dati emissioni area S2 - erosione vento.	14
Tabella 5 - Dati emissione area S3 - erosione vento.	14
Tabella 6 – Dati emissione area S4 -erosione vento.	15
Tabella 7 – Dati emissione area S5 -erosione vento.	15
Tabella 8 – Dati emissione area S6 -erosione vento.	15
Tabella 9 – Dati emissione area S6 -erosione vento.	16
Tabella 10 – Dati emissione area S6 -erosione vento.	16
Tabella 11 - Dati emissione generata dalla movimentazione per attività di recupero inerti.	17
Tabella 12 - Dati emissione generata dalla movimentazione per attività di commercio materie prime inerti vergini. ....	18
Tabella 13 - Dati emissione generata da macinazione del materiale.	19
Tabella 14 - Dati emissione generata dal transito dei mezzi.	20
Tabella 15 - Caratteristiche e descrizione dei file di input alla simulazione.	22
Tabella 16 - Descrizione sorgenti emissive considerate - NO <sub>x</sub> .	23
Tabella 17 – Dati emissione generata dai mezzi pesanti in ingresso ed in uscita dall’impianto.	24
Tabella 18 – Dati emissione generata dalle macchine operatrici.	25
Tabella 19 - Dati emissione generata dai mezzi pesanti in ingresso ed in uscita per la gestione del commercio delle materie prime inerti vergini.....	25
Tabella 20 - Dati emissione generata dalle macchine operatrici per gestione del commercio delle materie prime inerti vergini .....	25
Tabella 21 - Concentrazione PM10 ai recettori.	27

## INDICE FIGURE

Figura 1 – Numero di superamenti del valore limite giornaliero nel 2023 per le PM10.	6
Figura 2 – Andamento dati mensili Nox 2023– Rete Regionale (ARPAE ).	7
Figura 3 - Rappresentazione sintetica della distanza tra impianto (centro di recupero) e i recettori più prossimi.	9
Figura 4 - Rosa dei venti della stazione Reggio Emilia 2023 (RE).	10
Figura 5 - Dominio della modellazione.	11
Figura 6 - Localizzazione sorgenti areali dell'impianto per le emissioni PM10.	12
Figura 7 - Localizzazione sorgenti emissive NO <sub>x</sub> .	23

## 1. PREMESSA

La ditta P.M. DI PATERLINI MARCO con sede legale in Via Castellazzo 2/a in Campagnola Emilia 42012 e con sede dell'impianto da realizzare in Via dell'Olma SNC in Campagnola Emilia 41012, è una azienda che opera nel settore delle escavazioni, demolizioni, urbanizzazioni.

A corredo di queste attività risulta fondamentale per l'azienda ottenere l'Iscrizione al Registro Recuperatori per attività di recupero di rifiuti inerti non pericolosi, mediante l'utilizzo di attrezzatura frantumatrice mobile (tipo CONTINENTAL NORD CN 900 – Matricola 12653, o attrezzatura analoga con medesima potenzialità di lavoro) da svolgere nell'impianto di recupero da autorizzare (ai sensi dell'art.216 D.Lgs.152/06) e da realizzare in Via Dell'Olma SNC a Campagnola Emilia (RE) CAP 42012, come già descritto nella REAZIONE DI PROGETTO. La Ditta intende ottenere l'Iscrizione al Registro Recuperatori per l'attività di recupero mediante operazione di R5 riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche (rifiuti speciali non pericolosi), e alla operazione di R13 messa in riserva di rifiuti speciali non pericolosi, ai sensi dell'art.216 del D.Lgs n.152/2006 e smi.

**Lo scopo della presente relazione è quello di valutare l'impatto atteso sulla qualità dell'aria, che l'attrezzatura mobile di recupero RIFIUTI INERTI (non pericolosi), ubicato presso la sede dell'impianto da realizzare dell'Azienda P.M. DI PATERLINI MARCO, può avere sulla qualità dell'aria circostante mediante simulazione modellistica.**

Al fine di evitare inutili appesantimenti e ripetizioni, per le informazioni relative alla localizzazione dell'impianto, all'inquadramento ambientale e programmatico, nonché alla descrizione dell'attività di recupero si rimanda alla relazione "RELAZIONE DI PROGETTO".

La simulazione modellistica svolta per valutare l'impatto atteso sulla qualità dell'aria è stata effettuata per mezzo del modello Aermod, che tramite il processamento di dati forniti in input ha permesso di svolgere una valutazione del possibile impatto delle emissioni sulla qualità dell'aria. Gli inquinanti considerati nella valutazione sono le polveri (esprese come PM10) e i valori di Nox, in considerazione delle indicazioni dell'articolo 27 del piano aria integrato regionale 2030 (PAIR) approvato con delibera dell'Assemblea Legislativa n. 152 del 30 Gennaio 2024<sup>[1]</sup>.

## 2. RIFERIMENTO NORMATIVO IN MATERIA DI QUALITÀ DELL'ARIA

Il riferimento normativo in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente è rappresentato unicamente dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, recante recepimento della Direttiva 2008/50/CE; tale direttiva disciplina l'intera materia nei paesi Ue e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Il D.Lgs. 13 agosto 2010 fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente dei principali inquinanti, tra cui il PM10 e l'NO<sub>x</sub>.

La normativa di riferimento fissa i valori limite degli inquinanti in esame riportati nella tabella sottostante:

Inquinante	Livello di limite	Modalità di calcolo	Valore limite	UdM
PM10	Valore limite di 24 ore	Media giornaliera	<b>50</b>	µg/m <sup>3</sup>
	Valore limite annuale	Media annua	<b>40</b>	µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	Valore limite orario	Media oraria	<b>200</b>	µg/m <sup>3</sup>
	Valore limite annuale	Media annua	<b>40</b>	µg/m <sup>3</sup>

Tabella 1 - Valori limite di concentrazione vigenti (D.Lgs. 155/2010).

In riferimento al Piano Aria Integrato Regionale 2030 (PAIR), adottato con la dell'Assemblea Legislativa n. 152 del 30 Gennaio 2024<sup>[1]</sup>, l'obiettivo perseguito dal presente documento è di valutare l'impatto che l'attrezzatura mobile di recupero ha sulla qualità dell'aria: la valutazione modellistica illustrata nel presente documento, svolta con il software AERMOD, come descritto nel prosieguo, conferma il raggiungimento del sopra riportato obiettivo, dimostrando la pressoché totale assenza di rischi per l'ambiente e per gli abitanti delle aree limitrofe.

### 3. SITUAZIONE ANTE-OPERAM

Al fine di definire lo stato ante-operam dell'area in esame, e di un ampio intorno, si riportano i dati di qualità dell'aria estratti dal "Rapporto annuale sulla Qualità dell'Aria di Reggio Emilia - Anno 2023" – ARPAE Servizi Sistemi Ambientali Ovest. In particolare si riportano i dati di PM10 e di NO<sub>x</sub>, rilevati dalle stazioni automatiche fisse presenti sul territorio provinciale della Pianura Ovest per l'intero anno 2023.

Si è scelto di effettuare la simulazione con riferimento ai dati misurati nell'anno 2023 dalla stazione urbana di Reggio Emilia. Si è scelto il 2023 perché è l'anno di misurazione dei dati meteo disponibili più recente, e come stazione si è scelto la stazione urbana di Reggio Emilia, per la vicinanza con la sede della ditta e orograficamente rappresentativa.

Grazie alla rete di monitoraggio presente in provincia di Reggio Emilia è possibile valutare la presenza degli inquinanti come il PM10 ed NO<sub>x</sub> nell'area oggetto della presente modellazione. In particolare nella zona di San Rocco è presente una stazione di misura di PM10 ed NO<sub>x</sub>, che viene descritta nel prosieguo con i valori misurati nell'anno di riferimento della presente. Il rapporto sulla qualità dell'aria anno 2023 riporta che per tutte le stazioni, ad eccezione di Febbio che per sua natura segue un proprio andamento, il periodo più critico per il PM10 si è verificato a inizio anno, soprattutto nel mese di febbraio. Il dato più alto dell'anno è 101 µg/m<sup>3</sup>, registrato nella stazione di S.Rocco il 22 febbraio, che è la stazione più vicina alla zona oggetto della presente relazione e modellazione, la quale presenta un andamento sull'anno del tutto simile a quello registrato nella stazione di Reggio Emilia.

Il PM10 è un inquinante molto critico per tutto il territorio provinciale e regionale, soprattutto per quanto riguarda il rispetto del numero massimo di 35 superamenti in un anno del Valore Limite Giornaliero imposto da normativa ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

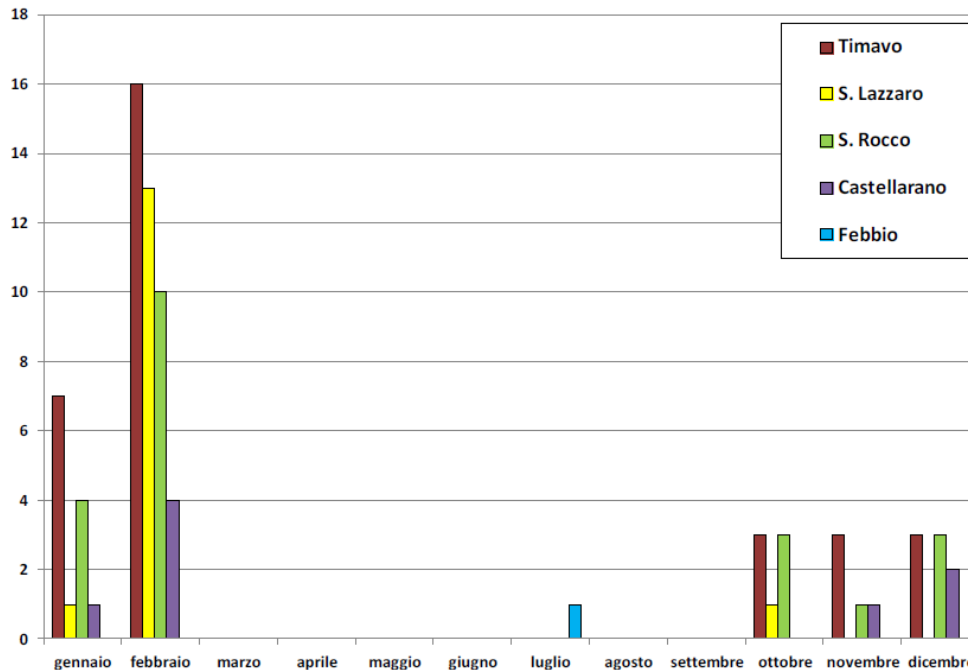


Figura 1 – Numero di superamenti del valore limite giornaliero nel 2023 per le PM10.

Le precipitazioni avvenute nel 2023 a Reggio Emilia ammontano a 576 mm/anno, che sono in linea con la media storica, nel 2023 si sono alternati periodi lunghi di scarsità di precipitazioni ed episodi di forte intensità.

I valori del biossido di azoto e monossido di azoto, analizzati insieme e abbreviati in  $\text{NO}_x$ , sono misurati dalle medesime stazioni sopra richiamate. Il valore limite annuale nel 2023 risulta rispettato in tutte le stazioni della provincia di Reggio Emilia, inoltre è precisato che nel 2023 si sono riscontrati i valori più bassi degli ultimi 19 anni. Il dato più alto è stato misurato nella stazione da traffico cittadina, con una concentrazione massima oraria pari a  $151 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nella figura 2 si osservano le medie mensili di concentrazione di  $\text{Nox}$ , si osserva che la stagione più critica è quella invernale, ovvero quando la stabilità atmosferica favorisce l'accumulo di inquinanti.

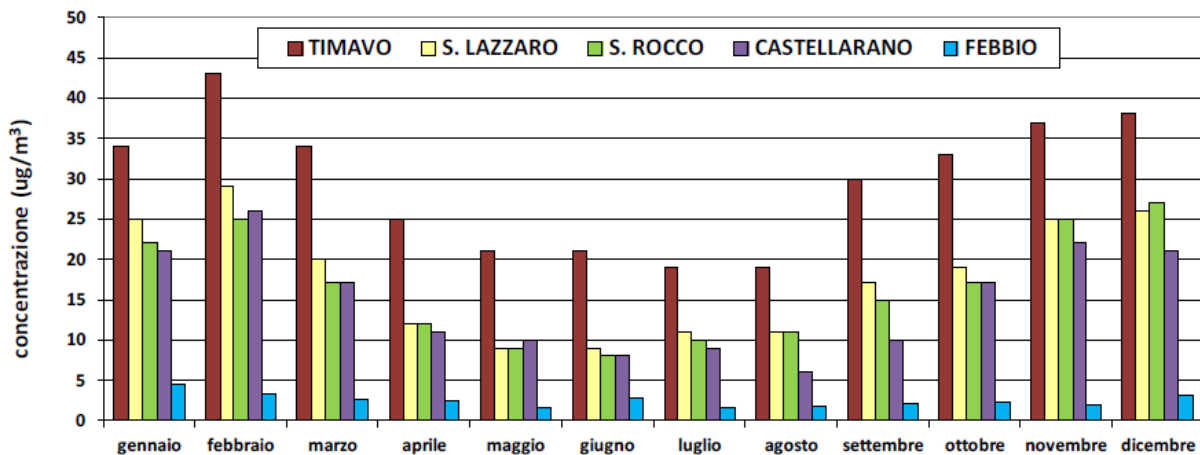


Figura 2 – Andamento dati mensili Nox 2023– Rete Regionale (ARPAE ).

## 4. IL MODELLO DI SIMULAZIONE

Per effettuare la simulazione modellistica è stato scelto il modello AERMOD (versione 22112, Aprile 2022): modello stazionario a pennacchio introdotto dall'EPA (Environmental Protection Agency), che simula la dispersione degli inquinanti adottando una distribuzione gaussiana della concentrazione considerando dati meteo misurati.

### 4.1 Scelta del modello

La scelta del modello è avvenuta sulla base delle caratteristiche della simulazione in esame che prevede lo studio di un'area inferiore a 5km x 5km: l'EPA consiglia l'utilizzo di questo modello, rispetto alle alternative, per le distanze inferiori a 50km. <sup>[7]</sup>

Le peculiari e principali caratteristiche ed azioni del modello, che hanno fatto convergere la scelta su AERMOD, sono:

- simulazione della dispersione degli inquinanti emessi da diverse tipologie di sorgenti (puntuali, areali, volumetriche e lineari). Riguardo le simulazioni lineari si precisa che possono essere svolte solo nel breve raggio;
- restituzione dei valori di concentrazione calcolati per un'ampia varietà di condizioni;
- ottenimento di una simulazione che tiene conto di tutti i fenomeni fisici atmosferici significativi;
- resa della simulazione sia su terreni semplici che complessi<sup>[5]</sup>.

### 4.2 Descrizione modello

Il codice AERMOD si sviluppa tramite tre fasi operative:

- Fase 1: caratterizzazione meteorologica dello scenario in esame per mezzo del pre-preprocessore AERMET, che calcola i parametri meteorologici permettendo la descrizione dello strato limite

planetario (PBL) nel quale si diffondono gli inquinanti. I dati in uscita da questa prima fase rappresentano alcune delle informazioni necessarie per effettuare la simulazione con il codice AERMOD.

Il pre-processore meteorologico prevede l'analisi di dati meteo partendo da parametri (espressi come medie orarie) misurati presso una o più centraline fisse presenti sul territorio locale.

AERMET raccoglie ed elabora i dati meteorologici rappresentativi della zona studiata, per calcolare i parametri dispersivi del PBL.

Il trattamento di questi dati permette di ottenere i parametri necessari per utilizzare AERMOD sotto forma di codice ASCII.

- Fase 2: simulazione con il modello AERMOD che fornisce come output il valore delle concentrazioni dell'inquinante oggetto di studio nei punti scelti come recettori.

Per eseguire il modello sono necessari i dati meteo processati da AERMET con caratteristiche affini e necessarie per il funzionamento del software, a cui va aggiunto il file di input che caratterizza le condizioni che si vogliono simulare (tipologia di inquinante, periodo di simulazione, tipologia e caratteristiche delle sorgenti, etc.).

- Fase 3: rappresentazione grafica del risultato per mezzo di un post-processore, che consente di interpolare i valori puntuali calcolati da AERMOD nei nodi prestabiliti "spalmandoli" sul territorio di interesse per consentire una visione immediata e semplice dell'impatto che l'emissione ha sull'atmosfera.

## 5. LA SIMULAZIONE

La simulazione svolta prende in esame il periodo di un anno, valutando la dispersione degli inquinanti PM10 ed NO<sub>x</sub>. L'obiettivo è di stimare la concentrazione delle emissioni generate dall'esercizio dell'impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi a matrice inerte, che sarà situato in Via dell'Olma SNC Campagnola Emilia 42012 Reggio Emilia.

L'intera valutazione è sviluppata in riferimento ai recettori nell'immediato intorno dell'impianto segnalati in Figura 3, costituiti da aziende di produzione e nuclei abitativi prossimi all'area in studio.





Figura 3 - Rappresentazione sintetica della distanza tra impianto (centro di recupero) e i recettori più prossimi.

### Parametri in input forniti al software

Per ottenere una valutazione significativa dell'impatto che l'impianto in esame ha sulle zone ad esso circostanti, sono stati utilizzati i dati meteo dall'01/01/2023 al 31/12/2023 pre-processati mediante AERMET.

Le variabili prese in considerazione sono:

- Temperatura [°C];
- Velocità del vento [m/s];
- Direzione prevalente del vento;
- Precipitazioni [mm];
- Umidità relativa [%];
- Pressione [hPa];
- Radiazione solare incidente [W/m<sup>2</sup>].

Le variabili sopra riportate sono state considerate per la valutazione dell'andamento delle emissioni di PM<sub>10</sub> e di NO<sub>x</sub> in modo da stimare la dispersione e la ricaduta sui ricettori presenti in prossimità dell'impianto. Per quanto riguarda la meteorologia dei dati in input sono stati utilizzati i dati misurati dalla stazione meteo di Reggio Emilia (via Amendola, stazione S. Lazzaro), che si trova alle coordinate geografiche

(lat, lon) (44.689042, 10.663591). Si è scelto tale stazione meteo perché è risultata quella con maggiore completezza dei dati necessari alla modellazione.

Come è possibile notare dalla rosa dei venti riportata in Figura 4, relativa alla stazione meteo considerata, la direzione del vento prevalente è quella da Est, pur avendo anche un contributo da Ovest.

#### STAZIONE DI REGGIO EMILIA

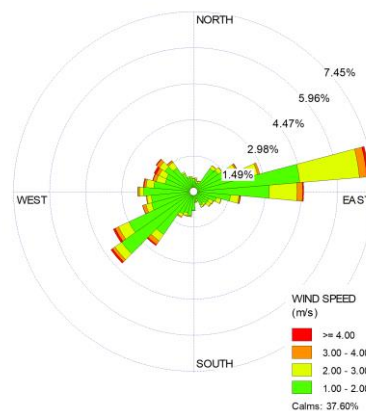


Figura 4 - Rosa dei venti della stazione Reggio Emilia 2023 (RE).

### 5.1 Stima e simulazione concentrazione polveri (PM10)

La valutazione svolta nel presente documento stima la dispersione degli inquinanti PM10 e NO<sub>x</sub>, considerando il quantitativo di inquinante emesso nell'anno per singola area e sorgente, simulando le emissioni nelle condizioni più critiche come sarà descritto di seguito.

Relativamente allo stato dell'aria ante opera si rimanda al paragrafo 3 del presente documento. Non risulta infatti possibile effettuare una simulazione modellistica, con il modello utilizzato, per la condizione di esercizio rappresentativa della "alternativa zero", ovvero delle condizioni ante operam, data la mancanza di dati locali e specifici per la localizzazione dell'attività descritta. L'unico riferimento disponibile risulta, in conclusione, la descrizione dello stato della qualità dell'aria attuale estratta dal report relativo alla provincia di Reggio Emilia<sup>[2]</sup>.

#### SIMULAZIONE MODELLISTICA PM10:

**Sorgenti emissive: 9 sorgenti areali**

**Inquinante: PM10**

**Area di interesse: area extraurbana pianeggiante**

**Dominio di calcolo: griglia di 3km per 3km, con un passo di 25m**

**Periodo di simulazione: dal 01/01/2023 al 31/12/2023.**



Dominio considerato: il dominio è caratterizzato da una griglia quadrata di 3km per 3km, osservabile in Figura 5. Il passo scelto di 25m è estremamente cautelativo, perché permette di analizzare ed evidenziare i picchi di concentrazione nei singoli nodi, che essendo più ravvicinati sono tutti considerati, invece con un passo maggiore di 25m andrebbero persi, ovvero mediati con i valori vicini.

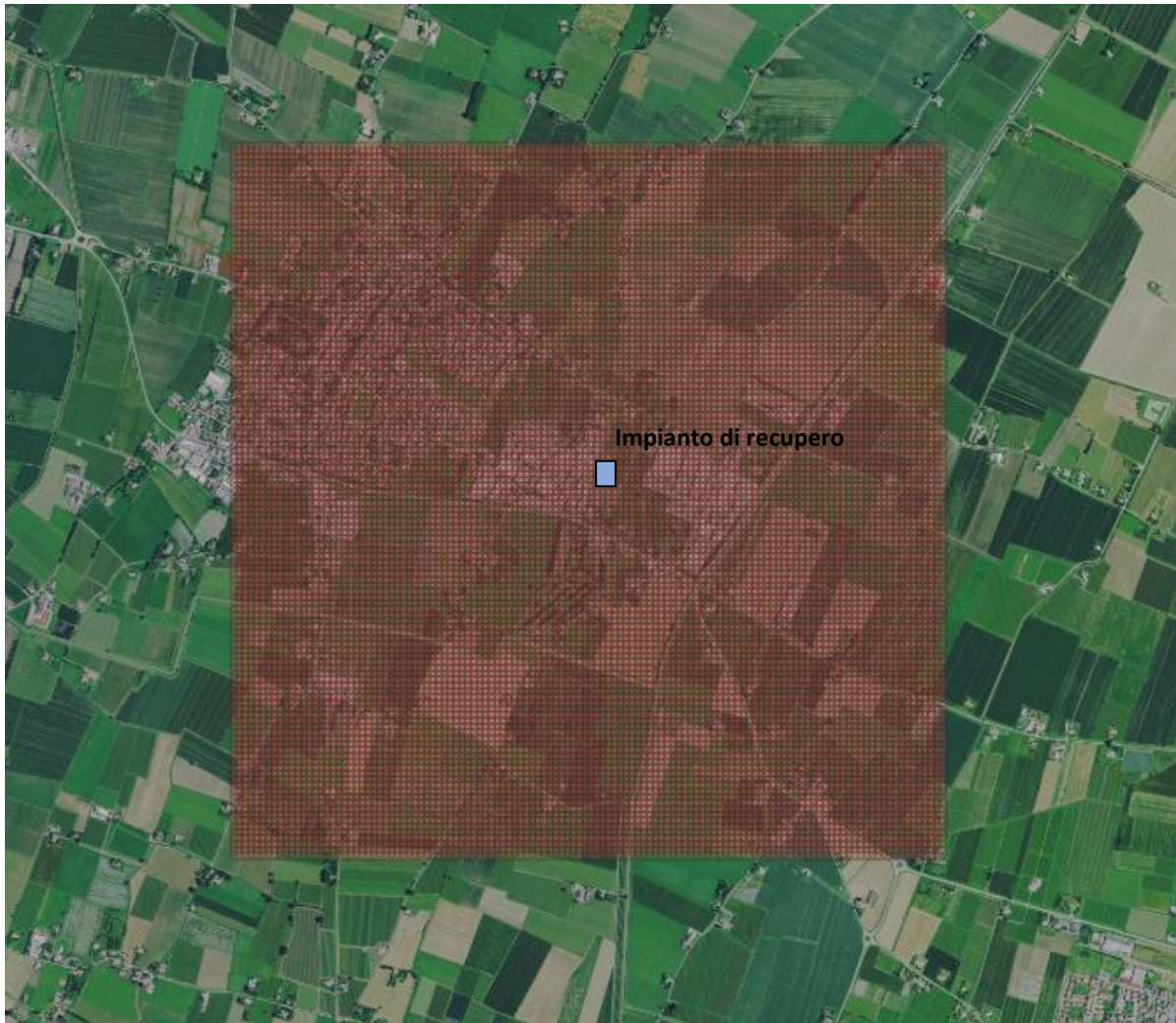


Figura 5 - Dominio della modellazione.

Di seguito la localizzazione dell'impianto con le sorgenti simulate.



Figura 6 - Localizzazione sorgenti areali dell'impianto per le emissioni PM10.

Nella presente modellazione si è scelto di modellare non solo i contributi alle emissioni PM10 relativi all'attività dell'impianto di recupero, ma si è scelto cautelativamente di modellare in aggiunta anche la quota di emissioni provenienti dall'attività di commercio di materiale vergine, che sarà un'attività secondaria, quindi di minor impatto nell'ambiente circostante, ma pur sempre presente. Le due aree coinvolte nella modellazione in riferimento al commercio di materie prime inerti vergini sono l'area S7 e l'Area S8.

In tabella sono riportati i parametri forniti al modello per effettuare la simulazione:

Xr	Yr	Sorgente	Area [m <sup>2</sup> ]	Hgt [m]	Nvert
9,67	29,2	S1	185	3	4
44,83	4,31	S2	185	3	4
42,48	19,75	S3	265	3	4
48,38	46,71	S4	265	3	4
51,43	61,32	S5	200	3	4
53,42	71,69	S6	200	3	4
63,07	133,31	S7	1039	1	4
35,66	145,3	S8	630	1	4
52,49	32,74	FRANTOIO	54,7	3	4

Tabella 2 - Descrizione delle sorgenti emissive considerate – PM10.

La localizzazione delle sorgenti è stata inizialmente definita per mezzo di un sistema di riferimento locale (relativo), definendo le  $X_r$  ed  $Y_r$  di ciascuna sorgente, per poi, una volta effettuata la simulazione, definire le coordinate assolute e permettere la localizzazione di queste sull'ortofoto di riferimento visualizzando la dispersione effettiva delle emissioni.

Oltre alle coordinate del primo punto dei vari poligoni, in Tabella 2, si riportano i parametri di altezza dell'emissione sorgente ( $H_{gt}$ ) ed il numero di vertici che formano la sorgente areale ( $N_{vert}$ ).

Per ognuna di queste aree è stato calcolato il valore di emissione ad essa relativa in funzione dell'attività svolta sull'area e in funzione della geometria dell'area stessa, quindi ogni superficie presenta un valore di emissione finale specifico, ovvero è stato ottenuto mediante la somma dei contributi emissivi di diverse componenti. Il calcolo è stato effettuato facendo riferimento ai dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors)<sup>[3]</sup> che permettono di definire il contributo di ciascuna componente con l'obiettivo di valutare ogni possibile fonte di PM10.

Di seguito le componenti considerate.

- a) Erosione dei cumuli operata dal vento.
- b) Movimentazioni: formazione e stoccaggio dei cumuli.
- c) Carico e scarico del materiale lavorato
- d) Processi relativi alla macinazione del materiale.
- e) Transito dei mezzi.

Per ogni contributo viene effettuato un calcolo specifico, che considera i fattori di emissione di ogni passaggio produttivo che possa generare emissione di PM10.

a) Erosione dei cumuli operata dal vento.

La valutazione di questo contributo prevede la stima di un valore di emissione per ciascun cumulo. Il calcolo definisce il quantitativo emesso in funzione della tipologia di ciascun cumulo. L'area superficiale, indicata nelle tabelle sottostanti è stata calcolata come effettiva superficie emettente, ovvero come la somma della superficie laterale e base superiore di un tronco di cono, questo per stimare al meglio il quantitativo di superficie soggetta all'erosione operata dal vento.

AREA S1:

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Area superficiale	AS	198,63	m <sup>2</sup>
Movimentazioni/ora	movh	2	mov/h
Percentuale area movimentata	%mov	10%	
Area movimentata	AS <sub>mov</sub>	19,86	m <sup>2</sup>
Altezza cumulo	H	3	m
Diametro minimo	D <sub>min</sub>	15,4	m



CUMULO ALTO/BASSO	H/D	0,2	
Fattore emissione areale	EF	0,0000079	kg*m <sup>-2</sup>
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,00993</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 3 - Dati emissione area S1 - erosione vento.

AREA S2:

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Area superficiale	AS	198,63	m <sup>2</sup>
Movimentazioni/ora	movh	2	mov/h
Percentuale area movimentata	%mov	10%	
Area movimentata	AS <sub>mov</sub>	19,86	m <sup>2</sup>
Altezza cumulo	H	3	m
Diametro minimo	D <sub>min</sub>	15,4	m
CUMULO ALTO/BASSO	H/D	0,2	
Fattore emissione areale	EF	0,0000079	kg*m <sup>-2</sup>
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,00993</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 4 – Dati emissioni area S2 - erosione vento.

AREA S3:

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Area superficiale	AS	278,77	m <sup>2</sup>
Movimentazioni/ora	movh	2	mov/h
Percentuale area movimentata	%mov	10%	
Area movimentata	AS <sub>mov</sub>	27,88	m <sup>2</sup>
Altezza cumulo	H	3	m
Diametro minimo	D <sub>min</sub>	18,4	m
CUMULO ALTO/BASSO	H/D	0,16	
Fattore emissione areale	EF	0.00025	kg*m <sup>-2</sup>
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,01394</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 5 - Dati emissione area S3 - erosione vento.

AREA S4:

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Area superficiale	AS	278,77	m <sup>2</sup>
Movimentazioni/ora	movh	2	mov/h

Percentuale area movimentata	%mov	10%	
Area movimentata	As <sub>mov</sub>	27,88	m <sup>2</sup>
Altezza cumulo	H	3	m
Diametro minimo	D <sub>min</sub>	18,4	m
CUMULO ALTO/BASSO	H/D	0,16	
Fattore emissione areale	EF	0.00025	kg*m <sup>-2</sup>
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,01394</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 6 – Dati emissione area S4 -erosione vento.

AREA S5:

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Area superficiale	AS	213,66	m <sup>2</sup>
Movimentazioni/ora	movh	2	mov/h
Percentuale area movimentata	%mov	10%	
Area movimentata	As <sub>mov</sub>	21,37	m <sup>2</sup>
Altezza cumulo	H	3	m
Diametro minimo	D <sub>min</sub>	16	m
CUMULO ALTO/BASSO	H/D	0,19	
Fattore emissione areale	EF	0,00025	kg*m <sup>-2</sup>
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,01068</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 7 – Dati emissione area S5 -erosione vento.

AREA S6:

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Area superficiale	AS	213,66	m <sup>2</sup>
Movimentazioni/ora	movh	2	mov/h
Percentuale area movimentata	%mov	15%	
Area movimentata	As <sub>mov</sub>	32,05	m <sup>2</sup>
Altezza cumulo	H	3	m
Diametro minimo	D <sub>min</sub>	16	m
CUMULO ALTO/BASSO	H/D	0,19	
Fattore emissione areale	EF	0.00025	kg*m <sup>-2</sup>
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,01602</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 8 – Dati emissione area S6 -erosione vento.

AREA S7:

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Area superficiale	AS	1053,40	m <sup>2</sup>
Movimentazioni/ora	movh	0,5	mov/h
Percentuale area movimentata	%mov	5%	
Area movimentata	As <sub>mov</sub>	52,65	m <sup>2</sup>
Altezza cumulo	H	3	m
Diametro minimo	D <sub>min</sub>	36,4	m
CUMULO ALTO/BASSO	H/D	0,08	
Fattore emissione areale	EF	0.00025	kg*m <sup>-2</sup>
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,00658</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 9 – Dati emissione area S6 -erosione vento.

AREA S8:

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Area superficiale	AS	643,97	m <sup>2</sup>
Movimentazioni/ora	movh	0,5	mov/h
Percentuale area movimentata	%mov	5%	
Area movimentata	As <sub>mov</sub>	32,20	m <sup>2</sup>
Altezza cumulo	H	3	m
Diametro minimo	D <sub>min</sub>	28,3	m
CUMULO ALTO/BASSO	H/D	0,11	
Fattore emissione areale	EF	0.00025	kg*m <sup>-2</sup>
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,00403</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 10 – Dati emissione area S6 -erosione vento.

Si è considerato il rateo emissivo emesso nell'arco dell'intero anno, in funzione dei giorni e delle ore di apertura dell'impianto di recupero, si è poi stimato il valore medio di emissione oraria, che è stato utilizzato per la simulazione.

b) Movimentazioni: formazione e stoccaggio dei cumuli.

Il modello utilizzato calcola l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:



$$f_e = 0.0016 \cdot k \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad E = f_e \cdot Q$$

Conteggio del rateo emissivo dovuto all'attività di recupero inerti

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato	k	0,35	-
Velocità del vento media	U	1,8	m/s
Umidità	M	4%	
Fattore di emissione	f <sub>e</sub>	0,000163	kg/Mg
Portata massima movimentata all'anno	Mgy	59.200	Mg/a
Portata massima movimentata al giorno	Mgd	204,14	Mg/g
Ore giorno di attività	ore	8	h/g
Portata massima movimentata all'ora	Mgh	25,52	Mg/h
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,0042</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 11 - Dati emissione generata dalla movimentazione per attività di recupero inerti.

Conteggio del rateo emissivo dovuto all'attività di commercio di materie prime inerti vergini, ipotizzando che all'anno vengano movimentati un massimo di 29.600 Mg/anno, ovvero la metà del quantitativo movimentato per l'attività di centro di recupero.

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato	k	0,35	-
Velocità del vento media	U	1,8	m/s
Umidità	M	4%	
Fattore di emissione	f <sub>e</sub>	0,000163	kg/Mg
Portata massima movimentata all'anno	Mgy	29.600	Mg/a
Portata massima movimentata	Mgd	102,07	Mg/g

al giorno			
Ore giorno di attività	ore	8	h/g
Portata massima movimentata all'ora	Mgh	12,76	Mg/h
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,0021</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 12 - Dati emissione generata dalla movimentazione per attività di commercio materie prime inerti vergini.

Per entrambi i valori si è considerato il rateo emissivo emesso nell'arco dell'intero anno (290 gg/anno), in funzione dei giorni (8 h/g) e delle ore di apertura dell'impianto di recupero, si è poi stimato il valore medio di emissione oraria, che è stato utilizzato per la simulazione.

c) Carico e scarico del materiale lavorato

Per poter valutare le emissioni di carico e scarico di PM10 dovuto al carico e allo scarico del materiale lavorato, si è scelto di utilizzare dati e modelli da EPA-AP42, ripresi anche nelle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico e stoccaggio di materiali polverulenti" di ARPAT.

L'attività di scarico dal camion del materiale da lavorare è stata associata al fattore di emissione SCC 3-05-020-31 che presenta il fattore di emissione di 0,000008 kg/Mg, questo valore è stato moltiplicato per il quantitativo massimo che sarà lavorato all'anno dal frantoio, ovvero 43.200 Mg/anno, trovando così i kg di PM10 che saranno emessi in un anno di attività, ovvero 0,35 kg/anno

L'attività di carico del materiale lavorato sul camion è stata associata al fattore di emissione SCC 3-05-020-32 che presenta il valore di 0,00005 kg/Mg, questo valore è stato moltiplicato per il quantitativo massimo che sarà lavorato in un anno dal frantoio, ovvero 43.200 Mg/anno, trovando i kg di PM10 che saranno emessi in un anno di attività, ovvero 2,16 Kg/anno di PM10.

Questi valori sono stati sommati e applicati all'area emissiva del frantoio.

d) Processi relativi alla macinazione del materiale inerte.

$$E = f_e \cdot Q$$

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Frantumazione primaria (75-300mm)	$f_e$	0	-
Frantumazione secondaria (25-100mm) WETT	$f_e$	0,00037	kg/Mg
Frantumazione terziaria (5-25mm) WETT	$f_e$	0,00027	kg/Mg
Quantità massima di materiale macinato	Q	4,93	Mg/h
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,00158</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 13 - Dati emissione generata da macinazione del materiale.

Ai fini della simulazione è stato considerato il rateo emissivo calcolato con i parametri caratterizzanti i cumuli bagnati, per poter simulare nel modo più rappresentativo possibile. Infatti come spiegato nella Relazione "RELAZIONE DI PROGETTO", viene eseguita l'umidificazione del centro di recupero e in particolare della fase di frantumazione dei rifiuti inerti, con un sistema di abbattimento delle polveri tramite bagnatura con acqua. Nella presente simulazione si è considerato che il quantitativo totale lavorato Q sia soggetto per metà a frantumazione secondaria e per l'altra metà a frantumazione terziaria e che sia in funzione 40 giorni/anno con funzionamento di 8 ore/giorno, come stimato nella Relazione "RELAZIONE DI PROGETTO". Si è poi considerato il rateo emissivo emesso nell'arco dell'intero anno, in funzione dei giorni e delle ore di apertura dell'impianto di recupero, si è poi stimato il valore medio di emissione oraria, che è stato utilizzato per la simulazione.

e) Transito dei mezzi

$$f_e = U \cdot k \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad E = f_e \cdot n \cdot l$$

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata	k	1,5	-
Contenuto in silt della superficie stradale	s	4%	

Massa camion a pieno carico	W	40,00	Mg
Esponente empirico	a	0,9	-
Esponente empirico	b	0,45	-
Fattore di conversione unità anglosassoni/unità metriche	U	0,28	-
Lunghezza tratto di pista considerato	l	0,3	km
Numero automezzi giornalieri in transito	n	6	
Fattore emissivo	$f_e$	1,01	kg/km
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,06401</b>	<b>kg/h</b>

Tabella 14 - Dati emissione generata dal transito dei mezzi.

Per la simulazione si è scelto di valutare il transito di mezzi pesanti, dell'escavatore e di una pala gommata, il fattore emissivo riportato in tabella è la somma dei tre contributi, che viene utilizzato per calcolare il rateo emissivo. Si è inoltre considerato sia il tratto percorso dai mezzi all'interno dell'impianto di recupero inerti, sia il tratto percorso dai mezzi per la gestione del commercio delle materie prime inerti vergini.

Come descritto nella Relazione "RELAZIONE DI PROGETTO", sarà applicata la bagnatura del centro di recupero con acqua, oltre che ai cumuli e alla fase di frantumazione degli inerti, sarà effettuata anche alla viabilità, per questo motivo è stato valutato di apportare una percentuale di abbattimento del 65% sul rateo emissivo causato dal transito dei mezzi sul terreno.

Come per le precedenti componenti delle emissioni si è considerato il rateo emissivo emesso nell'arco dell'intero anno, in funzione dei giorni e delle ore di apertura dell'impianto di recupero, si è poi stimato il valore medio di emissione oraria, che è stato utilizzato per la simulazione.

Si precisa che nella simulazione non si è tenuto conto delle emissioni di PM10 generate dal gas di scarico dei veicoli pesanti in transito; a tal riguardo è stato effettuato un calcolo per la stima di questo contributo, che si è rivelato influente (dell'ordine di un valore di  $10^{-5}$  g/s) rispetto ai valori stimati ai punti a, b, c, d, e. Il calcolo per definire quest'ultimo è stato effettuato per mezzo dei dati dei fattori emissivi, espressi in g di PM10/veicolo\*km, reperiti dalla banca dati dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, realizzato da Ispra <sup>[4]</sup>.

La stima dell'emissione è stata definita in maniera cautelativa, senza considerare l'effetto della deposizione delle polveri al suolo, che avviene naturalmente decurtando una quota parte di PM10 da quella presente nell'aria sopra all'impianto. Chiaramente non utilizzando la deposizione al suolo, tutta la quota parte che

sarebbe decurtata, la si ritrova invece nel volume di aria modellato, aumentando la concentrazione del PM10, per questo risulta una modellazione molto cautelativa. Nella modellazione non si è altresì tenuto conto della barriera fono-assorbente alta 5m intorno all'area del frantoio e del terrapieno di 3,5 m di altezza previsto a tutela del recettore R1, anche questa scelta risulta cautelativa, in quanto il PM10 che sarebbe trattenuto dalla barriera e dal terrapieno, nella simulazione non viene trattenuto.

Nella tabella di seguito sono riportati per ogni sorgente i valori di emissione in g/s stimati per la modellazione di Aermod per ogni sorgente, calcolati come sopra descritto. Nella stessa tabella sottostante sono riportati anche i valori direttamente inseriti nel modello AERMOD, ovvero per ogni sorgente sono sommati i contributi delle diverse attività coinvolte divise per l'area del cumulo ottenendo il quantitativo di PM10 emesso ogni metro quadrato al secondo g/(s\*m<sup>2</sup>).

SORGENTE	EROSIONE CUMULI DA VENTO (g/s)	FORMAZIONE E STOCCAGGIO CUMULI (g/s)	FRANTUMAZIONE (g/s)	TRANSITO MEZZI (g/s)	CARICO/SCARICO (INTEGRAZIONE) (g/s)	SOMMA APPORTI/AREA (g/(s*m <sup>2</sup> ))
S1	0,000731	0,000307				0,0000042
S2	0,000731	0,000307				0,0000042
S3	0,000731	0,000307				0,0000030
S4	0,001025	0,000307				0,0000041
S5	0,000786	0,000307				0,0000042
S6	0,001179	0,000307				0,0000061
S7	0,000484	0,000153				0,0000006
S8	0,000296	0,000153				0,0000006
FRANTOIO			0,000438		0,000079	0,0000095
TRANSITO1				0,005872		0,0000079
TRANSITO2				0,005872		0,0000074

Una volta processati i dati meteo specificati nel capitolo 5 e definito le caratteristiche della simulazione (vedi Tabella 15) è stato possibile applicare il modello ottenendo i valori delle concentrazioni in µg/m<sup>3</sup> nei nodi della griglia scelti in funzione del passo e del numero di recettori.

CARATTERISTICHE FILE INPUT	DESCRIZIONE
Parametri generali di esecuzione	Opzioni di controllo della simulazione
Dati emissivi	Informazioni sulla sorgente
	Informazioni sui ricettori

Dati meteo	Informazioni meteorologiche
Output	Condizioni dei dati output

Tabella 15 - Caratteristiche e descrizione dei file di input alla simulazione.

Per mezzo di QGIS è stato poi possibile rappresentare graficamente la dispersione del PM10 nell'intorno delle sorgenti. Nell'allegato I è possibile consultare la rappresentazione grafica della simulazione modellistica che permette di quantificare i massimi valori di inquinante ai recettori nelle immediate vicinanze del sito in esame.

Si ricorda che la situazione simulata rappresenta la condizione più rappresentativa e cautelativa possibile.

## 5.2 Stima emissioni concentrazione ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

La stima delle emissioni di NO<sub>x</sub> è stata svolta parallelamente e separatamente dal calcolo delle emissioni di PM10. Le simulazioni vengono difatti effettuate in maniera distinta senza sovrapposizione dei contributi dei due inquinanti poiché entrambi sono confrontati con un valore limite distinto l'uno dall'altro.

La stima delle emissioni di NO<sub>x</sub> è stata definita tramite il calcolo di tre componenti:

- emissione dei mezzi pesanti in movimento (cfr. TRATTO MEZZ1 e TRATTO MEZZ2 in Figura 7);
- emissione di movimentazione dei mezzi di movimentazione interna (1 pala ed 1 escavatore, cfr. TRATTO MEZZ1 e TRATTO MEZZ2 in Figura 7);
- emissione dell'attrezzatura mobile impiegata per la macinazione degli inerti (cfr. FRANTOIO in Figura 7).

Si precisa che i macchinari impiegati utilizzano come combustibile gasolio.

SIMULAZIONE MODELLISTICA NO<sub>x</sub>:

**Sorgenti emissive: 3 sorgenti areali**

**Inquinante: NO<sub>x</sub>**

**Area di interesse: area extraurbana pianeggiante**

**Dominio di calcolo: una griglia di 3km per 3km, con passo di 25m**

**Periodo di simulazione: dal 01/01/2023 al 31/12/2023.**

Di seguito la localizzazione dell'impianto di recupero con le sorgenti simulate.





Figura 7 - Localizzazione sorgenti emissive NO<sub>x</sub>.

In tabella sono riportati i parametri forniti al modello per effettuare la simulazione:

Xr	Yr	Sorgente	Area [m <sup>2</sup> ]	Hgt[m]	Nvert
20,83	20,68	TRATTO MEZZI 1	739	0,5	4
37,68	111,95	TRATTO MEZZI 2	793	0,5	4
52,49	32,74	FRANTOIO	54,7	3	4

Tabella 16 - Descrizione sorgenti emissive considerate - NO<sub>x</sub>.

La localizzazione delle sorgenti è stata definita per mezzo di un sistema di riferimento locale (relativo), definendo le X<sub>r</sub> ed Y<sub>r</sub> di ciascuna sorgente, per poi, una volta effettuata la simulazione, definire le coordinate assolute e permettere la localizzazione di queste sull'ortofoto di riferimento visualizzando la dispersione effettiva delle emissioni. Oltre alle coordinate del primo vertice, in Tabella 167, si riportano i parametri di altezza dell'emissione sorgente (H<sub>gt</sub>) ed il numero di vertici che formano le sorgenti areali (N<sub>vert</sub>).

Le procedure di calcolo che hanno permesso di arrivare alla stima dei valori emissivi sono di seguito riportate.

Emissione generata dal transito dei mezzi:

per calcolare l'emissione di NO<sub>x</sub> sono stati utilizzati i fattori di emissione in massa di sostanza inquinante per veicolo e per km percorso, consultabili dalla banca dati dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, realizzato da Ispra. La stima dei valori emissivi è basata sulla metodologia descritta sull'EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 associata all'utilizzo di COPERT 4 (software sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente) <sup>[4]</sup>.

I fattori di emissione estratti dalla banca dati sono espressi in g di NO<sub>x</sub>/veicolo\*km o t di NO<sub>x</sub>/TJtot. Si considera un numero massimo di 6 mezzi pesanti in ingresso all'impianto ed in uscita dall'impianto di recupero al giorno per i mezzi pesanti, quindi nel calcolo si è lasciato 6 come numero di mezzi e come lunghezza del tratto si è compreso tutto il tratto sia in entrata che in uscita, quindi non solo la distanza massima, ma i due viaggi, quello di entrata sommato a quello di uscita.

Per quanto riguarda i veicoli di movimentazione interna (macchine operatrici) è previsto invece l'utilizzo di 1 pala ed 1 escavatore, per le quali si è lasciato lo stesso tratto percorso dai mezzi pesanti.

Per questo tipo di emissioni è stato definito un fattore di emissione in g di NO<sub>x</sub>/veicolo\*km per i mezzi pesanti ed uno per le macchine operatrici, dai quali è stato stimato ciascun contributo per mezzo della seguente formula:

$$E = N \cdot L \cdot FE$$

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Numero di mezzi pesanti	N	6	-
Lunghezza tratto percorso	L	0,6	km
Fattore di emissione <sup>[2]</sup>	FE	8,0	g/km
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,00013</b>	<b>g/s</b>

Tabella 17 – Dati emissione generata dai mezzi pesanti in ingresso ed in uscita dall'impianto.

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Numero di mezzi (macchine operatrici)	N	2	-
Lunghezza tratto percorso	L	0.6	km
Fattore di emissione <sup>[2]</sup>	FE	4,27	g/km
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,000047</b>	<b>g/s</b>



Tabella 18 – Dati emissione generata dalle macchine operatrici.

Emissione dell'attrezzatura mobile di frantumazione:

L'emissione di  $\text{NO}_x$  generata dall'attrezzatura mobile di frantumazione è stata valutata estraendo dalla banca dati di ISPRA<sup>[4]</sup> considerando tale valore espresso come t di  $\text{NO}_x/\text{TJtot}$ .

Essendo noto il modello di frantumatori si è stimato il gruppo elettrogeno al servizio del frantumatore, stimandolo cautelativamente da 205 kW, associando il fattore emissivo più rappresentativo dalla banca dati ISPRA<sup>[4]</sup> è stato possibile effettuare la stima del valore emissivo di 0,00015 g/s, quantitativo attribuito alla sorgente FRANTOIO della simulazione.

Si è scelto di considerare anche l'apporto di  $\text{NO}_x$  generato dal transito dei mezzi nell'area destinata alla gestione del commercio delle materie prime inerti vergini, quindi siccome si tratta in questo caso di un'attività secondaria rispetto a quella dell'impianto si è scelto di dimezzare il numero di mezzi in entrata e in uscita, ottenendo così i valori sotto riportati.

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Numero di mezzi pesanti	N	3	-
Lunghezza tratto percorso	L	0,6	km
Fattore di emissione <sup>[2]</sup>	FE	8,0	g/km
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,00007</b>	<b>g/s</b>

Tabella 19 - Dati emissione generata dai mezzi pesanti in ingresso ed in uscita per la gestione del commercio delle materie prime inerti vergini

DESCRIZIONE	SIMBOLO	QUANTITA'	UdM
Numero di mezzi (macchine operatrici)	N	2	-
Lunghezza tratto percorso	L	0.6	km
Fattore di emissione <sup>[2]</sup>	FE	4,27	g/km
<b>Rateo emissivo</b>	<b>E</b>	<b>0,000047</b>	<b>g/s</b>

Tabella 20 - Dati emissione generata dalle macchine operatrici per gestione del commercio delle materie prime inerti vergini

Il valore emissivo attribuito ad ognuna delle tre sorgenti areali è stato diviso per l'area emettente corrispondente per ottenere i singoli valori di  $\text{g}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$  da inserire nel software utilizzato per la simulazione. Definiti tutti i parametri da fornire al software AERMOD, utilizzando anche in questo caso i dati meteo misurati dalla stazione di Reggio Emilia, pre-processati per mezzo di AERMET, relativi all'anno 2023, è stato

possibile effettuare la simulazione che ha permesso di definire per ciascun nodo della griglia predefinita (3kmx3km) il valore stimato della concentrazione di NO<sub>x</sub> nell'intorno del sito in esame.

La procedura impiegata è analoga a quella prevista per la simulazione della dispersione di PM<sub>10</sub>.

I risultati ottenuti dal processamento dei dati tramite il modello AERMOD sono stati riportati graficamente per mezzo di QGIS, che permette di visualizzare l'area interessata dalla dispersione identificando diverse classi di concentrazione, che rientrano nel range consentito come rappresentato nell'allegato II.

## 6. CONSIDERAZIONI FINALI

I risultati ottenuti dalle simulazioni svolte (si vedano allegato I e allegato II), permettono di effettuare una valutazione quali-quantitativa sull'impatto che l'attività di recupero di materiali inerti ha sull'atmosfera.

Partendo dalla dispersione di PM<sub>10</sub> generata dalle diverse componenti valutate nel paragrafo 5.1 *Stima e simulazione concentrazione polveri*, il riferimento normativo (D.Lgs.155/2010) prevede un limite medio annuo di 40 µg/m<sup>3</sup>: è quindi questo il valore limite da rispettare.

Il risultato ottenuto dalla simulazione svolta con il modello AERMOD mostra in maniera evidente che i valori massimi di PM<sub>10</sub> sono registrati a ridosso delle aree di emissione, in particolare a ridosso della zona centrale dell'impianto di recupero. Il valore massimo raggiunto dalla simulazione è di 35,24 µg/m<sup>3</sup>, che è al sotto del valore limite medio annuo.

Si riporta di seguito anche le scelte cautelative effettuate per la modellazione:

- il passo di 25m è estremamente cautelativo perché permette di analizzare ed evidenziare i picchi di concentrazione nei singoli nodi, che essendo più ravvicinati vengono considerati tutti e non vengono mediati con i valori vicini, infatti per la natura di questo tipo di dispersione, decadendo velocemente nell'intorno della sorgente, i valori alti se mediati su passo più grande si abbassano;
- non si è tenuto conto della deposizione al suolo, che quindi porta a sovrastimare la concentrazione effettivamente presente;
- non si è altresì tenuto conto della barriera fono-assorbente alta 5m intorno all'area del frantoio e non si è tenuto conto del terrapieno di 3,5 m di altezza previsto a tutela del recettore R1.

Anche all'esterno dell'impianto il limite normativo è sempre rispettato e per quanto riguarda i recettori, si possono evidenziare le stime delle concentrazioni specifiche sotto riportate.

RECETTORE	CONCENTRAZIONE PM10 AL RECETTORE (µg/m <sup>3</sup> )	DISTANZA DAL CENTRO DELL'IMPIANTO (m)
R1	0,88	110
R2	2,71	82

R3	6,27	52
R4	3,20	173
R5	1,3	245
R6	0,5	200

Tabella 21 - Concentrazione PM10 ai recettori.

Dalla tabella si può notare, che ad una distanza molto simile dall’impianto, la concentrazione stimata per il recettore R3 è maggiore rispetto a quella stimata per il recettore R2, proprio in funzione della direzione prevalente del vento della zona interessata: la dispersione del PM10 mostra, infatti, come il vento sposti le polveri verso ovest, in analogia con la rosa dei venti della stazione meteorologica di riferimento per i dati meteo utilizzati, riportata in Figura 4.

L’andamento della dispersione rispecchia la direzione prevalente del vento che caratterizza la zona dell’Emilia-Romagna.

Relativamente alla simulazione effettuata per la definizione della dispersione degli ossidi di azoto, il riferimento normativo (D.Lgs. 155/2010) prevede un limite di emissione media annua di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : è quindi questo il riferimento per effettuare il confronto tra i valori ottenuti e il limite di legge.

Il risultato ottenuto dalla simulazione svolta con il modello AERMOD mostra in maniera evidente che i valori massimi di  $\text{NO}_x$  sono registrati a ridosso dei punti di emissione; il massimo valore raggiunto con la simulazione è di 0,72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , abbondantemente al di sotto del limite.

Anche in questo caso, come per il PM10, la rappresentazione della dispersione si trova in linea con i dati riportati nel capitolo 5 che analizzano la situazione meteorologica del periodo studiato.

In relazione al Piano aria integrato regionale (PAIR) della regione Emilia-Romagna il modello conferma l’assenza di rischi fornendo risultati decisamente inferiore ai limiti consentiti; si può quindi concludere che l’attività in esame non ha effetti rilevanti sulle condizioni atmosferiche locali, sui recettori nelle immediate vicinanze e sulle matrici ambientali.

In riferimento ad entrambe le simulazioni si conclude che i valori ottenuti di emissione e dispersione degli inquinanti presi in esame si possono definire non impattanti nella valutazione globale del panorama attuale della qualità dell’aria della provincia di Reggio Emilia <sup>[2]</sup>.

## 7. BIBLIOGRAFIA

[1] Piano aria integrato regionale 2030 (PAIR), delibera n. 152 dell’30 Gennaio 2024

[2] “Rapporto Annuale sulla qualità dell’Aria di Reggio Emilia, report anno 2023” – ARPAE Servizio Sistemi Ambientali Ovest

[3] AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors - US EPA

[4] Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia - <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>.

[5] User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD) – U. S. Environmental Protection Agency Office of Air Quality Planning and Standards Air Quality Assessment Division Research Triangle Park, North Carolina (August 2019).

[6] I modelli di riferimento per la diffusione in atmosfera degli inquinanti – ISPRA AMBIENTE

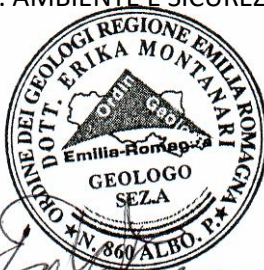
## 8. ALLEGATI FUORI TESTO

ALLEGATO I – SIMULAZIONE MODELLISTICA DISPERSIONE PM10

ALLEGATO II – SIMULAZIONE MODELLISTICA DISPERSIONE NOX

I Tecnici incaricati

(R.I.V.I. AMBIENTE E SICUREZZA S.r.l.)



.....  
Dott.ssa Montanari Erika

Ing. Carboni Sara