

REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI FORLI'-CESENA
COMUNE DI FORLIMPOPOLI(FC)

ANTONELLI EDILIZIA S.R.L.

PROGETTO DI EDIFICIO ARTIGIANALE
Via Emilia per Melatello / via Pisacane

Località Case Lago – Comune di Forlimpopoli (FC)

**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA
(SCREENING)**

**ANALISI DELLE POLVERI EMESSE DALLE ATTIVITA'
SVOLTE ALL'INTERNO DEL SITO**



Il Tecnico
Ing. Nicola Sampieri

2						N° commessa 2903
1						
0	AGOSTO 2021	PRIMA EMISSIONE	NS	NS	NS	
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	

SOMMARIO

A	PREMESSA	4
B	INQUADRAMENTO NORMATIVO	4
B.1	D.LGS 155/10.....	4
B.2	LA ZONIZZAZIONE DELLA PROVINCIA DI FORLÌ-CESENA	5
B.3	PAIR 2020	6
C	INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE.....	7
D	CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA ESISTENTE	8
E	CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA	12
F	DESCRIZIONE DEL SITO	15
F.1	ATTIVITÀ SVOLTE	15
F.2	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	18
G	MITIGAZIONI.....	19
H	ANALISI QUANTITATIVA DELLE EMISSIONI DI POLVERI	21
H.1	PREMESSA.....	21
H.2	STIME EMISSIVE	22
H.2.1	<i>Dati di base</i>	<i>22</i>
H.2.2	<i>Situazione Ante Operam</i>	<i>24</i>
H.2.2.1	<i>Formazione e stoccaggio cumuli.....</i>	<i>24</i>
H.2.2.2	<i>Risollevamento polveri da transito mezzi su viabilità interna.....</i>	<i>25</i>
H.2.2.3	<i>Erosione eolica da cumuli.....</i>	<i>26</i>
H.2.2.4	<i>Carico materiale su camion per il trasporto</i>	<i>29</i>
H.2.2.5	<i>Scarico materiale da camion.....</i>	<i>29</i>
H.2.2.6	<i>Emissione gas di scarico mezzi operativi</i>	<i>30</i>
H.2.3	<i>Situazione Post Operam.....</i>	<i>30</i>
H.2.3.1	<i>Impianto di vagliatura e frantumazione</i>	<i>30</i>
H.2.3.2	<i>Formazione e stoccaggio cumuli.....</i>	<i>31</i>
H.2.3.3	<i>Risollevamento polveri da transito mezzi su viabilità interna.....</i>	<i>31</i>
H.2.3.4	<i>Erosione eolica da cumuli.....</i>	<i>31</i>
H.2.3.5	<i>Carico materiale su camion per il trasporto</i>	<i>32</i>
H.2.3.6	<i>Scarico materiale da camion.....</i>	<i>32</i>
H.2.3.7	<i>Emissione gas di scarico mezzi operativi</i>	<i>32</i>
H.3	BILANCIO EMISSIVO.....	32

H.4	CONFRONTO CON LE SOGLIE	33
H.5	CONSIDERAZIONI SULLA DIFFUSIONE DELLE POLVERI.....	36
H.6	CONSIDERAZIONI IN MERITO AL CONTESTO EMISSIVO DELL'AREA DI INDAGINE 37	
I	CONCLUSIONI	39

ALLEGATO 1 – PLANIMETRIA DI PROGETTO

A PREMESSA

Il servizio VIPSA della Regione Emilia Romagna in data 12/08/21 ha inviato richiesta di integrazioni in merito alla “Procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, ai sensi dell’art. 10 della L.R. 4/2018 e dell’art. 19 del D.Lgs. 152/2006, del progetto “Progetto di edificio artigianale Via Emilia per Melatello / via Pisacane”, nel comune di Forlimpopoli (FC) – proposto da Antonelli Edilizia S.r.l. - [Fasc. 1311/71/2021] - Richiesta integrazioni”.

In particolare, si riporta quanto segue al p.to 2 ed al p.to 5

2. in merito alle emissioni di polveri in atmosfera, posto che trattasi di attività fissa e non temporanea e vista la prossimità di taluni ricettori, si richiede una valutazione quantitativa delle polveri prodotte dalle varie attività svolte (tritatore, transito camion su aree non asfaltate, erosione del vento, operazioni di carico e scarico, ecc.) e diffusiva in termini di impatti generati presso le aree e i ricettori circostanti, tenendo conto dell’eventuale cumulo emissivo in termini di polveri con altre attività presenti (ad esempio impianto Romagnola conglomerati, appartenente alla stessa categoria B.2.50). Gli impatti andranno rapportati alle quantità di rifiuti trattati e frequenze/tempi di utilizzo del tritatore;
5. si richiede di approfondire in maniera maggiormente esaustiva la descrizione e gli effetti delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali con particolare riferimento all’emissione di polveri, alle emissioni acustiche;

Pertanto, la presente documentazione viene redatta al fine di rispondere in modo esaustivo a quanto sopra riportato.

B INQUADRAMENTO NORMATIVO

B.1 D.LGS 155/10

La normativa di riferimento in materia di qualità dell’aria è rappresentata dal D.Lgs del 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”.

Il decreto fornisce una metodologia di riferimento per la suddivisione in zone del territorio (zonizzazione), e definisce i valori limite di riferimento ai fini della qualità dell’aria in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti.

Nello specifico, di seguito sono riportati i limiti di riferimento per il parametro considerato nelle valutazioni, ovvero le polveri PM₁₀.

Inquinante	Tipo Limite	Valore Limite
PM ₁₀	Giornaliero	50 µg/m ³ (da non superare per più di 35 volte/anno)
	Annuale	40 µg/m ³

B.2 LA ZONIZZAZIONE DELLA PROVINCIA DI FORLÌ'-CESENA

La Regione Emilia Romagna ha predisposto ai sensi del D.Lgs 155/2010 la zonizzazione del proprio territorio con D.G.R. n. 2001 del 27/12/2011.

Nello specifico il territorio è stato diviso in un agglomerato (Bologna) e nelle seguenti zone omogenee: zona "Appennino", zona "Pianura Ovest" e zona "Pianura Est"

L'elenco della zonizzazione dei comuni in base all'art. 3 del D.Lgs 155/10 (Allegato 2A Relazione Generale come modificato dalla DGR 189/2021) in aggiornamento al 31/12/2020, individua il Comune di Forlimpopoli (FC) nella zona "Pianura Est.

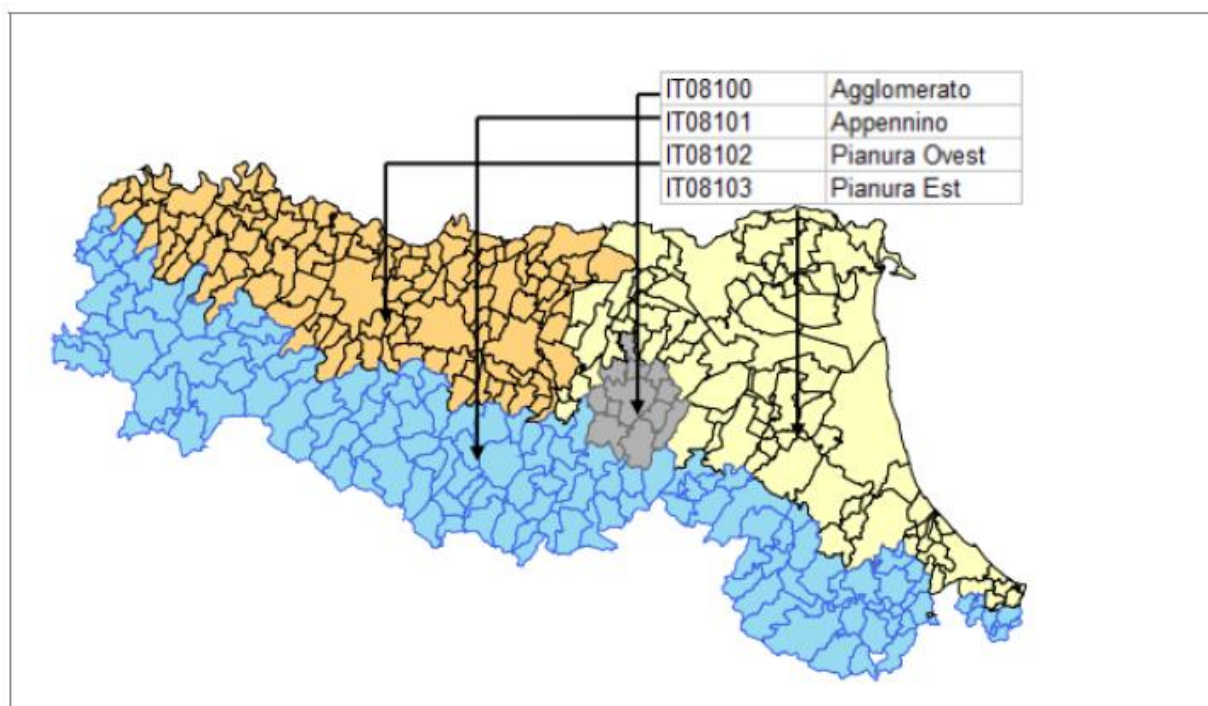


Figura 1- Zonizzazione dell'Emilia Romagna ai sensi del D.Lgs 155/10

B.3 PAIR 2020

Con deliberazione n. 2314 del 21/12/2016 la Regione ha presentato all'Assemblea Legislativa la proposta di decisione sulle osservazioni pervenute e di approvazione del Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020).

Con D.G.R. 1523/2020 le disposizioni del PAIR 2020 sono state prorogate fino al 31/12/2021.

Il Piano, che ha quale orizzonte temporale strategico di riferimento il 2020, prevede 90 misure per il risanamento della qualità dell'aria al fine di ridurre i livelli degli inquinanti sul territorio regionale e rientrare nei valori limite fissati dalla Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs. 155/2010.

L'obiettivo è la riduzione delle emissioni, rispetto al 2010, del 47% per le polveri sottili (PM₁₀), del 36% per gli ossidi di azoto, del 27% per ammoniaca e composti organici volatili, del 7% per l'anidride solforosa e di conseguenza portare la popolazione esposta al rischio di superamento dei valori limite di PM₁₀ dal 64% del 2010 all'1% nel 2020.

La Regione Emilia Romagna, con D.G.R. n. 1180 del 21/07/2014, ha adottato la Proposta di Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), approvato dall'Assemblea legislativa dell'Emilia Romagna in aprile 2017.

La normativa nazionale attribuisce infatti alle Regioni e alle Province autonome le funzioni di valutazione e gestione della qualità dell'aria nel territorio di propria competenza e, in particolare, assegna loro il compito di adottare piani e misure per il raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, per il perseguimento dei valori obiettivo e per il mantenimento del relativo rispetto.

Il PAIR è pertanto lo strumento con il quale la Regione Emilia-Romagna individua le misure da attuare per garantire il rispetto dei valori limite e perseguire i valori obiettivo definiti dall'Unione Europea. L'orizzonte temporale massimo per il raggiungimento di questi obiettivi è fissato all'anno 2020, in linea con le principali strategie di sviluppo europee e nazionali.

In particolare, il punto 9.4.3.4 della relazione generale del piano è dedicato al contrasto alle polveri diffuse 9.4.3.4 "Contrasto alle emissioni di polveri diffuse". Le principali sorgenti di polveri diffuse includono l'erosione di superfici esposte, strade pavimentate e non, l'edilizia e altre attività industriali, in particolare cave e miniere. Si applicheranno in sede autorizzatoria e di valutazione di

compatibilità ambientale le migliori tecniche di abbattimento in tutti i settori in cui la movimentazione di materiali polverulenti e l'erosione, meccanica e non, porti contributi rilevanti alle polveri atmosferiche totali.

Alcune tecniche funzionali a contenere la dispersione delle polveri riguardano:

- l'adozione di protezioni antivento;
- la nebulizzazione di acqua eventualmente additivata;
- la pavimentazione, il lavaggio e la pulizia delle vie di movimentazione interne ai siti lavorativi;
- l'utilizzo di sistemi aspiranti fissi e mobili;
- l'adozione di sistemi di depolverazione e captazione con filtri a tessuto;
- lo stoccaggio al coperto/ confinato con sistemi di movimentazione automatici;
- l'utilizzo di sistemi antiparticolato nelle macchine operatrici e nei mezzi di cantiere.

All'art. 10 delle NTA del PAIR si specifica inoltre:

1. Le autorizzazioni ambientali, fra cui l'autorizzazione integrata ambientale (AIA), l'autorizzazione unica ambientale (AUA), l'autorizzazione alle emissioni, l'autorizzazione per i rifiuti nonché gli ulteriori provvedimenti abilitativi in materia ambientale, anche in regime di comunicazione, non possono contenere previsioni contrastanti con le previsioni del Piano.

2. Le previsioni contenute al capitolo 9, paragrafo 9.4.3.4 del Piano in merito alle attività che emettono polveri diffuse costituiscono, ai sensi dell'articolo 11, comma 6 del D. Lgs. n. 155/2010, prescrizioni nei provvedimenti di valutazione di impatto ambientale adottate dalle autorità competenti ai fini della realizzazione delle opere sottoposte a tale procedura di valutazione.

C INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE

L'area è situata in località Case Lago nel Comune di Forlimpopoli, tra la S.S. n.9 via Emilia e le viabilità interne via Emilia per Melatello e via Pisacane.

E' individuata al foglio 26 del Catasto dei Terreni al mappale n.182.

In prossimità del sito sono presenti alcune unità abitative.



Figura 2 - Inquadramento del sito

D CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI QUALITA' DELL'ARIA ESISTENTE

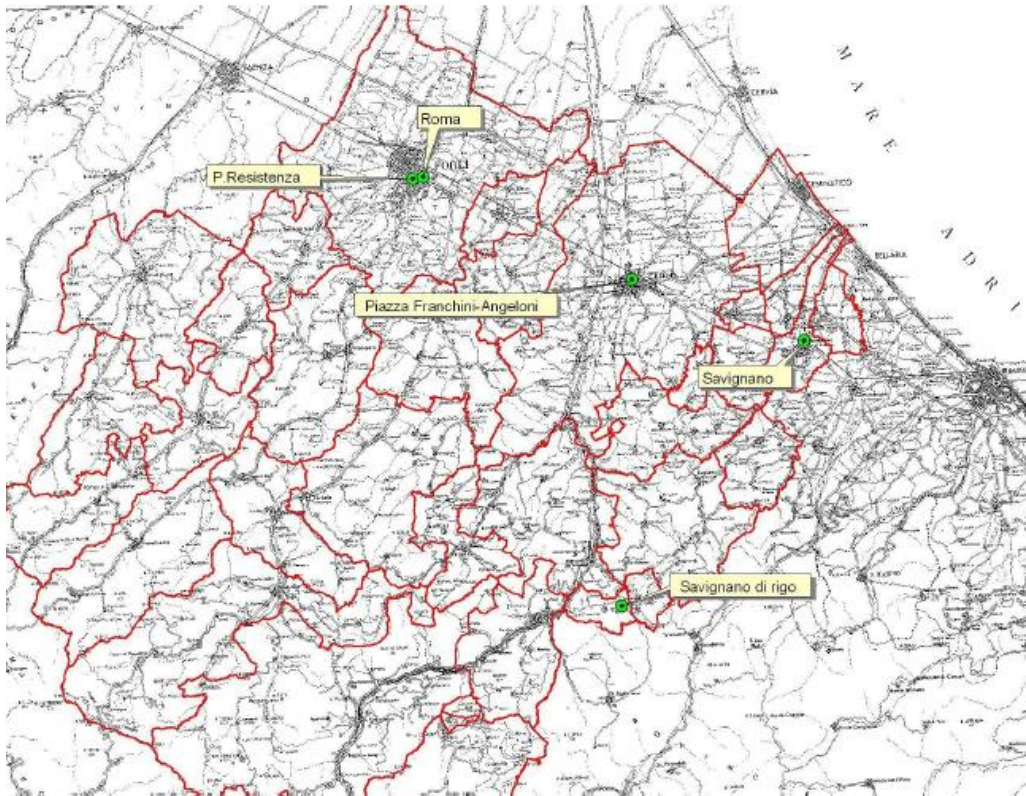
La collocazione e la tipologia delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria presenti nel territorio della Provincia di Forlì-Cesena sono di seguito riportate, assieme ai parametri monitorati.

Nessuna stazione di rilevamento risulta presente nel territorio del Comune di Forlimpopoli.

Tuttavia, data l'ubicazione in prossimità della SS 9 via Emilia, quella più rappresentativa potrebbe essere rappresentata dalla stazione di viale Roma di Forlì, adibita a monitorare il traffico urbano.

Localizzazione delle stazioni di misura

Mappa d'insieme



Zona	Stazione			Inquinanti monitorati					
	Tipologia	Nome stazione	Comune	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	BTX	O ₃	CO
Pianura Est	traffico	Viale Roma	Forlì	●		●	●		
	fondo urbano	Parco Resistenza	Forlì	●	●	●		●	
	fondo residenziale	Franchini-Angeloni	Cesena	●		●			
	fondo suburbano	Savignano	Savignano sul Rubicone	●	●	●		●	
Appennino	fondo remoto	Savignano di Rigo	Sogliano al Rubicone	●		●		●	

Figura 3- Rete di rilevamento provinciale

In relazione al parametro oggetto della valutazione, rappresentato dalle polveri ed in particolare dalla frazione PM₁₀, si riportano di seguito gli andamenti/concentrazioni rilevati per tale parametro.

Dai dati di seguito riportati si evince a livello generale come per l'anno 2020 si abbia il rispetto della media annuale per tutte le stazioni ed il solo superamento della concentrazione massima giornaliera per la stazione di Savignano (48 superamenti rispetto ai 35 consentiti).

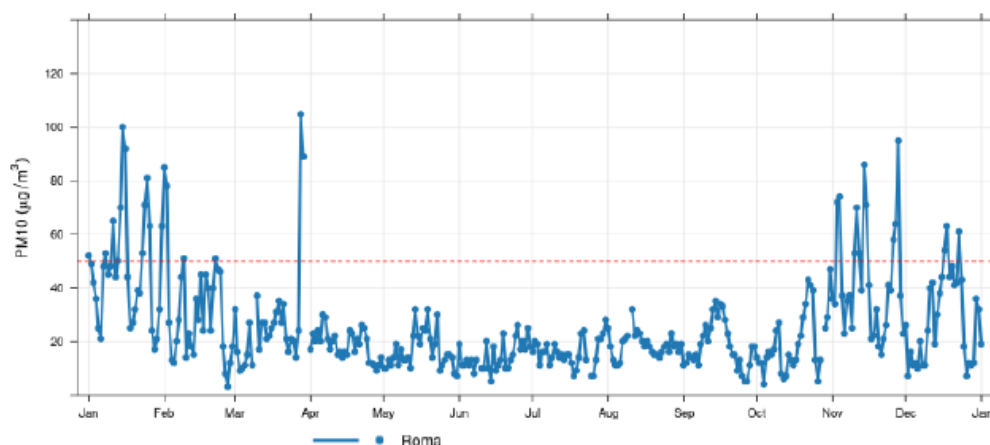
Elaborazioni statistiche dei dati annuali di PM₁₀

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Franchini-Angeloni	98	< 3	127	24	19	46	60	80	30
Parco Resistenza	98	3	105	23	17	44	59	74	25
Roma	98	3	105	25	20	47	63	80	30
Savignano	95	< 3	133	27	19	57	71	85	48
Savignano Di Rigo	95	< 3	126	12	10	21	26	35	4

Di seguito si riportano i risultati per la stazione di viale Roma nel periodo dal 2015 al 2020, dal quale si evince il pieno rispetto del valore medio annuale ed il superamento del valore massimo giornaliero solo per l'anno 2019 (37 superamenti rispetto ai 35 consentiti).

Forlì viale Roma						
PM10 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019	2020
minimo	6	5	<5	<5	<3	3
media	28	25	26	26	27	25
massimo	95	108	140	94	87	105
50°	23	20	20	22	22	20
90°	50	46	48	45	52	47
95°	60	54	57	56	60	63
98°	76	69	75	65	70	80
rendimento %	98	93	98	98	98	98
n. superamenti	36	23	31	26	37	30

concentrazioni giornaliere di PM10



Al fine di valutare la criticità dal punto di vista meteorologico, rispetto all'accumulo locale di PM₁₀, sono stati calcolati da ARPAE Emilia Romagna i giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀ nel periodo 2003-2020, ovvero quei giorni in cui l'indebolirsi della turbolenza nei bassi strati dell'atmosfera determina condizioni di stagnazione, cioè quei giorni in cui si verificano queste condizioni:

- indice di ventilazione (definito come il prodotto fra altezza media dello strato rimescolato e intensità media del vento) inferiore agli 800 m²/s;
- precipitazioni assenti.

Di seguito si riporta l'istogramma desunto dal sito <https://webbook.arpae.it/indicatore/Giorni-favorevoli-allaccumulo-di-PM10-00001/?espandi=Descrizione>.

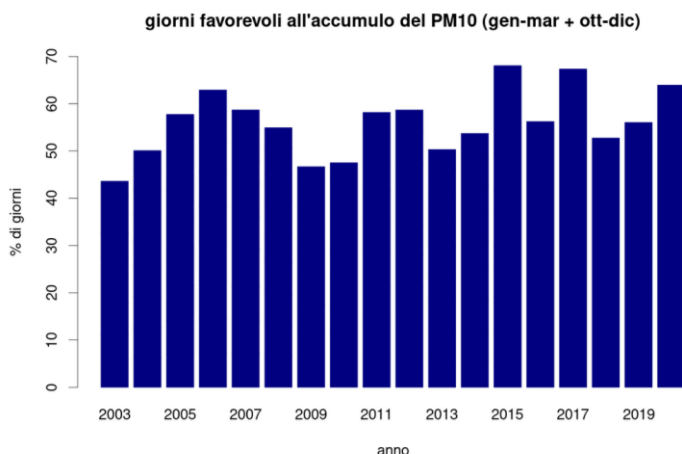


Figura 1: Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀, nei periodi gennaio-marzo e ottobre-dicembre (2003-2020)

A partire dal 2010 ARPAE ha implementato un nuovo servizio che effettua, a livello regionale, stime sullo stato di qualità dell'aria sull'intero territorio, e pertanto anche nelle zone dove non sono presenti stazioni di monitoraggio. I dati delle stazioni vengono pertanto integrati con i modelli della catena NINFA+PESCO, ed il risultato porta alla definizione di mappe (con risoluzione a 1 km) che forniscono una stima delle concentrazioni di fondo per i principali parametri.

Nello specifico, in relazione ai parametri presenti sul sito dedicato (<https://webbook.arpae.it/aria/index.html>) si riportano di seguito alcune mappature in relazione al PM₁₀ per l'ultimo anno disponibile 2020.

Si evidenzia una concentrazione media annuale variabile nell'intervallo 20-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ed un numero di superamenti/anno della concentrazione giornaliera variabile nell'intervallo 20-35, entrambi in buon accordo con i valori di concentrazione rilevati dalla rete di rilevamento sopra riportati.



Figura 5: Distribuzione territoriale regionale della stima della concentrazione media annuale di PM10 (2020)

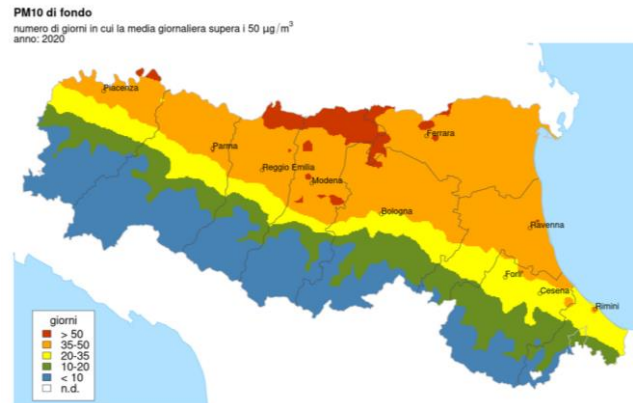


Figura 5: Distribuzione territoriale regionale del numero di superamenti del valore limite giornaliero del PM10 (2020)

E CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

Di seguito si riportano alcune considerazioni tratte dal “Rapporto sulla qualità dell’aria anno 2020”, redatto da ARPAE nel mese di giugno 2021.

I fattori meteoclimatici giocano un ruolo importante nei fenomeni di dispersione degli inquinanti: tra essi in particolare le precipitazioni, il vento, l’altezza di rimescolamento e la temperatura.

Il vento (intensità e direzione) e la turbolenza costituiscono le grandezze in grado di governare i moti dei gas all’interno di questo strato dell’atmosfera. Nelle ore diurne il sole, riscaldando la superficie terrestre, determina la formazione di flussi d’aria turbolenti e ascensionali a cui corrispondono correnti fredde verso il basso. Questi flussi convettivi raggiungono il loro massimo nel tardo pomeriggio e cessano circa mezz’ora prima del tramonto. Durante la notte, lo strato basso diventa stabile a causa del raffreddamento della superficie terrestre, che cede calore all’atmosfera sovrastante formando così lo strato limite notturno; in queste ore si ha il fenomeno di inversione termica, ossia la temperatura aumenta all’aumentare dell’altitudine.

Il territorio provinciale risulta caratterizzato da altezze di rimescolamento più basse nella parte orientale indipendentemente dalla stagione, e da un andamento stagionale ed un ciclo giornaliero che presentano notevoli differenze tra l'estate e l'inverno e tra il giorno e la notte.

I massimi valori diurni generalmente si verificano nell'entroterra nel periodo estivo, (1600-2000 m), quelli minimi caratterizzano invece il periodo invernale (500-700 m).

Le altezze notturne subiscono variazioni molto minori, esse sono inferiori ai 200 m durante tutto il corso dell'anno.

La velocità e la direzione dei venti sono risultati sovrapponibili negli anni, con differenze significative rilevabili solo nei singoli giorni di perturbazione.

Di seguito si riportano la rosa dei venti annuale e le rose dei venti diurna e notturna: quella diurna mostra le direzioni dominanti da E ed in secondo luogo da NNW e WSW, mentre quella notturna prevalentemente da SSE ed in secondo luogo da WSW.

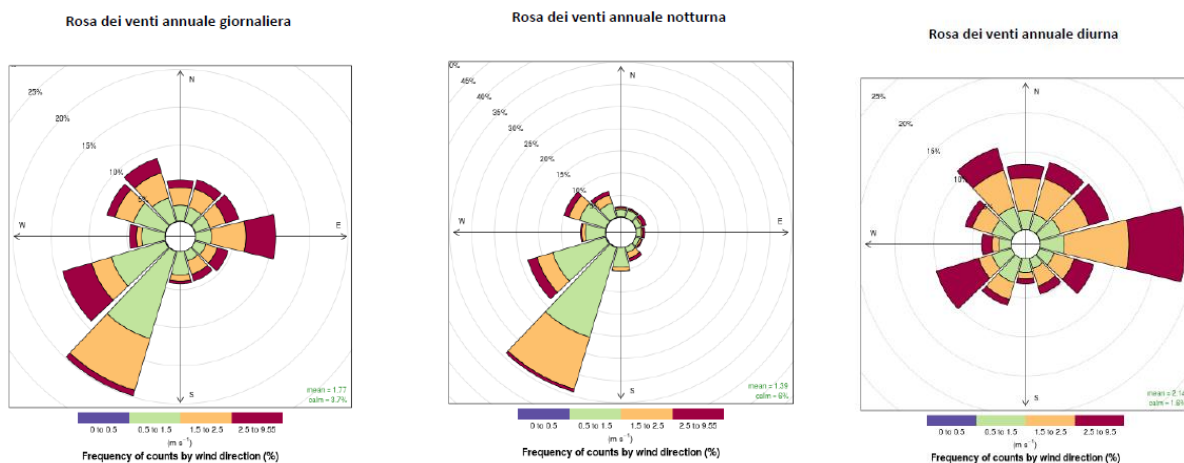


Figura 4 - Rose dei venti: annuale, diurna e notturna

Per quanto concerne le velocità del vento, sulla base dei dati estratti dal sito DEXTER 3R di ARPAE per la stazione di Forlì, si evidenzia una media annuale di 1,8 m/s, mentre nelle ore di attività nel sito si ha una velocità media leggermente superiore, dell'ordine di ca. 2,4 m/s.

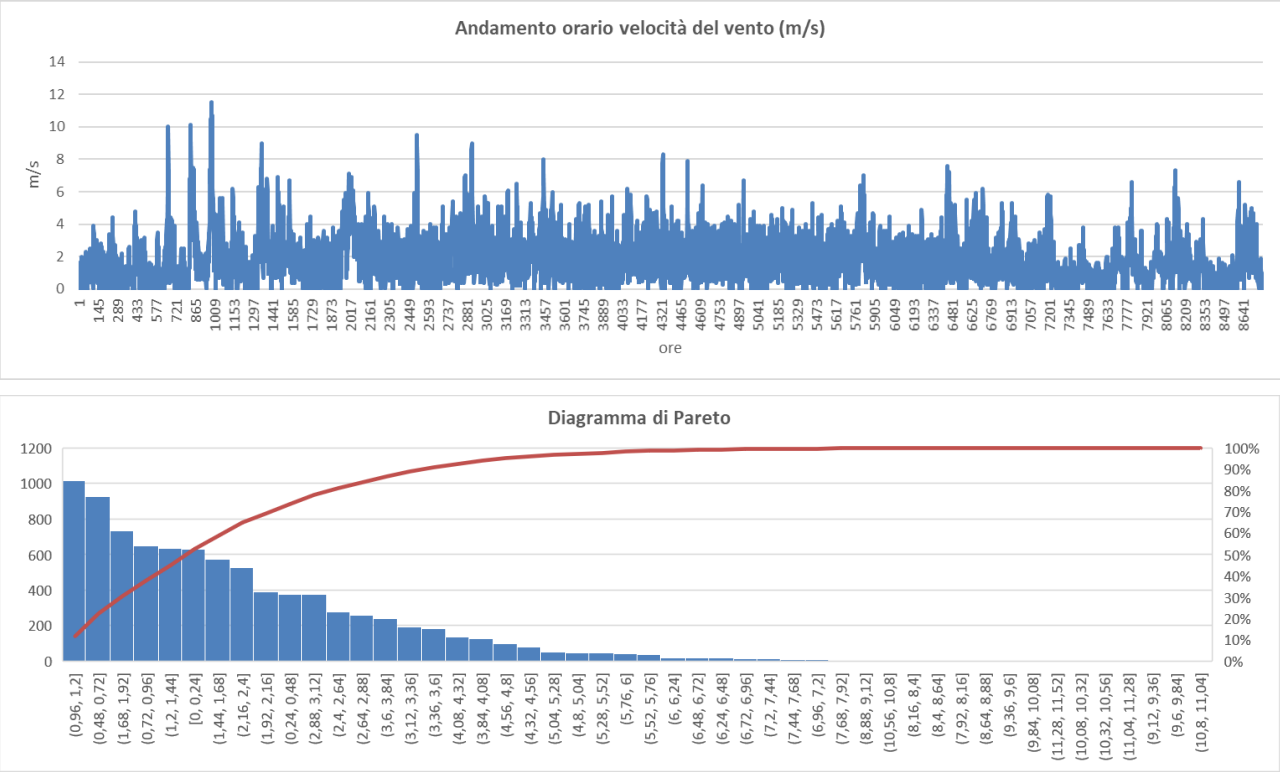


Figura 5 – Andamento orario della velocità del vento e diagramma di Pareto

Dall’analisi delle precipitazioni annuali, risultate complessivamente pari a ca. 473 mm, è emerso come per l’anno 2020 i mesi più piovosi siano risultati essere ottobre e dicembre.

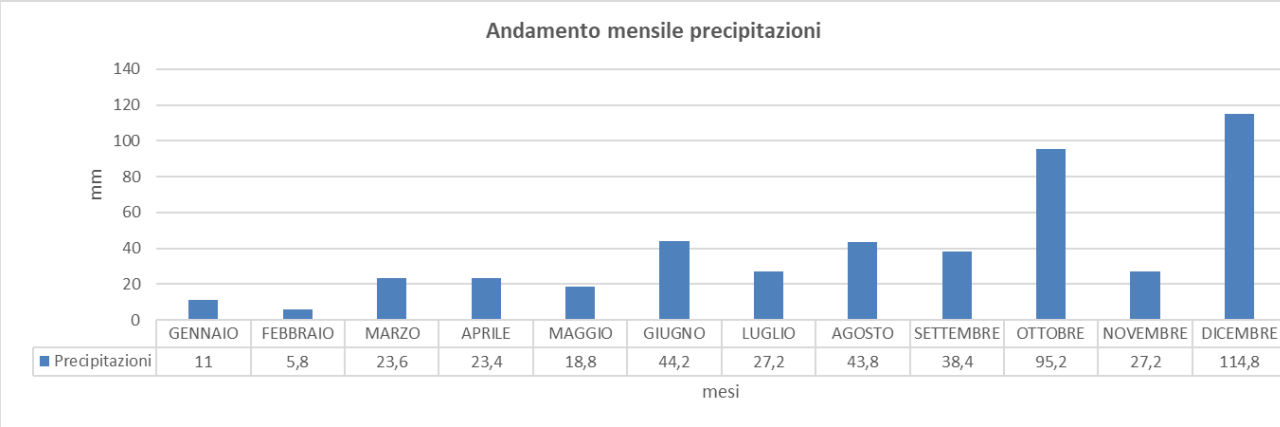


Figura 6 – Andamento mensile delle precipitazioni

F DESCRIZIONE DEL SITO

F.1 ATTIVITÀ SVOLTE

Allo stato attuale (**Ante Operam**) l'impresa edile ha la sede operativa presso il sito oggetto di intervento, localizzato in via Pisacane, località Case Lago a Forlimpopoli (FC).

L'area in oggetto è costituita da un piazzale con fondo in stabilizzato, attualmente adibita a zona deposito attrezzature e materiali.

Oltre alle attrezzature e materiali vari per le attività di cantiere sono stoccate materie prime quali ghiaia, stabilizzato, sabbietta e ghiaia e sabbia.

L'attuale viabilità di ingresso e di uscita dal lotto è la via Carlo Pisacane.

Per quanto concerne lo stato **Post Operam** si evidenzia che l'intervento edificatorio vero e proprio che il Soggetto Attuatore intende realizzare consiste in un edificio del tipo prefabbricato, ove insediare la nuova sede aziendale dell'impresa edile.

Nel capannone artigianale, in corrispondenza dell'ingresso, è prevista una zona al piano terra a destinazione uffici amministrativi e direzionali, nonché spogliatoio e servizi per gli addetti, mentre la restante superficie interna è stata adibita a zona deposito attrezzature e materiali, zona manutenzione delle attrezzature nonché area scarico/carico merci.

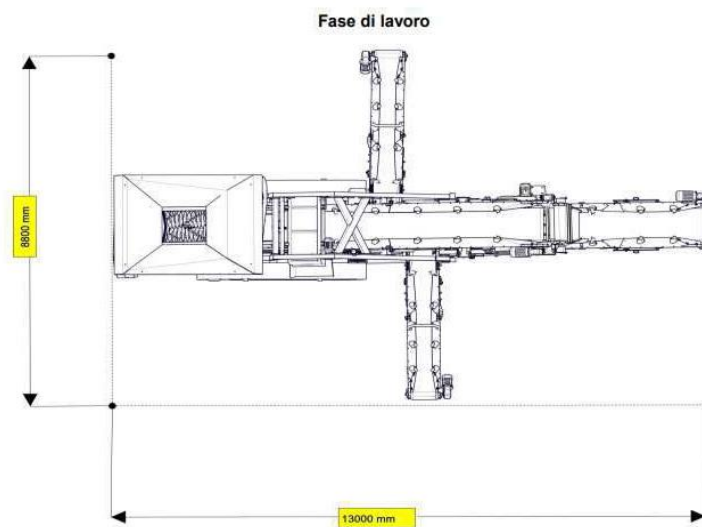
Nella corte pertinenziale si prevede di stoccare materiali, attrezzature varie e mezzi d'opera, ma anche di realizzare un impianto finalizzato all'attività di recupero di rifiuti da materiale inerte e conglomerati bituminosi per la realizzazione di un processo aziendale di economia circolare.

Per svolgere le attività di recupero, classificate come messa in riserva dei rifiuti (R13) e recupero di altre sostanze inorganiche (R5) secondo il D.Lgs. 152/06, verrà utilizzato un vaglio trituratore marca CAMS – modello Centauro 100.32.

Il potenziale orario massimo dell'impianto di trattamento mobile è di circa 120 ton/h.



Figura 23: Trituratore mobile CAMS Centauro 100.32



L'impianto di messa in riserva e recupero di rifiuti non pericolosi nelle aree esterne al nuovo capannone è finalizzato a favorire lo sviluppo di un processo di economia circolare in seno all'attività aziendale.

Nello specifico si prevede lo stoccaggio dei seguenti materiali:

- materiale macinato
- cemento (CER 17/01/01)
- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 17/01/02, CER 17/01/03, CER 17/01/07)
- CER 17/08/02CER 17/09/04)
- miscele bituminose (CER 17/03/02)
- rottame di ferro (CER 17/04/05)
- altre materie prime, quali ghiaia, sabbietta, stabilizzato
- attrezzatura varia di materiale edile.

Analisi delle emissioni di polveri

In particolare, si richiede autorizzazione al recupero di rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati (attività 7.1 secondo il DM 5 febbraio 1998).

Verranno predisposti setti murari in blocchi di c.a. di altezza 3 m e barriera fonoassorbente di 2 m lungo il perimetro dell'area di deposito; mentre per la divisione delle diverse tipologie di materiale depositato saranno presenti muri in blocchi di altezza compresa tra i 3 e i 4 m.

I rifiuti di cui all'attività 7.1 subiranno una lavorazione di frantumazione mediante macchina trituratrice mobile. I rifiuti inerti così triturati all'interno delle trincee mediante trituratore verranno movimentati nelle apposite aree destinate alle macerie macinate.

Il materiale frantumato è quindi stoccato in cumuli, di altezza massima pari a 4 m, nelle apposite aree. La granulometria di tale materiale in uscita è costituita dalle pezzature 0 - 40 mm e 40 - 70 mm. Di seguito sono riportate le quantità di stoccaggio e recupero rifiuti non pericolosi previsti dal progetto.

Tabella 3: Quantità di stoccaggio e recupero rifiuti non pericolosi

Tipologia dell'all. 1, suballegato 1	Codici CER	Operazioni di recupero	Stoccaggio istantaneo (t)	Stoccaggio annuo (t)	Recupero annuo (t)
7.1 - Rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati	17/01/01	R5 - R13	850	6500	6500
7.1 - Rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati	17/09/04, 17/01/02, 17/01/03, 17/08/02, 17/09/04, 17/01/07	R5 - R13	850	6500	6500
7.6 - Conglomerato bituminoso	17/03/02	R13	250	1000	-

Oltre ai rifiuti da recuperare ed alle materie seconde prodotte saranno stoccate altre materie prime quali ghiaia, stabilizzato, sabbietta e ghiaia e sabbia

Nella seguente tabella si riportano le aree destinate allo stoccaggio dei singoli rifiuti da recupero ed altri materiali.

Tipologia materiale stoccato	Codici CER	Area (mq)
Rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati	17/01/01	131
Rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati	17/09/04, 17/01/02, 17/01/03, 17/08/02, 17/09/04, 17/01/07	131
Conglomerato bituminoso	17/03/02	42
Materiale macinato	-	378
Imballaggi misti	15/01/06	17,85
Imballaggi di legno	15/01/03	9
Rottame di ferro	17/04/05	10

In merito ai percorsi viari, si specifica che l'ingresso e l'uscita automezzi avverrà dalla nuova viabilità pubblica in progetto, che si distacca dalla via Emilia per Melatello.

Si prevede la seguente viabilità interna:

- l'ingresso degli automezzi avviene dal cancello lato est del lotto
- i mezzi percorrono la viabilità interna, scaricando il materiale nelle rispettive trincee o viceversa, con carico degli stessi con il materiale di recupero o la materia prima
- in corrispondenza del ramo viario di uscita è presente una piazzola per l'eventuale lavaggio automezzi
- gli automezzi escono dal lotto dal cancello lato ovest, seguendo poi sulla nuova viabilità pubblica di progetto fino alla via Emilia per Melatello.

F.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA

In relazione alle attività descritte al paragrafo precedente, le principali emissioni in atmosfera si ritengono associate a:

- emissione da formazione/movimentazione dei cumuli
- emissione da risollevarimento mezzi in transito su viabilità interna
- emissione da erosione del vento dei cumuli
- emissione da carico/scarico materiale in uscita ed in ingresso
- emissione dai gas di scarico dei mezzi d'opera
- emissione diffusa da impianto di triturazione/vagliatura

Tutte le potenziali emissioni di polveri sopra descritte sono ascrivibili sia allo stato Ante Operam che allo stato Post Operam, fatta eccezione per quelle associate all'impianto di triturazione-vagliatura che è presente solo nello stato di progetto, e con un funzionamento limitato (ca. 17 giorni/anno).

G MITIGAZIONI

All'interno del sito verranno realizzati i seguenti sistemi di mitigazione per la riduzione della dispersione di materiale polverulento, ovvero delle emissioni diffuse:

- 1) Impianto di vagliatura/frantumazione **CENTAURO 100/32**: presenza di **ugelli per l'abbattimento polveri** nel materiale in ingresso al frantumatore, in trasporto sui nastri ed al vaglio.

L'impianto abbattimento polveri della macchina è costituito da n°4 barre spruzzatrici. Ogni barra è dotata di ugelli spruzzatori a ventaglio con testina in ceramica aventi foro di diametro 0,8 mm. L'impianto è progettato per funzionare ad una pressione di 2,5 bar alla quale corrisponde con una portata di 0,54 l/min per ogni ugello.

L'impianto è dotato di un collettore con innesto per l'alimentazione dell'acqua da effettuarsi, o con la rete idrica, o con una pompa. Le 4 valvole consentono di distribuire il flusso in maniera indipendente alle 4 barre spruzzatrici.



Una barra è posizionata all'uscita della bocca di frantumazione e va ad agire sul materiale che si è appena depositato sul nastro trasportatore. Tale barra è dotata di n°3 ugelli per un consumo complessivo a 2.5 bar di 1.62 l/min.



All'uscita di ogni nastro poi sono presenti barre che agiscono sul materiale che si stacca dal tappeto e che colpiscono il materiale nella fase di lancio. Sui nastri laterali che evacuano il materiale in uscita dal vaglio e proveniente dal piano superiore (sovramisura) ed inferiore (pezzatura intermedia) sono presenti barre dotate di n°2 ugelli. Ciascuna di tali barre ha un consumo complessivo a 2.5 bar pari a 1.08 l/min.



Sul nastro inferiore che evacua il materiale “fino” che ha attraversato entrambi i piani del vaglio è presente una barra dotata di n°3 ugelli. Tale barra ha un consumo complessivo a 2.5 bar pari a 1.62 l/min.



Se tutte le 4 barre sono attivate il consumo complessivo dell'impianto alimentato a 2.5 bar è pari a 5.4 l/min.

- 2) Restrizione del limite di velocità dei mezzi all'interno del sito, inferiore a **15 Km/h**;
- 3) **Bagnatura di materiale** prima e dopo le attività di frantumazione e vagliatura, così come dei cumuli di materiali inerti, attraverso l'utilizzo di sistema di nebulizzazione da esterno, da installarsi sulle pareti di contenimento delle trincee materiali.



Sistema di nebulizzatori da esterno

- 4) Le ruote degli automezzi adibiti al trasporto in uscita potranno essere bagnate in corrispondenza dell'**impianto di lavaggio mezzi**;
- 5) La **viabilità di accesso** ai depositi verrà bagnata all'occorrenza;
- 6) Le **barriere in muratura** ed i **pannelli fonoassorbenti** posti perimetralmente al lotto sui lati nord ed est dello stesso (lati su cui sono presenti i cumuli di materiale) nonché sul lato ovest, posti per ridurre il clima acustico all'esterno del lotto, **limitano** anche l'eventuale **dispersione delle polveri** verso l'esterno;
- 7) Verrà realizzato un sistema di abbattimento delle polveri ad acqua nebulizzata;
- 5) I **mezzi pesanti** sono tenuti ad avere i cassoni dotati di **teloni di copertura**;

Infine, anche in condizioni di presenza di vento intenso e di clima particolarmente secco è prevista la bagnatura dei cumuli e delle superfici di transito e di manovra mezzi in modo tale da prevenire il risollevarimento e la dispersione in aria delle polveri.

Si ritiene che le misure gestionali adottate presso il sito garantiscano la limitazione della diffusione di polveri rispetto alle attività svolte.

H ANALISI QUANTITATIVA DELLE EMISSIONI DI POLVERI

H.1 PREMESSA

In relazione all'attività oggetto di studio il parametro indubbiamente più rappresentativo è rappresentato dall'emissione di polveri.

Per la metodologia adottata ai fini della stima delle emissioni si è fatto riferimento alla seguente documentazione di base:

- Linee Guida ARPAT (D.G.P. 213/2009);

- AP-42 “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*” dell'EPA;
- AQMD - “*Air Quality Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors*” effettuato da CEQA, California Environmental Quality Act (CEQA, 2007);
- WRAP “*Fugitive Dust Handbook, by Countess Environmental 4001 Whitesail Circle Westlake Village*”, CA 91361 (WGA Contract No. 30204-111), September 7, 2006

Come polveri si considera la frazione respirabile, denominata PM₁₀.

H.2 STIME EMISSIVE

H.2.1 *Dati di base*

A livello generale si segnala che i **giorni/anno** di attività previsti nel sito oggetto di valutazione sono pari a **255**, con orari giornalieri dalle ore **08:00 alle 13:00** e dalle **14:00 alle 17:00**.

Per l'**impianto di triturazione-vagliatura** previsto nello scenario Post Operam è previsto un utilizzo di ca. **17 giorni/anno** per **8 ore/giorno**, stimato sulla base dei quantitativi presunti da trattare, ed una produttività pari a **100 ton/h**.

Di seguito si riassumono i principali dati di base considerati nelle formule EPA di seguito riportate per la stima delle emissioni di polveri (PM₁₀).

<u>Impianto di frantumazione e vagliatura</u>	
Le emissioni di polveri sono connesse alle seguenti fasi di lavorazione: <ul style="list-style-type: none">• carico del materiale in tramoggia del frantoio• frantumazione del materiale• vagliatura• trasporto del materiale con nastro trasportatore	
<u>Ante Operam</u> Non previsto	<u>Post Operam</u> I quantitativi di materiale trattato previsti sono pari a 100 ton/h.

Formazione e movimentazione cumuli

Le emissioni di polveri sono connesse alle seguenti fasi:

- prelievo/movimentazione del materiale scaricato dai camion in ingresso al sito

Ante Operam

I quantitativi di materiale scaricato previsti sono pari a 25 ton/giorno, così suddivisi (5,0 sabbia, 15,0 stabilizzato e 5,0 ghiaia).

Post Operam

I quantitativi di materiale scaricato previsti sono pari a 79 ton/giorno, così suddivisi (5,0 sabbia, 15,0 stabilizzato, 5,0 ghiaia, 50,0 di macerie e 4,0 di conglomerato bituminoso).

Transito mezzi su viabilità interna

Le emissioni di polveri sono connesse alle seguenti fasi:

- risolleamento polveri da transito mezzi

Tipologia	Tara (kg/ton)	Peso a carico (kg/ton)	N° viaggi (A/R) al giorno	Lunghezza percorso interno sito (m)	Fase
Autocarri	3500	4500	3(A)+3(R)	80(IN)+80(out)	Ante Operam
Autocarri	15000	21000	1(A)+1(R)	80(IN)+80(out)	Ante Operam
Autocarri	32000	48000	1(A)+1(R)	80(IN)+80(out)	Ante Operam
Furgoni	3000	-	6(A)+6(R)	80(IN)+80(out)	Ante Operam
Carrellone	32000	-	1(A)+1(R)	80(IN)+80(out)	Ante Operam
Autocarri	3500	4500	1(A)+1(R)	115(IN)+60(out)	Post Operam
Autocarri	15000	21000	0,33(A)+0,33(R)	115(IN)+60(out)	Post Operam
Autocarri	32000	48000	0,33(A)+0,33(R)	115(IN)+60(out)	Post Operam
Furgoni	3000	-	6(A)+6(R)	115(IN)+60(out)	Post Operam
Carrellone	32000	-	1(A)+1(R)	115(IN)+60(out)	Post Operam
Autocarri	15000	37000	4(A)+4(R)	115(IN)+60(out)	Post Operam

N.B. nella fase PO il percorso (sia in ingresso sia in uscita) si svolge su pavimentazione industriale, e per il percorso in uscita (60ml) è stato quantificato anche il tratto a valle della piazzola di pulizia delle ruote.

Scarico e Carico del materiale

Le emissioni di polveri sono connesse alle seguenti fasi:

- emissioni polverulente legate alle attività di scarico del materiale mediante sollevamento del cassone del mezzo pesante ed attività di carico con mezzo operativo (ex. pala) dei mezzi pesanti per il trasporto del materiale in uscita

Ante Operam

I quantitativi di materiale scaricato previsti sono pari a 25 ton/giorno.

Post Operam

I quantitativi di materiale scaricato previsti sono pari a 79 ton/giorno

<u>Erosione vento da cumuli</u>	
<p>Le emissioni di polveri sono connesse alle seguenti fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erosione vento della superficie dei cumuli 	
<p><u>Ante Operam</u></p> <p>In relazione al quantitativo previsto di 25 t/giorno di materiale scaricato, così suddiviso (5,0 sabbia, 15,0 stabilizzato e 5,0 ghiaia).</p>	<p><u>Post Operam</u></p> <p>In relazione al quantitativo previsto di 79 t/giorno di materiale scaricato, così suddiviso (5,0 sabbia, 15,0 stabilizzato, 5,0 ghiaia, 50,0 di macerie e 4,0 di conglomerato bituminoso).</p>
<u>Mezzi operativi</u>	
<p>Le emissioni di polveri sono connesse alle seguenti fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • emissioni dai gas di scarico dei mezzi operativi (pala gommata VOLVO L30) 	
<p><u>Ante Operam</u></p> <p>Durata stimata di utilizzo pari a 2 h/g</p>	<p><u>Post Operam</u></p> <p>Durata stimata di utilizzo pari a 4 h/g</p>

In aggiunta si segnalano tutti gli interventi di mitigazione previsti per il contenimento delle emissioni diffuse di polveri previste all'interno del sito (cfr. par. G).

H.2.2 Situazione Ante Operam

H.2.2.1 Formazione e stoccaggio cumuli

Per le attività di movimentazione e/o formazione dei cumuli (*Loading or Unloading of aggregate onto storage piles*) si considera il fattore di emissione riportato al paragrafo 13.2.4 dell'AP42 "Aggregate Handling and Storage Piles" di seguito riportato per il PM₁₀:

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

dove:

- K_i = fattore dimensionale per il PM₁₀

- u = velocità media del vento
- M = contenuto % di umidità

Il fattore moltiplicativo “ k ” è variabile in funzione delle dimensioni del particolato, così come evidenziato nella tabella seguente; nel caso in esame, trattandosi di PM_{10} , è stato considerato $k = 0,35$.

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k) For Equation 1				
< 30 μm	< 15 μm	< 10 μm	< 5 μm	< 2.5 μm
0.74	0.48	0.35	0.20	0.053 ^a

^a Multiplier for < 2.5 μm taken from Reference 14.

In riferimento alla velocità media del vento è stata considerata pari a 2.4 m/s (calcolato sulla base dei dati orari per l’anno 2020 desunti dalla stazione di Forlì e scaricati dal sito Dext3D di ARPAE, limitatamente all’intervallo orario di attività).

Considerando un’umidità del 4,8% per il materiale prelevato dai cumuli, ritenuta “cautelativa” in quando tra gli interventi di mitigazione è prevista la bagnatura, si stima: **$FE_{PM10} = 0.58 \text{ g/h}$**

H.2.2.2 Risollevamento polveri da transito mezzi su viabilità interna

La situazione attuale vede la presenza di uno stabilizzato di tipo industriale e quella di progetto di una pavimentazione in cemento di tipo industriale; entrambe, seppure sia più evidente per la seconda, si ritengono più rappresentative di viabilità pavimentate che di viabilità non pavimentate.

Per tale ragione si è fatto riferimento al documento 13.2.1 “*Paved Roads*” dell’AP42, ed in particolare all’equazione di seguito riportata:

$$E = k (sL/2)^{0.65} (W/3)^{1.5} \quad (1)$$

where:

- E = particulate emission factor (having units matching the units of k)
- k = particle size multiplier for particle size range and units of interest (see below)
- sL = road surface silt loading (grams per square meter) (g/m^2)
- W = average weight (tons) of the vehicles traveling the road

Table 13.2-1.1. PARTICLE SIZE MULTIPLIERS FOR PAVED ROAD EQUATION

Size range ^a	Particle Size Multiplier k ^b		
	g/VKT	g/VMT	lb/VMT
PM-2.5 ^c	1.1	1.8	0.0040
PM-10	4.6	7.3	0.016
PM-15	5.5	9.0	0.020
PM-30 ^d	24	38	0.082

^a Refers to airborne particulate matter (PM-x) with an aerodynamic diameter equal to or less than x micrometers.

^b Units shown are grams per vehicle kilometer traveled (g/VKT), grams per vehicle mile traveled (g/VMT), and pounds per vehicle mile traveled (lb/VMT). The multiplier k includes unit conversions to produce emission factors in the units shown for the indicated size range from the mixed units required in Equation 1.

^c Ratio of PM-2.5 to PM-10 taken from Reference 22.

^d PM-30 is sometimes termed "suspendable particulate" (SP) and is often used as a surrogate for TSP.

Per quanto concerne il parametro sL è stato considerato un valore pari a 8,2 g/mq (cfr. Table 13.2.1-3 *Typical silt content and loading values for paved roads at industrial facilities*) considerato sufficientemente rappresentativo del sito indagato.

I dati relativi al peso medio dei mezzi (parametro W), al numero di viaggi ed alla lunghezza del percorso sono riportati al par. H.2.1).

A seguito di quanto sopra si ottiene il seguente fattore di emissione: **FE_{PM10} = 9.3 g/h**

Tale fattore di emissione si ritiene cautelativo in quanto non considera gli interventi di mitigazione previsti (cfr. par. G).

H.2.2.3 Erosione eolica da cumuli

Nel documento "Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage - July 2006" sono individuate le migliori tecniche disponibili (BAT) relative a "Storage of solids" per la minimizzazione delle emissioni di polveri dai cumuli di materiale, tra cui:

- *par. 4.3.6.1 Spraying of water with or without additives*: prevede la bagnatura del materiale stoccato nei cumuli con acqua additivata o con semplice acqua, e dipende oltre che dalla tipologia di additivi anche dalla frequenza. Il beneficio atteso si attesta sul 90-99% nel caso di acqua additivata, rispetto ad un 80-98% nel caso di sola acqua;
- *par. 4.3.6.2 Wind protection methods*: i "windshields" possono essere rappresentati da una recinzione o una rete al confine del sito di stoccaggio, ed hanno la funzione di abbassare la velocità del vento che lambisce la superficie dei cumuli e quindi ridurre le

emissioni di polvere. Alcune ricerche hanno evidenziato come tali sistemi riescano ad abbattere fino al 50% la velocità del vento, e come la presenza di argini di contenimento dei cumuli abbia a stima netta di efficienza del 20 – 40 %.

Le tecniche sopra descritte sono applicate all'interno del sito (cfr. par. G). In particolare, per quanto concerne i sistemi di mitigazione per la riduzione della velocità del vento che lambisce le superfici dei cumuli si evidenzia che sul lato Ovest è prevista una barriera fonoassorbente di altezza pari a 3 metri, mentre sui lati Nord ed Est un muro di altezza pari a 3 m sopra il quale è previsto il posizionamento di una barriera fonoassorbente di 2 metri; inoltre, ciascun stoccaggio interno è separato dagli altri da muri in blocchi di altezza variabile di 3-4 metri.

Pertanto, gli interventi di mitigazione sopra descritti, ed in relazione anche alle caratteristiche anemologiche del sito, si ritengono tali da rendere poco significativo tale contributo emissivo.

Tuttavia, vengono di seguito riportate alcune considerazioni in merito, desunte dal capitolo 13.2.5 del volume AP-42 dell'EPA.

Una volta stoccato il materiale scavato, l'erosione del vento può determinare il risollevarsi e la dispersione della frazione più fine. Le indagini effettuate in sito dall'EPA sono riferite ad accumuli di vari materiali, sottoposti ad intensità del vento superiori a 5 m/s o a 10 m/s, ed hanno evidenziato come sia molto limitata la quantità di materiale erodibile sotto l'azione del vento, in quanto sulla superficie del cumulo tende a creare progressivamente una crosta naturale che riduce drasticamente il potenziale erosivo del vento. Per la stima delle emissioni di polveri è necessario pertanto considerare le massime intensità del vento, la frequenza delle movimentazioni del materiale stoccato, che di fatto ripristina il potenziale erosivo del cumulo stesso. Il fattore di emissione è esprimibile dalla seguente relazione (in g/m²), dove k = dimensione del particolato, N = numero disturbi per anno e P_i = potenziale di erosione corrispondente alla velocità massima del vento tra due disturbi

$$E = k \sum_{i=1}^N P_i$$

Dimensione delle particelle	< 30 µm (utilizzato per PTS)	< 15 µm	< 10 µm	< 2,5 µm
Fattore K	1	0,6	0,5	0,2

La funzione che esprime il potenziale erosivo della superficie è espressa dalla seguente formula:

$$P = 58(u^* - u_t)^2 + 25(u^* - u_t)$$

U* = velocità di attrito (m/s)

U_t = velocità di attrito limite (m/s)

Nel caso in cui $u^ \leq u_t$ il potenziale erosivo è nullo $P = 0$.*

La base di questa metodologia è che si verificherà l'emissione di polveri diffuse solo quando si verificano due specifiche condizioni: la superficie dell'area esposta è disturbata e si verificano venti oltre una soglia di velocità del vento.

Si considera la tabella EPA (Table 13.2.5-2), e si prende "cautelativamente" il valore più basso per la velocità di attrito limite "threshold friction velocity" pari a $u_t = 0.54 \text{ m/s}$.

La velocità di attrito è espressa dalla seguente formula $u^* = 0.053 u_{10}$.

Al fine di determinare il parametro u_{10} sono stati scaricati i dati meteo orari per l'anno 2020 dalla stazione di Forlì (Fonte: sistema Dext3R di ARPAE). Dall'elaborazione dei dati orari relativi al periodo di attività, ovvero dalle 7:00 alle 17:00, è emerso come il 99° delle velocità orarie sia risultato pari a 7,1 m/s; tale valore è stato considerato "cautelativamente" rappresentativo del parametro u_{10} .

Pertanto, a seguito delle valutazioni di cui sopra risulta $u^* = 0,3763$, e quindi *non si evidenzia alcun evento in grado di generare emissioni per erosione, in quanto la velocità di attrito u^* risulta sempre inferiore alla velocità di attrito limite, e pertanto il potenziale erosivo P è nullo come sopra riportato.*

La trascurabilità delle emissioni, come sopra descritta, emerge anche dall'eventuale applicazione della formula dell'AP-42 al paragrafo "13.2.5 Industrial Wind Erosion" di seguito riportata:

$$E \text{ (Kg/h)} = FE \text{ (Kg/m}^2\text{)} \times a \times \text{movh}$$

dove,

FE Fattore di Emissione areale

a Superficie movimentata in m^2

movh numero di movimentazioni in un'ora

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità inoltre si assume che la forma di un cumulo sia conica, sempre a base circolare.

Dai valori di:

1. altezza del cumulo (intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta) H in m,
2. diametro della base D in m,

si individua il fattore di emissione areale dell'i-esimo tipo di particolato per ogni movimentazione dalla sottostante tabella (AP 42):

cumuli alti H/D > 0.2	
	EFi (kg/m ²)
PM10	7.9E-06
PM2.5	1.26E-06
cumuli bassi H/D ≤ 0.2	
	EFi (kg/m ²)
PM10	2.5 E-04
PM2.5	3.8 E-05

Tutti i cumuli, come si evince dai dati di seguito riportati sono risultati con un rapporto H/D > 0.2, e pertanto risulta applicabile il fattore di emissione EFi = 7.9E-06 (kg/m²).

Considerando i quantitativi in ingresso per singolo materiale (ton/h) che determinano l'ipotetica formazione di cumuli di forma conica con altezza pari a ca. 3.0 metri, si stimano i seguenti contributi emissivi di seguito riportati, che complessivamente si stima un **FE_{PM10} = 0.035 g/h**. Tale emissione, di per sé già poco significativa, risulta decisamente trascurabile se si considerano anche le mitigazioni previste dall'azienda (cfr. par. G) e quanto riportato in premessa a tale paragrafo in merito al potenziale di abbattimento % di tali sistemi.

Materiale	ton/giorno	kg/mc	Altezza (H)	Volume	Raggio	Apotema	Slat	H/d	FE (g/giorno)	FE (g/h)
SABBIA	5	1950	3,0	2,56	0,90	3,13	8,89	1,66	0,0702	0,0088
STABILIZZATO	15	1800	3,0	8,33	1,63	3,41	17,46	0,92	0,1380	0,0172
GHIAIA	5	1850	3,0	2,70	0,93	3,14	9,15	1,62	0,0723	0,0090

H.2.2.4 Carico materiale su camion per il trasporto

Per il caricamento del materiale con pala meccanica sui mezzi pesanti per il trasporto all'esterno del sito si fa riferimento al fattore di emissione di cui al SCC 30 50 25 06 (AP-42 Bulk Loading in Construction Sand and Gravel), pari a 1.2×10^{-3} kg/Mg di PM₁₀.

Considerando il quantitativo orario previsto si stima il seguente fattore di emissione: **FE_{PM10} = 3.4 g/h**

H.2.2.5 Scarico materiale da camion

Per lo scarico del materiale in arrivo dall'esterno, si fa riferimento al SCC 3-05-010-42 (AP-42 Truck unloading: Bottom Dump - Overburden) indicato dalla Linea Guida ARPAT, pari a $0,454 \times 10^{-3}$ kg/Mg di PM₁₀. Si evidenzia come tale fattore di emissione sia significativamente più alto (di ca. 2 ordini di

grandezza) rispetto ad esempio al SCC 3-05-020-31 (*AP-42 Truck unloading in Stone Quarrying - Processing*), pari a 8×10^{-6} kg/Mg di PM₁₀, pur tuttavia potendo ritenersi rappresentativo della fase.

In relazione a quanto sopra riportato si è deciso di considerare a titolo “cautelativo” il fattore di emissione più critico.

Considerando il quantitativo orario previsto si stima il seguente fattore di emissione: **FE_{PM10} = 1.42 g/h**

H.2.2.6 Emissione gas di scarico mezzi operativi

I fattori di emissione utilizzati sono stati desunti dallo studio AQMD - “Air Quality Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors” svolto dalla CEQA, California Environmental Quality Act (CEQA, 2007).

Come mezzo operativo si considera una pala gommata Volvo L30, avente una potenza di 55,4 kW, che ha permesso di stimare un fattore di emissione: **FE_{PM10} = 4.3 g/h**.

H.2.3 *Situazione Post Operam*

H.2.3.1 Impianto di vagliatura e frantumazione

Le emissioni di polveri connesse direttamente all’impianto di vagliatura e frantumazione mobile sono di seguito descritte.

Si sottolinea che per tali attività, a differenza delle restanti previste nel sito, sono stimati ca. 17 giorni/anno di utilizzo come descritto al par. H.2.1.

- Carico materiale nella tramoggia del frantoio: alla tramoggia vengono caricate 100 ton/h di materiale, e per tale attività si sceglie di utilizzare il fattore emissivo relativo al SCC 3-05-020-31 (*AP-42 Truck unloading – Fragmented Stone, in Stone Quarrying - Processing*), pari a 8×10^{-6} kg/Mg di PM₁₀, che permette di stimare: **FE_{PM10} = 0.8 g/h**
- Frantumazione: si utilizza il fattore di emissione relativo al SCC 3-05-020-31 Secondary Crushing (*AP-42 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*), pari a 3.7×10^{-4} kg/Mg di PM₁₀. Considerando la produttività oraria pari a 100 ton/h e la mitigazione dovuta alla bagnatura, si stima: **FE_{PM10} = 37.720 g/h**

- Vagliatura: si utilizza il fattore di emissione relativo al SCC 3-05-020-06 Conveyor Transfer Point (AP-42 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing), pari a 3.7×10^{-4} kg/Mg di PM₁₀. Considerando la produttività oraria pari a 100 ton/h, e la mitigazione dovuta alla bagnatura, si stima: **FE_{PM10} = 37.0 g/h**
- Nastro trasportatore: si utilizza il fattore di emissione relativo al SCC 3-05-020-06 Conveyor Transfer Point (AP-42 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing), pari a 2.3×10^{-5} kg/Mg di PM₁₀. Considerando la produttività oraria pari a 100 ton/h, si stima: **FE_{PM10} = 4.6 g/h**

H.2.3.2 Formazione e stoccaggio cumuli

Sulla base delle considerazioni riportate al par. H.2.2.1 e considerando i quantitativi di materiale riportati al par. H.2.1 per tale fase, si stima un **FE_{PM10} = 1.7 g/h**

H.2.3.3 Risolleamento polveri da transito mezzi su viabilità interna

Sulla base delle considerazioni riportate al par. H.2.2.2 e considerando i quantitativi di materiale riportati al par. H.2.1 per tale fase, si stima un **FE_{PM10} = 14.3 g/h**

H.2.3.4 Erosione eolica da cumuli

In base alle considerazioni di cui al par. H.2.2.3 e considerando i quantitativi in ingresso per singolo materiale (ton/h) che determinano l'ipotetica formazione di cumuli di forma conica con altezza pari a ca. 3.0 metri, si stimano i seguenti contributi emissivi di seguito riportati, che complessivamente si stima un **FE_{PM10} = 0.088 g/h**. Tale emissione, di per sé già poco significativa, risulta decisamente trascurabile se si considerano anche le mitigazioni previste dall'azienda (cfr. par. G) e quanto riportato in premessa a tale paragrafo in merito al potenziale di abbattimento % di tali sistemi.

Materiale	ton/giorno	kg/mc	Altezza (H)	Volume	Raggio	Apotema	Slat	H/d	FE (g/giorno)	FE (g/h)
SABBIA	5	1950	3,0	2,56	0,90	3,13	8,89	1,66	0,0702	0,0088
STABILIZZATO	15	1800	3,0	8,33	1,63	3,41	17,46	0,92	0,1380	0,0172
GHIAIA	5	1850	3,0	2,70	0,93	3,14	9,15	1,62	0,0723	0,0090
MACERIE	50	1500	3,0	33,33	3,26	4,43	45,31	0,46	0,3580	0,0447
CONGLOM. BITUMINOSO	4	1700	3,0	2,35	0,87	3,12	8,49	1,73	0,0670	0,0084

H.2.3.5 Carico materiale su camion per il trasporto

Sulla base delle considerazioni riportate al par. H.2.2.4 e considerando i quantitativi di materiale riportati al par. H.2.1 per tale fase, si stima un **FE_{PM10} = 11.1 g/h**

H.2.3.6 Scarico materiale da camion

Sulla base delle considerazioni riportate al par. H.2.2.5 e considerando i quantitativi di materiale riportati al par. H.2.1 per tale fase, si stima un **FE_{PM10} = 4.2 g/h**

H.2.3.7 Emissione gas di scarico mezzi operativi

In analogia a quanto riportato al par. H.2.2.6 si stima un **FE_{PM10} = 4.3 g/h**

H.3 BILANCIO EMISSIVO

Il bilancio emissivo ricostruito tiene in considerazione i dati di base di cui al par. H.2.1 ed i fattori di emissione stimati per la situazione ante operam (cfr. par. H.2.2) e post operam (H.2.3).

Per la situazione di progetto sono state considerate le seguenti due distinte fasi:

- Fase 1: con attività dell'impianto di frantumazione-vagliatura (17 giorni/anno)
- Fase 2: senza attività dell'impianto di frantumazione-vagliatura (255 giorni/anno)

Di seguito si riportano in dettaglio i risultati delle stime, distinti per singolo contributo e per lo stato ante operam e post operam (Fase 1 e 2).

	AO	PO (Fase 1)	PO (Fase 2)	AO	PO (Fase 1)	PO (Fase 2)	AO	PO (Fase 1)	PO (Fase 2)	AO	PO (Fase 1)	PO (Fase 2)
	g/h	g/h	g/h	g/giorno	g/giorno	g/giorno	g/anno	g/anno	g/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno
FORMAZIONE E STOCCAGGIO CUMULI	0,58	1,70	1,70	4,60	13,62	13,62	1173,54	3473,68	3473,68	1,17	3,47	3,47
TRANSITO MEZZI PISTE ASFALTATE	9,26	14,33	14,33	74,05	114,67	114,67	18863,92	29241,30	29241,30	18,88	29,24	29,24
SCARICO CAMION (materiale in ingresso)	1,42	4,20	4,20	11,35	33,60	33,60	2894,25	8566,98	8566,98	2,89	8,57	8,57
SCARICO IN TRAMOGGIA (imp. frantumazione)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00
FRANTUMAZIONE SECONDARIA	0,00	37,00	0,00	0,00	296,00	0,00	0,00	5032,00	0,00	0,00	5,03	0,00
VAGLIATURA	0,00	37,00	0,00	0,00	296,00	0,00	0,00	5032,00	0,00	0,00	5,03	0,00
TRASPORTO SU NASTRO	0,00	4,60	0,00	0,00	36,80	0,00	0,00	625,60	0,00	0,00	0,63	0,00
CARICO SU CAMION	3,40	11,10	11,10	27,23	88,80	88,80	6942,38	22644,00	22644,00	6,94	22,64	22,64
EROSIONE VENTO DA CUMULI	0,04	0,09	0,09	0,28	0,71	0,71	71,52	179,89	179,89	0,07	0,18	0,18
GAS SCARICO MEZZI OPERATIVI	4,29	4,29	4,29	8,57	17,15	17,15	2186,09	4372,17	4372,17	2,19	4,37	4,37
TOTALE	18,98	115,11	35,71	126,09	903,74	268,54	32151,69	79276,42	68478,02	32,15	79,28	68,48

Operazione	Emissione (g/h)
Risollevamento polveri da transito mezzi su viabilità interna	0,58
Scarico materiale da camion	9,26
Formazione e stoccaggio cumuli	1,42
Carico materiale su camion per il trasporto	3,40
Erosione vento da cumuli	0,04
Emissione gas di scarico mezzi operativi	4,3

TOTALE	18,98
---------------	--------------

Tabella 1 – Riassunto bilancio emissivo polveri PM10 (Stato Ante Operam)

Operazione	Emissione (g/h)
Risollevamento polveri da transito mezzi su viabilità interna	1,70
Scarico materiale da camion	14,33
Formazione e stoccaggio cumuli	4,20
Impianto di frantumazione-vagliatura	
Scarico materiale in tramoggia	0,80
Frantumazione	37,00
Vagliatura	37,00
Nastro trasportatore	4,60
Carico materiale su camion per il trasporto	11,10
Erosione vento da cumuli	0,09
Emissione gas di scarico mezzi operativi	4,29
TOTALE	115,11

Tabella 2 – Riassunto bilancio emissivo polveri PM10 (Stato Post Operam – Fase 1)

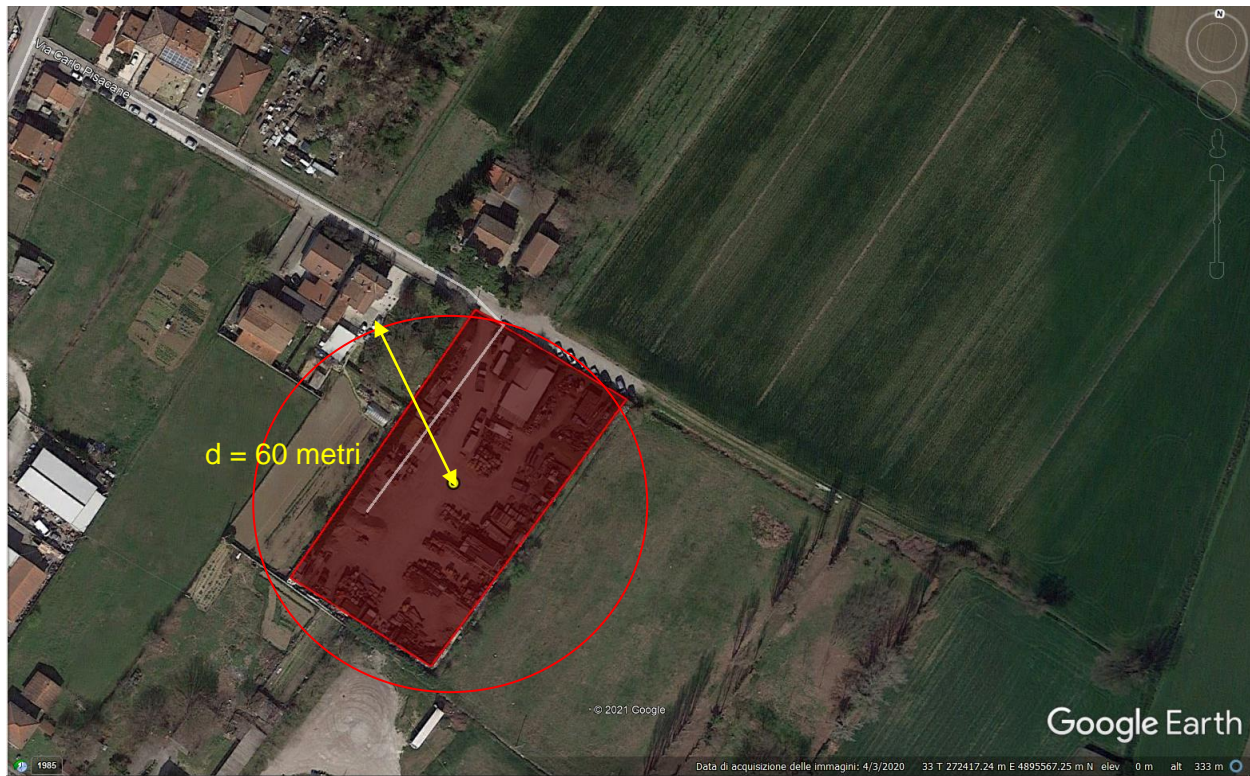
Operazione	Emissione (g/h)
Risollevamento polveri da transito mezzi su viabilità interna	1,70
Scarico materiale da camion	14,33
Formazione e stoccaggio cumuli	4,20
Carico materiale su camion per il trasporto	11,10
Erosione vento da cumuli	0,09
Emissione gas di scarico mezzi operativi	4,29
TOTALE	35,71

Tabella 3 – Riassunto bilancio emissivo polveri PM10 (Stato Post Operam – Fase 2)

H.4 CONFRONTO CON LE SOGLIE

Per la valutazione della significatività degli impatti si è fatto riferimento all'Allegato 1 della DGP.213-09 della Provincia di Firenze "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti".

Nello specifico, si fa riferimento al p.to 2 che individua i valori di soglia di emissione per il PM₁₀.



In relazione al numero di giorni di attività pari a 255/anno per lo scenario Ante Operam e per lo scenario Post Operam (Fase 2) ed a 17/anno per lo scenario Post Operam (Fase 1) che prevede anche l'utilizzo dell'impianto di frantumazione-vagliatura, ed alla distanza dal ricettore più esposto (ca 60 m dal baricentro dell'area del sito), le tabelle a cui fare riferimento sono quelle di seguito riportate; si evidenzia, così come riportato nella planimetria di progetto, che la principale sorgente emissiva nel PO è rappresentata dall'impianto di triturazione-vagliatura, che risulta ubicato ca. in corrispondenza del baricentro individuato in giallo nell'immagine sopra riportata).

Tabella 15 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 300 e 250 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<76	Nessuna azione
	76 ÷ 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<160	Nessuna azione
	160 ÷ 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<331	Nessuna azione
	331 ÷ 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile (*)
>150	<453	Nessuna azione
	453 ÷ 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Tabella 19 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Pertanto, in relazione a quanto sopra si ha:

Descrizione	Emissione PM ₁₀ [g/h]	Soglia PM ₁₀ [g/h]	Verifica
Scenario Ante Operam	18,98	160	✓
Scenario Post Operam (Fase 1)	115,11	364	✓
Scenario Post Operam (Fase 2)	35,71	160	✓

Dall'analisi del confronto delle stime emissive di PM₁₀ (g/h) si evidenzia il pieno rispetto della soglia minima prevista dall'Allegato 1 della DGP.213-09 della Provincia di Firenze, e quindi una situazione di piena compatibilità che non prevede alcuna azione aggiuntiva.

Inoltre, i risultati delle stime si ritengono “cautelativi” in quanto:

- per la riduzione dei fattori di emissione dell'AP 42 sono stati considerati solo gli interventi mitigativi presenti sull'impianto di frantumazione-vagliatura, mentre la ditta ne ha previsti differenti sia di tipo gestionale/operativo sia strutturale, così come individuati e descritti al par. G.*
- nella stima del fattore emissivo legato al transito dei mezzi sulla viabilità interna la lunghezza del percorso è risultata pari a 175 m, dei quali 115 m in ingresso e 60 m in uscita; questo ultimo rappresenta il tratto a valle della piazzola prevista per la pulizia delle ruote dei mezzi. Pertanto, il contributo emissivo stimato andrebbe ridotto di ca. il – 34%. Si evidenzia a proposito che tale contributo emissivo stimato non è trascurabile in quanto rappresenta nello scenario di progetto ca. il 12.4 % (Fase 1 con presenza dell'impianto di triturazione-vagliatura) ed addirittura ca. il 39.5% nella Fase 2.*

H.5 CONSIDERAZIONI SULLA DIFFUSIONE DELLE POLVERI

I risultati delle stime emissive, confrontate con i valori di soglia per il PM₁₀ desunti dalla DGP.213-09 della Provincia di Firenze “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”, hanno evidenziato dei flussi (g/h) inferiori alla soglia minima (cfr. par. H.4).

Tale risultato, come evidenziato nelle tabelle riportate, porta a ritenere le attività svolte nel sito compatibili con il contesto insediativo in termini di dispersione di polveri, non prevedendo di fatto nessuna azione. Questo a differenza dei restanti casi, ovvero quando la stima emissiva è compresa tra la soglia inferiore e quella superiore e quando eccede la soglia superiore; nel primo caso è prevista come azione il monitoraggio presso il ricettore o una valutazione modellistica con dati sito specifici, mentre nel secondo caso si riscontra una situazione di non compatibilità, salvo la possibilità di effettuare verifiche modellistiche approfondite.

Pertanto, a seguito del modesto carico emissivo non risulta necessario procedere con una valutazione di maggiore dettaglio che prevederebbe un'analisi diffusiva tramite un modello di dispersione.

Inoltre, si sottolinea che la ditta ha previsto un significativo numero di interventi di mitigazione sulle emissioni delle polveri (cfr. par. G), sia gestionali/operativi sia strutturali, quali le barriere perimetrali di significativa altezza (fino a ca. 5 metri).

Infine, dall'analisi della rosa dei venti diurna riportata al par. E si evidenzia come le direzioni di provenienza del vento in grado di determinare il contributo maggiore presso i due ricettori residenziali potenzialmente più esposti (direzione NNW) abbiano percentuali di accadimento modeste.

H.6 CONSIDERAZIONI IN MERITO AL CONTESTO EMISSIVO DELL'AREA DI INDAGINE

In prossimità del sito di indagine (ca. 400 m in direzione SE) è presente l'impianto "Romagnola Conglomerati" afferente alla medesima categoria B.2.50.

Tale impianto si trova dal lato opposto rispetto alla SS 9 Via Emilia, ad una distanza pari a ca. 480 metri dai ricettori più esposti al sito oggetto di valutazione in direzione NW ed a ca. 270 metri rispetto al ricettore più esposto in direzione SE. In base alla distanza dal baricentro del sito dell'impianto "Romagnola Conglomerati" ai ricettori limitrofi all'impianto oggetto di valutazione evidenziati in blu nell'immagine seguente, ed in base alle soglie PM₁₀ di cui alla DGP.213-09 della Provincia di Firenze, risulterebbe:

- una soglia minima pari a 453 g/h nel caso di operatività pari a 255 g/anno
- una soglia minima pari a 1022 g/h nel caso di operatività pari a 17 g/anno, ovvero coincidente con l'utilizzo nel sito oggetto di valutazione dell'impianto di triturazione-vagliatura

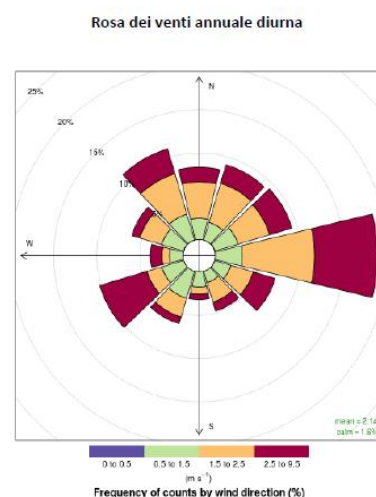
Come risultato dalle stime emissive effettuate il contributo dell'impianto oggetto di valutazione nello stato di progetto risulta pari a 35,71 g/h nel caso di operatività pari a 255 g/anno e pari a 115,11 g/h nel caso di operatività pari a 17 g/anno, ovvero coincidente con l'utilizzo nel sito oggetto di valutazione dell'impianto di triturazione-vagliatura.

Tali contributi rappresentano rispettivamente ca. il 7.9% ed il 11.3% rispetto alle soglie sopra individuate; pertanto, il contributo delle emissioni associate all'impianto oggetto di valutazione si ritiene

non significativo anche in relazione al potenziale contributo rispetto alle soglie previste per l'impianto esistente di "Romagnola Conglomerati".



Inoltre, come si evince dalla rosa dei venti diurna di seguito riportata (cfr. par. E), le principali direzioni di provenienza del vento, ovvero W in primis e di seguito NNW e WSW, sono tali da non determinare un potenziale contributo congiunto delle emissioni polverulente dei due siti in corrispondenza dei ricettori più prossimi all'impianto di progetto. La direzione che è in grado di determinare un contributo congiunto sui ricettori più esposti è quella da SSE, che come si evince dalla rosa dei venti riportata a fianco ha percentuali di accadimento modeste.



I CONCLUSIONI

La presente documentazione è stata predisposta al fine di rispondere in modo esaustivo alle richieste di integrazioni pervenute dal servizio VIPSA della Regione Emilia Romagna in merito al “Progetto di edificio artigianale Via Emilia per Melatello / via Pisacane”, nel comune di Forlimpopoli (FC) – proposto da Antonelli Edilizia S.r.l.”

In merito alla risposta al p.to 2 delle richieste di integrazioni (cfr. par. A), è stato predisposto un bilancio emissivo delle polveri (PM_{10}) connesse alle attività svolte nel sito sulla base di fattori di emissione tratti dai documenti pertinenti dell'AP 42 dell'EPA. I quantitativi stimati, espressi in g/h, sono stati poi confrontati con le soglie previste nelle tabelle di cui all'Allegato 1 della DGP.213-09 della Provincia di Firenze “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”. Da tale confronto è emerso un contributo modesto di PM_{10} , significativamente inferiore alla soglia inferiore, è quindi tale da non richiedere la necessità di ulteriori attività integrative, quali ad esempio una modellistica sito-specifica e/o monitoraggi (cfr. par. H.3 e H.4). Inoltre, si è evidenziato come il potenziale contributo diffusivo verso i ricettori più esposti sia limitato in relazione alla modesta percentuale di accadimento delle direzioni di provenienza del vento in grado di determinare il contributo maggiore verso tali edifici (cfr. par. H.5). Infine, sono state riportate alcune considerazioni in merito alla presenza, nelle vicinanze del sito indagato dell'impianto della “Romagnola Conglomerati” (della medesima categoria B.2.50), evidenziando anche in tale caso come la specificità anemologica del sito sia tale che le direzioni del vento in grado di poter determinare una cumulabilità/sovrapposizione risultano caratterizzate da modeste percentuali di accadimento (cfr. par. H.6).

In merito alla risposta al p.to 5 delle richieste di integrazioni (cfr. par. A), sono stati dettagliatamente e puntualmente descritti gli interventi di mitigazione gestionali/operativi, strutturali ed impiantistici previsti al fine di limitare e/o ridurre al minimo la diffusione di polveri dalle attività svolte all'interno del sito (cfr. par. G).

ALLEGATO 1 – PLANIMETRIA DI PROGETTO

PLANIMETRIA GESTIONE RIFIUTI
SCALA 1:250

