

Comune di Cesena
Provincia di Forlì-Cesena

IMPIANTO PER LA GESTIONE DI RIFIUTI
DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE SITO
IN VIA DEI ROTTAMAI N. 251

COMMITTENTE:
Centro Recupero Romagna Inerti S.r.l.
Via Leonardo da Vinci n. 24
47025 Mercato Saraceno (FC)
C. F. e P. IVA: 04649650407

PROGETTO REDATTO DA:
Geologo Dott. Aldo Antoniazzi
Studio di Geologia Tecnica e Ambientale
Via Pompeo Tumedei n. 90
47121 Forlì (FC)
C. F.: NTN LDA68D21C573I
P. IVA: 04418130409
Telefono: 054365724
Fax: 054366099
Cellulare: 3489110027
E-mail: aldo@studioantoniazzi.com
PEC: aldo@pec.studioantoniazzi.com
Home page: www.studioantoniazzi.com

Elaborato n°

SPA

Oggetto:

**STUDIO PRELIMINARE
AMBIENTALE**

*Capitoli 4.1 e 4.6
in sostituzione di quelli originali*

Scala:

Data: **Aprile 2024**

Estremi autorizzativi:

Revisioni

—	—
—	—
—	—
—	—

Oggetto:

IMPIANTO PER LA GESTIONE DI RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE SITO IN VIA DEI ROTTAMAI N° 251, NEL COMUNE DI CESENA (FC), ITALIA

Studio Preliminare Ambientale - Capitoli 4.1 e 4.6 in sostituzione di quelli originali

Committente:

Centro Recuperi Romagna Inerti S.r.l.
Via Leonardo da Vinci n. 24
47025 Mercato Saraceno (FC), Italia
C. F. e P. IVA: 04649650407

Progettista:

Geologo Dott. Aldo Antoniazzi
Studio di Geologia Tecnica e Ambientale
Via Pompeo Tumedei n. 90
47121 Forlì (FC), Italia
Codice Fiscale: NTN LDA68D21C573I
P. IVA: 04418130409

Collaboratori:

Dott. Geol. Alberto Antoniazzi
Dott. Luca Castellucci

Consulenti:

P. I. Edile Franco Massi

Specialisti:

Dott. For. Giovanni Grapeggia
Dott. Ing. Dante Neri

Coordinamento:

Dott. Geol. Aldo Antoniazzi



Tutti i diritti riservati

INDICE

4.1. Aria e clima.....	4
4.1.1. Inquadramento meteorologico.....	4
4.1.2. Analisi dello stato attuale	8
4.1.3. Analisi del potenziale impatto	18
4.1.3.1. stima delle emissioni polverose.....	25
4.1.3.2. stima delle emissioni di PM per il consumo di combustibile del frantoio.....	32
4.1.4 individuazione dei recettori	33
4.1.5 confronto con le soglie proposte dalle linee guida ARPAT	35
4.1.6 verifica della compatibilità dell'attività e della necessità di interventi di mitigazione.....	38
4.1.7. Considerazioni conclusive	39
4.1.8 Monitoraggio.....	43
4.6. Rumore e vibrazioni	44
4.6.1. Inquadramento normativo.....	44
4.6.2. Inquadramento urbanistico e acustico	44
4.6.3. Ricettori individuati e classi di appartenenza	45
4.6.4. Zonizzazione acustica dell'area di studio.....	46
4.6.4.1. Valori limite assoluti.....	47
4.6.4.2. Valori limite differenziali.....	48
4.6.4.3. Limiti per le Infrastrutture stradali	48
4.6.5. Analisi dello stato attuale	51
4.6.6 Descrizione dello scenario di progetto "impianto per la gestione di rifiuti da costruzione e demolizione"	54
4.6.6.1. Descrizione delle sorgenti "mezzi d'opera" – scenario di progetto	55
4.6.6.2. Descrizione delle sorgenti "viabilità interna" - Scenario di progetto	62
4.6.6.3. Descrizione delle sorgenti "infrastrutture stradali" - Scenario di progetto	62
4.6.6.4. Risultati scenario stato di progetto – sorgenti interne al sito	64
4.6.6.5. Risultati scenario stato di progetto – sorgenti esterne al sito	69
4.6.7. Analisi del potenziale impatto	69
4.6.7.1. Fase di cantiere.....	69
4.6.7.2. Fase di esercizio	69
4.6.7.3. Modello di simulazione utilizzato	70
4.6.7.4. Vibrazioni	72
4.6.8. Considerazioni conclusive	72
4.6.9. Monitoraggio	73

ELABORATI INTEGRATIVI:

Progetto	
2 Plan Sat	Area di pertinenza dell'impianto in progetto Foto satellitare Google Earth del 15/04/22 Scala 1:500
3 Plan Catasto	Area di pertinenza dell'impianto in progetto Base catastale Scala 1:500
5 Plan Impianto	Planimetria dell'impianto Scala 1:250
Studio Preliminare Ambientale	
Studio Prel Amb Integra	Studio Preliminare Ambientale - Elementi integrativi aprile 2024
Studio Prel Amb 4.1 - 4.6	Studio Preliminare Ambientale - Capitoli 4.1 e 4.6 in sostituzione di quelli originali

4.1. ARIA E CLIMA

4.1.1. Inquadramento meteoclimatico

Si riportano di seguito i dati del “Rapporto sulla Qualità dell’Aria della Provincia di Forlì-Cesena - anno 2020”.

I processi dispersivi degli inquinanti emessi dalle diverse sorgenti avvengono all’interno dello strato dell’atmosfera a più stretto contatto con il suolo. Le forze in gioco sono costituite dalle caratteristiche del terreno e dall’attrito con il suolo, dal trasferimento di calore da e verso di esso e dall’emissione di inquinanti naturali o di natura antropica. 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. Durante l’inverno, dominato da vaste aree anticicloniche comuni a tutto il nord Italia, si determinano condizioni di inversione termica; queste condizioni, che si verificano nelle ore notturne, ma possono protrarsi anche per l’intero giorno, sono responsabili di una ridotta possibilità di dispersione degli inquinanti immessi nello strato atmosferico superficiale.

Al contrario, nel periodo estivo sono frequenti le condizioni meteorologiche di tempo stabile, intervallate a periodi di tempo perturbato caratterizzati da attività temporalesca; il riscaldamento del suolo, in queste condizioni, determina il rimescolamento convettivo dello strato più superficiale dell’atmosfera, con conseguente dispersione degli inquinanti.

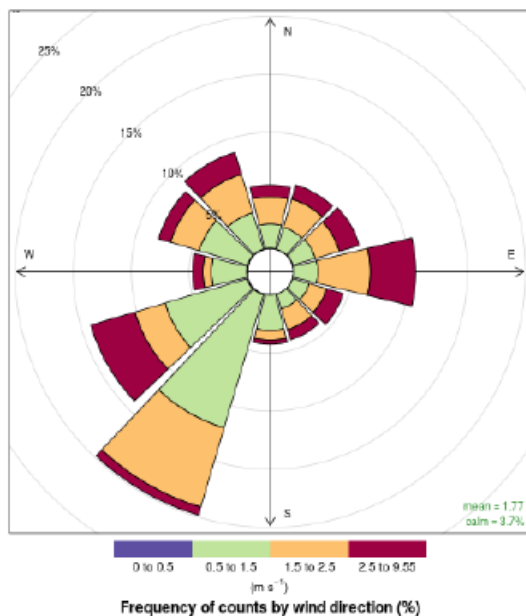
L’intensa radiazione solare determina tuttavia la formazione di ozono, i cui livelli elevati caratterizzano la stagione estiva.

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 le 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).

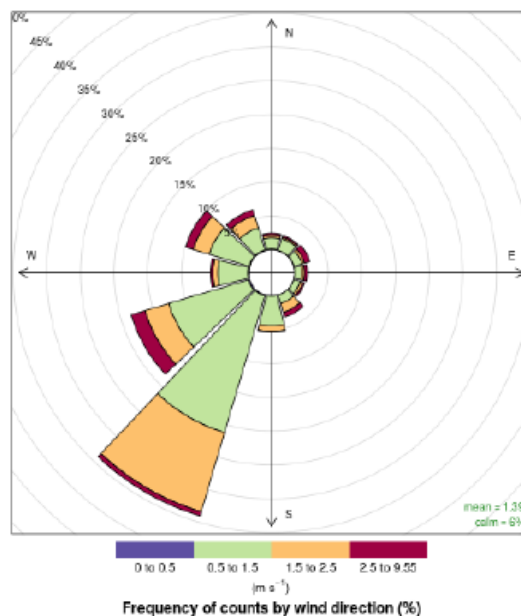
Le altezze notturne subiscono variazioni molto minori, esse sono inferiori ai 200 m durante tutto il corso dell’anno.

L’anno 2020 è stato in linea con l’anno 2019 per quanto riguarda l’accumulo di PM10 e di ozono. La velocità e la direzione dei venti sono sovrapponibili negli anni, con differenze significative rilevabili solo nei singoli giorni di perturbazione.

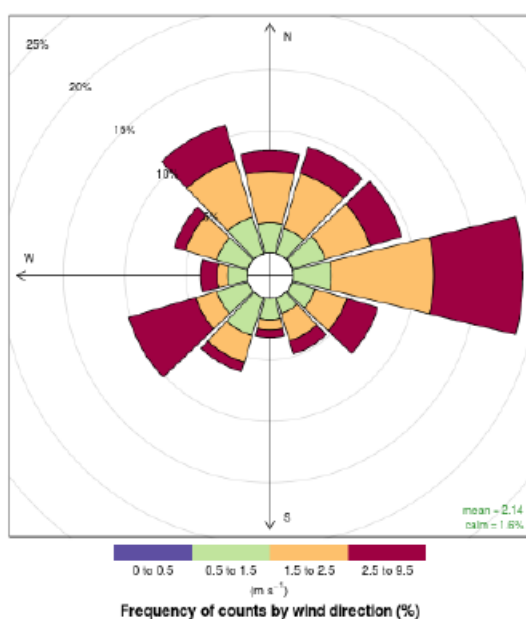
Rosa dei venti annuale giornaliera

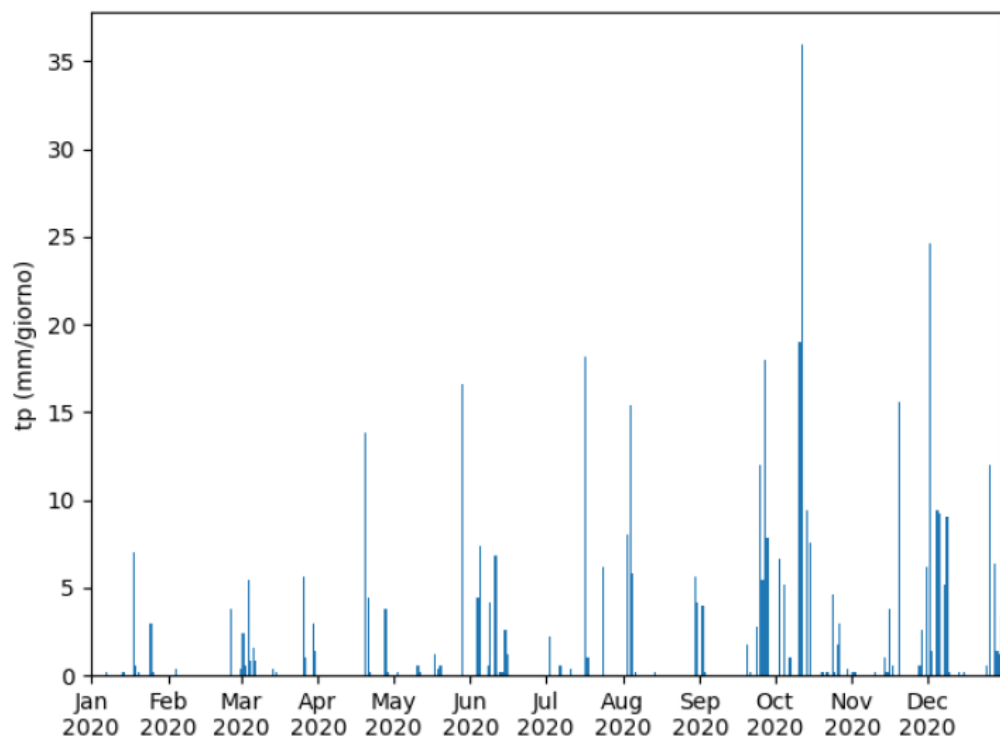
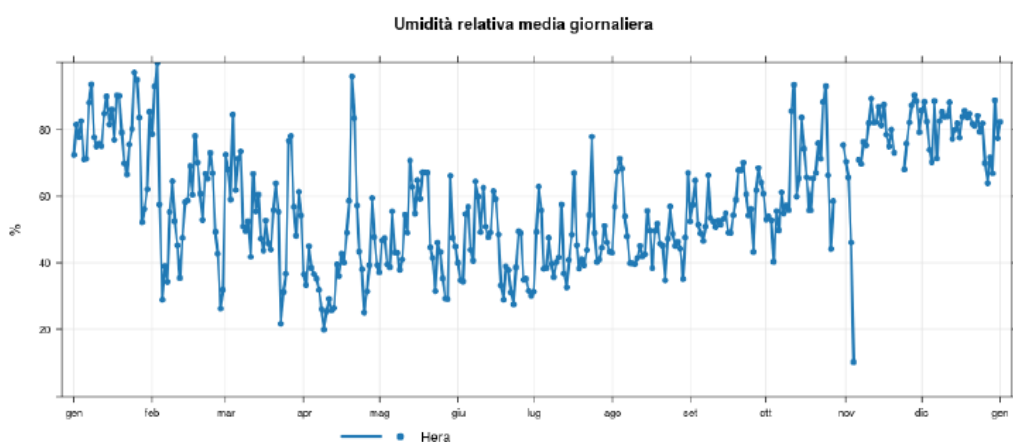
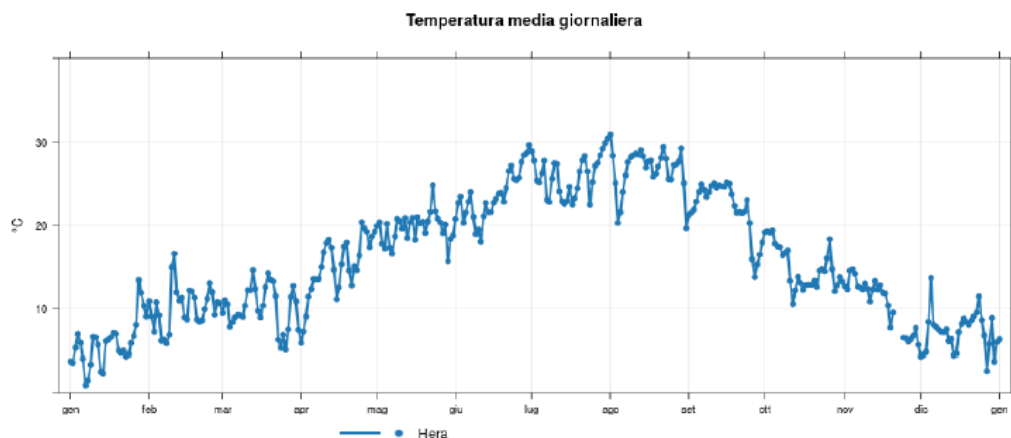


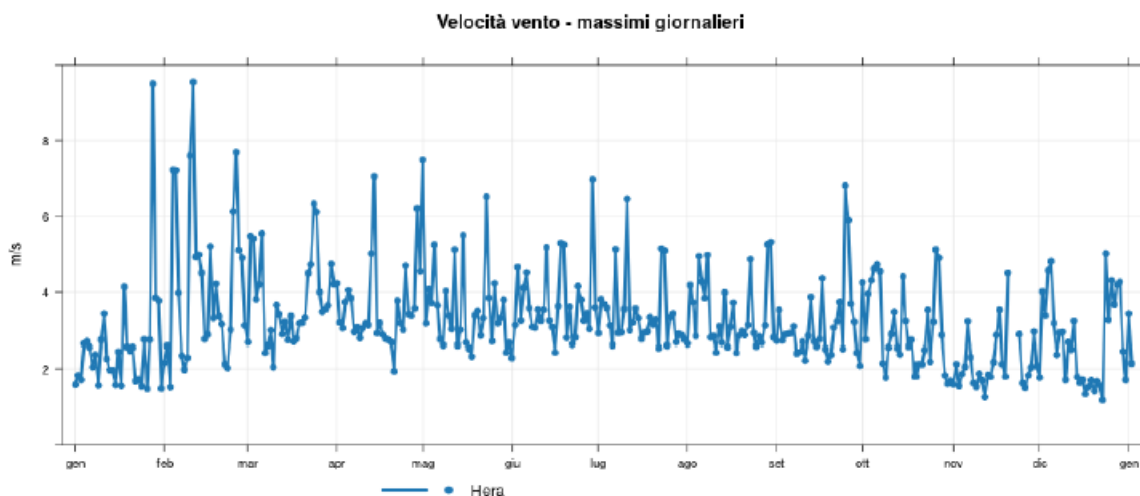
Rosa dei venti annuale notturna



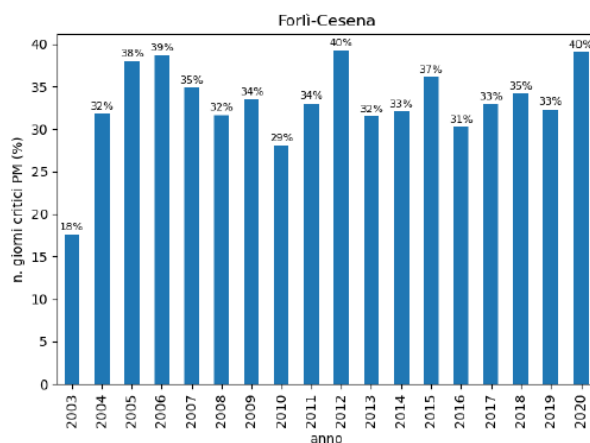
Rosa dei venti annuale diurna



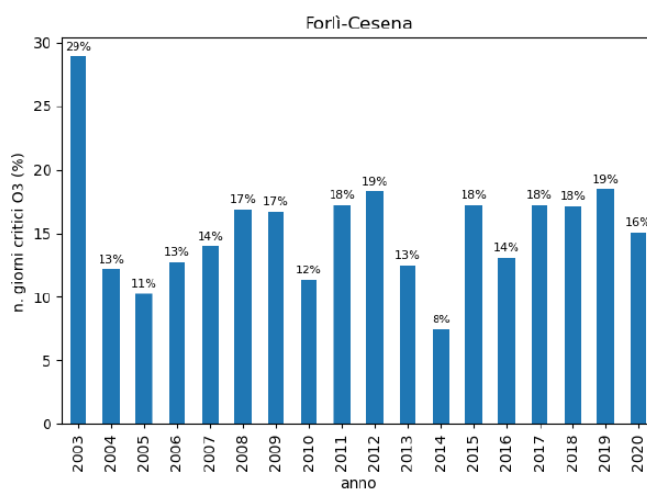




Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM10



Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di Ozono

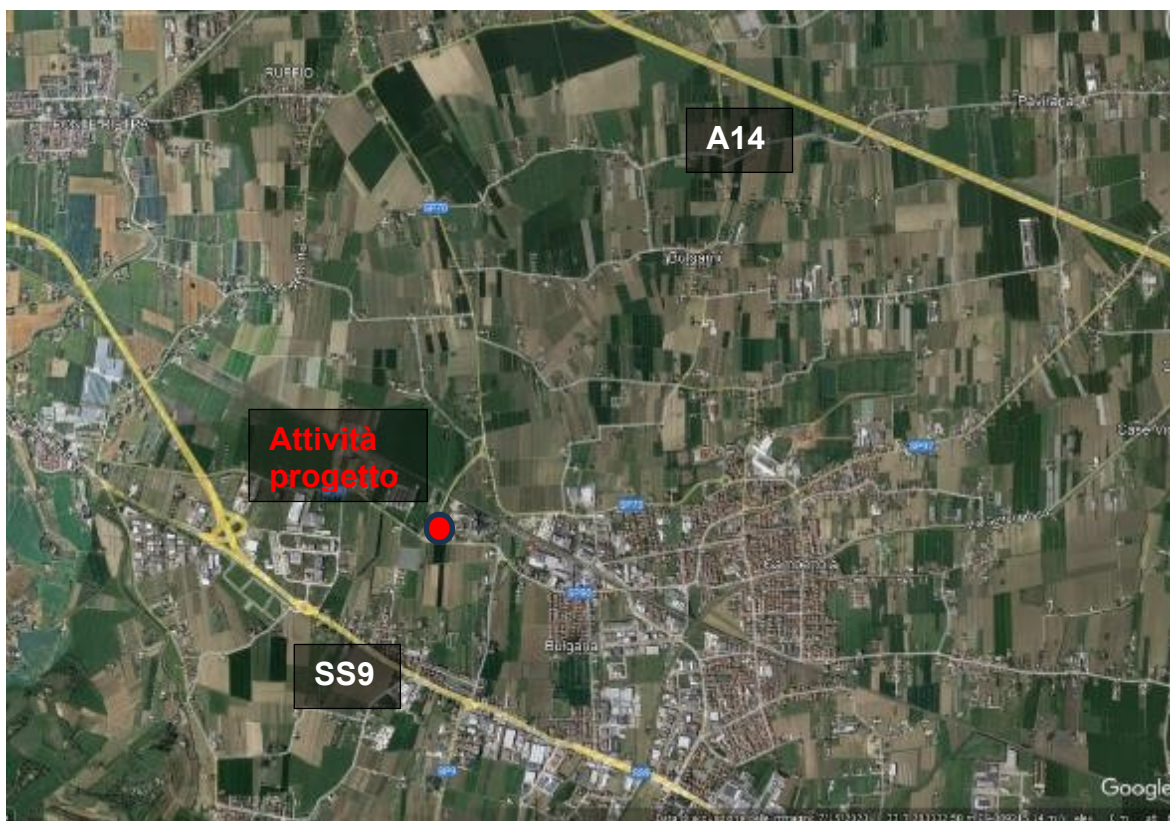


4.1.2. Analisi dello stato attuale

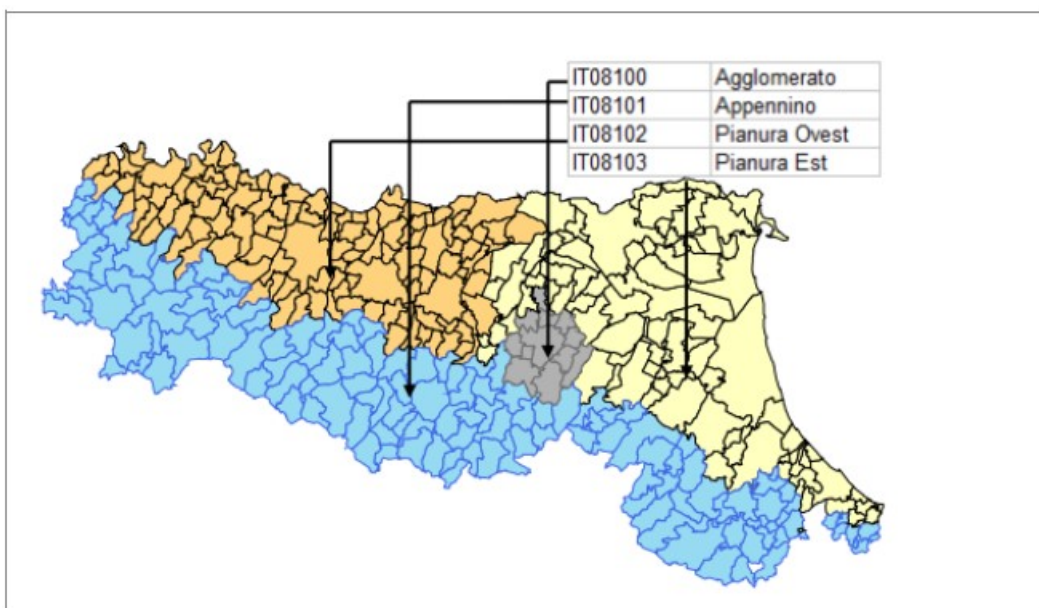
L'area di intervento è posta ad est dell'area urbana di Gambettola e a nord della SS9.

Si trova inserita in una piccola zona artigianale caratterizzata dalla presenza di alcune attività di rottamazione.

Le fonti emissive principali sono l'area urbana di Gambettola, la SS9 e la A14 che sono posizionate a distanza rispettivamente di 850 m e 3 km.



In attuazione della norma quadro in materia di qualità dell'aria (DLgs. n. 155/2010), la regione Emilia-Romagna, con DGR 2001/2011, ha approvato la nuova zonizzazione del territorio realizzata con il contributo di Arpa; sulla base degli elementi del contesto territoriale e socio-economico si sono individuate tre zone ed un agglomerato, corrispondenti ad aree omogenee ai fini della valutazione della qualità dell'aria.



Il Comune di Cesena ricade nella zona Pianura Est - IT08103.

Relativamente alla Provincia di Forlì-Cesena, il territorio risulta suddiviso in due aree denominate “Appennino” e “Pianura Est”; nella tabella che segue è riportata la suddivisione dei comuni in queste due zone.

Zona Appennino _ IT08101	Zona Pianura Est _ IT08103
Bagno di Romagna Borghi Castrocaro Terme e Terra del Sole Civitella di Romagna Dovadola Galeata Mercato Saraceno Modigliana Montiano Portico e San Benedetto Predappio Premilcuore Rocca San Casciano Roncofreddo Santa Sofia Sarsina Sogliano al Rubicone Tredozio Verghereto	Bertinoro Cesena Cesenatico Forlì Forlimpopoli Gambettola Gatteo Longiano Meldola San Mauro Pascoli Savignano sul Rubicone

La delibera 2001 comprende anche il programma di valutazione della qualità dell'aria; esso si basa su un complesso di strumenti tecnici e scientifici tra loro integrati in grado di garantire alla popolazione ed agli enti informazioni sulla qualità dell'aria che coprono l'intero territorio regionale e che sono reperibili all'indirizzo: <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria>

Il complesso di tali strumenti è costituito dalle reti di monitoraggio degli

inquinanti e dei parametri atmosferici, dalla modellistica previsionale e di analisi dei dati rilevati e dall'inventario delle emissioni.

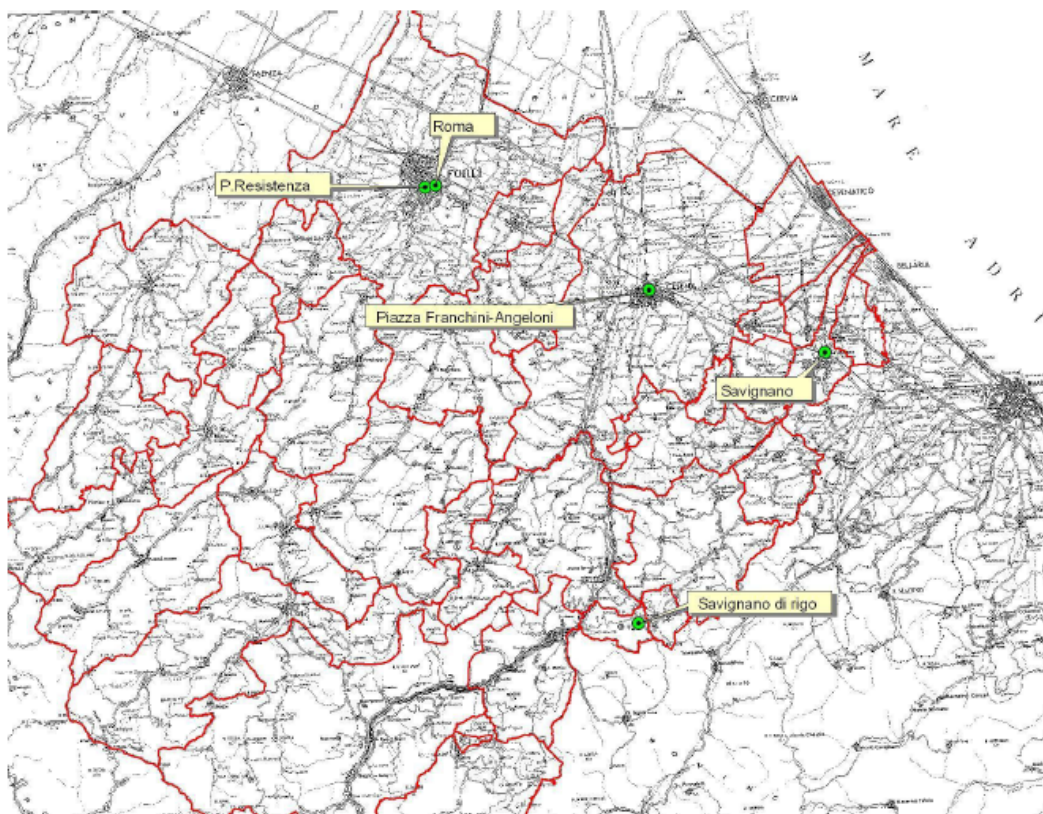
Successivamente la Regione, con il supporto tecnico di Arpa, ha proceduto alla revisione della configurazione della rete di monitoraggio regionale applicando criteri di omogeneità ed economicità onde evitare la proliferazione di stazioni e contenere i costi del monitoraggio.

Nell'ambito della riorganizzazione della rete di monitoraggio, conclusasi nel 2013, grazie ad una ottimizzazione che ha utilizzato la modellistica previsionale, è stato possibile ridurre il numero di stazioni della Rete Regionale a 47. Nel territorio della provincia di Forlì-Cesena, sono presenti 5 stazioni.

Nell'immagine seguente viene riportata la dislocazione sul territorio delle centraline della rete regionale che costituiscono la Rete Provinciale.

Localizzazione delle stazioni di misura

Mappa d'insieme



In sintesi, le stazioni della Rete Provinciale e la loro dotazione strumentale:

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	●		●		●	

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 2020 - INDICATORI DI DETTAGLIO

Il Decreto Legislativo n.155 del 13 agosto 2010, attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente per un'aria più pulita in Europa, istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. Nella tabella seguente vengono riportati, per ogni inquinante monitorato presso le stazioni della Rete: gli indicatori, le elaborazioni statistiche previste e i valori limite e/o il numero di superamenti consentiti previsti dal decreto.

inquinante	descrizione parametro	elaborazione	limite	superamenti consentiti
PM10	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	50 µg/m³	35 in un anno
PM10	Valore limite su base annua	Media giornaliera	40 µg/m³	-
PM2.5	Valore limite su base annua	Media giornaliera	25 µg/m³	-
PM2.5	Valore limite indicativo su base annua	Media giornaliera	20 µg/m³	
NO2	Valore limite orario	Media oraria	200 µg/m³	18 in un anno
NO2	Valore limite su base annua	Media oraria	40 µg/m³	-
O3	Soglia di informazione	Media oraria	180 µg/m³	-
	Soglia d'allarme	Media oraria	240 µg/m³	-
	Valore obiettivo	Massima delle medie mobili su 8 ore	120 µg/m³	75 in 3 anni
	AOT 40*	Valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m³h	come media di 5 anni
CO	Valore limite	Massima delle medie mobili su 8 ore	10 mg/m³	-
SO2	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m³	3 in un anno
C6H6	Valore limite su base annua	Media giornaliera	5 µg/m³	-

*AOT40 - Calcolato come somma delle differenze tra le concentrazioni maggiori di 80 µg/m³ e 80 µg/m³ utilizzando solo i valori tra le ore 08:00 e le ore 20:00 rilevati nel periodo da maggio a luglio per la protezione della vegetazione e da aprile a settembre per la protezione delle foreste.

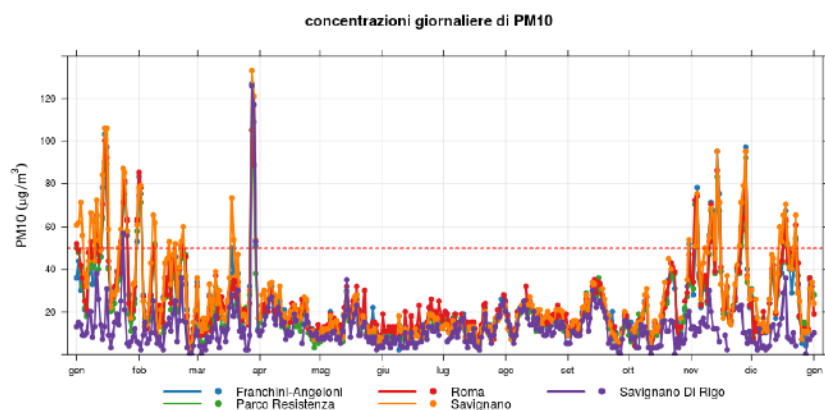
La rete provinciale di Forlì-Cesena non prevede il monitoraggio del biossido di zolfo (SO2), in quanto l'inquinante è decisamente sotto soglia da diversi anni, anche a seguito della riduzione del tenore di zolfo nei carburanti.

Si riportano i dati relativi al PM 10 in quanto le emissioni dell'attività di progetto si riferiscono a tale composto.

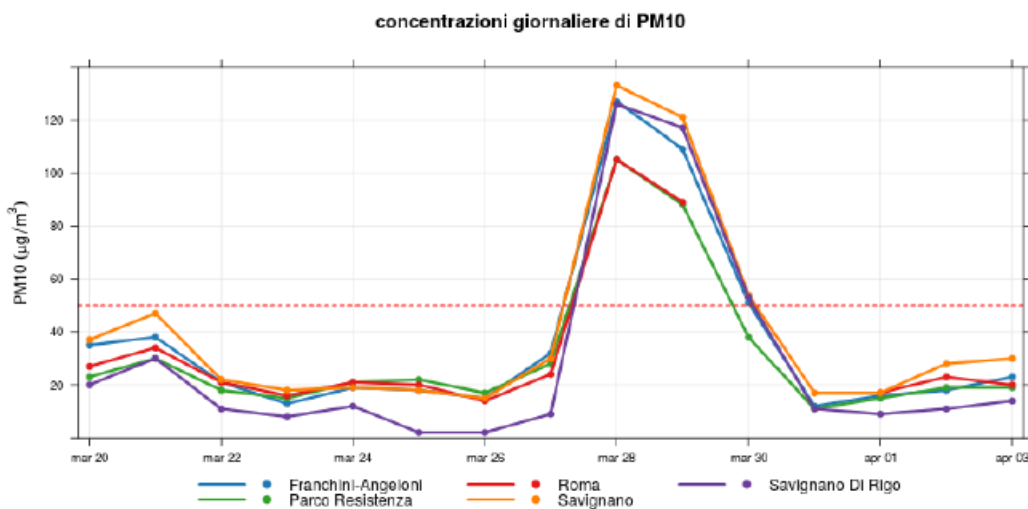
Particolato PM₁₀

Elaborazioni statistiche dei dati annuali di PM₁₀

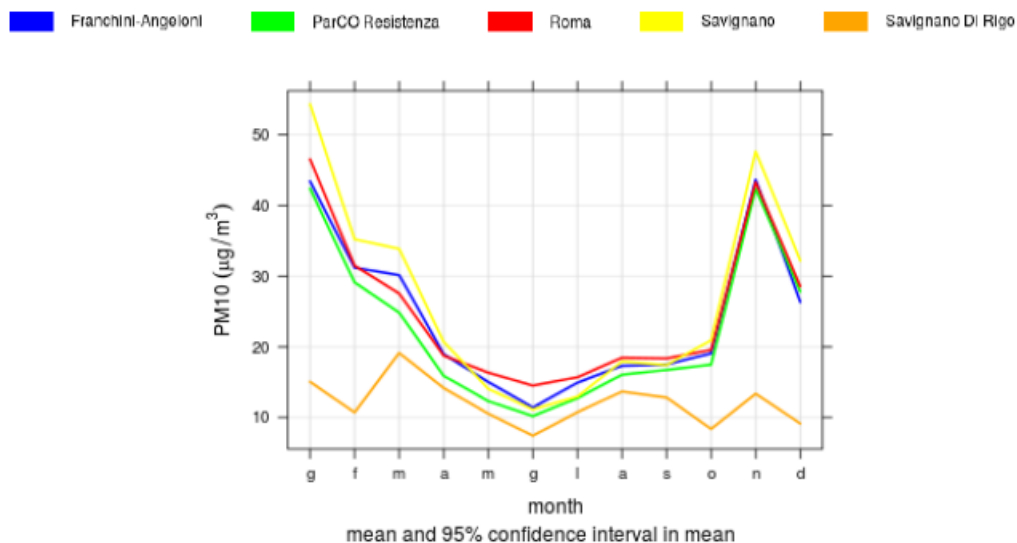
stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Franchini-Angeloni	98	< 3	127	24	19	46	60	80	30
Parco Resistenza	98	3	105	23	17	44	59	74	25
Roma	98	3	105	25	20	47	63	80	30
Savignano	95	< 3	133	27	19	57	71	85	48
Savignano Di Rigo	95	< 3	126	12	10	21	26	35	4



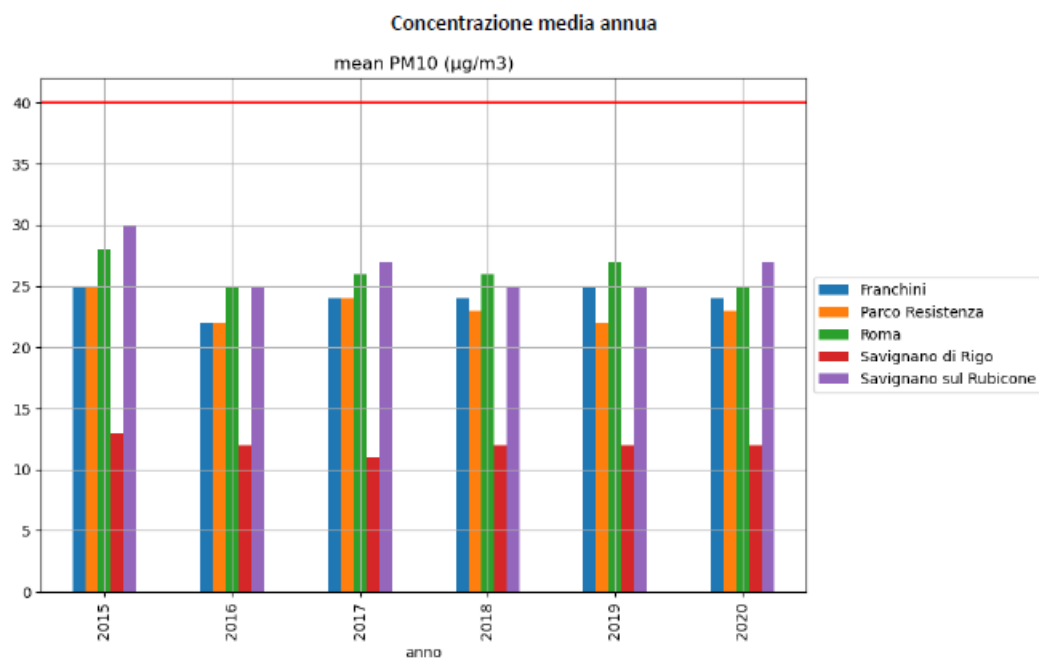
I grafici precedenti mostrano un tipico andamento stagionale del PM₁₀, con valori più alti in inverno e più bassi in estate. Si nota un evento anomalo dal 28 al 30 marzo, come evidenziato nella figura seguente, caratterizzato da un picco anomalo di polveri proveniente da una tempesta di sabbia dal lago d'Aral e visibile nei dati di tutte le stazioni di PM₁₀.

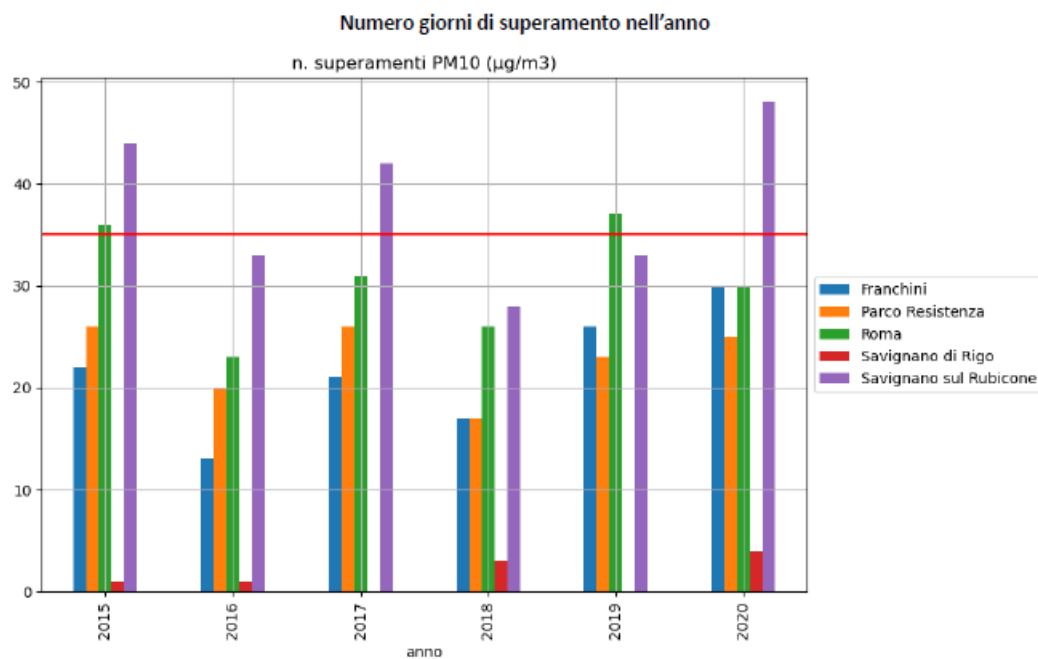
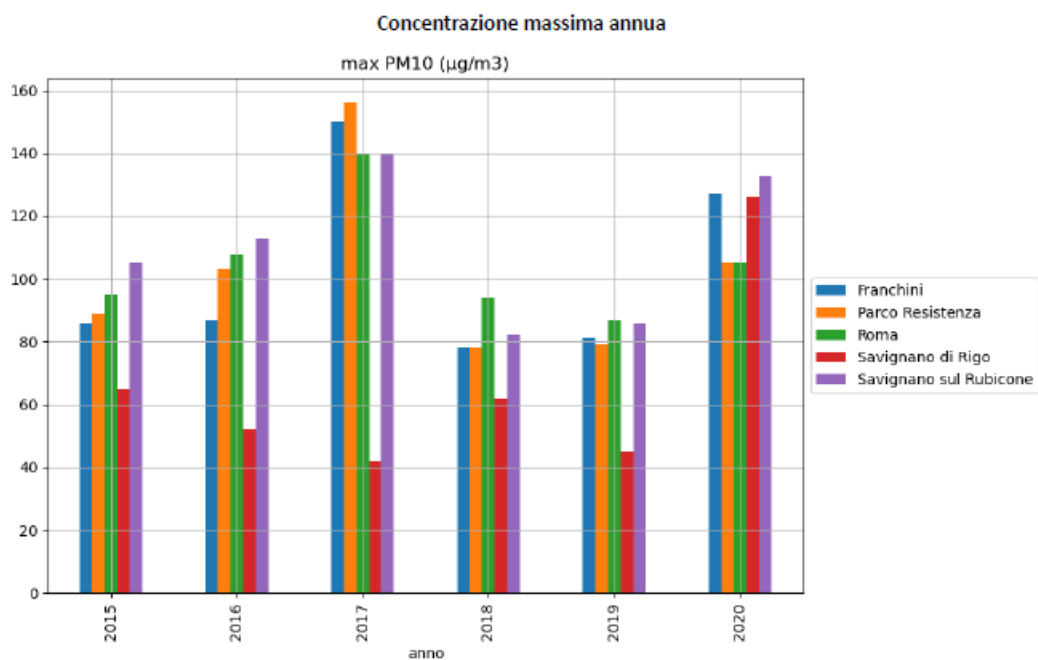


Dal grafico dell'andamento delle concentrazioni medie mensili del PM₁₀ del 2020, risulta evidente come i valori più bassi siano quelli registrati dalla stazione Rurale di Fondo (Savignano di Rigo) mentre quelli più alti siano registrati nelle stazioni di Fondo Sub-urbano (Savignano sul Rubicone) e di Traffico Urbano (Viale Roma). I mesi più critici sono stati gennaio e novembre.

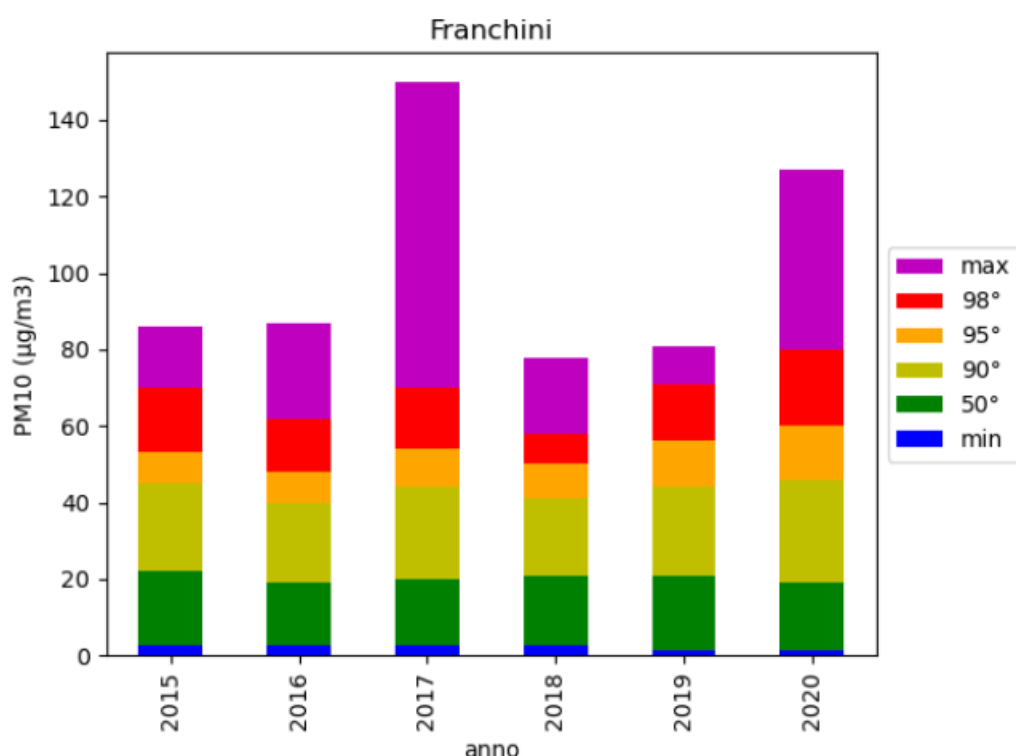


PM₁₀ Grafici e tabelle riassuntive





Cesena - Piazza Franchini						
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2015	2016	2017	2018	2019	2020
minimo	<5	<5	<5	<5	<3	<3
media	25	22	24	24	25	24
massimo	86	87	150	78	81	127
50°	22	19	20	21	21	19
90°	45	40	44	41	44	46
95°	53	48	54	50	56	60
98°	70	62	70	58	71	80
rendimento %	97	87	95	98	98	98
n. superamenti	22	13	21	17	26	30



PM10 Giudizio sintetico

L'anno 2020 ha evidenziato concentrazioni di PM10 in linea con quelle dell'anno precedente per quanto riguarda la media annua delle polveri e le concentrazioni massime annue. Infatti, i massimi annuali di tutte le stazioni sono superiori a quelli degli ultimi due anni solo a causa dell'evento di trasporto di sabbia dal lago d'Aral; escludendo questo evento, i massimi risultano in linea con gli anni precedenti.

Anche nel 2020 il limite relativo alla media giornaliera (massimo 35 superamenti della media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato superato nella sola stazione di fondo suburbano (Savignano sul Rubicone), che si è contraddistinta per un numero molto elevato di superamenti rispetto anche alle altre stazioni di pianura, che invece presentano una sostanziale omogeneità, come confermano i parametri statistici calcolati per stazione.

In zona collinare, la stazione di fondo remoto (Savignano di Rigo), situata in zona collinare e a distanza dalle fonti antropiche di particolato, è quella che ha presentato i livelli più bassi di concentrazione. Anche per questa stazione, la concentrazione media annua è in linea con l'anno precedente. La concentrazione massima è simile ai valori di pianura ma corrisponde all'evento di sabbia del lago d'Aral, che ha interessato tutte le stazioni in modo omogeneo.

La media annuale è da tempo abbondantemente entro il limite di 40 µg/m³ in tutte le postazioni. L'andamento annuale delle concentrazioni giornaliere mostra che i superamenti, come di consueto, sono limitati alla stagione più fredda.

In estate, in particolari giornate con vento di libeccio (garbino), può essere significativa la frazione di polveri Sahariane: normalmente non determina superamenti ma può contribuire, anche per una percentuale considerevole, al valore registrato.

La qualità dell'aria in sintesi in Provincia

PM₁₀ - Stato attuale



La media annuale del PM10 è da tempo entro i limiti. Nel 2020 è stato superato il limite massimo di 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³.

PM₁₀ - Andamento di lungo periodo



Per quanto la media annuale sia da tempo entro i limiti di legge, il numero massimo di superamenti giornalieri è ancora molto legato alle condizioni meteorologiche o a eventi di trasporto da grandi distanze. L'andamento di lungo periodo non presenta segni di miglioramento.

PM_{2.5} - Stato attuale



La media annuale del PM2.5 è da tempo entro i limiti in tutte le stazioni della rete provinciale.

PM_{2.5} - Andamento di lungo periodo



Per quanto la media annuale sia da tempo entro i limiti di legge, non si nota alcun particolare miglioramento nelle concentrazioni misurate.

NO₂ - Stato attuale



Non si registrano da tempo superamenti del limite massimo orario per questo inquinante. Anche la media annuale è da tempo entro i limiti.

NO₂ - Andamento di lungo periodo



Per quanto la media annuale sia da tempo entro i limiti di legge e non si registrino più superamenti della media oraria, i livelli di NO2 non sono in apprezzabile calo.

O₃ - Stato attuale



I limiti di legge non sono rispettati.

O₃ - Andamento di lungo periodo



La natura secondaria dell'ozono non è di facile controllo. L'andamento di lungo periodo per questo inquinante non è in miglioramento.

C₆H₆ - Stato attuale



Da tempo non si hanno superamenti per questo inquinante.

C₆H₆ - Andamento di lungo periodo



Poiché non è apprezzabile un miglioramento significativo negli ultimi anni, nonostante i valori registrati siano entro i limiti di legge, considerati gli effetti sanitari accertati di questo inquinante, si ritiene che la situazione del benzene non possa essere considerata positiva.

CO - Stato attuale



Da tempo non si hanno superamenti per questo inquinante.

CO - Andamento di lungo periodo



Per quanto non sia apprezzabile un miglioramento significativo negli ultimi anni, i valori registrati sono ormai vicini al limite di quantificazione strumentale. Per questo motivo si ritiene che la situazione del monossido di carbonio sia comunque positiva.

Si evidenzia uno stato di qualità dell'aria senza particolari criticità caratterizzato da un trend in miglioramento.

4.1.3. Analisi del potenziale impatto

L'analisi viene svolta per la fase di esercizio caratterizzata dalla piena attività del frantoio di progetto che avviene secondo le seguenti modalità operative:

L'impianto mobile di trattamento è essenzialmente costituito:

- ♦ da una macchina di frantumazione semovente;
- ♦ da un gruppo di vagliatura collegato a tale macchina.

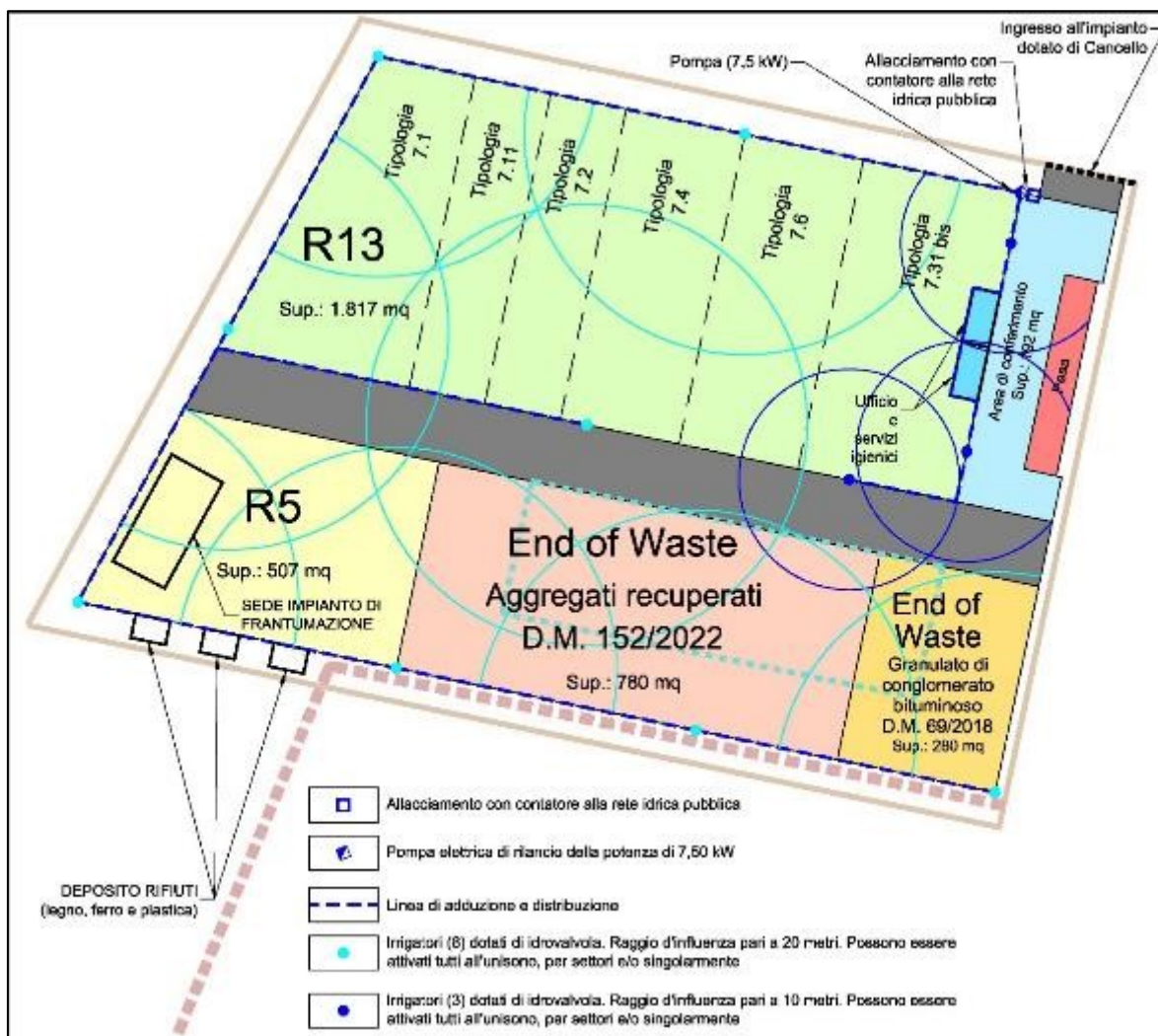
Le caratteristiche di questo impianto ed il relativo ciclo di produzione sono descritti nella specifica scheda allegata alla relazione progettuale, alla quale si rimanda.

L'impianto è dotato di un sistema di abbattimento delle polveri, le cui caratteristiche sono descritte nell'apposita scheda, mediante il quale l'acqua è indirizzata sul punto di caduta del materiale dal nastro di scarico. Ulteriore copertura è fornita per il nastro trasportatore. Con tale intervento la sorgente di polvere può essere considerata ad emissione pressoché trascurabile per quanto riguarda le PM10 e le PTS.

Per completare l'abbattimento delle polveri, nell'area in esame, intervengono

anche altri sistemi di bagnatura (es linee con ugelli spruzzatori).

Si riporta il progetto di tali sistemi di bagnatura



In merito al consumo idrico, si ipotizza il seguente quadro:

Consumo idrico (azioni):

- 1) bagnatura area impianto (cumuli e viabilità) con augelli (2 volte al giorno);
- 2) impianto di nebulizzazione del frantumatore.

ATTIVITÀ GLOBALE DELL'IMPIANTO: **200** giorni all'anno.

ATTIVITÀ DELL'IMPIANTO CON CONSUMO IDRICO (STIMA): **100** giorni all'anno.

Consumo idrico (stima quantitativo):

- 3) bagnatura area impianto (cumuli e viabilità) con augelli (2 volte al giorno): **2,5** metri cubi al giorno, **250** metri cubi all'anno;
- 4) impianto di nebulizzazione del frantumatore: **1** metri cubi al giorno, circa **200** metri cubi all'anno.

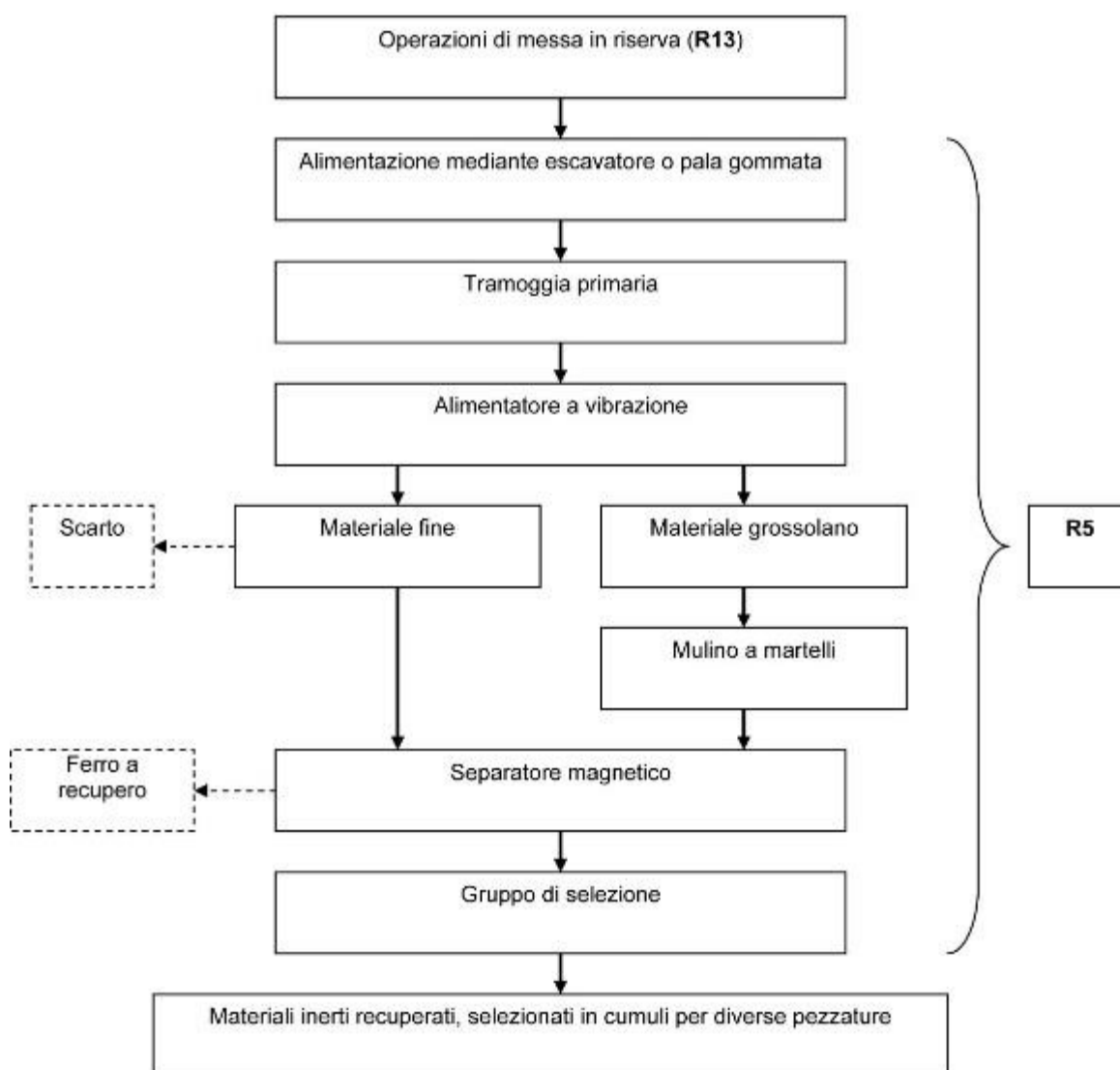
TOTALE CONSUMO IDRICO ANNUO: **450** metri cubi all'anno.

La risorsa idrica necessaria al funzionamento dell'impianto sarà fornita dalla rete idrica (presa acquedottistica presente all'ingresso dell'area).

L'utilizzo di dispositivi e impianti di bagnatura di recente produzione consentirà di ridurre i consumi energetici e delle risorse naturali.

Di seguito è riportato lo schema a blocchi dell'impianto, di cui è previsto l'impiego.

Schema a blocchi dell'impianto



La fase di cantiere consta nel posizionamento del frantoio e nella sistemazione dei piazzali. Tali operazioni, della durata di circa 1 settimana complessivamente, avranno impatti pressochè trascurabili sulle componenti ambientali specifiche.

Al fine di mitigare/eliminare il potenziale impatto indotto si prevedono i seguenti interventi:

- si dovrà provvedere alla copertura del carico trasportato mediante teloni;
- nei periodi secchi si dovrà provvedere alla bagnatura periodica dei depositi di accumulo provvisorio, dei piazzali e delle vie di transito interne non asfaltate;
- l'altezza dei cumuli dei rifiuti da trattare e delle materie prime seconde non dovrà superare i 5 metri;
- deve essere garantita la costante manutenzione ed efficienza dell'impianto di abbattimento polveri dell'impianto di frantumazione, così come previsto dai libretto d'uso e manutenzione a corredo della macchina;
- i cumuli dei materiali dovranno essere bagnati prima e dopo la frantumazione;
- la movimentazione dei rifiuti e delle materie prime seconde dovrà essere effettuata limitando al massimo lo sviluppo di polveri nell'ambiente provvedendo alla loro umidificazione mediante nebulizzazione di acqua;

L'acqua utilizzata per la bagnatura dell'area di lavoro sarà prelevata dalla rete idrica presente nel sito.

Si riporta di seguito la scheda tecnica dell'impianto di nebulizzazione del frantoio utilizzato.

Nastri Lateralì:

Larghezza tappeto: mm 500
Altezza di scarico: Variabile (m 2.70÷ 3.30)
Inclinazione nastro: Variabile
Motore elettrico: kW 4
Impianto abbattimento polveri compreso

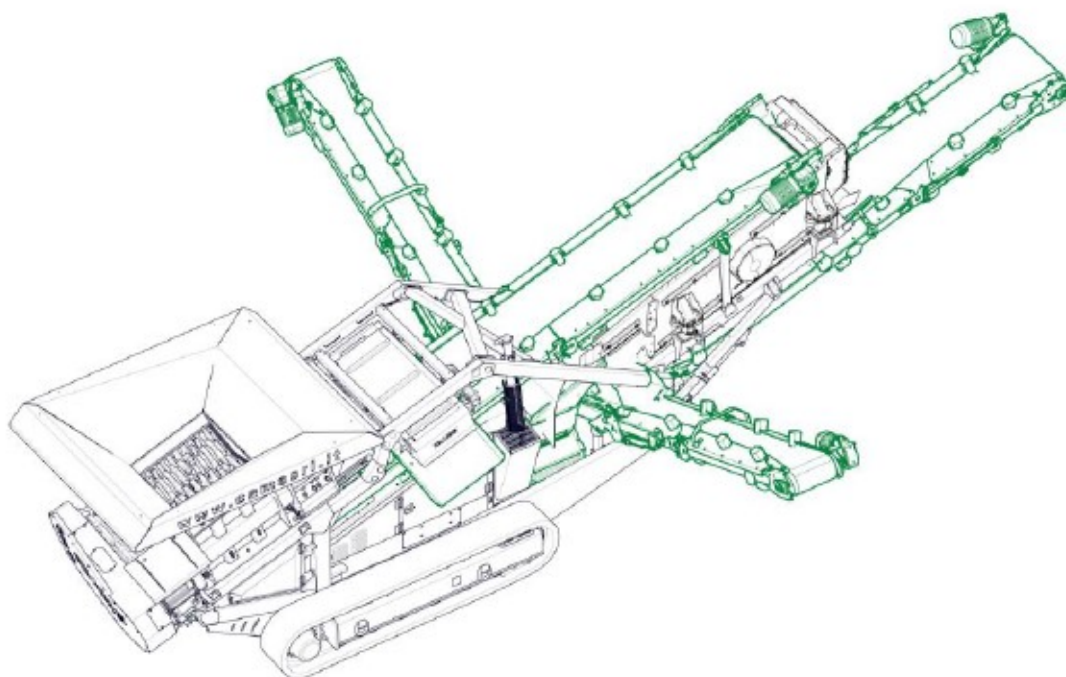
Nastro Alimentazione Vaglio:

Completo di spondine laterali per tutta la lunghezza onde evitare cadute di materiale, copertura nastro inclusa e impianto abbattimento polveri incluso

Larghezza tappeto: mm 800
Motore elettrico: kW 5,5

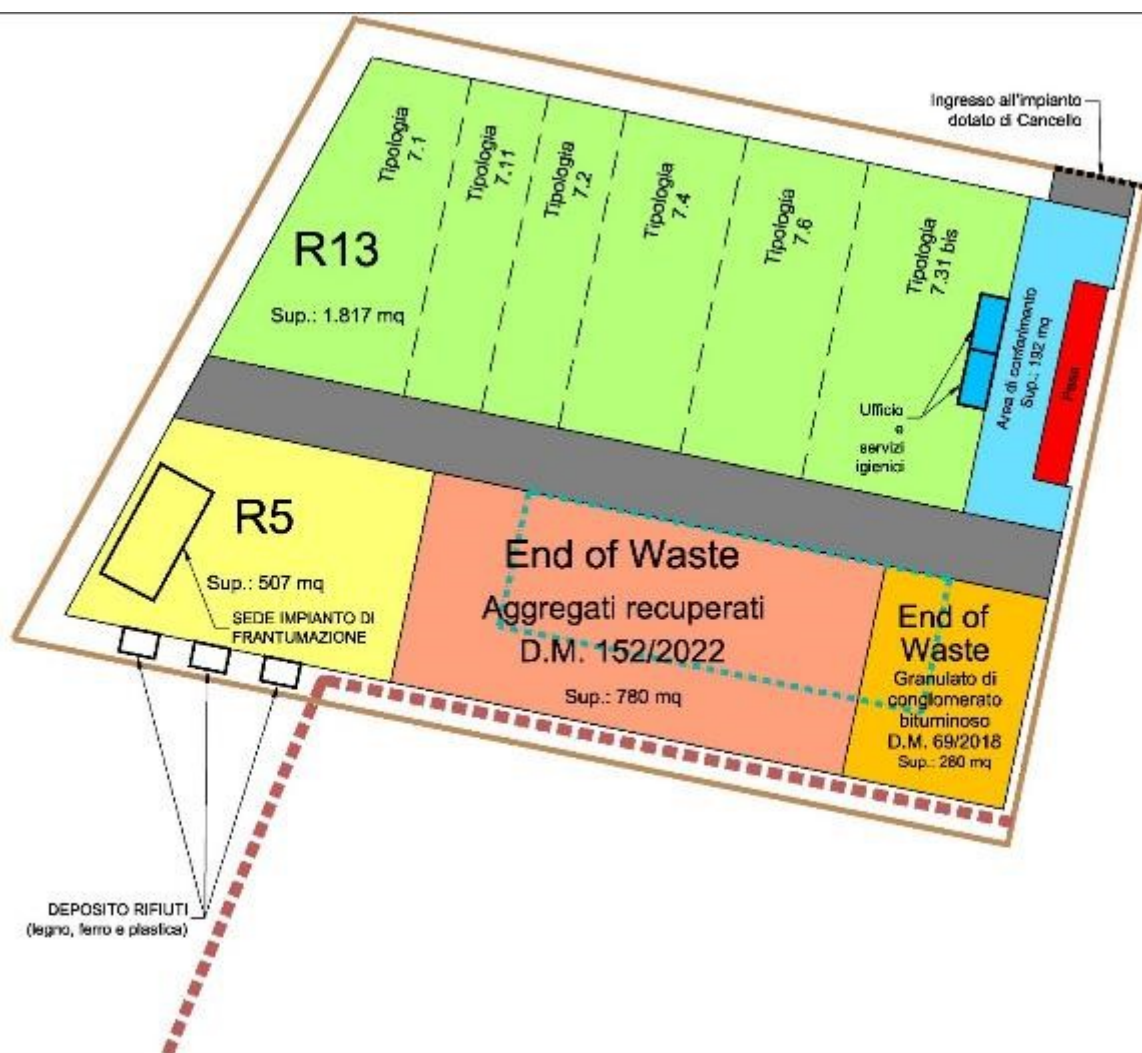
Nastro Sottovaglio:

Larghezza tappeto: mm 800
Altezza di scarico: Variabile (m 2.70÷ 3.30)
Inclinazione nastro: Variabile
Motore elettrico: kW 4
Copertura nastro inclusa
Impianto abbattimento polveri incluso



CAMS s.r.l.
Giulio Golini, 301 40024- Castel San Pietro Terme (BO)- Tel. 0516946611
e Part. IVA 02146431206- R.E.A. n° 416377- Cap. Soc. 93.000 euro Int. Vers.

Nelle figure seguenti si riporta la planimetria di progetto e l'inquadramento dell'area di intervento.



LEGENDA	
	Area di conferimento con pavimentazione in asfalto Area dotata di impianto di bagnatura
	Area destinata alla messa in riserva dei rifiuti (R13) con pavimentazione in misto stabilizzato rollato Area dotata di impianto di bagnatura
	Area destinata all'attività di recupero (R5) con pavimentazione in misto stabilizzato rollato Area dotata di impianto di bagnatura
	End of Waste Aggregati recuperati - D.M. 152/2022 Area dotata di impianto di bagnatura
	End of Waste Granulato di conglomerato bituminoso - D.M. 69/2018 Area dotata di impianto di bagnatura
	Viabilità con pavimentazione in asfalto Area dotata di impianto di bagnatura
	Pesa
	Ufficio e servizi igienici
	Edificio con sola copertura
	Proprietà destinata alla sede dell'impianto per la gestione di rifiuti da costruzione e demolizione in progetto Area dotata di recinzione
	Barriera acustica fonoisolante, altezza 3,50 metri

Nella figura seguente si riporta l'inquadramento dell'area di intervento.



Di seguito si specifica la metodologia utilizzata per la verifica dell'impatto sulla componente "aria" dell'impianto di progetto. A tale scopo sono state seguite le "LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI" redatte da ARPAT Toscana:

- Stima delle emissioni polverose;
- Individuazione dei recettori;
- Confronto con le soglie proposte dalle linee guida;
- Verifica della compatibilità dell'attività e della necessità di interventi di mitigazione;

4.1.3.1. stima delle emissioni polverose

I metodi e di stima delle emissioni indicati nelle Linee guida sono quelli proposti e validati dall'US-EPA (con alcuni adattamenti e semplificazioni), contenuti nel documento: AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors".

Le possibili sorgenti emissive sono le seguenti:

- Frantumazione delle macerie
- Movimentazione dei materiali
- carico nei mezzi di trasporto e nel frantoio
- Passaggio su piazzali sterrati
- Erosione dei cumuli

Al fine di quantificare l'incidenza dei sistemi di bagnatura presenti, si considera un abbattimento del 50% delle polveri emesse nelle varie fasi ad eccezione della fase di frantumazione per la quale si considera un abbattimento del 90%.

Si specifica che la strada interna all'area sarà asfaltata in modo tale che non ci sia innalzamento di polveri dovuto al passaggio dei mezzi. Tale percorso di circa 100m verrà comunque bagnato tramite la linea di ugelli indicata in precedenza.

Si rimanda alle specifiche successive.

Quantitativi e tempi di lavoro.

Tali indicazioni si riferiscono alla giornata tipo di lavoro secondo le indicazioni della committenza.

In via cautelativa, si considera una giornata con "attività max" caratterizzata da una lavorazione pari a 528 ton/giorno corrispondenti a 66 ton/ora. Tali valori si riferiscono alla giornata tipo con coefficiente di moltiplicazione pari ad 1,5.

materiale lavorato	Attività tipo	Attività max
ton orarie	44	66
ton giorno	350	528
ton anno	70.000	
giorni/anno =	200	
ore lavoro/giorno =	8	

Frantumazione delle macerie

Le emissioni dovute alla frantumazione del materiale sono ricavate dalla tabella tabella 11.19.2-1 del paragrafo 11.19.2.2 3 Crushed Stone Processing che dà un valore di fine crushing di 0,0075 kg/Mg per le PM10.

Tale valore risulta quello peggiorativo per la tipologia di operazione analizzata.

Source ^b	Total Particulate Matter ^{1,5}	EMISSION FACTOR RATING	Total PM-10	EMISSION FACTOR RATING	Total PM-2.5	EMISSION FACTOR RATING
Primary Crushing (SCC 3-05-020-01)	ND		ND ⁿ		ND ⁿ	
Primary Crushing (controlled) (SCC 3-05-020-01)	ND		ND ⁿ		ND ⁿ	
Secondary Crushing (SCC 3-05-020-02)	ND		ND ⁿ		ND ⁿ	
Secondary Crushing (controlled) (SCC 3-05-020-02)	ND		ND ⁿ		ND ⁿ	
Tertiary Crushing (SCC 3-050030-03)	0.0027 ^d	E	0.0012 ^e	C	ND ⁿ	
Tertiary Crushing (controlled) (SCC 3-05-020-03)	0.0006 ^d	E	0.00027 ^f	C	0.00005 ^g	E
Fines Crushing (SCC 3-05-020-05)	0.0195 ^e	E	0.0075 ^e	E	ND	

Sistemi bagnatura

Tabella 2: Processi relativi alle attività di frantumazione, macinazione e agglomerazione, fattori di emissione per il PM10

Attività di frantumazione e macinazione (tab. 11.19.2-1)	Codice SCC	Fattore di emissione senza abbattimento (kg/Mg)	Abbattimento o mitigazione	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)	Efficienza di rimozione %
estrazione con perforazione (drilling unfragment stone)	3-05-020-10	4.E-05	Bagnatura con acqua		
frantumazione primaria 75 – 300mm (primary crushing)	3-05-020-01				
frantumazione secondaria 25 – 100mm (secondary crushing)	3-05-020-02	0.0043		3.7E-04	91
frantumazione terziaria 5 – 75mm (tertiary crushing)	3-05-020-03	0.0017		3.7E-04	97
frantumazione fine (fine crushing)	3-05-020-05	0.0075		6.E-04	92
vagliatura (screening)	3-05-020-02, 03, 04, 15	0.0043	Copertura o inscatolamento	3.7E-04	91
vagliatura fine < 5mm (fine screening)	3-05-020-21	0.036		0.0011	97
nastro trasportatore – nel punto di trasferimento (conveyor transfer point)	3-05-020-06	5.5E-04		2.3E-05	96

Si evince un fattore di abbattimento del 92%. Si considera un abbattimento del 90%.

Considerando i seguenti quantitativi si ricavano le emissioni prodotte.

	ora
Emissione PM10 – kg/ora	0,495 (=0,0075*66)
Emissione PM10 – g/ora	495

Considerando un abbattimento del 90% si ottiene il seguente valore

Emissione PM10 – g/ora	49,5	Considerando un abbattimento del 90%
------------------------	------	--------------------------------------

Si evidenzia nuovamente che il materiale da trattare, prima di essere caricato nell'impianto, subisce un trattamento di bagnatura tramite l'utilizzo degli appositi sistemi e quindi la polverosità viene praticamente eliminata.

Movimentazione dei materiali o formazione stoccaggio dei cumuli

Le emissioni polverose si verificano in diversi momenti del ciclo di stoccaggio, come ad esempio il carico di materiale su un cumulo, gli effetti indesiderati causati da un forte vento, oppure lo scarico da un cumulo.

La quantità d'emissioni polverose causate da operazioni di stoccaggio di materiale aggregato varia con il volume di materiale che passa attraverso il ciclo di stoccaggio.

Le emissioni dipendono inoltre da tre parametri relativi ad un particolare cumulo: età del cumulo, umidità e porzione di aggregati fini.

Le quantità di emissioni polverose generate dall'escavazione e da ogni tipo di operazione di carico e scarico, per tonnellata di materiale trasferito, può essere stimata con la seguente espressione (Inserita nel capitolo 13.2.4 del volume AP-42 dell'U.S. EPA)

$$E = K(0,0016) \frac{(U/2,2)^{1,3}}{(M/2)^{1,4}}$$

Dove:

E = fattore di emissione in [kg/ton]

k = moltiplicatore funzione della dimensione delle particelle

U = velocità media del vento [m/s] (media su 24 ore)

M = umidità del materiale %

Il moltiplicatore k varia con le caratteristiche aerodinamiche e dimensionali delle particelle come specificato in tabella:

Dimensione delle particelle	< 30 μm (utilizzato per PTS)	< 15 μm	< 10 μm	< 5 μm	< 2,5 μm
Fattore K	0,74	0,48	0,35	0,2	0,11

Se l'umidità del materiale eccede il 5% l'EPA suggerisce di limitare di un ordine di grandezza i risultati ottenuti in seguito all'utilizzo della formula citata.

Si considera un'umidità del materiale pari al 50% in virtù della bagnatura prevista tramite i sistemi descritti in dettaglio in precedenza/seguito.

Tale valore appare estremamente cautelativo in quanto la bagnatura ridurrà la polverosità in maniera pressochè completa.

Si fa notare che tale aspetto/attività ha una incidenza poco significativa nel computo complessivo delle emissioni.

Per il caso di studio si ottiene:

U - velocità media del vento [m/s] su base 24 ore e mensile	2,5	Abbattimento sistemi bagnatura
K - funzione della granulometria PM10	0,35	
M - umidità del materiale %	50%	
E - PM10 [kg/ton]	0.0001	
E - PM10 [kg/ton] corretto	0.00001	

	ora
emissione PM10 – kg/h	0,00096 (=0,00001*66)
emissione PM10 – g/h	0,96

Considerando una umidità minima del 10% e cioè senza sistemi di bagnatura si ottengono i seguenti risultati.

M - umidità del materiale %	10%	Umidità naturale senza bagnatura
E - PM10 [kg/ton]	0.0014	

E - PM10 [kg/ton] corretto	0.00014
----------------------------	---------

	ora
emissione PM10 – kg/h	0,0091 (=0,00014*66)
emissione PM10 – g/h	9,1

Si riportano i sistemi di controllo o abbattimento previsti dalle linee guida utilizzate che non prevedono quantificazioni di tali mitigazioni.

Si ritiene, in via cautelativa di considerare un abbattimento del 50%.

1.3.1 Sistemi di controllo o di abbattimento

Per ridurre le emissioni dovute a questo tipo di attività, si possono ipotizzare varie azioni mitiganti, oltre a quella già anticipata relativa all'evitare la lavorazione in condizioni di vento elevato.

1. Trattamento della superficie tramite bagnamento (*wet suppression*) con acqua.
2. Copertura dei cumuli. Varie tecniche di copertura sono descritte in dettaglio nel BREF (EIPPCB, 2006: *Emissions from storage*).
3. Costruzione di barriere protettive come ad esempio innalzamento di muri.

Le varie tecniche sono descritte in dettaglio nel BREF (EIPPCB, 2006: *Emissions from storage*).

Operazione di carico del materiale sugli autocarri

Per quantificare le emissioni di polvere dovute a tale fonte, occorre applicare la formula descritta di seguito (linee guida ARPAT).

Tabella 2: Processi relativi alle attività di frantumazione, macinazione e agglomerazione, fattori di emissione per il PM10

Attività di frantumazione e macinazione (tab. 11.19.2-1)	Codice SCC	Fattore di emissione senza abbattimento (kg/Mg)	Abbattimento o mitigazione	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)	Efficienza di rimozione %
estrazione con perforazione (drilling unfragment stone)	3-05-020-10	4.E-05	Bagnatura con acqua		
frantumazione primaria 75 – 300mm (primary crushing)	3-05-020-01				
frantumazione secondaria 25 – 100mm (secondary crushing)	3-05-020-02	0.0043		3.7E-04	91
frantumazione terziaria 5 – 25mm (tertiary crushing)	3-05-020-03	0.0012		2.7E-04	77
frantumazione fine (fine crushing)	3-05-020-05	0.0075		6.E-04	92
vagliatura (screening)	3-05-020-02, 03, 04,15	0.0043		3.7E-04	91
vagliatura fine < 5mm (fine screening)	3-05-020-21	0.036		0.0011	97
nastro trasportatore – nel punto di trasferimento (conveyor transfer point)	3-05-020-06	5.5E-04	Copertura o inscatolamento	2.3E-05	96
scarico camion - alla tramoggia, rocce (truck unloading-fragmented stone)	3-05-020-31	8.E-06	Bagnatura con acqua	-	-
scarico camion - alla griglia (truck unloading and grizzly feeder)				-	-
carico camion - dal nastro trasportatore, rocce frantumate (truck loading-conveyor, crushed stone)	3-05-020-32	5.E-05			
carico camion (truck loading)	3-05-020-33				

Per il caso di studio si ottiene:

E - PM10 [kg/ton]	0,00005		
E - PM10 [g/ton]	0,05		
M - umidità del materiale %	50%	Abbattimento sistemi bagnatura	
	ora		
emissione PM10 – g/h	1,65 (=0,05*66*0,5)		

Le mitigazioni previste sono legate alla bagnatura con acqua ma non sono quantificate.

La scelta di considerare un valore di umidità pari al 50% risulta cautelativa.

Senza sistemi di bagnatura si ottengono le seguenti emissioni (si considera una umidità naturale del 10%).

M - umidità del materiale %	50%	Abbattimento sistemi bagnatura	
E - PM10 [kg/ton]	0,00005		
E - PM10 [g/ton]	0,05		
	ora		
emissione PM10 – g/h	3,3 (=0,05*66)		

Passaggio su piazzali sterrati

Come detto in precedenza nell'area di lavoro le piste sono o saranno tutte asfaltate.

Comunque, anche tale percorso (indicato nella figura seguente) sarà dotato di impianto di bagnatura.

Tale potenziale sorgente può così essere considerata ad emissione nulla.

Erosione dei cumuli

In seguito allo stoccaggio del materiale, l'erosione del vento è in grado di sollevare la frazione più fine del materiale permettendone la diffusione in atmosfera.

Le indagini di campo condotte dall'EPA hanno riguardato accumuli di vari materiali (principalmente carbone) sottoposti a venti di intensità superiore ai 5 m/s, a 15 cm sopra la superficie, o a 10 m/s, a 7 m sopra la superficie stessa. Tali indagini hanno dimostrato che le superfici dei materiali accumulati sono caratterizzate da una limitata quantità di materiale erodibile, funzione del potenziale di erosione del materiale. Una crosta naturale tende, infatti, a formarsi sulla superficie del materiale erodibile riducendo drasticamente il potenziale erosivo del vento.

La velocità del vento medio atmosferico non è sufficiente a mantenere un'elevata erosione del vento sulla superficie dei materiali accumulati. Poiché il potenziale erosivo subisce un rapido incremento in seguito alle violente

accelerazioni del vento, per stimare le emissioni di polvere occorre riferirsi alle intensità massime delle folate di vento e non alla media su base oraria.

Le emissioni generate dall'erosione del vento dipendono anche dalla frequenza dei "disturbi" subiti della superficie erodibile del cumulo, in quanto ogni volta che tale superficie viene alterata, si ripristina il potenziale erosivo. Un disturbo è definito come un'azione che fornisce al cumulo una nuova superficie di materiale erodibile. Lo stoccaggio di materiale in cumuli prevede, infatti, che, venga periodicamente aggiunto o sottratto del materiale andando a modificare il vecchio strato superficiale.

Si evidenzia che i cumuli nelle apposite aree di stoccaggio avranno un'altezza massima pari a 5 m ed un diametro alla base di 10m (con pendenza dei lati pari a 45°)

Da linee guida ARPAT si ricava un valore del fattore emissivo pari a 0,000079 kg/mq in quanto il rapporto H(altezza)/D(diametro) è pari a 0,5 e quindi $> 0,2$.

Tabella 7 Fattori di emissione areali per ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

Considerando una superficie di 2000 mq ed un abbattimento (in via cautelativa) del 50% dovuto alla bagnatura tramite i dispositivi indicati si ottengono i seguenti valori.

	ora
emissione PM10 g/h	7,9 (=2000*0,0079*0,5)

Senza mitigazione dovuta alla bagnatura si ottiene

	ora
emissione PM10 g/h	15,8 (=2000*0,0079)

Si riepilogano i valori ricavati

	Considerando i sistemi di mitigazione		Senza sistemi di mitigazione	
portata emissiva oraria	PM10 g/h		PM10 g/h	
frantumazione	49,50	82,5%	495,00	94,6%
stoccaggio carico-scarico	0,96	1,6%	9,15	1,7%
carico su autocarri e frantoio	1,65	2,7%	3,30	0,6%
azione vento	7,90	13,2%	15,80	3,0%
totale	60,01	100%	523,25	100%

Dall'analisi della tabella si evidenzia la netta predominanza delle emissioni delle operazioni di frantumazione e, in misura minore, dell'azione del vento.

Si evidenzia che tali stime risultano cautelative in quanto, soprattutto per quanto riguarda le operazioni di frantumazione, i sistemi di bagnatura e nebulizzazione si ritiene che eliminino pressoché in maniera completa l'emissione di polveri.

NB

Si specifica che, in virtù di innumerevoli valutazioni di attività similari, le emissioni di PM10 derivanti dai mezzi operatori e dai mezzi di trasporto (consumo di carburante) possono essere considerate trascurabili rispetto alle emissioni derivanti dalle attività analizzate in precedenza.

4.1.3.2. stima delle emissioni di PM per il consumo di combustibile del frantoio

Si considera il frantoio assimilabile ad un mezzo pesante.

Si riporta il fattore di emissione medio per il parco circolante italiano.

Average emission factors of italian vehicle fleet				
Type of vehicle and technology : (Heavy Duty Vehicles)			Vehicle Category: Diesel >32t	
PM				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0.0	0.17	0.0	0.55
Rural	0.11	0.2	0.35	0.64
Urban	0.21	0.3	0.46	0.64

Il consumo orario del frantoio è pari a 10 l/h (con 1 l = 1 kg)

Si ottiene la seguente emissione

consumo orario frantoio	10	l/h
consumo orario frantoio	10	kg/h
fattore emissivo	0,64	g/kg
emissione oraria	6,4	g/h

Si fa presente che tale emissione non è del tutto equiparabile ad una emissione diffusa come le precedenti sorgenti analizzate (sorgenti areali) ma è una emissione da sorgente puntuale.

Per tale tipologia la distribuzione della ricaduta del composto non si comporta esattamente nello stesso modo rispetto a quelle precedenti.

In via cautelativa, tale emissione si somma a quelle già caratterizzate.

Si riepilogano i valori ricavati

	Considerando i sistemi di mitigazione	Senza sistemi di mitigazione	% abbattimento
portata emissiva oraria	PM10 g/h	PM10 g/h	
frantumazione	49,50	495,00	90%
stoccaggio carico-scarico	0,96	9,15	Umidità materiale da 10% a 50%. Si stima un abbattimento del 89%
carico su autocarri e frantoio	1,65	3,30	50%
azione vento	7,90	15,80	50%
Consumo combustibile frantoio	6,4	6,4	-
totale	66,41	529,65	89%

La percentuale di abbattimento complessiva dipende dalla mitigazione della sorgente "frantoio" che risulta di gran lunga l'emissione predominante.

4.1.4 individuazione dei recettori

Nella figura seguente si riporta l'ubicazione dei recettori su foto aerea.

Analizzando l'area di intervento si evidenzia la presenza di alcuni recettori ubicati nelle vicinanze del perimetro di lavoro.

In line generale, dall'analisi del sito (geografica e urbanistica), emerge che non ci sono condizioni critiche di esposizione umana all'inquinamento atmosferico, vista l'assenza di servizi ospedalieri, scolastici o sociali (ospedali, cliniche, scuole, centri anziani, parchi pubblici, ecc.) nei dintorni dell'area di intervento.

Dall'analisi del progetto e del sito, i recettori che risentono maggiormente dell'impatto dell'attività sono quelli ubicati nelle immediate vicinanze del sito di

intervento (evidenziati nella figura seguente).

In tali punti, per le loro caratteristiche di vicinanza al sito (edifici abitati più vicini all'area di lavoro) e per le caratteristiche delle sorgenti emissive (sorgenti a basso fattore di emissione e con emissione a poca distanza dal suolo o a terra), si verificano le potenziali peggiori condizioni di inquinamento prodotto dalle attività previste.



Nella figura seguente si riportano le distanze planimetriche (buffer di 50-100 e 150 m come previsto dalle “linee guida ARPAT” richiamate) utili alla valutazione della compatibilità dell’attività di progetto.



4.1.5 confronto con le soglie proposte dalle linee guida ARPAT

Per una data lavorazione, una volta stimata l'emissione totale di polveri (PTS, PM10, PM2.5), è possibile valutarne l'effetto confrontando il valore di $E_i(t)$ calcolato con le soglie indicate nelle Linee guida (i = PTS, PM10, PM2.5 e t = durata annuale della lavorazione).

Si riportano le tabelle utili alla verifica delle soglie ammissibili per le emissioni. Tali valori si riferiscono:

- alla durata dell'attività: che si stima essere di circa 200 giorni/anno
- alla distanza dei recettori: il recettore più vicino R1 risulta per la maggior parte dell'area interessata dall'attività di progetto ad una distanza maggiore di 50 m. La maggior parte dell'area di lavoro risulta ad una distanza compresa tra 50 e 100 m rispetto ai recettori

Tabella 13 proposta di soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h)

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

La soglia dipende dalla distanza tra la lavorazione e i punti recettori più vicini

Tabella 16 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<79	Nessuna azione
	79 ÷ 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<174	Nessuna azione
	174 ÷ 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<360	Nessuna azione
	360 ÷ 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 ÷ 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	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.

Le tabelle di riferimento sono state così costruite (tratto dalle linee guida ARPAT).

Mediante l'impiego dei modelli di dispersione è possibile valutare gli effetti delle emissioni di polveri diffuse in termini di concentrazioni al suolo. Questi valori possono quindi essere confrontati con i limiti di qualità dell'aria per il PM10. La proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette allora di valutare quali emissioni specifiche (e globali) corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Le stime valgono per una serie di condizioni meteorologiche ed emissive;

qualora la situazione reale si discosti fortemente da quella simulata è evidente che le soglie non possono essere ritenute di sufficiente salvaguardia ed occorrono valutazioni specifiche, generalmente tramite modelli di dispersione in atmosfera che rispettino la complessità delle condizioni.

Si ricorda che i limiti di legge per il PM10 (riferiti al 2005) sono relativi alle concentrazioni medie annue ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ed alle medie giornaliere ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) il cui valore può però essere superato per 35 volte in un anno; quindi occorre riferirsi alla distribuzione dei valori medi giornalieri ed al 36° valore più elevato (all'incirca il suo 90° percentile) per valutare il superamento di questo limite.

Sia i dati rilevati direttamente dalle reti di rilevamento della qualità dell'aria, sia le simulazioni modellistiche, indicano che il rispetto del limite per le medie giornaliere comporta anche quello della media annua.

Nell'ipotesi di terreno piano, facendo riferimento ad una meteorologia tipica del territorio pianeggiante della Provincia di Firenze, **considerando concentrazioni di fondo dell'ordine dei $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed un'emissione di durata di pari a 10 ore/giorno**, per il rispetto dei limiti di concentrazione per il PM10 sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione. Queste soglie E_T (d ,ng) T (in cui d rappresenta la distanza dalla sorgente e ng il numero di giorni di attività nell'anno) sono riportate nella precedente tabella 13.

Se si utilizzano in emissione i valori E (d ,ng) T riportati in Tabella 13 all'interno di una simulazione con i dati meteorologici disponibili, si può ottenere il raggiungimento del valore limite relativo al 36° valore più elevato delle concentrazioni medie giornaliere, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Per operare praticamente occorre definire delle situazioni che non comportino questa eventualità, ovvero condizioni di emissione per le quali si ha la ragionevole certezza che tale evento non si verifichi.

Il criterio proposto è quello di impiegare un **fattore di cautela (pari a 2)** per definire tali soglie effettive. **In pratica quando un'emissione risulta essere inferiore alla metà delle soglie presentate in Tabella 13, tale emissione può essere considerata a priori compatibile con i limiti di legge per la qualità dell'aria (nei limiti di tutte le assunzioni effettuate che hanno determinato le soglie predette).**

Quando l'emissione è compresa tra la metà del valore soglia e la soglia, la possibilità del superamento dei limiti è soprattutto legata alle differenze tra le condizioni reali e quelle adottate per le simulazioni, pertanto in tali situazioni appare preferibile una valutazione diretta dell'impatto o una valutazione modellistica specifica che dimostri con strumenti e dati adeguati la compatibilità dell'emissione.

Le ipotesi con le quali è stato stimato il valore della soglia ammesso è assimilabile allo scenario esistente nel sito di intervento in quanto:

- concentrazione di fondo pari a circa $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- durata dell'emissione pari a 10 ore/giorno

4.1.6 verifica della compatibilità dell'attività e della necessità di interventi di mitigazione

Alla luce delle analisi precedenti si verifica la compatibilità delle emissioni dell'attività di progetto.

Durata attività = 200 giorni/anno

Emissioni complessive attività progetto = 66,41 g/h considerando le mitigazioni dovute alle operazioni di bagnatura indicate in precedenza.

In prevalenza, le sorgenti emissive sono posizionate ad una distanza compresa tra 50 e 100m. Per una minima parte la distanza è inferiore a 50m .

In via estremamente cautelativa si considera la distanza 0-50m.

Il valore soglia indicato per il quale non si prevede nessuna azione, considerando il periodo di attività più cautelativo ovvero compreso tra 200 e 250 giorni/anno, è pari a 79 g/h che risulta superiore alle emissioni stimate pari a 66,41 g/h.

Tabella 16 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<79	Nessuna azione
	79 ÷ 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<174	Nessuna azione
	174 ÷ 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<360	Nessuna azione
	360 ÷ 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 ÷ 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	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.

Se si considera più correttamente la reale distanza che risulta compresa nella fascia 50-100m il valore soglia è pari a 174 g/h che risulta quasi il triplo rispetto all'emissione calcolata.

4.1.7. Considerazioni conclusive

In sintesi, con riferimento al comma 3 “Tipologia e caratteristiche dell’impatto potenziale” dell’Allegato V “Criteri per la Verifica di assoggettabilità” al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva che le analisi evidenziano la piena compatibilità dell’attività di progetto, in quanto caratterizzata da un impatto sulla qualità dell’aria pienamente compatibile.

Inoltre, si fa presente che al confine sud dell’area è presente (vedi figure seguenti) una cortina di alberi alti fino a 3-5 m che funge da barriera alla dispersione delle polveri proprio a protezione dei recettori maggiormente interessati dal potenziale impatto (rec 1 e 3).

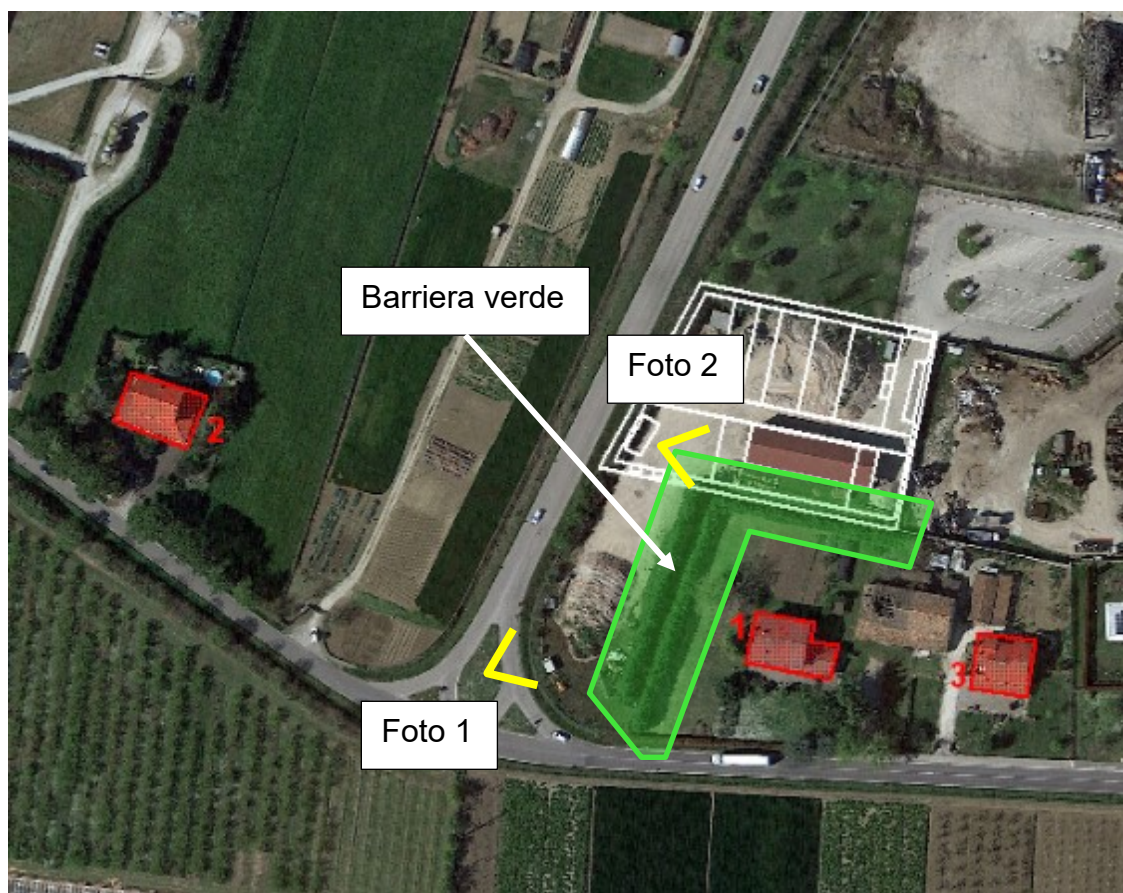


Foto 1



Foto 2



Inoltre, è presente anche una barriera acustica alta 3,5 m affiancata a tale barriera verde.

Sia la barriera verde che la barriera acustica avranno sicuramente una funzione

di schermatura rispetto alla dispersione delle polveri che non è quantificabile ma che comporta sicuramente un beneficio in termini di mitigazione del potenziale impatto indotto.

Tali valutazioni sono in linea anche con il PAIR 2030.

Il nuovo **Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2030)** dell'Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 152 del 30 gennaio 2024 ed è entrato in vigore dalla data di pubblicazione sul BURERT n. 34 del 6 febbraio 2024.

Il PAIR 2030 prevede di raggiungere il rispetto dei valori limite degli inquinanti più critici previsti dalla normativa, nel più breve tempo possibile, intervenendo sulla base dei seguenti principi:

- ridurre le emissioni sia di inquinanti primari sia di precursori degli inquinanti secondari (PM10, PM2.5, NO_x, SO₂, NH₃, COV);
- agire simultaneamente sui principali settori emissivi;
- agire sia su scala locale che su scala spaziale estesa di bacino padano con intervento dei Ministeri sulle fonti di competenza nazionale;
- prevenire gli episodi di inquinamento acuto al fine di ridurre i picchi locali.

Il PAIR 2030 prevede le seguenti riduzioni emissive rispetto allo scenario base al 2017:

- del 13% per il **PM10**
- del 13% per il **PM2.5**
- del 12% per gli ossidi di azoto (**NO_x**)
- del 29% per l'ammoniaca (**NH₃**)
- del 6% per i composti organici volatili (**COV**)
- del 13% per il biossido di zolfo (**SO₂**)

Il piano individua **64 misure** suddivise in 8 ambiti di intervento, prioritari per il raggiungimento degli obiettivi della qualità dell'aria, di cui 5 tematici e 3 trasversali.

Di seguito viene riportato quanto previsto dalle NTA di Piano per l'ambito produttivo (Sezione IV).

SEZIONE IV – MISURE IN MATERIA DI ATTIVITA' PRODUTTIVE

Articolo 27

Procedure di valutazione di impatto ambientale

1. (P) La Valutazione d'impatto ambientale (VIA) relativa a progetti ubicati in zone di Pianura Est, Pianura Ovest e dell'Agglomerato di Bologna, si può concludere positivamente qualora il progetto presentato preveda le misure volte a ridurre l'effetto delle emissioni di PM₁₀, NO_x, SO₂, COV non metanici, NH₃ introdotte dall'intervento. Al fine di assicurare un'applicazione omogenea della disposizione di cui al presente comma la Giunta Regionale, in un'ottica di semplificazione amministrativa, emana apposite direttive ai sensi dell'articolo 15 della legge regionale 30 luglio 2015, n. 13 "Riforma del sistema di governo regionale e locale e disposizioni su Città Metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro Unioni".
2. (P) Il proponente del progetto sottoposto alle procedure di cui al comma 1, ha l'obbligo di presentare una relazione relativa alle emissioni per gli inquinanti PM₁₀, NO_x, SO₂, COV non metanici, NH₃ del progetto presentato nonché alle misure eventualmente necessarie alla riduzione dell'effetto di tali emissioni.
3. Le disposizioni di cui ai commi precedenti hanno valore di prescrizione.

Al fine di mitigare l'impatto della fase di esercizio si prevede, durante i periodi più secchi la bagnatura (tramite linee di ugelli) delle piste, dei piazzali e dei cumuli e la copertura di questi ultimi attraverso teloni al fine di limitare la dispersione di polveri.

Facendo riferimento al comma 3 "Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale" dell'Allegato V "Criteri per la Verifica di assoggettabilità" al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva:

- **Entità ed estensione dell'impatto:** le modificazioni indotte riguardano esclusivamente il sito di intervento e l'entità dell'impatto non è significativa, sia per quanto riguarda la fase di cantiere che la successiva fase di esercizio.
- **Natura dell'impatto:** la natura dell'impatto riguarda il rischio di inquinamento della componente ambientale aria. Si evidenzia che, alla luce delle analisi eseguite e degli interventi di mitigazione previsti, l'attività risulta pienamente compatibile.
- **Natura transfrontaliera dell'impatto:** i potenziali impatti sono locali e non hanno natura transfrontaliera
- **Intensità e complessità dell'impatto:** l'intensità dell'impatto, considerando gli interventi di mitigazione previsti e le caratteristiche del sito, può essere ritenuta pienamente compatibile. La realizzazione dell'impianto in progetto non determina modificazioni sostanziali dello stato di qualità dell'aria attuale.

- **Probabilità dell'impatto:** l'impatto avviene durante il funzionamento dell'attività.
- **Prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto:** l'impatto avviene durante il funzionamento dell'attività ed è reversibile al termine della stessa.
- **Cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati:** le analisi hanno evidenziato la piena sostenibilità dell'impatto del progetto rispetto alle attività esistenti.
- **Possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace:** l'impatto sarà pressoché eliminato dalla corretta gestione dell'impianto e dall'utilizzo di tutte le opere di mitigazione previste (sistemi bagnatura).

4.1.8 Monitoraggio

Alla luce della analisi eseguite non si ritiene di dover prevedere nessuna campagna di monitoraggio.

4.6. RUMORE E VIBRAZIONI

La presente analisi si pone l'obiettivo di valutare il potenziale impatto acustico fornito dall'attività in progetto.

Nel presente capitolo vengono esaminate le problematiche acustiche relative alla fase di esercizio in quanto la fase di cantiere consta nel posizionamento del frantoio e nella sistemazione dei piazzali. Tali operazioni, della durata di circa 1 settimana complessivamente, avranno impatti pressochè trascurabili sulle componenti ambientali specifiche.

4.6.1. Inquadramento normativo

La normativa di riferimento è costituita da leggi emanate in materia di rumore ambientale:

- Legge quadro 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPCM 05.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- DMA 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- L. R. 9 maggio 2001, n° 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico.
- DPR 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".
- Direttiva Regionale n° 673 del 2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9 maggio 2001, n. 15".
- Zonizzazione acustica del Comune di Cesena Approvata con delibera di Consiglio Comunale n. 99 del 23 Aprile 2009.

4.6.2. Inquadramento urbanistico e acustico

L'area di intervento è posta ad est dell'area urbana di Gambettola a nord della SS9.

Le attività rilevanti dal punto di vista acustico sono le attività di rottamazione presenti in adiacenza all'area di intervento.

Tali attività saranno prese in considerazione nella caratterizzazione dello stato attuale attraverso la realizzazione di una campagna di misure al recettore maggiormente interessato dal potenziale impatto indotto.

Nella figura seguente si riporta l'individuazione del sito.



4.6.3. Ricettori individuati e classi di appartenenza

Sono stati individuati i ricettori sensibili presenti all'intorno del sito di progetto potenzialmente esposti all'inquinamento acustico prodotto.

RICETTORE	CLASSE	LIMITE DIURNO ASSOLUTO dBA	LIMITE DIURNO DIFFERENZIALE dBA	LIMITE DIURNO ASSOLUTO Per sorgenti stradali dBA
RICETTORE 1	III	60	5	Interno alla fascia A di pertinenza acustica di Via Violetti SP90 70
RICETTORE 2	III	60	5	
RICETTORE 3	III	60	5	

Si evidenzia che l'attività sarà funzionante solo nel periodo diurno.



4.6.4. Zonizzazione acustica dell'area di studio

Il Comune di Cesena si è dotato del Piano di classificazione acustica ai sensi della Legge Regionale 9 maggio 2001 n. 15, art. 3, approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 70 del 14 Novembre 2013.

- CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

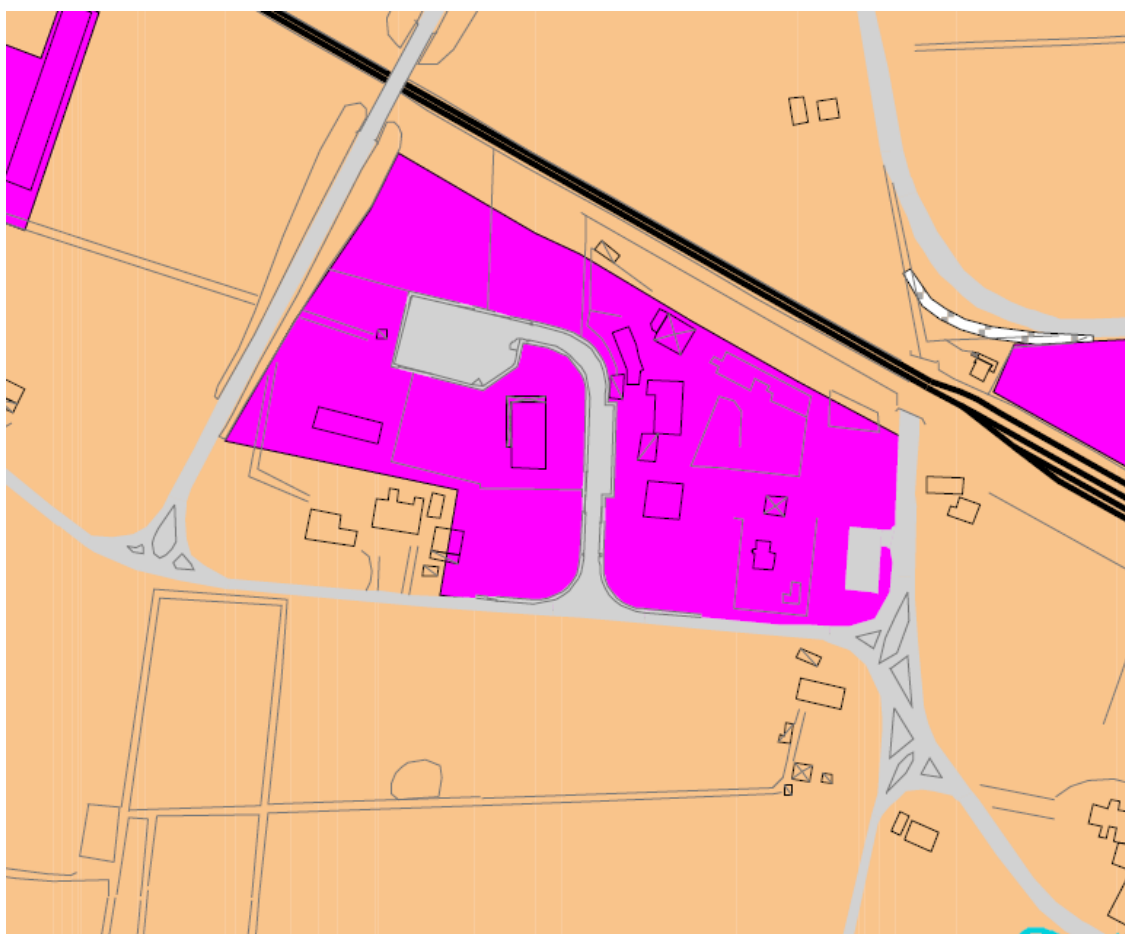
Aree limitrofe:

- CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

4.6.4.1. Valori limite assoluti

Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70



LEGENDA

STATO DI FATTO

- Classe I - Aree particolarmente protette
- Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
- Classe II - Aree di tipo misto
- Classe IV - Aree di intensa attività umana
- Classe V - Aree prevalentemente produttive
- Classe VI - Aree esclusivamente produttive

STATO DI PROGETTO

- Classe I - Aree particolarmente protette
- Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
- Classe III - Aree di tipo misto
- Classe IV - Aree di intensa attività umana
- Classe V - Aree prevalentemente produttive
- Classe VI - Aree esclusivamente produttive
- nuove strade di progetto

4.6.4.2. Valori limite differenziali

Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997 Articolo 4

Articolo 4 - Valori limite differenziali di immissione

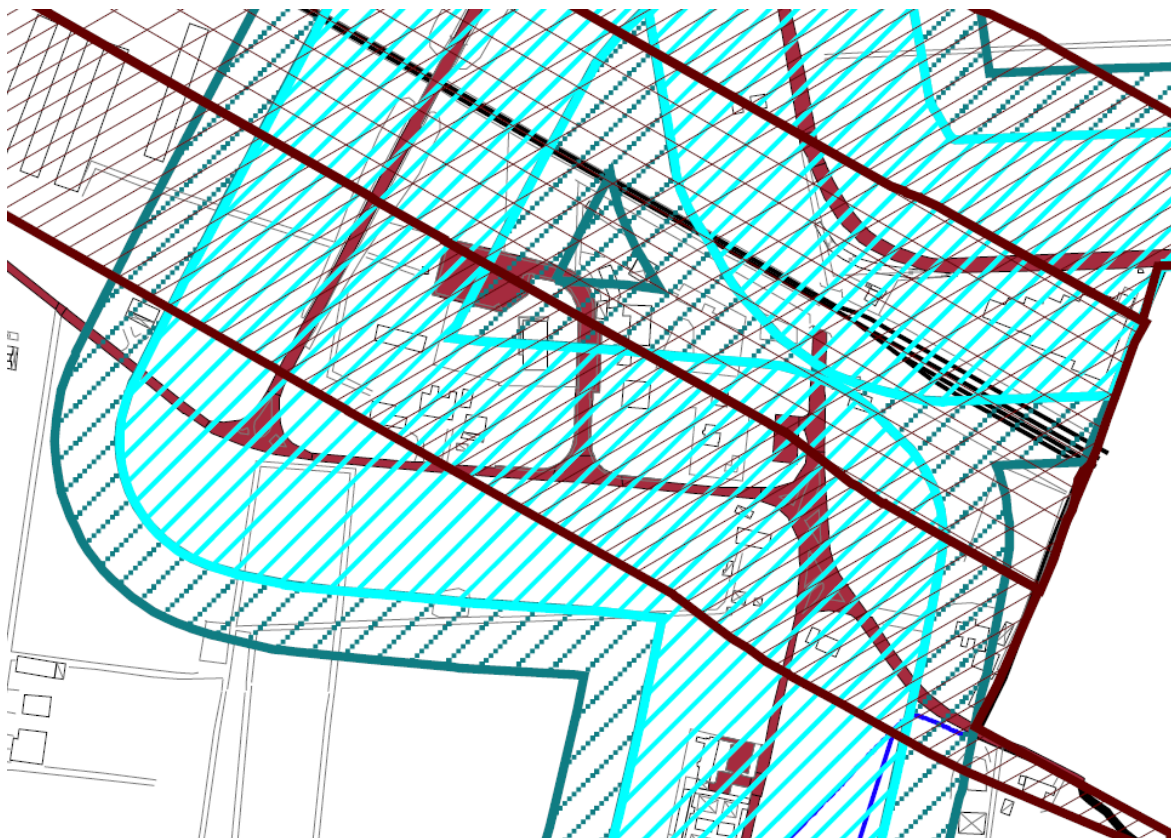
1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.
2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile: a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno; b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta:
 - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
 - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Valori limite differenziali di immissione	Limite diurno - Leq (A)
	5








4.6.4.3. Limiti per le Infrastrutture stradali

La classificazione acustica nelle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali è regolamentata dal D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004, che definisce, negli allegati al D.P.R. (allegato 1 tabella 2), i limiti di immissione nella fascia di pertinenza stradale e gli eventuali necessari interventi di risanamento acustico. 2. La classificazione delle strade, secondo il Nuovo Codice delle Strade (D. Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 e succ. mod.), è stata determinata con delibera di Giunta Comunale.

Nel caso in oggetto le fasce di pertinenza stradale non sono indicate negli elaborati grafici, perciò, i limiti di immissione sono pari alla classe superiore di quella individuata dalla Classificazione Acustica, di conseguenza quarta classe con limiti di 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni



LEGENDA

-  Fascia stradale 30 m. (Tab. 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)
-  Fascia ferrovia (art. 3 comma 1 lett. a) del D.P.R. 18 novembre 1998 n. 459)
-  Fascia stradale A (Tab. 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)
-  Fascia stradale B (Tab. 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)
-  Idrografia principale
-  strade di progetto
-  strade di progetto nelle A.T.

La normativa vigente impone due tipologie di limite da rispettare: assoluto e differenziale.

Il limite assoluto impone una soglia massima al $LeqA$ [dBA] valutato durante i periodi diurno (6,00 – 22,00) e notturno (22,00 – 6,00).

Il limite differenziale impone che lo scarto tra il rumore totale LA – rumore ambientale (comprensivo della sorgente disturbante) ed il rumore di fondo LR –

rumore residuo (senza la sorgente disturbante) sia minore di un certo valore: 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il periodo notturno.

I limiti differenziali non si applicano nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile (art 4 DPCM 14 novembre 1997):

- se il rumore misurato a finestre aperte è < 50 dBA nel periodo diurno o < 40 dBA nel periodo notturno;
- se il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno o < 25 dBA durante il periodo notturno.

Inoltre la valutazione del limite differenziale non si applica nel caso di rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali.

Si specifica che il limite differenziale deve essere valutato solo in presenza di ambienti abitativi, in quanto deve essere verificato all'interno dell'edificio nelle stanze maggiormente esposte al rumore.

Si riporta inoltre la specifica normativa per la fase di cantiere (art. 82 del regolamento edilizio Comune di Cesena).

ART. 82- ATTIVITÀ RUMOROSE NEI CANTIERI

Lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere, che non rispettano i limiti di cui al Piano di classificazione acustica vigente nonché tutte le norme specifiche in materia di rumore, sono soggette a preventiva comunicazione o autorizzazione come di seguito specificato da presentare o acquisire, prima dell'inizio dell'attività rumorosa, allo Sportello Unico Attività Produttive (SUAP) dell'Unione dei Comuni "Valle del Savio".

Ai cantieri edili o stradali per il ripristino urgente dell'erogazione dei servizi di pubblica utilità (linee telefoniche ed elettriche, condotte fognarie, acqua, gas ecc.) ovvero in situazione di pericolo per l'incolumità della popolazione, è concessa deroga agli orari ed agli adempimenti amministrativi previsti dal presente articolo. Ai medesimi cantieri posti in aree di Classe I del Piano di Classificazione acustica (particolarmente protette di cui al D.P.C.M. 14/11/1997, e specificatamente nelle aree destinate ad attività sanitaria di ricovero e cura), possono essere prescritte maggiori restrizioni, sia relativamente ai livelli di rumore emessi, sia agli orari da osservare per il funzionamento dei medesimi.

Per cantieri che distano almeno 300 metri da edifici residenziali e/o siti sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.), per i cantieri edili, stradali o di verde pubblico che il Comune gestisce in amministrazione diretta con propri dipendenti o affida in economia o mediante cottimo fiduciario di durata non superiore a 5 giorni, per i servizi di manutenzione verde pubblico affidati in appalto, per cantieri relativi all'erogazione di servizi pubblici (traffico, linee elettriche e telefoniche, condotte fognarie, acqua potabile, gas, ecc.) e per fronteggiare situazioni di pericolo per l'incolumità pubblica è concessa deroga agli adempimenti amministrativi previsti dal presente articolo.

L'attività rumorosa di cantiere nel rispetto dei limiti di rumore e orari indicati nel presente articolo è soggetta a preventiva comunicazione da presentare con modulo conforme approvato.

Le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore e/o orari individuati nel presente articolo, possono richiedere specifica deroga.

A tal fine va presentata istanza, con modulo conforme approvato, corredata dalla documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale.

L'autorizzazione in deroga deve essere rilasciata, previa acquisizione del parere di ARPAE, entro 30 giorni dalla richiesta; l'atto non è soggetto a silenzio assenso.

Ai cantieri edili per la realizzazione di grandi infrastrutture il Comune può richiedere la presentazione di una valutazione d'impatto acustico redatta da tecnico competente ovvero un piano di monitoraggio acustico dell'attività di cantiere.

All'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana.

All'interno degli stessi dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

In attesa delle norme specifiche di cui all'art. 3, comma 1, lett. g) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.

L'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, ecc..) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), sono consentiti nei giorni feriali, escluso il sabato pomeriggio, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non dovrà mai essere superato il valore limite $L_{Aeq} = 70 \text{ dB(A)}$, con tempo di misura (T_M) > 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi.

Ai cantieri per opere di ristrutturazione o manutenzione straordinaria di fabbricati si applica il limite di $L_{Aeq} 65 \text{ dB(A)}$, con T_M (tempo di misura) > 10 minuti misurato nell'ambiente disturbato a finestre chiuse.

Per temperare le esigenze del cantiere con i quotidiani usi degli ambienti confinanti occorre che:

a. il cantiere si doti di tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore sia con l'impiego delle più idonee attrezzature operanti in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale che tramite idonea organizzazione dell'attività;

b. venga data preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere su tempi e modi di esercizio, su data di inizio e fine dei lavori.

In ogni caso non si applica il limite d'immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Come specificato il cantiere avrà una durata di circa 1 settimana e non avrà nessuna particolare emissione acustica. Si ritiene quindi compatibile.

4.6.5. Analisi dello stato attuale

Lo stato attuale è stato caratterizzato attraverso la realizzazione di una misura di lungo periodo in corrispondenza del recettore ritenuto maggiormente coinvolto

nel potenziale impatto acustico indotto.

Nella figura seguente si riporta il punto di misura.





Il punto di misura M1 può essere utilizzato per la caratterizzazione del recettore 1.

Si ritiene che anche per la caratterizzazione dei recettori 2 e 3 si possa utilizzare tale rilievo.

Nelle giornate di mercoledì e giovedì 6 e 7 settembre è stato eseguito un rilievo di lungo periodo (24 ore), idoneo a valutare il clima acustico diurno dell'area di progetto.

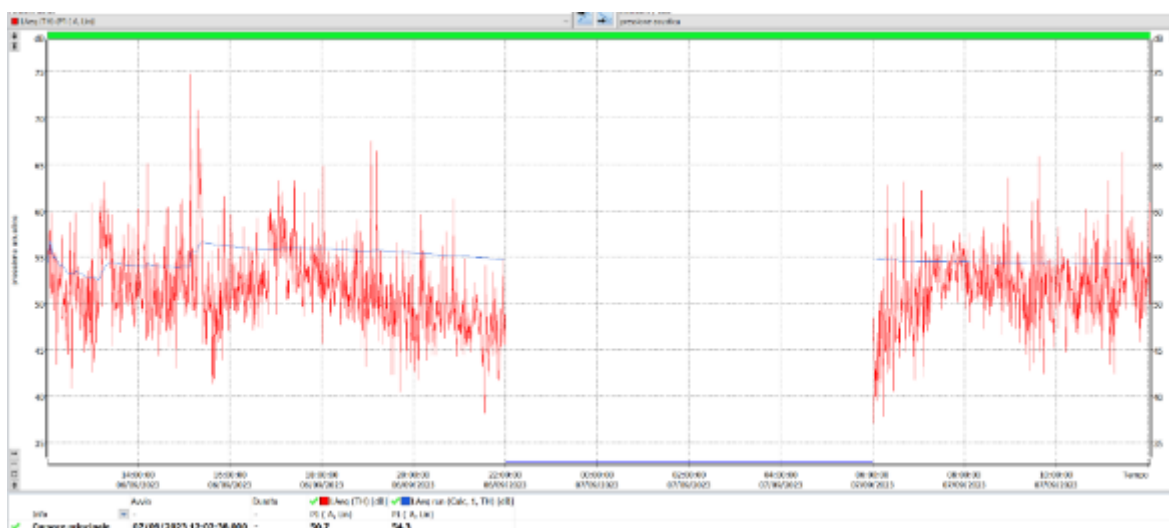
La campagna di misure è stata svolta secondo le specifiche del DM 16 Marzo 1998 ed è stata effettuata dallo scrivente Ing. Dante Neri.

Risultati misura

Misura punto M1: dalle 12 del 6/09/2023 alle 12 del 7/09/2023

Tempo di misura	LeqA [dBA]	LeqA [dBA] arrotondato	Periodo di riferimento
12-22 / 6-12	54,3	54,5	Diurno

Analizzando i valori orari si ricava, all'intero del periodo di lavoro dell'attività di progetto (7-19), come dato minimo il valore del LeqA dBA = 53 dBA.



4.6.6 Descrizione dello scenario di progetto “impianto per la gestione di rifiuti da costruzione e demolizione”

L'attività di progetto può essere così schematizzata:

- arrivo dei camion con il materiale da trattare
- scarico di tale materiale nella zona R13
- arrivo di una pala che trasporta il materiale da trattare all'impianti di frantumazione
- attività di frantumazione
- carico del materiale trattato (pala) e trasporto nella zona end of waste
- carico su camion di tale materiale e trasporto a destinazione

In sintesi, si prevede il contemporaneo funzionamento del frantoio e di una pala (per attività di carico e trasporto) e del flusso di mezzi pesanti in arrivo/uscita dal sito.

In via cautelativa si considerano le seguenti sorgenti attive contemporaneamente:

- pala
- frantoio

- traffico interno al sito
- carico scarico assimilabile ad un'altra sorgente "pala"

4.6.6.1. Descrizione delle sorgenti "mezzi d'opera" – scenario di progetto

La tabella seguente descrive le caratteristiche delle sorgenti considerate e rientranti nella categoria "MEZZI D'OPERA", il dato di potenza sonora deriva dalle schede tecniche riportate di seguito.

Le sorgenti seguenti sono soggette al rispetto del limite differenziale (pari a 5 dB.A in periodo diurno).

Codice Sorgente	Denominazione sorgente	Tipo di sorgente	Potenza acustica Lw dBA	Tempo di funzionamento
A-A'	PALA	Punto	105,4	Giornaliero = 8 h/gg
B	IMPIANTO	Punto	99	Giornaliero = 8 h/gg

Il tempo di lavoro è assolutamente sovradimensionato rispetto alle effettive esigenze con particolare riferimento alla pala che non sarà mai attiva per 8 ore/giorno. Anche il frantoio non avrà mai un funzionamento continuo sulle 8 ore.

Si fa presente che:

- la caratterizzazione della pala e del frantoio (schede tecniche successive) sono eseguite durante le reali attività che tali sorgenti svolgono: movimentazione materiale per la pala e attività di frantumazione di materiale per il frantoio.

NB. Si specifica che per tutte le sorgenti considerate non si evidenzia la presenza di componenti tonali e/o impulsive.

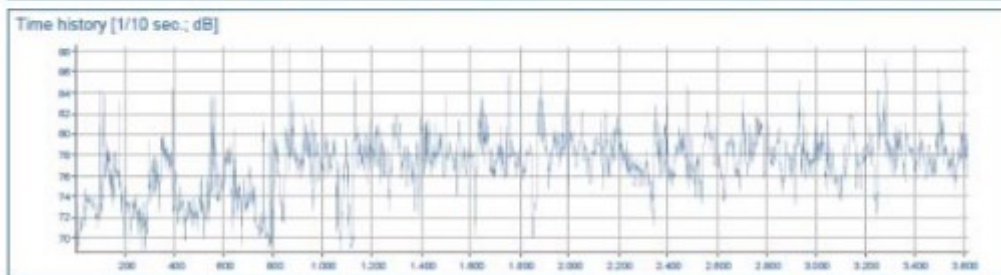
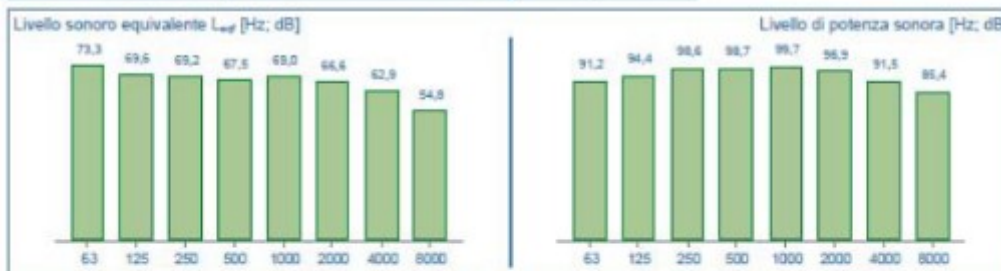
PALA MECCANICA GOMMATA

marca	VOLVO
modello	L220E
matricola	
anno	2007
data misura	13/05/2014
comune	ATRIPALDA
temperatura	17°C
umidità	70%



RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	77,8 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	23,9 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpico}	117,6 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	2,1 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	101,7 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	14,5 dB
Livello di potenza sonora	L_W	105,4 dB		



DPI - udito

CENTAURO 100-32



CARATTERISTICHE TECNICHE



CAMS s.r.l.

Via Giulio Gellini, 301 40024- Castel San Pietro Terme (BO)- Tel. 0516946611
e Part. IVA 02146431206- R.E.A. n° 416377- Cap. Soc. 93.000 euro Int. Vers.

RAPPORTO DI PROVA
N.176.4.F.1 del 4 Gennaio 2011

TIPO DI PROVA
INDAGINE FONOMETRICA SU TRITURATORE PER RIFIUTI DA COSTRUZIONE

NORME DI RIFERIMENTO:
EN ISO 3744:2010



MACCHINA: TRITURATORE
FABBRICA: CAMS S.R.L.
MODELLO: CENTAURO 10.32

1. CARATTERISTICHE DELL'ESEMPLARE SOTTOPOSTO A PROVA

1.1 Costruttore: CAMS S.r.l.

Via Emilia Ponente 2765, Gallo Bolognese (BO)

Tipo: Trituratore
Modello: CENTAURO 100.32
Numero di telaio: 09005
Lunghezza L (mm): 11150

1.2 Motore JCB

Tipo: TCAG 128
Numero di serie: SC320/402591J0742109
Potenza: 117 kW a 1500 rpm

1.3 Utenze

Trituratore: FTR 1000
Vaglio vibrante: CVV 032/2P

2. CONDIZIONI DELLA PROVA

Pressione atmosferica: 1009 hPa
Temperatura ambiente: 3 °C
Velocità del vento: 0,5 m/s
Umidità relativa: 63 %

3. APPARECCHIATURA

DESCRIZIONE	COSTRUTTORE	TIPO	N. SERIE	SCADENZA TARATURA
MICROFONO	B & K	4189	2294367	13.03.2011
FONOMETRO INTEGRATORE	B & K	2260	2305228	13.03.2011
ATTENUATORE	B & K	/	/	
CALIBRATORE	B & K	4231	2292712	23.09.2011
CUFFIA ANTIVENTO SI/NO	SI			

4. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA

I rilievi di pressione sonora vengono condotti all'aperto con macchina allestita in normali condizioni operative.

Considerando la conformazione del suolo e la disposizione del materiale di lavorazione, che è accumulato in più postazioni attorno alla macchina stessa, non appare possibile la caratteristica determinazione della potenza acustica con il metodo della superficie emisferica. Per ragioni di sicurezza, dovendo mantenere una distanza minima cautelativa dalla macchina, non è peraltro possibile procedere con il metodo del parallelepipedo.

Viene quindi adottato l'inverso del metodo della propagazione del rumore in ambiente per determinare la media della pressione acustica ad una distanza di 6 metri in sette differenti punti di misura posti a circolo, attorno alla macchina.

Adottando l'equazione in (1) si procede al calcolo della potenza acustica sulla base della pressione media determinata e della distanza dalla sorgente, considerata in questo caso puntiforme:

$$L_w = L_p(d) + 11 + 20 \log(d) - D \quad (1)$$

Il fattore di direttività utilizzato è $Q = 2$ a cui corrisponde $D = 3\text{dB}$.

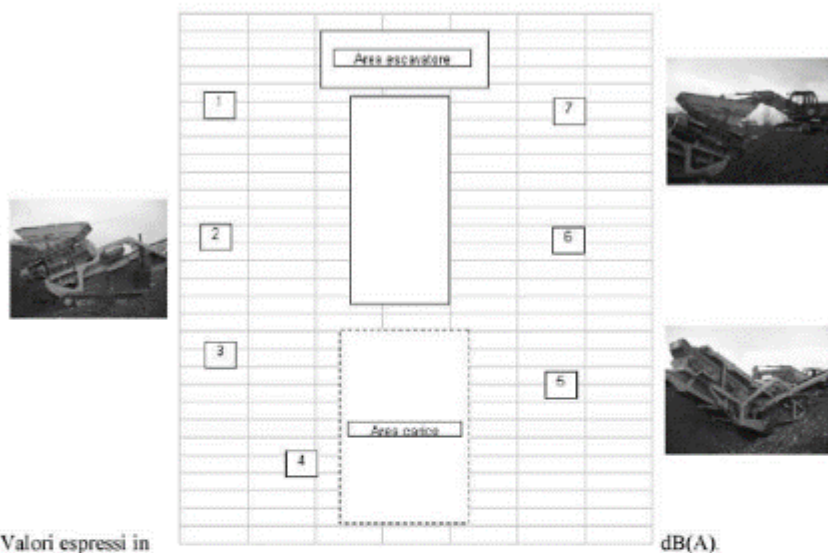
5. DATI RILEVATI

Calibrazione pre misurazione: valore rilevato 94,0 dB(A).

I rilievi vengono condotti azionando la macchina nelle condizioni di installazione e funzionamento di normale utilizzo. Il prodotto lavorato consiste in rifiuti da costruzione e demolizione di dimensioni eterogenee. Per ogni postazione microfonica vengono registrati tre valori, di pressione acustica temporale media. Il periodo di osservazione per ogni rilievo è di circa 30 s. Il motore della macchina è rodato e riscaldato.

Il regime di rotazione del motore prima del riduttore (massimo a vuoto) è di 1500 rpm .

5.1. MISURAZIONI.



Valori espressi in

dB(A).

POSTAZIONE MICROFONICA	1	2	3	4	5	6	7
Rumore di Fondo	47,3	47,2	46,6	46,1	47,2	46,1	47,4

A carico	1	2	3	4	5	6	7
I	76,3	75,1	74,2	74,7	75,3	74,0	75,7
II	75,5	75,3	73,5	74,8	75,6	73,9	75,7
III	76,2	75,3	74,0	74,7	75,1	74,5	75,6
Media	76,0	75,2	73,9	74,7	75,3	74,1	75,7

Non si rendono necessarie correzioni per il rumore di fondo e per l'ambiente di prova

6. DATI PER L' ELABORAZIONE DELLA POTENZA ACUSTICA

A carico	Media LpA	LwA
Media	75,1	98,6

Calibrazione post misurazione: valore rilevato 94,0 dB(A).

7. DATI FINALI

- LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MEDIA: $LpA = 75 \text{ dB(A)}$
- Livello di potenza acustica a carico: $LwA = 99 \text{ dB(A)}$

Luogo: Forlì

Data: 4 Gennaio 2011

Tecnico esecutore

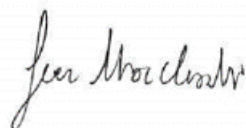
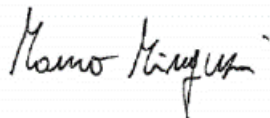
Dott. Luca Marcheselli

FIRMA:

Responsabile Rumore

Ing. Mauro Minguzzi

FIRMA:

4.6.6.2. Descrizione delle sorgenti “viabilità interna” - Scenario di progetto

La tabella seguente descrive le caratteristiche delle sorgenti considerate e rientranti nella categoria “VIABILITA’ INTERNA. Le sorgenti seguenti sono soggette al rispetto del limite differenziale (pari a 5 dB.A in periodo diurno).

Codice Sorgente	Strada	Sezione	mezzi / giorno periodo diurno flusso in-out	mezzi / ora max periodo diurno flusso in-out
C	Viabilità interna	tratto interno	30	5

Si considera una velocità interna di 20 km/h.

4.6.6.3. Descrizione delle sorgenti “infrastrutture stradali” - Scenario di progetto

La tabella seguente descrive le caratteristiche delle sorgenti considerate e rientranti nella categoria “INFRASTRUTTURE STRADALI. Le sorgenti seguenti **non**

sono soggette al rispetto del limite differenziale (pari a 5 dB.A in periodo diurno)

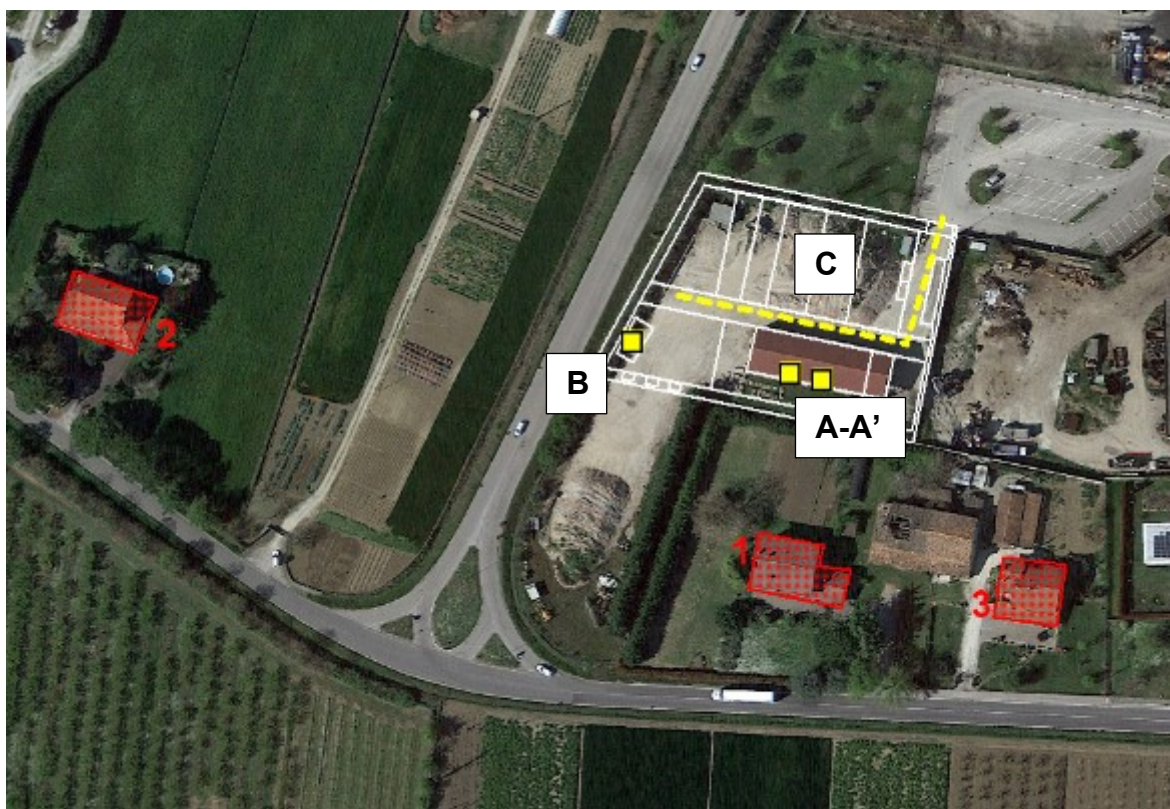
Codice Sorgente	Strada	Sezione	mezzi / giorno periodo diurno flusso in-out	mezzi / ora media periodo diurno flusso in-out
D	Via Violetti-SS9	tratto di Via Violetti fino alla SS9	30	≈ 2

Si considera una velocità di 40-50 km/h.

Nelle figure seguenti si indicano le sorgenti acustiche. Il posizionamento è quello che produce l'impatto massimo al recettore 1 che risulta, per la vicinanza al sito di progetto, quello maggiormente impattato dalle emissioni previste.

Sorgenti interne al sito di progetto

- Linea tratteggiata gialla: traffico indotto (C)
- Punti gialli: pala (A-A') e frantoio (B)



Sorgenti esterne al sito di progetto

- Linea tratteggiata rossa (D): i mezzi, considerando il percorso in uscita (identico a quello in ingresso) percorrono la via dei Rottamai, poi la Via Violetti fino all'incrocio con la via Ruffio. Da quest'ultima arrivano alla rotatoria con la SS9 e si distribuiscono (in egual misura) nelle due direzioni verso Cesena e verso Rimini.



4.6.6.4. Risultati scenario stato di progetto – sorgenti interne al sito

Di seguito sono riportati i risultati numerici della simulazione relativa allo scenario di impatto di progetto: solo sorgenti in progetto.

Si evidenzia che:

- lo scenario di “impatto max” è pari al funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti interne al sito descritte in precedenza. Tale scenario è utilizzato per la verifica del limite differenziale
- lo scenario impatto medio diurno è pari alla media energetica di tutte le sorgenti (interne ed esterne al sito) nell'intero periodo di riferimento. Visto che si considera, in via estremamente cautelativa, un funzionamento delle sorgenti per 8 ore, l'impatto mediato sulle 16 ore del periodo di riferimento diurno è pari al valore max - 3 dBA

Le verifiche si eseguono ai recettori 1 e 2. Il recettore 3 è equivalente al recettore 1. Si considera un'altezza di verifica pari a 4 m (1° piano edifici).

Recettore 1

LeqA (dBA) impatto medio orario diurno - traffico interno area + frantoio + pala + carico/scarico	LeqA (dBA) impatto max orario diurno - traffico interno area + frantoio + pala + carico/scarico	LeqA (dBA) impatto max orario diurno - traffico interno area + frantoio + pala + carico/scarico interno ambienti abitativi (-5 dBA) (*)	LeqA (dBA) impatto tot medio orario diurno - traffico interno/esterno area + frantoio + pala + carico/scarico
62	65	60	62

clima acustico diurno dBA	clima acustico diurno minimo interno dBA (-5 dBA) (*)	impatto max interno ambienti per differenziale: clima minimo + impatto max dBA (=60+48 come somma acustica)	disturbo medio diurno clima + impatto medio dBA (=62+54,3 come somma acustica)	diff dBA
54,3	48,0	60,3	62,7	12,3

limite diff diurno	rispetto limite assoluto diurno classe acustica	rispetto limite differenziale diurno
5	NO	NO

(*) valore stimato all'interno degli ambienti abitativi. In relazione ai limiti differenziali si specifica che:

- il limite differenziale deve essere valutato all'interno degli ambienti abitativi
- il rumore misurato in sito e i valori simulati dello stato di progetto corrispondono al valore del LeqA dBA in facciata ai recettori. A causa degli effetti di diffrazione delle aperture (finestre) si può normalmente considerare una diminuzione di circa 5 dBA all'interno degli ambienti abitativi

Recettore 2

LeqA (dBA) impatto medio orario diurno - traffico interno area + frantoio + pala + carico/scarico	LeqA (dBA) impatto max orario diurno - traffico interno area + frantoio + pala + carico/scarico	LeqA (dBA) impatto max orario diurno - traffico interno area + frantoio + pala + carico/scarico interno ambienti abitativi (-5 dBA) (*)	LeqA (dBA) impatto tot medio orario diurno - traffico interno/esterno area + frantoio + pala + carico/scarico
49	52	47	49

clima acustico diurno dBA	clima acustico diurno minimo interno dBA (-5 dBA) (*)	impatto max interno ambienti per differenziale: clima minimo + impatto max dBA (=47+48 come somma acustica)	disturbo medio diurno clima + impatto medio dBA (=49+54,3 come somma acustica)	diff dBA
54,3	48,0	50,5	55,4	2,5

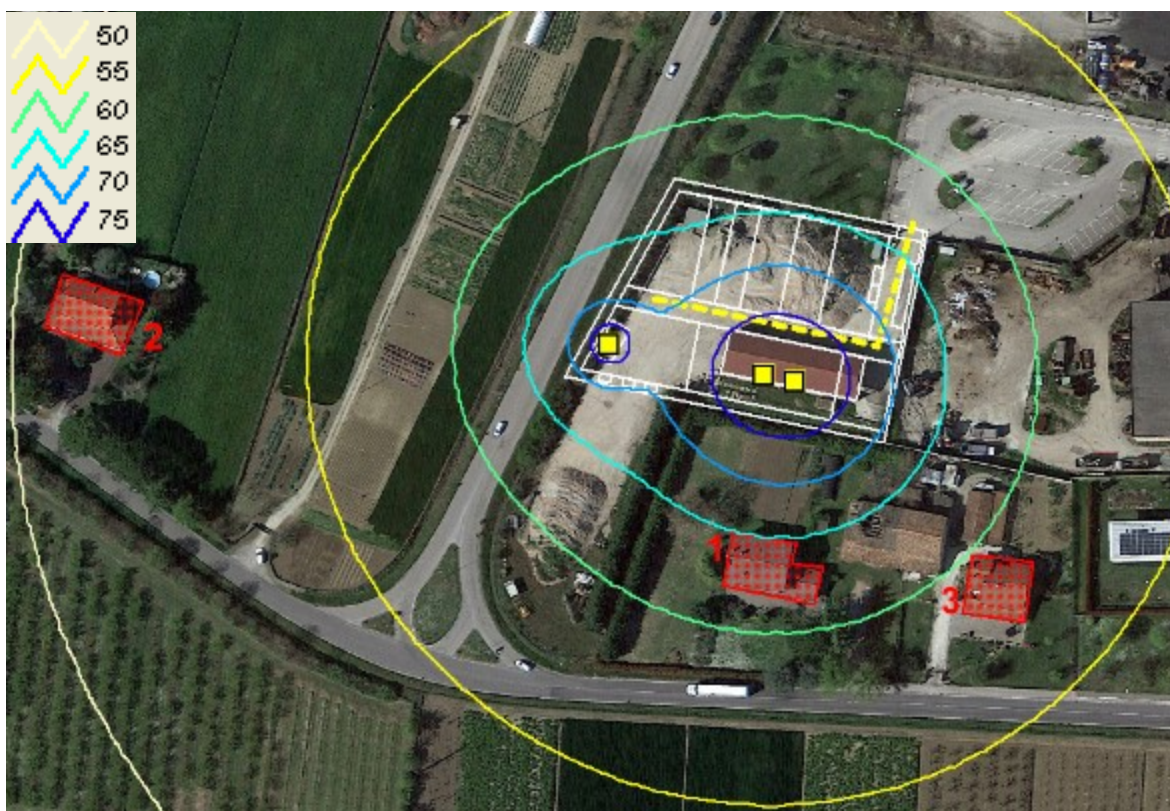
limite diff diurno	rispetto limite assoluto diurno classe acustica	rispetto limite differenziale diurno
5	SI	SI

(*) valore stimato all'interno degli ambienti abitativi. In relazione ai limiti differenziali si specifica che:

- il limite differenziale deve essere valutato all'interno degli ambienti abitativi
- il rumore misurato in sito e i valori simulati dello stato di progetto corrispondono al valore del LeqA dBA in facciata ai recettori. A causa degli effetti di diffrazione delle aperture (finestre) si può normalmente considerare una diminuzione di circa 5 dBA all'interno degli ambienti abitativi

Nella figura seguente si riporta lo scenario di simulazione descritto.

Scenario impatto max sorgenti interne area di intervento. In tale figura sono ricomprese tutte le sorgenti: puntuali (pala+pala+frantoio) e lineari (flusso mezzi interni all'area).

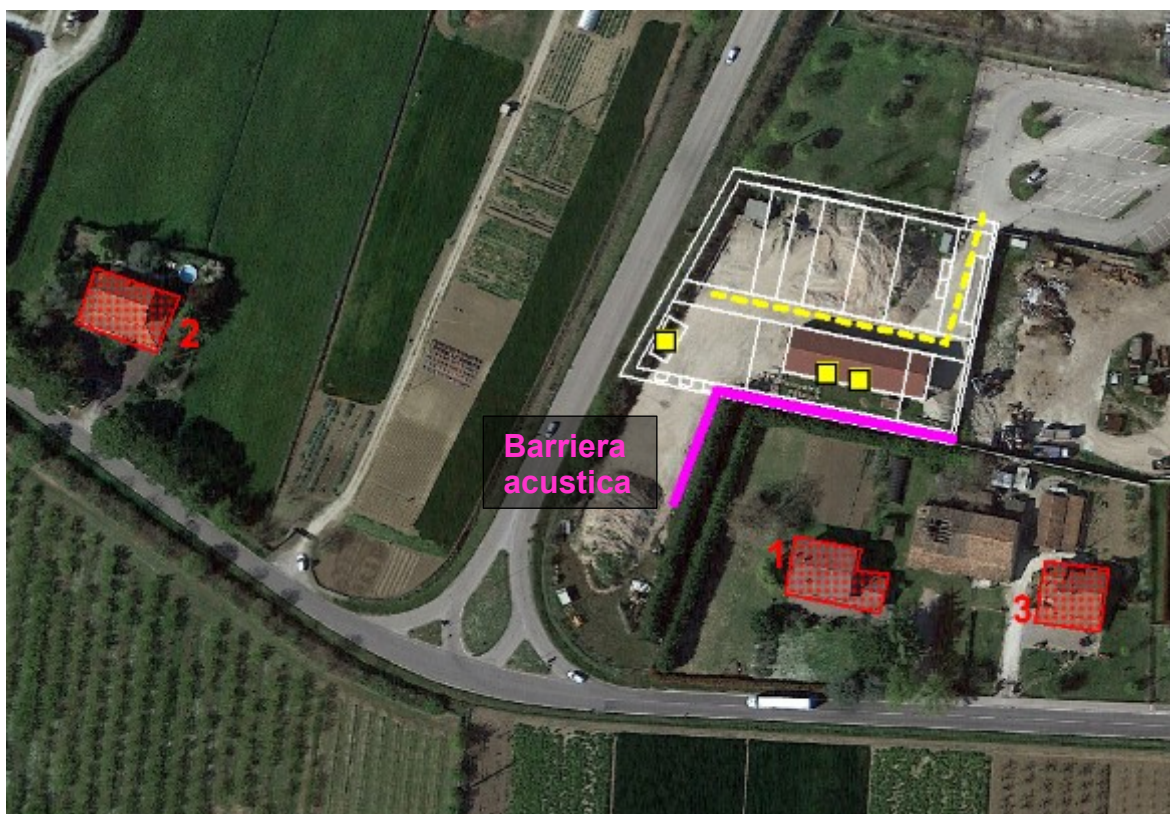


Dall'analisi dei risultati si evince che:

- limite assoluto: rispettato al recettore 2, NON rispettato al recettore 1
- limite differenziale: rispettato al recettore 2, NON rispettato al recettore 1

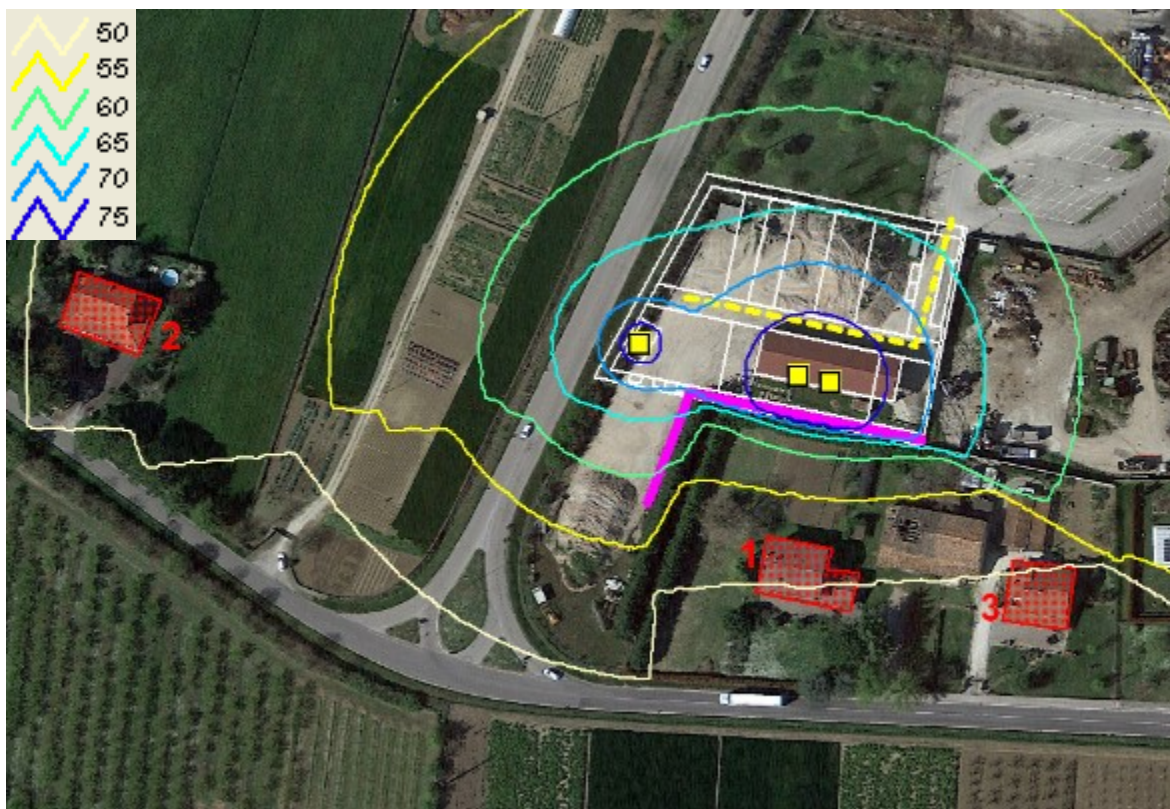
Al fine di mitigare l'impatto indotto al recettore 1 si prevede la realizzazione di una barriera acustica (vedi figura seguente) con le seguenti caratteristiche geometriche:

- altezza 3,5 m
- lunghezza 95m circa
- potere fonoisolante > 20 dBA: altrimenti la componente della trasmissione diretta dal pannello non è trascurabile: se tale condizione è soddisfatta le onde sonore possono raggiungere il ricevitore solo per diffrazione sui bordi della barriera e non seguendo un percorso "diretto"



Le specifiche di dettaglio saranno definite nelle successive fasi progettuali.

Si ripete la simulazione considerando tale opera di mitigazione.



Si ottengono i seguenti risultati

Recettore 1

LeqA (dBA) impatto medio orario diurno - traffico interno area + frantoio + pala + carico/scarico	LeqA (dBA) impatto max orario diurno - traffico interno area + frantoio + pala + carico/scarico	LeqA (dBA) impatto max orario diurno - traffico interno area + frantoio + pala + carico/scarico interno ambienti abitativi (-5 dBA) (*)	LeqA (dBA) impatto tot medio orario diurno - traffico interno/esterno area + frantoio + pala + carico/scarico
49,5	52,5	47,5	49,5

clima acustico diurno dBA	clima acustico diurno minimo interno dBA (-5 dBA) (*)	impatto max interno ambienti per differenziale: clima minimo + impatto max dBA (=47,5+48 come somma acustica)	disturbo medio diurno clima + impatto medio dBA (=49,5+54,3 come somma acustica)	diff dBA
54,3	48,0	50,8	55,5	2,8

limite diff diurno	rispetto limite assoluto diurno classe acustica	rispetto limite differenziale diurno
5	SI	SI

(*) valore stimato all'interno degli ambienti abitativi. In relazione ai limiti differenziali si specifica che:

- il limite differenziale deve essere valutato all'interno degli ambienti

- abitativi
- il rumore misurato in sito e i valori simulati dello stato di progetto corrispondono al valore del LeqA dBA in facciata ai recettori. A causa degli effetti di diffrazione delle aperture (finestre) si può normalmente considerare una diminuzione di circa 5 dBA all'interno degli ambienti abitativi

Con tale intervento i limiti al recettore risultano verificati.

4.6.6.5. Risultati scenario stato di progetto – sorgenti esterne al sito

L'unica sorgente esterna al sito di progetto è il traffico indotto.

Come indicato in precedenza, i mezzi, considerando il percorso in uscita (identico a quello in ingresso) percorrono la via dei Rottamai, poi la Via Violetti fino all'incrocio con la via Ruffio. Da quest'ultima arrivano alla rotatoria con la SS9 e si distribuiscono (in egual misura) nelle due direzioni verso Cesena e verso Rimini.

Il traffico è pari a:

- 29 mezzi/giorno: flusso mezzi in ingresso e uscita
- <2 mezzi/ora media periodo diurno = 29 / 16 (ore periodo diurno)

Tale flusso può essere considerato trascurabile.

4.6.7. Analisi del potenziale impatto

4.6.7.1. Fase di cantiere

La Fase di cantiere è estremamente semplice e si può schematizzare nel modo seguente:

- posizionamento dell'impianto di frantumazione, avviene con un semplice trasporto con mezzo pesante che si può considerare non in grado di eccedere i limiti previsti per la fase di cantiere;
- sistemazione piazzale e pista di accesso dei mezzi alla nuova posizione del frantoio;

Si prevede e si conferma il rispetto dei limiti per le attività di cantiere. La durata delle operazioni è stimabile in una settimana complessiva, non continuativa.

4.6.7.2. Fase di esercizio

Come descritto ai paragrafi precedenti, le componenti da considerare, per valutare il potenziale impatto acustico dell'attività in progetto e per valutare gli effetti cumulativi dello stato di progetto sono le seguenti:

- pala gommata – per la movimentazione del materiale conferito / lavorato
- impianto di frantumazione – per la macinatura degli inerti
- viabilità ingresso e uscita per conferimento e trasporto materiale: la viabilità è stata trattata in modo differenziato per quanto concerne la sua componente interna al perimetro aziendale e la componente esterna sulla pubblica via

4.6.7.3. Modello di simulazione utilizzato

Per valutare la propagazione della rumorosità prodotta dall'attività prevista

Il modello usato nel calcolo della propagazione acustica è: MMS NFTP Iso9613. È un programma progettato e sviluppato da Maind S.r.l. (Milano) per la gestione del calcolo del rumore prodotto da sorgenti fisse o mobili secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613 "Attenuation of sound during propagation outdoors".

MAIND S.r.l. MMS NFTP Iso9613 – Manuale utente

2. Il modello NFTP Iso9613

Il modello matematico completo integrato nel software calcola il campo del livello di pressione sonora equivalente ponderata in curva A generato da sorgenti fisse o mobili (civili e industriali) su un reticolo di calcolo bidimensionale e permette la valutazione di numerosi effetti descritti utilizzando gli algoritmi presenti nella ISO 9613.

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata "Attenuation of sound during propagation outdoors", consiste di due parti :

- Parte 1 : Calculation of the absorption of sound by the atmosphere
- Parte 2 : General method of calculation

La prima parte tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono causata dall'assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell'ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo ..). Il trattamento del suono descritto nella seconda parte è riconosciuto dalla stessa norma come "più approssimato ed empirico" rispetto a quanto descritto nella prima parte.

Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.

Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi e devono esserne note le caratteristiche emissive in banda d'ottava (frequenze nominali da 63Hz a 8 kHz).

Il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d'ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi

In appendice sono inoltre contenuti una serie di schemi semplificati per la valutazione della attenuazione della propagazione del suono attraverso :

- zone coperte di vegetazione
- zone industriali
- zone edificate

2.1. Implementazione della norma nel modello

Il modello di calcolo NFTP Iso9613 implementa la ISO9613-2 calcolando il valore di SPL equivalente prodotto da una serie di sorgenti puntiformi poste sul territorio. Rispetto a quanto contenuto nella ISO9613-2 nello sviluppo del modello sono state fatte le seguenti approssimazioni interpretazioni:

- nella valutazione degli effetti di schermo delle barriere viene considerata solo la diffrazione dagli spigoli orizzontali superiori
- non vengono considerati effetti di riflessione; nel paragrafo 7.5 della ISO 9613-2 la riflessione è trattata tramite l'utilizzo di sorgenti virtuali. Tale effetto non è stato considerato sia a causa della notevole complicazione degli algoritmi di calcolo sia a causa delle numerose condizioni che la ISO stessa prevede per la validità dello schema proposto
- nel caso della diffrazione da schermi non viene valutata la condizione di validità della barriera in quanto il programma è stato sviluppato per il calcolo in ambiente esterno dove tale condizione è praticamente sempre verificata
- la presenza di orografia non è esplicitamente trattata dalla ISO 9613-2; il programma di calcolo tratta l'orografia come una serie di ostacoli valutando quindi gli effetti di diffrazione al bordo superiore

2.2. Le equazioni di base del modello

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- L_p : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f
- L_w : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt
- D : indice di direttività della sorgente w (dB)
- A : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- A_{atm} : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico
- A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo
- A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere
- A_{misc} : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma)

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_{p_i}(f_j) + A(f_j))} \right) \right)$$

dove:

- n : numero di sorgenti
- j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz
- A_f : indica il coefficiente della curva ponderata A

4.6.7.4. Vibrazioni

Nel caso trattato, in assenza di attività di perforazione od utilizzo di esplosivi non si ritiene che il rischio connesso alle vibrazioni sia da tenere in considerazione o comunque ci si attende un impatto trascurabile.

4.6.8. Considerazioni conclusive

Con riferimento al comma 3 “Tipologia e caratteristiche dell’impatto potenziale” dell’Allegato V “Criteri per la Verifica di assoggettabilità” al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva quanto segue:

- l’entità dell’impatto acustico complessivo, nell’assetto complessivo analizzato, e considerando la realizzazione della barriera acustica indicata si presume tale da garantire il rispetto dei limiti di legge anche negli scenari più critici;
- l’impatto in termini di vibrazioni può essere considerato trascurabile;
- l’impatto acustico e in tema di vibrazioni è immediatamente reversibile con lo spegnimento dell’impianto.

L’attività di progetto risulta quindi compatibile in termini di impatto acustico e in termini di vibrazioni.

Facendo riferimento al comma 3 “Tipologia e caratteristiche dell’impatto potenziale” dell’Allegato V “Criteri per la Verifica di assoggettabilità” al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva:

- **Entità ed estensione dell’impatto:** L’entità considerata come contributo di progetto è potenzialmente significativa nell’immediato intorno del sito di progetto. Risulta necessaria la realizzazione della barriera acustica indicata al fine di rendere compatibile l’intervento proposto. La fase di cantiere ha un impatto pressochè trascurabile; l’estensione è nell’immediato intorno del sito.
- **Natura dell’impatto:** la natura dell’impatto riguarda il fastidio o disturbo al riposo o alle attività umane.
- **Natura transfrontaliera dell’impatto:** i potenziali impatti sono locali e circoscritti, non hanno natura transfrontaliera.
- **Intensità e complessità dell’impatto:** l’intensità dell’impatto, considerando l’attività in progetto risulta potenzialmente significativa nell’immediato intorno. È resa poco significativa grazie alla realizzazione della barriera acustica. Trattando di rischi fisici non si può parlare di complessità dell’impatto essendo perfettamente individuate le sorgenti ed i relativi effetti.
- **Probabilità dell’impatto:** l’impatto avviene durante il funzionamento dell’attività.
- **Prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell’impatto:** l’impatto avviene durante il funzionamento dell’attività ed è immediatamente reversibile al termine della stessa.
- **Cumulo tra l’impatto del progetto in questione e l’impatto di altri progetti esistenti e/o approvati:** le analisi hanno evidenziato la piena sostenibilità dell’impatto del progetto rispetto alle attività esistenti tramite la realizzazione della barriera acustica.

- **Possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace:** l'impatto è ridotto e reso compatibile attraverso la realizzazione della barriera acustica indicata.

4.6.9. Monitoraggio

In via cautelativa e con l'intento di verificare "sul campo" il reale impatto indotto, si propone di eseguire presso il recettore 1 un rilievo di 16 ore durante una fase operativa rappresentativa delle attività in progetto al fine di verificare il rispetto del limite assoluto e del limite differenziale.