



COMUNE DI CASOLA VALSENIIO (PROVINCIA DI RAVENNA)

Piano di coltivazione e di sistemazione finale della cava "Raggi di Sopra"

Progettista Responsabile
STUDIO SETA s.r.l.
Ing. MASSIMO ALBERTI
Viale Risorgimento, 2 - 48018 Faenza (RA)

Consulenza agronomica e forestale
STUDIO VERDE
Dott. Agr. ALBERTO BELOSI
Via Galvani, 4 - 47122 Forlì (FC)

Consulenza geologica
Dott. MASSIMILIANO FLAMIGNI
Via F.lli Rosselli, 31 - 47121 Forlì (FC)

Consulenza d'impatto acustico
Ing. MICAELA MONTESI
C.so D. Baccarini, 7 - 48018 Faenza (RA)

Consulenza topografica
GEOPROGET associati
Geom. CORRADO CATTABRIGA
Via Emilia, 360 - 40026 Imola (BO)

Proprietaria e proponente



Denominazione

RELAZIONE IMPATTO ACUSTICO E ATMOSFERICO

File	Disegnatore	LT-scale	Fatt. Plott.	Pratica	Elaborato
	--			SVI00-A	21
Ing. MICAELA MONTESI C.so D. Baccarini, 7 - 48018 Faenza (RA)		DATA		DOCUMENTO	
		Ottobre 2021		21	
		SCALA		TOT. DOCUMENTI	
				30	

Ing. Micaela Montesi
corso Domenico Baccarini n.7 - Faenza RA
Tel. 335-6508116
Mail micaelamontesi@libero.it
PEC micaela.montesi@ingpec.eu
C.F. MNTMCL75E55D458C
P.IVA 02140290392

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO ED ATMOSFERICO

PER

PIANO DI COLTIVAZIONE E DI SISTEMAZIONE FINALE DELLA CAVA "RAGGI DI SOPRA" COMUNE DI CASOLA VALSENIO

Committente:
Raggi di Sopra S.r.l
Via Cipolla n.48 - 40026 Imola BO

Faenza, 18 ottobre 2021

Il tecnico competente in acustica
Ing. Micaela Montesi
Provincia di Ravenna
Provvedimento n. 664 del 20/12/2005
ENTECA n. 5518



SOMMARIO

1.	DESCRIZIONE PROGETTO	3
2.	IMPATTO ACUSTICO	4
2.1.	OGGETTO	4
2.2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
2.3.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI	4
2.4.	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO	6
2.5.	IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI SONORE	8
2.6.	ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO	12
2.7.	CONCLUSIONI	13
3.	IMPATTO ATMOSFERICO	15
3.1.	INQUADRAMENTO METEOROLOGICO	15
3.2.	QUALITA' DELL'ARIA	18
3.3.	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ATMOSFERICO	21

1. DESCRIZIONE PROGETTO

Il documento analizza dal punto di vista acustico ed atmosferico la richiesta di riattivazione della cava Raggi di Sopra sita nel comune di Casola Valsenio RA al fine di asportare una porzione di materiale sabbioso già scavato e recuperare parte dell'area inclusa nel PAE tramite la realizzazione di un'area da destinarsi alla produzione energetica rinnovabile (solare fotovoltaica).

I proprietari e committenti, la Raggi di Sopra Srl con sede a Imola in via Cipolla n.48, hanno fornito indicazioni in merito alle attività che verranno effettuate, identificando le principali sorgenti, legate principalmente alla movimentazione.

Si riporta un'immagine satellitare per inquadrare l'area di studio fonte <https://earth.google.com>.



RAGGI DI SOPRA

**AREA PRODUTTIVA
A NORD DI CASOLA**

L'asportazione del materiale sabbioso avverrà utilizzando le seguenti macchine operatrici:

- N.1 escavatore tipo Doosan DXNCL oppure New Holland E305M dotato di un braccio ed utilizzato principalmente per i pendii
- N.1 ruspa tipo New Holland D180 utilizzata principalmente per caricare i camion
- N.1 pala tipo Caterpillar D5NXL utilizzato principalmente per spianare

A questi mezzi vanno aggiunti i camion utilizzati per trasportare il materiale, che potranno essere bilici da 20mc o 4 assi da 14mc.

Per la tipologia di attività da effettuare, escavatore e ruspa non saranno mai in funzione contemporaneamente; le configurazioni possibili saranno:

1. Escavatore (o ruspa) e camion
2. Pala

Complessivamente è in progetto l'asportazione di 8.000mc di materiale sabbioso.

Dal momento che si privilegerà l'asportazione tramite bilici, si valuta che complessivamente la fase temporanea di asportazione comporterà l'utilizzo di 500 camion (sarebbero 400 se fossero tutti bilici). Se ci fosse la possibilità, data dalla disponibilità dei cantieri cui conferire il materiale, di lavorare quotidianamente con regolarità, si è valutato di poter caricare massimo 15 camion al giorno. L'asportazione complessiva durerebbe quindi circa 35 giorni lavorativi, per un totale di 7/8 settimane di lavoro. Considerando però la possibilità di avere condizioni meteorologiche avverse e indisponibilità dei cantieri a ricevere sabbia, si valuta che l'attività possa protrarsi per circa 5 mesi, con una media di circa 5-6 mezzi/giorno.

L'attività di asportazione del materiale è finalizzata a recuperare parte dell'area inclusa nel PAE tramite la realizzazione di un'area da destinarsi alla produzione energetica rinnovabile (solare fotovoltaica), per cui l'asportazione del materiale si ritiene sia un'attività temporanea (cantiere)

2. IMPATTO ACUSTICO

2.1. OGGETTO

Il documento analizza dal punto di vista acustico la richiesta di riattivazione della cava Raggi di Sopra sita nel comune di Casola Valsenio RA al fine di asportare una porzione di materiale sabbioso già scavato e recuperare parte dell'area inclusa nel PAE tramite la realizzazione di un'area da destinarsi alla produzione energetica rinnovabile (solare fotovoltaica).

I proprietari e committenti, la Raggi di Sopra Srl con sede a Imola in via Cipolla n.48, hanno fornito indicazioni in merito alle attività che verranno effettuate, identificando le principali sorgenti sonore, legate principalmente alla movimentazione.

Mediante l'ausilio di banche dati, sono stati individuati i valori di emissione sonora delle macchine operatrici, con cui successivamente sono stati effettuati i calcoli per la determinazione dell'impatto acustico generato.

I risultati sono stati confrontati con i limiti di legge previsti in materia di acustica ambientale stabiliti dalla zonizzazione acustica comunale.

2.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La legislazione in materia di inquinamento acustico è regolamentata principalmente da:

- ❖ *Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/1995;*
- ❖ *D.P.C.M. del 01/03/1991 "Limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";*
- ❖ *D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";*
- ❖ *L.R. n. 15 del 09/05/01 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";*
- ❖ *D.G.R. n. 673/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione di clima acustico ai sensi della L.R. n. 15 del 09/05/2001".*

2.3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI

L'area in esame si trova a Nord del centro di Casola Valsenio, alla distanza di oltre 2.5 km in un'area caratterizzata da aree boschive o coltivazioni agricole. Le aree circostanti presentano abitazioni a carattere sparso sul territorio e di tipo rurale, che rappresentano i ricettori sensibili.

Nell'area non sono presenti sorgenti sonore rilevanti, neppure le infrastrutture stradali che sono dotate di traffico scarso, ad eccezione delle macchine operatrici per la lavorazione dei fondi.

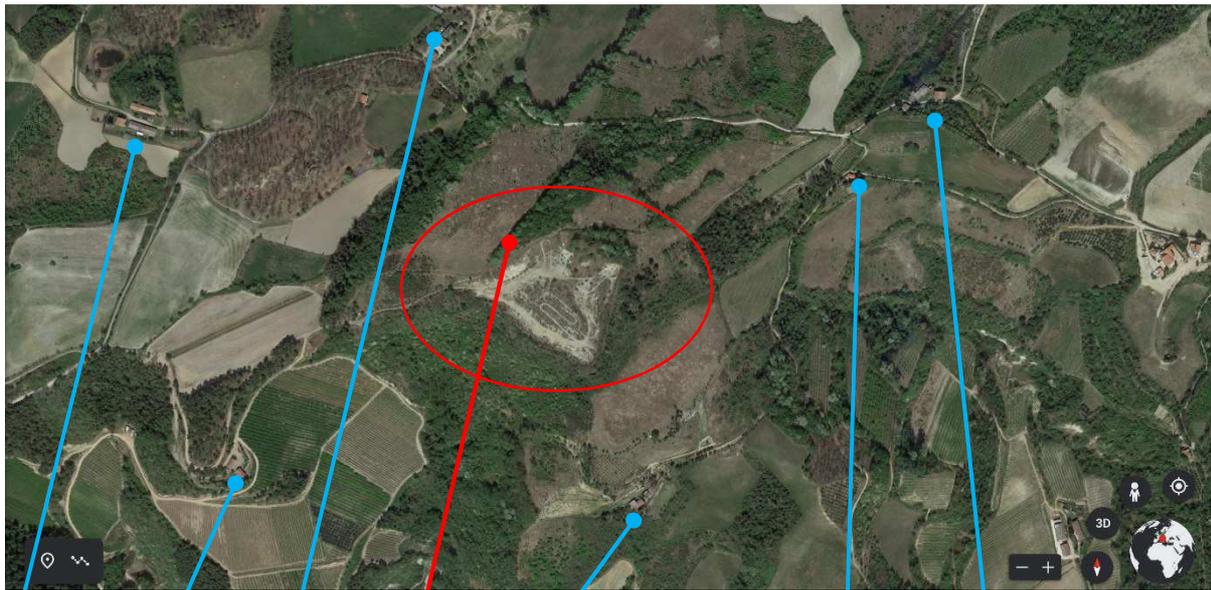
Si riportano alcune immagini satellitari per inquadrare l'area di studio fonte <https://earth.google.com> e <https://www.google.it/maps>. Nell'ultima immagine sono identificati i ricettori sensibili.

INQUADRAMENTO DA IMMAGINI SATELLITARI



RAGGI DI SOPRA

**AREA PRODUTTIVA
A NORD DI CASOLA**



R6

R1

R5

R2

R3

R4

RAGGI DI SOPRA

I ricettori sono piuttosto distanti dall'area di lavorazione. Si riportano le distanze minime.

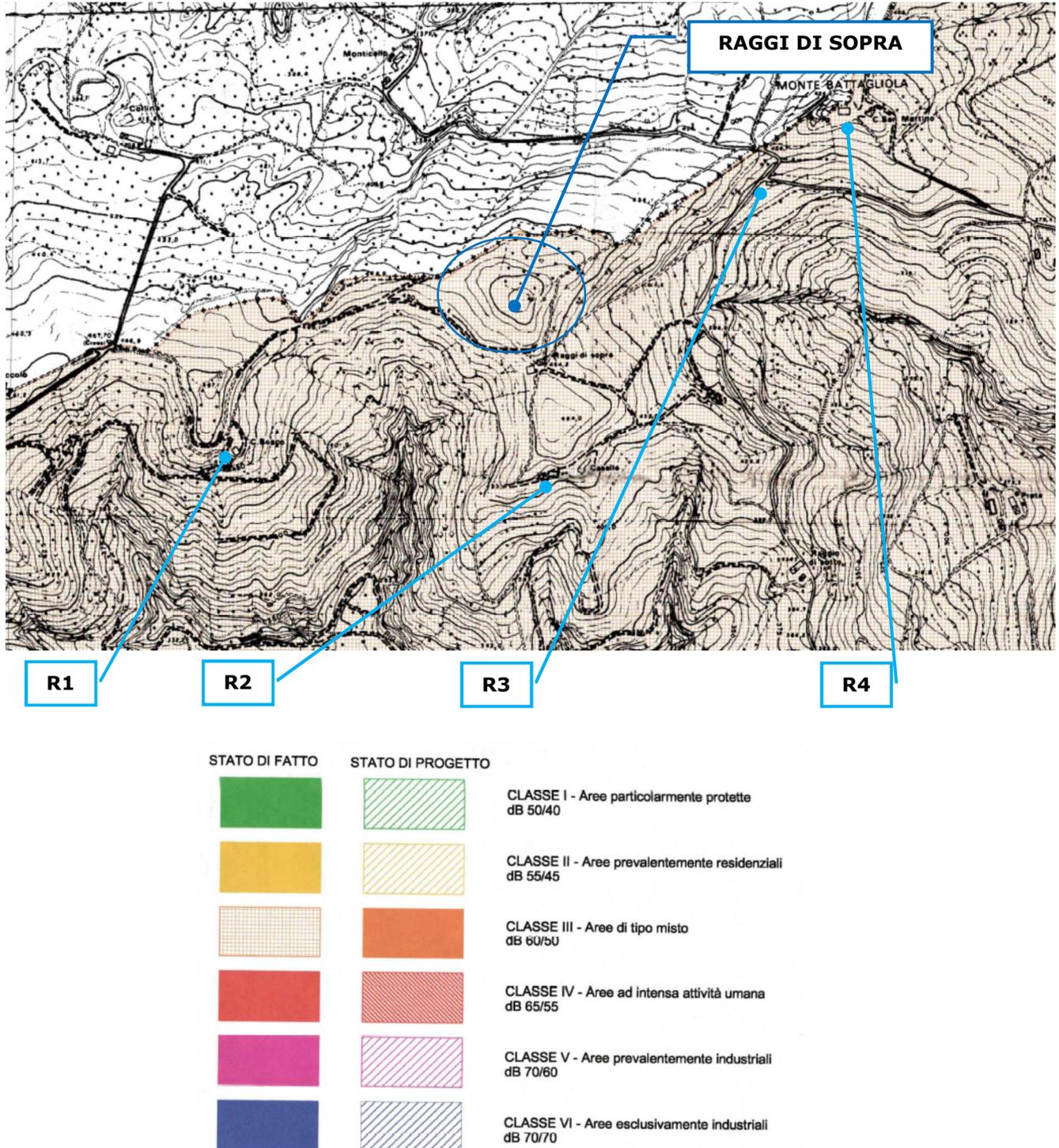
RICETTORE	DISTANZA (m)
R1	440
R2	250
R3	420
R4	570
R5	370
R6	550

2.4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Il Comune di Casola Valsenio con Delibera di Consiglio Comunale n. 27 del 21 giugno 2007 ha approvato il Piano di classificazione acustica comunale ai sensi della Legge Regionale 9 maggio 2001 n. 15, art. 3.

L'area di indagine e ed i ricettori sensibili R1, R2, R3 ed R4 ricadono in classe III.

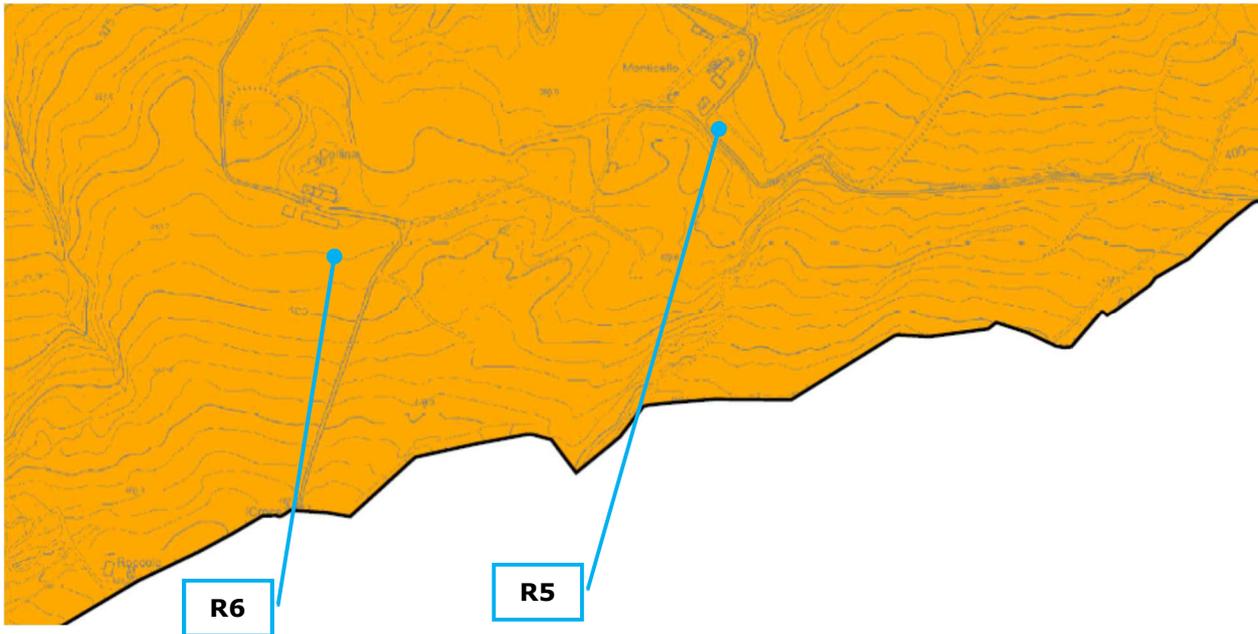
La zonizzazione acustica in vigore per l'area in esame è la seguente.



I ricettori sensibili R5 ed R6 ricadono in comune di Borgo Tossignano.

Con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 38 del 21.12.2017 e n. 12 del 29.03.2018 è stato approvato il CA (Piano di Classificazione Acustica) ai sensi della L.R. 15/2001 e s.m.i. contestualmente al il PSC (Piano Strutturale Comunale) ed al RUE (Regolamento Urbanistico ed edilizio).

La zonizzazione acustica in vigore per i ricettori R5 ed R6 è la seguente, da cui si vede che i ricettori ricadono anch'essi in classe III.



Legenda

Classificazione acustica Stato di fatto

	Classe I (50-40 dBA)
	Classe II (55-45 dBA)
	Classe III (60-50 dBA)
	Classe IV (65-55 dBA)
	Classe V (70-60 dBA)
	Classe VI (70-70 dBA)

Stato di progetto

	Classe I (50-40 dBA)
	Classe II (55-45 dBA)
	Classe III (60-50 dBA)
	Classe IV (65-55 dBA)
	Classe V (70-60 dBA)
	Classe VI (70-70 dBA)

In corrispondenza dei bersagli sensibili, con riferimento alle sole sorgenti di tipo produttivo, è necessario verificare anche il limite di immissione differenziale, descritto nella "legge quadro sull'inquinamento acustico" n. 447 del 26/10/95 come "differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo".

Nel D.M. del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" si leggono le seguenti definizioni:

- Livello di rumore ambientale: "livello continuo equivalente...prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo".
- Livello di rumore residuo: "livello continuo equivalente...che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante".

I valori limite sono invece stabiliti nel D.P.C.M. 14/11/97:

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.

Valori limite differenziali di immissione	Limite diurno - Leq (A)	Limite notturno - Leq (A)
	5	3

La tipologia di attività analizzata in realtà ricadrebbe nella norma della attività temporanee come cantiere, ma per precauzione vista la durata di 5 mesi, l'impatto acustico si confronta con i limiti del PCA.

2.5. **IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI SONORE**

Dalla descrizione riportata al cap.1 si deduce che le sorgenti sonore sono i mezzi utilizzati per la movimentazione del materiale sabbioso, ovvero macchine operatrici e camion.

I mezzi saranno:

- N.1 escavatore tipo Doosan DXNCL oppure New Holland E305M dotato di un braccio ed utilizzato principalmente per i pendii
- N.1 ruspa tipo New Holland D180 utilizzata principalmente per caricare i camion
- N.1 pala tipo Caterpillar D5NXL utilizzato principalmente per spianare
- camion utilizzati per trasportare il materiale, che potranno essere bilici da 20mc o 4 assi da 14mc.

L'attività si svolgerà esclusivamente in periodo diurno.

I dati di emissione sonora sono stati presi dalla banca dati disponibile online realizzata da INAIL Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro DIPARTIMENTO TERRITORIALE AVELLINO e CFS Centro per la Formazione e Sicurezza in edilizia PROVINCIA di AVELLINO nel 2015.

ESCAVATORE o RUSPA

Nella banca dati non è disponibile esattamente il modello indicato dal committente, ma la seguente macchina è assimilabile a quella che verrà utilizzata in cantiere. Inoltre come tipologia l'escavatore e la ruspa sono molto simili, quindi si prende come riferimento un'unica tipologia di mezzo.

INAILISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

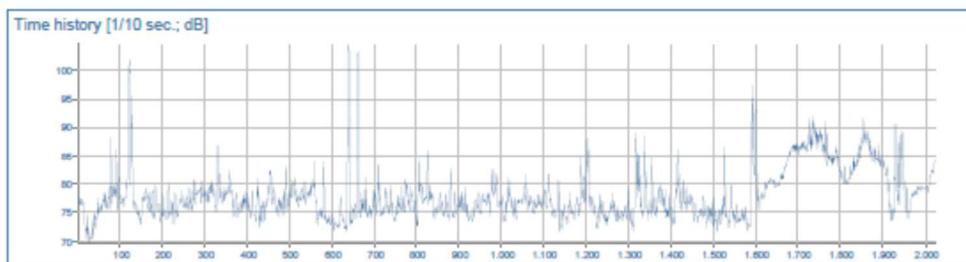
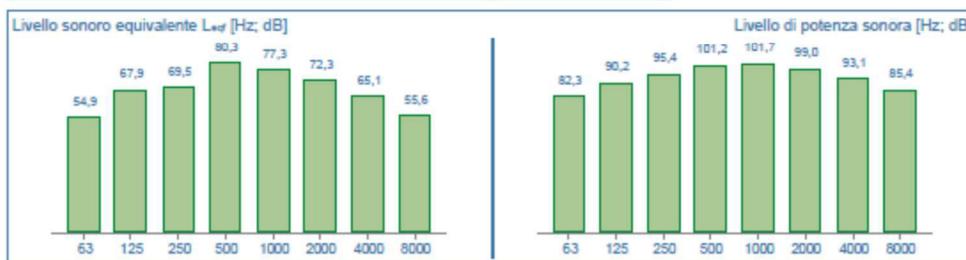
SCHEDA: 15.015

CENTRO
PER LA FORMAZIONE
E SICUREZZA IN EDILIZIA
della Provincia di Avellino**ESCAVATORE**

marca	NEW HOLLAND		
modello	E215		
matricola			
anno	2006		
data misura	16/09/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	22°C	umidità	85%

**RUMORE**

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	82,9 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	6,4 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpico}	115,1 dB (C)	$L_{A1eq} - L_{Aeq}$	6,3 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	89,3 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	24,3 dB
Livello di potenza sonora	L_W	106,3 dB		

**DPI - udito**

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [$\beta=0,75$]	SNR 20/32 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [$\beta=0,50$]	SNR 20/40 dB	
Inseri preformati [$\beta=0,30$]	SNR 31/40 dB	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A

Il livello di potenza sonora è pari a 106.3 dB, che, facendo la conversione frequenza per frequenza, corrisponde a 105.4 dBA.

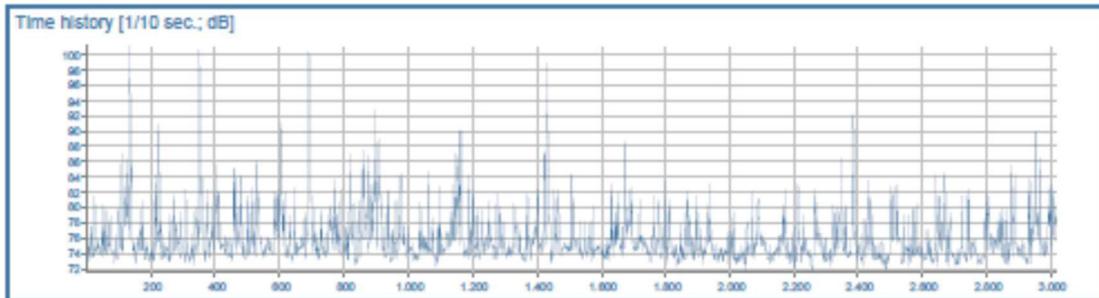
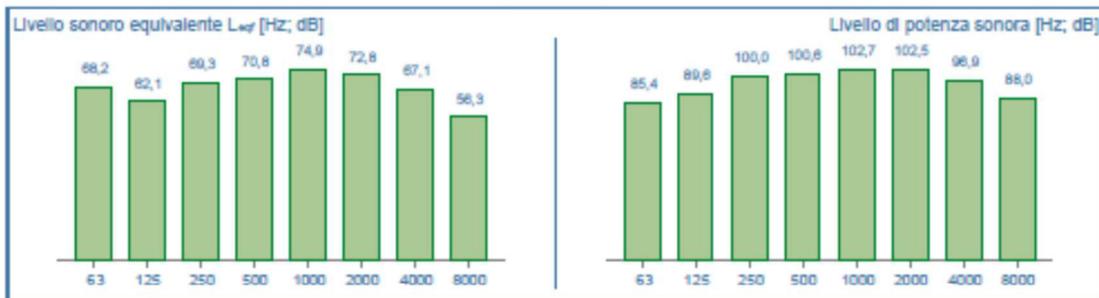
PALA

Nella banca dati non è disponibile esattamente il modello indicato dal committente, ma la seguente macchina è assimilabile a quella che verrà utilizzata in cantiere.

ESCAVATORE			
marca	CATERPILLAR		
modello	315MH		
matricola	32M00396		
anno	1997		
data misura	21/05/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	18°C	umidità	48%



RUMORE				
Livello sonoro equivalente	L _{Aeq}	79,2 dB (A)	L _{Ceq} - L _{Aeq}	15,0 dB
Livello sonoro di picco	L _{Cpicco}	119,1 dB (C)	L _{Aeq} - L _{Aeq}	7,2 dB
Livello sonoro equivalente	L _{Ceq}	94,2 dB (C)	L _{ASmax} - L _{ASmin}	23,9 dB
Livello di potenza sonora	L _w	108,0 dB		



DPI - udito			MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR			
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR			
Inserti preformati [β=0,30]	SNR			

NON CALCOLATA*

(*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L_{Aeq} maggiori di 80 dB(A)

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A

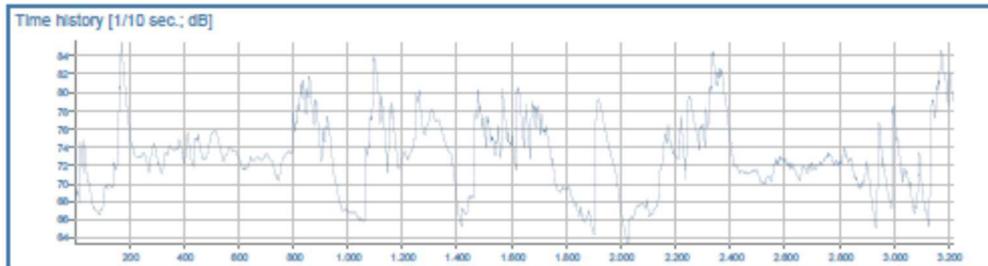
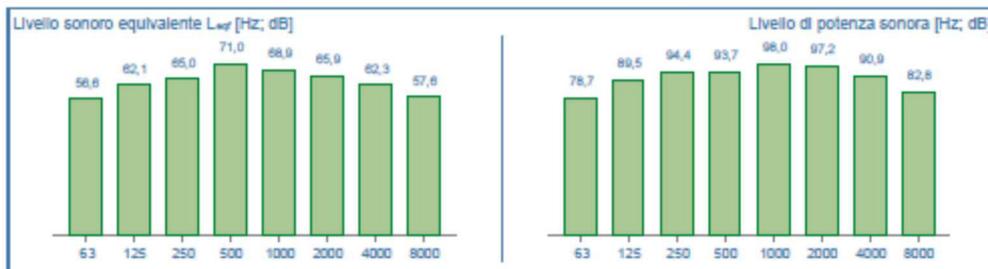
Il livello di potenza sonora è pari a 108.0 dB, che, facendo la conversione frequenza per frequenza, corrisponde a 107.4 dBA.

CAMION

AUTOCARRO			
marca	FIAT IVECO		
modello	330-35		
matricola			
anno	1998		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%



RUMORE				
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	75,0 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	18,5 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	121,2 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	5,5 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	93,5 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	22,3 dB
Livello di potenza sonora	L_w	102,8 dB		



DPI - udito			MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [$\beta=0,75$]	SNR			
Inserti espandibili [$\beta=0,50$]	SNR			NON CALCOLATA*
Inserti preformati [$\beta=0,30$]	SNR			(*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L_{Aeq} maggiori di 80 dB(A)

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A

Il livello di potenza sonora è pari a 102.8 dB, che, facendo la conversione frequenza per frequenza, corrisponde a 100.8 dBA.

2.6. ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO

Le configurazioni possibili saranno:

1. Escavatore (o ruspa) ($L_w = 105.4$ dBA) e camion ($L_w = 100.8$ dBA)
2. Pala ($L_w = 107.4$ dBA)

Il calcolo del livello di pressione sonora ai ricettori viene eseguito con la formula di propagazione per divergenza geometrica.

Il valore si ottiene con la seguente formula per la stima del rumore presente ad una certa distanza dalla sorgente:

$$L_p = L_w - 11 - 20 \log(r)$$

dove:

r = distanza del ricettore dalla sorgente di rumore;

L_p = livello di pressione sonora al ricettore.

L_w = livello di potenza sonora della sorgente

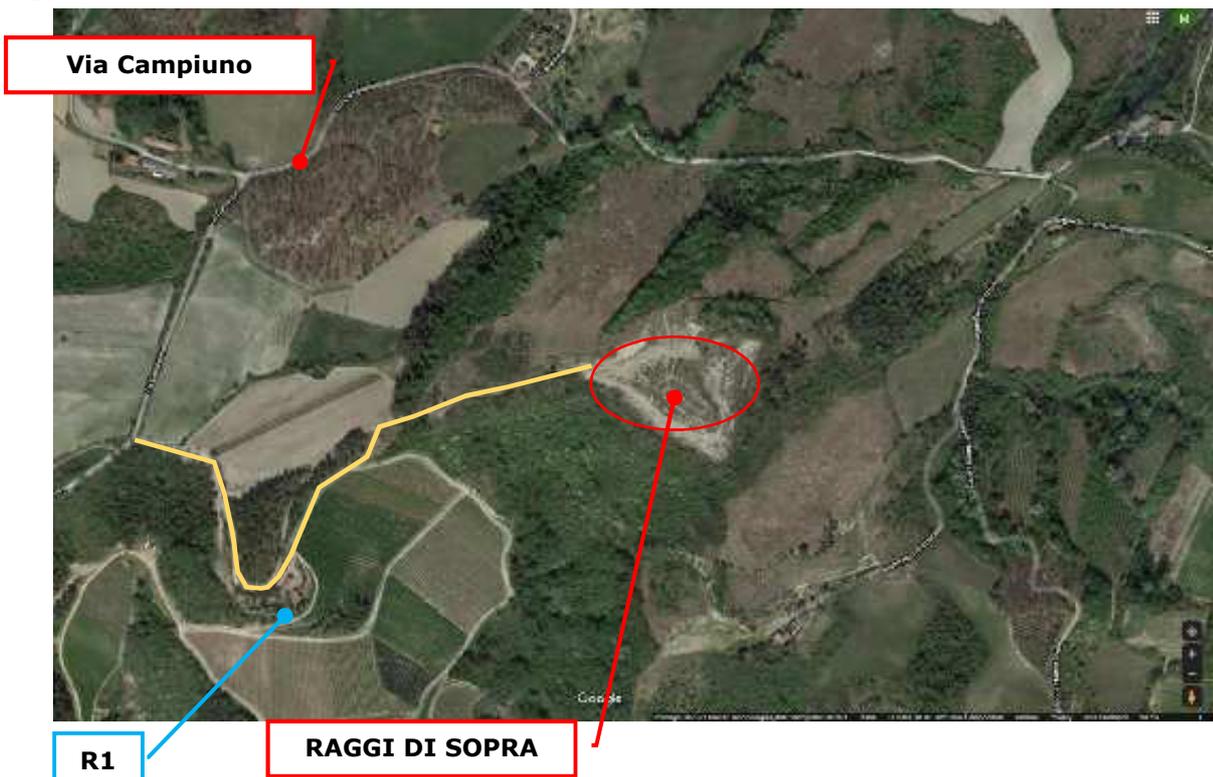
Il coefficiente 20 è valido nel presente caso, ovvero per sorgenti in campo libero lontane da superfici riflettenti.

Il ricettore più vicino è R2 che dista 250m. Al ricettore si otterrà il seguente livello di pressione sonora:

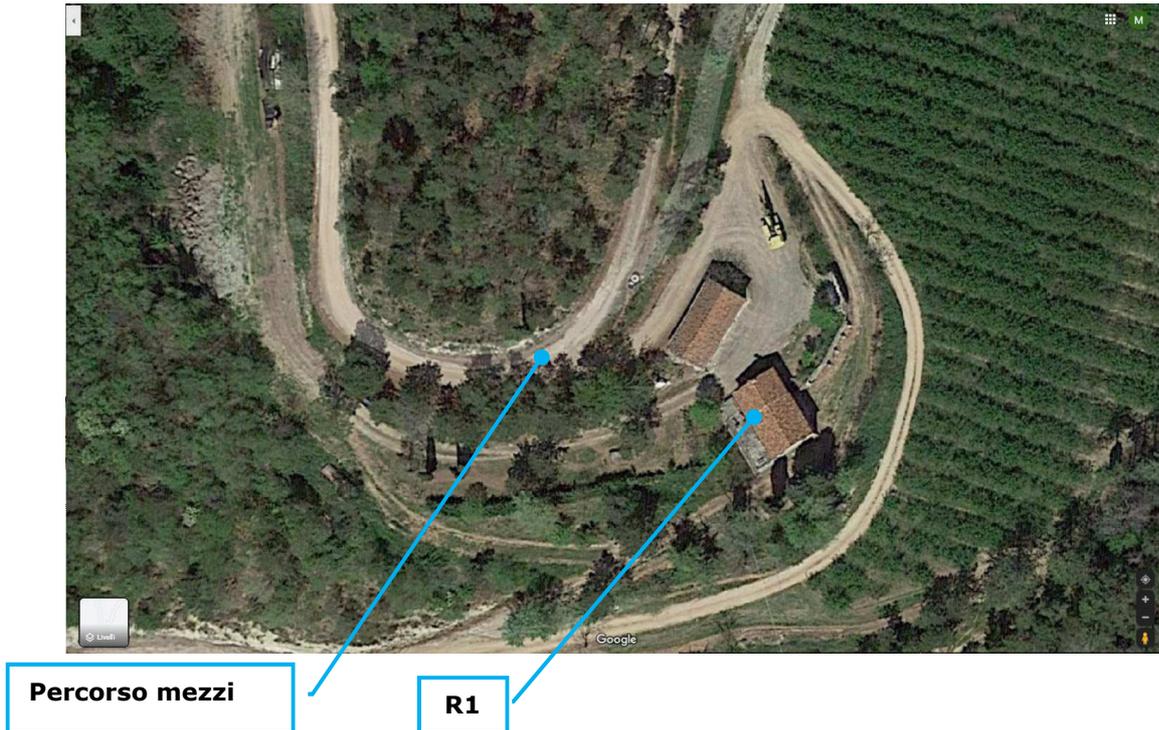
- Situazione 1. $L_{p\text{escavatore}} = 46.4$ dBA + $L_{p\text{camion}} = 41.8$ dBA, quindi $L_{pR2} = 47.7$ dBA
- Situazione 2. $L_{p\text{pala}} = 48.4$ dBA

In entrambi i casi al ricettore R2 giungerà istantaneamente un valore inferiore al limite di applicabilità del limite di immissione differenziale diurno, comportando il rispetto di tutti i limiti acustici vigenti.

Occorre inoltre effettuare alcune considerazioni sull'accesso alla cava dalla pubblica viabilità. I mezzi giungeranno dalla via Campiuno e percorreranno la strada individuata con colore giallo nell'immagine seguente, solo parzialmente asfaltata. L'unico ricettore prossimo al percorso è R1.



Si riporta un dettaglio della viabilità in prossimità di R1.



Il camion percorrerà una strada che, pur non evidente dalle immagini, si trova più in alto rispetto al ricettore, da cui dista circa 25 m.

A tale distanza, con le formule precedentemente descritte, il mezzo indurrà 61 dBA. Considerando che al massimo ci saranno 15 camion/giorno, che corrispondono a 30 transiti/giorno e che ogni transito durerà circa 10 secondi, il livello di pressione sonora diurno al ricettore sarà: $L_p=61+10\log(30)+10\log(10*30/86400)=51$ dBA.

Il valore calcolati rispetta il limite assoluto di immissione pari a 60 dBA.

2.7. CONCLUSIONI

Il documento analizza dal punto di vista acustico la richiesta di riattivazione della cava Raggi di Sopra sita nel comune di Casola Valsenio RA al fine di asportare una porzione di materiale sabbioso già scavato e recuperare parte dell'area inclusa nel PAE tramite la realizzazione di un'area da destinarsi alla produzione energetica rinnovabile (solare fotovoltaica).

I proprietari e committenti, la Raggi di Sopra Srl con sede a Imola in via Cipolla n.48, hanno fornito indicazioni in merito alle attività che verranno effettuate, identificando le principali sorgenti sonore, legate principalmente alla movimentazione.

Mediante l'ausilio di banche dati, sono stati individuati i valori di emissione sonora delle macchine operatrici, con cui successivamente sono stati effettuati i calcoli per la determinazione dell'impatto acustico generato.

I risultati sono stati confrontati con i limiti di legge previsti in materia di acustica ambientale stabiliti dalla zonizzazione acustica comunale.

Il Comune di Casola Valsenio con Delibera di Consiglio Comunale n. 27 del 21 giugno 2007 ha approvato il Piano di classificazione acustica comunale ai sensi della Legge Regionale 9 maggio 2001 n. 15, art. 3., mentre il comune di Borgo Tossignano Deliberazione del Consiglio Comunale n. 38 del 21.12.2017 e n. 12 del 29.03.2018 è stato approvato il CA (Piano di Classificazione Acustica) ai sensi della L.R. 15/2001 e s.m.i.. L'area di Raggi di sopra Srl e

tutti i ricettori sensibili sono ascritti alla classe III i cui limiti di immissione assoluti sono pari a 60 dBA in periodo di riferimento diurno e 50 dBA in periodo di riferimento notturno. Per i ricettori sensibili sono stati verificati anche i limiti di immissione differenziali (incremento del rumore ambientale massimo di 5 dB in periodo diurno, applicabile solo per rumore ambientale superiore ai 50 dBA a finestre aperte e ai 35 dBA a finestre chiuse; incremento del rumore ambientale massimo di 3 dB in periodo notturno, applicabile solo per rumore ambientale superiore ai 40 dBA a finestre aperte e ai 25 dBA a finestre chiuse).

Per quanto riguarda l'impatto acustico si è verificato l'assenza di criticità al rispetto dei limiti di immissione assoluti e differenziali in periodo diurno in corrispondenza di ogni ricettore sensibile.

Il progetto analizzato è quindi compatibile con i limiti imposti dalla zonizzazione acustica comunale.

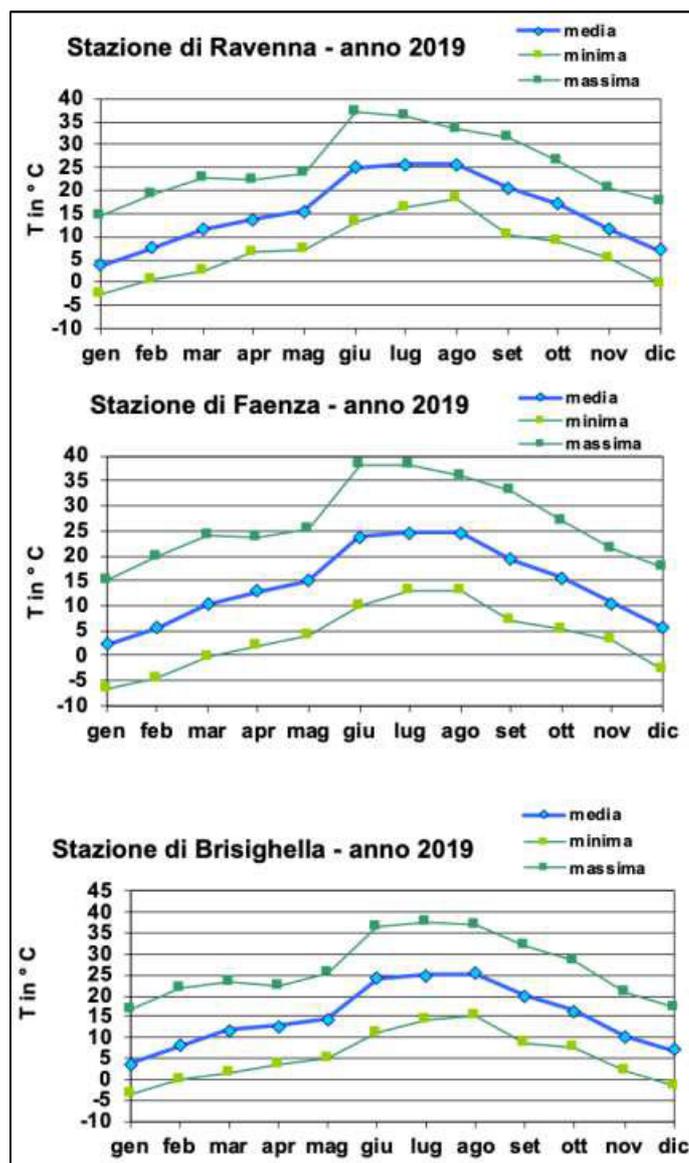
3. IMPATTO ATMOSFERICO

3.1. INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Si riporta di seguito un estratto del documento "Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria - Provincia di Ravenna"¹ redatto da ARPAE e relativo all'anno 2019, ultimo disponibile sul sito al momento della consultazione.

Temperatura

Nelle figure successive sono riportate le temperature medie, minime e massime mensili per l'anno 2019 misurate nelle stazioni di Ravenna, Faenza e Brisighella.



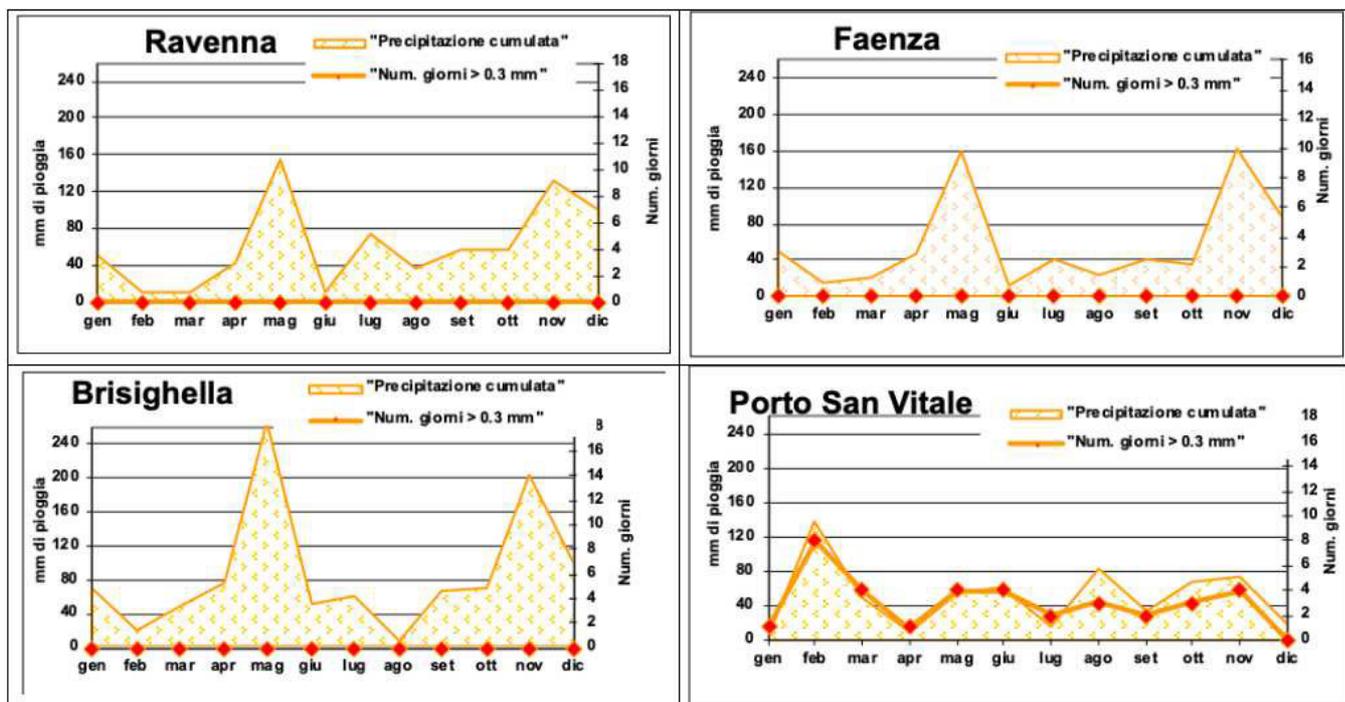
Il 2019 è stato caratterizzato da temperature minime rigide nel mese di gennaio e da temperature massime elevate (sui 40°C) ma superiori rispetto all'anno precedente, e del tutto

¹ https://www.arpae.it/it/il-territorio/ravenna/report-a-ravenna/aria/report-annuali-aria-a-ravenna/rqa_2019.pdf/view, sito consultato in data 08/06/2021.

comparabili nel trimestre estivo. Questo andamento delle temperature rilevate risulta evidente in tutte le stazioni, con variazioni più marcate fra le temperature minime e massime nell'entroterra rispetto alla stazione di Ravenna, che risente maggiormente dell'azione mitigatrice del mare.

Precipitazioni

Nelle figure successive sono rappresentate la precipitazione cumulata mensile ed il numero di giorni con precipitazione superiore a 0,3 mm (limite di significatività) nelle tre stazioni meteorologiche e presso la stazione della qualità dell'aria di Porto San Vitale. In questa ultima stazione, infatti, vengono rilevati anche alcuni parametri meteorologici



Gli andamenti delle precipitazioni sono molto simili sul territorio provinciale: i mesi più piovosi sono stati aprile e maggio, con 240 mm di pioggia caduta nella stazione di Brisighella e 160 mm a Ravenna e Faenza; febbraio e giugno, invece, sono stati i mesi più secchi, con il minimo di precipitazione; per la stazione di Brisighella anche il mese di agosto ha registrato il minimo di precipitazione. Nel 2018 il mese più piovoso era stato febbraio, con valori analoghi ai massimi di aprile e maggio 2019. In generale il 2019 è stato un anno meno piovoso rispetto al 2018, in particolare si evidenzia l'assenza di precipitazioni superiori a 0,3 mm.

A Porto San Vitale le precipitazioni cumulate misurate sono significativamente inferiori rispetto alle altre stazioni ma si sono registrate precipitazioni maggiori di 0,3 mm nel mese di febbraio.

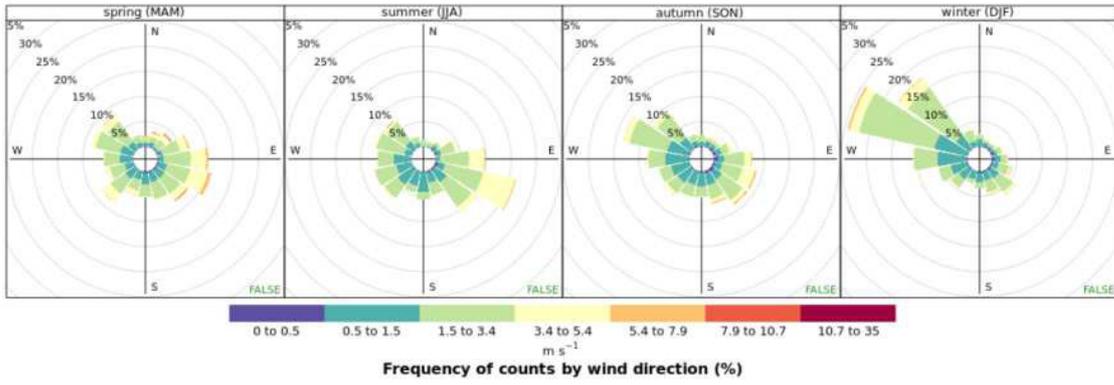
Intensità e direzione del vento

Nelle figure successive sono rappresentate le rose dei venti stagionali, in termini di direzione ed intensità, relative alle stazioni di Ravenna (Piazza Caduti), Granarolo Faentino e Porto San Vitale.

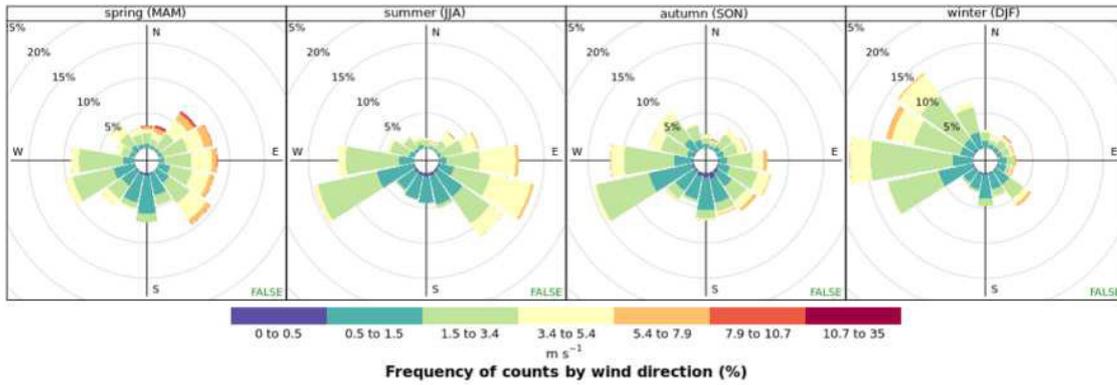
Le rose dei venti del 2019 sono state calcolate dai dati elaborati dal servizio IdroMeteoClima di Arpa e dai dati raccolti dalla stazione di Porto San Vitale.

Per le tre stazioni si evince che durante la stagione invernale ed autunnale, prevalgono i venti occidentali, mentre per la stagione primavera - estate, risulta evidente l'influenza delle brezze di mare di direzione E-SE

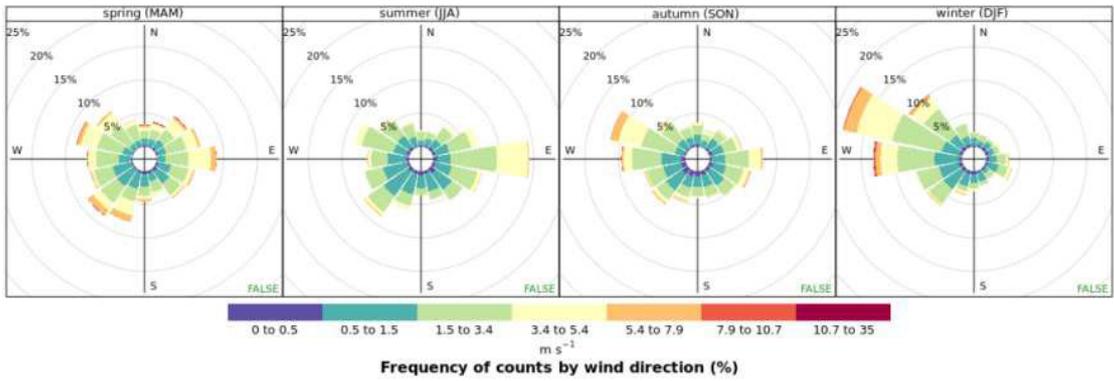
Ravenna- Piazza Caduti



Ravenna – Porto San Vitale



Granarolo faentino



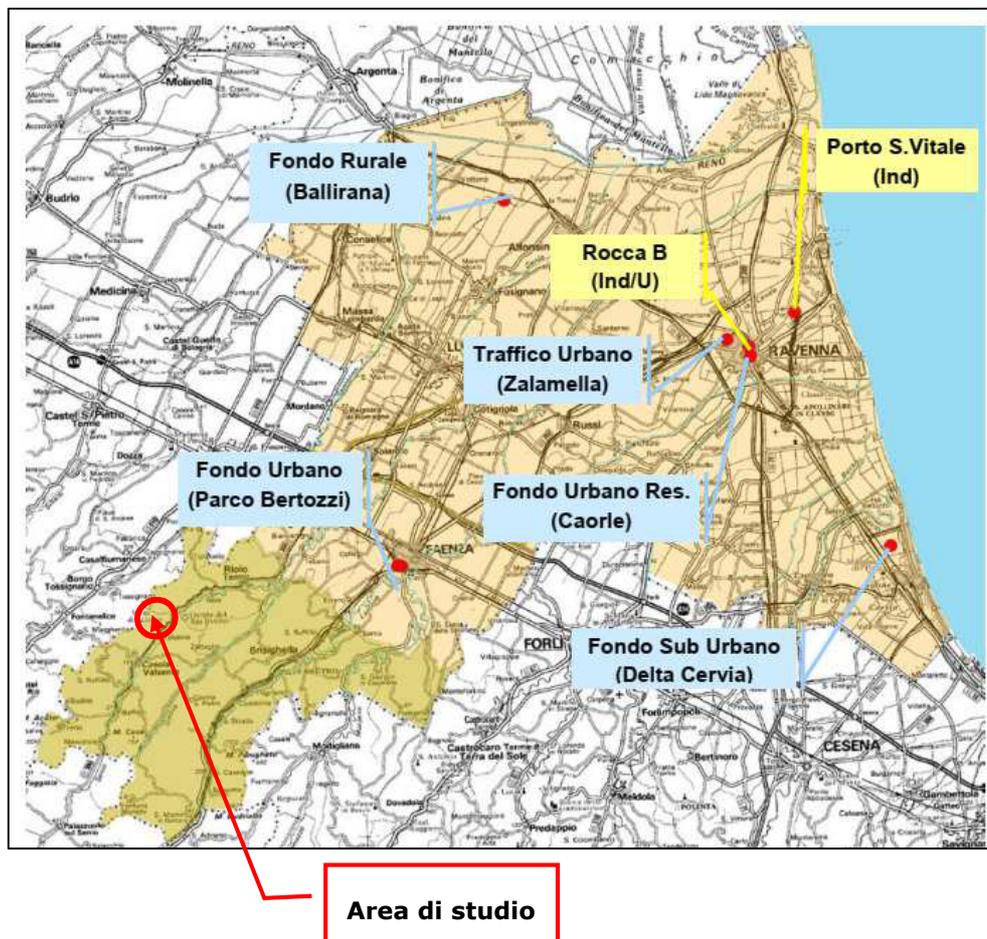
3.2. QUALITA' DELL'ARIA

La Regione Emilia Romagna ha iniziato nel 2005 una prima modifica della struttura della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA), terminata nella Provincia di Ravenna nel 2009. A questa è seguita una seconda revisione – conclusasi a dicembre 2012 e quindi operativa dal 2013 – per rendere conforme la rete ai nuovi requisiti normativi nazionali e regionali (DLgs 155/2010 e DGR 2001/2011).

I punti di campionamento individuati sono finalizzati alla verifica del rispetto dei limiti:

- per la protezione della salute umana (*stazioni di Traffico Urbano, Fondo Urbano, Fondo Urbano Residenziale, Fondo Sub Urbano*) e
- per la protezione degli ecosistemi e/o della vegetazione (*Fondo rurale e Fondo remoto*).

A Ravenna sono presenti anche due stazioni di monitoraggio Locali - Rocca Brancaleone e Porto San Vitale – che hanno lo scopo di controllare e verificare gli impatti riconducibili prevalentemente all'area industriale/portuale. La cartina successiva fornisce un'indicazione della distribuzione spaziale delle stazioni all'interno del territorio provinciale, mentre la configurazione della rete e la relativa dotazione strumentale è riportata in Tabella seguente.



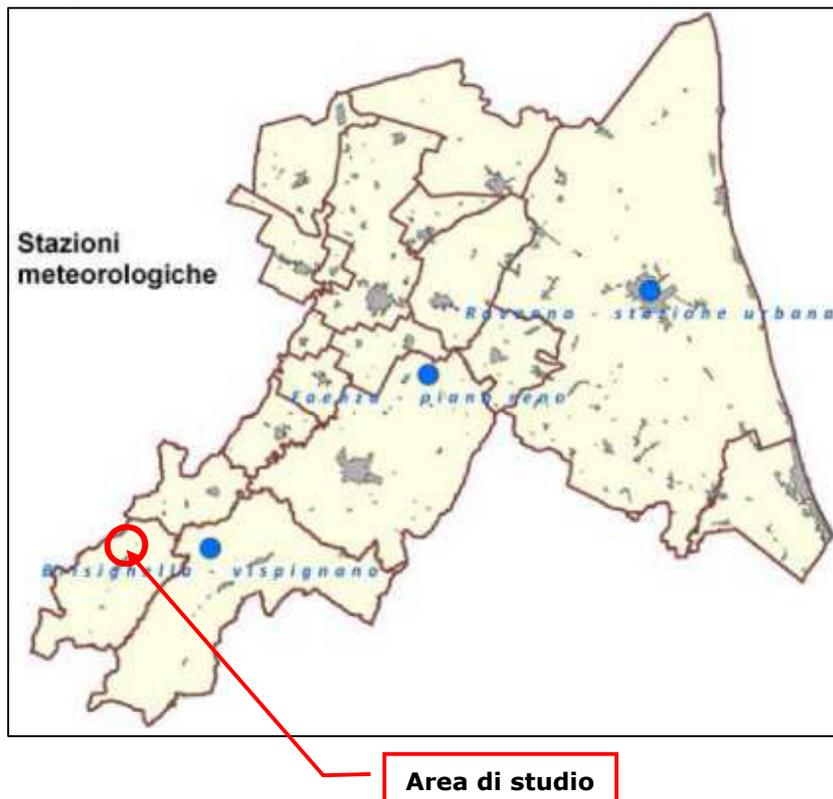
Nella rete afferente alla provincia di Ravenna le stazioni sono tutte collocate in ZONA PIANURA EST, mentre la ZONA APPENNINO - in cui non si prevedono superamenti degli standard di qualità dell'aria e il monitoraggio è finalizzato alla verifica del mantenimento delle condizioni ambientali in essere - viene monitorata con la vicina stazione di Savignano di Rigo a Sogliano al Rubicone (fondo remoto) appartenente alla rete della provincia Forlì-Cesena e con rilevazioni periodiche effettuate con il laboratorio mobile.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Zona + Tipo	Inquinanti misurati							
					PM10	PM2.5	NOx	CO	BTX	SO2	O3	
	Alfonsine	Ballirana		FRu								
	Cervia	Delta Cervia		FSubU								
	Faenza	Parco Bertozzii		FU								
	Ravenna	Caorle		FU-Res								
	Ravenna	Zalamella		TU								
	Ravenna	Rocca Brancaleone		Ind-U								
	Ravenna	Porto San Vitale		Ind								

Legenda

Classificazione Zona	Classificazione Stazione	Zona + tipo Stazione
Urbana	Traffico	Fondo Rurale FRu
Suburbana	Fondo	Fondo Sub Urbano FsubU
Rurale	Industriale	Fondo Urbano FU
		Traffico Urbano TU
		Indust. Urbana Ind-U
		Industriale Ind

Per le elaborazioni che seguono, relative alla Provincia di Ravenna, sono stati utilizzati i dati di tre stazioni meteorologiche rappresentative del territorio provinciale: una stazione in area urbana (Ravenna), una in area collinare (Brisighella) ed infine una nell'entroterra faentino (Granarolo Faentino).



PARTICOLATO PM₁₀:

<i>Indicatore</i>	<i>Copertura temporale</i>	<i>Stato attuale indicatore</i>	<i>Trend</i>
Concentrazione media annuale di particolato PM10	2014 – 2019		
Numero superamenti del limite giornaliero per particolato PM10	2014 – 2019		

Il PM10 viene misurato nelle stazioni di Traffico, di Fondo Urbano e Sub-urbano ed in quelle Locali.

Nel 2019 il limite della media annuale del PM10 (40 µg/m³) è rispettato in tutte le stazioni della Provincia di Ravenna. Il limite giornaliero (media giornaliera di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte in un anno) è stato superato nella stazione di traffico urbano (Zalamella) e nelle stazioni Locali di Rocca Brancaleone e Porto San Vitale.

Gli obiettivi dell'OMS (20 µg/m³ come media annuale e 50 µg/m³ come concentrazione massima sulle 24 ore) sono stati superati in tutte le stazioni. Il trend storico della media annuale presenta un assestamento attorno al valore di 30 µg/m³, tuttavia il PM10 resta un inquinante critico sia per i diffusi superamenti del limite di breve periodo sia per gli importanti effetti che ha sulla salute.

Considerata la classificazione di questo inquinante da parte dell'OMS e le concentrazioni significative che si possono rilevare soprattutto in periodo invernale, la valutazione dello stato dell'indicatore non può essere considerata positiva, nonostante i limiti normativi nel 2019 siano stati rispettati nella maggior parte delle stazioni della Rete Regionale.

PM₁₀ [L.Q. = 3 µg/m ³]				<i>Concentrazioni in µg/m³</i>		<i>Limiti Normativi</i>	
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>40 µg/m³</i> <i>Rif. OMS: 20 µg/m³</i>	<i>Max 35</i> <i>Rif. OMS: Max 1</i>
						<i>Media anno</i>	<i>N° giorni Sup. 50 µg/m³</i>
Delta Cervia	Cervia	Fondo Sub-urb	98	4	79	26	28
Parco Bertozzi	Faenza	Fondo Urbano	96	6	73	24	20
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	94	6	79	26	33
Zalamella	Ravenna	Traffico	99	5	88	30	51
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	97	5	81	27	43
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	98	7	188	37	75

3.3. **VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ATMOSFERICO**

Scelta dei fattori di emissione

Analizzando il progetto in esame e le varie fasi di lavorazione, si evincono n. 5 tipologie di attività in grado di generare impatti atmosferici come emissione di materiali polverulenti:

1. Attività di escavazione

L'escavatore verrà utilizzato per scavare i pendii del cumulo di sabbia per permettere una più facile movimentazione del materiale mediante ruspa.

2. Attività di carico camion

Il materiale verrà caricato su camion mediante ruspa o escavatore, per poi essere trasportato verso il luogo di destinazione.

3. Attività di utilizzo bulldozer (pala)

Il bulldozer verrà utilizzato per spianare le strade di accesso alla zona in cui è stoccato il materiale.

4. Attività di trasporto materiale su strada sterrata

5. Erosione del vento dai cumuli

Per stimare la quantità di polveri emesse dalle attività sopra descritte è stato preso in considerazione il documento "All. 1 parte integrante e sostanziale della DGP.213-09 - Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatto dal settore di modellistica previsione di ARPAT. Tale documento si basa su dati, fattori di emissione e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of air pollutant emission factor).

Si riporta l'analisi delle diverse attività.

1. ATTIVITÀ DI ESCAVAZIONE

Al fine di stimare l'impatto relativo a tale tipologia di attività, si prenda a riferimento l'attività SCC 3-05-010-36 "Dragline: Overburden Removal" descritta all'interno delle linee guida precedentemente citate (Tabella 4), di cui se ne riporta di seguito un estratto.

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

L'emissione di PM10 [kg] relativa alla presente attività è relativa a:

- Volume di materiale scavato [m³]: varia nelle diverse fasi del cantiere;
- H - altezza di caduta del materiale [m]: si assume una altezza media pari a 3 m dato che il materiale verrà scaricato direttamente dai mezzi di trasporto;
- M - umidità del terreno movimentato [%]: si assume un valore medio pari al 3 %.

L'escavatore verrà utilizzato per scavare i pendii del cumulo di sabbia per permettere una più facile movimentazione del materiale mediante ruspa.

Al fine di eseguire una valutazione cautelativa, si considera che tutto il materiale (8.000 mc circa) verrà escavato e non solamente quello presente lungo i pendii.

2. ATTIVITÀ DI CARICO CAMION

Al fine di stimare l'impatto relativo a tale tipologia di attività, si prenda a riferimento l'attività SCC 3-05-010-37 "Truck Loading: Overburden" descritta all'interno delle linee guida precedentemente citate (Tabella 4), di cui se ne riporta di seguito un estratto.

Tabella 4 fattori di emissione per il PM10 relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

L'emissione di polveri relativa alla presente attività dipende dalla quantità di materiale caricato; si stima che per ogni tonnellata di terreno caricato si generi un impatto pari a $7,5 \times 10^{-3}$ kg di PM10 prodotto.

Dato che l'equazione richiede le tonnellate movimentate, il volume di sabbia interessato dal progetto (8.000 mc circa) è stato convertito in tonnellate (12.000), considerando una densità media pari a 1,5 kg/mc.

3. ATTIVITÀ DI UTILIZZO BULLDOZER (pala)

Al fine di stimare la polvere generata a seguito dell'utilizzo del bulldozer per lo spianamento delle strade di accesso all'area, l'attività SCC 3-05-010-45 "Bulldozing Overburden" descritta all'interno delle linee guida precedentemente citate (Tabella 4), di cui se ne riporta di seguito un estratto.

Tabella 4 fattori di emissione per il PM10 relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

L'emissione di PM10 [kg/h lavorata] relativa alla presente attività è relativa a:

- s - contenuto di limo nel terreno [%]: si assume un valore medio pari al 15 %;
- M - umidità del terreno movimentato [%]: si assume un valore medio pari al 3 %;

Si considera che il bulldozer verrà utilizzato per n.2 giorni (8 ore al giorno, 16 ore in totale).

4. ATTIVITÀ DI TRASPORTO MATERIALE SU STRADA STERRATA

Al fine di stimare l'impatto relativo a tale tipologia di attività, si prenda a riferimento il par.1.5 "Transito di mezzi su strade asfaltate" del documento redatto dal settore di modellistica previsione di ARPAT, che fa riferimento al par.13.2.2 "Unpaved Roads" dell'AP-42, dove viene descritta l'equazione per la stima dell'emissione di polveri a seguito del transito di mezzi su strade non asfaltate, situazione pressoché totalmente presente nel caso in studio. Si riporta di seguito un estratto del documento di riferimento.

1.5 TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE

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

$$EF_i(kg/km) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i} \quad (6)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

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

W peso medio del veicolo (Mg)

k_i , a_i e b_i sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono forniti nella Tabella 8:

Tabella 8 Valori dei coefficienti k_i , a_i e b_i e al variare del tipo di particolato

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

L'equazione sopra riportata descrive i kg di PM₁₀ emessi per km percorso dal mezzo. Per il presente caso studio, verranno presi in considerazione i seguenti valori:

- S - contenuto in limo del suolo [%]: valore pari al 12%;
- W – peso medio del veicolo [tonn]: valore medio di 50 tonn.

Con i dati sopra riportati, si ottiene una emissione pari a 1,83 kg/km di PM₁₀ per i camion che trasportano il materiale.

Ulteriori parametri considerati sono:

- Distanza percorso: Il percorso su strada sterrata, comprensivo di andata e ritorno, è di circa 1,4 km (accesso dei camion da via Campiuno);
- N. di mezzi transitanti: 650 camion in totale;

5. EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI

Al fine di stimare l'impatto relativo a tale fenomeno, si prenda a riferimento il par.1.4 "Erosione del vento dai cumuli" del documento redatto dal settore di modellistica previsione di ARPAT, che fa riferimento al par.13.2.5 "Industrial wind erosion" dell'AP-42, dove viene descritta l'equazione per la stima dell'emissione di polveri a seguito dell'erosione dei cumuli di materiale, soggetti a movimentazione, ad opera del vento.

Si riporta di seguito un estratto del documento di riferimento.

1.4 EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento. La scelta operata nel presente contesto è quella di presentare l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse. In particolare si fa riferimento alla distribuzione di frequenze dei valori della velocità del vento già utilizzata nel precedente paragrafo.

Il rateo emissivo orario si calcola dall'espressione:

$$E_i(\text{kg/h}) = EF_i \cdot a \cdot \text{mov}h \quad (5)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

$EF_i(\text{kg/m}^2)$ fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato

a superficie dell'area movimentata in m^2

$\text{mov}h$ numero di movimentazioni/ora

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità inoltre si assume che la forma di un cumulo sia conica, sempre a base circolare. Nel caso di cumuli non a base circolare, si ritiene sufficiente stimarne una dimensione lineare che ragionevolmente rappresenti il diametro della base circolare equivalente a quella reale. Dai valori di:

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

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

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

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

L'equazione sopra riportata il rateo emissivo orario, espresso in kg di polvere emessa (PM10 nel presente caso).

Per il presente caso studio, verranno presi in considerazione i seguenti valori:

- H – altezza cumulo [m]: è stata considerata un'altezza media pari a 2,5 m;
- D – diametro cumulo [m]: è stata considerato un diametro medio pari a 75 m;
- a – superficie area movimentata [mq]: è stata considerata la superficie totale del cumulo, pari a circa 400 mq;
- movh – n. di movimentazioni ora [mov/h]: sono stati considerate n.1,5 movimentazioni/h;
- h – ore di stoccaggio [h]: sono state considerate 1.200 h di stoccaggio (corrispondente a circa 50 gg). Si ritiene tale valore conservativo in quanto, con il progredire dell'escavazione del cumulo, l'area interessata si ridurrà progressivamente.

Calcolo delle emissioni prodotte

Sulla base delle considerazioni riportate al paragrafo precedente, si riporta di seguito una tabella riassuntiva per ogni tipologia di attività con il calcolo delle polveri emesse.

ESCAVAZIONE

Fattore di emissione	Terreno escavato	PM10 prodotto
[kg PM10/m ³ terra]	[mc]	[kg tot]
0,00335	8.000	26,82

CARICO CAMION

Fattore di emissione	Tonn lavorate	PM10 prodotto
[kg/n.carichi]	[tonn]	[kg tot]
0,0075	12.000	90,00

UTILIZZO BULLDOZER

Fattore di emissione	Ore di attività	PM10 prodotto
[kg PM10/h]	[h]	[kg tot]
4,21	16	67,38

TRANSITO STRADA STERRATA

Fattore di emissione	Ore totali	PM10 prodotto
[kg/h]	[h]	[kg tot]
1,80	520	450,10

EROSIONE CUMULI

Altezza cumuli	Diametro cumuli	Rapporto H/D	Fattore di emissione	a
[m]	[m]		[kg/mq]	[mq]
2,5	75,0	0,033	0,00025	400,0

movh	Fattore di emissione	Ore di stoccaggio	Cumuli	PM10 prodotto
[mov/h]	[kg/h]	[h]	[n.]	[kg tot]
1,5	0,150	1.200	1	180,00

Si riporta ora l'emissione complessiva per le diverse attività.

EMISSIONI COMPLESSIVE

ATTIVITA'		PM10 EMESSO	% SUL TOTALE
Escavazione	[kg]	26,82	3,3
Carico camion	[kg]	90,00	11,1
Utilizzo bulldozer	[kg]	67,4	8,3
Transiti strada sterrata	[kg]	480,10	55,2
Erosione cumuli	[kg]	180,0	22,1
TOTALE	[kg]	814,29	100 %

Analizzate le tabelle sopra riportate, si evince come la principale fonte di emissione sia il transito dei mezzi pesanti su strada sterrata (pari al 55,2 % del totale); si precisa che il calcolo di tale attività si ritiene cautelativo, in quanto non è stato considerato che le strade di accesso saranno parzialmente ghiaiate e non completamente in terra battuta (la quale genera sicuramente una polverosità maggiore).

Dato che la durata dell'attività sarà di circa 5 mesi, corrispondenti ad una media di circa 6,5 kg di PM₁₀ giornaliero (considerando 5 gg lavorativi alla settimana) e quindi meno di 1 kg/ora per 8 ore di cantiere al giorno, si ritiene l'impatto atmosferico generato dal cantiere trascurabile e non in grado di influenzare in modo significativo la qualità dell'aria, soprattutto viste le elevate distanze delle abitazioni (da 250 a 570 m).

Si elencano di seguito alcune eventuali misure di mitigazione da mettere in pratica, al fine di ridurre le emissioni di polveri:

- Effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate;
- Pulire le ruote dei veicoli in uscita dall'area, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- Coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- Attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 10-20 km/h);
- Bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nell'area;
- Vietare le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso.

Faenza, 18 ottobre 2021