



# PROVINCIA DI MODENA COMUNE MODENA

## Servizio Pianificazione Territoriale, Mobilità, Edilizia

**OGGETTO**

# ATTUAZIONE DEL PIANO DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE DEL COMUNE DI MODENA. POLO ESTRATTIVO INTERCOMUNALE N. 5 PEDERZONA - RESIDUO FASE B1 E NUOVA FASE B2

## DATA EMISSIONE

## DATA RILIEVO

FILENAME

REV N

---

**IN DATA**

24-054-GH1-E1-PIA.pdf.p7m

## STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

# **PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE CAVA DI GHIAIA E SABBIA GHIAROLA-1**

**TITOLO**

# STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

ELAB.

E1

PROPRIETÀ

**BERSELLI RENATO**

Via Bassa, 37- 41047 Magreta di Formigine (MO)

## ARCIDIOCESI DI MODENA-NONANTOLA.

Corso Duomo, 34 - 41121 Modena (MO)

#### COLLABORATORI

Ing. Lorenza Cuoghi  
Arch. I. Lorenzo Ferrari

#### CONSULENZE SPECIALISTICHE

Geom. Gianluca Savigni  
Tecnico Competente in  
Acustica Ambientale

GEODES s.r.l.

Via Michelangelo, 1 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)  
Tel: 059-536629  
e-mail: geodes.srl@itscald.it  
PEC: geodes@pec.geodes.srl.it



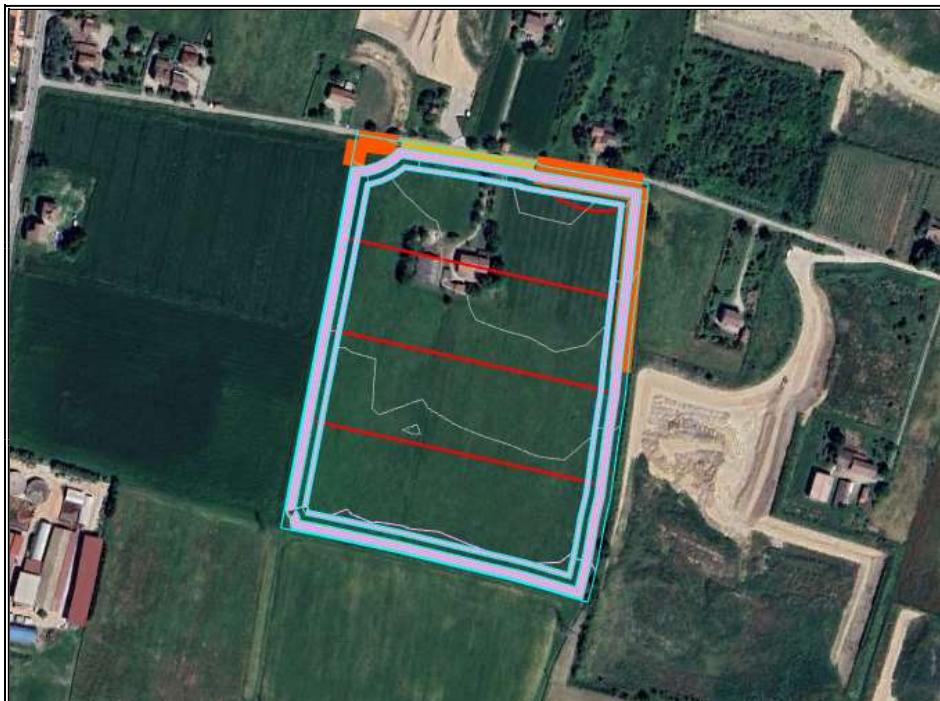


**Regione Emilia-Romagna  
Provincia di Modena  
COMUNE DI MODENA**

**POLO ESTRATTIVO N. 5 “PEDERZONA”**

**PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE  
DELLA CAVA DI GHIAIA E SABBIA  
“GHIAROLA 1”**

**STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**



DATA:

Luglio 2024

ALLEGATO N°

**E1**

PRATICA N°

COMMITTENTE:

**FRANTOIO FONDOVALLE SRL**  
Via Fondovalle, n. 3199  
41054 loc. Casona – Marano sul Panaro (MO)

IL TECNICO SPECIALISTA:

*Geom. Gianluca Savigni*



**GEODES s.r.l.**

CCIAA n° 11027/2000 – R.E.A. di MO n° 317764 - Cod.Fisc. e Part. I.V.A. 02625920364

Via Michelangelo, 1 – 41051 Castelnuovo Rangone (Mo)

Tel.: (059) 536629-535499 - E-mail: geodes.srl@tiscali.it – PEC: geodes@pec.geodes-srl.it



## PREMESSA

Il presente studio previsionale di impatto acustico è finalizzato alla verifica del rispetto dei limiti acustici assoluti e differenziali in conformità alla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 e successivi decreti applicativi in ambiente esterno relativamente all'attività di estrazione di ghiaia e sabbia, nonché risistemazione finale, presso il polo estrattivo denominato “Ghiarola 1”, nel comune di Modena.

L'autorizzazione prevede un intervento della durata di 4 anni per l'escavazione del giacimento (4 lotti di scavo principali indicativamente di durata annuale ed un quinto lotto vincolato al rilascio di autorizzazione in deroga da parte del proprietario dell'edificio successivamente denominato R6b) e di un ulteriore anno per consentire il completamento delle operazioni di sistemazione finale, prevedendo che oltre all'estrazione si attui il recupero generale dell'intero sito estrattivo, sia dal punto di vista morfologico che di vegetazione.

Le attività connesse alla cava si svolgono nel solo periodo diurno (fascia oraria 6.00 – 22.00), più precisamente nei turni 7.00-12.00 e 13.00-17.00 nel periodo estivo, e 7.30-12.00 e 13.00-16.30 nel periodo invernale, per circa 220 giorni lavorativi anno, pertanto il presente studio valuterà l'impatto acustico in tale periodo di riferimento.

Nella seguente figura 1 vengono illustrate le ubicazioni dell'area di estrazione suddivisa in lotti e dei ricettori di riferimento (R6a, R6b, R7 e R14):

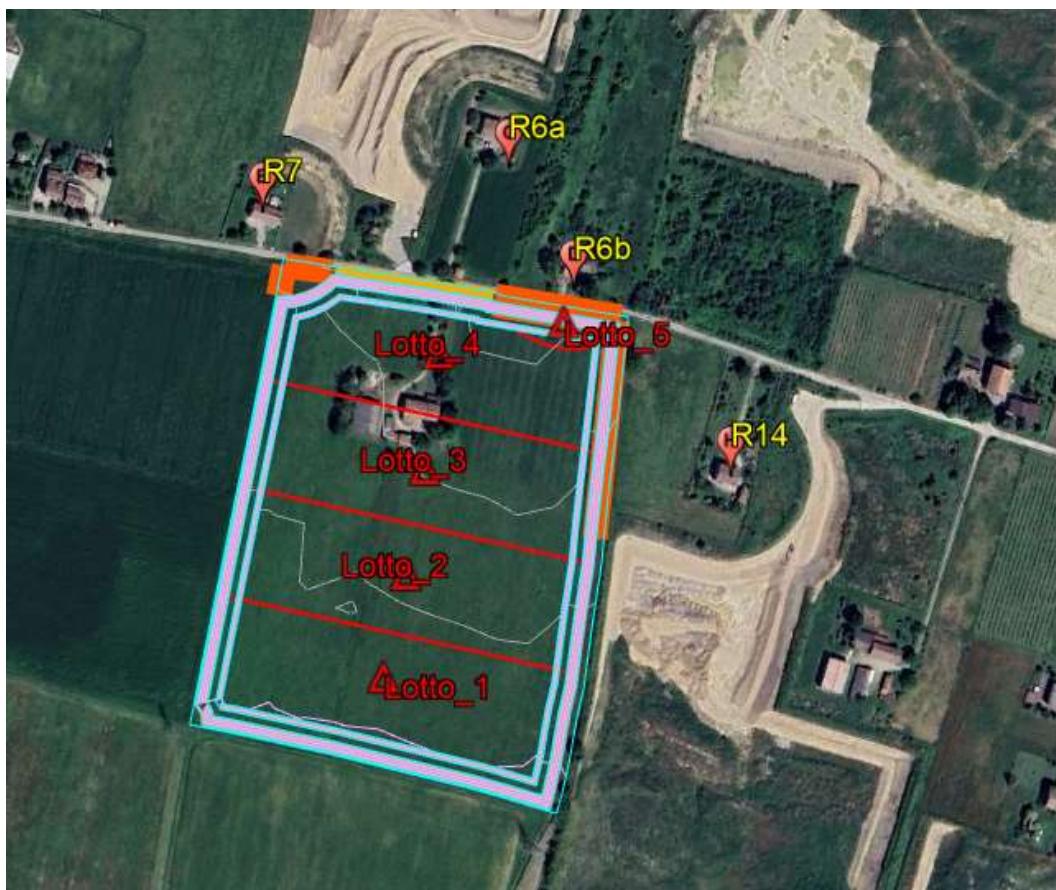


Figura 1 - Vista aerea dell'area oggetto di previsione

## 1. Descrizione dell'area

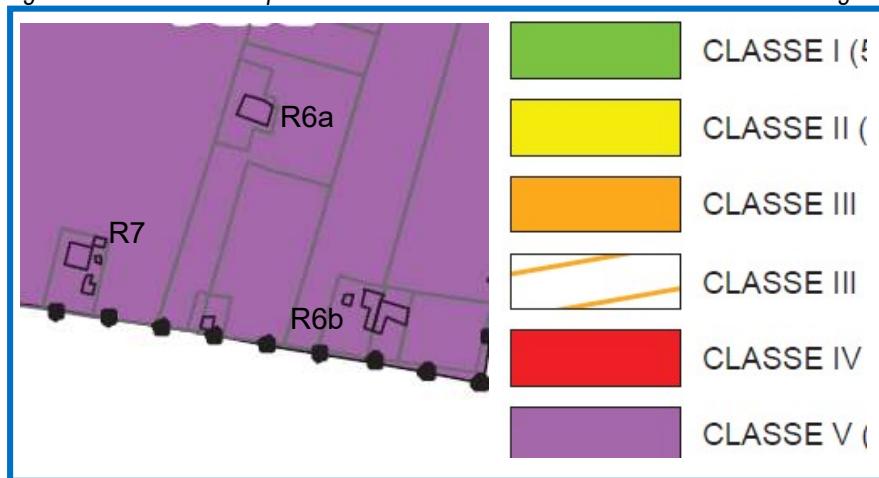
L'area estrattiva si trova in un comparto agricolo nel Comune di Modena, immediatamente a sud di cava Casavecchia (E16), appena oltre la Strada Pederzona, e ad ovest di cava CEAG-1, oltre il piccolo corso d'acqua Rio Ghiarola.

L'accesso alla cava è previsto da nord-ovest, lungo la strada Pederzona con rampa di uscita a collegarsi con quella della frontale cava Casavecchia (E16).

Le attività di estrazione sono vincolate al rispetto dei limiti assoluti e differenziali di immissione fissati dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n°447/95 e successivo D.P.C.M. 14/11/1997 (“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”) presso i ricettori abitativi.

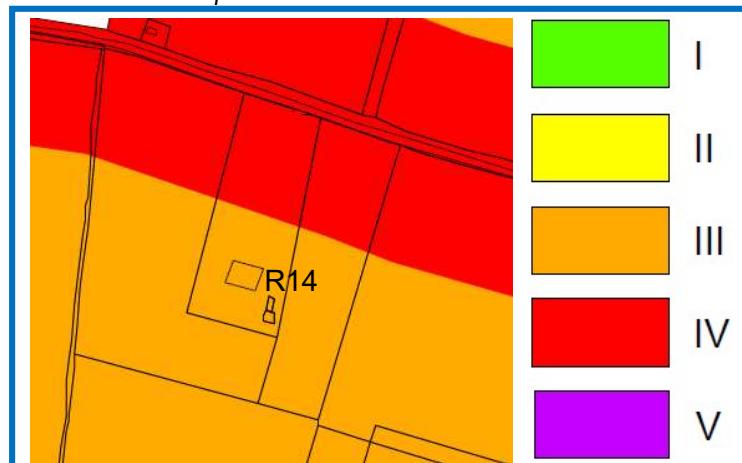
I ricettori abitativi R6a, R6b e R7 si trovano in Comune di Formigine, il quale dispone di un piano di classificazione acustica del proprio territorio, di cui si riporta un estratto nella successiva Figura 2.1:

Figura 2.1 – Estratto del piano di classificazione acustica del Comune di Formigine



Il ricettore abitativo R14 si trova in Comune di Modena, il quale dispone anch'esso di un piano di classificazione acustica del proprio territorio, di cui si riporta un estratto nella successiva Figura 2.2:

Figura 2.2 – Estratto del piano di classificazione acustica del Comune di Modena



## Riferimenti normativi

### Limiti di immissione assoluti

Dall’analisi della zonizzazione acustica si evince quanto segue:

- il ricettore R14 è stato inserito in classe III (Aree di tipo misto) cui competono limiti assoluti diurno di 60 dBA e notturno di 50 dBA;
- i ricettori R6a, R6b ed R7 sono stati inseriti in classe V (Aree prevalentemente industriali) cui competono limiti assoluti diurno di 70 dBA e notturno di 60 dBA.

*Tabella 1 - Limiti di rumore presso i ricettori sensibili*

Posizione	Provenienza	Altezza	Classe acustica	Limiti di immissione (diurno – notturno)
R6a	Ricettore abitativo	4.0	V	<b>70 – 60</b>
R6b	Ricettore abitativo	4.0	V	<b>70 – 60</b>
R7	Ricettore abitativo	4.0	V	<b>70 – 60</b>
R14	Ricettore abitativo	4.0	III	<b>60 – 50</b>

### Limiti assoluti di emissione

Per ciascun ricettore abitativo analizzato si è provveduto a verificare il corrispettivo limite di emissione di 5 dBA inferiore rispetto ai limiti di immissione in ambito diurno.

### Limiti differenziali di immissione

I livelli sonori misurati all’interno degli ambienti abitativi devono rispettare valori limite differenziali di immissione (definiti all’art. 2, comma 3, lettera b) della Legge 447/95) di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Tali valori non si applicano nelle aree classificate in classe VI (aree esclusivamente industriali).

L’applicazione del criterio differenziale è vincolata al superamento dei seguenti valori di soglia al di sotto dei quali ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Rumore misurato a finestre aperte: 50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA in quello notturno
- Rumore misurato a finestre chiuse: 35 dBA nel periodo diurno e 25 dBA in quello notturno.

Tali disposizioni 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 arrecato all’interno dello stesso.

## 2. Livelli residui ai ricettori

Per la definizione dei livelli residui ai ricettori, si fa riferimento ai monitoraggi acustici effettuati in occasione di precedenti studi per le cave limitrofe; di seguito si riportano i risultati delle misurazioni:

Tab. 2 – Confronto con i limiti assoluti di immissione

posizione	Leq (dBA)	Limiti assoluti immissione (dBA)	Rispetto limite immissione
R6a	56.3	70	SI
R6b	64.1	70	SI
R7	64.1	70	SI
R14	45.5	60	SI

Come si evince dalla tabella 2, allo stato attuale risulta rispettato il limite di immissione diurno in facciata ai ricettori analizzati.

## 3. Sorgenti coinvolte e metodologia di calcolo

Ai fini dei calcoli previsionali esposti nei successivi paragrafi, risulta necessaria una schematizzazione delle sorgenti coinvolte nell'attività di estrazione e di risistemazione relativa alla cava analizzata.

In particolare, viste le distanze in gioco che separano le stesse dai ricettori, è risultato opportuno considerare le sorgenti secondo quanto segue:

- Macchinari ad uso interno alla cava (escavatori, pale, autocarri, ecc.): SORGENTI PUNTIFORMI
- Transito degli autocarri da e verso la cava: SORGENTE LINEARE

La maggior parte dei codici di calcolo utilizzati fanno riferimento alla norma ISO 9613 parte 2 relativa al calcolo dell'attenuazione sonora lungo la propagazione in ambiente esterno.

In termini generali il livello medio di pressione sonora al ricettore viene determinato attraverso la seguente espressione:

$$L_A(R) = L_{WA} - A \quad \text{oppure} \quad L_A(R) = L_A(d_0) - A$$

dove: LwA e LA(d0) sono rispettivamente livello di potenza sonora della sorgente o livello di pressione sonora prodotto dalla stessa alla distanza d.

A è l'attenuazione durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

dove:

Adiv = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

Aatm = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

Aground = attenuazione dovuta all'effetto suolo

Ascreen = attenuazione dovuta ad effetti schermanti

### Sorgenti puntiformi

L'emissione acustica delle sorgenti puntiformi si propaga attraverso fronti d'onda sferici, caratterizzati da un'attenuazione per divergenza geometrica espressa dalla seguente formula:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0)$$

dove: d = distanza sorgente – ricettore; d0 = distanza di riferimento cui è noto il livello di pressione sonora.

### Sorgenti lineari

L'emissione acustica delle sorgenti lineari si propaga attraverso fronti d'onda sferici, caratterizzati da un'attenuazione per divergenza geometrica espressa dalla seguente formula:

$$A_{div} = 10 \log (d/d_0)$$

dove: d = distanza sorgente – ricettore; d0 = distanza di riferimento cui è noto il livello di pressione sonora.

I macchinari inerenti all'attività estrattiva e per il recupero della cava vengono utilizzati come di seguito descritto nel corso di tutti e 5 gli anni di attività:

- Scotico terreno e realizzazione argini (**utilizzo di 1 escavatore e 1 ruspa**);
- Scavo ghiaia e sabbia e livellazione in cumulo del terreno scoticato (**utilizzo di 1 escavatore**);
- Trasporto di materiale ghiaioso e sabbioso (**utilizzo di autocarri a 4 assi**).

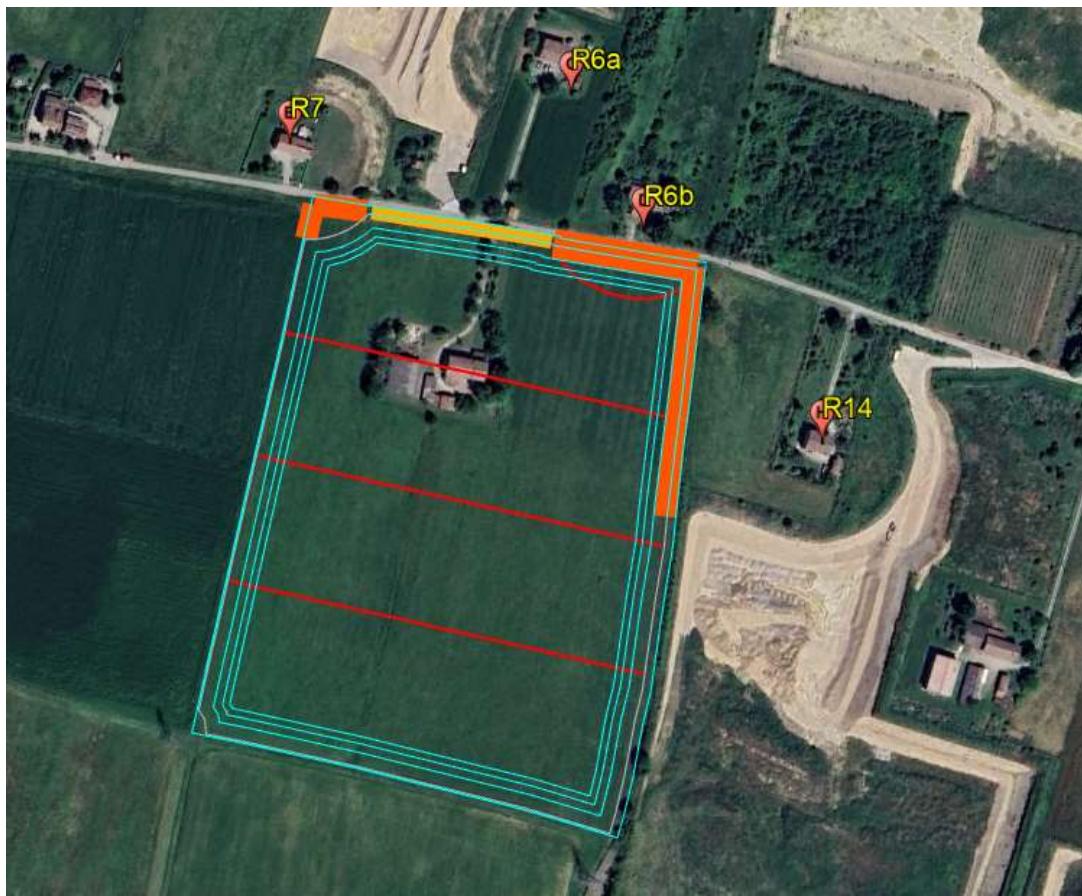
La cava sarà coltivata a fossa fino a -12 m, senza sfondamenti con le zone estrattive adiacenti, su un'area di scavo pari a 79145 mq per la coltivazione di circa 688'036 mc di ghiaie utili

Volumi estraibili massimo scavo (*) (scavo in deroga all'art. 104 del DPR 128/59)								
DEFINIZIONI		Unità	LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4	LOTTO 5	TOTALE
a)	Superficie area scavo a piano campagna	mq	22'360	18'710	18'330	18'200	1'545	79'145
b)	Volume scavo complessivo	mc	210'000	211'055	206'685	204'680	18'460	850'880
c)	Volume terreno di copertura (cappellaccio: spess.medio=1.60m)	mc	35776	29'936	29'328	29'120	2'472	126'632
d)	Volume materiale ghiaioso (b-c)	mc	174'224	181'119	177'357	175'560	15'988	724'248
e)	Volume scarto e/o sterile in banco (5%d)	mc	8'711	9'056	8'868	8'778	799	36'212
- 1 s	<b>Volume ghiaia utile commercializzabile (I<sub>a</sub>) (d-e)</b>	mc	<b>165'513</b>	<b>3'683</b>	<b>3'683</b>	<b>166'782</b>	<b>15'189</b>	<b>688'036</b>

(\*) - Volumi di massimo scavo: ipotesi di ottenimento di tutte le deroghe di avvicinamento a infrastrutture e nulla osta privati confinanti.

Sono previsti argini alti 3 m in corrispondenza dei ricettori più impattati R6b e R7, rispetto ai quali lo scavo si avvicinerà fino a 50 m di distanza o inferiore fino a 25 m per R6b; un ulteriore argine alto 1.5 m è previsto a nord lungo Strada Pederzona; ad est, verso il ricettore R14, sarà eretto un rilevato di circa 150 m di lunghezza e 3 m di altezza a partire dal

confine nord, che verrà via via demolito quando gli scavi lo raggiungeranno al termine del 3° lotto/anno; nella seguente figura si illustrano gli argini descritti in colorazione giallo e arancione:



Come precedentemente specificato, è risultato opportuno considerare come puntiformi le sorgenti connesse all'attività di estrazione e risistemazione della cava, e come lineari i transiti degli autocarri.

I calcoli relativi allo scenario futuro verso i ricettori sono stati eseguiti considerando le sorgenti al centro di ogni lotto di estrazione.

Per quanto attiene le specifiche sorgenti, si è ritenuto opportuno considerare quanto segue:

- Transito di autocarri: è stato calcolato il valore di SEL (corrispondente allo stesso livello di energia sonora della durata di 1 secondo) con riferimento ad una misura di transito di camion in analoga cava di estrazione, eseguita a 2 m di distanza, di cui si riporta il valore nella seguente tabella:

Tabella 5 - Calcolo del valore SEL autocarro

Evento	Leq (dBA)	Durata evento (s)	Valore SEL (dBA)	Distanza di riferimento (m)
Transito camion	69,9	24	83,7	1

- Escavatore e ruspa: livello di potenza sonora di 104 dBA (dato estratto da scheda tecnica del modello CAT 326F), corrispondente ad un livello di pressione sonora di **93 dBA**).

A causa dell'elevato livello di pressione sonora dei macchinari escavatore e ruspa (93 dBA), risulta trascurabile la presenza di eventuali autocarri con motore in funzione in prossimità degli stessi, il cui livello di pressione sonora è altamente minore.

Considerate la coltivazione annuale media di circa 181'000 mc di ghiaia, la portata di un camion pari a 14 mc e 220 giorni lavorativi all'anno, si stima un numero giornaliero di viaggi andata e ritorno al/dal frantocio pari a 59+59 (181000mc/14mc/220giorni = circa 59 viaggi/giorno A/R, **corrispondenti a 118 viaggi complessivi giornalieri**); non si prevedono incrementi di traffico per l'import di terra (~94000 mc) in quanto il materiale verrà conferito in cava durante i viaggi di ritorno (corrispondenti a max 31 viaggi/giorno a partire dal 3° e/o 4° anno).

## 4. Esito valutazioni previsionali

Come precedentemente descritto, l'attività di estrazione della cava sarà in funzione per una durata di circa 4 anni più un ulteriore anno per la sistemazione finale; si illustrano nel seguito i calcoli previsionali in funzione dell'anno di attività e dei lotti di scavo.

### **FASE PRELIMINARE**

Preliminarmente all'inizio delle attività di estrazione, verrà eseguita una fase di scotico a livello campagna per la realizzazione degli argini sui lati nord ed est.

### **CONTRIBUTI ATTIVITA' DI SCOTICO SUPERFICIALE E REALIZZAZIONE ARGINI**

Noti i livelli di pressione sonora dell'escavatore e della ruspa, si procede in primo luogo con il calcolo dei contributi degli stessi verso i ricettori analizzati, considerando la situazione peggiorativa nel punto più prossimo ai ricettori stessi, tale da ottenere il contributo massimo; nelle seguenti foto aeree vengono illustrate le ubicazioni delle sorgenti in funzione dei ricettori interessati:

Figura 6.1 – Ubicazione sorgenti – R6a



Figura 6.2 – Ubicazione sorgenti – R6b

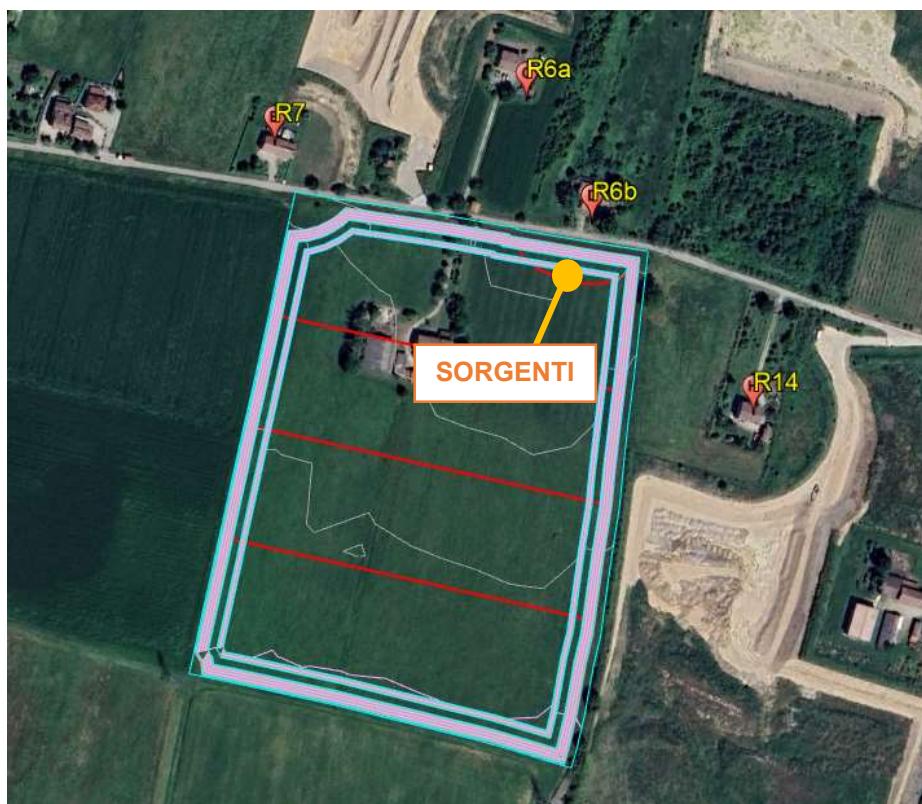


Figura 6.3 – Ubicazione sorgenti – R7

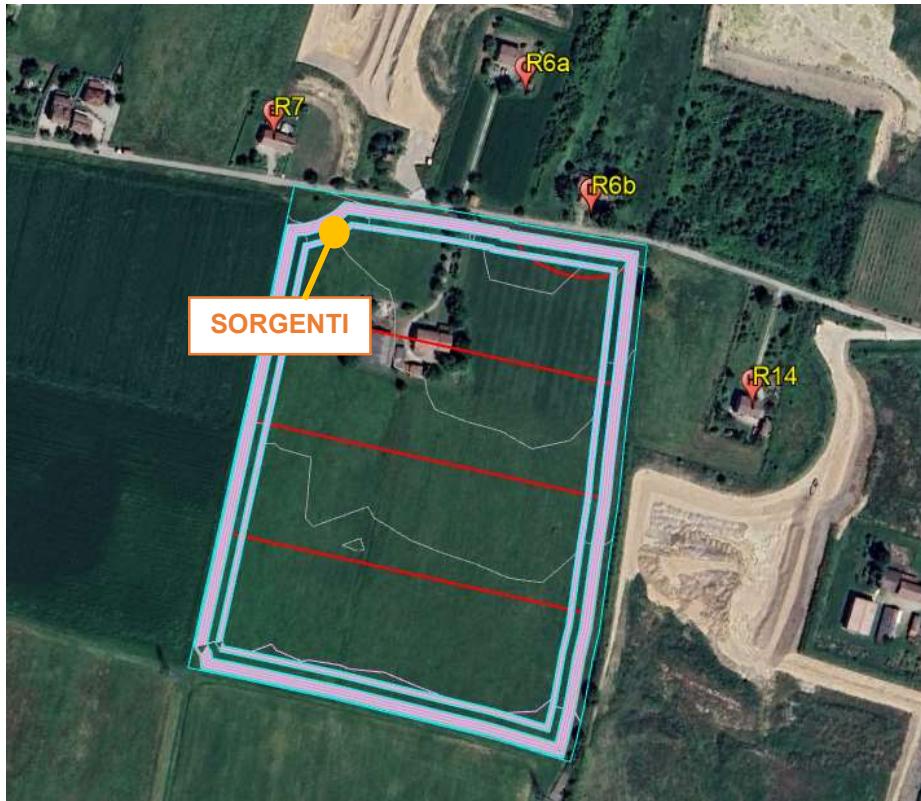
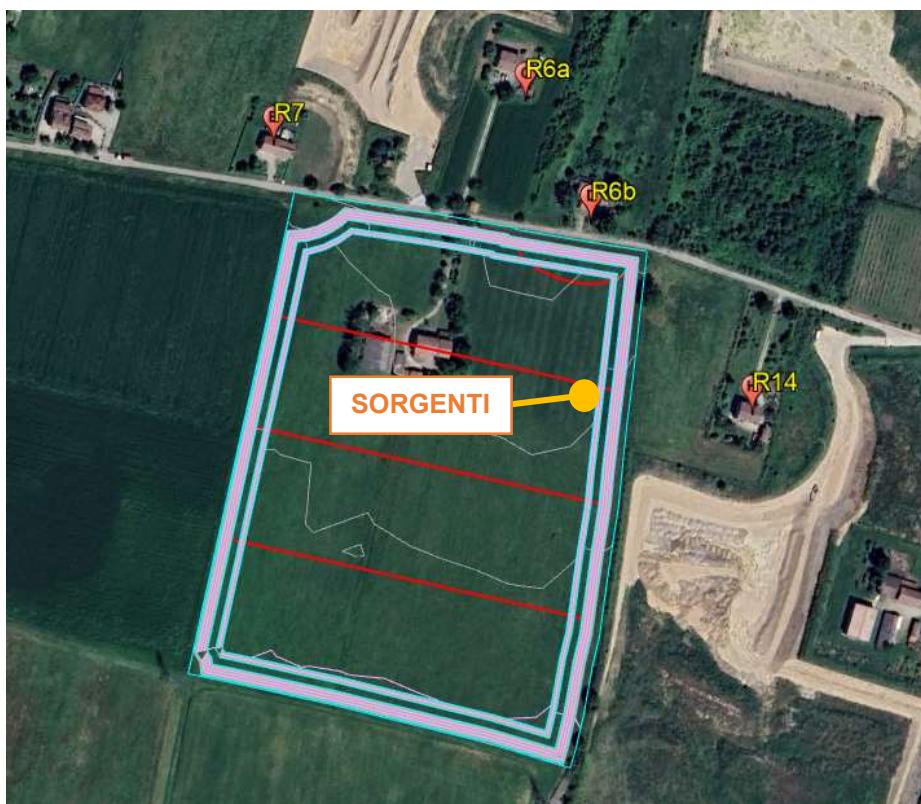


Figura 6.4 – Ubicazione sorgenti – R14



Nelle seguenti tabelle vengono illustrate le distanze in gioco ed i calcoli dei contributi delle sorgenti (1 escavatore e 1 ruspa):

Tab. 6 – Distanze tra sorgenti e ricettori

Sorgenti	Leq dB(A)	Distanza (m)			
		R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	122	25	64	83
RUSPA	93	122	25	64	83

Note le distanze in gioco, si procede con il calcolo dei contributi ai ricettori:

Tab. 7 – Calcolo dei contributi in ciascun ricettore esaminato

Sorgenti	Leq dB(A)	Contributi			
		R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	51.3	65.0	56.9	54.6
RUSPA	93	51.3	65.0	56.9	54.6
CONTRIBUTO TOTALE	////////	54.3	68.0	59.9	57.6

Una volta ricavati i contributi delle attività di scotico superficiale e realizzazione degli argini, si procede con il calcolo dei livelli ambientali presso i ricettori tramite somma energetica con i livelli residui medi misurati:

Tab. 8 – Calcolo dei livelli ambientali

posizione	Contributi estrazione (dBA)*	Livello residuo (dBA)	Leq (dBA)**	Limite immissione (dBA)	Limite emissione (dBA)	Rispetto limite immissione	Rispetto limite emissione
R6a	54.3	56.3	58.4	70	65	SI	SI
R6b	68.0	64.1	69.5	70	65	SI	NO
R7	59.9	64.1	65.5	70	65	SI	SI
R14	57.6	45.5	57.6	60	55	SI	NO

\*da confrontare con il limite assoluto di emissione

\*\*da confrontare con il limite assoluto di immissione

Come si osserva dalla tabella 8, non risultano rispettati i limiti assoluti di emissione ai ricettori R6b ed R14 durante la fase di scotico superficiale e realizzazione degli argini.

### Limite differenziale

Per la verifica del limite differenziale, si procede alla somma energetica tra il contributo delle attività di scotico e realizzazione argini ed il livello residuo minimo; successivamente, si esegue una semplice sottrazione algebrica tra livello ambientale ottenuto ed il livello residuo minimo, confrontando il valore ottenuto con il limite normativo:

Tab. 9 – Verifica del limite differenziale

posizione	Contributo cava (dBA)	Livello residuo minimo (dBA)	Livello ambientale (dBA)	Differenziale (dBA)	Limite differenziale (dBA)	Rispetto limite differenziale
R6a	54.3	54.6	57.5	2.9	5	SI
R6b	68.0	63.0	69.2	6.2	5	NO
R7	59.9	63.0	64.7	1.7	5	SI
R14	57.6	45.2	57.6	12.4	5	NO

Dalla tabella 9 emerge il mancato rispetto del limite differenziale diurno in facciata ai ricettori R6b ed R14 durante la fase di scotico superficiale e realizzazione degli argini.

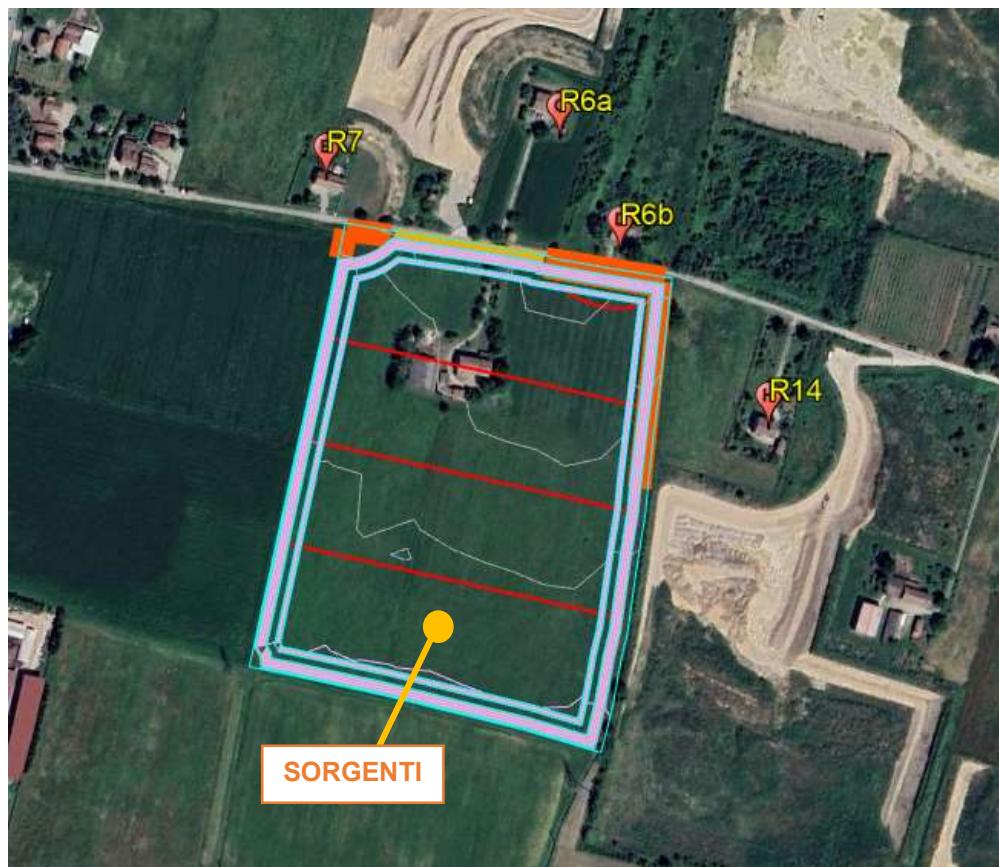
A fronte dei risultati ottenuti, le attività di scotico superficiale possono essere svolte previa apposita autorizzazione in deroga da richiedere ai Comuni di Modena e Formigine secondo quanto sancito dai rispettivi Regolamenti Comunali Per La Disciplina In Deroga Delle Attività Rumorose Temporanee, per le quali sono previsti:

- Il rispetto del limite di 70 dBA in facciata ai ricettori abitativi (condizione peraltro rispettata);
- La non applicabilità del criterio differenziale.

**1° ANNO – LOTTO 1****CONTRIBUTI ATTIVITA' DI ESTRAZIONE**

Noti i livelli di pressione sonora dell'escavatore e della ruspa, si procede in primo luogo con il calcolo dei contributi degli stessi verso i ricettori analizzati, considerando le sorgenti al centro del lotto 1 (a maggiori distanze diminuisce il contributo dei macchinari, mentre a distanze minori aumenta l'attenuazione fornita dagli argini); nella seguente foto aerea viene illustrata l'ubicazione delle sorgenti:

Figura 7 – Ubicazione sorgenti



Nelle seguenti tabelle vengono illustrate le distanze in gioco ed i calcoli dei contributi delle sorgenti:

Tab. 10 – Distanze tra sorgenti e ricettori

Sorgenti	Leq dB(A)	Distanza (m)			
		R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	373	297	317	261
RUSPA	93	373	297	317	261

Prima di procedere con il calcolo dei contributi delle sorgenti sopra riportate, si esegue un ulteriore calcolo dell'attenuazione fornita dagli argini e a cui si aggiunge l'approfondimento del piano campagna di almeno 3 m.

L'attenuazione dovuta alla presenza di schermi o barriere acustiche interposti tra sorgente e ricettore viene calcolata mediante la formula di Maekawa. Tale modello calcola l'attenuazione acustica tenendo conto degli effetti diffrattivi, determinati quantitativamente dal Numero di Fresnel (N):

$$A_{screen} = 10 \log (3 + 20 N) \quad \text{per sorgente puntiforme}$$

$$A_{screen} = 10 \log(2 + 5.5 N) \quad \text{per sorgente lineare}$$

$$con \quad N = \frac{2(d_{sb} + d_{br} - d_{sr})}{\lambda}$$

dove:

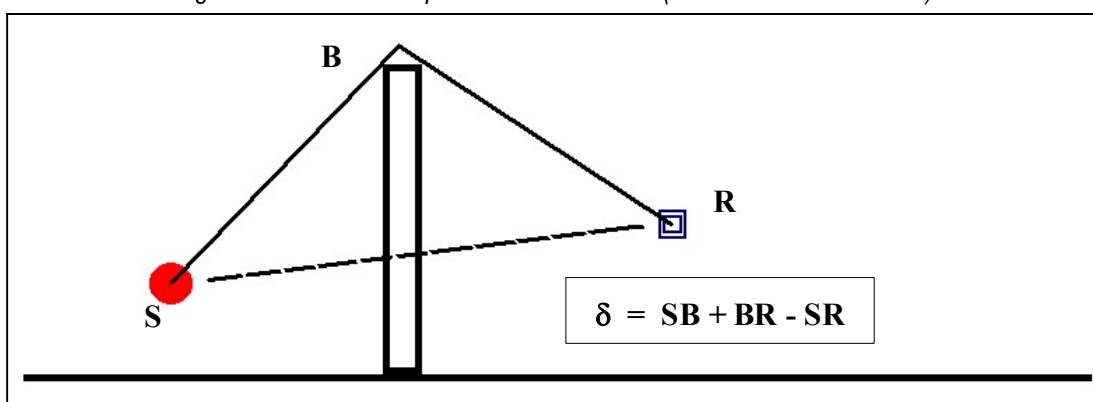
dsb = distanza sorgente-barriera;

dbr = distanza barriera-ricettore;

dsr = distanza sorgente-ricettore;

$\lambda$  = lunghezza d'onda sonora

Fig. 8 – Schema: Esempio di schermo Sottile (diffrazione del 1° ordine)



Nel caso in questione, essendo la lunghezza degli argini maggiore di 5 volte o più della loro altezza, l'influenza della diffrazione laterale si ritiene trascurabile.

Nelle seguenti tabelle si riportano le distanze metriche considerate per il calcolo di attenuazione della barriera, considerando a titolo cautelativo una profondità di scavo di 3m (a profondità maggiori l'attenuazione sarà più elevata) ed il piano campagna corrispondente all'area di scavo, come illustrato nella seguente immagine:

Figura 8 – Schematizzazione calcolo barriera

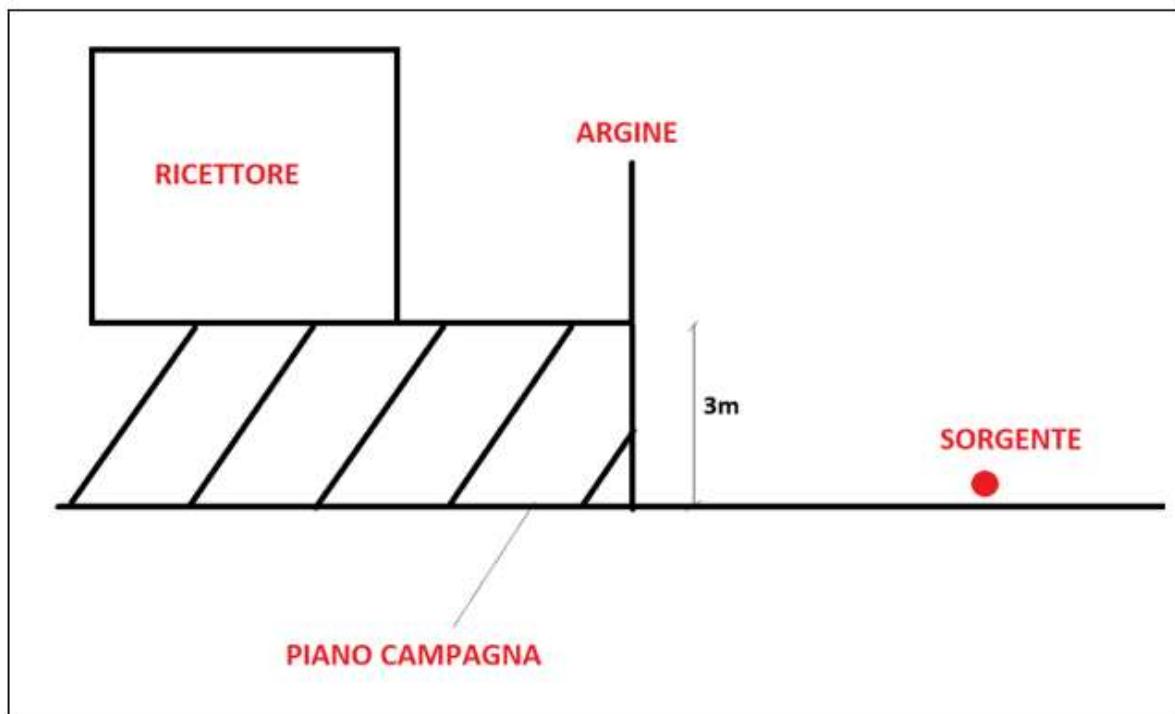


Tabella 11.1 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R6a

	metri	d effettiva
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>4,5</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	373,0	373,0
distanza piana Sorg. Bar.	241,0	241,0
distanza piana Bar. Ric.	132,0	132,0
Numero di fresnel		0,03
Attenuazione barriera		<b>5,5</b>

Tabella 11.2 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R6b

	metri	d effettiva
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	297,0	297,1
distanza piana Sorg. Bar.	262,0	262,0
distanza piana Bar. Ric.	35,0	35,0
Numero di fresnel		0,06
Attenuazione barriera		<b>6,2</b>

Tabella 11.3 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R7

	metri	d effettiva
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	317,0	317,1
distanza piana Sorg. Bar.	243,0	243,0
distanza piana Bar. Ric.	74,0	74,0
Numero di fresnel		0,00
Attenuazione barriera		<b>4,8</b>

Note le distanze in gioco ed i valori di attenuazione degli argini, si procede con il calcolo dei contributi ai ricettori:

Tab. 12 – Calcolo dei contributi in ciascun ricettore esaminato

Sorgenti	Contributi				
	Leq dB(A)	R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	41.6	43.5	43.0	44.7
CONTRIBUTO ESCAVATORE (CON ARGINE)	93	<b>36.1</b>	<b>37.3</b>	<b>38.2</b>	<b>44.7</b>
RUSPA	93	41.6	43.5	43.0	44.7
RUSPA (CON ARGINE)	93	<b>36.1</b>	<b>37.3</b>	<b>38.2</b>	<b>44.7</b>
CONTRIBUTO TOTALE (CON ARGINE)	////////	<b>39.1</b>	<b>40.3</b>	<b>41.2</b>	<b>47.7</b>

Una volta ricavati i contributi delle attività di estrazione, si procede con il calcolo dei livelli ambientali presso i ricettori tramite somma energetica con i livelli residui misurati:

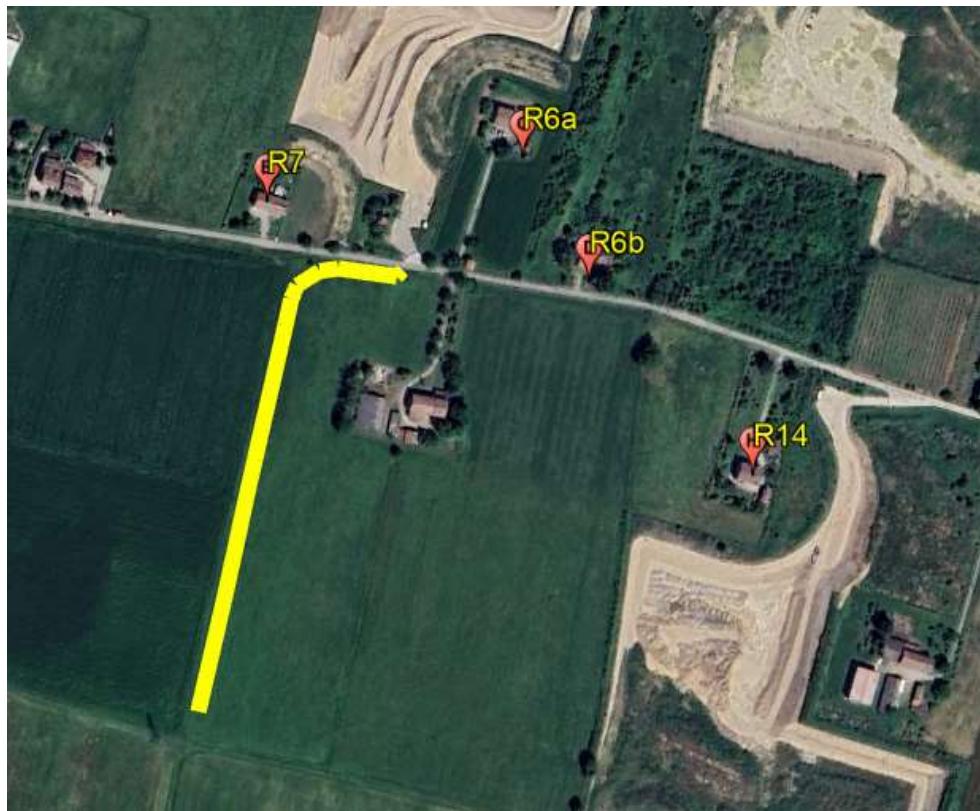
Tab. 13 – Calcolo dei livelli ambientali comprensivi dei contributi delle attività di estrazione

posizione	Contributi estrazione (dBA)	Livello residuo (dBA)	Leq (dBA)
R6a	39.1	56.3	<b>56.3</b>
R6b	40.3	64.1	<b>64.1</b>
R7	41.2	64.1	<b>64.1</b>
R14	47.7	45.5	<b>49.8</b>

### **CONTRIBUTO TRANSITO AUTOCARRI**

Relativamente al contributo del transito degli autocarri per il trasporto degli inerti, considerando 118 transiti totali, si è provveduto a definire il livello ambientale ai ricettori considerando il transito nel punto meno distante all'interno del perimetro della cava, ai fini di poter valutare la situazione peggiorativa; nella seguente figura viene mostrato il percorso effettuato dagli autocarri internamente all'area di pertinenza:

*Figura 9 – Percorsi autocarri*



Nelle successive tabelle si illustrano i valori di SEL calcolati ai ricettori mediante divergenza geometrica da sorgente lineare, considerando le distanze minime dai percorsi effettuati:

*Tab. 14 – Calcolo dei SEL ai ricettori*

posizione	SEL a 1 m (dBA)	Distanza da transito (m)	Attenuazione (dBA)	SEL ai ricettori (dBA)
R6a	83,7	112	17.9	65.8
R6b		114	17.6	66.1
R7		50	14.0	69.7
R14		302	21.8	61.9

Noti i valori di SEL ai ricettori, vengono calcolati i livelli ambientali in prossimità degli stessi considerando il periodo di attività della cava, per un totale di 8 ore (28.800 secondi), ed i livelli ambientali calcolati nella precedente tabella 13:

Tab. 15.1 – Livello ambientale in R6a

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	65.8	118	56.4	70.0	SI
Ambientale	56.3	28682			

Tab. 15.2 – Livello ambientale in R6b

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	66.1	118	64.1	60.0	SI
Ambientale	64.1	28682			

Tab. 15.3 – Livello ambientale in R7

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	69.7	118	64.1	70.0	SI
Ambientale	64.1	28682			

Tab. 15.4 – Livello ambientale in R14

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	61.9	118	50.1	60	SI
Ambientale	49.8	28682			

Come si evince dalle tabelle di cui sopra, risultano rispettati i limiti di immissione ai ricettori analizzati

Per la verifica del limite di emissione, si procede alla differenza energetica tra i livelli ambientali calcolati ed i livelli residui misurati, ottenendo i contributi aziendali comprensivi sia di attività di estrazione che di transito autocarri:

Tab. 16 – Calcolo contributi

posizione	Leq (dBA)	Livello residuo (dBA)	Contributo (dBA)	Limite emissione (dBA)	Rispetto limite emissione
R6a	56.4	56.3	40.0	65	SI
R6b	64.1	64.1	40.3	65	SI
R7	64.1	64.1	41.2	65	SI
R14	50.1	45.5	48.3	55	SI

Dalla tabella 16 si osserva il rispetto dei limiti di emissione ai ricettori analizzati.

#### Limite differenziale

Per la verifica del limite differenziale, si procede alla somma energetica tra il contributo delle attività di estrazione ed il livello residuo minimo; successivamente, si esegue la sottrazione algebrica tra livello ambientale ottenuto ed il livello residuo minimo, confrontando il valore ottenuto con il limite normativo:

Tab. 17 – Verifica del limite differenziale

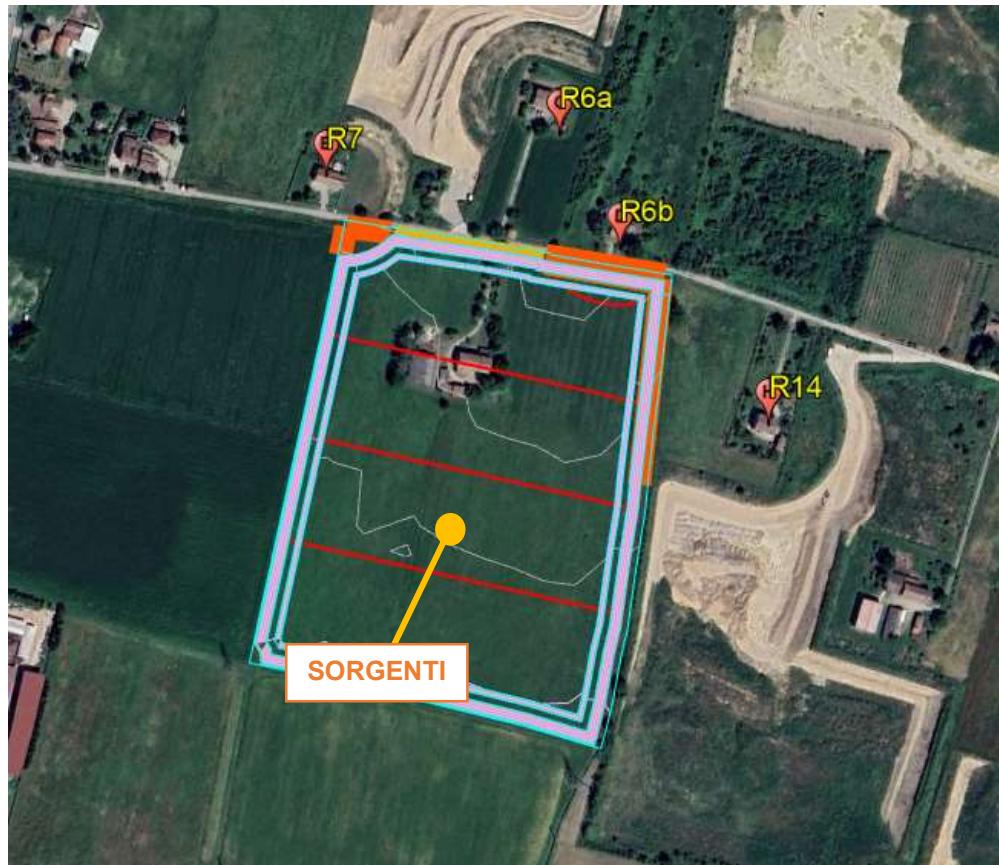
posizione	Contributo cava (dBA)	Livello residuo minimo (dBA)	Livello ambientale (dBA)	Differenziale (dBA)	Limite differenziale (dBA)	Rispetto limite differenziale
R6a	40.0	54.6	54.6	0.0	5	SI
R6b	40.3	63.0	63.0	0.0	5	SI
R7	41.2	63.0	63.0	0.0	5	SI
R14	-	-	-	NON APPLICABILE	5	SI

Dalla tabella 17 emerge il rispetto del limite differenziale diurno in facciata ai ricettori analizzati; per quanto attiene il ricettore R4, non risulta applicabile il criterio differenziale in quanto il livello ambientale è inferiore a 50 dBA.

**2° ANNO – LOTTO 2****CONTRIBUTI ATTIVITA' DI ESTRAZIONE**

Nella seguente foto aerea viene illustrata l'ubicazione delle sorgenti:

Figura 10 – Ubicazione sorgenti



Nelle seguenti tabelle vengono illustrate le distanze in gioco ed i calcoli dei contributi delle sorgenti:

Tab. 18 – Distanze tra sorgenti e ricettori

Sorgenti	Leq dB(A)	Distanza (m)			
		R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	309	234	265	216
RUSPA	93	309	234	265	216

Nelle seguenti tabelle si riportano le distanze metriche considerate per il calcolo di attenuazione della barriera:

Tabella 19.1 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R6a

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>4,5</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	309,0	309,1
distanza piana Sorg. Bar.	198,0	198,0
distanza piana Bar. Ric.	111,0	111,0
Numero di fresnel		0,03
Attenuazione barriera		<b>5,6</b>

Tabella 19.2 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R6b

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	234,0	234,1
distanza piana Sorg. Bar.	205,0	205,0
distanza piana Bar. Ric.	29,0	29,0
Numero di fresnel		0,07
Attenuazione barriera		<b>6,4</b>

Tabella 19.3 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R7

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	265,0	265,1
distanza piana Sorg. Bar.	224,0	224,0
distanza piana Bar. Ric.	41,0	41,0
Numero di fresnel		0,03
Attenuazione barriera		<b>5,5</b>

Tabella 19.4 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R14

	metri	d effettiva
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	214,0	214,1
distanza piana Sorg. Bar.	124,0	124,1
distanza piana Bar. Ric.	90,0	90,0
Numero di fresnel		0,06
Attenuazione barriera		<b>6,2</b>

Note le distanze in gioco ed i valori di attenuazione degli argini, si procede con il calcolo dei contributi ai ricettori:

Tab. 20 – Calcolo dei contributi in ciascun ricettore esaminato

Sorgenti	Contributi				
	Leq dB(A)	R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	43.2	45.6	44.5	46.3
CONTRIBUTO ESCAVATORE (CON ARGINE)	93	<b>37.6</b>	<b>39.2</b>	<b>39.0</b>	<b>40.1</b>
RUSPA	93	43.2	45.6	44.5	46.3
RUSPA (CON ARGINE)	93	<b>37.6</b>	<b>39.2</b>	<b>39.0</b>	<b>40.1</b>
CONTRIBUTO TOTALE (CON ARGINE)		<b>40.6</b>	<b>42.2</b>	<b>42.0</b>	<b>43.1</b>

Una volta ricavati i contributi delle attività di estrazione, si procede con il calcolo dei livelli ambientali presso i ricettori tramite somma energetica con i livelli residui misurati:

Tab. 21 – Calcolo dei livelli ambientali comprensivi dei contributi delle attività di estrazione

posizione	Contributi estrazione (dBA)	Livello residuo (dBA)	Leq (dBA)
R6a	40.6	56.3	<b>56.3</b>
R6b	42.2	64.1	<b>64.1</b>
R7	42.0	64.1	<b>64.1</b>
R14	43.1	45.5	<b>47.5</b>

**CONTRIBUTO TRANSITO AUTOCARRI**

Tab. 22.1 – Livello ambientale in R6a

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	65.8	118	56.4	70.0	SI
Ambientale	56.3	28682			

Tab. 22.2 – Livello ambientale in R6b

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	66.1	118	64.1	60.0	SI
Ambientale	64.1	28682			

Tab. 22.3 – Livello ambientale in R7

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	69.7	118	64.1	70.0	SI
Ambientale	64.1	28682			

Tab. 22.4 – Livello ambientale in R14

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	61.9	118	47.9	60	SI
Ambientale	47.5	28682			

Come si evince dalle tabelle di cui sopra, risultano rispettati i limiti di immissione ai ricettori analizzati

Per la verifica del limite di emissione, si procede alla differenza energetica tra i livelli ambientali calcolati ed i livelli residui misurati, ottenendo i contributi aziendali comprensivi sia di attività di estrazione che di transito autocarri:

Tab. 23 – Calcolo contributi

posizione	Leq (dBA)	Livello residuo (dBA)	Contributo (dBA)	Limite emissione (dBA)	Rispetto limite emissione
R6a	56.4	56.3	40.6	65	SI
R6b	64.1	64.1	42.2	65	SI
R7	64.1	64.1	42.0	65	SI
R14	47.9	45.5	44.2	55	SI

Dalla tabella 23 si osserva il rispetto dei limiti di emissione ai ricettori analizzati.

#### Limite differenziale

Per la verifica del limite differenziale, si procede alla somma energetica tra il contributo delle attività di estrazione ed il livello residuo minimo; successivamente, si esegue la sottrazione algebrica tra livello ambientale ottenuto ed il livello residuo minimo, confrontando il valore ottenuto con il limite normativo:

Tab. 24 – Verifica del limite differenziale

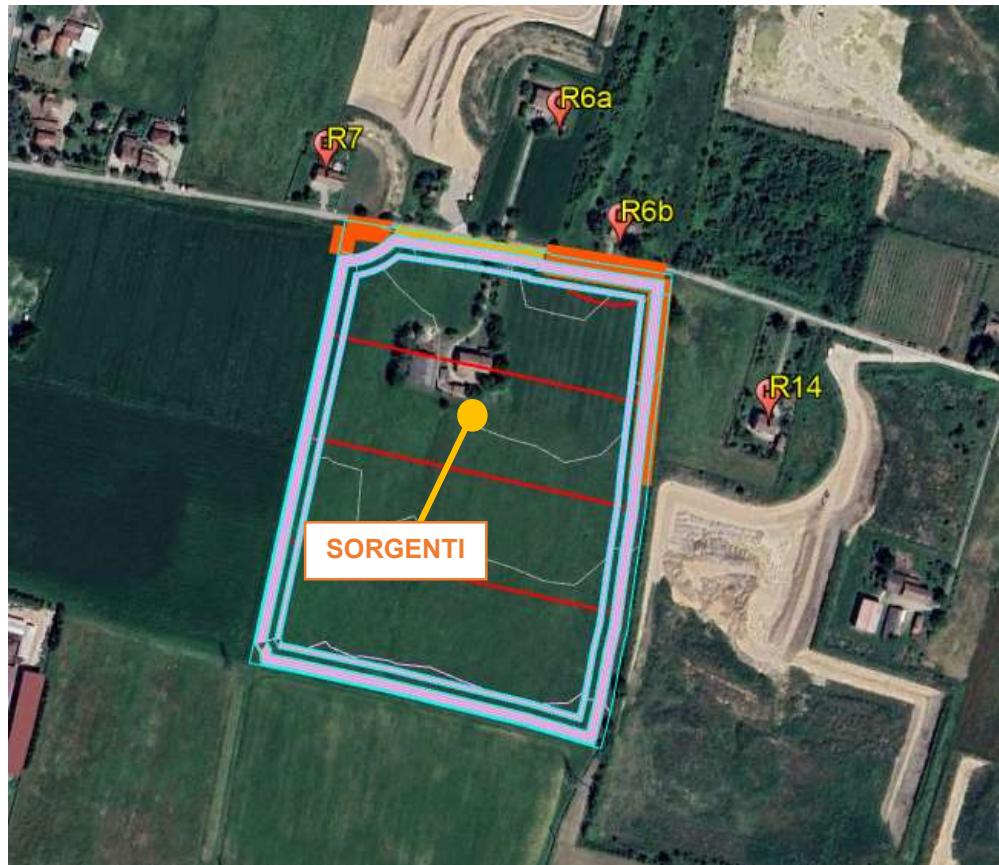
posizione	Contributo cava (dBA)	Livello residuo minimo (dBA)	Livello ambientale (dBA)	Differenziale (dBA)	Limite differenziale (dBA)	Rispetto limite differenziale
R6a	40.6	54.6	54.6	0.0	5	SI
R6b	42.2	63.0	63.0	0.0	5	SI
R7	42.0	63.0	63.0	0.0	5	SI
R14	-	-	-	NON APPLICABILE	5	SI

Dalla tabella 24 emerge il rispetto del limite differenziale diurno in facciata ai ricettori analizzati; per quanto attiene il ricettore R4, non risulta applicabile il criterio differenziale in quanto il livello ambientale è inferiore a 50 dBA.

**3° ANNO – LOTTO 3****CONTRIBUTI ATTIVITA' DI ESTRAZIONE**

Nella seguente foto aerea viene illustrata l'ubicazione delle sorgenti:

Figura 11 – Ubicazione sorgenti



Nelle seguenti tabelle vengono illustrate le distanze in gioco ed i calcoli dei contributi delle sorgenti:

Tab. 25 – Distanze tra sorgenti e ricettori

Sorgenti	Leq dB(A)	Distanza (m)			
		R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	224	157	190	196
RUSPA	93	224	157	190	196

Nelle seguenti tabelle si riportano le distanze metriche considerate per il calcolo di attenuazione della barriera:

Tabella 26.1 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R6a

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>4,5</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	224,0	224,1
distanza piana Sorg. Bar.	111,0	111,0
distanza piana Bar. Ric.	113,0	113,0
Numero di fresnel		0,00
Attenuazione barriera		<b>4,8</b>

Tabella 26.2 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R6b

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	157,0	157,1
distanza piana Sorg. Bar.	131,0	131,1
distanza piana Bar. Ric.	26,0	26,0
Numero di fresnel		0,03
Attenuazione barriera		<b>5,7</b>

Tabella 26.3 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R7

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	190,0	190,1
distanza piana Sorg. Bar.	154,0	154,1
distanza piana Bar. Ric.	36,0	36,0
Numero di fresnel		0,01
Attenuazione barriera		<b>5,1</b>

Tabella 26.4 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R14

	metri	d effettiva
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	196,0	196,1
distanza piana Sorg. Bar.	114,0	114,1
distanza piana Bar. Ric.	82,0	82,0
Numero di fresnel		0,06
Attenuazione barriera		<b>6,3</b>

Note le distanze in gioco ed i valori di attenuazione degli argini, si procede con il calcolo dei contributi ai ricettori:

Tab. 27 – Calcolo dei contributi in ciascun ricettore esaminato

Sorgenti	Contributi				
	Leq dB(A)	R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	46.0	49.1	47.4	47.2
CONTRIBUTO ESCAVATORE (CON ARGINE)	93	<b>41.2</b>	<b>43.4</b>	<b>42.3</b>	<b>40.9</b>
RUSPA	93	46.0	49.1	47.4	47.2
RUSPA (CON ARGINE)	93	<b>41.2</b>	<b>43.4</b>	<b>42.3</b>	<b>40.9</b>
CONTRIBUTO TOTALE (CON ARGINE)		<b>44.2</b>	<b>46.4</b>	<b>45.3</b>	<b>43.9</b>

Una volta ricavati i contributi delle attività di estrazione, si procede con il calcolo dei livelli ambientali presso i ricettori tramite somma energetica con i livelli residui misurati:

Tab. 28 – Calcolo dei livelli ambientali comprensivi dei contributi delle attività di estrazione

posizione	Contributi estrazione (dBA)	Livello residuo (dBA)	Leq (dBA)
R6a	44.2	56.3	<b>56.3</b>
R6b	46.4	64.1	<b>64.1</b>
R7	45.3	64.1	<b>64.1</b>
R14	43.9	45.5	<b>47.8</b>

**CONTRIBUTO TRANSITO AUTOCARRI**

Tab. 29.1 – Livello ambientale in R6a

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	65.8	118	56.4	70.0	SI
Ambientale	56.3	28682			

Tab. 29.2 – Livello ambientale in R6b

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	66.1	118	64.1	60.0	SI
Ambientale	64.1	28682			

Tab. 29.3 – Livello ambientale in R7

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	69.7	118	64.1	70.0	SI
Ambientale	64.1	28682			

Tab. 29.4 – Livello ambientale in R14

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	61.9	118	48.2	60	SI
Ambientale	47.8	28682			

Come si evince dalle tabelle di cui sopra, risultano rispettati i limiti di immissione ai ricettori analizzati

Per la verifica del limite di emissione, si procede alla differenza energetica tra i livelli ambientali calcolati ed i livelli residui misurati, ottenendo i contributi aziendali comprensivi sia di attività di estrazione che di transito autocarri:

Tab. 30 – Calcolo contributi

posizione	Leq (dBA)	Livello residuo (dBA)	Contributo (dBA)	Limite emissione (dBA)	Rispetto limite emissione
R6a	56.4	56.3	44.2	65	SI
R6b	64.1	64.1	46.4	65	SI
R7	64.1	64.1	45.3	65	SI
R14	48.2	45.5	44.9	55	SI

Dalla tabella 30 si osserva il rispetto dei limiti di emissione ai ricettori analizzati.

#### Limite differenziale

Per la verifica del limite differenziale, si procede alla somma energetica tra il contributo delle attività di estrazione ed il livello residuo minimo; successivamente, si esegue la sottrazione algebrica tra livello ambientale ottenuto ed il livello residuo minimo, confrontando il valore ottenuto con il limite normativo:

Tab. 31 – Verifica del limite differenziale

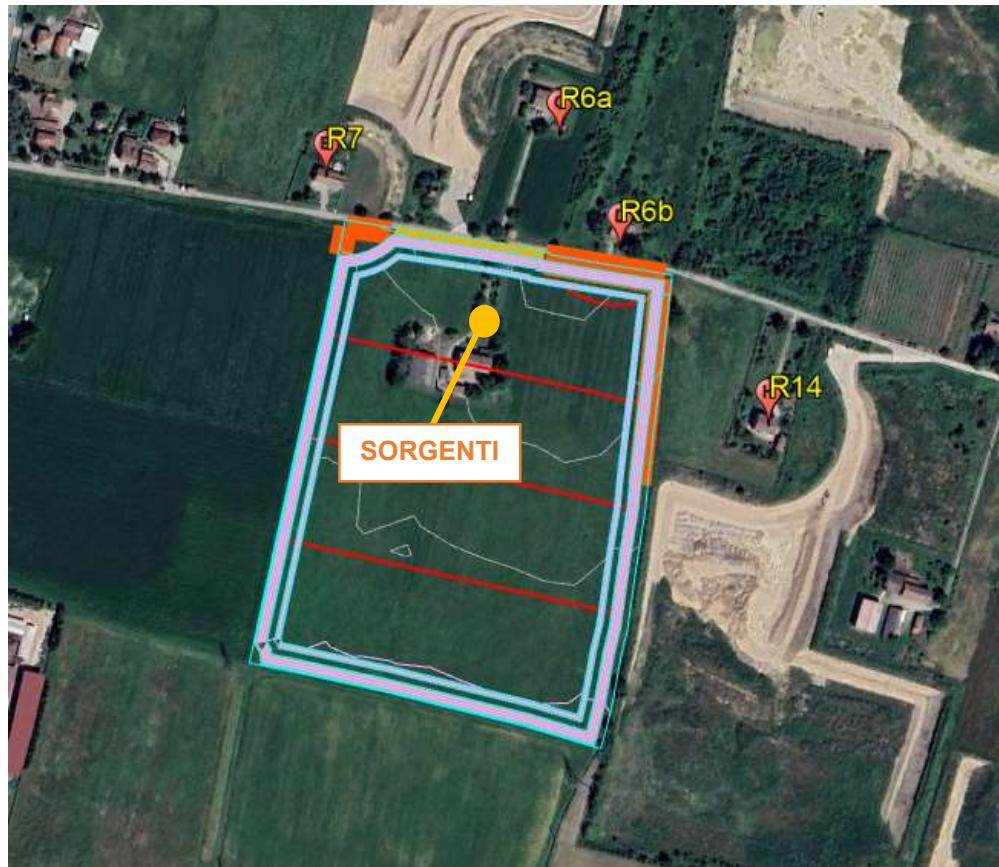
posizione	Contributo cava (dBA)	Livello residuo minimo (dBA)	Livello ambientale (dBA)	Differenziale (dBA)	Limite differenziale (dBA)	Rispetto limite differenziale
R6a	44.2	54.6	54.6	0.0	5	SI
R6b	46.4	63.0	63.0	0.0	5	SI
R7	45.3	63.0	63.0	0.0	5	SI
R14	-	-	-	NON APPLICABILE	5	SI

Dalla tabella 31 emerge il rispetto del limite differenziale diurno in facciata ai ricettori analizzati; per quanto attiene il ricettore R4, non risulta applicabile il criterio differenziale in quanto il livello ambientale è inferiore a 50 dBA.

**4° ANNO – LOTTO 4****CONTRIBUTI ATTIVITA' DI ESTRAZIONE**

Nella seguente foto aerea viene illustrata l'ubicazione delle sorgenti:

Figura 12 – Ubicazione sorgenti



Nelle seguenti tabelle vengono illustrate le distanze in gioco ed i calcoli dei contributi delle sorgenti:

Tab. 32 – Distanze tra sorgenti e ricettori

Sorgenti	Leq dB(A)	Distanza (m)			
		R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	148	98	138	203
RUSPA	93	148	98	138	203

Nelle seguenti tabelle si riportano le distanze metriche considerate per il calcolo di attenuazione della barriera:

Tabella 33.1 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R6a

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>4,5</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	148,0	148,1
distanza piana Sorg. Bar.	36,0	36,1
distanza piana Bar. Ric.	112,0	112,0
Numero di fresnel		0,26
Attenuazione barriera		<b>9,1</b>

Tabella 33.2 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R6b

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	98,0	98,2
distanza piana Sorg. Bar.	62,0	62,2
distanza piana Bar. Ric.	36,0	36,0
Numero di fresnel		0,06
Attenuazione barriera		<b>6,3</b>

Tabella 33.3 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R7

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	138,0	138,1
distanza piana Sorg. Bar.	98,0	98,1
distanza piana Bar. Ric.	40,0	40,0
Numero di fresnel		0,01
Attenuazione barriera		<b>4,9</b>

Tabella 33.4 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R14

	metri	d effettiva
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	203,0	203,1
distanza piana Sorg. Bar.	109,0	109,1
distanza piana Bar. Ric.	94,0	94,0
Numero di fresnel		0,10
Attenuazione barriera		<b>6,9</b>

Note le distanze in gioco ed i valori di attenuazione degli argini, si procede con il calcolo dei contributi ai ricettori:

Tab. 34 – Calcolo dei contributi in ciascun ricettore esaminato

Sorgenti	Contributi				
	Leq dB(A)	R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	49.6	53.2	50.2	46.9
CONTRIBUTO ESCAVATORE (CON ARGINE)	93	<b>40.5</b>	<b>46.9</b>	<b>45.3</b>	<b>40.0</b>
RUSPA	93	49.6	53.2	50.2	46.9
RUSPA (CON ARGINE)	93	<b>40.5</b>	<b>46.9</b>	<b>45.3</b>	<b>40.0</b>
CONTRIBUTO TOTALE (CON ARGINE)		<b>43.5</b>	<b>49.9</b>	<b>48.3</b>	<b>43.0</b>

Una volta ricavati i contributi delle attività di estrazione, si procede con il calcolo dei livelli ambientali presso i ricettori tramite somma energetica con i livelli residui misurati:

Tab. 35 – Calcolo dei livelli ambientali comprensivi dei contributi delle attività di estrazione

posizione	Contributi estrazione (dBA)	Livello residuo (dBA)	Leq (dBA)
R6a	43.5	56.3	<b>56.3</b>
R6b	49.9	64.1	<b>64.1</b>
R7	48.3	64.1	<b>64.1</b>
R14	43.0	45.5	<b>47.4</b>

**CONTRIBUTO TRANSITO AUTOCARRI**

Tab. 36.1 – Livello ambientale in R6a

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	65.8	118	56.4	70.0	SI
Ambientale	56.3	28682			

Tab. 36.2 – Livello ambientale in R6b

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	66.1	118	64.1	60.0	SI
Ambientale	64.1	28682			

Tab. 36.3 – Livello ambientale in R7

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	69.7	118	64.1	70.0	SI
Ambientale	64.1	28682			

Tab. 36.4 – Livello ambientale in R14

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	61.9	118	47.8	60	SI
Ambientale	47.4	28682			

Come si evince dalle tabelle di cui sopra, risultano rispettati i limiti di immissione ai ricettori analizzati

Per la verifica del limite di emissione, si procede alla differenza energetica tra i livelli ambientali calcolati ed i livelli residui misurati, ottenendo i contributi aziendali comprensivi sia di attività di estrazione che di transito autocarri:

Tab. 37 – Calcolo contributi

posizione	Leq (dBA)	Livello residuo (dBA)	Contributo (dBA)	Limite emissione (dBA)	Rispetto limite emissione
R6a	56.4	56.3	43.5	65	SI
R6b	64.1	64.1	49.9	65	SI
R7	64.1	64.1	48.3	65	SI
R14	47.8	45.5	43.9	55	SI

Dalla tabella 37 si osserva il rispetto dei limiti di emissione ai ricettori analizzati.

#### Limite differenziale

Per la verifica del limite differenziale, si procede alla somma energetica tra il contributo delle attività di estrazione ed il livello residuo minimo; successivamente, si esegue la sottrazione algebrica tra livello ambientale ottenuto ed il livello residuo minimo, confrontando il valore ottenuto con il limite normativo:

Tab. 38 – Verifica del limite differenziale

posizione	Contributo cava (dBA)	Livello residuo minimo (dBA)	Livello ambientale (dBA)	Differenziale (dBA)	Limite differenziale (dBA)	Rispetto limite differenziale
R6a	43.5	54.6	54.6	0.0	5	SI
R6b	49.9	63.0	63.0	0.0	5	SI
R7	48.3	63.0	63.0	0.0	5	SI
R14	-	-	-	NON APPLICABILE	5	SI

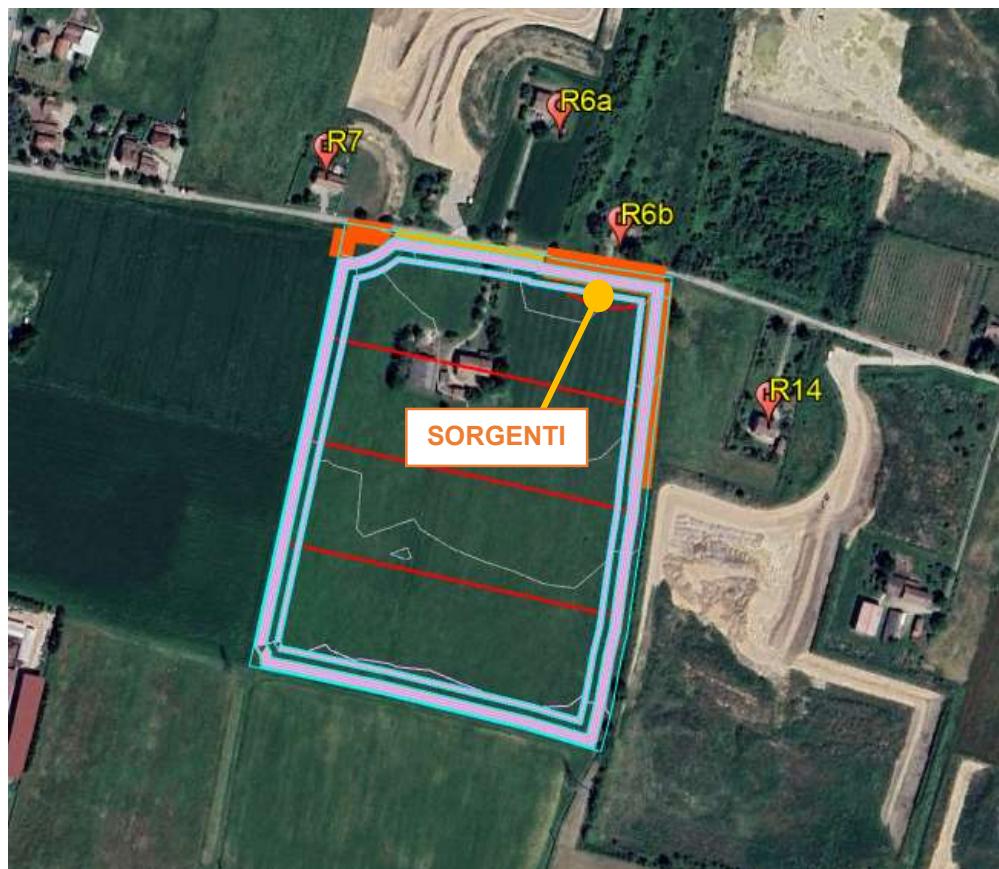
Dalla tabella 38 emerge il rispetto del limite differenziale diurno in facciata ai ricettori analizzati; per quanto attiene il ricettore R4, non risulta applicabile il criterio differenziale in quanto il livello ambientale è inferiore a 50 dBA.

**LOTTO 5 (A SEGUITO DI RILASCIO DI AUTORIZZAZIONE IN DEROGA DA PARTE DEL PROPRIETARIO DELL’EDIFICIO R6b)**

**CONTRIBUTI ATTIVITA’ DI ESTRAZIONE**

Nella seguente foto aerea viene illustrata l’ubicazione delle sorgenti:

Figura 13 – Ubicazione sorgenti



Nelle seguenti tabelle vengono illustrate le distanze in gioco ed i calcoli dei contributi delle sorgenti:

Tab. 39 – Distanze tra sorgenti e ricettori

Sorgenti	Leq dB(A)	Distanza (m)			
		R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	137	35	202	143
RUSPA	93	137	35	202	143

Nelle seguenti tabelle si riportano le distanze metriche considerate per il calcolo di attenuazione della barriera:

Tabella 40.1 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R6a

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	137,0	137,1
distanza piana Sorg. Bar.	10,0	11,0
distanza piana Bar. Ric.	127,0	127,0
Numero di fresnel		4,96
Attenuazione barriera		<b>20,1</b>

Tabella 40.2 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R6b

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	35,0	35,5
distanza piana Sorg. Bar.	10,0	11,0
distanza piana Bar. Ric.	25,0	25,0
Numero di fresnel		2,94
Attenuazione barriera		<b>17,9</b>

Tabella 40.3 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R7

	<b>metri</b>	<b>d effettiva</b>
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	202,0	202,1
distanza piana Sorg. Bar.	30,0	30,3
distanza piana Bar. Ric.	172,0	172,0
Numero di fresnel		1,49
Attenuazione barriera		<b>15,2</b>

Tabella 40.4 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R14

	metri	d effettiva
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1,5	
Altezza barriera	<b>6,0</b>	
distanza piana Sorg. Ric.	143,0	143,1
distanza piana Sorg. Bar.	57,0	57,2
distanza piana Bar. Ric.	86,0	86,0
Numero di fresnel		0,38
Attenuazione barriera		<b>10,3</b>

Cautelativamente, per i ricettori R6a, R6b e R7 sarà considerata un'attenuazione pari a 15 dBA

Note le distanze in gioco ed i valori di attenuazione degli argini, si procede con il calcolo dei contributi ai ricettori:

Tab. 41 – Calcolo dei contributi in ciascun ricettore esaminato

Sorgenti	Contributi				
	Leq dB(A)	R6a	R6b	R7	R14
ESCAVATORE	93	50.3	62.1	46.9	49.9
CONTRIBUTO ESCAVATORE (CON ARGINE)	93	<b>35.3</b>	<b>47.1</b>	<b>31.9</b>	<b>39.6</b>
RUSPA	93	50.3	62.1	46.9	49.9
RUSPA (CON ARGINE)	93	<b>35.3</b>	<b>47.1</b>	<b>31.9</b>	<b>39.6</b>
CONTRIBUTO TOTALE (CON ARGINE)		<b>38.3</b>	<b>50.1</b>	<b>34.9</b>	<b>42.6</b>

Una volta ricavati i contributi delle attività di estrazione, si procede con il calcolo dei livelli ambientali presso i ricettori tramite somma energetica con i livelli residui misurati:

Tab. 42 – Calcolo dei livelli ambientali comprensivi dei contributi delle attività di estrazione

posizione	Contributi estrazione (dBA)	Livello residuo (dBA)	Leq (dBA)
R6a	38.3	56.3	<b>56.3</b>
R6b	50.1	64.1	<b>64.1</b>
R7	34.9	64.1	<b>64.1</b>
R14	42.6	45.5	<b>47.3</b>

**CONTRIBUTO TRANSITO AUTOCARRI**

Tab. 43.1 – Livello ambientale in R6a

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	65.8	118	56.4	70.0	SI
Ambientale	56.3	28682			

Tab. 43.2 – Livello ambientale in R6b

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	66.1	118	64.1	60.0	SI
Ambientale	64.1	28682			

Tab. 43.3 – Livello ambientale in R7

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	69.7	118	64.1	70.0	SI
Ambientale	64.1	28682			

Tab. 43.4 – Livello ambientale in R14

Sorgente	L <sub>eq</sub> dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti	61.9	118	47.7	60	SI
Ambientale	47.3	28682			

Come si evince dalle tabelle di cui sopra, risultano rispettati i limiti di immissione ai ricettori analizzati

Per la verifica del limite di emissione, si procede alla differenza energetica tra i livelli ambientali calcolati ed i livelli residui misurati, ottenendo i contributi aziendali comprensivi sia di attività di estrazione che di transito autocarri:

Tab. 44 – Calcolo contributi

posizione	Leq (dBA)	Livello residuo (dBA)	Contributo (dBA)	Limite emissione (dBA)	Rispetto limite emissione
R6a	56.4	56.3	38.3	65	SI
R6b	64.1	64.1	50.1	65	SI
R7	64.1	64.1	34.9	65	SI
R14	47.7	45.5	43.7	55	SI

Dalla tabella 44 si osserva il rispetto dei limiti di emissione ai ricettori analizzati.

### Limite differenziale

Per la verifica del limite differenziale, si procede alla somma energetica tra il contributo delle attività di estrazione ed il livello residuo minimo; successivamente, si esegue la sottrazione algebrica tra livello ambientale ottenuto ed il livello residuo minimo, confrontando il valore ottenuto con il limite normativo:

Tab. 45 – Verifica del limite differenziale

posizione	Contributo cava (dBA)	Livello residuo minimo (dBA)	Livello ambientale (dBA)	Differenziale (dBA)	Limite differenziale (dBA)	Rispetto limite differenziale
R6a	38.3	54.6	54.6	0.0	5	SI
R6b	50.1	63.0	63.0	0.0	5	SI
R7	34.9	63.0	63.0	0.0	5	SI
R14	-	-	-	NON APPLICABILE	5	SI

Dalla tabella 45 emerge il rispetto del limite differenziale diurno in facciata ai ricettori analizzati; per quanto attiene il ricettore R4, non risulta applicabile il criterio differenziale in quanto il livello ambientale è inferiore a 50 dBA.

### 5° ANNO

Durante il 5° anno verranno terminate le attività di risistemazione dei terreni coltivati: le sorgenti interessate, così come le posizioni peggiorative utili alla definizione dei massimi contributi ai ricettori, sono le medesime analizzate nei primi 4 anni di attività, pertanto in funzione dei calcoli già eseguiti si ritiene che anche nel 5° anno **risultino rispettati i limiti assoluti e differenziali ai ricettori analizzati**.

## 5. Conclusioni

Il presente studio previsionale di impatto acustico è finalizzato alla verifica del rispetto dei limiti acustici assoluti e differenziali in conformità alla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 e successivi decreti applicativi in ambiente esterno relativamente all'attività di estrazione di ghiaia e sabbia, nonché risistemazione finale, presso il polo estrattivo denominato “Ghiarola 1”, nel comune di Modena.

Dalle tabelle riassuntive, si accerta:

- **Il mancato rispetto dei limiti assoluti e differenziali durante la prima fase di scavo superficiale e realizzazione argini, ragion per cui tali attività possono essere svolte previa autorizzazione in deroga da richiedere ai Comuni di Modena e Formigine;**
- **il rispetto dei limiti assoluti e differenziali ai ricettori analizzati nei successivi anni di attività di estrazione e risistemazione finale.**

Alla luce delle suddette considerazioni si ritiene che l'attività di estrazione sia compatibile con i limiti di zona.

## 6. Allegati

All. 1 – Iscrizione Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

All. 2 – Estratto dalla scheda tecnica dell'escavatore CAT 362F

Documento redatto in data 04/07/2024 da:

geom. Gianluca Savigni

(Tecnico competente in acustica ambientale)



## ALLEGATO N. 1 Iscrizione Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica



Home  
Tecnici Competenti in Acustica  
Corsi  
Login

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / Vista

<b>N° Iscrizione Elenco Nazionale</b>	5312
<b>Regione</b>	Emilia Romagna
<b>N° Iscrizione Elenco Regionale</b>	RER/00267
<b>Cognome</b>	SAVIGNI
<b>Nome</b>	GIANLUCA
<b>Titolo di Studio</b>	DIPLOMA TECNICO GEOMETRA
<b>Telefono</b>	
<b>Cellulare</b>	3343310195
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

## ALLEGATO N.2

### Estratto dalla scheda tecnica dell'escavatore CAT 326F

#### Caratteristiche tecniche dell'escavatore idraulico 326F

<b>Motore</b>		<b>Capacità di rifornimento</b>																																																																					
Modello motore	Cat C7.1 ACERT	Capacità del serbatoio del combustibile	520 L																																																																				
Potenza – SAE J1995 (metrica)	152 kW (207 hp)	Sistema di raffreddamento	30 L																																																																				
Potenza – ISO 14396 (metrica)	152 kW (207 hp)	Olio motore (con filtro)	24 L																																																																				
Potenza – ISO 9249 (metrica)	149 kW (203 hp)	Riduttore di rotazione (ciascuno)	9 L																																																																				
Alesaggio	105 mm	Riduttore finale (ciascuno)	6 L																																																																				
Corsa	135 mm	Olio impianto idraulico (compreso serbatoio)	285 L																																																																				
Cilindrata	7,01 L	Olio per serbatoio idraulico	175 L																																																																				
<b>Impianto idraulico</b>		Serbatoio DEF	41 L																																																																				
Impianto principale – Portata massima (totale)	507 L/min	<b>Cingoli</b>																																																																					
Pressione massima – Attrezzatura per sollevamento potenziato	38.000 kPa	Numero di pattini (per lato)	51	Pressione massima – Attrezzatura normale	35.000 kPa	Numero di rulli inferiori (per lato)	8	Pressione massima – Traslazione	37.000 kPa	Numero di rulli superiori (per lato)	2	Pressione massima – Rotazione	27.400 kPa	<b>Prestazioni acustiche</b>		Sistema pilota – Portata massima	30 L/min	Livello di potenza sonora esterna – ISO 6395:2008	104 dB(A)*	Sistema pilota – Pressione massima	4.100 kPa	Livello della pressione sonora sull'operatore – ISO 6396:2008	71 dB(A)	Cilindro del braccio – Alesaggio	135 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possono essere necessarie protezioni acustiche quando si lavora con una macchina non dotata di cabina operatore o con cabina non correttamente sottoposta a manutenzione o con sportelli/finestrini aperti, per periodi prolungati o in un ambiente rumoroso.</li> <li>• La cabina fornita da Caterpillar, installata e mantenuta correttamente, se sottoposta a test con sportelli e finestrini chiusi nelle condizioni specificate dalla normativa ANSI/SAE J1166 OCT98, soddisfa i requisiti OSHA e MSHA relativi ai limiti di esposizione sonora per l'operatore in vigore al momento della produzione.</li> </ul>	Cilindro del braccio – Corsa	1.305 mm	* In base alla Direttiva dell'Unione Europea 2005/14/CE e successive modifiche contenute nella direttiva 2005/88/CE	Cilindro dell'avambraccio – Alesaggio	140 mm	<b>Standard</b>		Cilindro dell'avambraccio – Corsa	1.660 mm	Freni	ISO 10265 2008	Cilindro benna CBI – Diametro asta	130 mm	Cabina/Struttura FOGS	ISO 10262 1998	Cilindro benna CBI – Corsa	1.155 mm	<b>Trasmissione</b>				Pendenza massima superabile	30°/70%			Velocità massima di marcia	5,3 km/h			Massimo sforzo di trazione alla barra	226 kN			<b>Meccanismo di rotazione</b>				Velocità di rotazione	9,0 giri/min			Coppia di rotazione	73,4 kN·m		
Numero di pattini (per lato)	51																																																																						
Pressione massima – Attrezzatura normale	35.000 kPa	Numero di rulli inferiori (per lato)	8	Pressione massima – Traslazione	37.000 kPa	Numero di rulli superiori (per lato)	2	Pressione massima – Rotazione	27.400 kPa	<b>Prestazioni acustiche</b>		Sistema pilota – Portata massima	30 L/min	Livello di potenza sonora esterna – ISO 6395:2008	104 dB(A)*	Sistema pilota – Pressione massima	4.100 kPa	Livello della pressione sonora sull'operatore – ISO 6396:2008	71 dB(A)	Cilindro del braccio – Alesaggio	135 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possono essere necessarie protezioni acustiche quando si lavora con una macchina non dotata di cabina operatore o con cabina non correttamente sottoposta a manutenzione o con sportelli/finestrini aperti, per periodi prolungati o in un ambiente rumoroso.</li> <li>• La cabina fornita da Caterpillar, installata e mantenuta correttamente, se sottoposta a test con sportelli e finestrini chiusi nelle condizioni specificate dalla normativa ANSI/SAE J1166 OCT98, soddisfa i requisiti OSHA e MSHA relativi ai limiti di esposizione sonora per l'operatore in vigore al momento della produzione.</li> </ul>	Cilindro del braccio – Corsa	1.305 mm	* In base alla Direttiva dell'Unione Europea 2005/14/CE e successive modifiche contenute nella direttiva 2005/88/CE	Cilindro dell'avambraccio – Alesaggio	140 mm	<b>Standard</b>		Cilindro dell'avambraccio – Corsa	1.660 mm	Freni	ISO 10265 2008	Cilindro benna CBI – Diametro asta	130 mm	Cabina/Struttura FOGS	ISO 10262 1998	Cilindro benna CBI – Corsa	1.155 mm	<b>Trasmissione</b>				Pendenza massima superabile	30°/70%			Velocità massima di marcia	5,3 km/h			Massimo sforzo di trazione alla barra	226 kN			<b>Meccanismo di rotazione</b>				Velocità di rotazione	9,0 giri/min			Coppia di rotazione	73,4 kN·m						
Numero di rulli inferiori (per lato)	8																																																																						
Pressione massima – Traslazione	37.000 kPa	Numero di rulli superiori (per lato)	2	Pressione massima – Rotazione	27.400 kPa	<b>Prestazioni acustiche</b>		Sistema pilota – Portata massima	30 L/min	Livello di potenza sonora esterna – ISO 6395:2008	104 dB(A)*	Sistema pilota – Pressione massima	4.100 kPa	Livello della pressione sonora sull'operatore – ISO 6396:2008	71 dB(A)	Cilindro del braccio – Alesaggio	135 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possono essere necessarie protezioni acustiche quando si lavora con una macchina non dotata di cabina operatore o con cabina non correttamente sottoposta a manutenzione o con sportelli/finestrini aperti, per periodi prolungati o in un ambiente rumoroso.</li> <li>• La cabina fornita da Caterpillar, installata e mantenuta correttamente, se sottoposta a test con sportelli e finestrini chiusi nelle condizioni specificate dalla normativa ANSI/SAE J1166 OCT98, soddisfa i requisiti OSHA e MSHA relativi ai limiti di esposizione sonora per l'operatore in vigore al momento della produzione.</li> </ul>	Cilindro del braccio – Corsa	1.305 mm	* In base alla Direttiva dell'Unione Europea 2005/14/CE e successive modifiche contenute nella direttiva 2005/88/CE	Cilindro dell'avambraccio – Alesaggio	140 mm	<b>Standard</b>		Cilindro dell'avambraccio – Corsa	1.660 mm	Freni	ISO 10265 2008	Cilindro benna CBI – Diametro asta	130 mm	Cabina/Struttura FOGS	ISO 10262 1998	Cilindro benna CBI – Corsa	1.155 mm	<b>Trasmissione</b>				Pendenza massima superabile	30°/70%			Velocità massima di marcia	5,3 km/h			Massimo sforzo di trazione alla barra	226 kN			<b>Meccanismo di rotazione</b>				Velocità di rotazione	9,0 giri/min			Coppia di rotazione	73,4 kN·m										
Numero di rulli superiori (per lato)	2																																																																						
Pressione massima – Rotazione	27.400 kPa	<b>Prestazioni acustiche</b>																																																																					
Sistema pilota – Portata massima	30 L/min	Livello di potenza sonora esterna – ISO 6395:2008	104 dB(A)*	Sistema pilota – Pressione massima	4.100 kPa	Livello della pressione sonora sull'operatore – ISO 6396:2008	71 dB(A)	Cilindro del braccio – Alesaggio	135 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possono essere necessarie protezioni acustiche quando si lavora con una macchina non dotata di cabina operatore o con cabina non correttamente sottoposta a manutenzione o con sportelli/finestrini aperti, per periodi prolungati o in un ambiente rumoroso.</li> <li>• La cabina fornita da Caterpillar, installata e mantenuta correttamente, se sottoposta a test con sportelli e finestrini chiusi nelle condizioni specificate dalla normativa ANSI/SAE J1166 OCT98, soddisfa i requisiti OSHA e MSHA relativi ai limiti di esposizione sonora per l'operatore in vigore al momento della produzione.</li> </ul>	Cilindro del braccio – Corsa	1.305 mm	* In base alla Direttiva dell'Unione Europea 2005/14/CE e successive modifiche contenute nella direttiva 2005/88/CE	Cilindro dell'avambraccio – Alesaggio	140 mm	<b>Standard</b>		Cilindro dell'avambraccio – Corsa	1.660 mm	Freni	ISO 10265 2008	Cilindro benna CBI – Diametro asta	130 mm	Cabina/Struttura FOGS	ISO 10262 1998	Cilindro benna CBI – Corsa	1.155 mm	<b>Trasmissione</b>				Pendenza massima superabile	30°/70%			Velocità massima di marcia	5,3 km/h			Massimo sforzo di trazione alla barra	226 kN			<b>Meccanismo di rotazione</b>				Velocità di rotazione	9,0 giri/min			Coppia di rotazione	73,4 kN·m																		
Livello di potenza sonora esterna – ISO 6395:2008	104 dB(A)*																																																																						
Sistema pilota – Pressione massima	4.100 kPa	Livello della pressione sonora sull'operatore – ISO 6396:2008	71 dB(A)	Cilindro del braccio – Alesaggio	135 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possono essere necessarie protezioni acustiche quando si lavora con una macchina non dotata di cabina operatore o con cabina non correttamente sottoposta a manutenzione o con sportelli/finestrini aperti, per periodi prolungati o in un ambiente rumoroso.</li> <li>• La cabina fornita da Caterpillar, installata e mantenuta correttamente, se sottoposta a test con sportelli e finestrini chiusi nelle condizioni specificate dalla normativa ANSI/SAE J1166 OCT98, soddisfa i requisiti OSHA e MSHA relativi ai limiti di esposizione sonora per l'operatore in vigore al momento della produzione.</li> </ul>	Cilindro del braccio – Corsa	1.305 mm	* In base alla Direttiva dell'Unione Europea 2005/14/CE e successive modifiche contenute nella direttiva 2005/88/CE	Cilindro dell'avambraccio – Alesaggio	140 mm	<b>Standard</b>		Cilindro dell'avambraccio – Corsa	1.660 mm	Freni	ISO 10265 2008	Cilindro benna CBI – Diametro asta	130 mm	Cabina/Struttura FOGS	ISO 10262 1998	Cilindro benna CBI – Corsa	1.155 mm	<b>Trasmissione</b>				Pendenza massima superabile	30°/70%			Velocità massima di marcia	5,3 km/h			Massimo sforzo di trazione alla barra	226 kN			<b>Meccanismo di rotazione</b>				Velocità di rotazione	9,0 giri/min			Coppia di rotazione	73,4 kN·m																						
Livello della pressione sonora sull'operatore – ISO 6396:2008	71 dB(A)																																																																						
Cilindro del braccio – Alesaggio	135 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possono essere necessarie protezioni acustiche quando si lavora con una macchina non dotata di cabina operatore o con cabina non correttamente sottoposta a manutenzione o con sportelli/finestrini aperti, per periodi prolungati o in un ambiente rumoroso.</li> <li>• La cabina fornita da Caterpillar, installata e mantenuta correttamente, se sottoposta a test con sportelli e finestrini chiusi nelle condizioni specificate dalla normativa ANSI/SAE J1166 OCT98, soddisfa i requisiti OSHA e MSHA relativi ai limiti di esposizione sonora per l'operatore in vigore al momento della produzione.</li> </ul>																																																																					
Cilindro del braccio – Corsa	1.305 mm	* In base alla Direttiva dell'Unione Europea 2005/14/CE e successive modifiche contenute nella direttiva 2005/88/CE																																																																					
Cilindro dell'avambraccio – Alesaggio	140 mm	<b>Standard</b>																																																																					
Cilindro dell'avambraccio – Corsa	1.660 mm	Freni	ISO 10265 2008	Cilindro benna CBI – Diametro asta	130 mm	Cabina/Struttura FOGS	ISO 10262 1998	Cilindro benna CBI – Corsa	1.155 mm	<b>Trasmissione</b>				Pendenza massima superabile	30°/70%			Velocità massima di marcia	5,3 km/h			Massimo sforzo di trazione alla barra	226 kN			<b>Meccanismo di rotazione</b>				Velocità di rotazione	9,0 giri/min			Coppia di rotazione	73,4 kN·m																																				
Freni	ISO 10265 2008																																																																						
Cilindro benna CBI – Diametro asta	130 mm	Cabina/Struttura FOGS	ISO 10262 1998	Cilindro benna CBI – Corsa	1.155 mm	<b>Trasmissione</b>				Pendenza massima superabile	30°/70%			Velocità massima di marcia	5,3 km/h			Massimo sforzo di trazione alla barra	226 kN			<b>Meccanismo di rotazione</b>				Velocità di rotazione	9,0 giri/min			Coppia di rotazione	73,4 kN·m																																								
Cabina/Struttura FOGS	ISO 10262 1998																																																																						
Cilindro benna CBI – Corsa	1.155 mm																																																																						
<b>Trasmissione</b>																																																																							
Pendenza massima superabile	30°/70%																																																																						
Velocità massima di marcia	5,3 km/h																																																																						
Massimo sforzo di trazione alla barra	226 kN																																																																						
<b>Meccanismo di rotazione</b>																																																																							
Velocità di rotazione	9,0 giri/min																																																																						
Coppia di rotazione	73,4 kN·m																																																																						