

PROVINCIA DI MODENA COMUNE FORMIGINE

Servizio Pianificazione Territoriale, Mobilità, Edilizia

OGGETTO

**ATTUAZIONE DEL PIANO DELLE ATTIVITÀ
ESTRATTIVE DEL COMUNE DI FORMIGINE.
POLO ESTRATTIVO INTERCOMUNALE N. 5
PEDERZONA - FASE A**

DATA EMISSIONE

DATA RILIEVO

FILENAME

REV. N.

IN DATA

21-048-I11-D-Sint.pdf.p7m

PROGETTO

**STUDIO IMPATTO AMBIENTALE
PIANO DI COLTIVAZIONE E
SISTEMAZIONE
CAVA DI GHIAIA E SABBIA
I11-BETON**

TITOLO

**STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO
ACUSTICO**

ELAB.

E1

ESERCENTE

BETONROSSI S.P.A.
Via Caorsana, 11
29122 Piacenza (PC)

PROPRIETÀ

BETONROSSI S.P.A.
Via Caorsana, 11
29122 Piacenza (PC)

PROGETTISTA

Dott. Geol. Stefano Cavallini

Studio Geologico Associato

DOLCINI - CAVALLINI

Via Michelangelo, 1 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel: 059-535499 - e-mail: sgadc@tiscali.it
PEC: sgadc@epap.sicurezza postale.it

C. F. e P. IVA: 02350480360



COLLABORATORI

Ing. Lorenza Cuoghi
Arch. I. Lorenzo Ferrari

GEODES s.r.l.

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

CONSULENZE SPECIALISTICHE

Geom. Gianluca Savigni
Tecnico competente in
Acustica Ambientale



Regione Emilia-Romagna
Provincia di Modena
COMUNE DI FORMIGINE

POLO ESTRATTIVO N. 5 "PEDERZONA"

PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE
DELLA CAVA DI GHIAIA E SABBIA
"I11-BETON"

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO



DATA:

Luglio 2021

ALLEGATO N°

E1

PRATICA N°

089/21

COMMITTENTE:

BETONROSSI S.P.A.

Via Caorsana, n. 11
29100 Piacenza (PC)

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, sabbia e, secondariamente, terre alluvionali (limi), nonché risistemazione finale, presso il polo estrattivo denominato "Cava I11 BETON", nel comune di Formigine (MO).

L'autorizzazione prevede un intervento della durata di 3 anni per l'escavazione del giacimento e di 1-2 anni 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 (evidenziati in rosso: L1 ed L2), l'area di stoccaggio (evidenziata in giallo) e dei ricettori di riferimento (R0, R1, R2 e R3), mentre in blu e in azzurro si evidenziano i percorsi interni previsti affinché gli autocarri si immettano da e su Str. Pederzona, oltre che Str. Pederzona stessa.

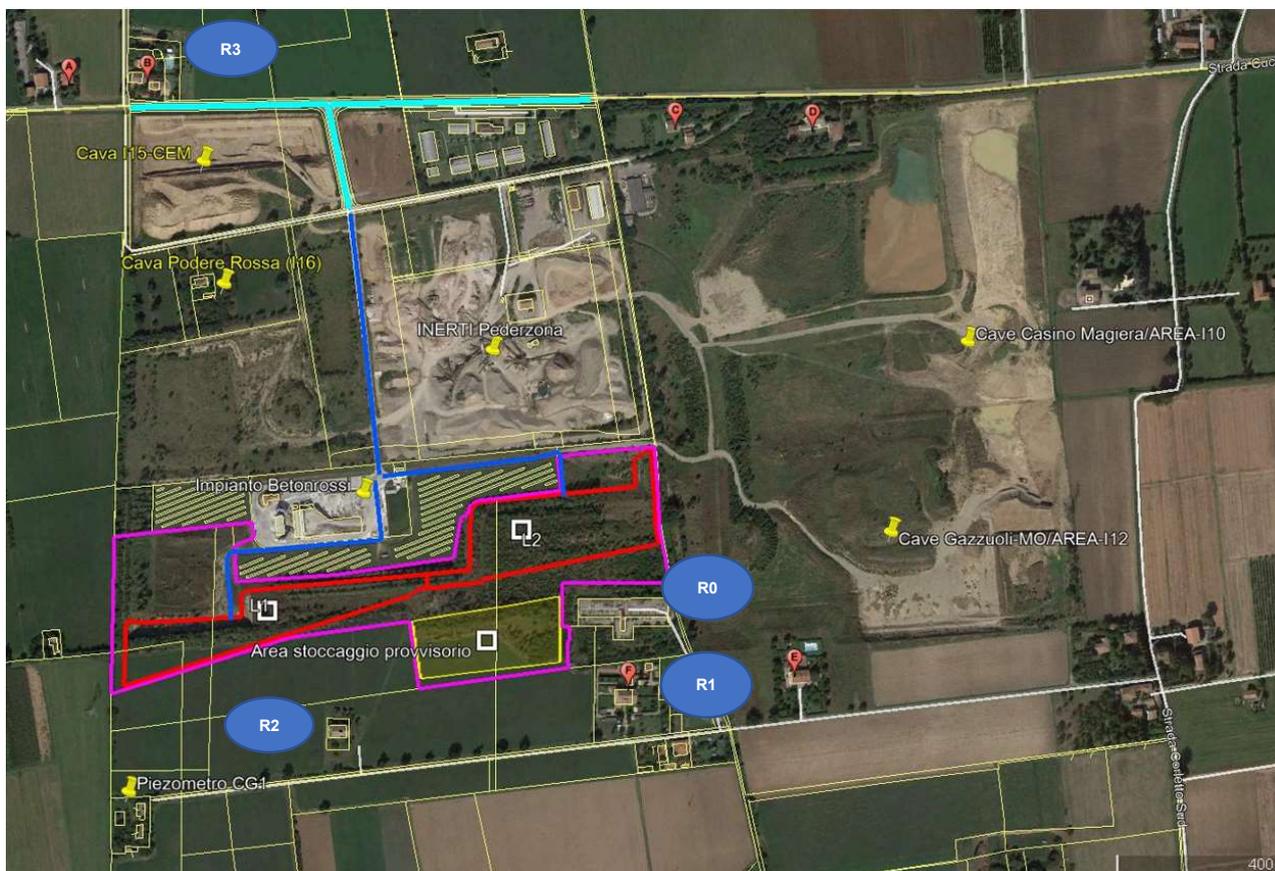


Figura 1 - Vista aerea dell'area oggetto di previsione

Al fine del presente studio di impatto previsionale, per caratterizzare i livelli di rumore residuo al recettore R3, sono stati utilizzati i rilievi fonometrici effettuati in continuo dal 03/05/2021 al 07/05/2021 in occasione del monitoraggio della Cava I15 – CEM, comprensivi anche delle lavorazioni degli impianti attigui (Pederzona e Podere Rossa).

Per caratterizzare il livello residuo ai recettori R0, R1 e R2 è stata effettuata una misura di circa un quarto d'ora in data 12/07/2021 effettuata tra i due recettori stessi.

1. Descrizione dell'area

L'area estrattiva si trova in un comparto agricolo nel Comune di Formigine, immediatamente a sud della zona impianti del comparto orientale del Polo 5, ed in vicinanza della cava I16-CEM. La cava I11 Beton amplia la cava Gazzuoli-Fo, attivata tra il 1999 ed il 2011, sospesa, parzialmente sistemata e adibita a uso impiantistico.

L'accesso alla cava è previsto da nord, lungo la vecchia strada Pederzona e attraverso viabilità interna tra le cave e gli impianti esistenti.

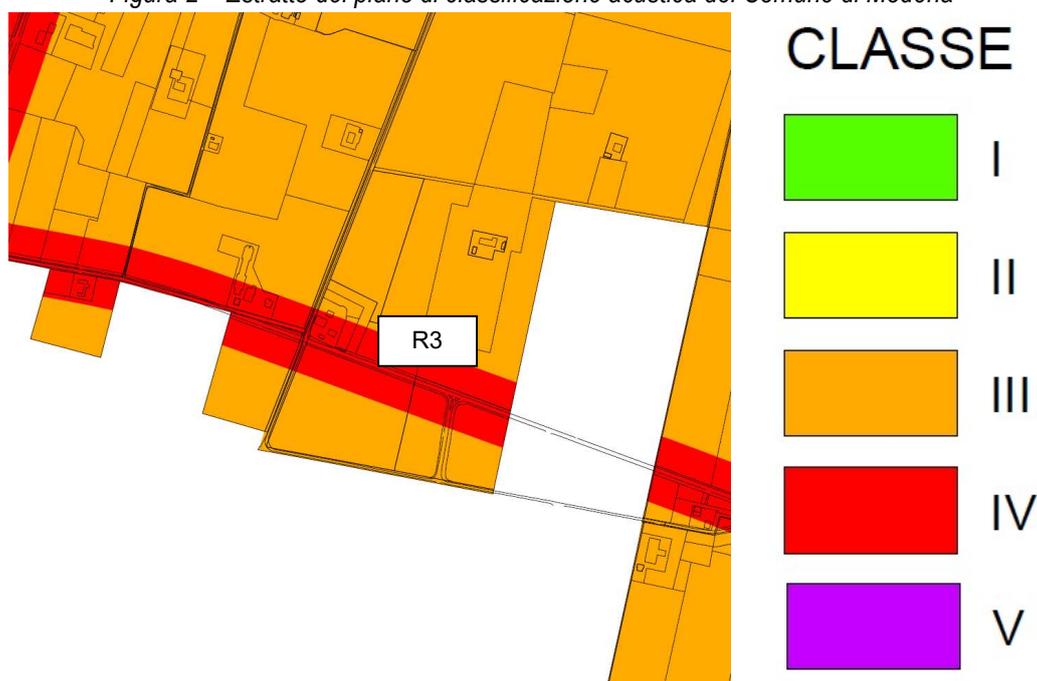
L'attuale livello residuo presente nella zona è vincolato al rispetto dei limiti assoluti e differenziali di immissione fissati dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n°447/95 e successivo D.P.C.M. 14/11/1997 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore") presso i ricettori abitativi.

Limiti di immissione assoluti

L'area in esame si trova al confine tra il Comune di Formigine ed il Comune di Modena: nel primo si collocano i ricettori R0, R1 e R2, oltre che la cava, mentre nel secondo si trova R3. I ricettori R0 ed R2 sono edifici dismessi da tempo e fatiscenti, ma comunque valutati cautelativamente in quanto le operazioni di scavo hanno durata quinquennale.

Il Comune di Modena dispone di un piano di classificazione acustica del proprio territorio, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 39 del 4 Giugno 2018, di cui si riporta un estratto nella successiva Figura 2:

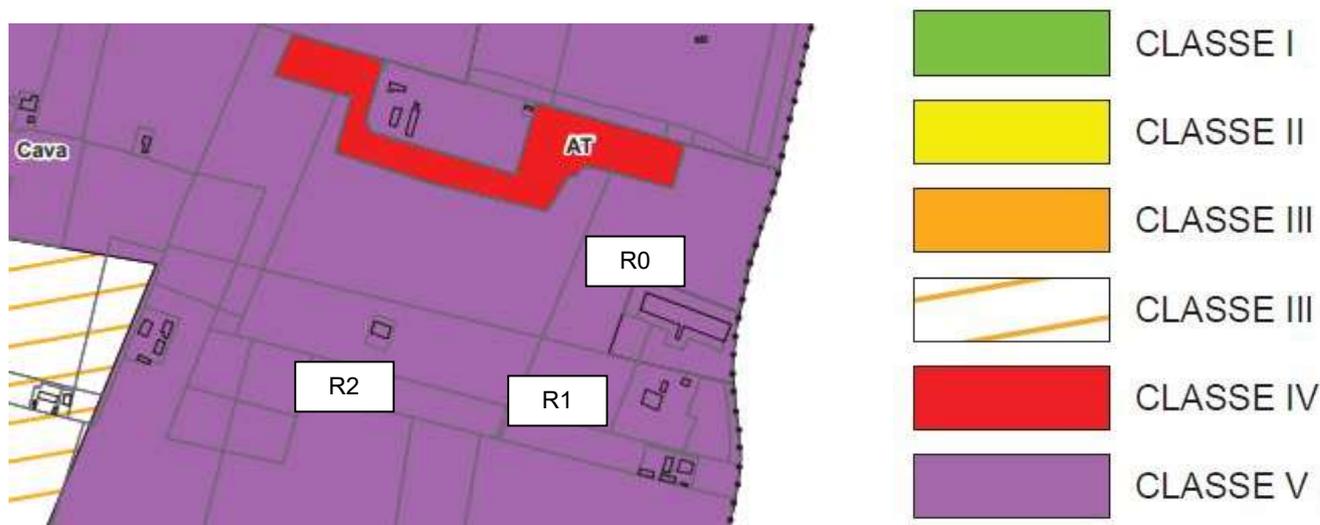
Figura 2 – Estratto del piano di classificazione acustica del Comune di Modena



Dall'analisi della zonizzazione acustica si evince che il ricettore R3 è stato inserito in classe IV (Aree di intensa attività umana) cui competono limiti assoluti diurno di 65 dBA e notturno di 55 dBA.

La cava ed i ricettori R0, R1 e R2 sono collocati all'interno del Comune di Formigine, il quale dispone di un piano di classificazione acustica del proprio territorio, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 62 del 21 Novembre 2013, di cui si riporta un estratto nella successiva Figura 3:

Figura 3 – Estratto del piano di classificazione acustica del Comune di Formigine



Dall'analisi della zonizzazione acustica si evince che i ricettori R0, R1 ed R2 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)
R0	Ricettore industriale	4,5	V	70 – 60
R1	Ricettore abitativo	4.5	V	70 – 60
R2	Ricettore abitativo	4.5	V	70 – 60
R3	Ricettore abitativo	4.5	IV	65 – 55

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.

Lo stesso è stato oggetto di verifica in relazione ai ricettori abitativi R0, R1, R2 ed R3 sulla facciata esterna degli stessi.

2. Misure fonometriche

La campagna fonometrica è costituita da una misura di durata 15 minuti per la valutazione del livello residuo diurno in prossimità dei ricettori R0, R1 e R2; tale misura è stata effettuata in totale assenza di traffico veicolare, e pertanto ritenuta rappresentativa della massima condizione di disturbo per i ricettori relativamente al livello differenziale.

I rilievi sono stati eseguiti in data 12 Luglio 2021 da un tecnico competente in acustica ambientale nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 16/03/98, ovvero con assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5 m/s. Il microfono dello strumento, munito di cuffia antivento, è stato collocato ad un'altezza dal suolo di 4 m.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello equivalente espresso in dBA (LAeq in dBA) che è il parametro indicato dalle raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/95 per la valutazione della rumorosità all'esterno e negli ambienti abitativi.

In tutti i punti esaminati sono stati inoltre rilevati gli spettri sonori in bande di 1/3 d'ottava del livello Lmin, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di componenti tonali nel rumore.

Tutti i dati misurati e memorizzati dagli strumenti sono stati trasferiti su personal computer ed elaborati con specifico software.

2.1 Strumentazione utilizzata

La catena strumentale utilizzata rispondente alle specifiche norme IEC 804 e 651 classe 1, si compone di:

Larson & Davis LXT		N° matricola: 4746 Taratura: 17/02/2021 N° certificato: 163 24464-A
CAL 200		N° matricola: 14292 Taratura: 17/02/2021 N° certificato: 163 24463-A

La calibrazione degli strumenti di misura è stata effettuata prima dell'inizio dell'indagine e verificata al termine della stessa. La taratura della strumentazione è stata eseguita da un laboratorio autorizzato dal SIT (Servizio di Taratura Italiana), come previsto dal D.M. 16/03/1998 art. 2.

3. Esito delle misurazioni

Di seguito vengono riportati i risultati delle misurazioni dei livelli residui ai ricettori eseguite nei precedenti studi per quanto concerne R3 e tramite misura appositamente effettuata per i ricettori R0-R1-R2:

R3

Tab. 2 – Livelli residui al ricettore

Giorno	Livello residuo (dBA)
Lunedì 3 Maggio 2021	64.3
Martedì 4 Maggio 2021	64.6
Mercoledì 5 Maggio 2021	64.6
Giovedì 6 Maggio 2021	64.5
Venerdì 7 Maggio 2021	64.2
MEDIA	64,5
LIVELLO MINIMO DIURNO	60,2

Nota il livello residuo medio settimanale, verrà effettuato il confronto con i limiti assoluti di immissione:

Tab. 3 – Confronto con i limiti assoluti di immissione

posizione	Leq (dBA)	Limiti assoluti immissione diurni (dBA)	Rispetto limite immissione
R3	64,5	65	SI

R0-R1-R2

Tab. 4 – Confronto con i limiti assoluti di immissione

posizione	Leq (dBA)	Limiti assoluti immissione diurni (dBA)	Rispetto limite immissione
R0-R1-R2	45,8	70	SI

Come si evince dalle tabelle di cui sopra, allo stato attuale risulta rispettato il limite di immissione diurno di 65 dBA in facciata per quanto concerne R3 e di 70 dBA in facciata per il recettore R0-R1-R2.

4. 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: L_{wA} e $L_A(d_0)$ 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:

A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

A_{ground} = attenuazione dovuta all'effetto suolo

A_{screen} = 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; d_0 = 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; d_0 = 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 o prelievo dai depositi per la fase di sistemazione (**utilizzo di 1 escavatore**);
- Accumulo e livellazione terreno da scotico o livellazione nella fase di sistemazione (**utilizzo di una ruspa o dozer**);
- Trasporto del terreno di copertura durante la fase di scotico o di sistemazione (**utilizzo n. 2 autocarri a 4 assi**);
- Scavo ghiaia e sabbia (**utilizzo di 1 escavatore**);
- Trasporto di materiale ghiaioso e sabbioso verso l'impianto di lavorazione, ovvero prevalentemente il frantoio "Granulati Donnini" a circa 3 km di distanza (**utilizzo di 4 autocarri a 4 assi**).

		FASI	
		SCOTICO E SISTEMAZIONE	SCAVO GHIAIA E SABBIA
TIPO DI MEZZO	ESCAVATORI	1	1
	RUSPE	1	
	AUTOCARRI	2	4

In particolare, sono previste 3 annualità per l'estrazione del materiale + 2 anni per la sistemazione finale, secondo la seguente schematizzazione:

- **1° ANNO e MEZZO:** la coltivazione interesserà il lotto 1 (L1), la prima fase comprende lo scotico del materiale di copertura (2,80 m) con deposizione del materiale verso il lato ovest per la creazione dell'arginatura, mentre successivamente il materiale sarà deposto sul fondo della cava a nord del lotto 1 e in un'area di stoccaggio temporaneo a sud, sul piano campagna. Seguirà l'escavazione della ghiaia nel lotto 1.
- **2° ANNO e MEZZO:** la coltivazione interesserà il lotto 2 (L2), partendo dalle fasi di scotico (si preleva lo spessore di 3,45 m) destinando il terreno prelevato alla sistemazione della scarpata ovest del lotto 1 o al riempimento del fondo della cava adiacente oppure, in minima parte, alla vendita. Seguirà l'escavazione del lotto 2.
- **4° E 5° ANNO:** sistemazione finale

Tutto il materiale ghiaioso utile estratto, circa 255'188 mc, verrà conferito al frantoio "Granulati Donnini" situato a nord-ovest del Polo 5 a circa 3 km di distanza e raggiunto attraverso la viabilità interna di comparto (evidenziata in azzurro in Figura 1) e pubblica di via Pederzona e via dell'Aeroporto.

Anche il materiale alluvionale in esubero (circa 15'500 mc) verrà probabilmente conferito verso altri centri di utilizzo diversi dal frantoio e quindi trasportato lungo la via Pederzona.

L'area di scavo (perimetrata da linea rossa nella Figura 5 sotto) è parzialmente protetta a nord del L2 e a sud del L1, verso i recettori residenziali, da arginature pre-esistenti di circa 3 m di altezza e fittamente arborate (in giallo nella Figura 5 sotto) e che permarranno parzialmente (in viola in Fig. 5 sotto i monconi che rimangono) durante tutte le fasi di scavo in quanto sostengono un elettrodotto AT. A queste si aggiungerà una arginatura di 3 m sul lato ovest (in verde nella Figura 5 sotto), in continuità con quella esistente orientata nord-sud. Ad esclusione della fase iniziale di scotico, tutte le lavorazioni avverranno a quote progressivamente in abbassamento.

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 la condizione peggiorativa che prevede l'attività di estrazione / ripristino lungo il confine della cava più prossimo agli stessi, tale da avere il contributo massimo in facciata.

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.

Nelle seguenti figure vengono illustrati uno schema planimetrico dell'area interessata all'attività di estrazione, con suddivisione dell'area in lotti e foto aerea con ubicazione della stessa:

Figura 4 – Planimetria area di estrazione

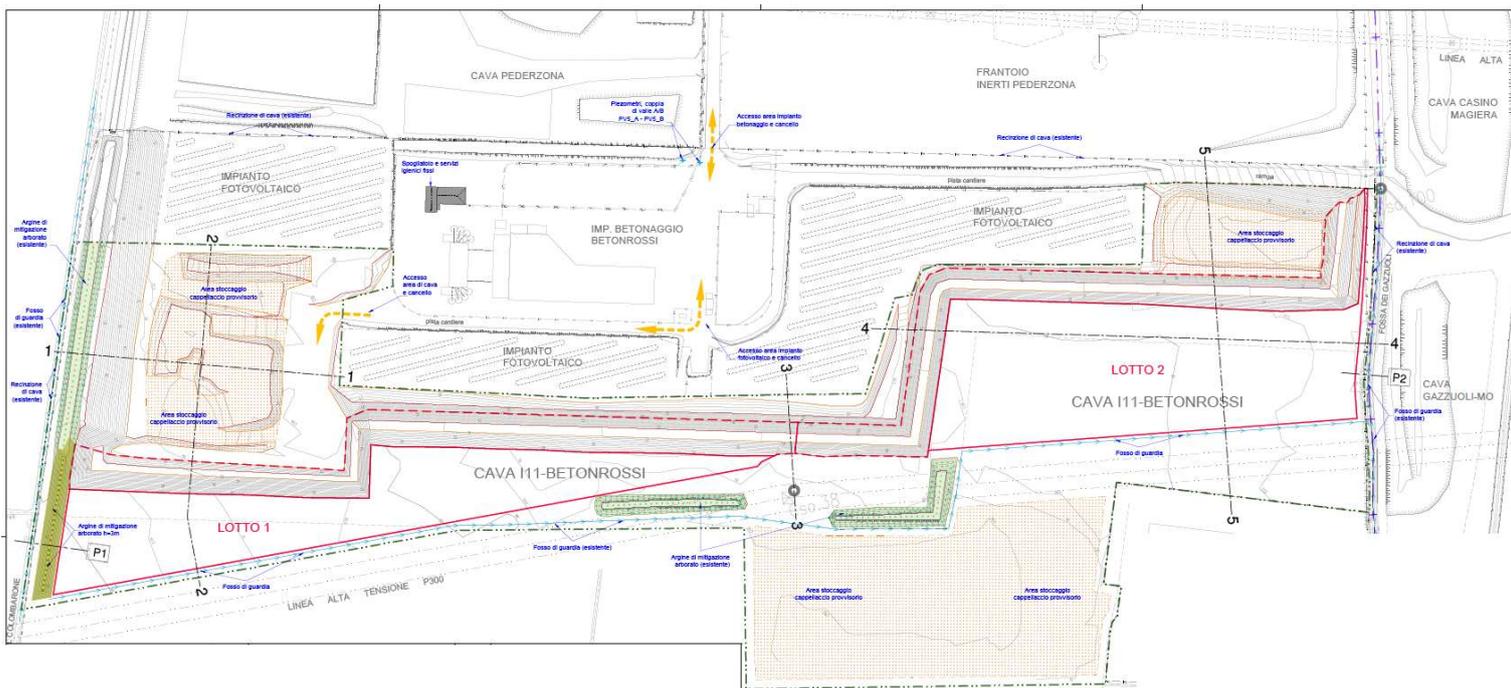
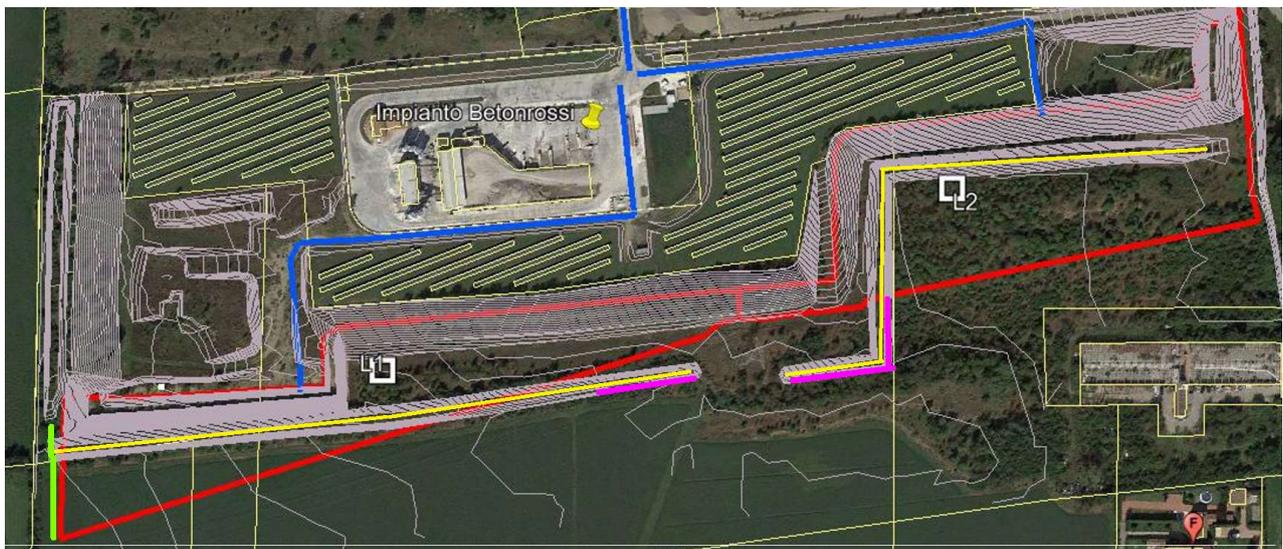


Figura 5 – Foto aerea con indicazione in rosso dell'area di estrazione e delle arginature attuali (gialle) e future (viola e verdi)



5. Esito valutazioni previsionali

Come precedentemente descritto, l'attività di estrazione della cava sarà in funzione per una durata di 3 anni più 2 anni per la sistemazione finale; si illustrano nel seguito i calcoli previsionali in funzione dell'anno di attività.

FASE PRELIMINARE

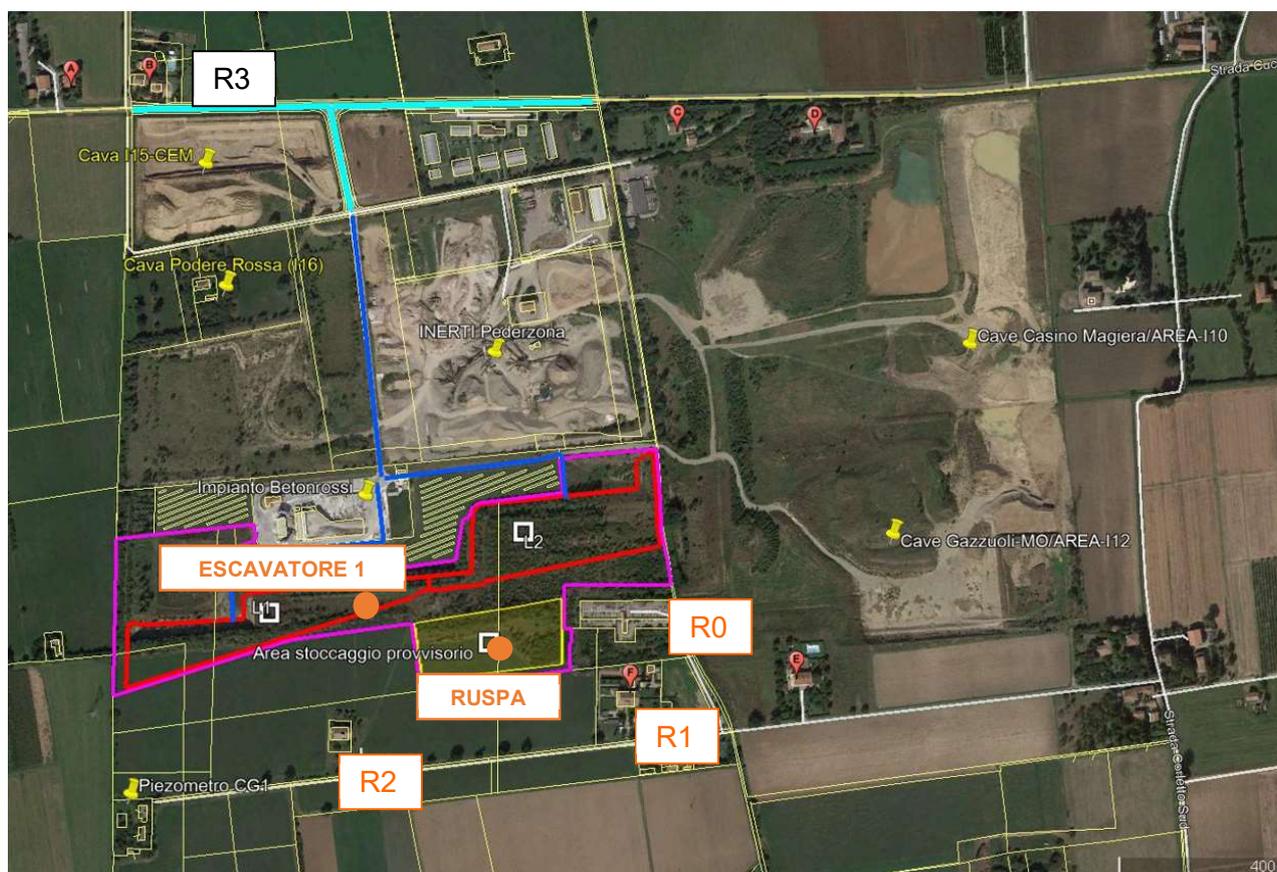
Preliminarmente all'inizio delle attività di estrazione, verrà eseguita una fase di scotico a livello campagna nel L1 per la realizzazione degli argini sul lato ovest prima e con eventuale deposizione di materiale di riporto presso un'area di stoccaggio provvisorio a sud (in giallo in Fig. 6) o sul fondo della cava a nord del L1; **tenuto conto che tale fase avrà luogo a breve, si è ritenuto opportuno non considerare i ricettori R0 e R2 in quanto disabitati.**

CONTRIBUTI ATTIVITA' DI SCOTICO SUPERFICIALE DEL LOTTO 1

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 per quanto concerne il L1:

- La ruspa rimane posizionata nell'area di stoccaggio a sud per la sistemazione dei cumuli mentre l'escavatore si trova in prossimità di R2 (non analizzato in tale fase). Nella foto aerea di Fig. 6 viene illustrata l'ubicazione delle sorgenti in funzione dei recettori analizzati R1 e R3.

Figura 6 – Ubicazione sorgenti e ricettori fase realizzazione argini



Nelle seguenti tabelle vengono illustrate le distanze in gioco ed i calcoli dei contributi delle 2 sorgenti (1 escavatore e 1 ruspa):

Tab. 6 – Distanze tra sorgenti e ricettori

Sorgenti	Leq dB(A)	Distanza (m)	
		R1	R3
ESCAVATORE 1	93	313	747
RUSPA	93	165	856

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

Tab. 7 – Calcolo dei contributi in ciascun ricettore esaminato

Sorgenti	Contributi		
	Leq dB(A)	R1	R3
ESCAVATORE 1	93	43,1	35,5
RUSPA	93	48,7	34,4
CONTRIBUTO TOTALE	////////	49,7	38,0

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
R1	49,7	46,7	51,5	70	65	SI	SI
R3	38,0	64,5	64,5	65	60	SI	SI

*da confrontare con il limite assoluto di emissione

**da confrontare con il limite assoluti di immissione

Come si osserva dalla tabella 8, risulta rispettato il limite di immissione ai ricettori analizzati durante la fase di scotico superficiale e realizzazione degli argini.

Limite differenziale

Per il calcolo del limite differenziale si procede dapprima alla somma energetica tra il contributo delle sorgenti fisse e il livello residuo minimo misurato in R3 e, successivamente, si esegue la differenza algebrica tra il livello ambientale calcolato e il livello residuo minimo stesso. Il residuo minimo per quanto concerne i recettori a sud è stato considerato equivalente al Leq misurato in quanto è stata misurata una condizione priva di sorgenti significative.

Tab. 9 - Confronto con il limite differenziale ai ricettori

Posizione	Contributo (dBA)	Livello residuo minimo (dBA)	Livello ambientale (dBA)	Differenziale (dBA)	Limiti valori differenziali (dBA)	Rispetto limite diff.
R1	49,7	46,7	51,5	4,8	5	SI
R3	38,0	60,2	60,2	0,0	5	SI

Dalla tabella 9 si osserva il rispetto del limite differenziale diurno in facciata ai ricettori analizzati.

1° ANNO e MEZZO-L1

Poiché è presente un notevole spessore di materiale terroso per un volume complessivo di circa 151'000 mc, questo viene variamente movimentato all'interno della cava.

Durante il primo anno e mezzo, il terreno del lotto 1 (circa 55'000 mc) viene asportato e in una prima fase utilizzato per alzare l'argine ovest, in un secondo momento viene stoccato sul fondo della cava a nord del L1 e presso l'area di stoccaggio provvisoria a sud.

In questa fase le sorgenti interessate saranno 1 escavatore e 1 ruspa per la livellazione del terreno accumulato, come già calcolato nello scenario precedente, a cui si aggiungono 2 autocarri con un movimento interno nella peggiore delle ipotesi di 47 viaggi/gg per mezzo (94 transiti totali* 2 mezzi= 188 transiti tot/gg), questi si muovono tra i due lotti e l'area di stoccaggio.

Al termine di questa fase seguirà l'estrazione della ghiaia, che viene conferita al frantoio Granulati Donnini situato a 3 km a nord-ovest rispetto alla cava di estrazione. Per tale attività si prevedono nel primo anno e mezzo circa 28 viaggi A/R al giorno, corrispondenti a 56 transiti totali che percorreranno via Pederzona e via dell'Aeroporto.

Il quantitativo di transiti totali giornalieri è

- Transiti interni: **188;**
- Transiti esterni: **56.**

Inoltre, dato che il quantitativo di terra da movimentare è elevato si prevede che ci sarà con ogni probabilità sovrapposizione delle fasi di scotico e scavo ghiaia nel secondo e terzo anno, per cui ad operare saranno spesso ma non in maniera continuativa 2 escavatori, e 1 ruspa per la sistemazione oltre ai mezzi di trasporto. Ci si pone, dunque, in via cautelativa in questa situazione.

CONTRIBUTI ATTIVITA' DI ESTRAZIONE

Noti i livelli di pressione sonora degli escavatori e della ruspa, si procede in primo luogo con il calcolo dei contributi degli stessi verso i ricettori analizzati, considerando la situazione peggiorativa, posizionando le sorgenti lungo il confine della cava più prossimo ai ricettori stessi, tale da ottenere il contributo massimo; nelle seguenti foto aeree vengono illustrate le ubicazioni delle sorgenti in funzione del ricettore analizzato:

Figura 7 – Ubicazione sorgenti – Ricettore R0, R1 e R2

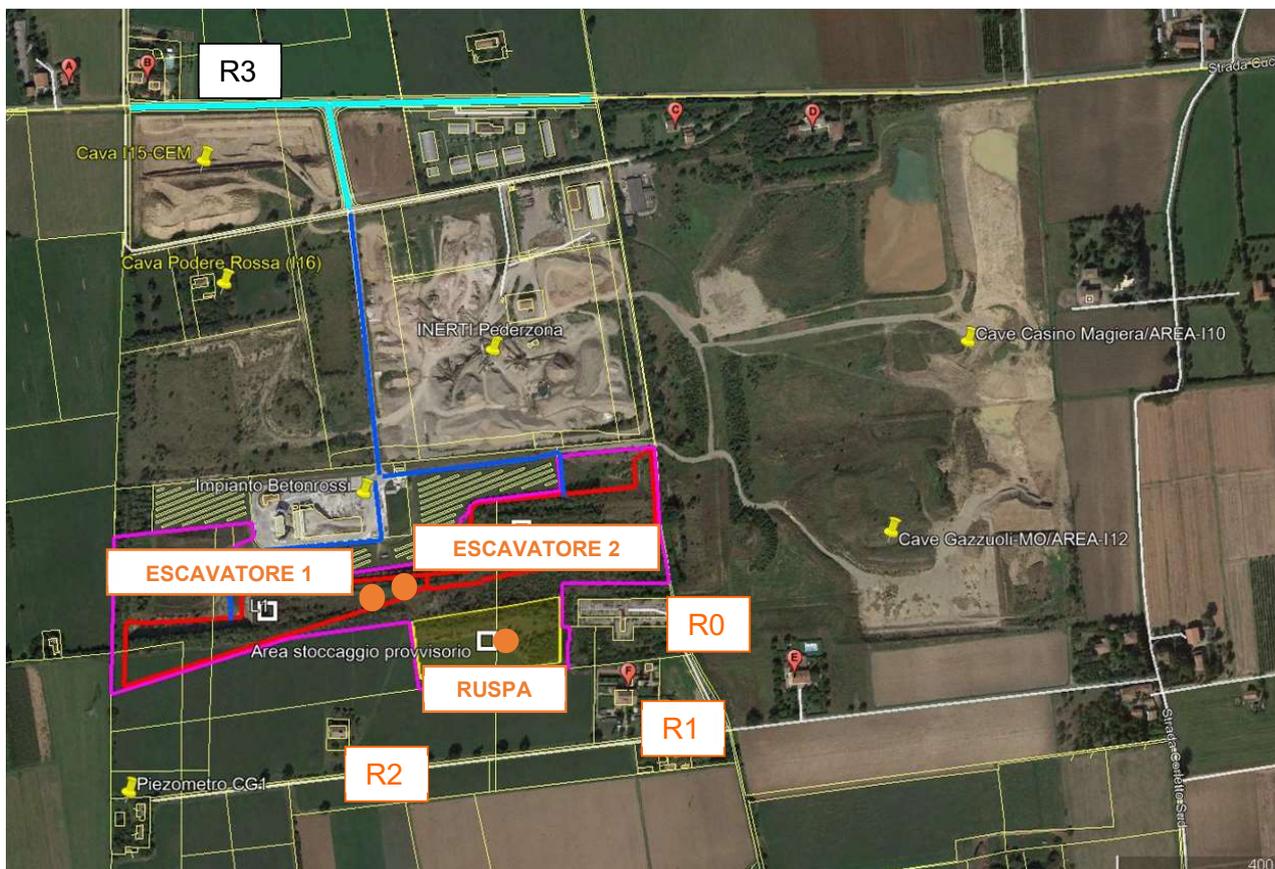
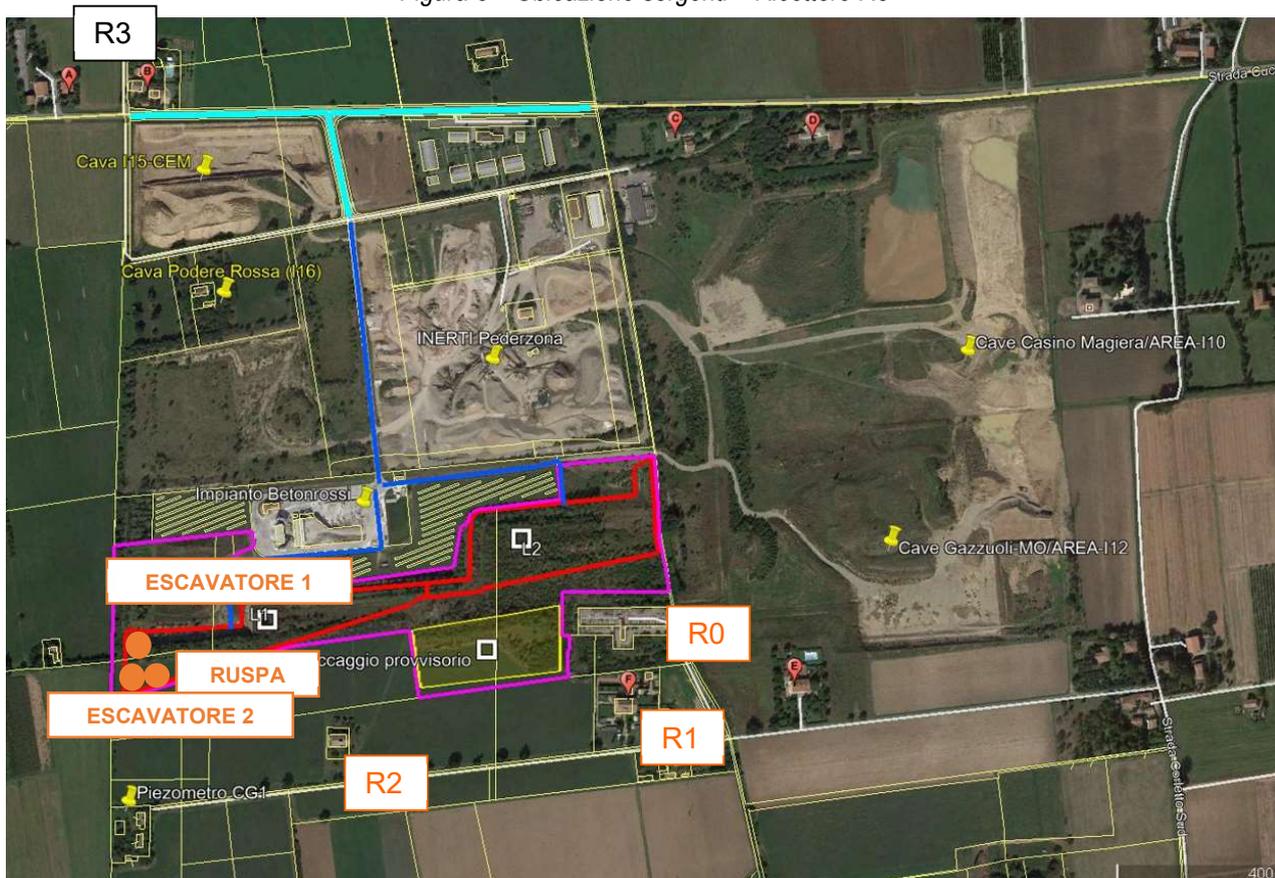


Figura 8 – Ubicazione sorgenti – Ricettore R3



Nelle seguenti tabelle vengono illustrate le distanze in gioco ed i calcoli dei contributi delle 3 sorgenti (2 escavatori e ruspa):

Tab. 10 – Distanze tra sorgenti e ricettori

Sorgenti	Leq dB(A)	Distanza (m)			
		R0	R1	R2	R3
ESCAVATORE 1	93	250	286	197	740
ESCAVATORE 2	93	250	286	197	740
RUSPA	93	155	172	220	740

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 (figura 4):

- sul confine SUD sarà presente un argine pre-esistente e non continuo a protezione dei recettori R0, R1 ed R2;
- sul confine OVEST verrà realizzato un argine in continuità con quello esistente con direzione nord-sud a protezione di R3;

L'attenuazione dovuta alla presenza di schermi o barriere acustiche interposti tra sorgente e ricevitore 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):

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

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

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

dove:

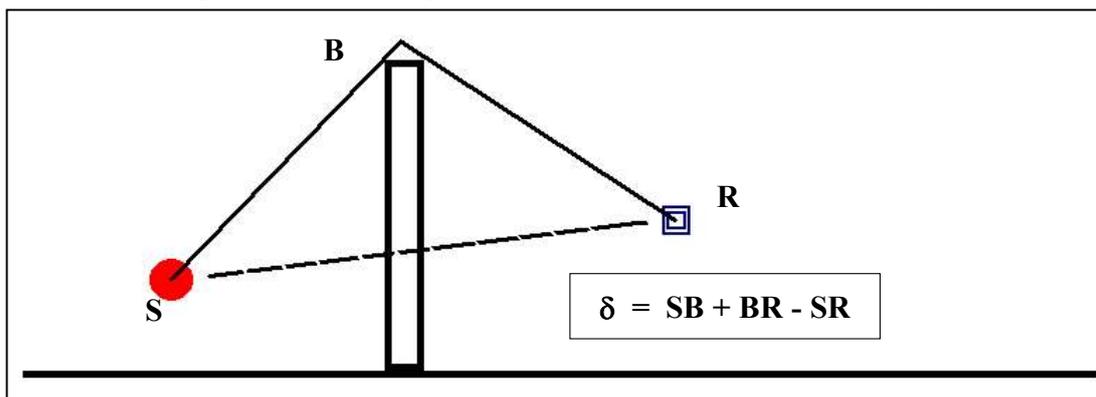
dsb = distanza sorgente-barriera;

dbr = distanza barriera-ricettore;

dsr = distanza sorgente-ricettore;

λ = lunghezza d'onda sonora

Fig. 9 – 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.

Nella seguente tabella si riportano le distanze metriche considerate per il calcolo di attenuazione della barriera in funzione del ricevitore R1, considerando a titolo cautelativo una profondità di scavo di 3 m, raggiunta a termine dello scotico, si consideri che a profondità maggiori l'attenuazione sarà più elevata; il piano campagna è considerato corrispondente all'area di scavo, come illustrato nella seguente immagine:

Figura 10 – Schematizzazione calcolo barriera

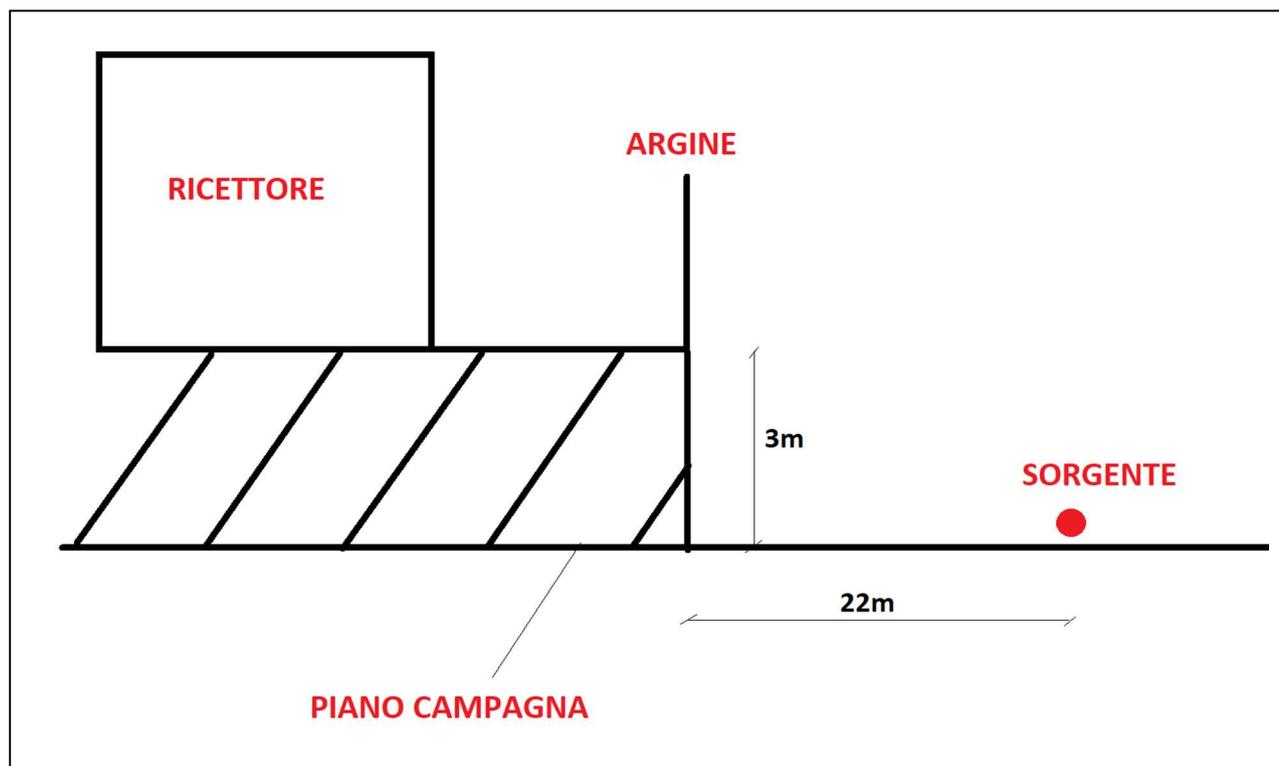


Tabella 11.1 - Calcolo dell'attenuazione dei due escavatori dalla barriera per R1 (abitazione di 2 piani)

	metri	d effettiva
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1	
Altezza barriera	6,0	
distanza piana Sorg. Ric.	286,0	286,1
distanza piana Sorg. Bar.	50,0	50,2
distanza piana Bar. Ric.	236,0	236,0
Numero di fresnel		0,53
Attenuazione barriera (sorg.lineari)		9,3

Tabella 11.2 - Calcolo dell'attenuazione dei due escavatori dalla barriera per R1 (abitazione di 2 piani)

	metri	d effettiva
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	1	
Altezza barriera	6,0	
distanza piana Sorg. Ric.	197,0	197,1
distanza piana Sorg. Bar.	33,0	33,4
distanza piana Bar. Ric.	164,0	164,0
Numero di fresnel		0,81
Attenuazione barriera (sorg.lineari)		10,5

Tabella 11.3 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R3

	metri	d effettiva
Altezza ricettore	7,5	
Altezza sorgente	6	
Altezza barriera	10,0	
distanza piana Sorg. Ric.	740,0	740,0
distanza piana Sorg. Bar.	22,0	22,4
distanza piana Bar. Ric.	718,0	718,0
Numero di fresnel		1,07
Attenuazione barriera (sorg.lineari)		12.6

Note le distanze in gioco ed i valori di attenuazione degli argini, si procede con il calcolo dei contributi ai ricettori, per R0 non è stata calcolata l'attenuazione in quanto non è previsto il differenziale per questo recettore:

Tab. 12 – Calcolo dei contributi in ciascun ricettore esaminato

Sorgenti	Contributi				
	Leq dB(A)	R0	R1	R2	R3
ESCAVATORE 1	93	45	43,9	47,1	35,6
CONTRIBUTO ESCAVATORE 1 (CON ARGINE)	93	/	34,6	36,6	23,0
ESCAVATORE 2	93	45	43,9	47,1	35,6
CONTRIBUTO ESCAVATORE 2 (CON ARGINE)	93	/	34,6	36,6	23,0
RUSPA	93	49,2	48,3	46,2	35,6
RUSPA (CON ARGINE)	93	/	/	/	/
CONTRIBUTO TOTALE (CON ARGINE)	///////		48,6	47,0	36,1

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 medi misurati:

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

posizione	Contributi estrazione (dBA)	Livello residuo (dBA)	Leq (dBA)
R1	48,6	46,7	49,4
R2	47,0	46,7	47,0
R3	36,1	64,5	64,5

CONTRIBUTO TRANSITO AUTOCARRI

Relativamente al contributo del transito degli autocarri per il trasporto degli inerti, considerando 244 transiti totali giornalieri considerando sia transiti interni al comparto che esterni, si è provveduto a definire il livello ambientale ai ricettori considerando, per ognuno di essi, il transito nel punto meno distante, ai fini di poter valutare la situazione peggiorativa; nella seguente figura viene mostrato il percorso effettuato dagli autocarri, in particolare:

- PERCORSO VERDE: viabilità interna al comparto utilizzata per lo spostamento di materiali dal L1 ai comparti interni;
- PERCORSO AZZURRO e BLU: viabilità esterna al comparto, verso e su via Pederzona.

Figura 11 – 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. 14.1 – Calcolo dei SEL ai ricettori – TRANSITI INTERNI

posizione	SEL a 1 m (dBA)	Distanza da transito (m)	Attenuazione (dBA)	SEL ai ricettori (dBA)
R0	83,7	233	20,7	63,0
R1		304	21,8	61,9
R2		164	19,1	64,6
R3		765	25,8	57,9

Tab. 14.2 – Calcolo dei SEL ai ricettori – TRANSITI ESTERNI

posizione	SEL a 1 m (dBA)	Distanza da transito (m)	Attenuazione (dBA)	SEL ai ricettori (dBA)
R0	83,7	266	21,2	62,5
R1		360	22,6	61,1
R2		200	20,0	63,7
R3		32	12,0	71,7

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 R0

Sorgente	L_{eq} dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti interni	63	188	53,2	70,0	SI
Transiti esterni	62,5	56			
Ambientale	46,7	28556			

Tab. 15.2 – Livello ambientale in R1

Sorgente	L_{eq} dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti interni	61,9	188	51,2	70,0	SI
Transiti esterni	61,1	56			
Ambientale	50,8	28556			

Tab. 15.3 – Livello ambientale in R2

Sorgente	L_{eq} dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti interni	64,6	188	50,8	70,0	SI
Transiti esterni	63,7	56			
Ambientale	49,9	28556			

Tab. 15.4 – Livello ambientale in R3

Sorgente	Leq dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti interni	57,9	188	64,5	65,0	SI
Transiti esterni	71,7	56			
Ambientale	64,5	28556			

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 medi 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
R0	53,2	46,7	52,1	65	SI
R1	51,2	46,7	49,3	65	SI
R2	50,8	46,7	48,6	65	SI
R3	64,5	64,5	41,0	60	SI

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

Limite differenziale

Tab. 17 - Confronto con il limite differenziale ai ricettori

Posizione	Contributo (dBA)	Livello residuo minimo (dBA)	Livello ambientale (dBA)	Differenziale (dBA)	Limiti valori differenziali (dBA)	Rispetto limite diff.
R1	49,3	46,7	51,2	4,5	5	SI
R2	48,6	46,7	50,8	4,1	5	SI
R3	41,0	60,2	60,2	0,0	5	SI

Come si osserva dalla tabella 17 di cui sopra, emerge il rispetto del limite differenziale ai ricettori abitativi considerando il livello residuo minimo misurato

2° ANNO E MEZZO

Nel secondo anno e mezzo, sarà completata la escavazione della ghiaia del lotto 1, si procederà a ritombare la scarpata ovest dello stesso riportando il terreno asportato dal L2 (circa 82000 mc) e a ritombare parte del fondo cava.

In questa fase le sorgenti interessate saranno 1 escavatore per caricare gli autocarri che trasportano il terreno dal lotto 2 al lotto 1 ed una ruspa che stende. Si possono prevedere circa 47 viaggi/giorno in A/R, per un totale di 94 transiti interni.

Si procederà all'estrazione del materiale ghiaioso dal lotto 2; saranno estratti circa 149'230mc: le attività di conferimento e accumulo sono analoghe a quanto descritto per il primo anno. Si prevedono gli stessi transiti descritti sopra, solo con un percorso leggermente differente.

Il quantitativo di transiti totali giornalieri è

- Transiti interni: **188**;
- Transiti esterni: **56**.

Analogamente al primo anno ci si pone nella situazione cautelativa di considerare 2 escavatori e 1 ruspa per la sistemazione, utilizzati contemporaneamente, oltre naturalmente ai mezzi di trasporto.

CONTRIBUTI ATTIVITA' DI ESTRAZIONE

Noti i livelli di pressione sonora degli escavatori e della ruspa, si procede in primo luogo con il calcolo dei contributi degli stessi verso i ricettori analizzati, considerando la situazione peggiorativa, come precedentemente detto, posizionando le sorgenti lungo il confine della cava più prossimo ai ricettori stessi, tale da ottenere il contributo massimo. Poiché il L1 in questa fase avrà esaurito le proprie risorse, il suo piano campagna sarà ad almeno 10 m di profondità, per cui la ruspa verrà considerata attenuata da una barriera di questa entità, mentre l'escavatore per lo scavo della ghiaia sarà considerato a 4 m di profondità e quello per lo scotico al livello dei ricettori.

Nella seguente foto aerea viene illustrata l'ubicazione delle sorgenti per i ricettori R0, R1, R2,R3:

Figura 12.1 – Ubicazione sorgenti – Ricettore R0, R1, R2

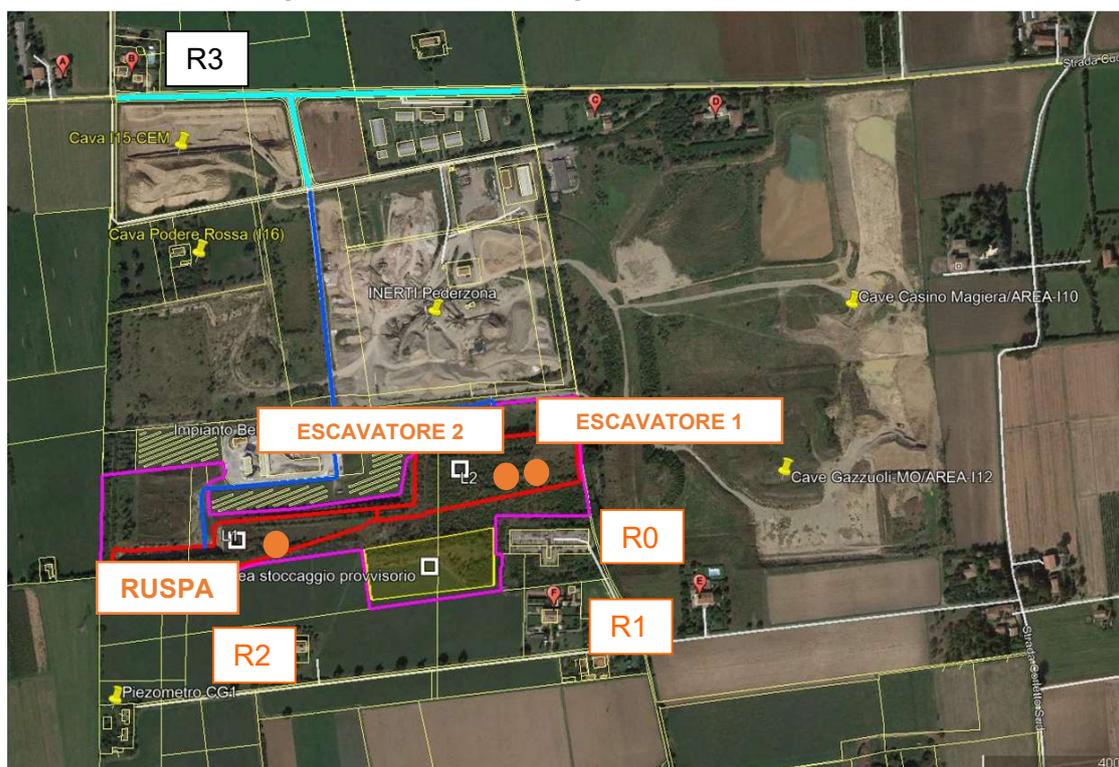
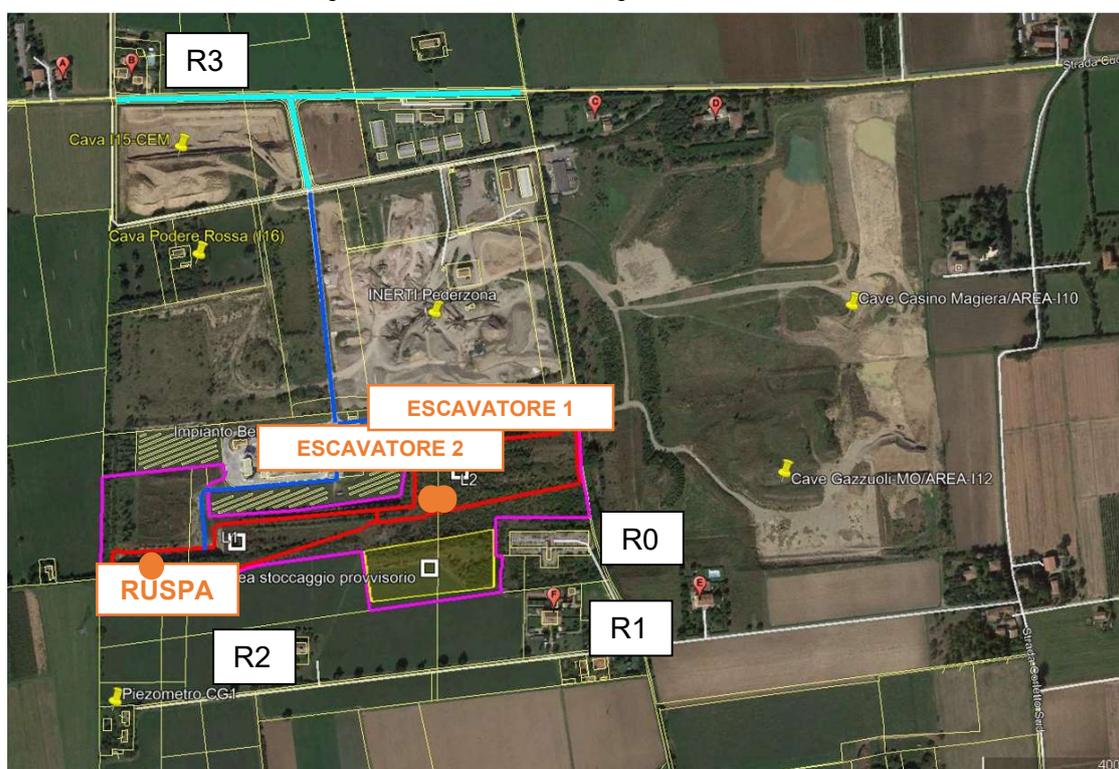


Figura 12.2 – Ubicazione sorgenti – Ricettore R3



Nella seguente tabella vengono illustrate le distanze in gioco ed i calcoli dei contributi delle 3 sorgenti (2 escavatori e 1 ruspa):

Tab. 18 – Distanze tra sorgenti e ricettori

Sorgenti	Leq dB(A)	Distanza (m)			
		R0	R1	R2	R3
ESCAVATORE 1	93	86	180	300	750
ESCAVATORE 2	93	86	180	300	750
RUSPA	93	260	370	176	725

Prima di procedere con il calcolo dei contributi delle sorgenti sopra riportate, si esegue un ulteriore calcolo dell'attenuazione fornita dall'approfondimento del piano campagna come descritto sopra; sopra l'attenuazione per l'escavatore a 4 m e sotto l'attenuazione per la ruspa, a 10 m.

Tabella 18.1 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R1 (abitazione di 2 piani)

escavatore	metri	d effettiva
Altezza ricettore	8	
Altezza sorgente	1	
Altezza barriera	4,0	
distanza piana Sorg. Ric.	180,0	180,1
distanza piana Sorg. Bar.	22,0	22,2
distanza piana Bar. Ric.	158,0	158,1
Numero di fresnel		0,35
Attenuazione barriera (sorg.lineare)		8,2

ruspa	metri	d effettiva
Altezza ricettore	14,5	
Altezza sorgente	1	
Altezza barriera	13,0	
distanza piana Sorg. Ric.	370,0	370,2
distanza piana Sorg. Bar.	22,0	25,1
distanza piana Bar. Ric.	348,0	348,0
Numero di fresnel		8,29
Attenuazione barriera (sorg.lineare)		17,6

Tabella 18.2 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R2 (abitazione di 2 piani)

escavatore	metri	d effettiva
Altezza ricettore	8,5	
Altezza sorgente	1	
Altezza barriera	4,0	
distanza piana Sorg. Ric.	300,0	300,1
distanza piana Sorg. Bar.	22,0	22,2
distanza piana Bar. Ric.	278,0	278,0
Numero di fresnel		0,22
Attenuazione barriera		7,1

ruspa	metri	d effettiva
Altezza ricettore	14,5	
Altezza sorgente	1	
Altezza barriera	10,0	
distanza piana Sorg. Ric.	176,0	176,5
distanza piana Sorg. Bar.	22,0	23,8
distanza piana Bar. Ric.	154,0	154,1
Numero di fresnel		1,94
Attenuazione barriera		13,2

Tabella 18.3 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R3 (abitazione di 2 piani)

escavatore	metri	d effettiva
Altezza ricettore	8,5	
Altezza sorgente	1	
Altezza barriera	4,0	
distanza piana Sorg. Ric.	750,0	750,0
distanza piana Sorg. Bar.	22,0	22,2
distanza piana Bar. Ric.	728,0	728,0
Numero di fresnel		0,26
Attenuazione barriera		7,5

ruspa	metri	d effettiva
Altezza ricettore	14,5	
Altezza sorgente	1	
Altezza barriera	10,0	
distanza piana Sorg. Ric.	725,0	725,1
distanza piana Sorg. Bar.	22,0	23,8
distanza piana Bar. Ric.	703,0	703,0
Numero di fresnel		2,44
Attenuazione barriera		13,9

Tab. 19 – Calcolo dei contributi in ciascun ricettore esaminato

Sorgenti	Contributi			
	Leq dB(A)	R1	R2	R3
ESCAVATORE 1	93	47,9	43,5	35,5
CONTRIBUTO ESCAVATORE 1 (CON ARGINE)	93	39,7	36,4	28,0
ESCAVATORE 2	93	47,9	43,5	35,5
CONTRIBUTO ESCAVATORE 2 (CON ARGINE)	93	/	/	/
RUSPA	93	41,6	48,1	35,8
CONTRIBUTO RUSPA (CON ARGINE)	93	24,0	34,9	21,9
CONTRIBUTO TOTALE (CON ARGINE)	///////	40,8	40,2	28,9

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. In tabella si riportano i dati calcolati in riferimento all'anno 1 per i ricettori R1 ed R2:

Tab. 20 – Calcolo dei livelli ambientali comprensivi dei contributi delle attività di estrazione

posizione	Contributi estrazione (dBA)	Livello residuo (dBA)	Leq (dBA)
R1	40,8	46,7	47,7
R2	40,2	46,7	47,6
R3	28,9	64,5	64,5

CONTRIBUTO TRANSITO AUTOCARRI

Relativamente al contributo del transito degli autocarri per il trasporto degli inerti, considerando 188 transiti interni e 56 transiti esterni, si è provveduto a definire il livello ambientale ai ricettori considerando, per ognuno di essi, il transito nel punto meno distante, ai fini di poter valutare la situazione peggiorativa; per quanto concerne L2 il percorso interno è il seguente (Fig 13):

Fig. 13-Percorsi interni ed esterni del secondo anno e mezzo



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; i transiti esterni rimangono invariati rispetto a quanto già calcolato, variano i transiti interni.

Tab. 21 – Calcolo dei SEL ai ricettori – TRANSITI INTERNI

posizione	SEL a 1 m (dBA)	Distanza da transito (m)	Attenuazione (dBA)	SEL ai ricettori (dBA)
R0	83,7	89	16,5	67,2
R1		190	19,8	63,9
R2		244	20,9	62,8
R3		787	25,9	57,8

Tab. 21.1 – Livello ambientale in R0

Sorgente	Leq dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti interni	67,2	188	58,1	70	SI
Transiti esterni	62,5	56			
Ambientale	57,9	28556			

Tab. 21.2 – Livello ambientale in R1

Sorgente	Leq dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti interni	61,9	188	48,7	70,0	SI
Transiti esterni	63,9	56			
Ambientale	47,7	28556			

Tab. 21.3 – Livello ambientale in R2

Sorgente	Leq dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti interni	64,6	188	49	70,0	SI
Transiti esterni	62,8	56			
Ambientale	47,6	28556			

Tab. 21.4 – Livello ambientale in R3

Sorgente	Leq dB(A)	Durata Evento (s)	Livello ambientale dB(A)	Limite Immissione (dBA)	Rispetto Limite Immissione
Transiti interni	57,9	188	61,4	65,0	SI
Transiti esterni	57,8	56			
Ambientale	64,5	28556			

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 medi misurati, ottenendo i contributi aziendali comprensivi sia di attività di estrazione che di transito autocarri:

Tab. 22 – Calcolo contributi

posizione	Leq (dBA)	Livello residuo (dBA)	Contributo (dBA)	Limite emissione (dBA)	Rispetto limite emissione
R0	58,1	46,7	57,8	65,0	SI
R1	48,7	46,7	44,3	65,0	SI
R2	49,0	46,7	45,1	65,0	SI
R3	64,5	64,5	-	60,0	SI

Dalla tabella 22 si osserva il rispetto dei limiti di emissione ai ricettori analizzati.

Limite differenziale

Tab. 23 - Confronto con il limite differenziale ai ricettori

Posizione	Contributo (dBA)	Livello residuo minimo (dBA)	Livello ambientale (dBA)	Differenziale (dBA)	Limiti valori differenziali (dBA)	Rispetto limite diff.
R1	44,3	46,7	48,7	2,0	5	SI
R2	45,1	46,7	49,0	2,3	5	SI
R3	42,5	60,2	60,2	0,0	5	SI

Come si osserva dalla tabella 23 di cui sopra, emerge il rispetto del limite differenziale ai ricettori abitativi considerando il livello residuo minimo misurato.

4° e 5° ANNO

Durante il 4° e 5° anno verranno eseguite 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 3 anni di attività, pertanto in funzione dei calcoli già eseguiti si ritiene che anche nel 4° e 5° anno **risultino rispettati i limiti assoluti e differenziali ai ricettori R1, R2 e R3.**

6. 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, sabbia e terre alluvionali, nonché risistemazione finale, presso il polo estrattivo denominato "Cava I11 Beton", nel comune di Formigine (MO).

Dalle tabelle riassuntive, si accerta il rispetto dei limiti assoluti di immissione ed emissione e dei limiti differenziali ai ricettori analizzati sia nella fase preliminare di scotico che in tutti gli 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

7. Allegati

All. 1 – Certificati di taratura strumentazione

All. 2 – Iscrizione Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

All. 3 – Estratto dalla scheda tecnica dell'escavatore CAT 362F

Al.4 - Misura residuo

Documento redatto in data 19/07/2021 da:

geom. Gianluca Savigni

(Tecnico competente in acustica ambientale)



ALLEGATO N. 1 Certificati di taratura strumentazione



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 9
 Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24464-A
Certificate of Calibration LAT 163 24464-A

- data di emissione
date of issue 2021-02-17
 - cliente
customer LST SERVIZI S.R.L.
 41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)
 - destinatario
receiver LST SERVIZI S.R.L.
 41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)

Si riferisce a

Referring to
 - oggetto
item Fonometro
 - costruttore
manufacturer Larson & Davis
 - modello
model LXT
 - matricola
serial number 4746
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-02-17
 - data delle misure
date of measurements 2021-02-17
 - registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
 (Approving Officer)



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belsedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skyinb.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24463-A
Certificate of Calibration LAT 163 24463-A

- data di emissione
date of issue 2021-02-17
- cliente
customer LST SERVIZI S.R.L.
41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)
- destinatario
receiver LST SERVIZI S.R.L.
41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 14292
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-02-17
- data delle misure
date of measurements 2021-02-17
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 6
 Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24465-A
Certificate of Calibration LAT 163 24465-A

- data di emissione
date of issue 2021-02-17
 - cliente
customer LST SERVIZI S.R.L.
 41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)
 - destinatario
receiver LST SERVIZI S.R.L.
 41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)

Si riferisce a

Referring to
 - oggetto
item Filtri 1/3
 - costruttore
manufacturer Larson & Davis
 - modello
model LXT
 - matricola
serial number 4746
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-02-17
 - data delle misure
date of measurements 2021-02-17
 - registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
 (Approving Officer)

ALLEGATO N. 2 Iscrizione Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica



Home
Tecnici Competenti in Acustica
Corsi
Login

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

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

ALLEGATO N.3

Estratto dalla scheda tecnica dell'escavatore CAT 326F

Caratteristiche tecniche dell'escavatore idraulico 326F

Motore	
Modello motore	Cat C7.1 ACERT
Potenza – SAE J1995 (metrica)	152 kW (207 hp)
Potenza – ISO 14396 (metrica)	152 kW (207 hp)
Potenza – ISO 9249 (metrica)	149 kW (203 hp)
Alesaggio	105 mm
Corsa	135 mm
Cilindrata	7,01 L

Impianto idraulico	
Impianto principale – Portata massima (totale)	507 L/min
Pressione massima – Attrezzatura per sollevamento potenziato	38.000 kPa
Pressione massima – Attrezzatura normale	35.000 kPa
Pressione massima – Traslazione	37.000 kPa
Pressione massima – Rotazione	27.400 kPa
Sistema pilota – Portata massima	30 L/min
Sistema pilota – Pressione massima	4.100 kPa
Cilindro del braccio – Alesaggio	135 mm
Cilindro del braccio – Corsa	1.305 mm
Cilindro dell'avambraccio – Alesaggio	140 mm
Cilindro dell'avambraccio – Corsa	1.660 mm
Cilindro benna CBI – Diametro asta	130 mm
Cilindro benna CBI – Corsa	1.155 mm

Trasmissione	
Pendenza massima superabile	30°/70%
Velocità massima di marcia	5,3 km/h
Massimo sforzo di trazione alla barra	226 kN

Meccanismo di rotazione	
Velocità di rotazione	9,0 giri/min
Coppia di rotazione	73,4 kN·m

Capacità di rifornimento	
Capacità del serbatoio del combustibile	520 l
Sistema di raffreddamento	30 L
Olio motore (con filtro)	24 L
Riduttore di rotazione (ciascuno)	9 L
Riduttore finale (ciascuno)	6 l
Olio impianto idraulico (compreso serbatoio)	285 L
Olio per serbatoio idraulico	175 L
Serbatoio DEF	41 L

Cingoli	
Numero di pattini (per lato)	51
Numero di rulli inferiori (per lato)	8
Numero di rulli superiori (per lato)	2

Prestazioni acustiche	
Livello di potenza sonora esterna – ISO 6395:2008	104 dB(A)*
Livello della pressione sonora sull'operatore – ISO 6396:2008	71 dB(A)

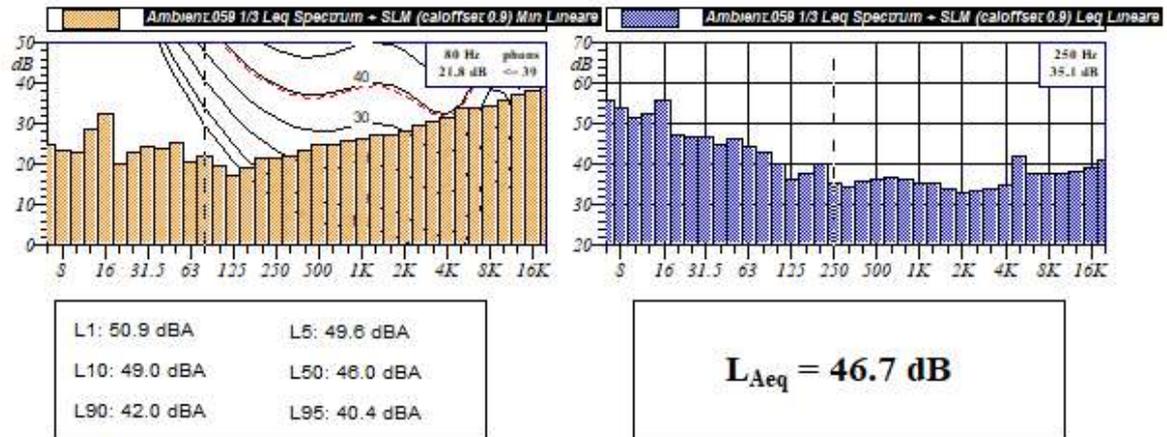
- Possono essere necessarie protezioni acustiche quando si lavora con una macchina non dotata di cabina operatore o con cabina non correttamente sottoposta a manutenzione o con sportelli/finestrini aperti, per periodi prolungati o in un ambiente rumoroso.
- La cabina fornita da Caterpillar, installata 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.
- * In base alla Direttiva dell'Unione Europea 2005/14/CE e successive modifiche contenute nella direttiva 2005/88/CE

Standard	
Freni	ISO 10265 2008
Cabina/Struttura FOGS	ISO 10262 1998

ALLEGATO N. 4 Misura residuo

Nome misura: Ambient.059
Località:
Strumentazione: LxT1 0004746
Durata: 881 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 12/07/2021 15:12:20
Over SLM: 0
Over OBA: 0

Ambient.059 1/3 Leq Spectrum + SLM (caloffset 0.9) Leq Lineare			
12.5 Hz	52.3 dB	160 Hz	37.9 dB
16 Hz	56.1 dB	200 Hz	39.9 dB
20 Hz	47.2 dB	250 Hz	35.1 dB
25 Hz	46.8 dB	315 Hz	34.2 dB
31.5 Hz	46.7 dB	400 Hz	35.9 dB
40 Hz	44.9 dB	500 Hz	36.3 dB
50 Hz	46.3 dB	630 Hz	36.8 dB
63 Hz	44.2 dB	800 Hz	36.3 dB
80 Hz	42.7 dB	1000 Hz	35.3 dB
100 Hz	40.2 dB	1250 Hz	35.3 dB
125 Hz	36.1 dB	1600 Hz	33.8 dB
		2000 Hz	40.9 dB



Annatazioni:

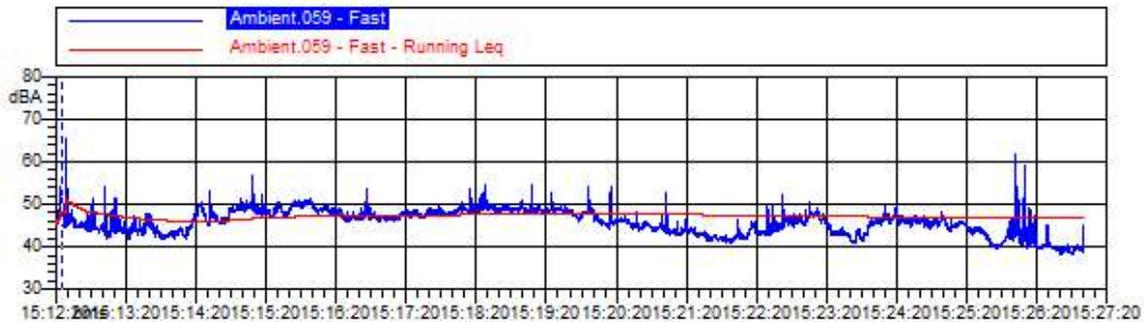
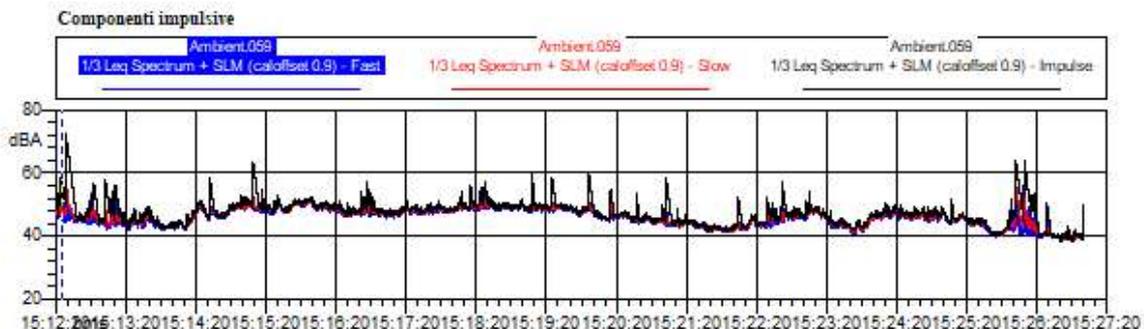


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	15:12:20	00:14:40.600	46.7 dBA
Non Mascherato	15:12:20	00:14:40.600	46.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Pag: 5