

**Regione Emilia-Romagna  
Provincia di Parma  
COMUNE DI MONTECHIARUGOLO**

**POLO ESTRATTIVO N. G6 "ENZA SUD";  
STRALCIO ATTUATIVO M1  
Unità di cava M1**

**PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE FINALE**

**STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**



DATA:

Settembre 2021

ALLEGATO N°

PRATICA N°

COMMITTENTE:

IL TECNICO SPECIALISTA:

Emiliana Conglomerati SpA

Geom. Gianluca Savigni



## 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 coltivazione di ghiaia pregiata, nonché di scortico del cappellaccio, trasporto e risistemazione finale, presso il polo estrattivo denominato "Cava M1", nel comune di Montechiarugolo (PR).

L'autorizzazione prevede un intervento della durata complessiva di 5 anni così suddivisi: i primi sei mesi sono dedicati all'allestimento del cantiere e le opere preliminari, ovvero asportazione del terreno vegetale e del cappellaccio, 4 anni sono dedicati all'escavazione del giacimento alternata alla sistemazione morfologica e negli ultimi 6-8 mesi si provvede al completamento della sistemazione vegetale.

Le attività connesse alla cava si svolgono nel solo periodo diurno (fascia oraria 6.00 – 22.00) e nello specifico dalle 8.00 alle 18.00, per circa 220 giorni lavorativi anno, pertanto il presente studio valuterà l'impatto acustico in tale periodo di riferimento.

Nella seguente figura 1 vengono illustrati i confini della cava (in giallo l'area di scavo) e i recettori abitativi considerati, ovvero R1, R2 e R3.



Figura 1 - Vista aerea dell'area oggetto di previsione

Al fine del presente studio di impatto previsionale, per caratterizzare i livelli di rumore residuo ai recettori, sono stati effettuati rilievi della durata di circa un quarto d'ora in data 14/09/2021.

## 1. Descrizione dell'area

L'area estrattiva si trova in un comparto agricolo nel Comune di Montechiarugolo, 300 m ad ovest del torrente Enza e a 800 m a sud dal centro abitato di Tortiano.

L'accesso alla cava è previsto da nord-est, frontalmente al fiume Enza e presso il lotto 1.

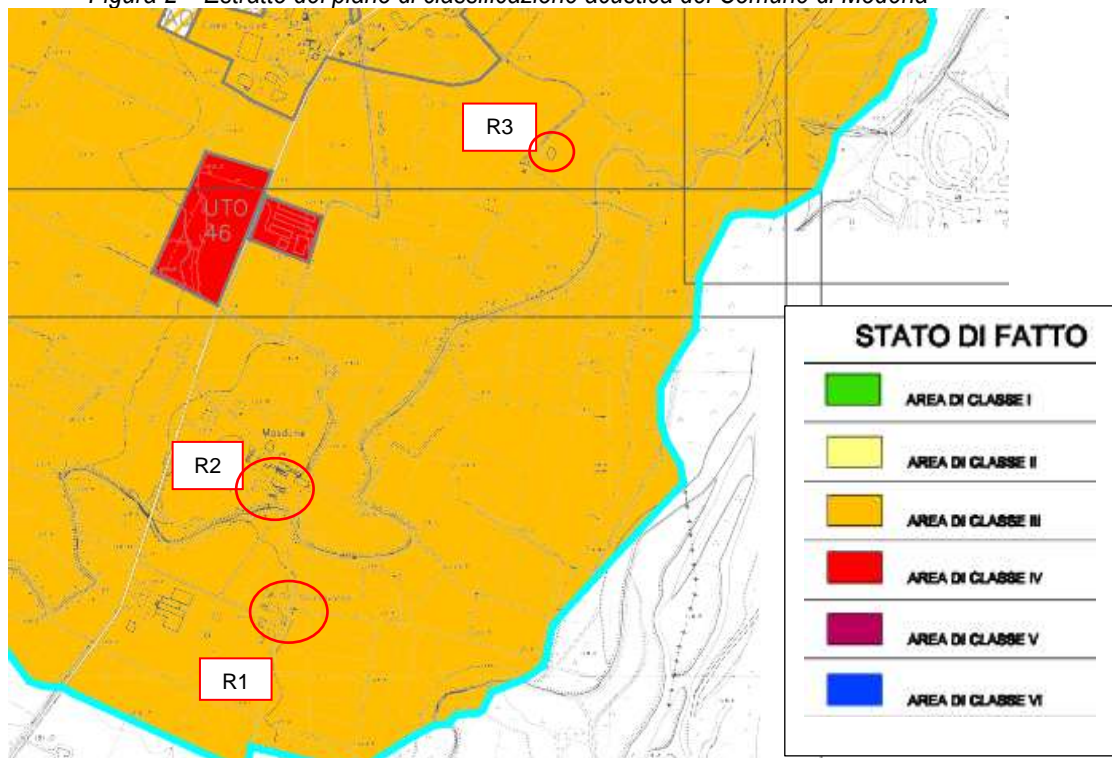
L'attuale livello residuo presente nella zona è vincolato al rispetto dei limiti assoluti e differenziali di immissione fissati dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n°447/95 e successivo D.P.C.M. 14/11/1997 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore") presso i ricettori abitativi.

### Limiti di immissione assoluti

L'area in esame si trova nel Comune di Montechiarugolo, che comprende sia la cava che i recettori individuati, che sono abitazioni.

Il Comune di Montechiarugolo dispone di un piano di classificazione acustica del proprio territorio, approvato con Deliberazione n. 28 del 20/06/2011 pubblicata sul B.U.R.E.R. n°139 del 14/09/2011, 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 tutta l'area si trova in classe III (Area mista) cui competono limiti assoluti diurno di 60 dBA e notturno di 50 dBA.



Tabella 1 - Limiti di rumore presso i ricettori sensibili

| Posizione | Provenienza         | Altezza | Classe acustica | Limiti di immissione (diurno – notturno) |
|-----------|---------------------|---------|-----------------|--|
| R1        | Ricettore abitativo | 4.0     | III             | 60 - 50                                  |
| R2        | Ricettore abitativo | 4.0     | III             | 60 - 50                                  |
| R3        | Ricettore abitativo | 4.0     | III             | 60 - 50                                  |

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 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 R1, R2 e R3; 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 14 settembre 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<br>Taratura: 17/02/2021<br>N° certificato: 163 24464-A  |
| CAL 200            |  | N° matricola: 14292<br>Taratura: 17/02/2021<br>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, per i quali successivamente verrà effettuato il confronto con i limiti assoluti di immissione.

## R1

Tab. 2 – Confronto con i limiti assoluti di immissione

| posizione | Leq (dBA) | File | Limiti assoluti immissione diurni (dBA) | Rispetto limite immissione |
|-----------|-----------|------|---|----------------------------|
| R1        | 41,9      | 55   | 60                                      | SI                         |

## R2-R3

Tab. 3 – Confronto con i limiti assoluti di immissione

| posizione | Leq (dBA) | File | Limiti assoluti immissione diurni (dBA) | Rispetto limite immissione |
|-----------|-----------|------|---|----------------------------|
| R2-R3     | 42,5      | 54   | 60                                      | SI                         |

Come si evince dalle tabelle di cui sopra, allo stato attuale risulta rispettato il limite di immissione diurno di 60 dBA in facciata ai recettori R1-R2-R3.

## 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, 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:

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:

$$Adiv = 20 \log (d/d_0)$$

dove: d = distanza sorgente – ricettore; d<sub>0</sub> = 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:

$$Adiv = 10 \log (d/d_0)$$

dove: d = distanza sorgente – ricettore; d<sub>0</sub> = 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 i 5 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 autocarri a 4 assi**);
- Scavo ghiaia e sabbia (**utilizzo di 1 escavatore**);
- Trasporto di materiale ghiaioso verso l'impianto di lavorazione, ovvero prevalentemente l'impianto "Emiliana Conglomerati S.p.A" a circa 1 km di distanza in linea d'aria in direzione est (**utilizzo di autocarri a 4 assi**).

|               |            | FASI                   |              |
|---------------|------------|------------------------|--------------|
|               |            | SCOTICO E SISTEMAZIONE | SCAVO GHIAIA |
| TIPO DI MEZZO | ESCAVATORI | 1                      | 1            |
|               | RUSPE      | 1                      |              |
|               | AUTOCARRI  | 10 viaggi/h            | 10 viaggi/h  |

In particolare sono individuabili 3 fasi:

- **FASE 1:** i primi 6 mesi, che sono destinati allo scotico del materiale di copertura (0,5 m circa di media) sull'intera area e alla sua sistemazione, ovvero si spianano le strade interne e si creano le arginature. Il materiale in eccesso si deposita in zone marginali;
- **FASE 2:** i successivi 4 anni e mezzo, nei quali si alternano fasi di sistemazione a fasi di coltivazione dei 4 lotti;
- **FASE 3:** gli ultimi 4-6 mesi che sono destinati alla completa sistemazione vegetale.

Il materiale ghiaioso utile estratto, circa 250'200 mc, verrà conferito all'impianto "Emiliana Conglomerati S.p.A situato a nord-ovest, a circa 1 km di distanza, attraverso un percorso temporaneo che guada il fiume Enza, attraverso automezzi a 4 assi e con telo protettivo, con una frequenza di 10 mezzi/ora (5 in entrata vuoti e 5 in uscita a pieno carico), per un totale di 80 mezzi/giorno.

L'area di scavo (perimetrata da linea gialla nella Figura 1 sopra) è protetta a sud-ovest, lungo il perimetro del lotto 4, da arginature create tra l'area di scavo e il perimetro della cava (in rosso il fig.1) di circa 2.5 m di altezza e che permarranno durante tutte le fasi di scavo. Ad esclusione della fase 1 di scotico, tutte le lavorazioni avverranno a quote progressivamente in abbassamento: lo scotico preleva uno spessore medio di 0,5 m.

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 i mezzi in posizione centrale rispetto alla cava e a 0,5 m di altezza sotto il piano campagna, ovvero nella condizione iniziale, appena terminato lo scotico.

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) | File |
|-----------------|-----------|-------------------|------------------|-----------------------------|------|
| Transito camion | 69,7      | 25                | 83,7             | 2                           | 14   |

- **Escavatore e ruspa:** Leq a 1 m di distanza individuato tramite misura effettuata a 1 m di distanza su cave analoghe:

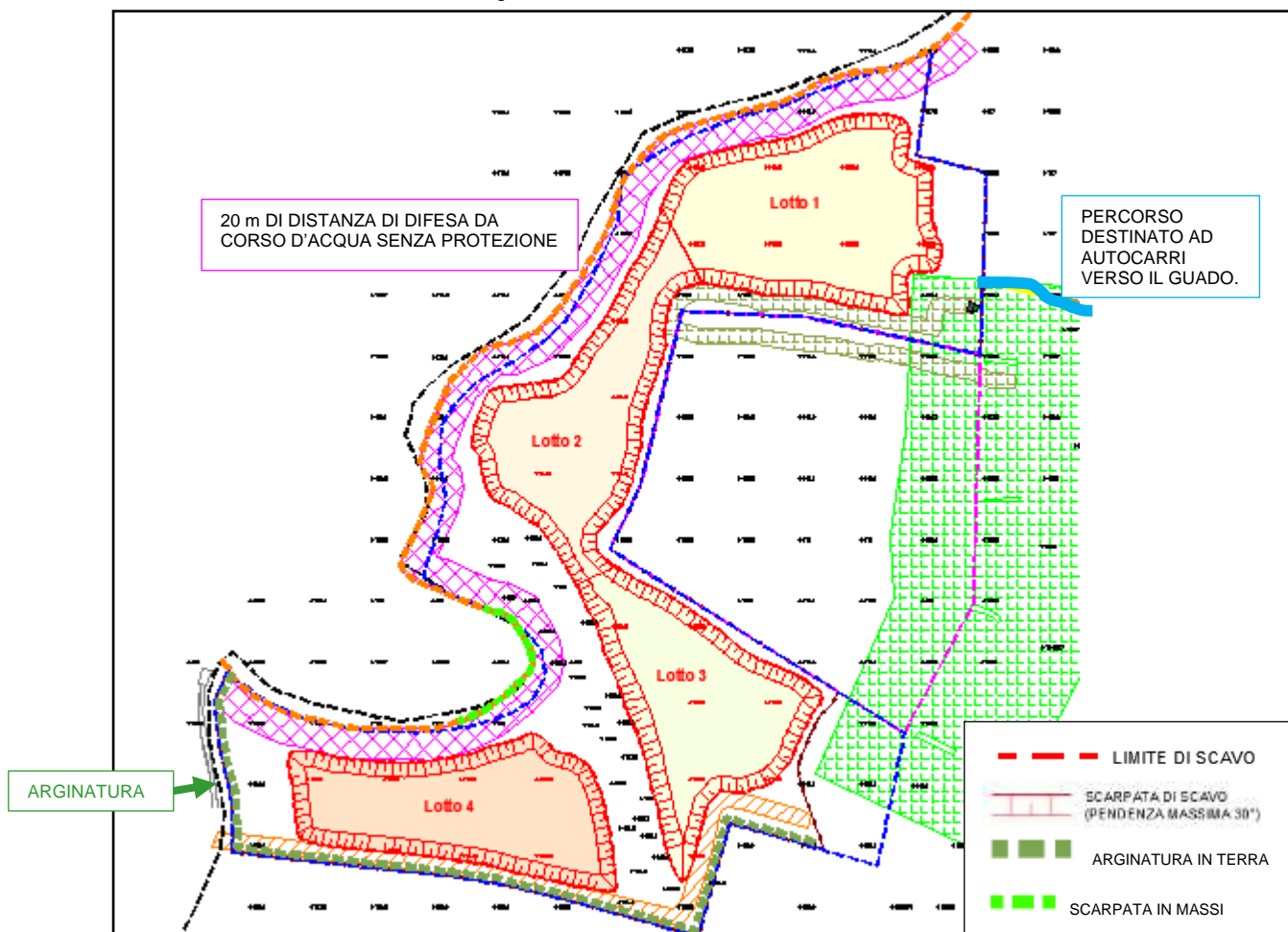
| Sorgente   | Leq a 1 m |
|------------|-----------|
| Escavatore | 88,7      |
| Ruspa      | 89,2      |



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

Nelle seguenti figure vengono illustrati uno schema planimetrico dell'area interessata all'attività di estrazione, con suddivisione dell'area in lotti, localizzazione delle arginature, indicazione del percorso di ingresso e uscita dei mezzi:

Figura 4 – Planimetria area di estrazione



## 5. Esito valutazioni previsionali

Come precedentemente descritto, l'attività di estrazione della cava sarà in funzione per una durata di 5 anni; si illustrano nel seguito i calcoli previsionali in funzione alla fase considerata.

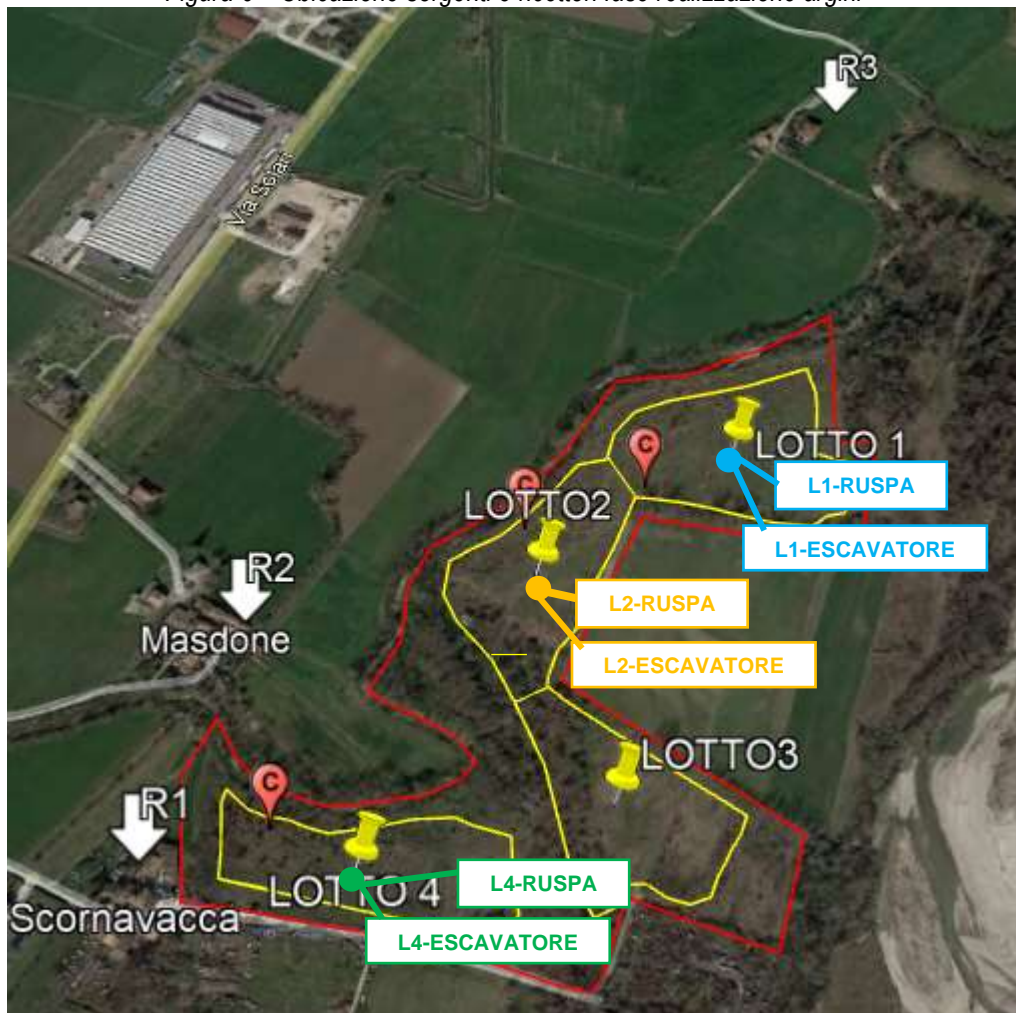
### FASE 1

Preliminarmente all'inizio delle attività di estrazione, verrà eseguita una fase di scotico a livello campagna nei 4 lotti, per la realizzazione degli argini sul lato sud-ovest. La previsione è stata effettuata relativamente ai lotti 1, 2 e 4 in quanto più vicini ai recettori.

### CONTRIBUTI ATTIVITA' DI SCOTICO SUPERFICIALE DEL LOTTO 1

Noti i livelli di pressione sonora dell'escavatore e della ruspa, si procede al calcolo dei contributi degli stessi verso i ricettori analizzati; nella figura seguente si evidenzia la localizzazione dei mezzi per il calcolo dei loro contributi:

*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*

|          |            |              | Distanza (m) |     |     |
|----------|------------|--------------|--------------|-----|-----|
| Sorgenti |            | Leq<br>dB(A) | R1           | R2  | R3  |
| LOTTO1   | ESCAVATORE | 88,7         | 520          | 400 | 334 |
|          | RUSPA      | 89,2         | 520          | 400 | 334 |
| LOTTO2   | ESCAVATORE | 88,7         | 335          | 230 | 480 |
|          | RUSPA      | 89,2         | 335          | 230 | 480 |
| LOTTO4   | ESCAVATORE | 88,7         | 100          | 215 | 700 |
|          | RUSPA      | 89,2         | 100          | 215 | 700 |

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<br>dB(A) | R1   | R2   | R3   |
| LOTTO1   | ESCAVATORE        | 88,7         | 34,4 | 36,7 | 38,2 |
|          | RUSPA             | 89,2         | 34,9 | 37,2 | 38,7 |
|          | CONTRIBUTO TOTALE | ////////     | 37,6 | 39,9 | 41,5 |
| LOTTO2   | ESCAVATORE        | 88,7         | 38,2 | 40,4 | 35,1 |
|          | RUSPA             | 89,2         | 38,7 | 43,7 | 38,3 |
|          | CONTRIBUTO TOTALE | ////////     | 41,5 | 43,7 | 38,3 |
| LOTTO4   | ESCAVATORE        | 88,7         | 48,7 | 42,1 | 31,8 |
|          | RUSPA             | 89,2         | 49,2 | 42,6 | 32,3 |
|          | CONTRIBUTO TOTALE | ////////     | 52,0 | 45,3 | 35,1 |

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<br>estrazione<br>(dBA)* | Livello<br>residuo<br>(dBA) | Leq<br>(dBA)** | Limite<br>immissione<br>(dBA) | Limite<br>emissione<br>(dBA) | Rispetto<br>limite<br>immissione | Rispetto<br>limite<br>emissione |
|--------|-----------|------------------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| LOTTO1 | R1        | 37,6                               | 42,6                        | 43,8           | 60                            | 55                           | SI                               | SI                              |
|        | R2        | 39,9                               | 43,2                        | 44,9           | 60                            | 55                           | SI                               | SI                              |
|        | R3        | 41,5                               | 43,2                        | 45,4           | 60                            | 55                           | SI                               | SI                              |
| LOTTO2 | R1        | 41,5                               | 42,6                        | 45,1           | 60                            | 55                           | SI                               | SI                              |
|        | R2        | 43,7                               | 43,2                        | 46,5           | 60                            | 55                           | SI                               | SI                              |
|        | R3        | 38,3                               | 43,2                        | 44,4           | 60                            | 55                           | SI                               | SI                              |
| LOTTO4 | R1        | 52,0                               | 42,6                        | 52,4           | 60                            | 55                           | SI                               | SI                              |
|        | R2        | 45,3                               | 43,2                        | 47,4           | 60                            | 55                           | SI                               | SI                              |
|        | R3        | 35,1                               | 43,2                        | 43,8           | 60                            | 55                           | 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 e, successivamente, si esegue la differenza algebrica tra il livello ambientale calcolato e il livello residuo stesso.

Tab. 9 - Confronto con il limite differenziale ai ricettori

| LOTTO  | Posizione | Contributo (dBA) | Livello residuo (dBA) | Livello ambientale (dBA) | Differenziale (dBA) | Limiti valori differenziali (dBA) | Rispetto limite diff. |
|--------|-----------|------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| LOTTO1 | R1        | 37,6             | 42,6                  | 43,8                     | 1,2                 | 5                                 | SI                    |
|        | R2        | 39,9             | 43,2                  | 44,9                     | 1,7                 | 5                                 | SI                    |
|        | R3        | 41,5             | 43,2                  | 45,4                     | 2,2                 | 5                                 | SI                    |
| LOTTO2 | R1        | 41,5             | 42,6                  | 45,1                     | 2,5                 | 5                                 | SI                    |
|        | R2        | 43,7             | 43,2                  | 46,5                     | 3,3                 | 5                                 | SI                    |
|        | R3        | 38,3             | 43,2                  | 44,4                     | 1,2                 | 5                                 | SI                    |
| LOTTO4 | R1        | 52,0             | 42,6                  | 52,4                     | 9,8                 | 5                                 | NO                    |
|        | R2        | 45,3             | 43,2                  | 47,4                     | 4,2                 | 5                                 | SI                    |
|        | R3        | 35,1             | 43,2                  | 43,8                     | 0,6                 | 5                                 | SI                    |

Dalla tabella 9 si osserva il rispetto del limite differenziale diurno in facciata ai ricettori analizzati, ad esclusione del ricettore R1 durante le lavorazioni del lotto 4. Per tale fase, della durata di circa 2 settimane, si potrà richiedere un'autorizzazione in deroga al Comune di Montechiarugolo.

### FASE 2

Durante la fase 1 si prevede avvenga lo scotico e la movimentazione del terreno ottenuto, per un totale nei quattro lotti di 30'300 mc, che varrà parzialmente utilizzato per costruire le arginature a protezione del R1, a sud-ovest della cava (in marrone nella Fig.4).

La fase 2 prevede invece fasi alternate di sistemazione e coltivazione della cava, a partire dal lotto 1, seguendo in maniera progressiva fino al lotto 4. In questa fase le sorgenti interessate saranno, come in quella precedente, 1 escavatore e 1 ruspa per la livellazione del terreno accumulato o per il suo trasporto, ma a differenza dello scenario precedente si aggiungeranno i contributi dei mezzi che porteranno il materiale estratto all'impianto di lavorazione attraverso il guado del fiume Enza e l'attenuazione data dalle arginature a protezione del ricettore R1. Per quanto concerne i trasporti, si prevede una frequenza totale di 10 mezzi/ora, 5 in direzione dell'impianto di Emiliana Conglomerati S.p.A e altrettanti in direzione opposta. Il percorso previsto dai mezzi è noto e parte dal cancello di ingresso della cava, a sud del lotto 1, e guarda il fiume Enza, mentre i percorsi interni (data la loro variabilità) sono stati collocati nei punti maggiormente sfavorevoli dei lotti, indicati con segnaposti "C" nella Fig.6.

Il quantitativo di transiti totali giornalieri è quindi stimato in:

- Transiti: 80/gg

### CONTRIBUTI ATTIVITA' DI ESTRAZIONE/SISTEMAZIONE

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, considerandoli in posizione centrale, come nella Fig. 6 precedente.

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

Tab. 10 – Distanze tra sorgenti e ricettori

| Sorgenti |            | Leq<br>dB(A) | Distanza (m) |     |     |
|----------|------------|--------------|--------------|-----|-----|
|          |            |              | R1           | R2  | R3  |
| LOTTO1   | ESCAVATORE | 88,7         | 520          | 400 | 334 |
|          | RUSPA      | 89,2         | 520          | 400 | 334 |
| LOTTO2   | ESCAVATORE | 88,7         | 335          | 230 | 480 |
|          | RUSPA      | 89,2         | 335          | 230 | 480 |
| LOTTO4   | ESCAVATORE | 88,7         | 100          | 215 | 700 |
|          | RUSPA      | 89,2         | 100          | 215 | 700 |

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 0,5 m (figura 4):

- sul confine SUD si prevede una arginatura costituita da cumulo di terreno alta **2,5 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):

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

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

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

dove:

dsb = distanza sorgente-barriera;

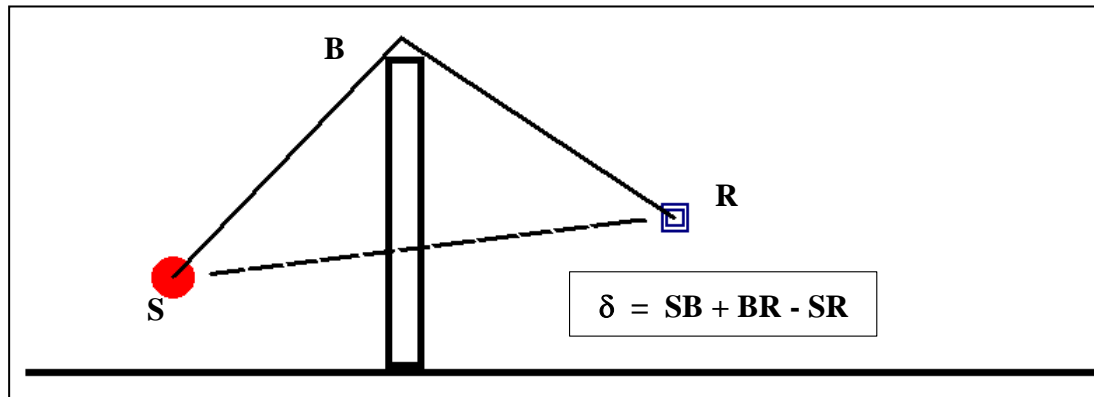
dbr = distanza barriera-ricettore;

dsr = distanza sorgente-ricettore;

$\lambda$  = lunghezza d'onda sonora



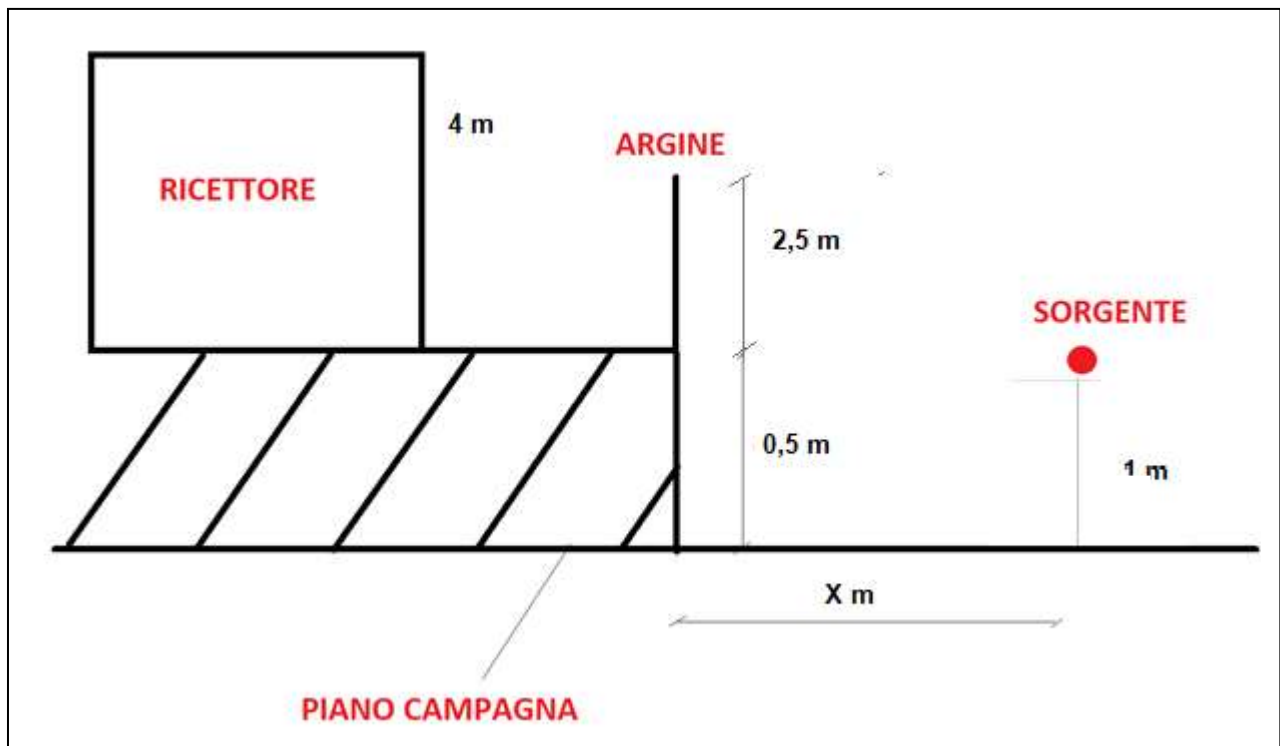
Fig. 9 – Schema: Esempio di schermo Sottile (diffrazione del 1° ordine)



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 0,5 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



Nei calcoli a seguire, a titolo altamente cautelativo come altezza della barriera si considereranno solamente i 2.5 metri dell'argine senza tener conto dello scavo pari a 0.5 metri.

Tabella 11.1 - Calcolo dell'attenuazione dei due escavatori dalla barriera per R1 (abitazione di 2 piani) per LOTTO 1

|   | metri      | d effettiva |
|---|------------|-------------|
| Altezza ricettore                       | 4,5        |             |
| Altezza sorgente                        | 1          |             |
| Altezza barriera                        | <b>2,5</b> |             |
| distanza piana Sorg. Ric.               | 520,0      | 520,0       |
| distanza piana Sorg. Bar.               | 504,0      | 504,0       |
| distanza piana Bar. Ric.                | 16,0       | 16,1        |
|   |            |             |
| Numero di fresnel                       |            | 0,34        |
| Attenuazione barriera (sorg.puntiforme) |            | <b>9,9</b>  |

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

|   | metri      | d effettiva |
|---|------------|-------------|
| Altezza ricettore                       | 4,5        |             |
| Altezza sorgente                        | 1          |             |
| Altezza barriera                        | <b>2,5</b> |             |
| distanza piana Sorg. Ric.               | 335,0      | 335,0       |
| distanza piana Sorg. Bar.               | 315,0      | 315,0       |
| distanza piana Bar. Ric.                | 20,0       | 20,1        |
|   |            |             |
| Numero di fresnel                       |            | 0,13        |
| Attenuazione barriera (sorg.puntiforme) |            | <b>7,4</b>  |

Tabella 11.3 - Calcolo dell'attenuazione della barriera per R1 per LOTTO 4

|   | metri      | d effettiva |
|---|------------|-------------|
| Altezza ricettore                       | 4,5        |             |
| Altezza sorgente                        | 1          |             |
| Altezza barriera                        | <b>2,5</b> |             |
| distanza piana Sorg. Ric.               | 100,0      | 100,1       |
| distanza piana Sorg. Bar.               | 83,0       | 83,0        |
| distanza piana Bar. Ric.                | 17,0       | 17,1        |
|   |            |             |
| Numero di fresnel                       |            | 0,20        |
| Attenuazione barriera (sorg.puntiforme) |            | <b>8,5</b>  |

Note le distanze in gioco ed i valori di attenuazione degli argini (per il solo ricettore R1), si procede con il calcolo dei contributi ai ricettori:

Tab. 12 – Calcolo dei contributi in ciascun ricettore esaminato

|         | Sorgenti                           | Contributi   |      |      |      |
|---------|------------------------------------|--------------|------|------|------|
|         |                                    | Leq<br>dB(A) | R1   | R2   | R3   |
| LOTTO 1 | ESCAVATORE                         | 88,7         | 34,4 | 36,7 | 38,2 |
|         | CONTRIBUTO ESCAVATORE (CON ARGINE) | 88,7         | 24,5 | 36,7 | 38,2 |
|         | RUSPA                              | 89,2         | 34,9 | 37,2 | 38,7 |
|         | RUSPA (CON ARGINE)                 | 89,2         | 25,0 | 37,2 | 38,7 |
|         | CONTRIBUTO TOTALE (CON ARGINE)     | ///////      | 27,8 | 39,9 | 41,5 |
| LOTTO 2 | ESCAVATORE                         | 88,7         | 38,2 | 41,5 | 35,1 |
|         | CONTRIBUTO ESCAVATORE (CON ARGINE) | 88,7         | 30,8 | 41,5 | 35,1 |
|         | RUSPA                              | 89,2         | 38,7 | 42,0 | 35,6 |
|         | RUSPA (CON ARGINE)                 | 89,2         | 31,3 | 42,0 | 35,6 |
|         | CONTRIBUTO TOTALE (CON ARGINE)     | ///////      | 34,1 | 44,7 | 38,3 |
| LOTTO 4 | ESCAVATORE                         | 88,7         | 48,7 | 42,1 | 31,8 |
|         | CONTRIBUTO ESCAVATORE (CON ARGINE) | 88,7         | 40,2 | 42,1 | 31,8 |
|         | RUSPA                              | 89,2         | 49,2 | 42,6 | 32,3 |
|         | RUSPA (CON ARGINE)                 | 89,2         | 40,7 | 42,6 | 32,3 |
|         | CONTRIBUTO TOTALE (CON ARGINE)     | ///////      | 43,5 | 45,3 | 35,1 |

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

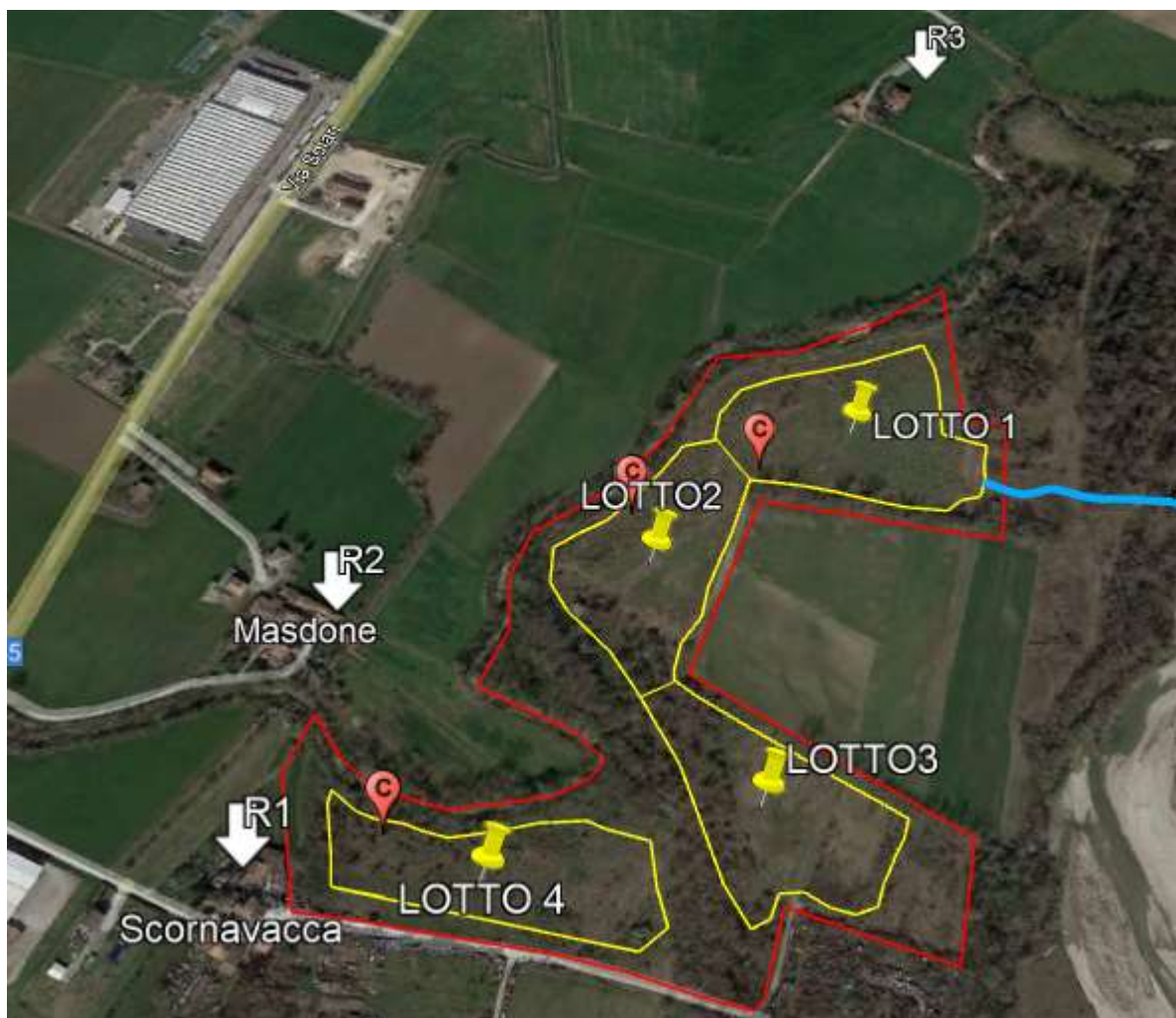
Tab. 13 – Calcolo dei livelli ambientali comprensivi dei contributi delle attività di estrazione

| LOTTO   | posizione | Contributi estrazione (dBA) | Livello residuo (dBA) | Leq (dBA) | Limite immissione (dBA) |
|---------|-----------|-----------------------------|-----------------------|-----------|-------------------------|
| LOTTO 1 | R1        | 27,8                        | 42,6                  | 42,7      | 60                      |
|         | R2        | 39,9                        | 43,2                  | 44,9      | 60                      |
|         | R3        | 41,5                        | 43,2                  | 45,4      | 60                      |
| LOTTO 2 | R1        | 34,1                        | 42,6                  | 43,2      | 60                      |
|         | R2        | 44,7                        | 43,2                  | 47,0      | 60                      |
|         | R3        | 38,3                        | 43,2                  | 44,4      | 60                      |
| LOTTO 4 | R1        | 43,5                        | 42,6                  | 46,1      | 60                      |
|         | R2        | 45,3                        | 43,2                  | 47,4      | 60                      |
|         | R3        | 35,1                        | 43,2                  | 43,8      | 60                      |

### CONTRIBUTO TRANSITO AUTOCARRI

Relativamente al contributo del transito degli autocarri per il trasporto degli inerti, considerando 80 transiti totali giornalieri 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 esterno effettuato dagli autocarri (in azzurro), e con l'etichetta "C" il punto considerato per valutare il transito.

Figura 11 – Localizzazione autocarri e percorso esterno



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 LOTTO 1

| posizione | SEL a 2 m (dBA) | Distanza da transito (m) | Attenuazione (dBA) | SEL ai ricettori (dBA) |
|-----------|-----------------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| R1        | 83,7            | 460                      | 23,6               | 60,1                   |
| R2        |                 | 330                      | 22,2               | 61,5                   |
| R3        |                 | 360                      | 22,6               | 61,1                   |

Tab. 14.2 – Calcolo dei SEL ai ricettori – TRANSITI LOTTO 2

| posizione | SEL a 2 m (dBA) | Distanza da transito (m) | Attenuazione (dBA) | SEL ai ricettori (dBA) |
|-----------|-----------------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| R1        | 83,7            | 440                      | 23,4               | 60,3                   |
| R2        |                 | 230                      | 20,6               | 63,1                   |
| R3        |                 | 360                      | 22,6               | 61,1                   |

Tab. 14.3 – Calcolo dei SEL ai ricettori – TRANSITI LOTTO 4

| posizione | SEL a 2 m (dBA) | Distanza da transito (m) | Attenuazione (dBA) | SEL ai ricettori (dBA) |
|-----------|-----------------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| R1        | 83,7            | 65                       | 15,1               | 68,6                   |
| R2        |                 | 150                      | 18,8               | 64,9                   |
| R3        |                 | 750                      | 25,7               | 58,0                   |

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 LOTTO 1

| Recettore | Sorgente   | $L_{eq}$ dB(A) | Durata Evento (s) | Livello ambientale dB(A) | Limite Immissione (dBA) | Rispetto Limite Immissione |
|-----------|------------|----------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
| R1        | Ambientale | 42,7           | 28720             | 43,3                     | 60                      | SI                         |
|           | Transiti   | 60,1           | 80                |                          |                         |                            |
| R2        | Ambientale | 44,9           | 28720             | 45,4                     | 60                      | SI                         |
|           | Transiti   | 61,5           | 80                |                          |                         |                            |
| R3        | Ambientale | 45,4           | 28720             | 45,9                     | 60                      | SI                         |
|           | Transiti   | 61,1           | 80                |                          |                         |                            |

Tab. 15.2 – Livello ambientale in LOTTO 2

| Recettore | Sorgente   | $L_{eq}$ dB(A) | Durata Evento (s) | Livello ambientale dB(A) | Limite Immissione (dBA) | Rispetto Limite Immissione |
|-----------|------------|----------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
| R1        | Ambientale | 43,2           | 28720             | 43,7                     | 60                      | SI                         |
|           | Transiti   | 60,3           | 80                |                          |                         |                            |
| R2        | Ambientale | 47,0           | 28720             | 47,5                     | 60                      | SI                         |
|           | Transiti   | 63,1           | 80                |                          |                         |                            |
| R3        | Ambientale | 44,4           | 28720             | 45,0                     | 60                      | SI                         |
|           | Transiti   | 61,1           | 80                |                          |                         |                            |



Tab. 15.3 – Livello ambientale in LOTTO 4

| Recettore | Sorgente   | $L_{eq}$ dB(A) | Durata Evento (s) | Livello ambientale dB(A) | Limite Immissione (dBA) | Rispetto Limite Immissione |
|-----------|------------|----------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
| R1        | Ambientale | 46,1           | 28720             | 47,8                     | 60                      | SI                         |
|           | Transiti   | 68,6           | 80                |                          |                         |                            |
| R2        | Ambientale | 47,4           | 28720             | 48,0                     | 60                      | SI                         |
|           | Transiti   | 64,9           | 80                |                          |                         |                            |
| R3        | Ambientale | 43,8           | 28720             | 44,1                     | 60                      | SI                         |
|           | Transiti   | 58,0           | 80                |                          |                         |                            |

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 | $L_{eq}$ (dBA) | Livello residuo (dBA) | Contributo (dBA) | Limite emissione (dBA) | Rispetto limite emissione |
|--------|-----------|----------------|-----------------------|------------------|------------------------|---------------------------|
| LOTTO1 | R1        | 43,3           | 42,6                  | 35,3             | 55                     | SI                        |
|        | R2        | 45,4           | 43,2                  | 41,4             | 55                     | SI                        |
|        | R3        | 45,9           | 43,2                  | 42,5             | 55                     | SI                        |
| LOTTO2 | R1        | 43,7           | 42,6                  | 37,4             | 55                     | SI                        |
|        | R2        | 47,5           | 43,2                  | 45,5             | 55                     | SI                        |
|        | R3        | 45,0           | 43,2                  | 40,2             | 55                     | SI                        |
| LOTTO4 | R1        | 47,8           | 42,6                  | 46,2             | 55                     | SI                        |
|        | R2        | 48,0           | 43,2                  | 46,3             | 55                     | SI                        |
|        | R3        | 44,1           | 43,2                  | 36,9             | 55                     | 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

| LOTTO   | Posizione | Contributo (dBA) | Livello residuo (dBA) | Livello ambientale (dBA) | Differenziale (dBA) | Limiti valori differenziali (dBA) | Rispetto limite diff. |
|---------|-----------|------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| LOTTO 1 | R1        | 27,8             | 42,6                  | 42,7                     | 0,1                 | 5                                 | SI                    |
|         | R2        | 39,9             | 43,2                  | 44,9                     | 1,7                 | 5                                 | SI                    |
|         | R3        | 41,5             | 43,2                  | 45,4                     | 2,2                 | 5                                 | SI                    |
| LOTTO 2 | R1        | 34,1             | 42,6                  | 0,6                      | 0,6                 | 5                                 | SI                    |
|         | R2        | 44,7             | 43,2                  | 3,8                      | 3,8                 | 5                                 | SI                    |
|         | R3        | 38,3             | 43,2                  | 1,2                      | 1,2                 | 5                                 | SI                    |
| LOTTO 4 | R1        | 43,5             | 42,6                  | 46,1                     | 3,5                 | 5                                 | SI                    |
|         | R2        | 45,3             | 43,2                  | 47,4                     | 4,2                 | 5                                 | SI                    |
|         | R3        | 35,1             | 43,2                  | 43,8                     | 0,6                 | 5                                 | SI                    |

Come si osserva dalla tabella 17 di cui sopra, emerge il rispetto del limite differenziale ai ricettori abitativi.

### FASE 3

Durante la terza fase verranno eseguite le attività di risistemazione dei terreni coltivati e piantumazione: le sorgenti interessate sono le medesime analizzate nei primi 4 anni e mezzo di attività o, in alternativa, macchinari meno impattanti quali 1 mezzo spandi-ammendante, 1 escavatore, 1 trattore per lavorazioni del terreno ecc, pertanto in funzione dei calcoli già eseguiti si ritiene che anche nella terza fase **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 coltivazione di ghiaia pregiata, nonché di scortico del cappellaccio, trasporto e risistemazione finale, presso il polo estrattivo denominato "Cava M1", nel comune di Montechiarugolo (PR).

Dalle tabelle riassuntive, si accerta quanto segue:

- **FASE DI SCOTICO:** emerge il rispetto dei limiti assoluti e differenziali in facciata ai ricettori analizzati, ad esclusione del limite differenziale in R1 durante le lavorazioni del lotto 4. Per tale fase si potrà richiedere un'autorizzazione in deroga al Comune di Montechiarugolo
- **FASI DI SCAVO E RISISTEMAZIONE:** risultano rispettati i limiti assoluti e differenziali ai ricettori analizzati.

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 – Schede tecniche di misura

Documento redatto in data 29/09/2021 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 Arcate (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)

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.

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

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 4

Page 1 of 4

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

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

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 la 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.

Si riferisce a

*Referring to*

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

*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  
- cliente  
customer  
- destinatario  
receiver

2021-02-17  
LST SERVIZI S.R.L.  
41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)  
LST SERVIZI S.R.L.  
41018 - SAN CESARIO SUL PANARO (MO)

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.

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
item  
- costruttore  
manufacturer  
- modello  
model  
- matricola  
serial number  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item  
- data delle misure  
date of measurements  
- registro di laboratorio  
laboratory reference

Filtri 1/3  
Larson & Davis  
LXT  
4746  
2021-02-17  
2021-02-17  
Reg. 03

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**

**ENTECA**  **Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica**

[Home](#)  
[Tecnici Competenti in Acustica](#)  
[Corsi](#)  
[Login](#)

[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               |



Via Modenese 314/B  
41018 S. CESARIO S.P. (MO)  
Tel. 059/930110  
P.IVA 03685660361

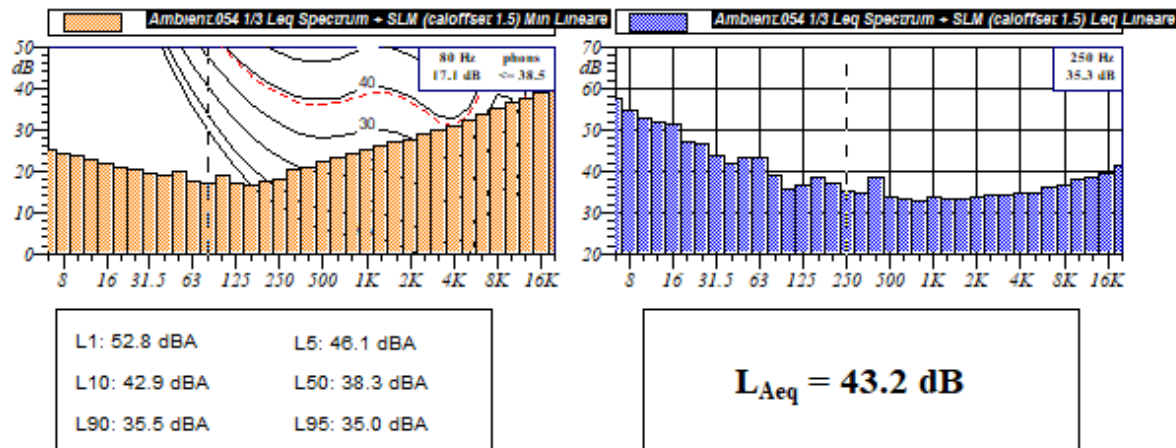
---

### **ALLEGATO N. 3 – Schede tecniche di misura**

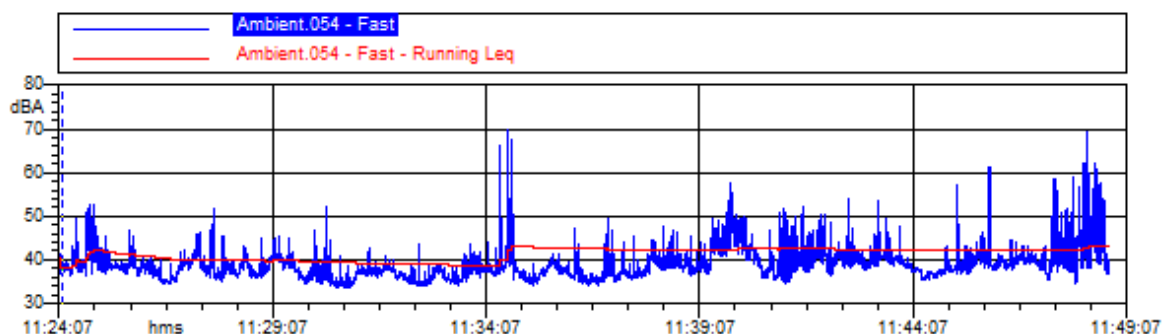
---

**Nome misura:** Ambient.054  
**Località:**  
**Strumentazione:** LxT1 0004746  
**Durata:** 1476 (secondi)  
**Nome operatore:**  
**Data, ora misura:** 14/09/2021 11:24:07  
**Over SLM:** 0  
**Over OBA:** 0

| Ambient.054<br>1/3 Leq Spectrum + SLM (caloffset 1.5) Leq<br>Lineare |         |         |         |          |         |
|--|---------|---------|---------|----------|---------|
| 12.5 Hz  | 51.8 dB | 160 Hz  | 38.4 dB | 2000 Hz  | 33.7 dB |
| 16 Hz  | 51.3 dB | 200 Hz  | 37.1 dB | 2500 Hz  | 34.1 dB |
| 20 Hz  | 47.3 dB | 250 Hz  | 35.3 dB | 3150 Hz  | 34.3 dB |
| 25 Hz  | 46.6 dB | 315 Hz  | 34.7 dB | 4000 Hz  | 34.5 dB |
| 31.5 Hz  | 44.0 dB | 400 Hz  | 38.4 dB | 5000 Hz  | 34.7 dB |
| 40 Hz  | 41.9 dB | 500 Hz  | 33.7 dB | 6300 Hz  | 36.1 dB |
| 50 Hz  | 43.1 dB | 630 Hz  | 33.1 dB | 8000 Hz  | 36.8 dB |
| 63 Hz  | 43.2 dB | 800 Hz  | 33.0 dB | 10000 Hz | 37.9 dB |
| 80 Hz  | 39.1 dB | 1000 Hz | 33.6 dB | 12500 Hz | 39.7 dB |
| 100 Hz   | 35.7 dB | 1250 Hz | 33.2 dB | 16000 Hz | 39.7 dB |
| 125 Hz   | 36.4 dB | 1600 Hz | 33.2 dB | 20000 Hz | 41.4 dB |

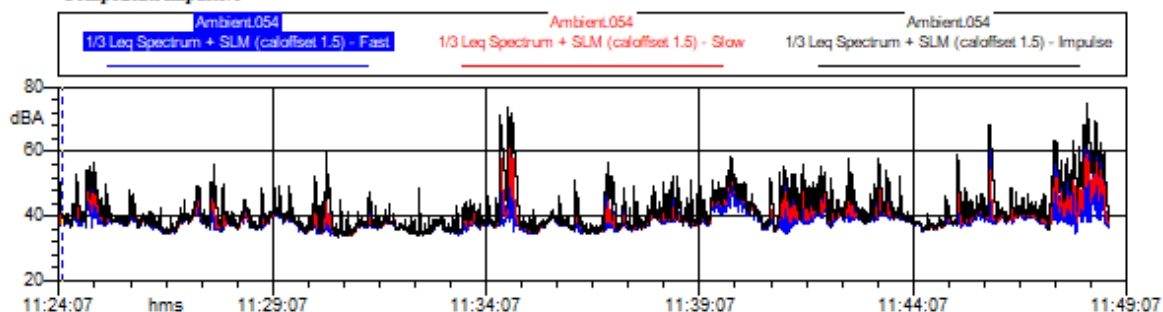


Annalazioni:



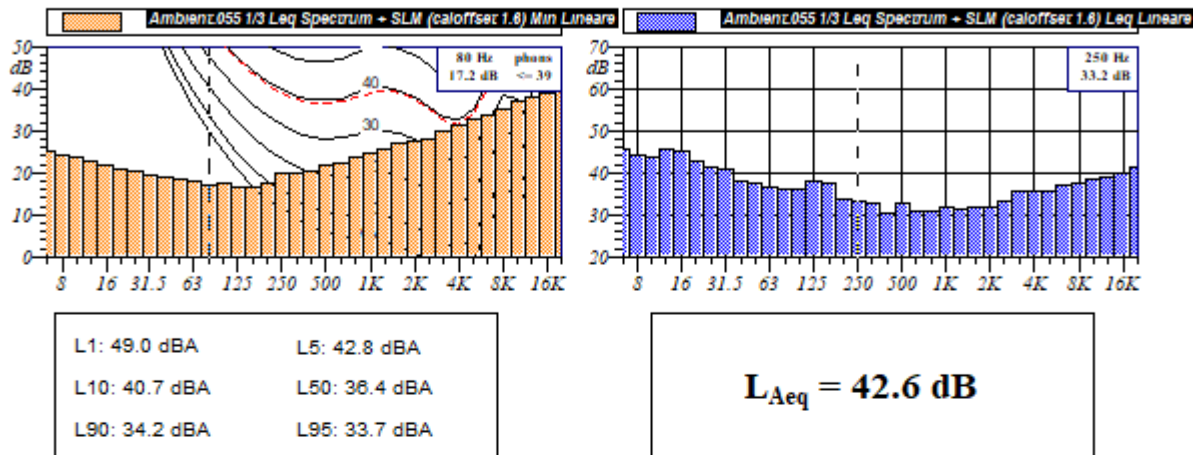
| Tabella Automatica delle Maschere |          |              |          |
|-----------------------------------|----------|--------------|----------|
| Nome                              | Inizio   | Durata       | Leq      |
| Totale                            | 11:24:07 | 00:24:36.600 | 43.2 dBA |
| Non Mascherato                    | 11:24:07 | 00:24:36.600 | 43.2 dBA |
| Mascherato                        |          | 00:00:00     | 0.0 dBA  |

Componenti impulsive

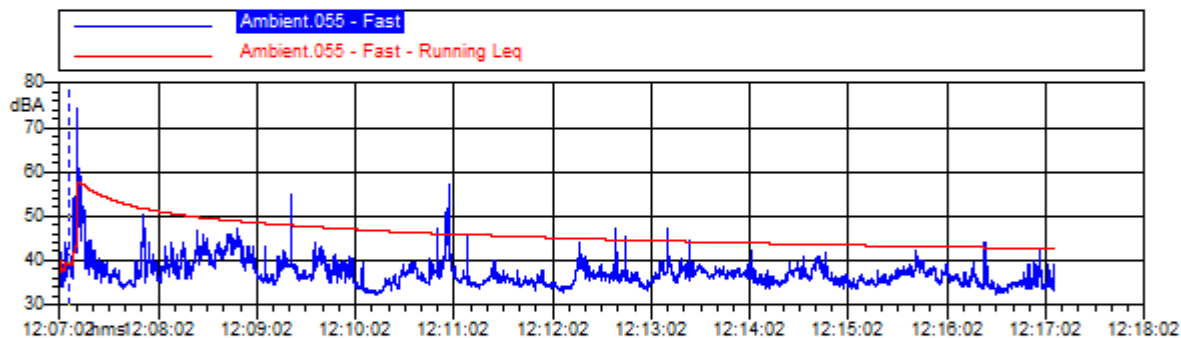


**Nome misura:** Ambient.055  
**Località:**  
**Strumentazione:** LxT1 0004746  
**Durata:** 605 (secondi)  
**Nome operatore:**  
**Data, ora misura:** 14/09/2021 12:07:02  
**Over SLM:** 0  
**Over OBA:** 0

| Ambient.055<br>1/3 Leq Spectrum + SLM (caloffset 1.6) Leq<br>Lineare |         |         |         |          |         |
|--|---------|---------|---------|----------|---------|
| 12.5 Hz  | 45.4 dB | 160 Hz  | 37.5 dB | 2000 Hz  | 31.7 dB |
| 16 Hz  | 45.4 dB | 200 Hz  | 33.8 dB | 2500 Hz  | 33.3 dB |
| 20 Hz  | 42.7 dB | 250 Hz  | 33.2 dB | 3150 Hz  | 35.6 dB |
| 25 Hz  | 41.4 dB | 315 Hz  | 32.9 dB | 4000 Hz  | 35.6 dB |
| 31.5 Hz  | 40.9 dB | 400 Hz  | 30.6 dB | 5000 Hz  | 35.9 dB |
| 40 Hz  | 37.8 dB | 500 Hz  | 32.6 dB | 6300 Hz  | 36.9 dB |
| 50 Hz  | 37.3 dB | 630 Hz  | 31.1 dB | 8000 Hz  | 37.4 dB |
| 63 Hz  | 36.6 dB | 800 Hz  | 30.8 dB | 10000 Hz | 38.3 dB |
| 80 Hz  | 36.1 dB | 1000 Hz | 31.6 dB | 12500 Hz | 39.1 dB |
| 100 Hz   | 36.3 dB | 1250 Hz | 31.3 dB | 16000 Hz | 39.9 dB |
| 125 Hz   | 38.1 dB | 1600 Hz | 31.6 dB | 20000 Hz | 41.6 dB |

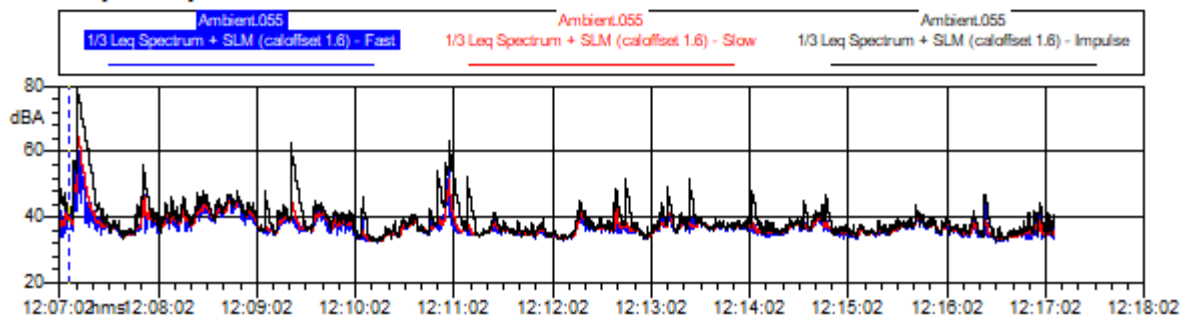


Annellazioni:



| Tabella Automatica delle Maschere |          |          |          |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|
| Nome                              | Inizio   | Durata   | Leq      |
| Totale                            | 12:07:02 | 00:10:05 | 42.6 dBA |
| Non Mascherato                    | 12:07:02 | 00:10:05 | 42.6 dBA |
| Mascherato                        |          | 00:00:00 | 0.0 dBA  |

Componenti impulsive

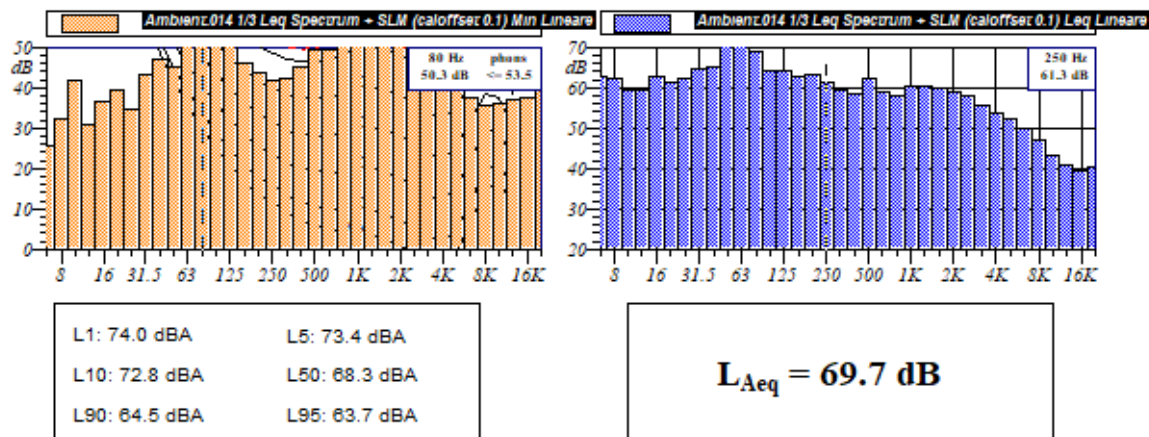




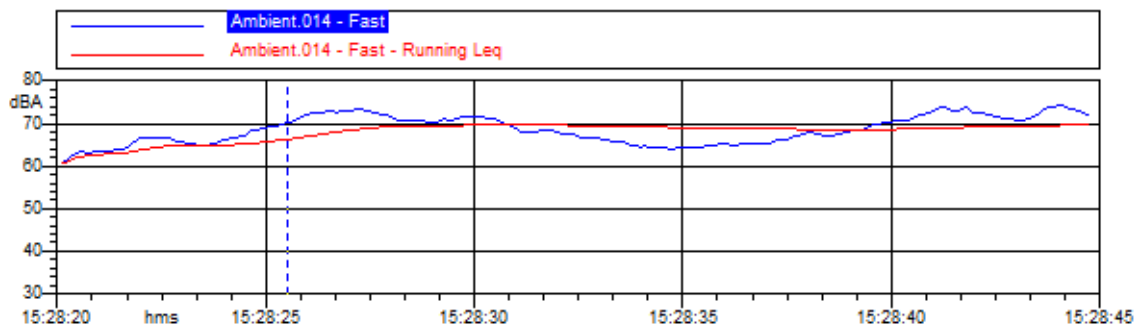
## AUTOCARRO

Nome misura: Ambient.014  
Località:  
Strumentazione: LxT1 0004746  
Durata: 25 (secondi)  
Nome operatore:  
Data, ora misura: 11/08/2021 15:28:20  
Over SLM: 0  
Over OBA: 0

| Ambient.014<br>1/3 Leq Spectrum + SLM (caloffset 0.1) Leq<br>Lineare |         |         |         |          |         |  |  |  |  |
|--|---------|---------|---------|----------|---------|--|--|--|--|
| 12.5 Hz  | 59.5 dB | 160 Hz  | 62.6 dB | 2000 Hz  | 58.8 dB |  |  |  |  |
| 16 Hz  | 62.8 dB | 200 Hz  | 63.4 dB | 2500 Hz  | 58.0 dB |  |  |  |  |
| 20 Hz  | 61.1 dB | 250 Hz  | 61.3 dB | 3150 Hz  | 55.6 dB |  |  |  |  |
| 25 Hz  | 62.3 dB | 315 Hz  | 59.6 dB | 4000 Hz  | 53.8 dB |  |  |  |  |
| 31.5 Hz  | 64.6 dB | 400 Hz  | 58.3 dB | 5000 Hz  | 52.1 dB |  |  |  |  |
| 40 Hz  | 65.1 dB | 500 Hz  | 62.1 dB | 6300 Hz  | 49.8 dB |  |  |  |  |
| 50 Hz  | 70.4 dB | 630 Hz  | 58.9 dB | 8000 Hz  | 46.9 dB |  |  |  |  |
| 63 Hz  | 75.1 dB | 800 Hz  | 57.9 dB | 10000 Hz | 43.4 dB |  |  |  |  |
| 80 Hz  | 68.7 dB | 1000 Hz | 60.5 dB | 12500 Hz | 40.6 dB |  |  |  |  |
| 100 Hz   | 64.4 dB | 1250 Hz | 60.4 dB | 16000 Hz | 39.5 dB |  |  |  |  |
| 125 Hz   | 64.0 dB | 1600 Hz | 59.9 dB | 20000 Hz | 40.2 dB |  |  |  |  |

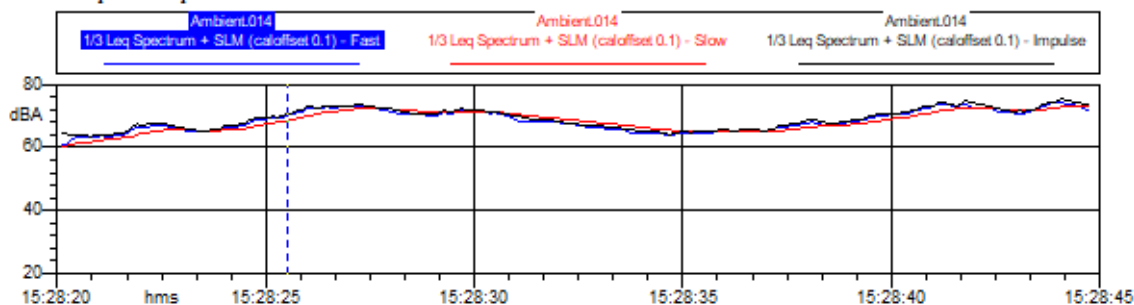


Annotazioni:



| Tabella Automatica delle Maschere |          |              |          |
|-----------------------------------|----------|--------------|----------|
| Nome                              | Inizio   | Durata       | Leq      |
| Totale                            | 15:28:20 | 00:00:24.700 | 69.7 dBA |
| Non Mascherato                    | 15:28:20 | 00:00:24.700 | 69.7 dBA |
| Mascherato                        |          | 00:00:00     | 0.0 dBA  |

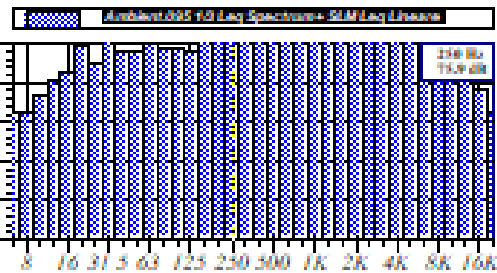
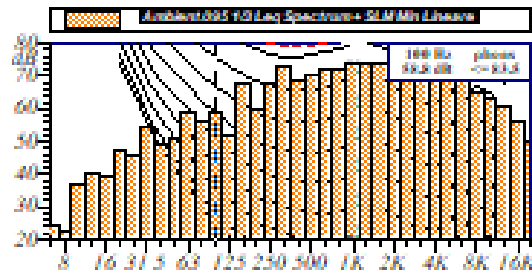
### Componenti impulsive



**RUSPA**

Nome misura: Ambient095  
Località:  
Strumentazione: LxT1 0004746  
Durata: 77 (secondi)  
Nome operatore:  
Data, ora misura: 22/07/2021 15:43:25  
Over SLM: 0  
Over OBA: 0

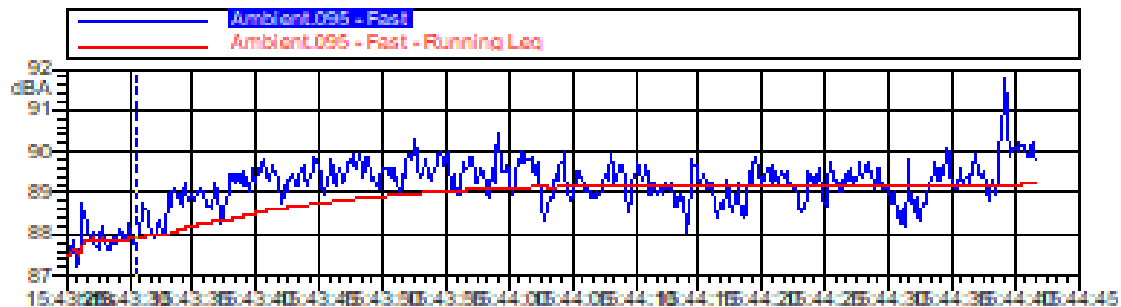
| Ambient095<br>1/3 Leq Spectrum + SLM Leq<br>Lineare |         |         |         |          |         |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 125 Hz  | 60.5 dB | 160 Hz  | 74.2 dB | 2000 Hz  | 70.7 dB | 16 Hz   | 62.6 dB | 200 Hz  | 70.5 dB |
| 18 Hz   | 62.6 dB | 250 Hz  | 75.9 dB | 2500 Hz  | 70.1 dB | 20 Hz   | 60.0 dB | 315 Hz  | 75.9 dB |
| 25 Hz   | 65.2 dB | 512 Hz  | 76.4 dB | 3150 Hz  | 70.9 dB | 31.5 Hz | 72.4 dB | 630 Hz  | 76.1 dB |
| 31.5 Hz   | 72.4 dB | 1000 Hz | 76.7 dB | 4000 Hz  | 71.0 dB | 40 Hz   | 67.8 dB | 1250 Hz | 71.8 dB |
| 40 Hz   | 67.8 dB | 2000 Hz | 76.2 dB | 5000 Hz  | 71.8 dB | 50 Hz   | 67.8 dB | 3150 Hz | 68.1 dB |
| 50 Hz   | 67.8 dB | 3150 Hz | 71.5 dB | 6300 Hz  | 68.1 dB | 63 Hz   | 70.4 dB | 4000 Hz | 68.2 dB |
| 63 Hz   | 70.4 dB | 4000 Hz | 72.1 dB | 8000 Hz  | 67.5 dB | 80 Hz   | 68.8 dB | 5000 Hz | 67.5 dB |
| 80 Hz   | 68.8 dB | 5000 Hz | 77.5 dB | 10000 Hz | 68.2 dB | 100 Hz  | 68.4 dB | 6300 Hz | 68.2 dB |
| 100 Hz  | 68.4 dB | 6300 Hz | 77.2 dB | 12500 Hz | 67.2 dB | 125 Hz  | 67.8 dB | 8000 Hz | 67.2 dB |



L1: 90.3 dBA L5: 90.0 dBA  
L10: 89.8 dBA L50: 89.3 dBA  
L90: 88.3 dBA L95: 88.0 dBA

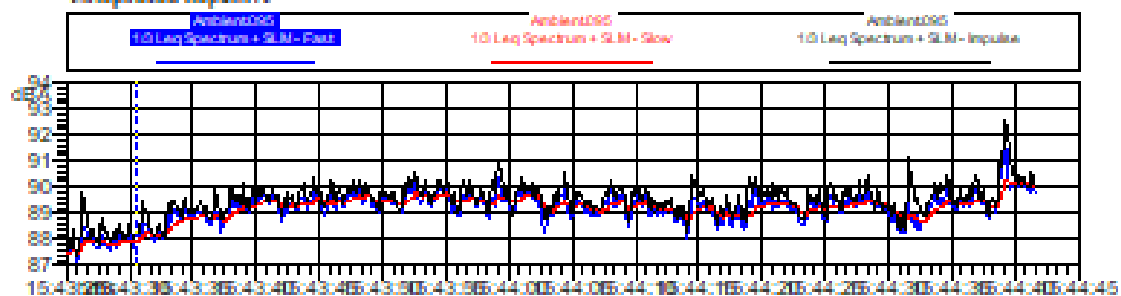
**$L_{Aeq} = 89.2 \text{ dB}$**

Analisi dati:



| Totale Automatica delle Misurazioni |          |              |          |
|-------------------------------------|----------|--------------|----------|
| Nome                                | Inizio   | Durata       | Leq      |
| Totale                              | 15:43:25 | 00:01:18.000 | 89.2 dBA |
| Non Misurato                        | 15:43:25 | 00:01:18.000 | 89.2 dBA |
| Misurato                            |          | 00:00:00     | 0.0 dBA  |

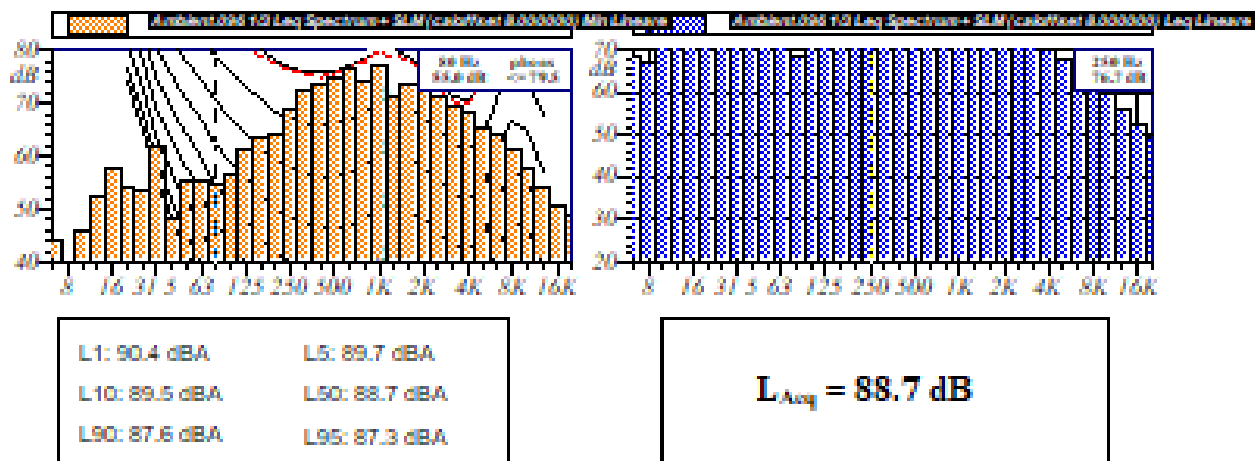
**Componenti impulsive**



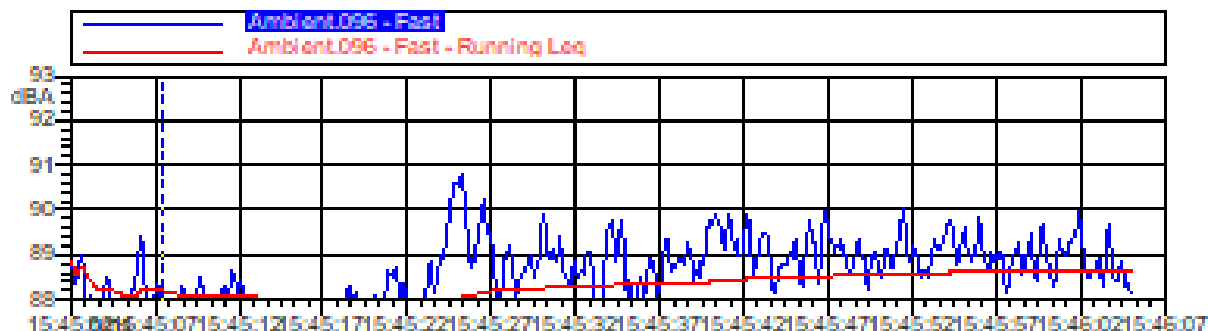
**ESCAVATORE**

Nome misura: Ambient.096  
Località:  
Strumentazione: LxT1 0004746  
Durata: 63 (secondi)  
Nome operatore:  
Data, ora misura: 22/07/2021 15:45:02  
Over SLM: 0  
Over OBA: 0

| Ambient.096<br>1/3 Leq Spectrum + SLM (coeff=0.000000) Leq Linear |         |         |         |          |         |
|---|---------|---------|---------|----------|---------|
| 125 Hz  | 73.0 dB | 160 Hz  | 73.0 dB | 3150 Hz  | 70.5 dB |
| 16 Hz   | 75.3 dB | 200 Hz  | 75.1 dB | 3500 Hz  | 74.7 dB |
| 20 Hz   | 76.9 dB | 250 Hz  | 76.1 dB | 4150 Hz  | 72.3 dB |
| 25 Hz   | 74.1 dB | 315 Hz  | 76.0 dB | 5000 Hz  | 70.1 dB |
| 31.5 Hz   | 77.6 dB | 400 Hz  | 76.0 dB | 6300 Hz  | 67.6 dB |
| 40 Hz   | 73.8 dB | 500 Hz  | 82.4 dB | 8000 Hz  | 65.7 dB |
| 50 Hz   | 76.9 dB | 630 Hz  | 83.9 dB | 10000 Hz | 63.3 dB |
| 63 Hz   | 71.6 dB | 800 Hz  | 78.3 dB | 12500 Hz | 59.9 dB |
| 80 Hz   | 68.1 dB | 1000 Hz | 80.9 dB | 16000 Hz | 55.9 dB |
| 100 Hz  | 71.3 dB | 1250 Hz | 75.0 dB | 20000 Hz | 52.2 dB |
| 125 Hz  | 72.1 dB | 1600 Hz | 76.8 dB | 25000 Hz | 49.3 dB |



Amplificatori:



| I dati Automatici delle Misurazioni |          |          |          |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|
| Nome                                | Inizio   | Durata   | Leq      |
| Totale                              | 15:45:02 | 00:01:03 | 88.7 dBA |
| Non Mischerato                      | 15:45:02 | 00:01:03 | 88.7 dBA |
| Mischiato                           | 00:00:00 | 00:00:00 | 0.0 dBA  |

**Componenti impulsive**

