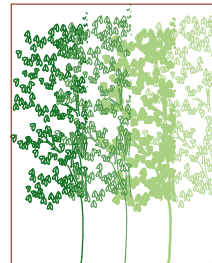
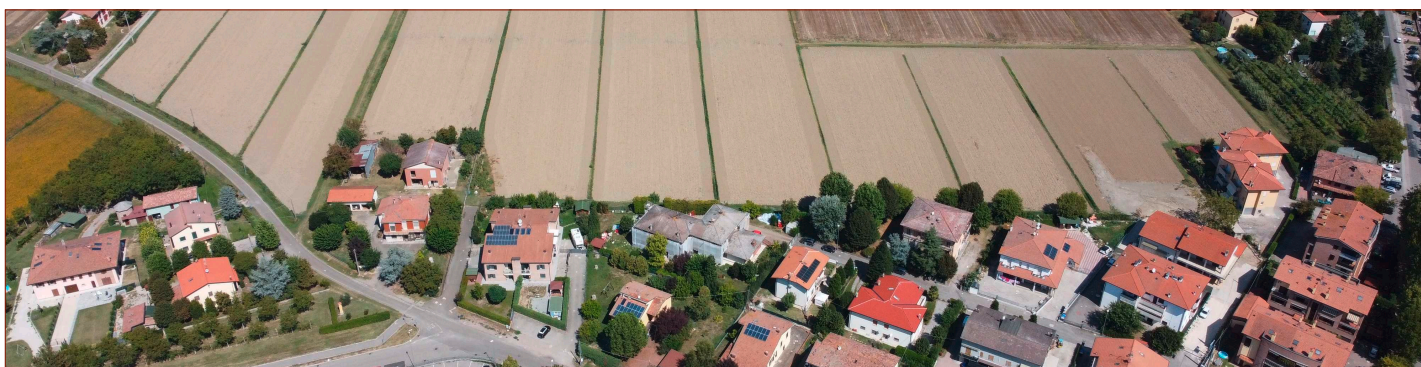




**COMUNE DI SALA BOLOGNESE**  
(PROVINCIA DI BOLOGNA)



**Proposta di Variante al POC con Valenza di PUA  
relativo ai terreni ubicati nel Comune di Sala Bolognese  
località PADULLE denominato "Comparto GLI OLMI"**



**PROGETTISTA**

***Arch. Sergio Brancolini***

**PROGETTISTI SPECIALISTICI**

***Relazione Energetica Ambientale  
Arch. Flavio Quintavalli***

***Relazione Geologica e Geotecnica;  
Dott. Geol. Pierluigi Dallari***

***Rilievi Topografici e Catasto;  
Geom. Antonio Fina***

***Rete illuminazione e telefonica;  
P.I. Fabio Caretti***

***Rete gas acqua fognature;  
Dott. Agr. Dario Nania***

***Relazione Acustica;  
Dott. Geol. Pierluigi Dallari***

***Relazione Archeologica;  
Dott. Riccardo Vanzina***

***Relazione paesaggistica e vegetazionale  
Dott. Agr. Dario Nania***

**PROPRIETA'**

***Sig.ra Marina Frabetti***

***Sig.ra Diva Frabetti***

***Sig.ra Ivanna Grandi***

***Sig.ra Anna Frabetti***

***Sig.ra Marisa Frabetti***

**Oggetto: PROGETTO**

**STUDIO PREVISIONALE  
IMPATTO ACUSTICO**

**Data: Novembre 2021**

**T a v. 1 5**

**Disegno: Relazione**

# VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO

**Proposta di Accordo Operativo ai sensi dell'art.18 L.R. 20/2000 e s.m.i.e dell'art. 11 della L.N. 241/90 e s.m.i relativo ai terreni ubicati nel Comune di Sala Bolognese località PADULLE denominato "Comparto GLI OLMI"**

*TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA DOTT.SSA FEDERICA FINOCCHIARO PROT. 83403/19/2008*

1



**PROPRIETÀ: Sig.ra Marina Frabetti - Sig.ra Diva Frabetti - Sig.ra Ivanna Grandi - Sig.ra Anna Frabetti**  
**Sig.ra Marisa Frabetti**



**Sede Legale:** Via C. Costa, 182 - 41123 Modena  
**Uffici:** Via Per Modena, 12 - 41051 Castelnovo R. (MO)  
Tel. 059 3967169 - Fax. 059 5960176  
info@geogroupmodena.it  
www.geogroupmodena.it  
P.IVA 02981500362



**GEO GROUP SRL - Geologia e Ambiente - [www.geogroupmodena.it](http://www.geogroupmodena.it)**

**SEDE:** Via Cesare Costa n° 182 - 41123 Modena. Tel. 059/82.83.67

**UFFICI:** Via Per Modena n° 12 - 41051 Castelnovo Rangone (Mo).

Tel. 059/39.67.169, Fax. 059/5960176, e-mail: [info@geogroupmodena.it](mailto:info@geogroupmodena.it)

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introduzione .....                                                              | 2  |
| Riferimenti normativi.....                                                      | 3  |
| Caratterizzazione dell'area.....                                                | 4  |
| Limiti di rumorosità – normativa vigente .....                                  | 5  |
| Destinazione Urbanistica .....                                                  | 7  |
| Zonizzazione Acustica .....                                                     | 8  |
| Infrastruttura stradale .....                                                   | 8  |
| Caratterizzazione sorgenti sonore .....                                         | 10 |
| Sorgenti esistenti .....                                                        | 10 |
| Sorgenti di Progetto .....                                                      | 10 |
| Tecniche di misurazione e strumentazione utilizzata.....                        | 12 |
| Metodo di misurazione e parametri rilevati .....                                | 12 |
| Strumentazione utilizzata ed operatori presenti Punto di Monitoraggio RF1 ..... | 12 |
| Strumentazione utilizzata ed operatori presenti Punto di Monitoraggio RF2.....  | 12 |
| POSTAZIONE RF1 .....                                                            | 13 |
| Periodo Monitoraggio .....                                                      | 13 |
| Risultato .....                                                                 | 14 |
| POSTAZIONE RF2 .....                                                            | 17 |
| Periodo Monitoraggio .....                                                      | 17 |
| Risultato .....                                                                 | 17 |
| Conformità alla normativa .....                                                 | 20 |
| Sistemi di mitigazione.....                                                     | 21 |
| Conclusioni .....                                                               | 26 |
| Allegati.....                                                                   | 27 |
| Allegato 1 – Inquadramento territoriale.....                                    | 27 |
| Allegato 2 – Inquadramento progettuale.....                                     | 27 |
| Allegato 3 – Relazione Fotografica .....                                        | 27 |
| Allegato 4 – Iscrizione tecnico competente in acustica .....                    | 27 |
| Allegato 5 – Certificati di taratura strumento .....                            | 27 |

## Introduzione

Il principale obiettivo della valutazione previsionale del clima acustico è la valutazione dei livelli di rumore nelle aree interessate dalla realizzazione degli interventi:

- di scuole e asili nido;
- ospedali;
- case di cura e di riposo;
- parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere indicate dalla Legge 447/1995 (art.8 comma2).

Il D.P.C.M. 01 Marzo 1991 individua aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione. Secondo la L. 26 ottobre 1995 n° 447, art. 8 comma 3, l'insediamento di aree residenziali è soggetto a valutazione previsionale di clima acustico quando l'area può essere influenzata dal rumore di infrastrutture.

La scrivente, Dott.ssa Federica Finocchiaro, tecnico competente in acustica, iscritta al n PG/2018/171859 nell'elenco della Regione Emilia Romagna ( Allegato 5), è stata incaricata su commissione delle Signore Marina Frabetti, Diva Frabetti, Ivanna Grandi, Anna Frabetti, Marisa Frabetti, di valutare il clima acustico presente sul terreno oggetto di intervento, ai sensi dell'art. 8 comma 3 della L. 447/95, prima di realizzare il previsto nuovo insediamento residenziale e di determinare in via previsionale il livello di pressione sonora in facciata del nuovo insediamento.



## Riferimenti normativi

- D.P.C.M. 01 Marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”. G.U. Serie gen.57- 8 marzo 1991.
- L. 26 ottobre 1995 n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”. Suppl. Ord. Alla G.U. Serie gen. n. 254 – 30 ottobre 1995.
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”. G.U. Serie gen. n. 280 – 1 dicembre 1997.
- D.P.C.M. 05 dicembre 1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”. G.U. Serie gen. n. 297 – 22 dicembre 1997.
- D.M. 16 Marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”. G.U. Serie gen. n. 76 – 1 aprile 1998.
- D.P.C.M. 31 Marzo 1998 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività di tecnico competente”. G.U. Serie gen. n° 120 – 26 maggio 1998.
- L.R. 09 Maggio 2001 n. 15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”
- Deliberazione della Giunta Regionale 09 Ottobre 2001, n. 2053 “Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell’art.2 della L.R. 9 maggio 2001, n.15 recante “Disposizione in materia di inquinamento acustico”
- Deliberazione della Giunta Regionale 21 Gennaio 2002, n.45 “Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell’articolo 11, comma 1 della L.R. 09 Maggio 2001, n° 15 recante “Disposizioni in materia di inquinamento acustico ”
- Deliberazione della Giunta Regionale 08 Luglio 2002, n.1203 “Direttiva per il riconoscimento della figura di Tecnico competente in acustica ambientale”
- D.P.R. 30/03/2004 n.142 ”Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”
- Raccomandazione della Commissione Europea 2003/613/CE – Linee guida ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell’attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.
- Deliberazione della Giunta Regionale 14 Aprile 2004, n. 673 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico”

## Caratterizzazione dell'area

L'insediamento oggetto di studio è situato nel Comune di Sala Bolognese (BO) in Località Padulle.

La nuova lottizzazione è ubicata a nord del centro di Padulle tra via Viazza Padulle e via della Pace. Il lotto attualmente è costituito da area agricola. Vi sono alcuni fabbricati residenziale sul confine sud ed est del lotto, dal quale si immetterà anche la viabilità del nuovo quartiere. Si segnala la presenza di un'aerea industriale posta ad una distanza di circa 140 m dal confine Nord del comparto.



In allegato si riporta l'inquadratura territoriale dell'area oggetto di studio (Allegato 1 - Inquadratura Territoriale).

## Limiti di rumorosità – normativa vigente

La “Legge quadro sull’inquinamento acustico” L. 447/95 fissa i criteri e le metodologie per la valutazione del disturbo, stabilendo i principi fondamentali per la tutela dell’ambiente abitativo, interno ed esterno, dall’inquinamento acustico.

Tale azione viene ottenuta mediante decreti di attuazione specifici per il caso in esame, in funzione della sorgente disturbante.

In questo caso, la L. 447/95 demanda le metodologie di misura e di valutazione a:

|                        |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.P.C.P. 14/11/97      | “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” – pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 01/12/97                                                                                                 |
| D.P.R. 18/11/98 n. 459 | “Regolamento recante norme di esecuzione dell’art. 11 della legge 26/10/98 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario” – pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 2 del 104/01/99 |
| D.M.A. 16/03/98        | “Tecniche di rilevazione e di misura dell’inquinamento acustico” – pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 01/04/98                                                                                          |
| D.P.C.M. 05/12/97      | “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici” – pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 297 del 22/12/97                                                                                            |

In funzione della classificazione urbanistica dell’area su cui sorge l’ambiente disturbato e del periodo di osservazione (diurno e notturno), si fissa un limite massimo di rumorosità oltre il quale la sorgente che lo produce viene definita “disturbante” (“criterio assoluto”).

Qualora il Comune abbia provveduto alla zonizzazione acustica richiesta dalla Legge Quadro sull’inquinamento acustico, come in questo caso, le classificazioni delle aree con i relativi valori limite di emissione ed immissione sono riportate nelle tabelle B e C in allegato al DPCM 14/11/97. Il decreto fissa i seguenti limiti di rumorosità ( livello di pressione sonora equivalente) nell’ambiente esterno:

### **a) Limiti di emissione**

| <b>Classi di destinazione<br/>d'uso del territorio</b> | <b>Diurno<br/>(06:00 - 22:00)</b> | <b>Notturmo<br/>(22:00 - 06:00)</b> |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>I</b> Aree particolarmente protette                 | 45 dB(A)                          | 35 dB(A)                            |
| <b>II</b> Aree prevalentemente residenziali            | 50 dB(A)                          | 40 dB(A)                            |
| <b>III</b> Aree di tipo misto                          | 55 dB(A)                          | 45 dB(A)                            |
| <b>IV</b> Aree di intensa attività umana               | 60 dB(A)                          | 50 dB(A)                            |
| <b>V</b> Aree prevalentemente industriali              | 65 dB(A)                          | 55 dB(A)                            |
| <b>VI</b> Aree esclusivamente industriali              | 65 dB(A)                          | 65 dB(A)                            |

D.P.C.M. 14.11.97 Art. 2, Tabella B

### **b) Limiti assoluti di immissione**

| <b>Classi di destinazione<br/>d'uso del territorio</b> | <b>Diurno<br/>(06:00 - 22:00)</b> | <b>Notturmo<br/>(22:00 - 06:00)</b> |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>I</b> Aree particolarmente protette                 | 50 dB(A)                          | 40 dB(A)                            |
| <b>II</b> Aree prevalentemente residenziali            | 55 dB(A)                          | 45 dB(A)                            |
| <b>III</b> Aree di tipo misto                          | 60 dB(A)                          | 50 dB(A)                            |
| <b>IV</b> Aree di intensa attività umana               | 65 dB(A)                          | 55 dB(A)                            |
| <b>V</b> Aree prevalentemente industriali              | 70 dB(A)                          | 60 dB(A)                            |
| <b>VI</b> Aree esclusivamente industriali              | 70 dB(A)                          | 70 dB(A)                            |

D.P.C.M. 14.11.97 Art. 3, Tabella C

## Destinazione Urbanistica

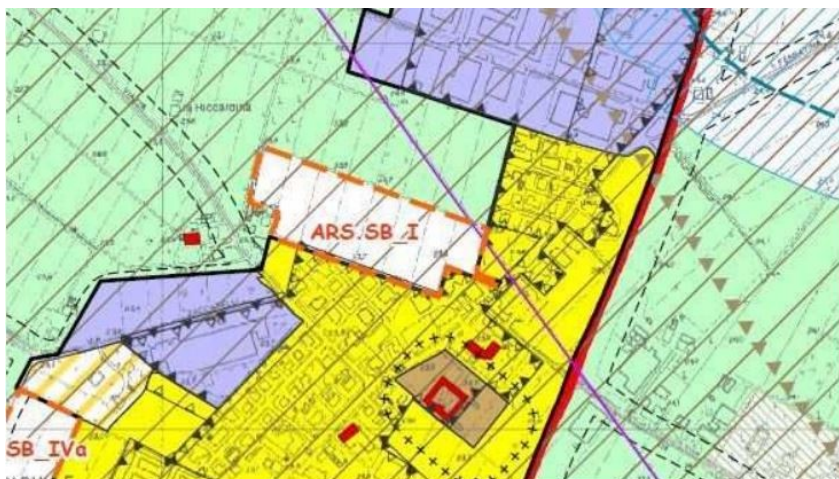


Figura 1 - Estratto PSC Comune di Sala Bolognese

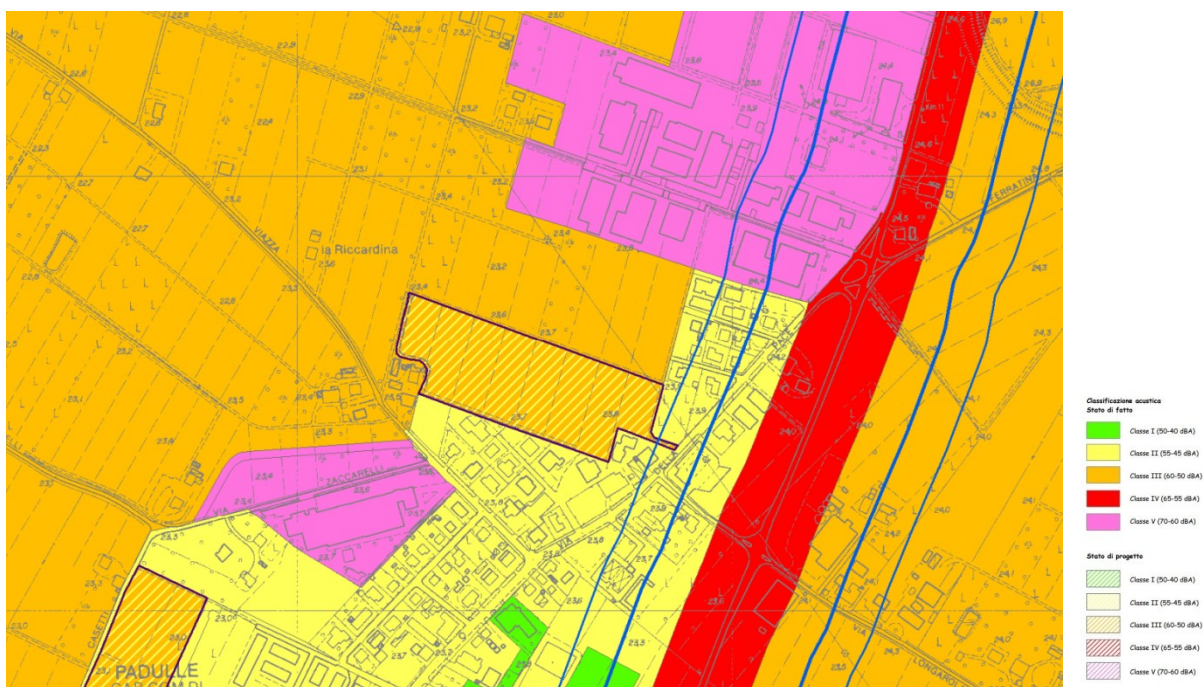
Il Piano Strutturale Comunale (PSC) classifica l'area come ambito di possibile trasformazione urbana per usi residenziali e/o di servizio (ARS), da inserire nel Piano Operativo Comunale (POC) assoggettandola a piano urbanistico attuativo (PUA), per la definizione dei seguenti parametri: destinazioni d'uso, indici edilizi, modalità di intervento, dotazioni territoriali ecc... I parametri urbanistici-edilizi di riferimento sono:

- superficie minima di intervento corrispondente alla superficie territoriale dell'ambito da attuarsi
- parcheggi di urbanizzazione (PU) non inferiori a 40 mq/100 mq SU
- verde pubblico attrezzato (VP) non inferiore a 70 mq/100 mq SU
- altezza massima, non superiore a 13,50 m
- superficie permeabile, non inferiore al 30% della ST
- verde privato condominiale (Vpc), non inferiore al 50% della superficie fondiaria di ogni singolo lotto edificabile al netto della superficie coperta
- superficie da cedere all'Amministrazione comunale, per la realizzazione di ulteriori politiche pubbliche e strategiche, non inferiore al 30% della ST
- UT compreso fra 0,10 e 0,25 mq/mq, nei limiti del dimensionamento residenziale assegnato dall'art. 2 del PSC, pari a n. 142 nuovi alloggi per il Comune di Sala Bolognese
- quota da destinare ad edilizia residenziale sociale (ERS) non inferiore all'8% del numero delle unità immobiliari, di cui la metà per alloggi destinati in modo duraturo all'affitto a canone convenzionato o sociale



## Zonizzazione Acustica

Il comune di Sala Bolognese (BO) ha approvato la classificazione acustica comunale ai sensi delle L 447/95 e L.R. 15/2001. Di seguito si riporta un estratto della Zonizzazione Acustica del Comune di Sala Bolognese (BO)



Il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune colloca l'area di intervento in Classe II di progetto – Aree prevalentemente residenziali – con limiti di immissione diurni (06.00-22.00) di 55 dB e limiti di immissione notturni (22.00-06.00) di 45 dB. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali. La classificazione dell'area non genera una zona di conflitto in quanto l'area di intervento, confina con aree che non differiscono di più di una classe.

### Infrastruttura stradale

- Via della Pace - asse stradale, a basso flusso di traffico, caratterizzato dal passaggio esclusivamente di veicoli leggeri e transitante in prossimità del confine Sud/Est dell'area in progetto.
- Via Viazza Padulle - asse stradale, a basso flusso di traffico, caratterizzato dal passaggio esclusivamente di veicoli leggeri a servizio delle abitazioni e transitante in prossimità del confine Sud dell'area in progetto.

Il sistema infrastrutturale viario viene classificato in relazione alle funzioni e alle caratteristiche delle strade secondo le seguenti categorie, con riferimento alla classificazione operata dal Codice della strada:

- B)- Strade extraurbane principali;
- C)- Strade extraurbane secondarie;
- D)- Strade urbane di scorrimento;
- E)- Strade urbane di quartiere;
- F)- Strade locali;

Pertanto via della Pace e via Viazza Padulle sono classificate come strade locali (tipo F), quindi ascrivibili alla Classe acustica della zona di appartenenza. Secondo il D.P.R. 30 marzo 2004 n.142, disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, le strade esistenti di tipo F hanno una fascia di pertinenza acustica di ampiezza 100 m con limiti di immissione su "altri ricettori", tra cui anche gli edifici residenziali, definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane.

## **Caratterizzazione sorgenti sonore**

### ***Sorgenti esistenti***

Il giorno mercoledì 01/12/2021, al fine di valutare la condizione acustica attuale e prima di dare avvio alle operazioni tecniche di rilevamento, la sottoscritta Dott.ssa Federica Finocchiaro ha provveduto ad effettuare una ricognizione visiva della zona e delle sorgenti sonore.

Dal sopralluogo si è potuto ipotizzare che il clima acustico dell'area sia influenzato principalmente dall'infrastruttura viaria presente lungo i confini Sud ed Est/Ovest: trattasi di una viabilità locale utilizzata come collegamento tra la zona residenziale e la viabilità principale e una viabilità locale a uso esclusivo degli edifici residenziali esistenti.

Si è altresì evidenziata, nel corso del sopralluogo, la presenza di attività produttive che possano produrre un effetto significativo sul clima acustico dell'area: lo studio del rilievo fonometrico sarà utile per studiare l'entità dell'influenza di tali attività sull'area di studio.

### ***Sorgenti di Progetto***

Il progetto prevede l'attuazione di un Pianto particolareggiato di tipo esclusivamente residenziale con la realizzazione di n. 11 immobili destinati ad abitazione, quindi non è prevista l'introduzione di nuove sorgenti sonore significative.

Al centro del piano è prevista un'area dedicata a locale pubblico (chiosco). Allo stato attuale di avanzamento del progetto non si conoscono dettagli in merito all'attuazione di un'attività da pubblico esercizio: al momento dell'insediamento dell'attività dovrà essere richiesta una specifica relazione di impatto acustico, riportante il dettaglio di eventuali sorgenti previste e gli eventuali elementi di mitigazione.

Lo scopo dell'analisi attuale è quello di verificare se il clima acustico dell'area interessata sia idonea all'inserimento di un piano residenziale.



Figura 4 Estratto Planimetria di progetto

Allo stato attuale di progettazione la sola sorgente di rumore introdotta dal Piano potrà essere dovuta all'incremento di traffico, che si stima in un fattore medio per l'ora di punta pari a 1 volte il numero dei parcheggi (100). Tale stima conta i soli veicoli leggeri in quanto per l'uso che si andrà ad insediare, esclusivamente residenziale, non sono previsti mezzi pesanti. Quindi, in considerazione del fatto che generalmente nelle aree residenziali gli orari di punta per i veicoli corrispondono agli ingressi ed uscite dal lavoro (7.30-8.30, 12.00-14.00 e 18.00) e del fatto che la nuova viabilità sarà utilizzata quasi esclusivamente dai residenti del nuovo Piano, si stimano in modo cautelativo circa 50 veicoli/ora nei momenti predetti, che corrisponde ad un flusso medio giornaliero di circa 150 veicoli, di fatto un numero di transiti per nulla significativo. La nuova viabilità oggetto di valutazione acustica è progettata per essere di servizio al quartiere, avrà, quindi, caratteristiche di strada urbana di quartiere (tipo E), con una velocità massima di percorrenza di 50 Km/ora.

## **Tecniche di misurazione e strumentazione utilizzata**

### ***Metodo di misurazione e parametri rilevati***

Il rilievo è stato eseguito in osservanza di quanto asserito negli allegati B comma 6 e C comma 2 del D.M. 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

### ***Strumentazione utilizzata ed operatori presenti Punto di Monitoraggio RF1***

Si è utilizzata la seguente strumentazione:

- Fonometro 01dB SOLO BLACK, n° di serie 65850 integratore di classe 1 secondo IEC 651 e IEC 804 (CEI EN 60651/1994, CEI EN 60804/1994).
- Sonda microfonica 01dB MCE 212, n° di serie 33531 massimo livello di pressione sonora rilevabile di 140 dB (143 dB picco), dotata di schermo antivento, composta da una sfera porosa in schiuma di poliuretano.
- Calibratore DELTA OHM HD 9101 n° di serie 02010528, di classe 1 secondo la norma IEC 942-1988, con frequenza 1000 Hz e livello sonoro 94/110 dB.

I certificati di taratura di tale catena di strumentazione sono riportati in allegato. Ha condotto e presenziato alle operazioni di rilevamento fonometrico e di elaborazione dati, il seguente tecnico competente in acustica: dott.ssa Federica Finocchiaro

### ***Strumentazione utilizzata ed operatori presenti Punto di Monitoraggio RF2***

Si è utilizzata la seguente strumentazione:

- Fonometro integratore/analizzatore Real Time LARSON DAVIS modello 831 (matricola n°0002146) conforme al D.M. 16/03/1998 e alle norme: IEC 61672-2002 Class1, IEC 60651-2001 Type1, IEC 60804-2000 Type 1, IEC 61252-2002. Filtri in 1/1 e 1/3 d’ottava in Real Time da 6.3 Hz fino a 20 kHz conformi EN 61260 classe 0 e CEI 29-4,
- microfono tipo PCB377A02 a campo libero da 1/2” prepolarizzato da 50mV/Pa e relativo preamplificatore microfonico PRM831.
- Calibratore Larson Davis CAL200 (matricola n°7332): calibratore di livello sonoro di precisione conforme alla IEC 942 classe 1, con livello a pressione costante di 94 dB o 114 dB, alla frequenza di 1 kHz +/- 1%.



I certificati di taratura di tale catena di strumentazione sono riportati in allegato. Ha condotto e presenziato alle operazioni di rilevamento fonometrico e di elaborazione dati, il seguente tecnico competente in acustica: Ing. Grancesco Bonacini

La tecnica impiegata è stata quella del campionamento del livello di pressione sonora continuo equivalente LAeq, per un periodo di circa 24 ore . Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro 447/95 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambiente abitativi.

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i seguenti parametri mediante acquisizione automatica:

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", definito come:

$$LA_{eq,T} = 10 \log_{10} \{ (1/T) \int_{t_1}^{t_2} p_A^2 dt \} / p_{02} \} \text{ dB(A)}$$

Ove:

LAeq,T è il livello di pressione sonora continuo equivalente, in un intervallo di tempo T = t2-t1.

PA è la pressione sonora istantanea ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n° 651)

Po è il livello di pressione di riferimento pari a  $20 \cdot 10^{-6}$  Pa;

Livelli estremi (massimo, minimo, picco in dB(A) lineari)

Livelli percentili LN, livelli di rumore superati per la percentuale N di tempo di misura: in questo caso sono stati rilevati L10, L50, L90.

## **POSTAZIONE RF1**

### **Periodo Monitoraggio**

La tecnica impiegata è stata quella di campionamento del livello di pressione sonora continuo equivalente, LAeq per un periodo di circa 24 ore: il monitoraggio è stato effettuato da Mercoledì 01/12/2021 dalle ore 12.33 a Giovedì 02/12/2021 alle ore 07.55, rilevando in prossimità del confine Sud del Piano, ad una distanza di circa 140 m dal ciglio della strada (via della Pace), nel punto identificato nell'Allegato 1 -Inquadramento territoriale- come RF1.

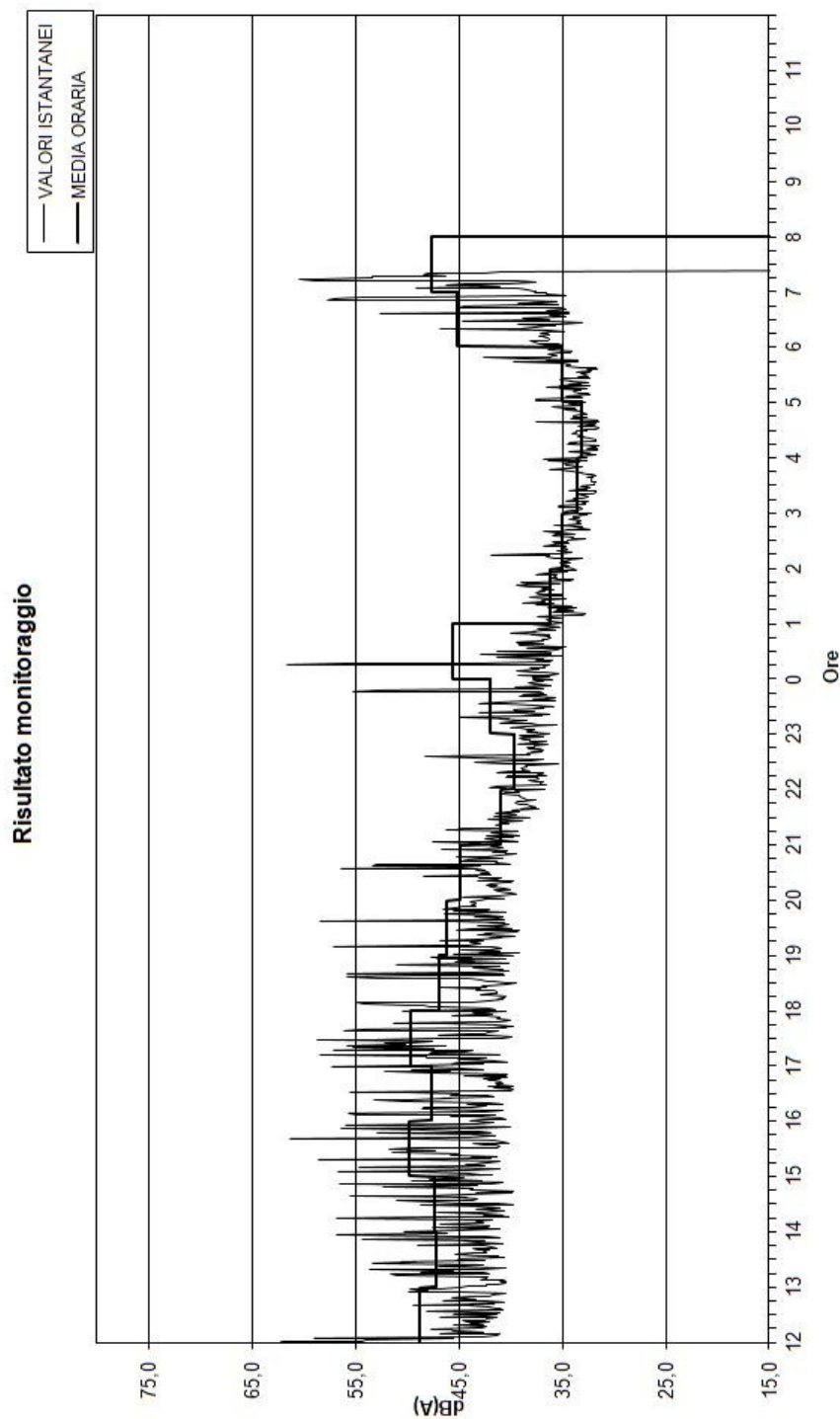
Tale periodo è considerato significativo e caratterizzante il clima acustico dell'area, essendo un tipico giorno settimanale, non interessato da eventi eccezionali quali: manifestazioni, mercati, lavori o deviazioni stradali.

### ***Risultato***

Al fine di valutare il clima acustico dell'area, si è provveduto ad eseguire un rilevamento acustico scegliendo come punto recettore quello ritenuto maggiormente rappresentativo dell'intera area, in relazione al progetto. Come indicato dall'allegato C del D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" punto 2, il microfono è stato posto ad una distanza di 1 m da eventuali facciate e la quota da terra del punto di misura è stata pari a 4 m.

La misurazione è avvenuta in condizioni meteorologiche normali, in assenza di vento e di precipitazioni atmosferiche. Il microfono è stato attrezzato con cuffia antivento, posizionato al di sopra di un cavalletto lontano da superfici interferenti; non sono stati rilevati particolari ostacoli o superfici riflettenti.

In fase preliminare e al termine di ogni sessione di misurazione si è provveduto all'operazione di calibrazione dello strumento. Nel caso esaminato, i livelli misurati all'inizio ed al termine dei turni di rilevamento non hanno manifestato variazioni significative (maggiori di 0,5 dB). Di seguito riportano il grafico risultato dal monitoraggio di 24 ore e la tabella con i valori di Leq in dB(A) medi orari ricavati dal grafico allegato:



| ORA | L(A)eq | L(A)eq* |                        |       |
|-----|--------|---------|------------------------|-------|
| 0   | 46,52  | 46,5    | L(A) eq medio diurno   | 47,36 |
| 1   | 36,75  | 36,5    | L(A) eq medio notturno | 39,95 |
| 2   | 36,18  | 36,0    |                        |       |
| 3   | 34,01  | 34,0    |                        |       |
| 4   | 33,23  | 33,0    |                        |       |
| 5   | 33,87  | 34,0    |                        |       |
| 6   | 36,84  | 37,0    |                        |       |
| 7   | 49,46  | 49,5    |                        |       |
| 8   | 0,00   | -       |                        |       |
| 9   | 0,00   | -       |                        |       |
| 10  | 0,00   | -       |                        |       |
| 11  | 0,00   | -       |                        |       |
| 12  | 47,76  | 48,0    |                        |       |
| 13  | 45,87  | 46,0    |                        |       |
| 14  | 47,05  | 47,0    |                        |       |
| 15  | 48,76  | 49,0    |                        |       |
| 16  | 49,23  | 49,0    |                        |       |
| 17  | 49,27  | 49,5    |                        |       |
| 18  | 47,79  | 48,0    |                        |       |
| 19  | 46,62  | 46,5    |                        |       |
| 20  | 44,92  | 45,0    |                        |       |
| 21  | 44,91  | 45,0    |                        |       |
| 22  | 39,27  | 39,5    |                        |       |
| 23  | 39,92  | 40,0    |                        |       |

Leq in dB(A)\*arrotondati secondo indicazioni D.M. 16 marzo 1998

### **Commento ai risultati**

L'area risulta esposta a livelli medi sonori relativamente bassi: infatti il monitoraggio è stato effettuato presso una zona di tipo residenziale caratterizzata da una viabilità la quale è attraversata da un flusso di traffico strettamente di tipo locale e pertanto non genera livelli sonori non elevati.

## **POSTAZIONE RF2**

### **Periodo Monitoraggio**

La tecnica impiegata è stata quella di campionamento del livello di pressione sonora continuo equivalente,  $L_{Aeq}$  per un periodo di circa 24 ore: il monitoraggio è stato effettuato da Mercoledì 01/12/2021 dalle ore 11.33 a Giovedì 02/12/2021 alle ore 11.33, rilevando in prossimità del confine Nord del piano ad una distanza circa 107 m dalle attività produttive presenti nella zona industriale, nel punto identificato nell'Allegato 1 -Inquadramento territoriale- come RF2.

Tale periodo è considerato significativo e caratterizzante il clima acustico dell'area, essendo un tipico giorno settimanale, non interessato da eventi eccezionali quali: manifestazioni, mercati, lavori o deviazioni stradali.

### **Risultato**

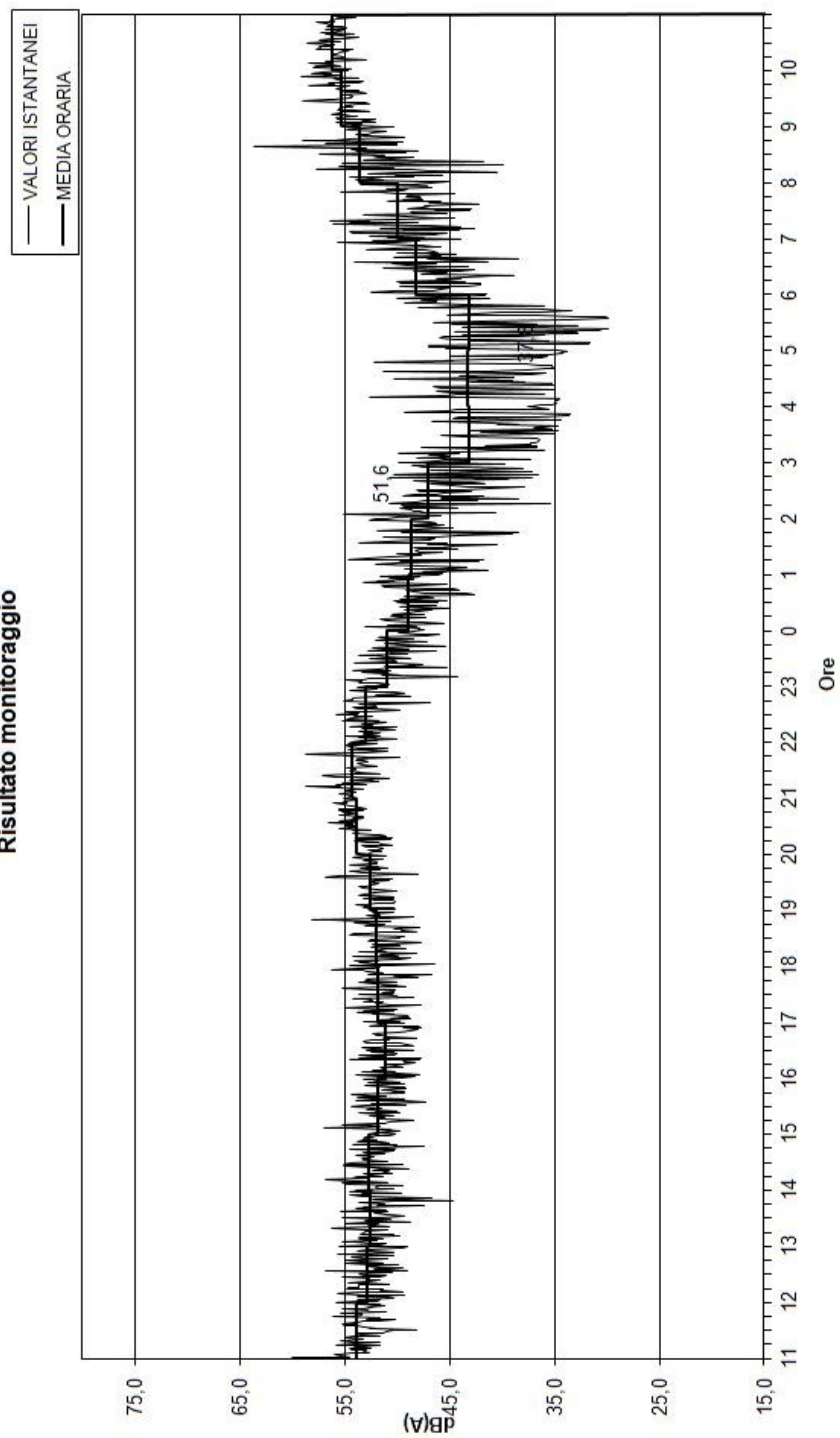
Al fine di valutare il clima acustico dell'area, si è provveduto ad eseguire un rilevamento acustico scegliendo come punto recettore quello ritenuto maggiormente rappresentativo dell'intera area, in relazione al progetto. Come indicato dall'allegato C del D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" punto 2, il microfono è stato posto ad una distanza di 1 m da eventuali facciate e la quota da terra del punto di misura è stata pari a 4 m.

La misurazione è avvenuta in condizioni meteorologiche normali, in assenza di vento e di precipitazioni atmosferiche. Il microfono è stato attrezzato con cuffia antivento, posizionato al di sopra di un cavalletto lontano da superfici interferenti; non sono stati rilevati particolari ostacoli o superfici riflettenti.

In fase preliminare e al termine di ogni sessione di misurazione si è provveduto all'operazione di calibrazione dello strumento. Nel caso esaminato, i livelli misurati all'inizio ed al termine dei turni di rilevamento non hanno manifestato variazioni significative (maggiori di 0,5 dB). Di seguito riportano il grafico risultato dal monitoraggio e la tabella con i valori di  $L_{eq}$  in dB(A) medi orari ricavati dal grafico:



### Risultato monitoraggio



| ORA | L(A)eq | L(A)eq* |                        |       |
|-----|--------|---------|------------------------|-------|
| 0   | 49,80  | 50,0    | L(A) eq medio diurno   | 52,88 |
| 1   | 48,97  | 49,0    | L(A) eq medio notturno | 49,50 |
| 2   | 48,33  | 48,5    |                        |       |
| 3   | 45,01  | 45,0    |                        |       |
| 4   | 42,54  | 42,5    |                        |       |
| 5   | 42,90  | 43,0    |                        |       |
| 6   | 45,35  | 45,5    |                        |       |
| 7   | 50,11  | 50,0    |                        |       |
| 8   | 50,40  | 50,5    |                        |       |
| 9   | 54,57  | 54,5    |                        |       |
| 10  | 56,00  | 56,0    |                        |       |
| 11  | 55,50  | 55,5    |                        |       |
| 12  | 53,17  | 53,0    |                        |       |
| 13  | 52,76  | 53,0    |                        |       |
| 14  | 52,55  | 52,5    |                        |       |
| 15  | 52,34  | 52,5    |                        |       |
| 16  | 51,38  | 51,5    |                        |       |
| 17  | 51,28  | 51,5    |                        |       |
| 18  | 51,75  | 51,5    |                        |       |
| 19  | 52,30  | 52,5    |                        |       |
| 20  | 52,72  | 52,5    |                        |       |
| 21  | 54,71  | 54,5    |                        |       |
| 22  | 53,53  | 53,5    |                        |       |
| 23  | 52,46  | 52,5    |                        |       |

Leq in dB(A)\*arrotondati secondo indicazioni D.M. 16 marzo 1998

### **Commento ai risultati**

L'area risulta esposta a livelli sonori pressoché costanti con un visibile calo durante il periodo notturno.

## Conformità alla normativa

In base ai monitoraggi effettuati si è ricavato il valore di clima acustico attuale, questo risulta compatibile con la definizione con la classe acustica di appartenenza unicamente per il punto RF1 .

| MISURA RF1   |               |                           |
|--------------|---------------|---------------------------|
| Punto RF1    | LAeq in dB(A) | Limite Classe II in dB(A) |
| Leq diurno   | 47.3          | 55.0                      |
| Leq notturno | 39.9          | 45.0                      |

| MISURA RF2   |               |                            |
|--------------|---------------|----------------------------|
| Punto RF2    | LAeq in dB(A) | Limite Classe III in dB(A) |
| Leq diurno   | 52.8          | 55.0                       |
| Leq notturno | 49.6          | 45.0                       |

Come precedentemente indicato, la realizzazione del progetto non introdurrà nuove sorgenti di rumore in ambiente esterno oltre a quelle presenti allo stato di fatto.

Il monitoraggio presso il punto RF2 è stato svolto ad una distanza di circa 107 m da confine dell'are produttiva. Il comparto in progetto disterà al confine circa 136 dall'area produttiva esistente. Per valutare il rumore presente presso il confine di comparto si è calcolata l'attenuazione per divergenza di una sorgente lineare, prendendo come dato iniziale il risultato del monitoraggio presso il punto RF2.

$$Lp_2 = Lp_1 - 10 \text{ Log } (d_2/d_1)$$

dove:

$Lp_2$  = è il livello di pressione sonora da calcolare in una determinata posizione 2;

$Lp_1$  = è il livello di pressione sonora misurato in una posizione 1;

$d_2$  = è la distanza dalla posizione 2 alla posizione  $Lp_1$ ;

$d_1$  = è la distanza della posizione 1 alla sorgente  $Lp_1$ .

| Confine con riferimento RF2                   |         |                                                               |      |
|-----------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------|------|
| Periodo diurno (06.00 – 22.00)                |         |                                                               |      |
| Livello di pressione sonora misurato in dB(A) | 52.8    | Livello di pressione sonora indotto sul<br>recettore in dB(A) | 51.7 |
| Distanza di misura in m                       | 107     |                                                               |      |
| Tipo di sorgente                              | lineare |                                                               |      |
| Distanza recettore/sorgente in m              | 136     |                                                               |      |
| Periodo notturno (22.00 – 06.00)              |         |                                                               |      |
| Livello di pressione sonora misurato in dB(A) | 49.6    | Livello di pressione sonora indotto sul<br>recettore in dB(A) | 48.5 |
| Distanza di misura in m                       | 107     |                                                               |      |
| Tipo di sorgente                              | lineare |                                                               |      |
| Distanza recettore/sorgente in m              | 136     |                                                               |      |

Per il periodo notturno presso il confine di comparto il livello misurato risulta superiore ai limiti imposti dalla zonizzazione acustica. Si individua in quest'area una criticità esistente.

Come precedentemente indicato, la realizzazione del progetto non introdurrà nuove sorgenti di rumore in ambiente esterno oltre a quelle presenti allo stato di fatto e monitorate in data 01/12/2021.

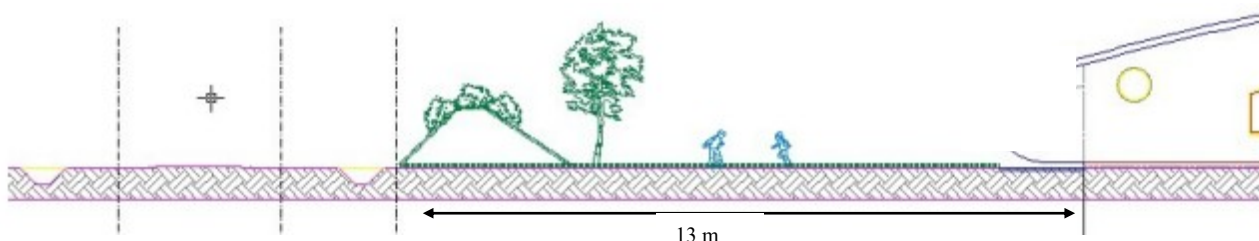
Essendo il clima acustico imputabile alla sola struttura stradale non si è proceduto alla determinazione del livello differenziale (LD).

## Sistemi di mitigazione

Dallo studio dei risultati si evince che i valori limite presso l'area di progetto non vengono rispettati.

La Legge quadro sull'inquinamento acustico, prevede, nei casi di superamento dei valori limite, l'adozione di sistemi di mitigazione. In base alle analisi compiute risulta opportuno valutare l'adozione di interventi di mitigazione, al fine di contenere il rumore.

Di seguito si riporta lo studio per l'adozione di uno schermo a protezione degli edifici che si affacciano sul confine Nord Est, in quanto più esposti al rumore derivante dall'area produttiva: in particolare si consiglia la realizzazione di un terrapieno, di altezza 4 m e lunghezza 110 m, posizionato così come indicato nella figura successiva dove vengo riportate anche le relative distanze in metri.



Di seguito si riporta il calcolo dell'attenuazione del rumore dovuta alla presenza del terrapieno. Per semplificazione si è considerata una barriera semplice di altezza pari all'altezza massima del terrapieno (4 m); si ricorda che un terrapieno può garantire attenuazioni aggiuntive da 1 a 3 dB(A) rispetto ad una barriera equivalente in termini di altezza e lunghezza, per i seguenti motivi:

- una diffrazione al bordo superiore assai più complessa;
- le caratteristiche fonoassorbenti di un terrapieno che, essendo solitamente ricoperto di erba, contribuisce notevolmente a ridurre l'effetto riverberante dato dalla adiacenza tra sorgente e barriera.

## Calcolo attenuazione dovuta a barriera rumore

Per l'applicazione degli schermi al rumore sono stati sviluppati numerosi sistemi di calcolo semplificati che portano ad ottenere il risultato in dB(A). L'efficienza acustica di una barriera è rappresentata dall'isolamento acustico  $\Delta L$  definito dalla differenza tra il livello di pressione sonora in un certo punto in assenza e in presenza della barriera.

In accordo con la teoria della diffrazione di Fresnel, l'energia che raggiunge l'ascoltatore è quella trasmessa per diffrazione; l'isolamento della barriera può essere valutato attraverso la relazione:

$$\Delta L = 10 \cdot \text{Log}(3 + 20 \cdot N)$$

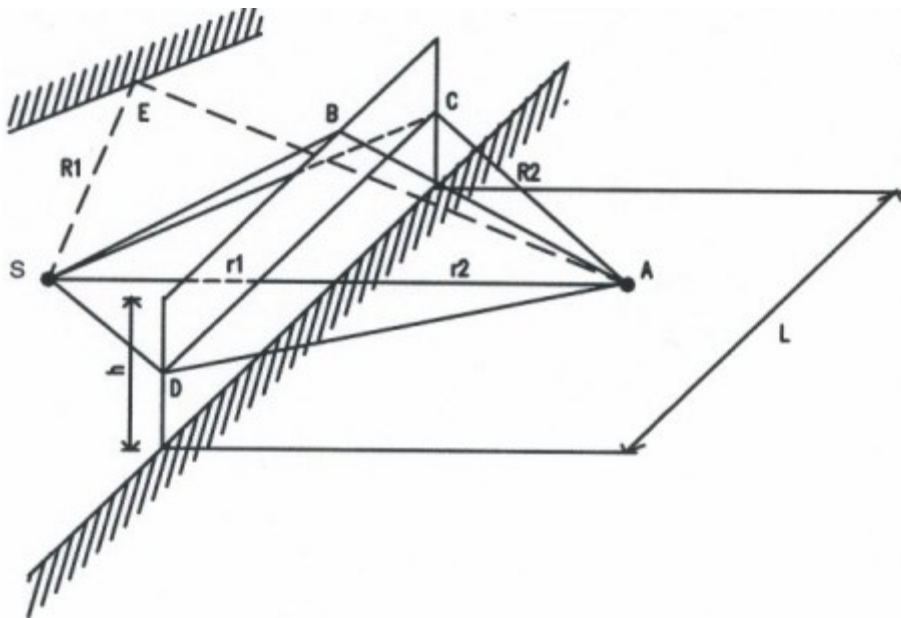
dove N rappresenta il Numero di Fresnel definito dalla seguente relazione:

$$N = (2 \cdot \sigma) / \lambda = 2 \cdot [(SB + BA - SA)] / \lambda$$

dove

$\lambda$  è la lunghezza d'onda della perturbazione sonora;

$\sigma$  è la differenza di cammino fra il raggio diffratto dal bordo superiore della barriera e il raggio diretto.



Nel dimensionare uno schermo si deve considerare anche la sua lunghezza, tenendo conto sia dell'energia non diffratta proveniente dalle parti di sorgente non schermate, sia di quella diffratta ai bordi dello schermo. Considerando anche la diffrazione attraverso i bordi laterali della barriera ( $N_1$ ,  $N_2$ ) si ha che :

$$\Delta L = 10 \cdot \text{Log}(3 + 20 \cdot N) - 10 \cdot \text{Log}(1 + N/N_1 + N/N_2)$$

Per ridurre l'influenza della diffrazione laterale ( $< 2\text{dB}$ ), occorre che la larghezza della barriera sia almeno uguale a 4 o 5 volte la sua altezza effettiva.

Dal progetto si evince che gli edifici residenziali saranno realizzati almeno su due piani fuori terra, pertanto si sono effettuati due calcoli, rispettivamente ad altezza pari 1,5 m e 4,5 m.

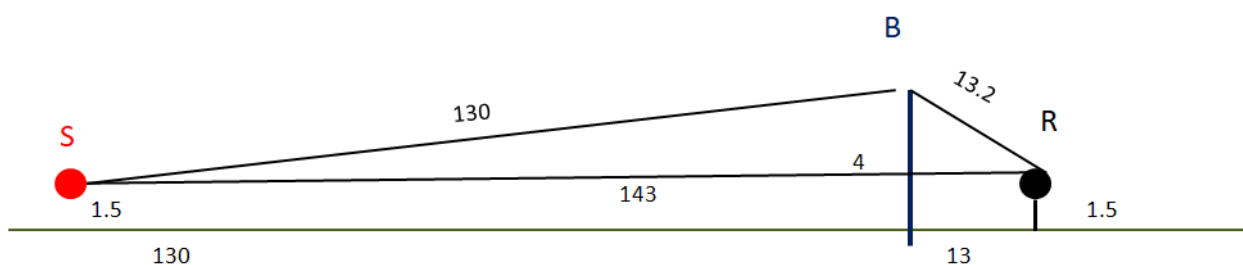
Per semplificazione si sono ritenute valide le seguenti ipotesi:



- la distanza tra la sorgente e il recettore è stata considerata in linea retta
- i calcoli sono stati effettuati per  $f = 500 \text{ Hz}$  e  $T = 15 \text{ °C}$
- la sorgente è stata considerata all'altezza di 1,5 m e in via cautelativa presa sul confine della zona produttiva.

### **1- Piano terra – Altezza recettore 1,5 m.**

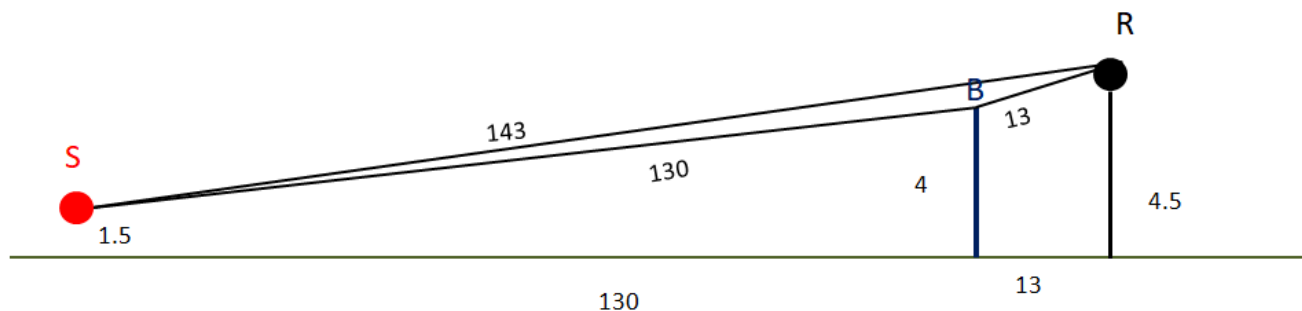
Nella figura successiva si riportano le distanze SB, BR e SR nel caso del calcolo presso il piano terra.



I valori delle distanze del terrapieno dal dall'area produttiva e dalle abitazioni sono stati presi direttamente dal progetto. Partendo da un livello di pressione sonora al recettore pari a 48.5 dB(A) (ipotesi cautelativa, si prende in considerazione il livello di pressione sonora stimato al confine del comparto in progetto) , in presenza del terrapieno e attraverso le formule riportate in precedenza, si ottiene un livello di pressione sonora inferiore a 45 dB(A), pertanto entro i limiti normativi.

### **1- Piano primo – Altezza recettore 4,5 m.**

Nella figura successiva si riportano le distanze SB, BR e SR nel caso del calcolo presso il piano primo.



I valori delle distanze del terrapieno dal dall'area produttiva e dalle abitazioni sono stati presi direttamente dal progetto. Partendo da un livello di pressione sonora al recettore pari a 48.5 dB(A) (ipotesi cautelativa, si prende in considerazione il livello di pressione sonora stimato al confine del comparto in progetto) , in presenza del terrapieno e attraverso le formule riportate in precedenza, si ottiene un livello di pressione sonora inferiore a 45 dB(A), pertanto entro i limiti normativi.

In base alle analisi compiute, si conclude che l'inserimento del terrapieno determina, a tutti di due livelli considerati presso la facciata dei recettori residenziali il rispetto del limite notturno di immissione pari a 45 dB(A)

Si ricorda la necessità di effettuare sia una corretta progettazione acustica degli edifici, sia un'adeguata posa in opera di tutti i materiali edili, sia una verifica post opera, dei requisiti acustici passivi, allo scopo di ottemperare pienamente a quanto fissato dal D. P. C. M. 05/12/1997 " Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

## Conclusioni

La presente valutazione previsionale di clima acustico relativa alla proposta di intervento residenziale tra via della Pace e via Viazza Padulle a Sala Bolognese (BO) in Loc. Padulle, prevista dalla Legge n. 447 del 26 Ottobre 1995, art. 8, comma 3, è stata condotta da un tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della L.R. n. 15/2001, art. 12 .

Sulla base dei rilievi e delle stime effettuati si evidenzia la necessità di adozione di particolari misure di contenimento dell'inquinamento acustico: in prossimità del confine nord est, in corrispondenza dei lotti più prossimi all'area produttiva limitrofa, è stata prevista la realizzazione di un terrapieno, di altezza 4 m e lunghezza 110 m. L'approfondimento legato al calcolo dell'attenuazione dovuta alla presenza della barriera ha portato alla conclusione che l'inserimento del terrapieno determina, presso la facciata degli edifici, il rispetto del limite diurno di immissione pari a 55 dB(A) per il periodo diurno e 45 dB(A) per il periodo notturno.

Si conclude che la conformità dell'intervento sotto il profilo acustico è stata valutata rispetto ai limiti di zona, in ottemperanza ai dettati del DPCM 14/11/97, e in funzione fasce di rispetto stradale, come da D.P.R. 142/04; si ricorda che il rumore di tipo stradale non è soggetto alla valutazione dei limiti differenziali. Inoltre va ricordato che la realizzazione del progetto in esame, in sé, comporta un potenziale rischio di inquinamento acustico in relazione alla messa di un cantiere stanziale temporaneo, che comporterà l'utilizzo di macchine operatrici e di autotreni sia all'interno del cantiere stesso sia lungo le piste di accesso.

Dicembre 2021

Dott.sa Federica Finocchiaro

Tecnico competente in acustica ambientale  
iscritto nell'elenco della Provincia di Reggio Emilia



## **Allegati**

***Allegato 1 – Inquadramento territoriale***

***Allegato 2 – Inquadramento progettuale***

***Allegato 3 – Relazione Fotografica***

***Allegato 4 – Iscrizione tecnico competente in acustica***

***Allegato 5 – Certificati di taratura strumento***



ALLEGATO 1 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Valutazione Clima Acustico

Provincia di Bologna  
Comune di Sala Bolognese  
Loc. Padulle

Proprietà:

Sig.ra Marina Frabetti

Sig.ra Diva Frabetti

Sig.ra Ivanna Grandi

Sig.ra Anna Frabetti

Sig.ra Marisa Frabetti

Progetto:

Proposta di Accordo Operativo ai sensi dell'art.18 L.R. 20/2000 e s.m.i e dell'art. 11 della L.N. 241/90 e s.m.i relativo ai terreni ubicati nel Comune di Sala Bolognese località PADULLE denominato "Comparto GLI OLMI"

Tecnico Competente in acustica  
Dott.ssa Federica Finocchiaro  
Prot. 83403/19/2008



Estratto Ortofoto Comune di Sala Bolognese



Punto di misura RF1

Punto di misura RF2





ALLEGATO 2 – INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Valutazione Clima Acustico

Provincia di Bologna  
Comune di Sala Bolognese  
Loc. Padulle

Proprietà:

Sig.ra Marina Frabetti

Sig.ra Diva Frabetti

Sig.ra Ivanna Grandi

Sig.ra Anna Frabetti

Sig.ra Marisa Frabetti

Progetto:

Proposta di Accordo Operativo ai sensi dell'art.18 L.R. 20/2000 e s.m.i e dell'art. 11 della L.N. 241/90 e s.m.i relativo ai terreni ubicati nel Comune di Sala Bolognese località PADULLE denominato "Comparto GLI OLMI"

Tecnico Competente in acustica  
Dott.ssa Federica Finocchiario  
Prot. 83403/19/2008



Estratto planimetria di progetto





ALLEGATO 3 – RELAZIONE FOTOGRAFICA

Valutazione Clima Acustico

Provincia di Bologna  
Comune di Sala Bolognese  
Loc. Padulle

Proprietà:  
  
Sig.ra Marina Frabetti  
  
Sig.ra Diva Frabetti  
  
Sig.ra Ivanna Grandi  
  
Sig.ra Anna Frabetti  
  
Sig.ra Marisa Frabetti

Progetto:  
  
Proposta di Accordo Operativo ai sensi dell'art.18 L.R. 20/2000 e s.m.i e dell'art. 11 della L.N. 241/90 e s.m.i relativo ai terreni ubicati nel Comune di Sala Bolognese località PADULLE denominato "Comparto GLI OLMI"

Tecnico Competente in acustica  
Dott.ssa Federica Finocchiaro  
Prot. 83403/19/2008



Foto 1 vista area intervento



Foto 2 vista area intervento

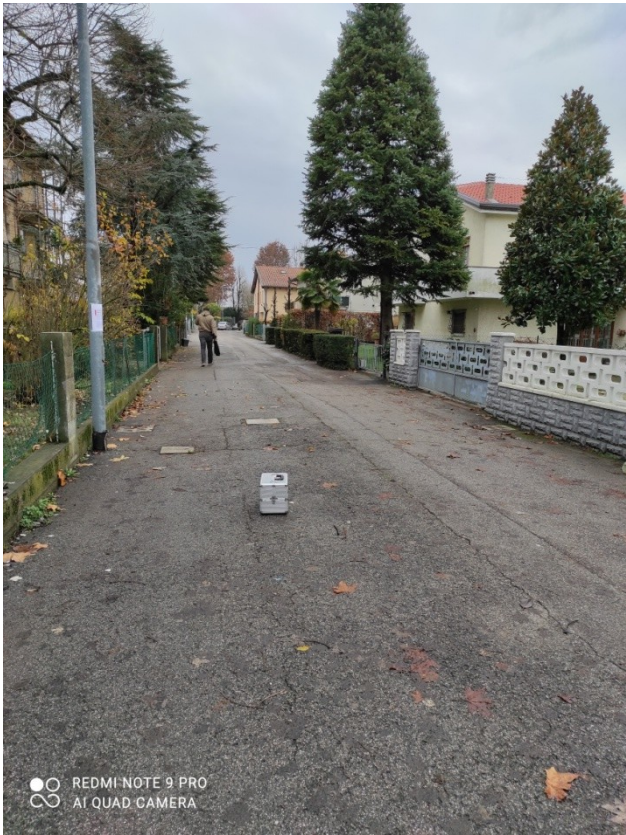


Foto 3 vista viabilità





**FINOCCHIARO FEDERICA**

**VIA STATALE 175  
44047 TERRE DEL RENO (FE)**

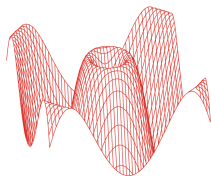
**ESITO DOMANDA DI ISCRIZIONE NELL'ELENCO NOMINATIVO NAZIONALE  
DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA  
(D. Lgs. n. 42/2017)**

Si comunica che la domanda di iscrizione nell'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica di FINOCCHIARO FEDERICA (codice fiscale: FNCFRC78T69G337P) con **PG/2018/171859** in data **12/03/2018 12.04.00** è stata

**AMMESSA**

con il seguente registro regionale: RER/00366

Il responsabile del servizio  
**BISSOLI ROSANNA**



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 8

Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

|                                      |                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| - data di emissione<br>date of issue | 2020-09-25                                             |
| - cliente<br>customer                | AESSE AMBIENTE SRL<br>20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI) |
| - destinatario<br>receiver           | M.A.A.T. SRLS<br>42017 - NOVELLARA (RE)                |
| - richiesta<br>application           | 20-00003-T                                             |
| - in data<br>date                    | 2020-01-02                                             |

Si riferisce a

Referring to

|                                                          |              |
|----------------------------------------------------------|--------------|
| - oggetto<br>item                                        | Analizzatore |
| - costruttore<br>manufacturer                            | 01-dB        |
| - modello<br>model                                       | Solo         |
| - matricola<br>serial number                             | 65850        |
| - data di ricevimento oggetto<br>date of receipt of item | 2020-09-25   |
| - data delle misure<br>date of measurements              | 2020-09-25   |
| - registro di laboratorio<br>laboratory reference        | Reg. 03      |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.*

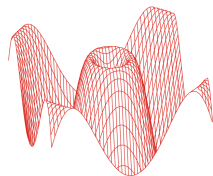
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



SERGENTI MARCO  
25.09.2020 15:38:16  
UTC



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 2 di 8

Page 2 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 45852-A*

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

*In the following, information is reported about:*

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

| Strumento        | Costruttore | Modello  | Matricola |
|------------------|-------------|----------|-----------|
| Analizzatore     | 01-dB       | Solo     | 65850     |
| Preamplificatore | 01-dB       | PRE 21 S | 16585     |
| Microfono        | 01-dB       | MCE 212  | 153637    |

**Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.3.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

| Strumento                                       | Matricola          | Certificato           | Data taratura | Data scadenza |
|-------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| Microfono Brüel & Kjaer 4180                    | 1627793            | I.N.R.I.M. 20-0076-01 | 2020-01-30    | 2021-01-30    |
| Pistonofono Brüel & Kjaer 4228                  | 2060657            | I.N.R.I.M. 20-0076-02 | 2020-01-30    | 2021-01-30    |
| Multimetro Hewlett Packard 3458A                | 2823A07910         | LAT 046 363355        | 2019-11-19    | 2020-11-19    |
| Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00 | H17121184+17110098 | LAT N.128U-121/20     | 2020-02-27    | 2021-02-27    |
| Barometro digitale DRUCK DPI 150                | 3268333            | LAT 128P-897/19       | 2019-12-10    | 2020-12-10    |

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

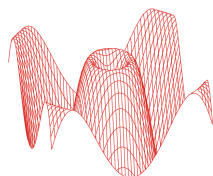
| Parametro        | Di riferimento | All'inizio delle misure | Alla fine delle misure |
|------------------|----------------|-------------------------|------------------------|
| Temperatura / °C | 23,0           | 23,8                    | 23,6                   |
| Umidità / %      | 50,0           | 42,2                    | 38,7                   |
| Pressione / hPa  | 1013,3         | 982,5                   | 983,3                  |

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 3 di 8

Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

## Capacità metrologiche del Centro Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

| Grandezza                           | Strumento in taratura                                           | Campo di misura    | Condizioni di misura             | Incertezza (*)       |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------|
| Livello di pressione acustica       | Pistonofoni                                                     | 124 dB             | 250 Hz                           | 0,10 dB              |
|                                     | Calibratori acustici                                            | da 90 dB a 125 dB  | da 250 Hz a 1000 Hz              | 0,12 dB              |
|                                     | Calibratori multifrequenza                                      | da 94 dB a 114 dB  | 31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz          | 0,19 dB              |
|                                     | Livello di pressione acustica                                   |                    | 250 Hz, 500 Hz e 1 kHz           | 0,12 dB              |
|                                     |                                                                 |                    | 2 kHz e 4 kHz                    | 0,18 dB              |
|                                     |                                                                 |                    | 8 kHz                            | 0,26 dB              |
|                                     |                                                                 |                    | 12,5 kHz e 16 kHz                | 0,31 dB              |
|                                     | Ponderazione "inversa A"                                        | da 94 dB a 114 dB  | da 31,5 Hz a 16 kHz              | 0,07 dB              |
|                                     | Correzioni pressione/campo libero microfoni                     | da 94 dB a 114 dB  | da 31,5 Hz a 16 kHz              | 0,08 dB              |
|                                     | Fonometri <sup>(1)</sup> , <sup>(2)</sup>                       | da 20 dB a 155 dB  | da 31,5 Hz a 16 kHz              | da 0,13 dB a 0,81 dB |
|                                     | Fonometri <sup>(3)</sup>                                        | da 94 dB a 114 dB  | 125 Hz e 1 kHz                   | 0,32 dB              |
|                                     | Ponderazioni di frequenza con segnali acustici                  |                    | 8 kHz                            | 0,45 dB              |
|                                     | Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici                 | da 25 dB a 140 dB  | da 63 Hz a 16 kHz                | 0,14 dB              |
|                                     | Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz                   | da 94 dB a 114 dB  | 1 kHz                            | 0,14 dB              |
|                                     | Linearità di livello nel campo di riferimento                   | da 20 dB a 155 dB  | 8 kHz                            | 0,14 dB              |
| Sensibilità alla pressione acustica | Linearità di livello con selettore di fondo scala               | 94 dB              | 1 kHz                            | 0,14 dB              |
|                                     | Risposta ai treni d'onda                                        | da 25 dB a 140 dB  | 4 kHz                            | 0,21 dB              |
|                                     | Rivelatore di picco C                                           | da 110 dB a 140 dB | 500 Hz e 8 kHz                   | 0,21 dB              |
|                                     | Indicatore di sovraccarico                                      | da 110 dB a 140 dB | 4 kHz                            | 0,21 dB              |
|                                     | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava <sup>(1)</sup>            |                    | 20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz  | da 0,15 dB a 1,0 dB  |
|                                     | Verifica filtri a bande di ottava <sup>(1)</sup>                |                    | 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 8 kHz | da 0,15 dB a 1,0 dB  |
|                                     | Microfoni campione                                              | 124 dB             | 250 Hz                           | 0,11 dB              |
|                                     | Microfoni campione da 1/2" <sup>(1)</sup>                       | 94 dB              | da 31,5 Hz a 16 kHz              | da 0,11 dB a 0,30 dB |
|                                     | Microfoni WS2 <sup>(1)</sup>                                    | 94 dB              | da 31,5 Hz a 16 kHz              | da 0,15 dB a 0,30 dB |
|                                     | Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero) | 94 dB              | da 31,5 Hz a 16 kHz              | da 0,22 dB a 0,76 dB |
|                                     | Microfoni con griglia non rimuovibile                           | 124 dB             | 250 Hz                           | 0,15 dB              |

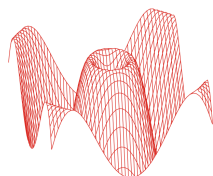
(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

<sup>(1)</sup> L'incertezza dipende dalla frequenza.

<sup>(2)</sup> Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

<sup>(3)</sup> Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.





**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 4 di 8

Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: V1.405.
- Manuale di istruzioni gb\_P101-L-NUT-342-B\_TechnicalManual Solo Black Edition del Settembre 2011 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 20,0 - 137,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono MCE 212 sono stati ottenuti dal manuale dello strumento fornito dal costruttore.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2006. Lo strumento risulta Omologato con certificato METAS CH-A3-12097-00 emesso il 9 Settembre 2012.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2002, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

## 2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

**Descrizione:** Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

| Controllo                 | Esito |
|---------------------------|-------|
| Ispezione visiva iniziale | OK    |
| Integrità meccanica       | OK    |
| Integrità funzionale      | OK    |
| Equilibrio termico        | OK    |
| Alimentazione             | OK    |

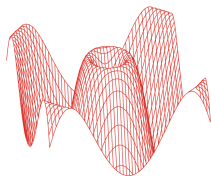
| Prova                                           | Esito        |
|-------------------------------------------------|--------------|
| Rumore autogenerato                             | Positivo     |
| Ponderazioni di frequenza con segnali acustici  | Positivo     |
| Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici | Positivo     |
| Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz   | Positivo     |
| Selettore campo misura                          | Non presente |
| Linearità livello campo misura riferimento      | Positivo     |
| Treni d'onda                                    | Positivo     |
| Livello sonoro di picco C                       | Positivo     |
| Indicazione di sovraccarico                     | Positivo     |

## 3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

**Descrizione:** Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

| Calibrazione                                              |                                |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Calibratore acustico utilizzato                           | Delta Ohm HD9101 sn. 02010528  |
| Certificato del calibratore utilizzato                    | LAT 068 45851-A del 2020-09-25 |
| Frequenza nominale del calibratore                        | 1000,0 Hz                      |
| Livello atteso                                            | 93,9 dB                        |
| Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione | 94,1 dB                        |
| Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione     | 93,9 dB                        |
| E' stata effettuata una nuova calibrazione                | SI                             |



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 5 di 8

Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

#### 4. Rumore autogenerato

**Descrizione:** Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

**Impostazioni:** Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

**Lecture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

| Ponderazione di frequenza | Tipo di rumore | Rumore dB | Incertezza dB |
|---------------------------|----------------|-----------|---------------|
| A                         | Elettrico      | 11,3      | 1,0           |
| C                         | Elettrico      | 12,2      | 1,0           |
| Z                         | Elettrico      | 20,5      | 1,0           |
| A                         | Acustico       | 16,7      | 1,0           |

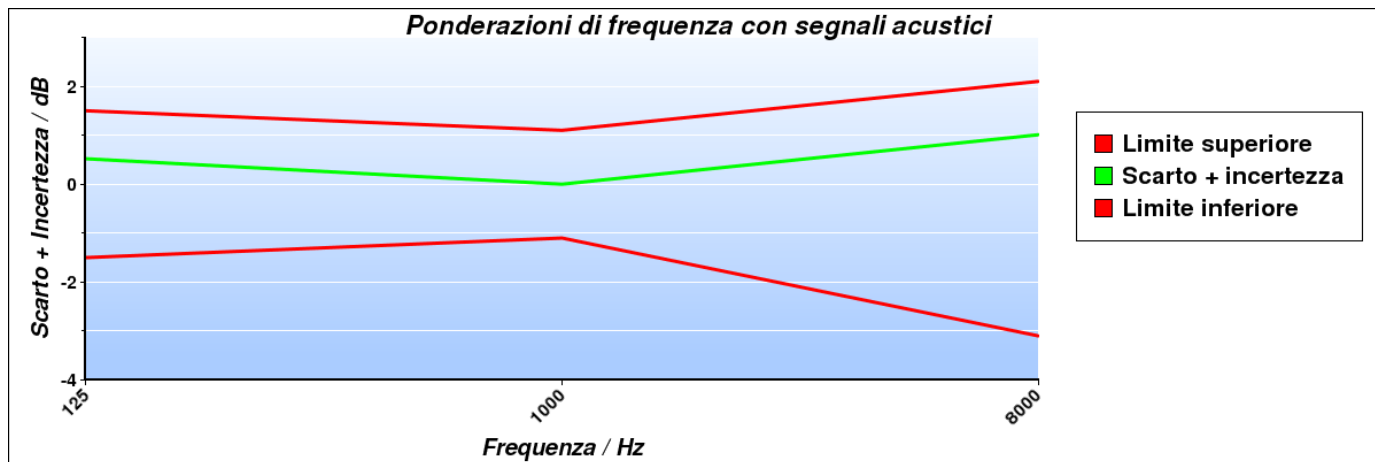
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

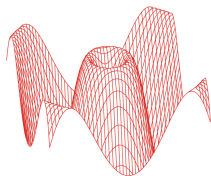
**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

**Impostazioni:** Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

**Lecture:** Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

| Frequenza nominale Hz | Correzione livello dB | Correzione microfono dB | Correzione accessorio dB | Lettura corretta dB | Ponderazione C rilevata dB | Ponderazione C teorica dB | Incertezza dB | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|--------------------|
| 125                   | -0,08                 | 0,00                    | 0,00                     | 94,28               | 0,00                       | -0,20                     | 0,32          | 0,52                   | ±1,5               |
| 1000                  | 0,00                  | 0,18                    | 0,00                     | 94,28               | 0,00                       | 0,00                      | 0,32          | Riferimento            | ±1,1               |
| 8000                  | -0,13                 | 3,27                    | 0,00                     | 91,80               | -2,48                      | -3,00                     | 0,49          | 1,01                   | +2,1/-3,1          |





**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 6 di 8

Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

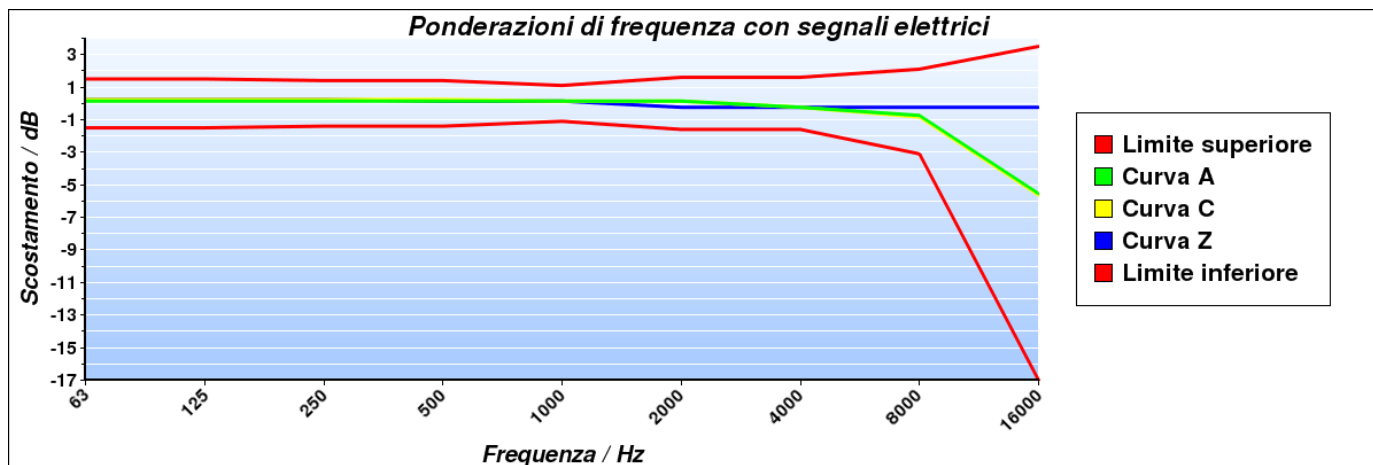
## 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

**Descrizione:** Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

**Lecture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

| Frequenza<br>Hz | Curva A               |                              | Curva C               |                              | Curva Z               |                              | Incertezza<br>dB | Limite<br>Classe 1<br>dB |
|-----------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------|--------------------------|
|                 | Scarto<br>medio<br>dB | Scarto +<br>incertezza<br>dB | Scarto<br>medio<br>dB | Scarto +<br>incertezza<br>dB | Scarto<br>medio<br>dB | Scarto +<br>incertezza<br>dB |                  |                          |
| 63              | 0,00                  | 0,14                         | 0,10                  | 0,24                         | 0,10                  | 0,24                         | 0,14             | ±1,5                     |
| 125             | 0,00                  | 0,14                         | 0,10                  | 0,24                         | 0,10                  | 0,24                         | 0,14             | ±1,5                     |
| 250             | 0,00                  | 0,14                         | 0,10                  | 0,24                         | 0,10                  | 0,24                         | 0,14             | ±1,4                     |
| 500             | 0,00                  | 0,14                         | 0,10                  | 0,24                         | 0,00                  | 0,14                         | 0,14             | ±1,4                     |
| 1000            | 0,00                  | 0,14                         | 0,00                  | 0,14                         | 0,00                  | 0,14                         | 0,14             | ±1,1                     |
| 2000            | 0,00                  | 0,14                         | 0,00                  | 0,14                         | -0,10                 | -0,24                        | 0,14             | ±1,6                     |
| 4000            | -0,10                 | -0,24                        | -0,10                 | -0,24                        | -0,10                 | -0,24                        | 0,14             | ±1,6                     |
| 8000            | -0,60                 | -0,74                        | -0,70                 | -0,84                        | -0,10                 | -0,24                        | 0,14             | +2,1/-3,1                |
| 16000           | -5,40                 | -5,54                        | -5,50                 | -5,64                        | -0,10                 | -0,24                        | 0,14             | +3,5/-17,0               |



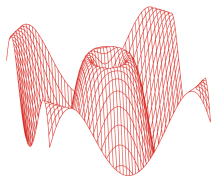
## 7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

**Descrizione:** La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

**Lecture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

| Ponderazione | Riferimento<br>dB | Scarto<br>dB | Incertezza<br>dB | Scarto +<br>incertezza / dB | Limite<br>Classe 1 / dB |
|--------------|-------------------|--------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|
| C            | 94,00             | 0,00         | 0,14             | 0,14                        | ±0,4                    |
| Z            | 94,00             | 0,00         | 0,14             | 0,14                        | ±0,4                    |
| Slow         | 94,00             | 0,00         | 0,14             | 0,14                        | ±0,3                    |
| Leq          | 94,00             | 0,00         | 0,14             | 0,14                        | ±0,3                    |



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 7 di 8

Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

## 8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

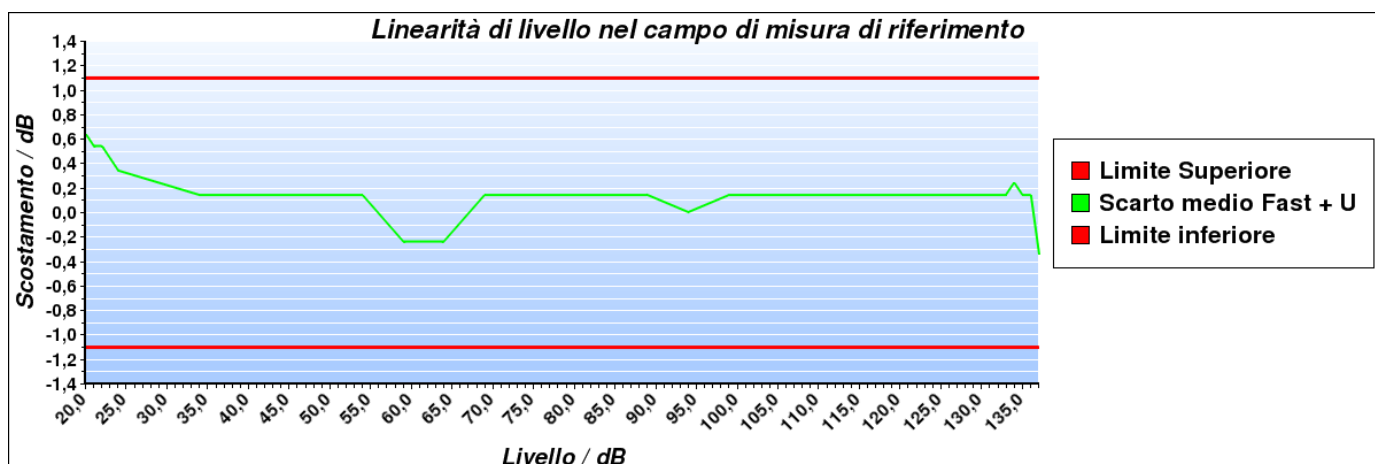
**Descrizione:** La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

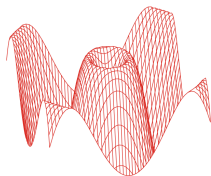
**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

**Lecture:** Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

**Note:** Partendo dal livello 136,8 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di sovraccarico.

| Livello generato<br>dB | Incertezza<br>dB | Scarto medio<br>dB | Scarto +<br>incertezza<br>dB | Limite<br>Classe 1<br>dB | Livello generato<br>dB | Incertezza<br>dB | Scarto medio<br>dB | Scarto +<br>incertezza<br>dB | Limite<br>Classe 1<br>dB |
|------------------------|------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|
| 94,0                   | 0,14             | Riferimento        | --                           | ±1,1                     | 79,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     |
| 99,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 74,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     |
| 104,0                  | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 69,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     |
| 109,0                  | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 64,0                   | 0,14             | -0,10              | -0,24                        | ±1,1                     |
| 114,0                  | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 59,0                   | 0,14             | -0,10              | -0,24                        | ±1,1                     |
| 119,0                  | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 54,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     |
| 124,0                  | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 49,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     |
| 129,0                  | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 44,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     |
| 132,0                  | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 39,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     |
| 133,0                  | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 34,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     |
| 134,0                  | 0,14             | 0,10               | 0,24                         | ±1,1                     | 29,0                   | 0,14             | 0,10               | 0,24                         | ±1,1                     |
| 135,0                  | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 24,0                   | 0,14             | 0,20               | 0,34                         | ±1,1                     |
| 136,0                  | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 23,0                   | 0,14             | 0,30               | 0,44                         | ±1,1                     |
| 137,0                  | 0,14             | -0,20              | -0,34                        | ±1,1                     | 22,0                   | 0,14             | 0,40               | 0,54                         | ±1,1                     |
| 94,0                   | 0,14             | Riferimento        | --                           | ±1,1                     | 21,0                   | 0,14             | 0,40               | 0,54                         | ±1,1                     |
| 89,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     | 20,0                   | 0,14             | 0,50               | 0,64                         | ±1,1                     |
| 84,0                   | 0,14             | 0,00               | 0,14                         | ±1,1                     |                        |                  |                    |                              |                          |





**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 8 di 8

Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45852-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45852-A

## 9. Risposta a treni d'onda

**Descrizione:** La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 134,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

**Lecture:** Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

| Ponderazione di frequenza | Durata Burst ms | Livello atteso dB | Lettura media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|---------------------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------|--------------------|
| Fast                      | 200             | 133,00            | 133,00           | 0,00            | 0,21          | 0,21                   | ±0,8               |
| Slow                      | 200             | 126,60            | 126,60           | 0,00            | 0,21          | 0,21                   | ±0,8               |
| SEL                       | 200             | 127,00            | 127,00           | 0,00            | 0,21          | 0,21                   | ±0,8               |
| Fast                      | 2               | 116,00            | 115,90           | -0,10           | 0,21          | -0,31                  | +1,3/-1,8          |
| Slow                      | 2               | 107,00            | 107,00           | 0,00            | 0,21          | 0,21                   | +1,3/-3,3          |
| SEL                       | 2               | 107,00            | 107,00           | 0,00            | 0,21          | 0,21                   | +1,3/-1,8          |
| Fast                      | 0,25            | 107,00            | 106,80           | -0,20           | 0,21          | -0,41                  | +1,3/-3,3          |
| SEL                       | 0,25            | 98,00             | 97,90            | -0,10           | 0,21          | -0,31                  | +1,3/-3,3          |

## 10. Livello sonoro di picco C

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 132,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 132,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

**Lecture:** Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

| Tipo di segnale  | Livello di riferimento dB | Livello atteso dB | Lettura media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|------------------|---------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------|--------------------|
| 1 ciclo 8 kHz    | 132,00                    | 135,40            | 135,10           | -0,30           | 0,21          | -0,51                  | ±2,4               |
| ½ ciclo 500 Hz + | 132,00                    | 134,40            | 134,30           | -0,10           | 0,21          | -0,31                  | ±1,4               |
| ½ ciclo 500 Hz - | 132,00                    | 134,40            | 134,30           | -0,10           | 0,21          | -0,31                  | ±1,4               |

## 11. Indicazione di sovraccarico

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 137,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

**Lecture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

| Livello di riferimento dB | ½ ciclo positivo dB | ½ ciclo negativo dB | Differenza dB | Incertezza dB | Differenza + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------------------|--------------------|
| 137,0                     | 136,8               | 136,6               | 0,2           | 0,21          | 0,41                       | ±1,8               |

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13207**  
*Certificate of Calibration*

|                                                                 |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| - data di emissione<br><i>date of issue</i>                     | <b>2021/06/01</b>                                                     |
| - cliente<br><i>customer</i>                                    | <b>SPECTRA S.r.l.</b><br>Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB) |
| - destinatario<br><i>receiver</i>                               | <b>GEO GROUP S.r.l.</b><br>Via C. Costa, 82 - 41100 Modena (MO)       |
| - richiesta<br><i>application</i>                               | <b>T343/21</b>                                                        |
| - in data<br><i>date</i>                                        | <b>2021/05/25</b>                                                     |
| <u>Si riferisce a</u><br><i>referring to</i>                    |                                                                       |
| - oggetto<br><i>item</i>                                        | <b>Fonometro</b>                                                      |
| - costruttore<br><i>manufacturer</i>                            | <b>LARSON DAVIS</b>                                                   |
| - modello<br><i>model</i>                                       | <b>831</b>                                                            |
| - matricola<br><i>serial number</i>                             | <b>0002146</b>                                                        |
| - data di ricevimento oggetto<br><i>date of receipt of item</i> | <b>2021/05/26</b>                                                     |
| - data delle misure<br><i>date of measurements</i>              | <b>2021/06/01</b>                                                     |
| - registro di laboratorio<br><i>laboratory reference</i>        | <b>21-0777-RLA</b>                                                    |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13207**  
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro LARSON DAVIS tipo 831 matricola n° 0002146 (Firmware 2.300)  
Preamplificatore PCB tipo PRM831 matricola n° 016466  
Capsula Microfonica PCB tipo 377B02 matricola n° 113972

**PROCEDURA DI TARATURA**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

“La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.”

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

| Strumento      | Marca e Modello    | Matricola n° | Data taratura | Certificato n°                   | Ente                 |
|----------------|--------------------|--------------|---------------|----------------------------------|----------------------|
| Pistonofono    | B&K 4228           | 1793028      | 2021-03-12    | 21-0235-02                       | I.N.Ri.M.            |
| Multimetro     | Keithley 2000      | 0641058      | 2021-03-31    | 046 367929                       | ARO                  |
| Barometro      | Druck DPI 141      | 814/00-08    | 2021-03-08    | 034 0204P21                      | Cesare Galdabini     |
| Termoigrometro | Delta Ohm HD 206-1 | 07028948     | 2020-03-18    | 123 20-SU-0284<br>123 20-SU-0285 | CAMAR<br>Elettronica |

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

| Parametro              | Di riferimento | Inizio misura | Fine misura |
|------------------------|----------------|---------------|-------------|
| Temperatura / °C       | 23,0           | 23,3          | 23,4        |
| Umidità relativa / %   | 50,0           | 52,0          | 51,3        |
| Pressione statica/ hPa | 1013,25        | 1014,23       | 1013,47     |

**DICHIARAZIONE**

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13207**  
*Certificate of Calibration*

| <b>TABELLA INCERTEZZE DI MISURA</b>                                                    |           |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|
| Prova                                                                                  | Frequenza | U       |
| Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)                    | 250 Hz    | 0,12 dB |
| Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)                    | 1000 Hz   | 0,16 dB |
| Rumore autogenerato con microfono installato                                           |           | 2,82 dB |
| Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici                |           | 2,50 dB |
| Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo        | 31,5 Hz   | 0,32 dB |
|                                                                                        | 63 Hz     | 0,30 dB |
|                                                                                        | 125 Hz    | 0,28 dB |
|                                                                                        | 250 Hz    | 0,28 dB |
|                                                                                        | 500 Hz    | 0,28 dB |
|                                                                                        | 1000 Hz   | 0,28 dB |
|                                                                                        | 2000 Hz   | 0,28 dB |
|                                                                                        | 4000 Hz   | 0,30 dB |
|                                                                                        | 8000 Hz   | 0,36 dB |
|                                                                                        | 12500 Hz  | 0,60 dB |
| Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza | 16000 Hz  | 0,66 dB |
|                                                                                        | 31,5 Hz   | 0,34 dB |
|                                                                                        | 63 Hz     | 0,32 dB |
|                                                                                        | 125 Hz    | 0,30 dB |
|                                                                                        | 250 Hz    | 0,28 dB |
|                                                                                        | 500 Hz    | 0,28 dB |
|                                                                                        | 1000 Hz   | 0,28 dB |
|                                                                                        | 2000 Hz   | 0,30 dB |
|                                                                                        | 4000 Hz   | 0,32 dB |
|                                                                                        | 8000 Hz   | 0,40 dB |
| Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici                            | 12500 Hz  | 0,64 dB |
|                                                                                        | 16000 Hz  | 0,70 dB |
|                                                                                        |           | 0,21 dB |
| Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz                                          |           | 0,21 dB |
| Linearità di livello nel campo di misura di riferimento                                |           | 0,21 dB |
| Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura                     |           | 0,21 dB |
| Risposta a treni d'onda                                                                |           | 0,23 dB |
| Livello sonoro di picco C                                                              |           | 0,23 dB |
| Indicazione di sovraccarico                                                            |           | 0,23 dB |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13207**  
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

**PROVE PERIODICHE****Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

| Livello<br>prima della regolazione<br>/dB | Livello<br>dopo la regolazione<br>/dB |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| 94,0                                      | 94,0                                  |

**Rumore autogenerato con microfono installato**

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

| Ponderazione di frequenza | Leq o Lp<br>/dB |
|---------------------------|-----------------|
| A                         | 19,6            |

**Rumore autogenerato con adattatore capacitivo**

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

| Ponderazione di frequenza | Leq o Lp<br>/dB |
|---------------------------|-----------------|
| A                         | 6,7             |
| C                         | 10,5            |
| Z                         | 17,9            |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13207**  
*Certificate of Calibration*
**Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici**

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

| Freq. /Hz | Risposta in frequenza /dB | Toll. /dB  |
|-----------|---------------------------|------------|
| 31,5      | 0,2                       | (-2;2)     |
| 63        | 0,1                       | (-1,5;1,5) |
| 125       | 0,2                       | (-1,5;1,5) |
| 250       | 0,0                       | (-1,4;1,4) |
| 500       | -0,1                      | (-1,4;1,4) |
| 1k        | 0,0                       | (-1,1;1,1) |
| 2k        | 0,6                       | (-1,6;1,6) |
| 4k        | 0,6                       | (-1,6;1,6) |
| 8k        | 0,5                       | (-3,1;2,1) |
| 12,5k     | -1,7                      | (-6;3)     |
| 16k       | -0,5                      | (-17;3,5)  |

**Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici**

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

| Freq. /Hz | Deviazione Lp /dB |         |         | Toll. /dB  |
|-----------|-------------------|---------|---------|------------|
|           | Pond. A           | Pond. C | Pond. Z |            |
| 31,5      | -0,1              | 0,0     | 0,0     | (-2;2)     |
| 63        | 0,1               | 0,0     | 0,0     | (-1,5;1,5) |
| 125       | -0,1              | 0,0     | 0,0     | (-1,5;1,5) |
| 250       | -0,1              | -0,1    | -0,1    | (-1,4;1,4) |
| 500       | -0,1              | 0,0     | -0,1    | (-1,4;1,4) |
| 1k        | 0,0               | 0,0     | 0,0     | (-1,1;1,1) |
| 2k        | -0,1              | 0,0     | -0,1    | (-1,6;1,6) |
| 4k        | -0,1              | -0,1    | -0,1    | (-1,6;1,6) |
| 8k        | -0,1              | -0,1    | 0,0     | (-3,1;2,1) |
| 12,5k     | 0,0               | -0,1    | -0,1    | (-6;3)     |
| 16k       | -0,1              | -0,1    | -0,1    | (-17;3,5)  |



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13207**  
*Certificate of Calibration*
**Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz**

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

**1<sup>a</sup> prova**

| Indicazione | Dev.<br>/dB | Toll.<br>/dB |
|-------------|-------------|--------------|
| Lp Fast C   | 0,0         | (-0,4;0,4)   |
| Lp Fast Z   | 0,0         | (-0,4;0,4)   |

**2<sup>a</sup> prova**

| Indicazione | Dev.<br>/dB | Toll.<br>/dB |
|-------------|-------------|--------------|
| Lp Fast A   | 0,0         | (-0,3;0,3)   |
| Lp Slow A   | 0,0         | (-0,3;0,3)   |
| Leq A       | 0,0         | (-0,3;0,3)   |

**Linearità di livello nel campo di riferimento**

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

| Livello<br>/dB | Dev. Lp<br>/dB | Toll.<br>/dB |
|----------------|----------------|--------------|
| 94             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 99             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 104            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 109            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 114            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 119            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 124            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 129            | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 134            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 135            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 136            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 137            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 138            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 139            | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 140            | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 94             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 89             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 84             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 79             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 74             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 69             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 64             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 59             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 54             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 49             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 44             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 39             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 34             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 29             | 0,0            | (-1,1;1,1)   |
| 28             | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 27             | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 26             | 0,1            | (-1,1;1,1)   |
| 25             | 0,2            | (-1,1;1,1)   |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13207**  
*Certificate of Calibration*
**Linearità di livello del selettore del campo di misura**

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato. Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

**Selettore del campo**

| Campo di misura /dB | Dev. Lp /dB | Toll. /dB  |
|---------------------|-------------|------------|
| 120                 | 0,0         | (-1,1;1,1) |

**Campi secondari**

| Campo di misura /dB | Dev. Lp /dB | Toll. /dB  |
|---------------------|-------------|------------|
| 120                 | 0,0         | (-1,1;1,1) |

**Risposta a treni d'onda**

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

| Indicazione | Durata treno d'onda /ms | Dev. /dB | Toll. /dB  |
|-------------|-------------------------|----------|------------|
| Lp FastMax  | 200                     | -0,1     | (-0,8;0,8) |
| Lp FastMax  | 2                       | -0,2     | (-1,8;1,3) |
| Lp FastMax  | 0,25                    | -0,3     | (-3,3;1,3) |
| Lp SlowMax  | 200                     | -0,2     | (-0,8;0,8) |
| Lp SlowMax  | 2                       | -0,2     | (-3,3;1,3) |
| SEL         | 200                     | 0,0      | (-0,8;0,8) |
| SEL         | 2                       | -0,1     | (-1,8;1,3) |
| SEL         | 0,25                    | -0,2     | (-3,3;1,3) |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13207**  
*Certificate of Calibration*
**Livello sonoro di picco C**

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

| N° cicli | Freq. /Hz | Dev. /dB | Toll. /dB  |
|----------|-----------|----------|------------|
| Uno      | 8k        | -0,7     | (-2,4;2,4) |
| Mezzo +  | 500       | -0,2     | (-1,4;1,4) |
| Mezzo -  | 500       | -0,2     | (-1,4;1,4) |

**Indicazione di sovraccarico**

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

| N° cicli | Indicazione di sovraccarico |
|----------|-----------------------------|
| Mezzo +  | 141,5                       |
| Mezzo -  | 141,5                       |

| Dev. /dB | Toll. /dB  |
|----------|------------|
| 0,0      | (-1,8;1,8) |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13208**  
*Certificate of Calibration*

|                                                                 |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| - data di emissione<br><i>date of issue</i>                     | <b>2021/06/01</b>                                                     |
| - cliente<br><i>customer</i>                                    | <b>SPECTRA S.r.l.</b><br>Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB) |
| - destinatario<br><i>receiver</i>                               | <b>GEO GROUP S.r.l.</b><br>Via C. Costa, 82 - 41100 Modena (MO)       |
| - richiesta<br><i>application</i>                               | <b>T343/21</b>                                                        |
| - in data<br><i>date</i>                                        | <b>2021/05/25</b>                                                     |
| <br><u>Si riferisce a</u><br><i>referring to</i>                |                                                                       |
| - oggetto<br><i>item</i>                                        | <b>Filtro a banda di un terzo d'ottava</b>                            |
| - costruttore<br><i>manufacturer</i>                            | <b>LARSON DAVIS</b>                                                   |
| - modello<br><i>model</i>                                       | <b>831</b>                                                            |
| - matricola<br><i>serial number</i>                             | <b>0002146</b>                                                        |
| - data di ricevimento oggetto<br><i>date of receipt of item</i> | <b>2021/05/26</b>                                                     |
| - data delle misure<br><i>date of measurements</i>              | <b>2021/06/01</b>                                                     |
| - registro di laboratorio<br><i>laboratory reference</i>        | <b>21-0778-RLA</b>                                                    |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13208**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Filtro LARSON DAVIS tipo 831 matricola n° 0002146 (Firmware 2.300)

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 51200 Hz

**PROCEDURA DI TARATURA**

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
 PR004 rev. 05 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI EN 61260:1995

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

| Strumento      | Marca e Modello    | Matricola n° | Data taratura | Certificato n°                   | Ente                 |
|----------------|--------------------|--------------|---------------|----------------------------------|----------------------|
| Multimetro     | Keithley 2000      | 0641058      | 2021-03-31    | 046 367929                       | ARO                  |
| Barometro      | Druck DPI 141      | 814/00-08    | 2021-03-08    | 034 0204P21                      | Cesare Galdabini     |
| Termoigrometro | Delta Ohm HD 206-1 | 07028948     | 2020-03-18    | 123 20-SU-0284<br>123 20-SU-0285 | CAMAR<br>Elettronica |

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

| Parametro              | Di riferimento | Inizio misura | Fine misura |
|------------------------|----------------|---------------|-------------|
| Temperatura / °C       | 23,0           | 23,5          | 23,6        |
| Umidità relativa / %   | 50,0           | 50,3          | 50,1        |
| Pressione statica/ hPa | 1013,25        | 1013,38       | 1013,23     |

**TABELLA INCERTEZZE DI MISURA**

| Prova                          |             | U       |
|--------------------------------|-------------|---------|
| Attenuazione relativa          | punti 1-17  | 2,50 dB |
|                                | punti 2-16  | 0,45 dB |
|                                | punti 3-15  | 0,35 dB |
|                                | altri punti | 0,20 dB |
| Campo di funzionamento lineare |             | 0,20 dB |
| Funzionamento in tempo reale   |             | 0,20 dB |
| Filtri anti-ribaltamento       |             | 1,00 dB |
| Somma dei segnali d'uscita     |             | 0,20 dB |



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13208**  
*Certificate of Calibration*
**MISURE ESEGUITE**

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:  
 20 Hz, 100 Hz, 1000 Hz, 3150 Hz, 20000Hz.

**Attenuazione relativa**

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 139 dB.

| Freq. /Hz | Punto misura | Frequenza /Hz | Scarto /dB | Toll. /dB   |
|-----------|--------------|---------------|------------|-------------|
| 20        | 1            | 3,7           | 90,1       | (+70;+∞)    |
| 20        | 2            | 6,534         | 77,8       | (+61;+∞)    |
| 20        | 3            | 10,603        | 76,2       | (+42;+∞)    |
| 20        | 4            | 15,415        | 75,2       | (+17;+∞)    |
| 20        | 5            | 17,783        | 3,0        | (+2;+5)     |
| 20        | 6            | 18,348        | 0,5        | (-0,3;+1,3) |
| 20        | 7            | 18,899        | 0,0        | (-0,3;+0,6) |
| 20        | 8            | 19,434        | 0,0        | (-0,3;+0,4) |
| 20        | 9            | 19,953        | 0,0        | (-0,3;+0,3) |
| 20        | 10           | 20,485        | 0,0        | (-0,3;+0,4) |
| 20        | 11           | 21,065        | 0,0        | (-0,3;+0,6) |
| 20        | 12           | 21,698        | 0,2        | (-0,3;+1,3) |
| 20        | 13           | 22,387        | 2,9        | (+2;+5)     |
| 20        | 14           | 25,826        | 97,3       | (+17;+∞)    |
| 20        | 15           | 37,545        | 113,0      | (+42;+∞)    |
| 20        | 16           | 60,928        | 114,7      | (+61;+∞)    |
| 20        | 17           | 107,584       | 114,9      | (+70;+∞)    |
| 100       | 1            | 18,546        | 89,7       | (+70;+∞)    |
| 100       | 2            | 32,748        | 77,5       | (+61;+∞)    |
| 100       | 3            | 53,143        | 76,8       | (+42;+∞)    |
| 100       | 4            | 77,257        | 76,2       | (+17;+∞)    |
| 100       | 5            | 89,125        | 3,0        | (+2;+5)     |
| 100       | 6            | 91,958        | 0,5        | (-0,3;+1,3) |
| 100       | 7            | 94,719        | 0,0        | (-0,3;+0,6) |
| 100       | 8            | 97,402        | 0,0        | (-0,3;+0,4) |

|      |    |          |       |             |
|------|----|----------|-------|-------------|
| 100  | 9  | 100      | 0,0   | (-0,3;+0,3) |
| 100  | 10 | 102,667  | 0,0   | (-0,3;+0,4) |
| 100  | 11 | 105,575  | 0,0   | (-0,3;+0,6) |
| 100  | 12 | 108,746  | 0,2   | (-0,3;+1,3) |
| 100  | 13 | 112,202  | 3,0   | (+2;+5)     |
| 100  | 14 | 129,437  | 96,1  | (+17;+∞)    |
| 100  | 15 | 188,173  | 108,2 | (+42;+∞)    |
| 100  | 16 | 305,365  | 112,2 | (+61;+∞)    |
| 100  | 17 | 539,195  | 112,8 | (+70;+∞)    |
| 1000 | 1  | 185,462  | 90,6  | (+70;+∞)    |
| 1000 | 2  | 327,477  | 76,2  | (+61;+∞)    |
| 1000 | 3  | 531,427  | 76,3  | (+42;+∞)    |
| 1000 | 4  | 772,574  | 75,8  | (+17;+∞)    |
| 1000 | 5  | 891,251  | 3,1   | (+2;+5)     |
| 1000 | 6  | 919,577  | 0,4   | (-0,3;+1,3) |
| 1000 | 7  | 947,19   | 0,1   | (-0,3;+0,6) |
| 1000 | 8  | 974,019  | 0,0   | (-0,3;+0,4) |
| 1000 | 9  | 1000     | 0,0   | (-0,3;+0,3) |
| 1000 | 10 | 1026,674 | 0,0   | (-0,3;+0,4) |
| 1000 | 11 | 1055,754 | 0,0   | (-0,3;+0,6) |
| 1000 | 12 | 1087,457 | 0,2   | (-0,3;+1,3) |
| 1000 | 13 | 1122,018 | 3,0   | (+2;+5)     |
| 1000 | 14 | 1294,374 | 94,5  | (+17;+∞)    |
| 1000 | 15 | 1881,728 | 99,2  | (+42;+∞)    |
| 1000 | 16 | 3053,652 | 99,4  | (+61;+∞)    |
| 1000 | 17 | 5391,949 | 99,9  | (+70;+∞)    |
| 3150 | 1  | 586,481  | 86,2  | (+70;+∞)    |
| 3150 | 2  | 1035,572 | 76,3  | (+61;+∞)    |
| 3150 | 3  | 1680,518 | 76,7  | (+42;+∞)    |
| 3150 | 4  | 2443,094 | 76,1  | (+17;+∞)    |
| 3150 | 5  | 2818,383 | 3,2   | (+2;+5)     |
| 3150 | 6  | 2907,957 | 0,5   | (-0,3;+1,3) |
| 3150 | 7  | 2995,278 | 0,0   | (-0,3;+0,6) |
| 3150 | 8  | 3080,118 | 0,0   | (-0,3;+0,4) |
| 3150 | 9  | 3162,278 | 0,0   | (-0,3;+0,3) |
| 3150 | 10 | 3246,629 | 0,0   | (-0,3;+0,4) |
| 3150 | 11 | 3338,588 | 0,0   | (-0,3;+0,6) |
| 3150 | 12 | 3438,841 | 0,3   | (-0,3;+1,3) |
| 3150 | 13 | 3548,134 | 3,0   | (+2;+5)     |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13208**  
*Certificate of Calibration*

|       |    |          |      |             |
|-------|----|----------|------|-------------|
| 3150  | 14 | 4093,17  | 92,1 | (+17;+∞)    |
| 3150  | 15 | 5950,545 | 93,4 | (+42;+∞)    |
| 3150  | 16 | 9656,496 | 91,8 | (+61;+∞)    |
| 3150  | 17 | 17050,84 | 91,5 | (+70;+∞)    |
| 20000 | 1  | 3700,448 | 84,2 | (+70;+∞)    |
| 20000 | 2  | 6534,02  | 75,6 | (+61;+∞)    |
| 20000 | 3  | 10603,35 | 73,4 | (+42;+∞)    |
| 20000 | 4  | 15414,88 | 75,5 | (+17;+∞)    |
| 20000 | 5  | 17782,79 | 2,7  | (+2;+5)     |
| 20000 | 6  | 18347,97 | 0,3  | (-0,3;+1,3) |
| 20000 | 7  | 18898,93 | -0,1 | (-0,3;+0,6) |
| 20000 | 8  | 19434,23 | 0,0  | (-0,3;+0,4) |
| 20000 | 9  | 19952,62 | 0,0  | (-0,3;+0,3) |
| 20000 | 10 | 20484,85 | 0,0  | (-0,3;+0,4) |
| 20000 | 11 | 21065,07 | 0,1  | (-0,3;+0,6) |
| 20000 | 12 | 21697,62 | 0,4  | (-0,3;+1,3) |
| 20000 | 13 | 22387,21 | 3,4  | (+2;+5)     |
| 20000 | 14 | 25826,16 | 89,9 | (+17;+∞)    |
| 20000 | 15 | 37545,4  | 87,6 | (+42;+∞)    |
| 20000 | 16 | 60928,37 | 91,8 | (+61;+∞)    |
| 20000 | 17 | 107583,5 | 93,3 | (+70;+∞)    |

**Campo di funzionamento lineare**

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

| Seg-<br>nale<br>/dB | Scarto /dB |           |            |            |             | Toll.<br>/dB |
|---------------------|------------|-----------|------------|------------|-------------|--------------|
|                     | 20<br>Hz   | 100<br>Hz | 1000<br>Hz | 3150<br>Hz | 20000<br>Hz |              |
| 90                  | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 91                  | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 92                  | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 93                  | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 94                  | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 95                  | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 100                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 105                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 110                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 115                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 120                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 125                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 130                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 135                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 136                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 137                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 138                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 139                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |
| 140                 | 0,0        | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | (-0,4;+0,4)  |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13208**

*Certificate of Calibration*

**Funzionamento in tempo reale**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 137 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

| Frequenza<br>/Hz | Scarto<br>/dB | Toll.<br>/dB |
|------------------|---------------|--------------|
| 20               | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 25               | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 31,5             | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 40               | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 50               | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 63               | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 80               | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 100              | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 125              | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 160              | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 200              | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 250              | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 315              | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 400              | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 500              | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 630              | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 800              | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 1000             | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 1250             | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 1600             | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 2000             | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 2500             | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 3150             | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 4000             | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |
| 5000             | -0,1          | (-0,3;+0,3)  |

|       |      |             |
|-------|------|-------------|
| 6300  | -0,1 | (-0,3;+0,3) |
| 8000  | -0,1 | (-0,3;+0,3) |
| 10000 | -0,1 | (-0,3;+0,3) |
| 12500 | -0,1 | (-0,3;+0,3) |
| 16000 | -0,1 | (-0,3;+0,3) |
| 20000 | -0,1 | (-0,3;+0,3) |

**Filtri anti-ribaltamento**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

| Frequenza<br>/Hz | Scarto<br>/dB | Toll.<br>/dB |
|------------------|---------------|--------------|
| 51100            | 80,5          | (+70;+∞)     |
| 50200            | 82,2          | (+70;+∞)     |
| 48050            | 84,7          | (+70;+∞)     |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13208**  
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

| Frequenza di prova<br>100 Hz |               |              |
|------------------------------|---------------|--------------|
| Freq. inviata<br>/Hz         | Scarto<br>/dB | Toll.<br>/dB |
| 90,91                        | -0,1          | (+1;-2)      |
| 102,82                       | -0,1          | (+1;-2)      |
| 106,08                       | -0,2          | (+1;-2)      |

| Frequenza di prova<br>1000 Hz |               |              |
|-------------------------------|---------------|--------------|
| Freq. inviata<br>/Hz          | Scarto<br>/dB | Toll.<br>/dB |
| 932,36                        | -0,1          | (+1;-2)      |
| 956,49                        | 0,0           | (+1;-2)      |
| 1103,60                       | 0,0           | (+1;-2)      |

| Frequenza di prova<br>3150 Hz |               |              |
|-------------------------------|---------------|--------------|
| Freq. inviata<br>/Hz          | Scarto<br>/dB | Toll.<br>/dB |
| 2972,88                       | -0,2          | (+1;-2)      |
| 3263,77                       | -0,1          | (+1;-2)      |
| 3341,84                       | -0,1          | (+1;-2)      |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13209**  
*Certificate of Calibration*

|                                                                 |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| - data di emissione<br><i>date of issue</i>                     | <b>2021/06/01</b>                                                     |
| - cliente<br><i>customer</i>                                    | <b>SPECTRA S.r.l.</b><br>Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB) |
| - destinatario<br><i>receiver</i>                               | <b>GEO GROUP S.r.l.</b><br>Via C. Costa, 82 - 41100 Modena (MO)       |
| - richiesta<br><i>application</i>                               | <b>T343/21</b>                                                        |
| - in data<br><i>date</i>                                        | <b>2021/05/25</b>                                                     |
| <u>Si riferisce a</u><br><i>referring to</i>                    |                                                                       |
| - oggetto<br><i>item</i>                                        | <b>Calibratore</b>                                                    |
| - costruttore<br><i>manufacturer</i>                            | <b>LARSON DAVIS</b>                                                   |
| - modello<br><i>model</i>                                       | <b>CAL 200</b>                                                        |
| - matricola<br><i>serial number</i>                             | <b>7332</b>                                                           |
| - data di ricevimento oggetto<br><i>date of receipt of item</i> | <b>2021/05/26</b>                                                     |
| - data delle misure<br><i>date of measurements</i>              | <b>2021/06/01</b>                                                     |
| - registro di laboratorio<br><i>laboratory reference</i>        | <b>21-0779-RLA</b>                                                    |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13209**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Calibratore LARSON DAVIS tipo CAL 200 matricola n° 7332

**PROCEDURA DI TARATURA**

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

| Strumento      | Marca e Modello    | Matricola n° | Data taratura | Certificato n°                   | Ente                 |
|----------------|--------------------|--------------|---------------|----------------------------------|----------------------|
| Microfono      | B&K 4180           | 2412885      | 2021-03-12    | 21-0235-01                       | I.N.Ri.M.            |
| Multimetro     | Keithley 2000      | 0641058      | 2021-03-31    | 046 367929                       | ARO                  |
| Barometro      | Druck DPI 141      | 814/00-08    | 2021-03-08    | 034 0204P21                      | Cesare Galdabini     |
| Termoigrometro | Delta Ohm HD 206-1 | 07028948     | 2020-03-18    | 123 20-SU-0284<br>123 20-SU-0285 | CAMAR<br>Elettronica |

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

| Parametro              | Di riferimento | Inizio misura | Fine misura |
|------------------------|----------------|---------------|-------------|
| Temperatura / °C       | 23,0           | 23,3          | 23,3        |
| Umidità relativa / %   | 50,0           | 52,2          | 52,2        |
| Pressione statica/ hPa | 1013,25        | 1014,22       | 1014,22     |

**TABELLA INCERTEZZE DI MISURA**

| Prova                                                          |                    | U       |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|---------|
| Frequenza                                                      |                    | 0,04 %  |
| Livello di pressione acustica (pistonofoni)                    | 250 Hz             | 0,10 dB |
| Livello di pressione acustica (calibratori)                    | 250 Hz e 1 kHz     | 0,15 dB |
| Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)     | da 31,5 Hz a 63 Hz | 0,20 dB |
|                                                                | 125 Hz             | 0,18 dB |
|                                                                | da 250 a 1 kHz     | 0,15 dB |
|                                                                | da 2 kHz a 4 kHz   | 0,18 dB |
|                                                                | 8 kHz              | 0,26 dB |
|                                                                | 12,5 kHz           | 0,30 dB |
|                                                                | 16 kHz             | 0,34 dB |
| Distorsione totale                                             |                    | 0,26 %  |
| Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza) |                    | 0,10 dB |
| Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)              |                    | 0,12 dB |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13209**
*Certificate of Calibration*
**MISURE ESEGUITE**
**MISURA DELLA FREQUENZA**

| Frequenza<br>Nominale<br>/Hz | Livello di<br>Pressione<br>Specificato<br>/dB | Misura<br>della<br>Frequenza<br>/Hz | Deviazione<br>Frequenza<br>/‰ | Deviazione<br>con<br>Incertezza<br>/‰ | Toll.<br>Classe 1<br>/‰ <sup>(2)</sup> |
|------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1000,00                      | 94,00                                         | 1000,28                             | 0,03                          | 0,07                                  | 1,00                                   |

**MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA**

| Frequenza<br>Nominale<br>/Hz | Livello di<br>Pressione<br>Specificato<br>/dB | Misura del<br>Livello di<br>Pressione<br>/dB | Deviazione<br>Livello<br>/dB | Deviazione<br>con<br>Incertezza<br>/dB | Toll.<br>Classe 1<br>/dB <sup>(1)</sup> |
|------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1000,00                      | 94,00                                         | 94,07                                        | 0,07                         | 0,22                                   | 0,40                                    |
| 1000,00                      | 114,00                                        | 114,04                                       | 0,04                         | 0,19                                   | 0,40                                    |

**MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE**

| Frequenza<br>Nominale<br>/Hz | Livello di<br>Pressione<br>Specificato<br>/dB | Misura della<br>Distorsione<br>Totale<br>/‰ | Distorsione<br>con<br>Incertezza<br>/‰ | Toll.<br>Classe 1<br>/‰ <sup>(3)</sup> |
|------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1000,00                      | 94,00                                         | 1,45                                        | 1,71                                   | 3,00                                   |
| 1000,00                      | 114,00                                        | 0,34                                        | 0,60                                   | 3,00                                   |

**NOTE**

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

**DICHIARAZIONE di CONFORMITA'**

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell' Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.