

# COMUNE DI ASCOLI PICENO

## RELAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO

Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.95, Art.8 commi 2 e 4  
Legge Regionale del 14.11.2001 n. 28 e D.G.R. n. 896 AM/TAM del 24/06/2003 e n. 809 AM/TAM del  
10.07.2006

### PIANO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA AREA DI PROGETTO AP4 SUBCOMPARTO BELLAVALLE

Commissionato da:

Mancini – Spinelli – Conti – Edilon srl - Buondi

Studio eseguito da:

**Dott. Ing. Carmine Verrone**  
ENTECA: Numero di iscrizione 3900  
Data pubblicazione elenco: 10 dicembre 2018

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
Dott. Ing. CARMINE VERRONE  
N.564 dell'Albo Prof.le  
DELLA PROV. DI ASCOLI PICENO



Ascoli Piceno, giugno 2023

## 01 – Premessa

La presente relazione tecnica, redatta in conformità a quanto prescritto dalle normative nazionali e regionali vigenti (all'art. 8 commi 2,3 e 4 della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95), ha lo scopo di valutare, in modo previsionale, il clima acustico prodotto dalla nuova lottizzazione in esame, da realizzare, secondo il piano attuativo allegato, nel Comune di Ascoli Piceno in Località Bellavalle.

La relazione contiene la documentazione tecnica sullo stato precedente alla realizzazione della lottizzazione e sulla previsione del nuovo impatto acustico, al fine di rendere possibile il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione della nuova lottizzazione mediante la verifica della tutela prevista dalla vigente normativa.

I risultati conseguiti dalla presente Relazione Previsionale di Impatto Acustico dimostrano che la realizzazione della nuova lottizzazione non introdurrà nell'ambiente esterno ed in quello abitativo limitrofo rumorosità superiori ai valori limite fissati dalla vigente normativa, escludendo l'incremento del traffico veicolare indotto.

La relazione consta di n. 13 paragrafi.

## 02 – Riferimenti normativi

### Legislazione Nazionale

01.03.91 – DPCM	<i>Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno</i>
26.10.95 - Legge 447	<i>Legge quadro sull'inquinamento acustico</i>
11.12.96 DM Ambiente	<i>Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo in GU n. 52 del 04/03/97.</i>
14.11.97 – DPCM	<i>Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore</i>
16.03.98 - DM Ambiente	<i>Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico</i>
04.09.02 - DLgs 262	<i>Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto</i>
30/03/2004 – D.P.R. 142	<i>Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447</i>
01.04.04 - DM Ambiente e Linee guida per l'utilizzo dei Tutela del Territorio	<i>Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale</i>
06.09.04 – Circolare	<i>Interpretazione in materia d'inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali</i>
19/8/2005 D.Lgs. 194	<i>Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale</i>

### Legislazione Regionale

14.11.01 - Legge n°28	<i>Norme per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche</i>
24.06.03 DGR 896 AM/TAM	<i>Criteri e Linee Guida - Legge 447/95 e L.R. 28/01</i>
10.07.06 DGR 809 AM/TAM	<i>Modifica criteri e linee guida approvati con Delib. G.R. 896 del 24 giugno 2003 – Legge 447/95 e L.R. 28/01</i>

### Delibera Comunale

Delibera n. 02 del 26/01/2016	<i>Approvazione definitiva del piano di classificazione acustica del territorio comunale di Ascoli Piceno</i>
-------------------------------	---

### 03 – Dati di progetto

---

#### Generalità dei richiedenti:

- *Mancini Antonio - Mancini Cinzia - Mancini Fabio*
- *Spinelli Carla*
- *Conti Bruno - Clerici Donatella*
- *Edilon srl*
- *Buondi Raffaele - Buondi Daniela - Franca Silvana*

#### Superfici, volumi, standard urbanistici

Le caratteristiche del piano attuativo di sub-comparto sono:

- Area sub comparto effettiva per edificabilità privata (St):	mq 21.698,50
- Indice di edificabilità territoriale (It):	0,20 mc/mq
- Volumetria massima ammissibile (Vmax):	mc 4.339,70
- Abitanti insediabili (con arrotondamento):	n. 37
- Lotti in previsione:	n. 10
- Unità immobiliari in previsione:	n. 10
- Standard urbanistici (verde pubb. e parch. pubb.):	mq 1.243,84
- Ulteriori standard (orti):	mq 420,93
- Limite massimo di Utilizzazione del Suolo:	max 40 % St

### 04 – Descrizione dell'area

---

L'area, all'interno della quale si colloca l'intervento oggetto della presente valutazione, si sviluppa nella zona Nord del territorio di Ascoli Piceno in località Bellavalle che ha caratteristiche prevalentemente residenziale/agricola ed è circoscritta da Via Bellavalle, strada a fondo chiuso che raggiunge le abitazioni presenti nei pressi della lottizzazione, nello specifico ville e casolari ristrutturati.

Non sono presenti attività produttive consistenti o servizi polifunzionali.

L'area di progetto, oggetto del presente studio, presenta un andamento pressoché pianeggiante con lieve pendenza verso sud ed in essa è prevista la realizzazione di n. ville unifamiliari in altrettanti lotti edificabili collegati da due strade di accesso chiuse solo a servizio dei nuovi fabbricati; sono inoltre previste zone da adibire a verde ed a parcheggi oltre a due strade di penetrazione interne alla lottizzazione.



Fig.1 - Foto aerea con individuazione dell'area di progetto



Fig.2 - lottizzazione da realizzare.

### **Sorgenti sonore fisse**

Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative

### **Sorgenti sonore mobili**

Tutte le sorgenti sonore non comprese nella voce precedente.

### **Sorgente specifica**

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico

### **Recettore**

Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture.

### **Tempo a lungo termine (TL)**

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

### **Tempo di riferimento (TR)**

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

### **Tempo di osservazione (TO)**

E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

### **Tempo di misura (TM)**

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

### **Livello di pressione sonora**

Si definisce pressione sonora istantanea  $p(t)$  la differenza indotta dalla perturbazione sonora tra la pressione totale istantanea e il valore della pressione statica all'equilibrio. La determinazione del contenuto in frequenza di un certo suono è chiamata analisi in frequenza o analisi di spettro. Per un aspetto di praticità ed in considerazione della risposta di tipo logaritmico dell'orecchio la pressione sonora non viene misurata in  $N/m^2$  (Pascal) ma in dB. Quindi si ha che:

$$\text{Livello di pressione sonora} = L_p = 10 \log (p^2/p_0^2) = 20 \log (p/p_0)$$

Dove:

$p$  = valore r.m.s. (medio) della pressione sonora in esame;

$p_0$  = pressione sonora di riferimento ( $20 \cdot 10^{-6}$  Pa = 20 mPa).

### **Livello sonoro continuo equivalente**

Nella maggior parte dei casi il rumore presente in un ambiente industriale o in un cantiere edile è di tipo non stazionario, cioè variabile nel tempo. È necessaria, pertanto, l'extrapolazione di un "valore medio" definito come Livello sonoro equivalente ( $L_{eq}$ ) che è quel livello costante di pressione sonora che contiene la stessa quantità di energia di quello variabile considerato, nello stesso intervallo di tempo. Tale valore è, inoltre, indice dell'effetto sull'apparato uditivo del rumore variabile al quale è soggetto l'operatore. Il Livello sonoro continuo equivalente è dato dalla seguente equazione:

$$L_{eq,T} = 10 \log \left\{ \frac{1}{T} \int_0^T [p(t)/p_0]^2 dt \right\}$$

### **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine ( $L_{Aeq,TL}$ )**

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine ( $L_{Aeq,TL}$ ) può essere riferito: a. al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, b. al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. ( $L_{Aeq,TL}$ ) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM.

### **Livello di rumore ambientale (LA)**

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

### **Livello di rumore residuo (LR)**

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

### **Livello differenziale di rumore (LD)**

Differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):  $LD = (LA - LR)$

### **Livello di emissione**

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

### **Valori limite di emissione**

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

### **Valori limite di immissione**

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

### **Valori di attenzione**

Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

## Valori di qualità

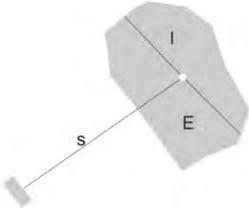
I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

## 06 – Sorgenti di rumore

---

Si distinguono 3 diversi tipi di sorgenti di rumore esterno.

a) **Sorgenti sonore puntiformi** (macchine, apparecchi).



Nel caso di una sorgente sonora puntiforme, il rumore viene emesso da un punto. Per sorgente sonora puntiforme si intende anche un'emissione sonora da un ambito la cui lunghezza misuri al massimo 0,7 volte la distanza  $s$  dal luogo d'immissione. Per lo più questa lunghezza è la diagonale. Il luogo d'emissione è quello da cui parte il rumore, mentre il luogo d'immissione è quello che viene interessato dal rumore (fabbricati civili, ospedali, pensionati).

**E** = luogo d'emissione

**I** = luogo d'immissione

**s** = distanza dal centro del luogo d'emissione al luogo d'immissione (prima facciata di casa).

b) **Sorgente sonora superficiale** (zone industriali, centri commerciali, parcheggi).

Sono sorgenti sonore superficiali quelle sorgenti sonore la cui massima ampiezza misura più di 0,7 volte la distanza dal luogo d'emissione al luogo d'immissione.  $l > 0,7 \times s$ . Il livello di potenza sonora di una sorgente sonora superficiale si calcola secondo l'equazione:

$$L_w = L_w'' + 10 \log A/A_0 \quad \text{dB}$$

Dove:

$L_w''$  = misura logaritmica per la potenza sonora in dB/m<sup>2</sup> media per m<sup>2</sup> di superficie

**A** = grandezza della sorgente sonora superficiale in m<sup>2</sup>

**A<sub>0</sub>** = superficie di riferimento di 1 m<sup>2</sup>

c) **Sorgente sonora lineare** (autovetture, camion, treni, tram).

Si definiscono sorgenti sonore lineari le sorgenti sonore che emettono suoni nella loro lunghezza.

Queste sono automobili, ferrovie, tram.

Il livello di potenza sonora  $L_w$  si calcola:

$$L_w = L_w' + 10 \log l/l_0 \quad \text{dB}$$

$$L_w = L_{m,25} + \Delta_{Istr0} + \Delta L_v + \Delta L_{stg} + 17,6 \text{ dB}$$

$$L_{m,25} = 37,3 + 10 \lg [M(1+0,082\rho)]$$

$L_w'$  = misura logaritmica per la Potenza Sonora in dB diffusa in media per ogni metro di lunghezza

**l** = intera estensione della dilatazione lineare della sorgente sonora

**l<sub>0</sub>** = lunghezza di riferimento di 1 m

$I_{m,25}$  = livello medio a distanza di 25 m dal mezzo della sorgente sonora

- in caso di mastiche d'asfalto non rigato

- con una velocità massima consentita di 100 km/h per le autovetture e 80 km/h per i camion e una libera propagazione del suono

$M$  = intensità oraria del traffico di automezzi (kfz/h)

$\rho$  = quota i % del traffico complessivo rappresentata da camion (peso totale > 2,8 t)

$\Delta_{Istr0}$  = fattore di correzione a seconda della superficie stradale

$v$  = velocità massima consentita

$\Delta L_v$  = fattore di correzione per diverse velocità massime

$\Delta L_{stg}$  = fattore di correzione per dislivelli



Fig.3 - individuazione dell'area di progetto, delle sorgenti sonore e dei recettori.

## 07 – Classificazione acustica dell'area

Il Comune di Ascoli Piceno ha provveduto alla classificazione acustica del suo territorio, per cui per l'area interessata alla lottizzazione appartiene alla Classe II: "aree prevalentemente residenziali" di cui alla Tabella A dell'Allegato A del DPCM 14/11/97

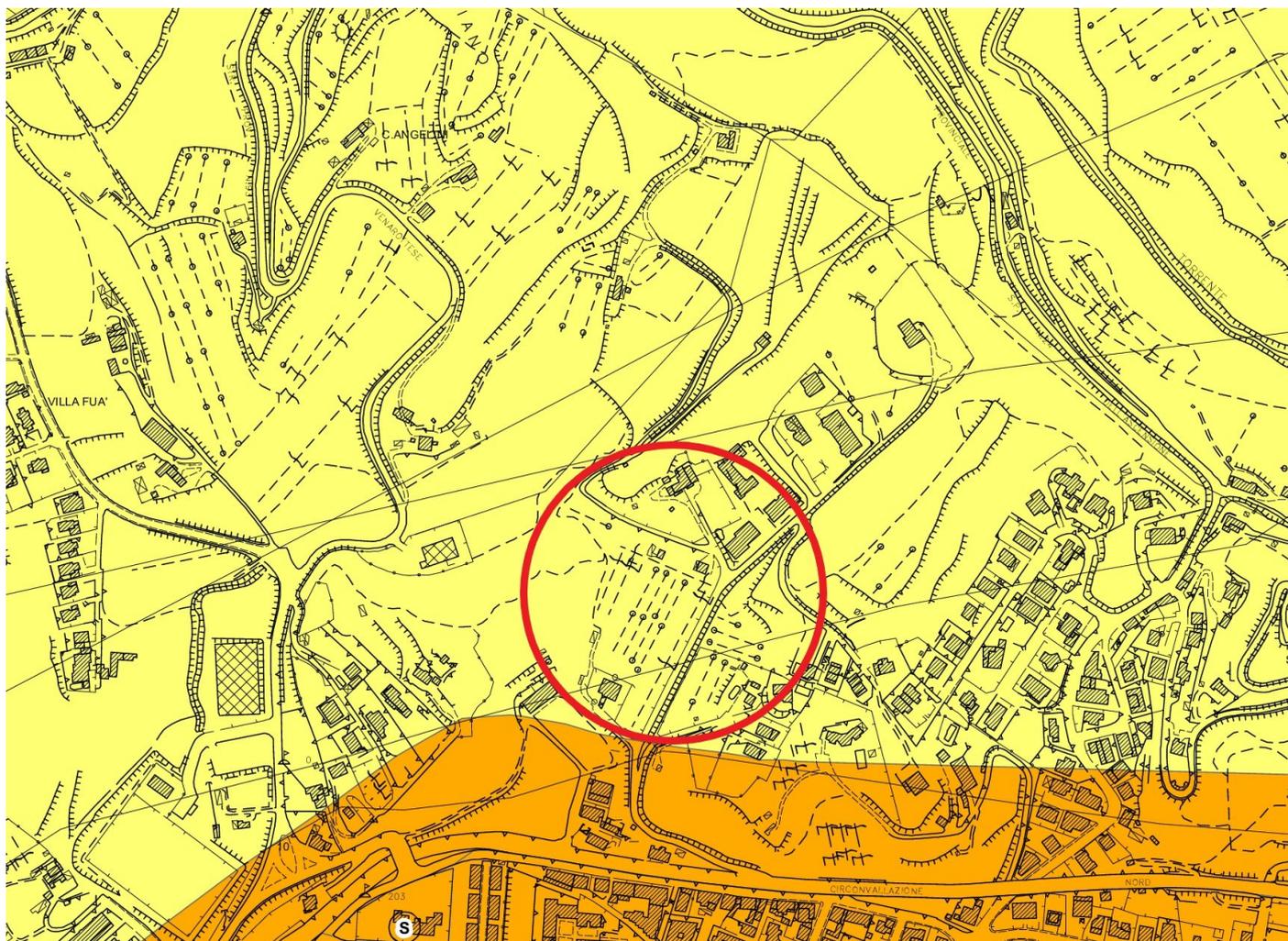


Fig.4 - Stralcio zonizzazione acustica del territorio di Ascoli Piceno

<p><b>CLASSE I – Aree particolarmente protette</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p><b>CLASSE II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</b></p> <p>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</p>
<p><b>CLASSE III – Aree di tipo misto</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p><b>CLASSE IV – Aree di intensa attività umana</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie</p>
<p><b>CLASSE V – Aree prevalentemente industriali</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p><b>CLASSE VI – Aree esclusivamente industriali</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Tab.1 – Classi acustiche (Tab.A del D.P.C. M. 14/11/97)

## CLASSE II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

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

### 08 – Valori limite di emissione, immissione e di qualità

---

Dalla classificazione in Classe II ai sensi del DPCM 14/11/97 risultano i seguenti valori del livello equivalente espresso in dB(A):

#### Valori limite di emissione:

classe di destinazione d'uso	Diurno	Notturmo
II aree ad uso prevalentemente residenziale	50	40

#### Valori limite assoluti di immissione:

classe di destinazione d'uso	Diurno	Notturmo
II aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45

#### Valori di qualità:

classe di destinazione d'uso	Diurno	Notturmo
II aree ad uso prevalentemente residenziale	52	42

Sempre ai sensi del DPCM 14/11/97 devono risultare rispettati i seguenti valori limiti differenziali di immissione all'interno di luoghi destinati alla permanenza di persone espressi in dB:

Diurno	Notturmo
5	3

### 09 – Valutazione del clima acustico ante-operam

---

#### Condizioni di misura e metodo di misura

I rilievi fonometri sono stati effettuati in conformità a quanto prescritto nell'all. B del DM 16.03.98.

<i>Data</i>	21 giugno 2023
<i>Luogo</i>	In corrispondenza del perimetro dell'area di lottizzazione
<i>Tempo di Riferimento</i>	Notturmo (22.00 ÷ 6.00) - Diurno (06.00 ÷ 22.00)
<i>Tempo di Osservazione</i>	Dalle 9.00 alle 23.30 del 21 giugno 2023
<i>Tempo di Misura<sup>1</sup></i>	15 min per ciascun punto di misura
<i>Condizioni meteorologiche</i>	Normali, assenza di pioggia, velocità del vento non apprezzabile.

---

<sup>1</sup> In particolare si considera soddisfatta la condizione suddetta quando il livello equivalente di pressione sonora si stabilizza entro 0,2 dB(A).

## Strumentazione

Le verifiche sono state effettuate con la seguente strumentazione in dotazione conformi alle specifiche di cui all'art. 2 del DM 16.03.98. In particolare prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione con calibratore in dotazione verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0.3 dB [Norma UNI 9432/2002].

La strumentazione di classe I è conforme alle norme IEC 651/79 E804/85(CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99).

<i>Strumento</i>	<i>Descrizione</i>	<i>N° Seriale</i>	<i>Ultima Calibrazione</i>	<i>N° Certificato di Taratura</i>
Analizzatore sonoro	LARSON DAVIS modello 831	0003014	12 novembre 2021	21-1401-RLA
Filtro a banda d'ottava	LARSON DAVIS modello 831	0003014	12 novembre 2021	FLT13806
Calibratore	LARSON DAVIS modello 831	0003014	12 novembre 2021	21-1403-RLA

- Operatore: Ing. Carmine Verrone
- Modalità di misura: conformi all'allegato B D.M: 16.03.98

Le misure fonometriche eseguite hanno previsto delle prove di calibrazione effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura che non differiscono per un valore superiore a 0,5 dB.

### Rilevamento dell'attuale livello di rumorosità ambientale - Punti e metodi di misura

Le principali sorgenti di rumore rilevate sono rappresentate dal traffico veicolare lungo la Strada Urbana Locale Via Bella Valle e dal rumore provocato dall'attività umana presente nella zona; la Circonvallazione Nord, trovandosi a distanza maggiore di 100 metri dall'area di progetto in posizione dominante protetta da una scarpata alta oltre 10 metri, non influisce sul clima acustico.

Le misure sono state eseguite nelle posizioni individuate significative in relazione al perimetro dell'area destinata alla nuova lottizzazione in due fasce orarie che hanno interessato il periodo di riferimento diurno e notturno.

I rilievi fonometrici diurni (tempo di osservazione max 15 minuti) hanno dato valori di livelli acustici compresi tra 38 dBA e 48 dBA mentre i rilievi fonometrici notturni hanno dato valori di livelli acustici compresi tra 33 dBA e 39 dBA.

Il clima acustico della zona risulta influenzato dalla rumorosità generata dalle infrastrutture stradali che circondano l'area di lottizzazione dato che non sono state individuate altre particolari sorgenti di rumore

### **10 – Previsione dell'impatto acustico post-operam**

---

Le nuove sorgenti sonore che si inseriranno in quelle esistenti dipenderanno principalmente dalle aree di parcheggio della nuova lottizzazione.

L'emissione sonora di un parcheggio è caratterizzata principalmente dal numero di movimenti veicolari N nell'unità di tempo ma dipende anche dalla tipologia del parcheggio, dal numero di posti auto ed anche dalla collocazione urbanistica.

L'emissione sonora associata al parcheggio di una vettura si può suddividere in più fasi, che generalmente sono: il percorso dalle vie di accesso alle corsie di parcheggio, la ricerca del posto auto libero, l'operazione di parcheggio vera e propria, l'apertura e la chiusura della portiera.

Ciascuna di queste operazioni dà luogo ad una emissione sonora che può essere identificata attraverso un'analisi della storia temporale del segnale acustico.

A partire dalla storia temporale di un singolo movimento di parcheggio si risale all' emissione sonora in termini di potenza sonora distribuita su un'area.

Una prima precisazione a livello teorico va fatta distinguendo fra il concetto di *operazione di parcheggio completa* (che tiene cioè conto del contributo del singolo movimento di parcheggio relativo al singolo posto auto e del contributo delle vie di accesso al posto auto stesso nonché del traffico circolante nel parcheggio alla ricerca di un posto auto) e di *operazione di parcheggio limitata* al singolo parcheggio nel singolo posto auto, senza tener conto del contributo dovuto alle vie di accesso al posto auto e della ricerca del posto libero.

Nel primo caso si parla di “**metodo integrato**” (descritto dalla DIN 18005-2 del 1987) e nel secondo caso di “**metodo separato**” (in questo caso il contributo del traffico sulle vie di accesso e della ricerca di parcheggio viene comunque considerato, ma calcolato secondo uno standard diverso, che può essere uno dei metodi standardizzati per il traffico stradale – tipicamente RLS 90 in Germania e RVS 3.02 in Austria).

#### “Metodo integrato”

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10 \log (B \times N) - 10 \log (S/S_0) \quad \text{in dBA/ m}^2$$

#### “Metodo separato”

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \log (B \times N) - 10 \log (S/S_0) \quad \text{in dBA/ m}^2$$

dove i diversi parametri hanno i seguenti significati:

$L_w''$  = densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area), in dBA/m<sup>2</sup>

$L_{w0}$  = potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio (P+R= parcheggio e partenza)= 50dBA

$K_{PA}$  = fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio (vedi Tab. 2)

$K_I$  = fattore correttivo attribuibile all'impulsività, distinto per tipologia di parcheggio (vedi Tab. 2)

$K_D$  = fattore correttivo legato al traffico passante nel parcheggio e al contributo dovuto alla ricerca del posto auto,  $K = 2,5 \log(fB-9)$  in dB(A);

$f$  = è il rapporto tra numero di slots e unità di riferimento;

$K_{stro}$  = il fattore correttivo dovuto al tipo pavimentazione stradale del parcheggio in dB(A);

$B$  = quantità di riferimento (parametro che dipende dalla tipologia di parcheggio e può esprimere il numero di posti auto, la superficie di vendita netta di un supermercato, la superficie di un ristorante...)

$N$  = frequenza di movimento (movimenti veicoli per unità di quantità di riferimento  $B$  e per ora)

$S$  = superficie totale del parcheggio

$S_0$  = superficie unitaria

Si sceglie di adottare il “**metodo separato**” perché non tiene conto del contributo del traffico passante e della ricerca del posto auto, in virtù del numero limitato dei posti auto e considerando anche che ogni villetta è dotata di un proprio garage.

Nello specifico, l'area di progetto può essere schematizzata suddividendola in tre zone di parcheggio pubblico, di cui la parte a Nord sarà indicata come Zona A, quella ad Est come Zona B e quella a Sud Zona C; le sorgenti sonore che contribuiscono alla caratterizzazione del livello acustico dell'area oggetto di studio sono dunque rappresentate da :

**Per la zona A:**

- Parcheggio: rumore provocato dall'area di sosta della nuova lottizzazione al servizio di residenze; il nuovo parcheggio verrà realizzato a nord della lottizzazione con accesso dalla Strada Urbana Locale Via Bella Valle e sarà formato da 8 posti auto affiancati.

Si assume quale **sorgente di rumore S1** il contributo dato dall'utilizzo degli 8 stalli che corrisponde anche alla zona più vicina al ricettore R1; il contributo dal punto di vista del rumore delle zone aventi numero minore di parcheggi (sorgenti minori costituite da 3 e 4 stalli) può ritenersi ininfluenza, in quanto è trascurabile l'effetto somma ad esse dovuto data la distanza e la loro superficie.

**Per la zona B:**

- Parcheggio costituito da 3 stalli

**Per la zona C:**

- Parcheggio costituito da 4 stalli

Il contributo dal punto di vista del rumore dei parcheggi della zona “B” e “C” risulta ininfluenza

Tabella 2 – Fattori correttivi per tipologia di parcheggio

Tipologia di parcheggio	Fattori correttivi in dBA	
	$K_{PA}$	$K_I$
<b>Aree di parcheggio per auto</b>		
Parcheggi di interscambio (P + R); Aree di parcheggio in prossimità di aree residenziali; Aree di parcheggio per lavoratori o visitatori; Aree di parcheggio suburbane.	0	4
Aree di parcheggio in prossimità di centri commerciali: Carrelli standard su asfalto	3 5	4 4
Carrelli standard su pavimentazione sconnessa		
Aree di parcheggio in prossimità di centri commerciali: Carrelli a basso rumore su asfalto	3 3	4 4
Carrelli a basso rumore su pavimentazione sconnessa	4	4
Aree parcheggio di discoteche (con rumore di autoradio e conversazioni)	3	4
Aree parcheggio di ristoranti	4	4
Aree parcheggio di fast-food		
<b>Fermate urbane dei pulmann</b>		
Pulmann con motore diesel	10	4
Pulmann a gas naturale	7	3
<b>Aree parcheggio per TIR</b>	14	3
<b>Aree parcheggio per motoveicoli</b>	3	4

Tabella 2 – Fattori correttivi per tipologia di parcheggio

Tipologia di parcheggio	Fattori correttivi in dBA	
	$K_{PA}$	$K_I$
<b>Aree di parcheggio per auto</b>		
Parcheggi di interscambio (P + R); Aree di parcheggio in prossimità di aree residenziali; Aree di parcheggio per lavoratori o visitatori; Aree di parcheggio suburbane.	0	4
Aree di parcheggio in prossimità di centri commerciali: Carrelli standard su asfalto	3 5	4 4
Carrelli standard su pavimentazione sconnessa		
Aree di parcheggio in prossimità di centri commerciali: Carrelli a basso rumore su asfalto	3 3	4 4
Carrelli a basso rumore su pavimentazione sconnessa	4	4
Aree parcheggio di discoteche (con rumore di autoradio e conversazioni)	3	4
Aree parcheggio di ristoranti	4	4
Aree parcheggio di fast-food		
<b>Fermate urbane dei pulmann</b>		
Pulmann con motore diesel	10	4
Pulmann a gas naturale	7	3
<b>Aree parcheggio per TIR</b>	14	3
<b>Aree parcheggio per motoveicoli</b>	3	4

Tipologia di area parcheggio	Unità B <sub>0</sub> della quantità di riferimento B	N = movimenti / (B <sub>0</sub> h)		
		Periodo diurno 6.00 – 22.00	Periodo notturno 22.00 – 6.00	Ora notturna più rumorosa
<b>Aree parcheggio di interscambio (P + R)</b>				
Area parcheggio P + R in prossimità della città, parcheggio libero (distanza della città dalla stazione ferroviaria più vicina < 20 km)	1 posto auto	0.30	0.06	0.16
Area parcheggio P + R in prossimità della città, parcheggio libero (distanza della città dalla stazione ferroviaria più vicina > 20 km)	1 posto auto	0.30	0.10	0.50
<b>Stazione di rifornimento e autogrill</b>				
<b>Zona di rifornimento</b>				
Auto	-	40	15	30
Camion	-	10	6	15
<b>Autogrill</b>				
Auto	1 posto auto	3.50	0.70	1.40
Camion	1 posto auto	1.50	0.50	1.20
<b>Aree residenziali</b>				
Parcheggio sotterraneo	1 posto auto	0.15	0.02	0.09
Parcheggio all'aperto	1 posto auto	0.40	0.05	0.15
<b>Discoteche</b>				
Discoteca	1 m <sup>2</sup> area netta sala ristorante	0.02	0.30	0.60
<b>Supermercato</b>				
Piccolo mercato (area di vendita < 5000 mq)	1 m <sup>2</sup> area netta di vendita	0.10	-	-
Supermercato (area di vendita > 5000 mq)	1 m <sup>2</sup> area netta di vendita	0.07	-	-
Hard discount	1 m <sup>2</sup> area netta di vendita	0.17	-	-
Parcheggio di centri per elettronica di consumo	1 m <sup>2</sup> area netta di vendita	0.07	-	-
Parcheggio di centri per bricolage e mobili	1 m <sup>2</sup> area netta di vendita	0.04	-	-
<b>Ristorante</b>				
Ristorante in città	1 m <sup>2</sup> area netta sala ristorante	0.07	0.02	0.09
Ristorante in paese di campagna	1 m <sup>2</sup> area netta sala ristorante	0.12	0.03	0.12
Ristorante turistico	1 m <sup>2</sup> area netta sala ristorante	0.10	0.01	0.09
Ristorante per pasti veloci di lavoro, con self service	1 m <sup>2</sup> area netta sala ristorante	0.40	0.15	0.60
<b>Drive in</b>				
Drive in	-	40	6	36
<b>Hotel</b>				
Hotel con meno di 100 posti letto	1 letto	0.11	0.02	0.09
Hotel con più di 100 posti letto	1 letto	0.07	0.01	0.06
<b>Area parcheggio o parcheggio multipiano in area urbana, comodo al centro</b>				
Area parcheggio a pagamento	1 posto auto	1	0.03	0.16
Parcheggio multipiano, a pagamento	1 posto auto	0.50	0.01	0.04

Figura 3 – numero di movimenti orari associati alle diverse tipologie di parcheggio

## **ZONA A – S1 posti auto 8**

### **Densità di potenza sonora nel periodo nel diurno (6:00 – 22:00) :**

$S_{(zona A)} =$  Superficie parcheggio zona A (8 posti auto) più antistante zona di manovra= 200 mq

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \log (B N) - 10 \log (S/S_0) \text{ dBA}$$

$$L_w'' = 50 + 0 + 4 + 10 \log (8 * 0,40) - 10 \log (200/1) \text{ dBA}$$

$$L_w'' = 54 + 10 * 0,505 - 23,01 = 36,04 \text{ dBA}$$

$$L_w = L_w'' + 10 \log (S/1mq) = 36,04 + 10 \log (200/1) = 59,05 \text{ dBA}$$

### **Densità di potenza sonora nel periodo notturno (22:00 - 6:00):**

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \log (B N) - 10 \log (S/S_0) \text{ dBA}$$

$$L_w'' = 50 + 0 + 4 + 10 \log (8 * 0,05) - 10 \log (200/1) \text{ dBA}$$

$$L_w'' = 54 + 10 \log (8 * 0,05) - 10 \log (200/1) = 27,00 \text{ dBA}$$

$$L_w = L_w'' + 10 \log (S/1mq) = 27,00 + 10 \log (200/1) = 50,01 \text{ dBA}$$

Conoscendo la potenza sonora di una sorgente puntiforme si può calcolare il livello di pressione sonora a una certa distanza "r".

Allontanandosi dalla sorgente di rumore il livello di pressione sonora diminuisce durante il suo normale cammino di propagazione mentre il livello di potenza sonora rimane sempre il medesimo perché è una caratteristica oggettiva della sorgente.

La conversione da livello di potenza a livello di pressione è molto utile nel momento in cui si desidera prevedere il rumore prodotto da una determinata apparecchiatura ad una certa distanza a partire dai dati forniti dal costruttore.

Il fattore di direttività Q, che dipende dal posizionamento della sorgente rispetto ai piani di appoggio, è necessario per la conversione da  $L_w =$  livello di potenza sonora a  $L_p =$  livello di pressione sonora.

Il calcolo dell'attenuazione che un suono subisce durante il suo normale cammino di propagazione nell'aria, a partire dal livello di potenza sonora di una sorgente puntiforme, si ottiene applicando:

- Nel caso di propagazione all'aperto:

$$L_p = L_w + 10 * \log(Q) - 20 * \log r - 11$$

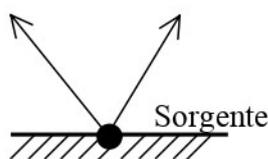
dove

$L_p =$  livello di pressione sonora

$L_w =$  livello di potenza sonora

$Q =$  fattore di direzionalità della sorgente

$r =$  distanza del punto di ricezione dal centro della sorgente



$$Q = 2$$

Applicando la formula della diffusione del rumore di una sorgente puntuale con direzionalità emisferica e considerando che il baricentro della sorgente S1 è posto a 5 mt dal punto di confine P1 direzione R1:

$$r = 5 \text{ metri (distanza S1-R1)}$$

**Livello di rumore nel periodo nel diurno (6:00 – 22:00)**

$$L_p = L_w - 20 \log(r) - 8 \text{ (dBA)}$$

$$L_p \text{ emissione} = 59,05 - 20 \log 5 - 8 = 37,02 \text{ dBA}$$

**Livello di rumore periodo notturno (22:00 - 6:00):**

$$L_p = L_w - 20 \log(r) - 8 \text{ (dBA)}$$

$$L_p = 50,01 - 20 \log(5) - 8 = 28 \text{ dBA}$$

Il calcolo del valore dell'emissione, valutato nei punti di confine indicato con P1 del perimetro del nuovo parcheggio più vicini alla sorgente di rumore S1, porta a calcolare un livello equivalente pari a:

P1= 37 dB(A) nel periodo diurno

P1= 28 dB(A) nel periodo notturno;

Il calcolo del valore dell'immissione, valutato nel recettore indicato con R1 più vicino alle sorgente di rumore S1, porta a calcolare un livello equivalente pari al rumore ambientale.

Risulta inutile effettuare la valutazione del criterio differenziale presso i recettori più vicini in quanto la differenza tra il valore ambientale assoluto all'aperto ed il rumore residuo, è risultato irrilevante.

**11- Confronto con i limiti di riferimento**

I risultati ottenuti nella previsione effettuata, considerata che la maggiore sorgente di rumorosità esterna è dovuta al parcheggio dei mezzi nell'area della lottizzazione, in pratica pressoché privo di movimentazioni nel periodo notturno, dimostrano il rispetto dei limiti previsti dalla vigente normativa come risulta dal seguente quadro riassuntivo dei dati.

**CLASSE II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale**

EMISSIONE	Valore ammesso in dB(A)	Valore calcolato in dB(A)	Esito
Diurna	50	P1: pari al rumore ambientale	rispettata
Notturna	40	P1: pari al rumore ambientale	rispettata

IMMISSIONE	Valore ammesso in dB(A)	Valore calcolato in dB(A)	Esito
Diurna	55	R1: pari al rumore ambientale	rispettata
Notturna	45	R1: pari al rumore ambientale	rispettata

## 12 - Conclusioni

Come si può notare analizzando i dati delle varie tabelle riportate in relazione, i livelli di rumore prodotti dalla sorgente S1 della nuova lottizzazione residenziale non superano i limiti imposti dalla vigente normativa infatti:

- i valori assoluti di emissione e immissione, generati dalla sorgente S1 all'interno del perimetro dell'area della nuova lottizzazione, sono inferiori ai valori limite attualmente in vigore nella zona di Classe II : "Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale" ed imposti dalla legge sia nel punto di confine P1 e sia nel ricettore R1 per il quale è stata considerata la sorgente più vicina "S1".
- il criterio differenziale non è applicabile nel periodo diurno e notturno, considerando che la rumorosità ambientale è inferiore a 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni.

I livelli del clima acustico all'interno del perimetro della nuova lottizzazione sono stati valutati considerando per ogni posto auto quattro movimenti di giorno e due di notte; considerando tre minuti per ogni movimento ripartiti nelle 16 ore della fascia diurna e 8 ore della fascia notturna si ottengono livelli di clima acustico pari ai valori della classe II (aree destinate ad uso prevalentemente residenziale).

## 13 - Allegati

- a) certificato di taratura della strumentazione impiegata per i rilievi fonometrici

## I Tecnici Competenti

**Dott. Ing. Carmine Verrone**  
ENTECA: Numero di iscrizione 3900  
Data pubblicazione elenco: 10 dicembre 2018

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
Dott. Ing. **CARMINE VERRONE**  
N.564 dell'Albo Prof.le  
DELLA PROV. DI ASCOLI PICENO



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13805**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2021/11/12</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Scipi ing. Alessio</b> Via Giuseppe Verdi, 78 - 62010 Motecosaro (MC)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Scipi ing. Alessio</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T617/21</b>
- in data <i>date</i>	<b>2021/11/08</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Fonometro</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>LARSON DAVIS</b>
- modello <i>model</i>	<b>831</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>0003014</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2021/11/12</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2021/11/12</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>21-1401-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 13805**  
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro LARSON DAVIS tipo 831 matricola n° 0003014 (Firmware 2.300)  
Preamplificatore PCB tipo PRM831 matricola n° 023797  
Capsula Microfonica PCB tipo 377B02 matricola n° LW131912

**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 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	21,0	21,2
Umidità relativa / %	50,0	74,5	74,4
Pressione statica/ hPa	1013,25	1014,85	1014,59

**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 13805**  
*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
16000 Hz	0,66 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	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
	12500 Hz	0,64 dB
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		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 13805**  
*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 prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
113,9	114,0

**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 /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 /dB
A	5,4
C	8,2
Z	15,2

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13805**  
*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	0,1	(-1,4;1,4)
500	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,4	(-1,6;1,6)
4k	-0,2	(-1,6;1,6)
8k	-0,4	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,9	(-6;3)
16k	-0,4	(-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	0,0	0,0	0,0	(-2;2)
63	0,1	0,1	0,0	(-1,5;1,5)
125	-0,1	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
250	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
500	0,0	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
8k	0,0	0,0	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	0,0	0,0	0,0	(-6;3)
16k	0,0	0,0	-0,1	(-17;3,5)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13805**  
*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. /dB	Toll. /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. /dB	Toll. /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 /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,0	(-1,1;1,1)
119	0,0	(-1,1;1,1)
124	0,0	(-1,1;1,1)
129	0,0	(-1,1;1,1)
134	0,0	(-1,1;1,1)
135	0,0	(-1,1;1,1)
136	0,0	(-1,1;1,1)
137	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	0,1	(-1,1;1,1)
28	0,1	(-1,1;1,1)
27	0,0	(-1,1;1,1)
26	0,1	(-1,1;1,1)
25	0,1	(-1,1;1,1)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13805**  
*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	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-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 13805**  
*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	-0,3	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,3	(-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 +	141,2
Mezzo -	141,2

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13806**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2021/11/12</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Scipi ing. Alessio</b> Via Giuseppe Verdi, 78 - 62010 Motecosaro (MC)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Scipi ing. Alessio</b> Via Giuseppe Verdi, 78 - 62010 Motecosaro (MC)
- richiesta <i>application</i>	<b>T617/21</b>
- in data <i>date</i>	<b>2021/11/08</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Filtro a banda di un terzo d'ottava</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>LARSON DAVIS</b>
- modello <i>model</i>	<b>831</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>0003014</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2021/11/12</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2021/11/12</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>FLT13806</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 13806**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

 Filtro LARSON DAVIS tipo 831 matricola n° 0003014  
 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 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,2	20,3
Umidità relativa / %	50,0	74,5	74,4
Pressione statica/ hPa	1013,25	1014,30	1014,23

**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 13806**  
*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	85,5	(+70;+∞)
20	2	6,534	75,6	(+61;+∞)
20	3	10,603	76,4	(+42;+∞)
20	4	15,415	73,3	(+17;+∞)
20	5	17,783	3,0	(+2;+5)
20	6	18,348	0,4	(-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	-0,1	(-0,3;+0,4)
20	11	21,065	-0,1	(-0,3;+0,6)
20	12	21,698	0,1	(-0,3;+1,3)
20	13	22,387	2,9	(+2;+5)
20	14	25,826	97,2	(+17;+∞)
20	15	37,545	114,1	(+42;+∞)
20	16	60,928	114,1	(+61;+∞)
20	17	107,584	113,6	(+70;+∞)
100	1	18,546	84,5	(+70;+∞)
100	2	32,748	75,9	(+61;+∞)
100	3	53,143	76,3	(+42;+∞)
100	4	77,257	74,0	(+17;+∞)
100	5	89,125	3,1	(+2;+5)
100	6	91,958	0,5	(-0,3;+1,3)
100	7	94,719	0,1	(-0,3;+0,6)
100	8	97,402	0,1	(-0,3;+0,4)

100	9	100	0,0	(-0,3;+0,3)
100	10	102,667	0,1	(-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	95,5	(+17;+∞)
100	15	188,173	103,2	(+42;+∞)
100	16	305,365	103,3	(+61;+∞)
100	17	539,195	104,5	(+70;+∞)
1000	1	185,462	84,6	(+70;+∞)
1000	2	327,477	75,4	(+61;+∞)
1000	3	531,427	79,5	(+42;+∞)
1000	4	772,574	76,2	(+17;+∞)
1000	5	891,251	3,0	(+2;+5)
1000	6	919,577	0,5	(-0,3;+1,3)
1000	7	947,19	0,0	(-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	2,9	(+2;+5)
1000	14	1294,374	95,6	(+17;+∞)
1000	15	1881,728	101,3	(+42;+∞)
1000	16	3053,652	101,6	(+61;+∞)
1000	17	5391,949	101,2	(+70;+∞)
3150	1	586,481	84,2	(+70;+∞)
3150	2	1035,572	74,3	(+61;+∞)
3150	3	1680,518	72,9	(+42;+∞)
3150	4	2443,094	76,5	(+17;+∞)
3150	5	2818,383	3,0	(+2;+5)
3150	6	2907,957	0,4	(-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	0,2	(-0,3;+1,3)
3150	13	3548,134	3,0	(+2;+5)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13806**  
*Certificate of Calibration*

3150	14	4093,17	90,4	(+17;+∞)
3150	15	5950,545	91,3	(+42;+∞)
3150	16	9656,496	90,5	(+61;+∞)
3150	17	17050,84	94,1	(+70;+∞)
20000	1	3700,448	77,8	(+70;+∞)
20000	2	6534,02	75,0	(+61;+∞)
20000	3	10603,35	74,2	(+42;+∞)
20000	4	15414,88	75,6	(+17;+∞)
20000	5	17782,79	2,8	(+2;+5)
20000	6	18347,97	0,2	(-0,3;+1,3)
20000	7	18898,93	-0,1	(-0,3;+0,6)
20000	8	19434,23	-0,1	(-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	89,4	(+17;+∞)
20000	15	37545,4	87,3	(+42;+∞)
20000	16	60928,37	92,2	(+61;+∞)
20000	17	107583,5	92,9	(+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-nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	100 Hz	1000 Hz	3150 Hz	20000 Hz	
90	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
91	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
92	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
93	0,0	-0,1	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	-0,1	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	-0,1	-0,1	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
120	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
125	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
130	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
135	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
136	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
137	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
138	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
139	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
140	-0,1	-0,1	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13806**  
*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 /Hz	Scarto /dB	Toll. /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	0,0	(-0,3;+0,3)

6300	0,1	(-0,3;+0,3)
8000	0,0	(-0,3;+0,3)
10000	0,0	(-0,3;+0,3)
12500	0,0	(-0,3;+0,3)
16000	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	0,0	(-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 /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
51100	80,2	(+70;+∞)
50200	81,3	(+70;+∞)
48050	84,5	(+70;+∞)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13806**  
*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 100 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
91,16	-0,2	(+1;-2)
103,98	-0,1	(+1;-2)
106,47	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 1000 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
905,36	0,0	(+1;-2)
1015,60	0,0	(+1;-2)
1106,18	0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 3150 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
2887,50	-0,1	(+1;-2)
3207,91	-0,1	(+1;-2)
3349,99	-0,2	(+1;-2)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13807**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2021/11/12</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Scipi ing. Alessio</b> Via Giuseppe Verdi, 78 - 62010 Motecosaro (MC)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Scipi ing. Alessio</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T617/21</b>
- in data <i>date</i>	<b>2021/11/08</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Calibratore</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>LARSON DAVIS</b>
- modello <i>model</i>	<b>CAL 200</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>9611</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2021/11/12</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2021/11/12</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>21-1403-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 13807**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Calibratore LARSON DAVIS tipo CAL 200 matricola n° 9611

**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 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,3	20,3
Umidità relativa / %	50,0	74,1	74,1
Pressione statica/ hPa	1013,25	1014,10	1014,10

**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 125 Hz da 250 a 1 kHz da 2 kHz a 4 kHz 8 kHz 12,5 kHz 16 kHz 0,20 dB 0,18 dB 0,15 dB 0,18 dB 0,26 dB 0,30 dB 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 13807**  
*Certificate of Calibration*
**MISURE ESEGUITE**
**MISURA DELLA FREQUENZA**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% (2)
1000,00	94,00	1000,07	0,01	0,05	1,00

**MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB (1)
1000,00	94,00	93,84	-0,16	0,31	0,40
1000,00	114,00	113,84	-0,16	0,31	0,40

**MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% (3)
1000,00	94,00	1,53	1,79	3,00
1000,00	114,00	0,39	0,65	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.