

OGGETTO: *Valutazione Previsionale di impatto acustico di un edificio ricreativo*

Committente: *Parrocchia dei S.S. Simone e Giuda – Parroco Don Giampiero Cinelli*
Via dei Frassini, 4
63100 Ascoli Piceno (AP)
+39 0736 781175



Tecnico competente in acustica: Ing. Mauro Alessandrini

Ascoli Piceno, 15/11/2023

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. Dati generali.....	3
3. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
3.1 Legislazione nazionale.....	4
3.2 Legislazione Regione Marche.....	4
3.3 Norme tecniche.....	4
4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA E LIMITI DI RIFERIMENTO.....	5
5. DATI GENERALI.....	9
<i>Tipologia e caratteristiche delle sorgenti sonore attualmente presenti nell'area</i>	<i>10</i>
<i>Rilevamento degli attuali livelli di rumorosità ambientale</i>	<i>10</i>
6. ANALISI PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO.....	12
6.1 Modello di calcolo	12

1. PREMESSA

La valutazione previsionale di impatto acustico consiste nella previsione degli effetti ambientali, dal punto di vista dell'inquinamento acustico, in seguito alla realizzazione di interventi sul territorio, siano essi costituiti da opere stradali, ferrovie, attività industriali, commerciali, ricreative e residenziali, dimostrando di non incrementare nell'ambiente esterno ed in quello abitativo, il rumore residuo oltre i limiti stabiliti dalla normativa nazionale sia in termini di valori assoluti che differenziali. Si dovranno considerare nella valutazione anche gli effetti di incremento dei fenomeni sonori indotti dalla presenza dell'opera o dal suo esercizio (incremento di traffico...) e qualora l'opera o la nuova attività produca effetti anche nelle ore notturne dovrà essere valutata l'immissione e l'emissione anche nel periodo di riferimento notturno.

La morfologia del sito su cui insiste l'attività oggetto di valutazione è di tipo pianeggiante e potrà essere meglio individuata con la cartografia in scala 1.1000 che sarà allegata in calce alla seguente relazione.

Nella cartografia saranno evidenziati i confini di proprietà con le relative distanze e l'individuazione delle sorgenti sonore con i relativi recettori.

La valutazione è stata effettuata attraverso l'utilizzo di formule empiriche e rilievi fonometrici di sorgenti sonore esistenti (strada comunale di tipo F), il tutto per descrivere al meglio la zona in oggetto.

La presente relazione è redatta in osservanza a tutte le normative vigenti di carattere nazionale, regionale e tecnico.

2. Dati generali

Generalità del richiedente: Parrocchia SS. Simone e Giuda

Sede Legale: Via dei Frassini, 4
63100 - Ascoli Piceno (AP)

Sede attività Via dei Frassini, 4
63100 - Ascoli Piceno (AP)

Tipologia di attività: Ricreativa

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 Legislazione nazionale

- D.P.C.M. 01 marzo 1991 - *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”*.
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - *“Legge quadro sull'inquinamento acustico”*.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”*.
- D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 - *“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”*.
- Circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 06 settembre 2004 - *“Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali”*.

3.2 Legislazione Regione Marche

- Legge Regionale 14 novembre 2001, n. 28 - *“Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche”*.
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 896 AM/TAM del 24 giugno 2003 - *“Criteri e linee guida all'applicazione della Legge Regionale n. 28/2001.”*
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 809 del 10 luglio 2006 - *“Modifica criteri e linee guida approvati con D.G.R. n. 896 del 24/06/2003”*.

3.3 Norme tecniche

- ISO 9613-1996 - *“Attenuation of sound during propagation outdoors”*.

Inoltre la Legge n. 447/95, Legge quadro sull'inquinamento acustico, definisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. All'art. 8 viene riportato l'obbligo di redigere valutazioni di impatto acustico nel caso si debbano realizzare opere potenzialmente rumorose. Tali verifiche consistono nel prevedere quanto rumore potrà generare una nuova opera e se tale rumore potrà disturbare eventuali ricettori sensibili. Inoltre, le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA E LIMITI DI RIFERIMENTO

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 prevede la classificazione del Territorio Comunale in zone di sei classi (già prevista dal D.P.C.M. 01 marzo 1991), come dalla seguente Tabella A:

Tabella A: *classificazione del territorio comunale*

<i>Classi di destinazione del territorio</i>	<i>Destinazione</i>
CLASSE 1°	aree particolarmente protette: 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.
CLASSE 2°	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.
CLASSE 3°	aree di tipo misto: 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.
CLASSE 4°	aree di intensa attività umana: 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.
CLASSE 5°	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE 6°	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Anche il comune di Ascoli Piceno ha predisposto la classificazione acustica del proprio territorio.

La zonizzazione consiste nella suddivisione del territorio comunale in 6 classi acustiche, con riferimento sia sul territorio urbanizzato sia a quello in cui le trasformazioni urbanistiche non sono ancora state attuate.

Per ciascuna classe sono fissati i limiti massimi di esposizione al rumore all'interno di ogni zona territoriale utilizzando come indicatore il livello continuo equivalente di pressione ponderato A espresso in db(A).

Pertanto l'area oggetto di intervento rientra nella classe III (aree di tipo misto) della zonizzazione acustica comunale.

Il citato Decreto stabilisce, inoltre, i valori limite di emissione, di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità per ciascuna classe di destinazione d'uso del territorio definita dallo stesso Decreto e precedentemente dal D.P.C.M. 01 marzo 1991.

Di seguito si riportano alcune definizioni del Decreto:

- sorgenti sonore fisse: sono tutti 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 definizione di sorgenti sonore fisse.
- valore limite di emissione: è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato, in prossimità della sorgente stessa. I valori limite di emissione sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse sono quelli indicati nella Tabella B e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone (Tabella A).

Tabella B: **valori limite di emissione** - (art.2)

Classi di destinazione del territorio		Tempi di riferimento	
		<i>diurno (06.00-22.00)</i>	<i>notturno (22.00-06.00)</i>
1°	<i>aree particolarmente protette</i>	45	35
2°	<i>aree prevalentemente residenziali</i>	50	40
3°	<i>aree di tipo misto</i>	55	45
4°	<i>aree di intensa attività umana</i>	60	50
5°	<i>aree prevalentemente industriali</i>	65	55
6°	<i>aree esclusivamente industriali</i>	65	65

I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. I valori limite di emissione di rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle Norme di omologazione e certificazione delle stesse.

- valore limite di immissione: è rappresentato dal 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. I valori limite di immissione sono distinti in:
 - *valori limiti assoluti*, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 - *valori limiti differenziali*, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

I valori limite assoluti di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C:

Tabella C: **valori limite assoluto di immissione** - (art.3)

Classi di destinazione del territorio		Tempi di riferimento	
		<i>diurno (06.00-22.00)</i>	<i>notturno (22.00-06.00)</i>
1°	<i>aree particolarmente protette</i>	50	40
2°	<i>aree prevalentemente residenziali</i>	55	45
3°	<i>aree di tipo misto</i>	60	50
4°	<i>aree di intensa attività umana</i>	65	55
5°	<i>aree prevalentemente industriali</i>	70	60
6°	<i>aree esclusivamente industriali</i>	70	70

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11 della Legge n. 447/95, i limiti di immissione di cui alla Tabella C, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi Decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione. All'interno delle fasce di pertinenza:

- le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente paragrafo devono rispettare i limiti di emissione di cui alla Tabella B;
- le sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente paragrafo devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di immissione di cui alla Tabella C, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.

I valori limite differenziali di immissione sono quelli indicati nella Tabella E:

Tabella E: **valori limite differenziali di immissione** - (art.4)

Classi di destinazione del territorio	Tempi di riferimento	
	<i>diurno (06.00-22.00)</i>	<i>notturno (22.00-06.00)</i>
<i>All'interno degli ambienti abitativi (*)</i>	5	3
(*) E' definito ambiente abitativo, ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.		

Tali valori non si applicano alle aree classificate nella classe VI della Tabella A.

Inoltre, i valori limite differenziali di immissione non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Infine, i valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

- valore di attenzione: è il valore del rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
- valore di qualità: è il valore del 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 Legge, secondo la seguente Tabella D:

Tabella D: **valori limite di qualità**

	Classi di destinazione del territorio	Tempi di riferimento	
		<i>diurno (06.00-22.00)</i>	<i>notturno (22.00-06.00)</i>
1°	<i>aree particolarmente protette</i>	47	37
2°	<i>aree prevalentemente residenziali</i>	52	42
3°	<i>aree di tipo misto</i>	57	47
4°	<i>aree di intensa attività umana</i>	63	52
5°	<i>aree prevalentemente industriali</i>	67	57

6°	<i>aree esclusivamente industriali</i>	70	70
----	--	----	----

Il D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 definisce, tra l'altro, i limiti di immissione da rispettare all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali in funzione della tipologia di strada e dell'esistenza o meno dell'infrastruttura prima dell'entrata in vigore del Decreto stesso. Di seguito si riporta la Tabella 2 indicata ne Decreto, per il caso in esame:

Tabella 2: **Strade esistenti ed assimilabili**

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
F- locale		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge 447/1995			

5. DATI GENERALI

- H edificio artigianale: m. 7,95
- Terreno riflettente (in particolare: area nuovo edificio cemento)
- Zonizzazione acustica: classe III – aree di tipo misto
- Strada comunale di tipo F (strada locale con fascia di pertinenza pari a 30 m)
- Sorgenti sonore presenti: traffico strada locale, attività sportive.

Nell'area di studio, i livelli di rumore presenti sono dovuti a due sorgenti legate all'attività svolta di tipo sportivo e luogo di culto ed al traffico veicolare dovuto dalla strada comunale che costeggia il lotto.

Le caratteristiche delle sorgenti sonore sono le seguenti:

- *Sorgente S1 (h= 2 m):*

ubicazione: solaio di copertura edificio;

orario di funzionamento: periodo 24 ore;

livello di pressione sonora calcolato ad una distanza di 10 m. dalla sorgente e su superficie riflettente: $L_p(A) = 60,0 \text{ dB(A)}$;

Il ricevitore è costituito da un edificio residenziale, composto da 6 piani fuori terra, per un'altezza fuori terra pari a 22,00 m., posto ad una distanza di 80,00 m. dal nuovo edificio.

Sono stati presi in considerazione n. 1 punti ricevitori e, precisamente:

- Ricevitore P1, posto al piano terra (H= 1,50 m. da terra) valutato a 1,50 m. dalla facciata;

Sono state effettuate le seguenti misure fonometriche, con fonometro calibrato prima e dopo ogni serie di misure, ai sensi dell'art. 2 - punto 3 del D.M. 16 marzo 1998, e posizionato a 1,50 m. di altezza:

Punto di misura	Leq diurno dB(a)	Leq notturno dB(a)
P.1	52,0	42,5

Tipologia e caratteristiche delle sorgenti sonore attualmente presenti nell'area

L'impianto di depurazione, già esistente, è ubicato nel Comune di Maltignano. Il depuratore si trova alla fine di una strada comunale senza uscita. Nell'area sono presenti edifici residenziali.



Figura 1: Ricettori considerati

I punti di misura considerati, in considerazione degli spazi occupati da persone o comunità, sono i seguenti:

Punto di misura	Posizione
S1	Sorgente sono, macchina per climatizzazione
P1	Punto di misura

Rilevamento degli attuali livelli di rumorosità ambientale

Data dei rilevamenti:	26 Ottobre 2023
Tempo di riferimento:	Periodo diurno (ore 06-22)
Tempo di osservazione:	Periodo diurno - ore 15:30
Tempo di misura	12' minuti (2' minuti funzionamento dei soffiatori - 10' minuti soffiatori spenti)

Condizioni meteo: Cielo sereno, vento debole (inferiore a 5 m/s),
temperatura esterna 20°C

Data dei rilevamenti: 26 Ottobre 2023

Tempo di riferimento: Periodo notturno (ore 22-06)

Tempo di osservazione: Periodo notturno – ore 22.30

Tempo di misura 17' minuti (2' minuti funzionamento dei soffiatori –
15' minuti soffiatori spenti)

Condizioni meteo: Cielo nuvoloso, vento debole (inferiore a 5 m/s),
temperatura esterna 16°C

Apparecchiature utilizzate (conformi alle specifiche previste all'art.2 del D.M. 16/03/98):

- Analizzatore sonoro Delta Ohm mod. HD2010UC/A
- Certificato taratura: LAT 124 23002003 del 10/05/2023
- Calibratore di livello sonoro Delta Ohm mod. HD2020
- Certificato taratura calibratore: LAT 124 23002005 del 10/05/2023

Modalità di misura conformi all'allegato B del D.M. 16/03/98

Operatore

Ing. Mauro Alessandrini

6. ANALISI PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO

(Metodo semplificato)

La valutazione di impatto acustico è stata effettuata con l'adozione del modello di calcolo specificato dalla norma **ISO 9613-2 "Attenuation of sound during propagation outdoors"**

6.1 *Modello di calcolo*

L'equazione base della propagazione sonora in ambiente esterno in condizioni reali è la seguente:

$$L_p = L_w + D_c - A \text{ (dB)}$$

dove:

- L_p è il livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto P dalla sorgente S alla frequenza f;
- L_w è il livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente S puntiforme;
- D_c è l'indice di direttività della sorgente S (dB);
- A è l'attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente al recettore.

Il termine di attenuazione A è dato dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \text{ (dB)}$$

dove:

- A_{div} è l'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
- A_{atm} è l'attenuazione per assorbimento atmosferico;
- A_{gr} è l'attenuazione per effetto suolo;
- A_{bar} è l'attenuazione dovuta alla presenza di barriere;
- A_{misc} è l'attenuazione per altri effetti (descritti nell'appendice della norma).

Nel caso in esame sono presenti solo le attenuazioni A_{div} - A_{atm} - A_{gr} .

Le grandezze sopraindicate sono espresse in (dB).

Calcolo del livello di pressione sonora per la sorgente S1 nel punto P1

Dalla Legge della divergenza, per sorgente sonora puntiforme (onda semisferica riflettente), il livello di potenza sonora L_w è dato dalla seguente relazione:

$$L_w = L_p + 20 * \log r + 8 \text{ (dB)}$$

dove:

- L_p è pari a 68,0 dB(A) (sorgente S1);
- r è la distanza del ricevitore dalla sorgente, pari a 10 m;
- 8 in quanto trattasi di superficie riflettente - onde semi-sferiche.

Pertanto:

$$L_w = 60,0 + 20 * \log 10 + 8 = 60,0 + 20 + 8 = \underline{88,0 \text{ dB(A)}}$$

Calcolo dell'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica A_{div}

L'attenuazione A_{div} è data dalla relazione:

$$A_{div} = [20 * \log d/d_0 + 11] \text{ (dB)}$$

dove:

- d_0 è la distanza di riferimento, pari a 1 m.
- d è la distanza dalla sorgente al ricevitore, pari a 80,0 m.

Pertanto:

$$A_{div} = [20 * \log 80,0 + 11] = \underline{49,0 \text{ dB(A)}}$$

Calcolo dell'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico A_{atm}

L'attenuazione A_{atm} è data dalla relazione:

$$A_{atm} = \alpha * d/1000 \text{ (dB)}$$

dove:

- d è la distanza dalla sorgente al ricevitore, pari a 80,0 m;
- 1000 perché viene calcolata sulla distanza di 1 km;
- α è il coefficiente di attenuazione atmosferica, funzione della temperatura e dell'umidità relativa, come dalla seguente tabella:

		Coefficiente di attenuazione atmosferica α (dB/Km)							
Temp. (°C)	Um. rel. (%)	Frequenza nominale (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0,1	0,4	1,0	109	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129

15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8
----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

Nel caso in esame, calcolo con il metodo semplificato, l'attenuazione globale da considerare è quella evidenziata in giallo, pari all'attenuazione che si ha alla frequenza di 500 Hz, con temperatura pari a 15°C e umidità relativa pari al 50%.

Pertanto:

$$A_{\text{atm}} = 2,2 * 80/1000 = \underline{0,2 \text{ dB(A)}}$$

Calcolo dell'attenuazione per effetto suolo A_{gr}

L'attenuazione per effetto del suolo A_{gr} è data dalla relazione:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m \text{ (dB)}$$

dove:

- A_s è l'attenuazione regione della sorgente (dB);
- A_r è l'attenuazione regione del ricevitore (dB);
- A_m è l'attenuazione regione intermedia (dB).

L'attenuazione per effetto suolo è dovuta alla riflessione sonora della superficie del terreno che interferisce con il percorso di propagazione sonora diretto dalla sorgente al ricevitore.

Mediante un fattore G (Ground Factor), la norma distingue tre tipologie di terreno:

- terreno riflettente: $G=0$ (pavimentazione, cemento, acqua, ghiaccio e altre superfici con porosità molto bassa);
- terreno poroso: $G=1$ (terreno agricolo, terreno coperto da erba, alberi o altri tipi di vegetazione);
- Terreno misto: $0 < G < 1$ (% geometrica: terreno formato sia da terreno riflettente che da terreno poroso; è dato dalla frazione di regione che è porosa)

Nel caso in esame, terreno riflettente, $G=0$

Inoltre, nell'attenuazione per effetto suolo sono definite 3 distinte regioni:

- la regione della sorgente: va dalla posizione della sorgente fino ad una distanza h_s (altezza della sorgente)= 30;
- la regione del ricevitore: va dalla posizione del ricevitore fino ad una distanza di h_r (altezza del ricevitore)= 30;
- la regione intermedia: si trova tra le regioni sopra definite ed è presente solo se d_p (distanza sorgente-ricevitore sul piano di campagna) è superiore a 30 volte (h_s+h_r) .

Per calcolare l'attenuazione per effetto suolo per una specifica banda di ottava, si calcolano separatamente le tre componenti A_s , A_r e A_m , come sopra definite, utilizzando i rispettivi Gound factor G_s , G_r e G_m , come da tabella:

Frequenza nominale di	A_s (dB)	A_r (dB)	A_m (dB)
-----------------------	------------	------------	------------

Centro banda (Hz)			
63	-1,5	-1,5	-3q
125	-1,5+Gs a' (hs)	-1,5+Gr a' (hs)	-3q (1-Gm)
250	-1,5+Gs b' (hs)	-1,5+Gr b' (hs)	
500	-1,5+Gs c' (hs)	-1,5+Gr c' (hs)	
1000	-1,5+Gs d' (hs)	-1,5+Gr d' (hs)	
2000	-1,5 (1-Gs)	-1,5 (1-Gr)	
4000	-1,5 (1-Gs)	-1,5 (1-Gr)	
8000	-1,5 (1-Gs)	-1,5 (1-Gr)	

Nel caso in esame ci interessa l'attenuazione a 500 Hz.

Sostituendo i valori trovati e ponendo A_m pari a zero, in quanto non si conosce la situazione di attenuazione nella regione intermedia, avremo:

$$A_{gr} = -1,5 - 1,5 + 0 = \underline{-3,0 \text{ dB(A)}}$$

Pertanto, si ha:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} = 49,0 + 0,2 - 3,0 = \underline{46,0 \text{ dB(A)}}$$

Infine il livello di pressione sonora di S1 nel punto P1 è pari a:

$$\underline{Lp1(S1) = 88,0 - 46,0 = 42,0 \text{ dB(A)}}$$

Confronto con i limiti acustici di cui al D.P.C.M. 14 novembre 1997:

Confronto con i limiti da Tabella B - Valori limite di emissione - Leq in dB(A)			
Emissione	Valore ammesso dB(A)	Valore calcolato dB(A) (Somma logaritmica)	Esito
Diurna	55	$Lp1(S1) = 42,0 = 42,0 \text{ dB(A)}$	VERIFICATO
Notturna	45	$Lp1(S1) = 42,0 = 42,0 \text{ dB(A)}$	VERIFICATO

Confronto con i limiti da Tabella C - Valori limite di immissione - Leq in dB(A)			
Immissione	Valore ammesso dB(A)	Valore calcolato dB(A) (Somma logaritmica)	Esito
Diurna	60	$Lp1(S1) + St = 42,0 + 52,0 = 52,4 \text{ dB(A)}$ approssimato a 52,5 dB(A)	VERIFICATO
Notturna	50	$Lp1(S2) + St = 42,5 + 42,0 = 45,3 \text{ dB(A)}$ approssimato a 45,5 dB(A)	VERIFICATO

I contributi da considerare sono quelli di tutte le sorgenti presenti, compresa, quindi, la strada. Per quanto riguarda la strada locale (F) il valore contribuito diurno misurato ante-operam è pari a 55,0 dB (A), quello notturno pari a 49,0 dB(A). La relativa fascia di pertinenza è 30 m; P1 e P2 si trovano al di fuori da questa fascia, quindi all'esterno di tale fascia, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

**Confronto con i limiti da Tabella E - Valori limite differenziali di immissione -
Leq in dB(A)**

Differenziale	Valore ammesso dB(A)	Valore calcolato dB(A)	Esito
Diurna	5	52,5 - 52,0= 0,5 dB(A)	VERIFICATO
Notturna	3	45,5 - 42,0= 2,5 dB(A)	VERIFICATO

Per differenziale si intende la differenza tra il livello sonoro misurato con le sorgenti specifiche in funzione (livello sonoro ambientale) ed il livello sonoro misurato con le sorgenti specifiche spente (livello sonoro residuo).

In base a quanto previsto al punto 11 dell'Allegato A del D.M. 16/03/1998, i valori limite differenziali vanno riferiti al tempo di misura.

Nell'impossibilità di accedere all'interno delle abitazioni, le valutazioni sono state effettuate in prossimità dell'edificio residenziale esposto al rumore delle sorgenti, ipotizzando che tali risultati coincidano con le misure all'interno degli ambienti abitativi, nella condizione di finestre aperte, come previsto dalla D.G.R. n. 896/03.

Conclusioni

Secondo l'analisi dell'impatto acustico dell'attività in questione risulta che vengono rispettati tutti i limiti di previsti dalla Zonizzazione Acustica Comunale nei punti e nelle condizioni sopra descritte sia nel periodo diurno che nel periodo notturno.

Pertanto, nel complesso, le attività previste nell'area risultano pienamente compatibili con l'esistente.

In particolare è possibile affermare che l'attività ha un valore di immissione in ambiente inferiore a quello previsto dalla zonizzazione acustica comunale negli orari diurni per le aree in classe III, che è pari a 60 dB(A) e notturni che è pari a 50 dB(A) .

Ascoli Piceno, 14/11/2023

ALESSANDRINI Ing. MAURO

Via dei Lillà, 2 - 63100 ASCOLI PICENO (AP)

DECRETO DEL DIRIGENTE DELLA P.F.

TUTELA DELLE RISORSE AMBIENTALI ED ATTIVITA' ESTRATTIVE D.D. n. 458 DEL 11/07/2016

**ING. ALESSANDRINI MAURO
TECNICO COMPETENTE IN
ACUSTICA AMBIENTALE
D. D. 458 DEL 11/07/2016**



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002003
Certificate of Calibration

- data di emissione 2023-05-10
date of issue

- cliente GEASS S.R.L. -
customer VIA L. AMBROSINI, 8/2 - 10151 TORINO (TO)

- destinatario STUDIO ING. ALESSANDRINI MAURO -
receiver VIA DEI LILLÀ, 2 - 63100 ASCOLI PICENO (AP)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a*Referring to*

- oggetto Fonometro
item

- costruttore Delta Ohm S.r.l.
manufacturer

- modello HD2010UC/A
model

- matricola 21021855937
serial number

- data delle misure 2023/5/9
date of measurements

- registro di laboratorio 45831
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 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

Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002003
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006: DHLE – E – 07 rev. 1.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements: DHLE – E – 07 rev. 1.

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level /dB	Frequenza Frequency /Hz	Incertezza Uncertainty /dB
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato Test with supplied sound calibrator	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - Frequency response	25 ÷ 140	31.5 ÷ 16000	0.39 ÷ 0.72 *
Rumore auto-generato con microfono Self-generated noise with microphone		-	2.0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici Self-generated noise with electrical input signal device	-	-	1.0
Prove elettriche - Electrical tests	25 ÷ 140	31.5 ÷ 16000	0.12 ÷ 0.16 **
Calibratori acustici - Sound calibrators	94 / 114	1 000	0.11

* In funzione della frequenza – Depending on frequency

** In funzione della specifica prova – Depending on actual test

Campioni di riferimento - Reference standards

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento, muniti di certificati validi di taratura, elencati nella tabella "Campioni di riferimento".

Traceability is through reference standards, validated by certificates of calibration, listed in the table "Reference Standards".

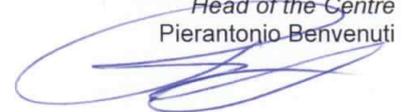
Campioni di riferimento Reference standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 23-0015-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 23-0015-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 23-0120-01

Campioni di lavoro Working standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Calibratore Monofrequenza – Single-frequency calibrator	B&K	4231	2191058
Calibratore Multifrequenza – Multi-frequency calibrator	B&K	4226	2141950
Calibratore Multifrequenza – Multi-frequency calibrator	B&K	4226	1806636

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002003
*Certificate of Calibration***Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated**

Strumento <i>Instrument</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>
Fonometro - <i>Sound level meter</i>	Delta Ohm S.r.l.	HD2010UC/A	21021855937
Preamplificatore - <i>Preamplifier</i>	Delta Ohm Srl	HD2010PNE2	20020240
Cavo prolunga - <i>Extension cable</i>	-	-	-
Microfono - <i>Microphone</i>	RION	UC52	179820
Schermo antivento - <i>Windshield</i>	Delta Ohm Srl	HD SAV	-
Calibratore acustico - <i>Acoustic calibrator</i>	Delta Ohm	HD2020	21001182

Correzioni in frequenza - Frequency corrections

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schermo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nelle seguenti prove:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono

I livelli riportati nel certificato includono le correzioni fornite nella tabella seguente.

In order to account for the microphone free field response, including possible diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

- 1.1 *Adjustment of acoustic sensitivity*
- 1.2 *Test with sound calibrator supplied with sound level meter*
- 1.3 *Frequency response of sound level meter with microphone*

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table.

Frequenza - <i>Frequency</i> /Hz	Correzioni - <i>Corrections</i> /dB	
	Pressione - Campo libero <i>Pressure - Free field</i>	Schermo antivento + Corpo <i>Windshield + Body</i>
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.0	0.0
1000	0.1	0.1
2000	0.4	0.5
4000	1.0	0.3
8000	3.4	0.8
12500	6.6	0.0
16000	5.5	-2.4

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.

Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002003
Certificate of Calibration

Parametri ambientali
Environmental parameters

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

Reference environmental parameters are:

- Temperatura / Temperature = $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- Pressione atmosferica / Static pressure = $(1013.25 \pm 35) \text{ hPa}$
- Umidità relativa / Relative humidity = $(50 \pm 10) \% \text{R.H.}$

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in condizioni ambientali controllate per almeno 4 ore prima della taratura.

The instrument submitted for test was kept under controlled environmental conditions for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature °C	Pressione atmosferica Static Pressure /hPa	Umidità relativa Relative Humidity /%R.H.
23.3	1017	50

**1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI - TESTS
WITH ACOUSTIC SIGNALS**

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarate dal costruttore.

Tests with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è: **50 dB ÷ 130 dB**
The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in punto è: **94 dB**
The reference level for calibration is:

La frequenza di riferimento è: **1000Hz**
The reference frequency is:

**1.1 Regolazione della sensibilità acustica - Adjustment
of acoustic sensitivity**

Si esegue la messa in punto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

Applicato Applied	SPL Messa in punto Adjustment		Correzioni Corrections	
	Prima Before	Dopo After		
	/dBA			
93.8	93.8	93.8	0.1	PP-FF
			0.0	Schermo Windshield
			0.1	Corpo Body

**1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al
fonometro - Test with sound calibrator supplied with
the sound level meter**

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z, il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale Nominal	Misurato Measured		
/dB			
94.1	93.9	0.2	0.15
114.0	113.8		

**1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il
microfono - Frequency response of sound level
meter with microphone**

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz ÷ 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di lavoro.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting C, in the frequency range 31.5 Hz ÷ 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the working standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency /Hz	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
/dB			
31.5	0.6	0.39	± 2.0
63	0.2		± 1.5
125	0.1		± 1.4
250	-0.1		± 1.1
500	-0.1		± 1.6
1000	0.0		
2000	0.7		
4000	0.6		
8000	0.8	0.69	+ 2.1 ; -3.1
12500	1.1	0.72	+ 3.0 ; -6.0
16000	-0.3		+ 3.5 ; -17

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002003
Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenerato - Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leq) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
/dBA			
15.0	20.5	19.1	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALI ELETTRICI - TESTS WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore. Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications. Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

2.1 Rumore autogenerato - Self-generated noise

I valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderazioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici come specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalent levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
/dB		
Z	27.0	1.0
A	18.3	
C	24.2	

2.2 Indicatore di sovraccarico - Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minore sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza delle ampiezze, aumentata dell'incertezza di misura, deve risultare inferiore ai limiti di tolleranza specificati.

The overload detector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

signals at a frequency of 4kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di ingresso Input level /dBV	Ciclo Cycle	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
14.64	Pos	0.0	0.17	±1.8
14.64	Neg			

2.3 Ponderazioni in frequenza - Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz ÷16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attenuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz ÷16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Freq. /Hz	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
/dB					
31.5	0.0	-0.1	-0.7	0.15	±2.0
63	0.1	-0.1	-0.2		±1.5
125	0.0	-0.1	-0.1		±1.4
250	-0.1	-0.1	-0.1		
500	-0.1	-0.1	-0.1		±1.1
1000	0.0	0.0	0.0		
2000	-0.1	-0.1	-0.1		±1.6
4000	-0.1	0.0	-0.1		
8000	-0.1	-0.1	-0.1		+2.1 ; -3.1
12500	-0.4	-0.3	-0.3		+ 3.0 ; -6.0
16000	-0.3	-0.3	-0.5	+3.5 ; -17	

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002003
 Certificate of Calibration

2.4 Linearità del campo di misura principale - Reference level range linearity

La verifica della linearità di livello del fonometro nel campo di misura principale è stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza **94.0 dBA**, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a **21.56 mV**.

The sound level meter level linearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point 94.0 dBA, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to 21.56 mV.

Leq	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA			/dB
94.0	0.0	0.12	± 1.1
128.1	0.1	0.12	
127.1	0.1		
126.1	0.1		
125.1	0.1		
124.0	0.0		
119.0	0.0		
114.0	0.0		
109.0	0.0		
104.0	0.0		
99.0	0.1		
94.0	0.0		
89.0	0.0		
84.0	0.0		
79.0	0.0		
74.0	0.0		
69.0	0.0		
64.0	0.0		
59.0	0.0		
54.0	0.0		
53.0	0.0		
52.0	0.0		
51.0	0.0		
50.1	0.1		
48.6	0.1		*1

(*1) Indicazione di sotto-campo corrispondente a Under range indication corresponding to 0.115 mV.

2.5 Linearità dei campi di misura - Linearity of level ranges

Si verifica la linearità dei campi misura con ponderazione di frequenza A, con l'esclusione del campo principale, applicando un segnale in ingresso a 1kHz al livello di riferimento **94dBA**.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level 94dBA.

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA			/dB
60÷ 140	0.1	0.12	± 1.1
40÷ 120	0.4		
30÷ 110	0.3		
20÷ 100	0.3		

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A applicando un segnale in ingresso alla frequenza di 1 kHz di ampiezza corrispondente al limite superiore del campo misure diminuito di 5dB.

Besides level ranges were tested with frequency weighting A applying a 1kHz input signal at a level 5dB lower than the upper limit of the level range.

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA			/dB
60÷ 140	0.1	0.12	± 1.1
50÷ 130	0.0		
40÷ 120	0.4		
30÷ 110	0.3		
20÷ 100	0.3		

2.6 Ponderazioni di frequenza e temporali a 1kHz - Frequency and time weightings at 1kHz

Si verificano le indicazioni del fonometro con ponderazioni di frequenza C e Z in risposta ad un segnale sinusoidale a 1kHz di ampiezza tale da fornire una indicazione di livello sonoro ponderato A con costante FAST pari al livello di riferimento **94dB**.

Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level 94dB with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderazione in frequenza Frequency weighting ΔSPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z		
/dB			0.15	± 0.4
0.0	0.0	0.0		

Lo Sperimentatore
 The operator
 Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002003
 Certificate of Calibration

Si verificano inoltre le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

Ponderazione temporale Time weighting ΔL			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
/dB				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.3

2.7 Risposta ai treni d'onda - Toneburst response

Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalla costante di tempo in esame.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the linearity range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration /ms	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST MAX	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.2		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.3		+ 1.3 ; - 3.3
SLOW MAX	200	-0.2	0.19	± 0.8
	2	-0.4		+ 1.3 ; - 3.3
SEL	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.1		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.2		+ 1.3 ; - 3.3

**2.8 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE -
Toneburst response for IMPULSE time weighting**

Si verifica la risposta del fonometro ai treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misure.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration /ms	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
IMPULSE MAX	20	-0.3	0.19	± 1.8
	5	-0.4		± 2.3
	2	-0.4		

2.9 Rivelatore di picco ponderato C - Peak C sound level

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 8dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the least-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 8db lower than the upper limit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency /Hz	Ciclo Cycle	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
8000	Singolo	0.0	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	-0.3		± 1.4
500	½ Negativo	-0.3		

Nota: Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Note: Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

 Lo Sperimentatore
 The operator
 Bicciato Bernardino

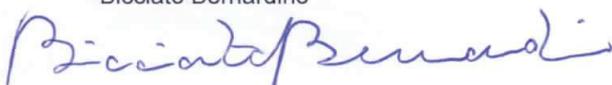
 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002003
Certificate of Calibration

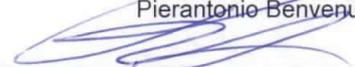
Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione 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.**

*The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, **THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.***

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002005
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2023-05-10

- cliente
customer GEASS S.R.L. -
VIA L. AMBROSINI, 8/2 - 10151 TORINO (TO)

- destinatario
receiver STUDIO ING. ALESSANDRINI MAURO -
VIA DEI LILLÀ, 2 - 63100 ASCOLI PICENO (AP)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce aReferring to

- oggetto
item Calibratore

- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.

- modello
model HD2020

- matricola
serial number 21001182

- data delle misure
date of measurements 2023/4/28

- registro di laboratorio
laboratory reference 45800

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 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
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002005
 Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – E – 01 rev. 3
 The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 60942:2003 "Electroacoustics – Sound Calibrators".
 The reference standard is IEC 60942:2003 "Electroacoustics – Sound Calibrators".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
 The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Segnale sonoro Sound signal	Intervallo Range /dB	Frequenza Frequency /Hz	Incertezza Uncertainty
Livello Level	94 ÷ 124	31.5	0.14 /dB
		63	0.12 /dB
		125 ÷ 2000	0.11 /dB
		4000	0.14 /dB
		8000	0.18 /dB
		12500 ÷ 16000	0.25 /dB
Frequenza Frequency	94 ÷ 124	-	0.013 /%
Distorsione Distortion	94 ÷ 124	31.5 ÷ 500	0.5 /%
		1000 ÷ 16000	0.37 /%

Campioni di riferimento - Reference standards

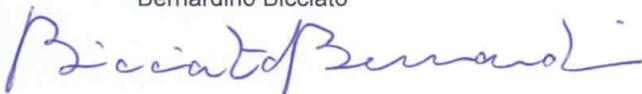
Campioni di Riferimento Reference Standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 23-0015-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 23-0015-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 23-0120-01

Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Sorgente A.C. – A.C. Source	HP	3245A	2831A4542
Amplificatore – Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio – Sound Analyser	HP	8903B	2614A01827
Microfono ½ " – ½" Microphone	B&K	4134	2123613
	B&K	4180	1886372

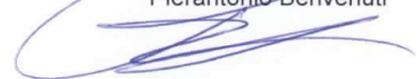
Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2020	21001182

 Lo sperimentatore
 The operator
 Bernardino Biciato



 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002005
 Certificate of Calibration

Parametri ambientali
Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

 Temperatura = (23 ± 2) °C, Pressione atmosferica = (1013.25 ± 35) hPa, Umidità relativa = (50 ± 10) %U.R.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

 Temperature = (23 ± 2) °C, Static pressure = (1013.25 ± 35) hPa, Relative humidity = (50 ± 10) %R.H.

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Parametri ambientali Environmental parameters		
Temperatura Temperature	Pressione atmosferica Static Pressure	Umidità relativa Relative Humidity
/°C	/hPa	/%R.H.
23.1	1016.0	44.9

Formule
Formulas

Di seguito si riporta la formula di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore:

The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

$$SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{0C} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_H - \varepsilon_{Vp} + 93.9794$$

Dove :

Where :

SPL _{Ref} /dB	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions.
V _C /V	Valore della tensione inserita V Inserted voltage V
S _{0C} /dB	Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensitivity
ε _T /dB	Correzione per la temperatura ambiente /dB Environmental temperature correction
ε _P /dB	Correzione per la pressione ambiente /dB Environmental static pressure correction
ε _H /dB	Correzione per l'umidità ambiente /dB Environmental relative humidity correction
ε _{Vp} /dB	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica /dB. Correction for the microphone polarization voltage

N.B. Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

 Lo sperimentatore
 The operator
 Bernardino Biciato

 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002005
Certificate of Calibration
Verifica della frequenza del segnale generato
Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator

ΔF è la differenza tra la frequenza generata e la frequenza nominale. Consideriamo trascurabile l'incertezza del laboratorio (0.01%).

ΔF is the difference between the generated frequency and the nominal one. The measurement uncertainty (0.01%) is considered negligible.

Frequenza nominale Nominal Frequency /Hz	ΔF /%	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance /%
1000.00	0.614	±1

Verifica della distorsione totale del segnale generato
Test of the distortion of the sound generated by the sound calibrator

La distorsione, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The measured distortion, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

SPL /dB	Distorsione totale Total Distortion /%	Incetezza Uncertainty /%	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance /%
94.00	0.2	0.37	3
114.00	0.4		

Verifica del livello di pressione sonora generato
Test of the sound level generated by the sound calibrator

La differenza in valore assoluto tra il livello sonoro misurato ed il livello nominale, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

$SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{0C} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_H - \varepsilon_{VP} + 93.9794$									
S_{0C} /dB	V_C /mV	ε_{VP} /dB	ε_T /dB	ε_P /dB	ε_H /dB	SPL_{Ref} /dB	Δ /dB	Incetezza Uncertainty /dB	Toll. classe 1 Class 1 tol. /dB
-38.20	12.446	0.00	0.00	0.00	0.00	94.09	0.09	0.11	± 0.4
-38.20	122.772	0.00	0.00	0.00	0.00	113.97	-0.03		

 Lo sperimentatore
 The operator
 Bernardino Biciato

 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 23002005
Certificate of Calibration

Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione dei modelli, per dimostrare che il modello di calibratore acustico è completamente conforme ai requisiti descritti nell'allegato A della IEC 60942:2003, **il calibratore acustico sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.**

*As public evidence was available, from a testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests, to demonstrate that the model of sound calibrator fully conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, **the sound calibrator tested conforms to all the class 1 requirements of IEC 60942:2003.***

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino BiciatoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti