

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI
ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
(POTENZA TOTALE=14,49 MWp)
SITUATO NEL COMUNE DI
CASTEL SAN GIOVANNI (PC)**

PROGETTO DEFINITIVO

Valutazione impatto acustico

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice	Tipo doc.	N° elaborato	Nome file	Tipo elaborato	Scala
DEF	01CSG26	PDF	16	ACUST	REL	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	10/06/2026	Prima emissione – Screening VIA	MB	MB	AB

PROGETTAZIONE



START ENGINEERING srl

Via per Rovato, 29/C - 25030 ERBUSCO (BS)

E-mail: info@starteng.it - mail PEC: startengineering@pec.it



RICHIEDENTE

ReRe 62 S.r.l.

Piazza Borromeo, 14

20123 - Milano (MI)

C.F./ P. IVA 14366730969



SOMMARIO

1. Premessa	4
1.1. Oggetto della valutazione	4
1.2. Dati identificativi dell'attività	4
1.3. Riferimenti normativi	4
1.4. Esclusioni	5
2. Metodologia di lavoro	6
3. Normativa di riferimento	7
3.1. Classificazione acustica del territorio e valori limite (D.P.C.M. 14/11/1997)	7
3.1.1. Valori limite di emissione	8
3.1.2. Valori limite assoluti di immissione	8
3.2. Valori limite differenziali (D.P.C.M. 14/11/1997)	9
3.3. Classificazione acustica infrastrutture viarie e ampiezza fasce pertinenza	10
3.3.1. Infrastrutture stradali, art. 3 D.P.R. 142/2004	10
3.4. Metodo di calcolo dei livelli di rumorosità sul tempo di riferimento (TR)	13
3.4.1. Livelli di rumorosità per la valutazione del rispetto dei valori limite assoluti di immissione	13
3.4.2. Livelli di rumorosità per la valutazione del rispetto dei valori limite differenziali	13
3.5. Livelli di rumore corretti	13
4. Descrizione dei luoghi	15
5. Classificazione acustica dell'area in oggetto	19
5.1. Classificazione rispetto al piano di zonizzazione acustica	19
6. Descrizione dell'attività	21
6.1. Caratteristiche acustiche degli impianti di nuova installazione	24
7. Criteri e modalità di misura	24
7.1. Modalità di misura	24
7.2. Strumentazione utilizzata	24
7.3. Condizioni meteo durante le misurazioni	25
7.4. Schede di restituzione grafica	25
7.5. Posizionamento delle stazioni di misura	25
7.6. Risultati delle misure e commenti alle misure	28
8. Calcolo previsionale della rumorosità dell'attività	28
8.1. Descrizione del modello acustico tridimensionale	29
8.2. Riassunto dei risultati di calcolo mediante software	31
8.2.1. Risultanze	31
9. Verifiche del rispetto dei valori limite	31

10. Impatto acustico cantiere.....	33
10.1. Transito mezzi sulle vie pubbliche.....	33
10.2. Cantiere.....	33
11. Conclusioni.....	37

ELENCO ALLEGATI

- All. 1 Decreto nomina tecnico competente
- All. 2 Certificati strumentazione
- All. 3 Report di misura
- All. 4 Mappa di propagazione acustica

1. Premessa

La presente relazione tecnica, come previsto dalle vigenti normative in materia di inquinamento acustico e come richiesto dal Competente Organo di Controllo Territoriale, ha lo scopo di determinare e valutare, in via preliminare, l'impatto acustico di un nuovo impianto agrivoltaico nell'ambiente esterno, a seguito realizzazione e successivo esercizio.

Oltre alla fase di esercizio è stata valutata anche la fase di cantiere.

1.1. Oggetto della valutazione

Il presente studio ha per oggetto la valutazione dell'impatto acustico generato dalla realizzazione di un nuovo impianto agrivoltaico e delle relative opere connesse (impianto di rete).

L'area d'intervento è situata nel comune di Castel San Giovanni in provincia di Piacenza ed è individuata catastalmente al:

- Foglio 5, Mappali 30, 31, 34 e 35;
- Foglio 7 Mappali 3, 15, 36, 37 38 e 39.

L'allaccio dell'impianto alla rete elettrica nazionale verrà effettuato mediante un elettrodotto interrato che non prevede emissioni di rumore e di conseguenza fin d'ora trascurabile in termini di impatto acustico.

Una descrizione di maggior dettaglio dell'attività, delle sorgenti di rumore caratteristiche della medesima e degli orari di funzionamento viene riportata nel prosieguo.

1.2. Dati identificativi dell'attività

Ragione Sociale:	ReRe 62 S.r.l.
Sede legale:	Piazza Borromeo n°14, 20123 – Milano (MI)
Collocazione dell'attività	Castel San Giovanni (PC)
Orari di funzionamento	Gli impianti fotovoltaici non sono di fatto produttori di rumorosità. Gli impianti potenzialmente fonte di rumore sono gli inverter, trasformatori e sistemi di condizionamento dei locali tecnici presenti a servizio. Tali impianti possono potenzialmente funzionare in continuo 24/24 h, tuttavia verosimilmente non funzionanti o comunque funzionanti con attenuazione significativa in periodo notturno in cui il campo fotovoltaico non produce corrente elettrica. Prudenzialmente nella valutazione gli impianti di servizio sono stati considerati funzionanti tutti contemporaneamente e con la rumorosità massima sia in periodo diurno che notturno.

1.3. Riferimenti normativi

La presente valutazione è stata redatta in ottemperanza alle disposizioni delle norme:

- Legge Quadro n° 447 del 26 Ottobre 1995;
- Legge Regione Emilia Romagna 9 Maggio 2001, n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"

1.4. Esclusioni

La presente valutazione riguarda esclusivamente l'impatto acustico dell'attività in oggetto secondo le norme suddette.

Risultano escluse ulteriori tipologie di valutazioni (es. valutazioni previste dal D.L. 81/08 relativo alla sicurezza in ambienti di lavoro, valutazione di cui all'art. 844 del codice civile, etc.).

2. Metodologia di lavoro

La valutazione è stata svolta attraverso i seguenti step procedurali.

1. Si è inizialmente proceduto ad una ricognizione dell'area e dei luoghi, richiedendo alla Committenza tutte le informazioni necessarie a caratterizzare acusticamente l'attività in oggetto (tipologia di attività, orari di funzionamento, etc.), tra cui tutte le informazioni riguardanti i macchinari e componenti esistenti e/o in previsione di installazione (tipologia, collocazione, dati acustici, etc.) nonché gli orari di funzionamento degli stessi.

Si rimanda al prosieguo per una descrizione di maggior dettaglio dell'attività e delle sorgenti di rumore che la caratterizzano.

2. Si è in seguito proceduto a richiedere al comune la documentazione costituente il Piano di Zonizzazione Acustica del territorio al fine di individuare la classe acustica di appartenenza dell'attività, delle aree e dei recettori collocati nell'intorno della medesima.
3. Sono stati individuati i recettori abitativi nell'immediato intorno dell'attività ritenuti maggiormente esposti alla rumorosità prodotta dall'attività in oggetto e/o i recettori collocati in classi acustiche caratterizzate da valori limite inferiori.
4. Sono state individuate le principali sorgenti di rumorosità correlate all'attività in base alla descrizione fornita dalla Committenza.
5. Al fine di calcolare in via previsionale i livelli di rumorosità imputabili alla sola attività in oggetto c/o i recettori abitativi e le aree collocate nell'intorno, si è proceduto allo sviluppo di un modello acustico tridimensionale - mediante software di modellazione della propagazione sonora (Soundplan), come meglio descritto in seguito - all'interno del quale sono state implementate le sorgenti sonore individuate.
6. In seguito alle verifiche mediante software, stanti i livelli estremamente bassi calcolati, non si è ritenuto necessario fare ulteriori approfondimenti.

3. Normativa di riferimento

3.1. Classificazione acustica del territorio e valori limite (D.P.C.M. 14/11/1997)

I valori limite di rumorosità del luogo sono definiti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio del Comune nel quale si colloca l'attività in esame, nel rispetto di quanto dettato dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", emanato in applicazione della Legge 447/1995 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n° 280 del 01/12/1997.

Esso prevede la classificazione del territorio comunale in sei classi acustiche, di seguito meglio definite.

Classe I	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 allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
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.
Classe III	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 IV	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 V	Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Classificazione territoriale secondo D.P.C.M. 14/11/1997

Ad ognuna delle suddette classi acustiche corrispondono dei valori limite di emissione e di immissione, nel prosieguo meglio esplicitati e definiti.

3.1.1. Valori limite di emissione

Il D.P.C.M. 14/11/1997 afferma che: «i valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili» e che «i valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone».

«i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità».

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dei valori limite di emissione.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite rispetto ai periodi di riferimento [dB“A”]	
	diurno (06.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 06.00)
I (aree particolarmente protette)	45	35
II (aree prevalentemente residenziali)	50	40
III (aree di tipo misto)	55	45
IV (aree di intensa attività umana)	60	50
V (aree prevalentemente industriali)	65	55
VI (aree esclusivamente industriali)	65	65

D.P.C.M. 14/11/1997 - Tabella B: valori limite di **emissione** - Leq in dB(A) (art. 2)

3.1.2. Valori limite assoluti di immissione

Per quanto attiene al parametro immissione il medesimo D.P.C.M. afferma che «i valori limite assoluti di immissione come definiti all'art. 2, comma 3, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella C allegata al presente decreto».

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dei valori limite assoluti di immissione.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite rispetto ai periodi di riferimento [dB“A”]	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I (aree particolarmente protette)	50	40
II (aree prevalentemente residenziali)	55	45
III (aree di tipo misto)	60	50
IV (aree di intensa attività umana)	65	55
V (aree prevalentemente industriali)	70	60
VI (aree esclusivamente industriali)	70	70

D.P.C.M. 14/11/1997 - Tabella C: valori limite **assoluti di immissione** - Leq in dB(A) (art. 3)

Il comma 2 dell'articolo 3 del D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” afferma quanto segue:

- «per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i valori limite di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi»

e

- «all'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei valori limite assoluti di immissione»

Inoltre il comma 3 dell'articolo 3 del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" afferma quanto segue:

- «le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i valori limite di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata».

Pertanto si provvede di norma a valutare il rispetto dei valori limite di immissione stabiliti dal piano di zonizzazione acustica per l'insieme di tutte le sorgenti di rumore diverse da infrastrutture stradali, ferroviarie, etc. qualora in fascia di pertinenza oppure comprese le medesime purché al di fuori delle rispettive fasce di pertinenza.

Si rimanda al prosieguo per quanto attiene alla definizione di "fascia di pertinenza" in riferimento ad infrastrutture stradali o ferroviarie.

3.2. Valori limite differenziali (D.P.C.M. 14/11/1997)

Oltre ai valori limite "assoluti" descritti in precedenza, il D.P.C.M. 14/11/1997, Art. 4, prevede l'applicazione all'interno degli ambienti abitativi del cosiddetto "criterio differenziale", determinato «con riferimento alla differenza aritmetica tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo».

Per quanto riguarda il criterio differenziale è previsto il rispetto dei seguenti valori:

Valori limite differenziali	Diurno (6:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 6:00)
	5 dB	3 dB

I valori limite differenziale, secondo quanto riportato all'interno dell'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997 (aggiornato ai sensi dell'articolo 25, comma 11-quater della L. n° 98 del 06/08/2013.) **NON** si applicano solamente nei seguenti casi:

- qualora il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB"A" durante il periodo diurno e a 40 dB"A" durante il periodo notturno;
- qualora il rumore misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB "A" durante il periodo diurno e a 25 dB"A" durante il periodo notturno;
- qualora i recettori abitativi ricadano in aree classificate in Classe VI;
- rumorosità di infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, di aviosuperfici, dei luoghi in cui si svolgono attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile e (infrastrutture, NdR) marittime;
- rumorosità prodotta da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- rumorosità prodotta da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso (ossia nei confronti del medesimo edificio cui sono asserviti);
- rumorosità prodotta da impianti a ciclo produttivo continuo esistenti alla data di emanazione del Decreto 11/12/1996 che rispetti i valori limite assoluti di immissione, come meglio esplicitato nell'ambito del paragrafo dedicato all'interno del presente documento.

3.3. Classificazione acustica infrastrutture viarie e ampiezza fasce pertinenza

3.3.1. Infrastrutture stradali, art. 3 D.P.R. 142/2004

Con il termine “fascia di pertinenza”, in riferimento alle infrastrutture stradali, il D.P.R. 142/2004 intende quanto segue:

«una striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto stabilisce i valori limite di immissione del rumore».

Le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali di nuova realizzazione (prendendo come spartiacque temporale tra “esistente “ e “di nuova realizzazione” la data di entrata in vigore del suddetto Decreto, NdR) sono costituite da una striscia di terreno non ulteriormente frazionata e pertanto il valore limite per il periodo di riferimento considerato risulta essere univocamente valido all'interno dell'intera fascia, a qualsiasi distanza ci si riferisca rispetto al confine dell'infrastruttura stradale da cui si estende la fascia.

Nel caso delle infrastrutture stradali esistenti le fasce di pertinenza sono a loro volta divise in due parti: una prima parte più vicina all'infrastruttura - denominata fascia A - ed una seconda parte - denominata fascia B – più distante dall'infrastruttura medesima.

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dell'estensione delle fasce di pertinenza, comprendente anche i valori limite individuati contenuto nel D.P.R. 142/2004 per le differenti tipologie di strade di nuova realizzazione.

Infrastrutture stradali di nuova realizzazione						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI (A 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”
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

*Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 1 D.P.R. 142/2004: STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dell'estensione delle fasce di pertinenza, comprensivo anche dei valori limite, contenuto nel D.P.R. 142/2004 per le differenti tipologie di strade esistenti e assimilabili.

Infrastrutture stradali esistenti e assimilabili						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI (A FINI ACUSTICI)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Valori limite per l'infrastruttura			
			Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB“A”	Notturmo dB“A”	Diurno dB“A”	Notturmo dB“A”
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	60
	Db	100			65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 2 D.P.R. 142/2004: STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI

3.4. Metodo di calcolo dei livelli di rumorosità sul tempo di riferimento (TR)

3.4.1. Livelli di rumorosità per la valutazione del rispetto dei valori limite assoluti di immissione

I livelli di rumorosità da confrontare con i Valori Limite Assoluti di Immissione, secondo quanto disposto dall'art. 11 dell'allegato A al D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", vanno riferiti al Tempo di Riferimento (TR).

La valutazione del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) nel periodo di riferimento $L_{Aeq,TR}$, può essere effettuata tramite tecnica di campionamento secondo quanto indicato dall'art. 2 dell'allegato B al D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", ovvero secondo la seguente formula:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left(\frac{1}{T_{0i}} \int_0^{T_{0i}} 10^{\frac{L_{Aeq}(t)}{10}} dt \right) \text{ dB(A)}$$

Ove: TR = tempo di riferimento (cioè l'arco di tempo compreso tra le ore 6:00 e le ore 22:00 per quanto riguarda il periodo diurno e l'arco di tempo compreso tra le ore 22:00 e le ore 6:00 per quanto riguarda il periodo notturno);
 T_{0i} = durata del periodo di tempo all'interno del periodo di riferimento nel quale si verifica la condizione di rumorosità che si vuole valutare;
 $L_{Aeq}(T_{0i})$ = livello medio equivalente pesato secondo la curva di ponderazione A relativo alla condizione di rumorosità che si vuole valutare.

Nel caso in cui l'attività risulti o possa risultare potenzialmente attiva 24h/24 sette giorni su sette o comunque attiva in continuo all'interno del periodo di riferimento diurno e/o notturno, nella valutazione dei valori limite si provvede a considerare la massima rumorosità ambientale prodotta durante la quotidiana operatività dell'azienda/attività come costante e continua nel tempo, nell'ottica di una valutazione prudentiale.

In tal caso il livello della suddetta rumorosità ambientale considerata va a coincidere con il livello di immissione che risulterebbe dall'applicazione della formula per il calcolo del parametro $L_{Aeq}(TR)$.

La verifica del rispetto dei valori limite di immissione viene svolta presso spazi utilizzabili da persone o comunità.

3.4.2. Livelli di rumorosità per la valutazione del rispetto dei valori limite differenziali

Nella valutazione del rispetto dei valori limite differenziali si fa riferimento alla differenza aritmetica tra il livello di rumorosità ambientale ed il livello di rumorosità residua.

La verifica del rispetto dei valori limite differenziali di immissione viene svolta in riferimento all'interno degli ambienti abitativi esposti al rumore.

3.5. Livelli di rumore corretti

Il D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" prevede che il rumore ambientale misurato, qualora non prodotto dalle infrastrutture dei trasporti (Cfr. art. 15, allegato A, D.M. 16/03/1998), venga corretto mediante applicazione di una serie di fattori correttivi per la cui applicazione deve essere indagata la sussistenza delle condizioni di seguito riportate.

Il Livello di rumore corretto (L_C) è definito dalla seguente relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

Con K_I = 3 dB per presenza di componenti impulsive;

$K_T = 3$ dB per presenza di componenti tonali;

$K_B = 3$ dB per presenza di componenti tonali in bassa frequenza.

Si ritiene pertanto necessario, laddove si ritiene che in virtù della tipologia di attività svolta risulteranno presenti in opera componenti tonali e/o impulsive e/o tonali in bassa frequenza, applicare già in sede di calcolo previsionale il coefficiente correttivo opportuno, ai fini di una valutazione prudentiale.

4. Descrizione dei luoghi

L'area di intervento, oggetto di valutazione è situata nella porzione nord-orientale del territorio comunale di Castel San Giovanni (PC), in un contesto caratterizzato dalla presenza di ampi appezzamenti di terreni, fabbricati rurali sparsi e limitata edificazione residenziale. L'intorno del sito presenta tuttavia anche elementi di carattere industriale e logistico, legati alla vicinanza del comparto produttivo sviluppatosi in prossimità del casello autostradale di Castel San Giovanni.

I principali recettori individuati ai fini della caratterizzazione dell'area sono costituiti da edifici isolati ubicati all'interno del contesto agricolo circostante.

Il recettore RC1 corrisponde ad un fabbricato posto immediatamente a sud dell'area di intervento, inserito in un contesto rurale e circondato da terreni agricoli.

Il recettore RC2 è localizzato ad est dell'impianto e ricade nel territorio comunale di Sarmato; anch'esso è costituito da un edificio isolato sufficientemente distante dalle principali aree produttive presenti nel comune di Castel San Giovanni.

Il recettore RC3 si trova a nord del sito e risulta associato ad un ulteriore nucleo edilizio rurale posto lungo la viabilità agricola locale.

Il recettore RC4 è invece ubicato sul lato sud-occidentale dell'area e risulta il più prossimo agli insediamenti produttivi e logistici presenti nella zona.

Dal punto di vista degli insediamenti antropici, a sud e sud-ovest dell'area di progetto sono presenti diversi edifici produttivi e logistici di grandi dimensioni, riconducibili al polo industriale di Castel San Giovanni, caratterizzato da magazzini, piattaforme logistiche e attività di movimentazione merci. In prossimità del margine nord-orientale dell'area è inoltre presente la centrale termoelettrica di La Casella.

Per quanto riguarda le infrastrutture di trasporto, l'elemento maggiormente significativo è costituito dall'Autostrada A21 Torino–Piacenza–Brescia, che si sviluppa immediatamente a sud dell'area di intervento e che, insieme al vicino svincolo di Castel San Giovanni, genera un importante corridoio infrastrutturale e logistico. La viabilità locale è costituita principalmente da strade comunali e interpoderali a servizio delle attività agricole e degli insediamenti sparsi presenti nell'area.



Immagine satellitare con la disposizione dei terreni sui quali verrà realizzato il parco fotovoltaico

Di seguito si riportano alcune immagini di dettaglio nelle quali si è provveduto a codificare i recettori individuati nell'intorno dell'area in cui sorgerà il parco agrivoltaico.



Parco fotovoltaico con indicati i recettori principalmente esposti

Di seguito si riportano alcune fotografie dei recettori poc'anzi individuati.



RC.1



RC.2



RC.3



RC.4

I recettori abitativi individuati per le verifiche

I recettori considerati sono stati individuati come i maggiormente esposti e/o maggiormente critici in virtù della collocazione rispetto all'attività e/o della classificazione acustica; è pertanto rispetto ad essi che si è proceduto all'effettuazione delle verifiche del rispetto dei valori limite da normativa.

Qualora i valori limite di rumorosità da normativa vengano rispettati in corrispondenza delle posizioni maggiormente esposte, si ritiene che essi risultino a maggior ragione rispettati in corrispondenza di recettori o spazi utilizzabili da persone o comunità meno esposti.

Presso i recettori abitativi andrebbero svolte verifiche relative sia al rispetto dei valori limite assoluti, in quanto i recettori abitativi individuati presentano balconi, giardini o aree di pertinenza che ricadono nella definizione di "spazi utilizzabili da persone o comunità", sia al rispetto dei valori limite differenziali.

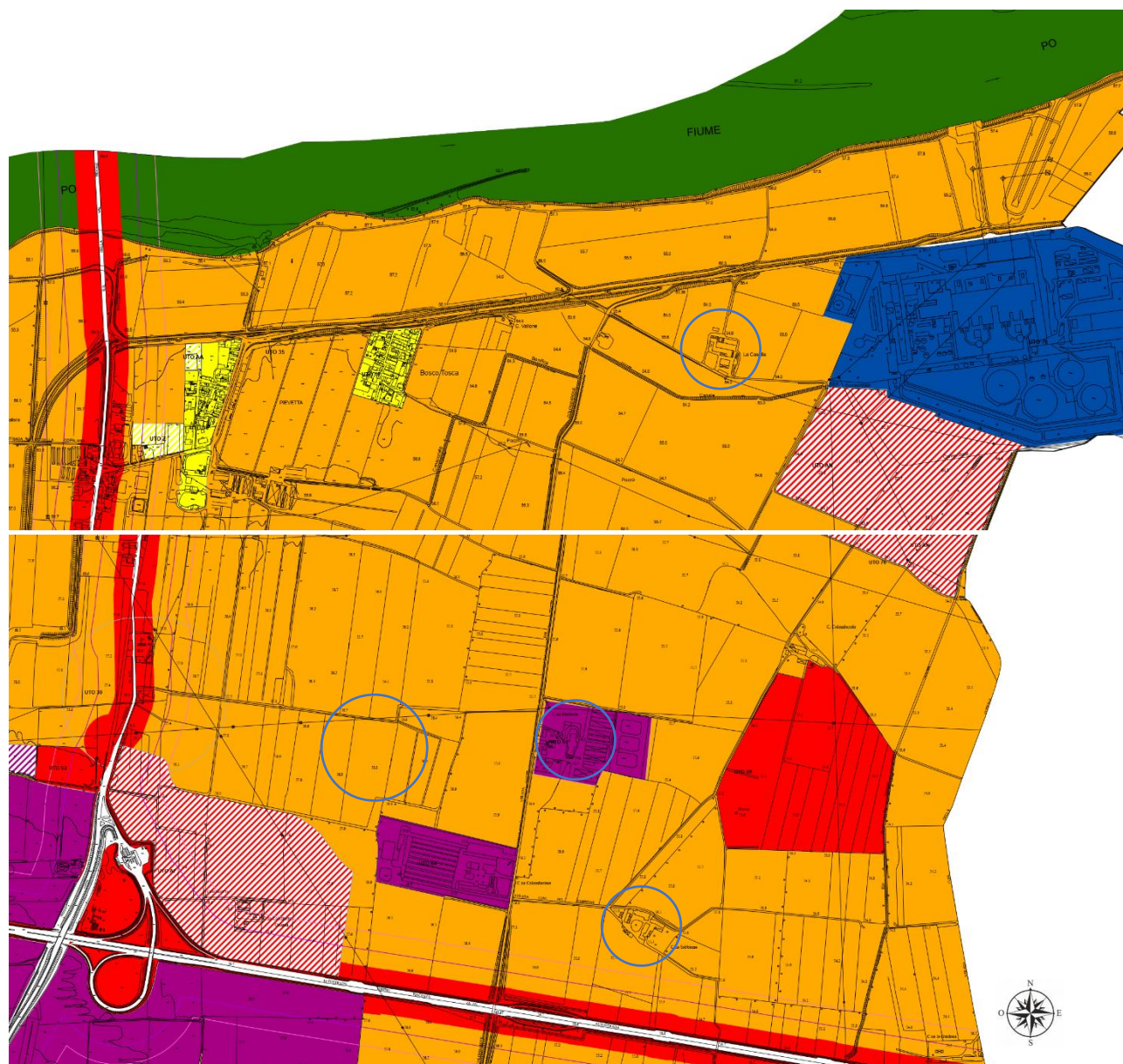
Come si vedrà più avanti dai risultati di simulazione i valori di rumorosità legati all'impianto in progetto sono irrilevanti e ininfluenti rispetto alla rumorosità esistente ed ai limiti di legge, e di fatto sono superflue stime dei parametri di legge, in quanto "automaticamente" verificati.

6. Classificazione acustica dell'area in oggetto

I valori limite di rumorosità del luogo sono definiti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio, del quale si riporta di seguito un estratto comprensivo di legenda, nel rispetto di quanto dettato dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

6.1. Classificazione rispetto al piano di zonizzazione acustica

Di seguito si riporta un estratto del piano di zonizzazione acustica del Comune di Castel San Giovanni e del Comune di Sarmato con le relative legende:



Legenda

 Confine comunale

Limite fascia di pertinenza stradale (D.p.r. 142 30/03/2004)**classificazione**

-  Fascia A di pertinenza di strada extraurbana -100m- (D.p.r. 142 30/03/2004)
-  Fascia B di pertinenza di strada extraurbana -150m- (D.p.r. 142 30/03/2004)
-  Fascia di pertinenza di strada urbana di scorrimento-100m- (D.p.r. 142 30/03/2004)

Zone omogenee (art.6 Legge n. 447 del 26/10/1995)**stato di fatto**

-  CLASSE I - Aree particolarmente protette
-  CLASSE II - Aree Prevalentemente residenziali
-  CLASSE III - Aree di tipo misto
-  CLASSE IV - Aree di intensa attività umana
-  CLASSE V - Aree prevalentemente industriali
-  CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali

stato di progetto

-  I progetto
-  II progetto
-  III progetto
-  IV progetto
-  V progetto
-  VI progetto

Estratto tavola e legenda Zonizzazione acustica del Comune di Castel San Giovanni



COMUNE DI CASTEL SAN GIOVANNI PIACENZA
Assessorato allo sviluppo urbano

PROGETTISTI
Benito Dodi
Silvano Gallerati

CONSULENTI
Paolo Compiani
Gabriele Corbelli
Paolo Gatti

UFFICIO DI PIANO
Maurizio Bollati
Claudio Crisanti
Alessandra Frassinetti
Davide Mulini
Simona Sacconi



COMUNE DI CASTEL SAN GIOVANNI PIACENZA
Assessorato allo sviluppo urbano

PROGETTISTI
Benito Dodi
Silvano Gallerati

CONSULENTI
Paolo Compiani
Gabriele Corbelli
Paolo Gatti

UFFICIO DI PIANO
Maurizio Bollati
Claudio Crisanti
Alessandra Frassinetti
Davide Mulini
Simona Sacconi

ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Tavola di sintesi della classificazione acustica

1:5.000

PSC ZAC 01

IL SINDACO
Carlo Giovanni Capelli

L'ASSESSORE
Giovanni Bellinzoni

IL SEGRETARIO
Rita Carotenuto

Adozione: Delibera di Consiglio Comunale n. del

Approvazione: Delibera di Consiglio Comunale n. del

ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Tavola di sintesi della classificazione acustica

1:5.000

PSC ZAC 03

IL SINDACO
Carlo Giovanni Capelli

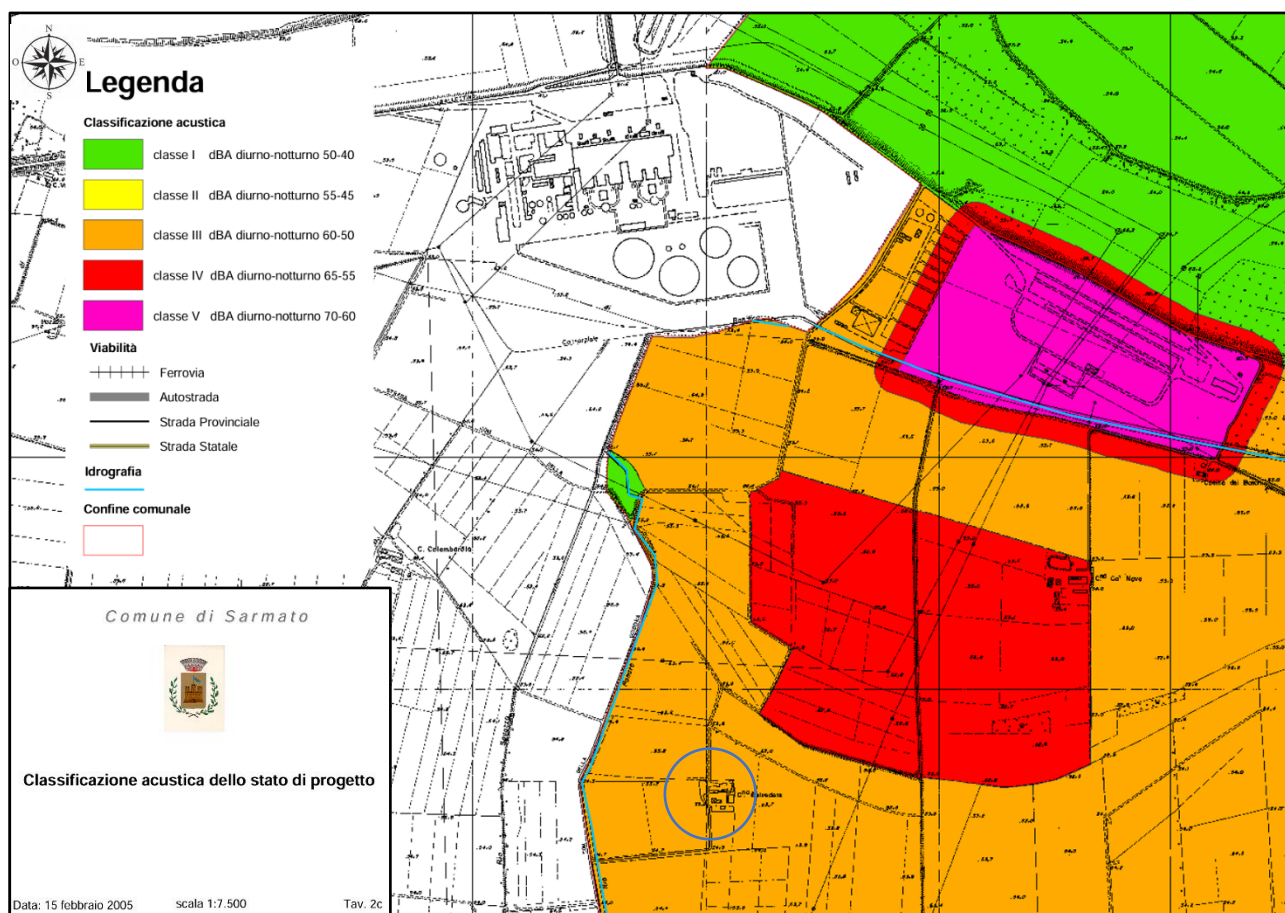
L'ASSESSORE
Giovanni Bellinzoni

IL SEGRETARIO
Rita Carotenuto

Adozione: Delibera di Consiglio Comunale n. del

Approvazione: Delibera di Consiglio Comunale n. del

Zonizzazione acustica del Comune di Castel San Giovanni



Estratto del piano di zonizzazione acustica del Comune di Sarmato e della relativa legenda

I recettori individuati e i rispettivi spazi utilizzabili da persone o comunità, secondo quanto riportato nel piano di zonizzazione acustica comunale e nel rispetto di quanto dettato dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", risultano pertanto classificati come da prospetto seguente:

Recettore	Comune	Classe acustica
1-3-4	Castel San Giovanni	III
2	Sarmato	III

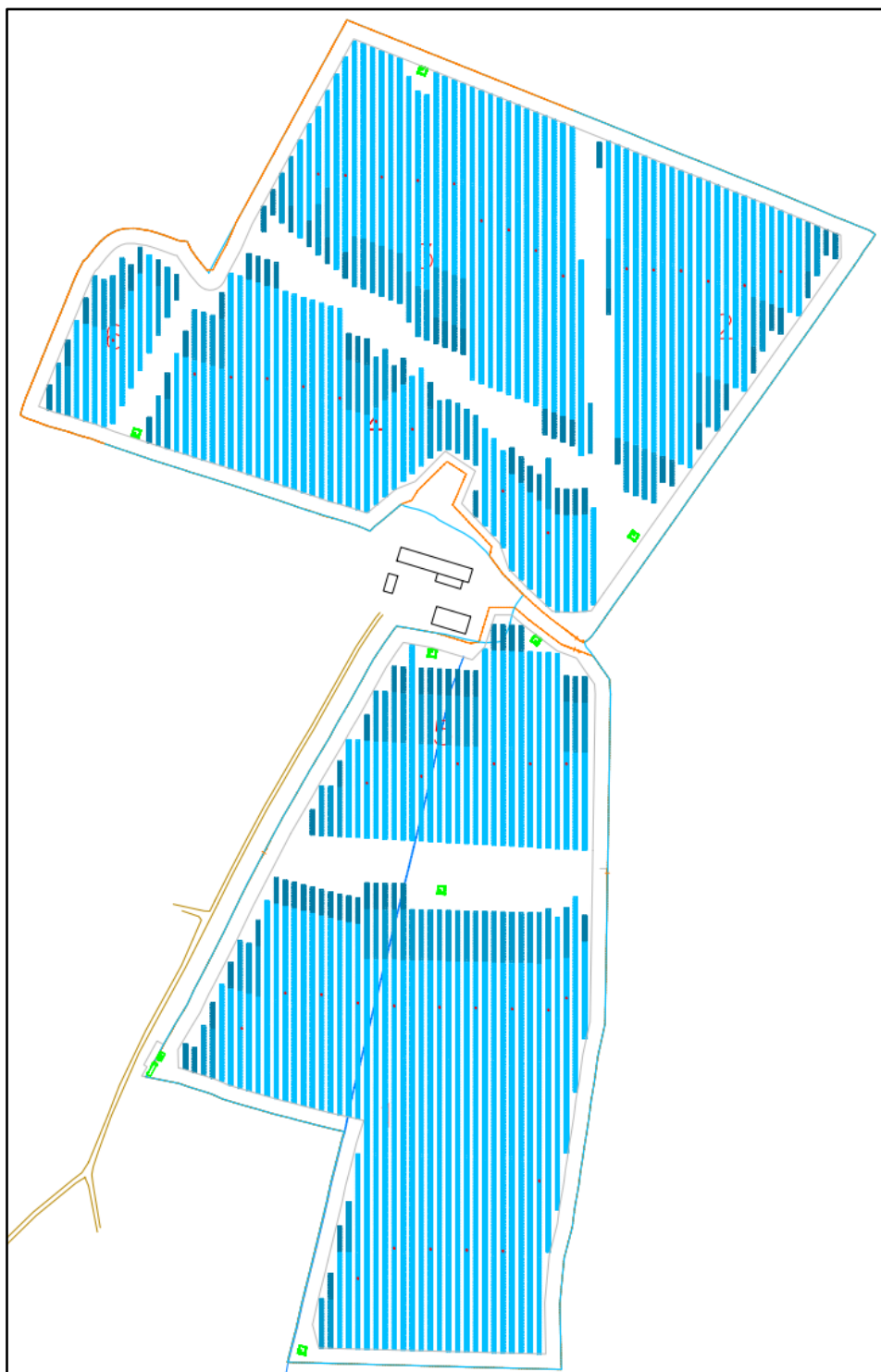
7. Descrizione dell'attività

L'intervento oggetto di valutazione è relativo alla realizzazione di un campo agrivoltaico e relativi impianti di servizio di cui si riportano gli schemi.

Nella seconda pianta sotto riportata i "cerchi rossi" presenti internamente al campo fotovoltaico rappresentano gli inverter, mentre i "rettangoli verde" le cabine di trasformazione in cui è presente un trasformatore ed esternamente un'unità condizionatore.

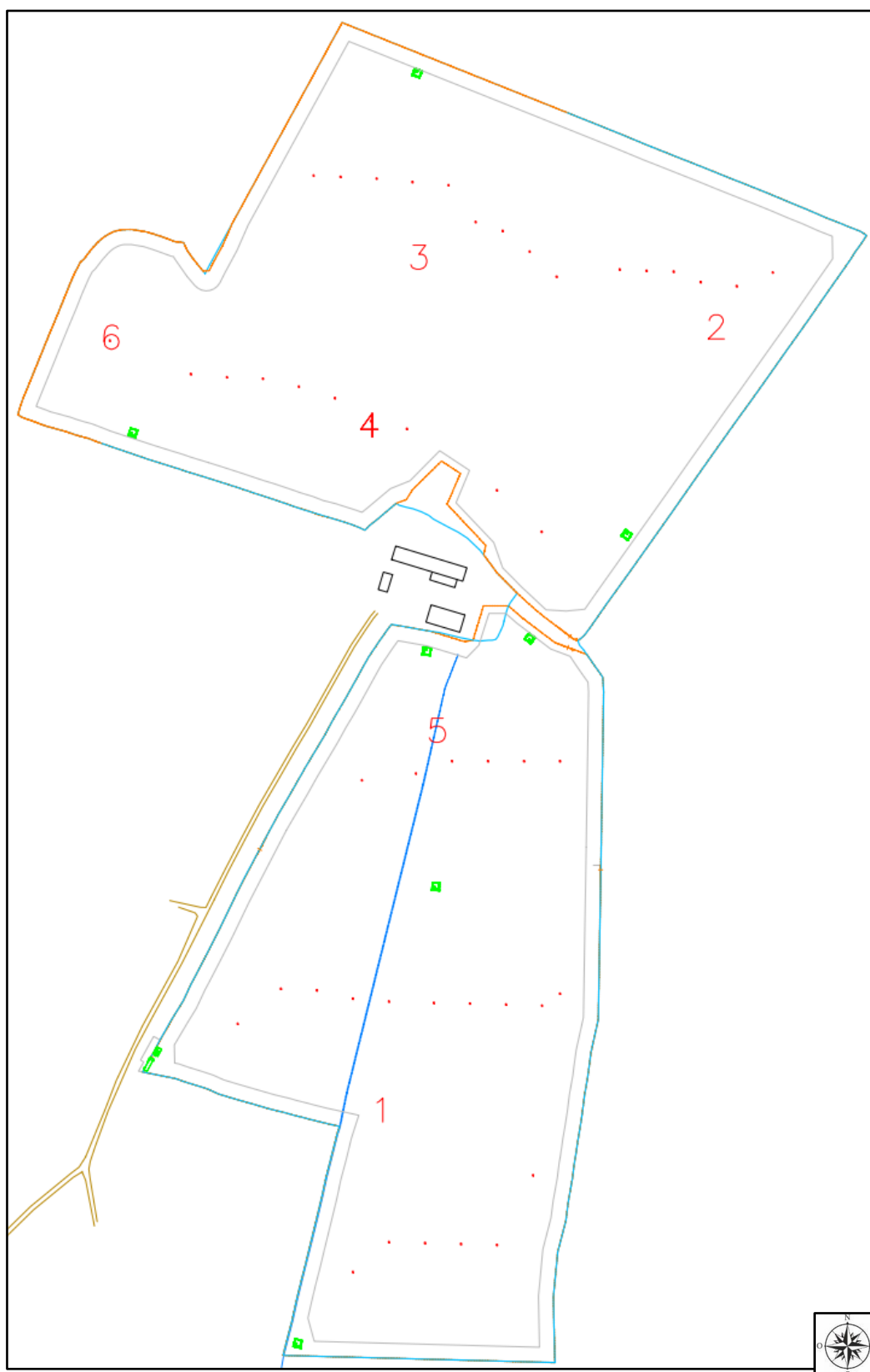
Tali sorgenti rappresentano gli impianti potenzialmente rumorosi meglio descritti a seguire.

Il posizionamento delle sorgenti sonore è anche visibile nelle mappe di propagazione acustica allegata alla presente valutazione (all. n° 4).



Layout impianto fotovoltaico





Posizione principali sorgenti di rumore

7.1. Caratteristiche acustiche degli impianti di nuova installazione

Di seguito si riporta una trattazione sintetica dei dati di rumorosità utilizzati in sede di calcolo previsionale per caratterizzare le sorgenti individuate dal punto di vista acustico.

Nello specifico gli elementi fotovoltaici ed elettrici in generale risultano esenti da produzione di rumore.

Le fonti di produzione di rumorosità sono correlate a:

- inverter di stringa
- trasformatore bt/MT
- unità esterna condizionatore posizionato in esterno

Altri componenti impiantistici sono acusticamente trascurabili.

Di seguito la tabella con le componenti impiantistici a progetto e i relativi livelli di rumorosità.

Codifica sottocampo	N° elementi per tipo	Elemento	LwA [dB]	LpA @1m [dB]
1	6	Inverter	-	< 60
2	6	Inverter	-	< 60
3	9	Inverter	-	< 60
4	9	Inverter	-	< 60
5	16	Inverter	-	< 60
6	1	Inverter	-	< 60
Campo FV	7	Trafo da 2500 kVA o similare	71	58

8. Criteri e modalità di misura

Ai fini della caratterizzazione acustica della rumorosità residua (impianti esistenti fermi) nelle aree significative si è proceduto all'effettuazione di misurazioni fonometriche in opera.

8.1. Modalità di misura

Le misurazioni sono state effettuate in osservanza al Decreto 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico", relativo alla disciplina specifica della L. n° 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico" in particolare per quanto attiene al posizionamento degli strumenti, calibrazioni e parametri di impostazione dell'analizzatore.

8.2. Strumentazione utilizzata

In sede di rilievo fonometrico è stata impiegata la seguente linea strumentale scientifica:

- 1 Fonometro Integratore e Analizzatore di Frequenza in tempo reale Larson&Davis 831;
- Fonometro Integratore e Analizzatore di Frequenza in tempo reale Larson&Davis 831C;
- 1 Fonometro Integratore e Analizzatore di Frequenza in tempo reale NTi XL2;
- Fonometro Integratore e Analizzatore di Frequenza in tempo reale Bedrock SM90;
- Calibratore Larson Davis 200.

Tutta la strumentazione fonometrica è stata regolarmente tarata secondo norma con i certificati allegati alla presente (All. n° 2).

8.3. Condizioni meteo durante le misurazioni

Le misure sono state eseguite nelle giornate indicate nei report di misura.

Durante tutta la durata delle sessioni di misura le condizioni meteo sono risultate conformi a quanto richiesto dalla normativa, come desumibile dal prospetto riportato di seguito.

Giornata	Misurazioni svolte	Condizioni meteo	Precipitazioni	Vento	Temperatura
27/02/2026 28/02/2026	Rumorosità della zona, residua	Cielo sereno/poco nuvoloso	Assenti	Assente	Min. 5°C – MAX. 16 °C

8.4. Schede di restituzione grafica

I risultati di misura, registrati dalla strumentazione in forma elettronica digitale informatica, sono stati successivamente elaborati e sviluppati in forma tabulata e con rappresentazione grafica.

Si è proceduto, laddove necessario, all'eliminazione dei contributi di rumorosità dovuti a condizioni anomale e non rappresentative dell'area in esame attraverso "mascheramento" rappresentato sui tracciati grafici con una campitura tratteggiata (ad es. rumorosità legate all'operatore o altre rumorosità estranee).

Le misurazioni della rumorosità sono state elaborate e tradotte su tracciati grafici allegati alla presente (All. 3) e riportanti per ciascuna misura i seguenti parametri:

- andamento dei livelli di Rumorosità "istantanei" nel tempo in dB"A";
- livello "integrale medio" della Rumorosità nel tempo, espresso come dB"A" Livello Equivalente (Leq.);
- analisi in spettro dei minimi in bande di terzi di ottava;
- analisi statistica percentile nel tempo (Intensità/Tempo) L%.

8.5. Posizionamento delle stazioni di misura

Si è provveduto ad effettuare misurazioni fonometriche in situ volte a determinare il livello di rumorosità residua caratteristico dell'area.

Di seguito un estratto satellitare con indicazione della posizione della stazione di misura della rumorosità residua:



Posizioni di misura su satellitare



Pos.1



Pos.2



Pos.3



Pos.4

Posizionamento stazione di misura della rumorosità residua

8.6. Risultati delle misure e commenti alle misure

La misurazione fonometrica di rumorosità residua (ante-operam) in situ ha restituito i seguenti livelli di rumorosità.

Recettore - Edificio	LAeq [dB“A”] Periodo diurno	LAeq [dB“A”] Periodo notturno
Rec.1 - ED.01	48,5	44,1
Rec.2 - ED.02	47,1	37,4
Rec.3 - ED.03	39,3	33,9
Rec.4 - ED.04	61,6	51,9

Si rimanda all'allegato n° 3 per quanto riguarda il dettaglio delle misure effettuate (andamento nel tempo, contributo in frequenza e analisi statistica).

9. Calcolo previsionale della rumorosità dell'attività

Per la valutazione si è proceduto inserendo nel modello software acustico le principali sorgenti in previsione di installazione.

In tale modo sarà possibile verificare in modo analitico l'influenza di tutte le sorgenti legate all'attività/impianto futuro nel suo complesso.

Si è proceduto allo sviluppo di un modello acustico tridimensionale mediante il quale, a partire da:

- configurazione geografica e morfologica dei luoghi;
 - dati forniti in merito agli impianti in previsione di installazione e già presenti;
 - caratteristiche geometriche e di posizionamento delle sorgenti sonore
- è stato possibile calcolare in via previsionale i livelli di rumorosità causati dall'attività e attesi nell'intorno nella configurazione successiva all'intervento (post operam).

Il calcolo previsionale è stato svolto mediante sviluppo di un modello acustico tridimensionale a mezzo software di modellazione della propagazione sonora (nello specifico Soundplan), come meglio descritto nel paragrafo successivo.

9.1. Descrizione del modello acustico tridimensionale

Il modello acustico tridimensionale è stato sviluppato mediante utilizzo del software di modellazione della propagazione sonora Soundplan.

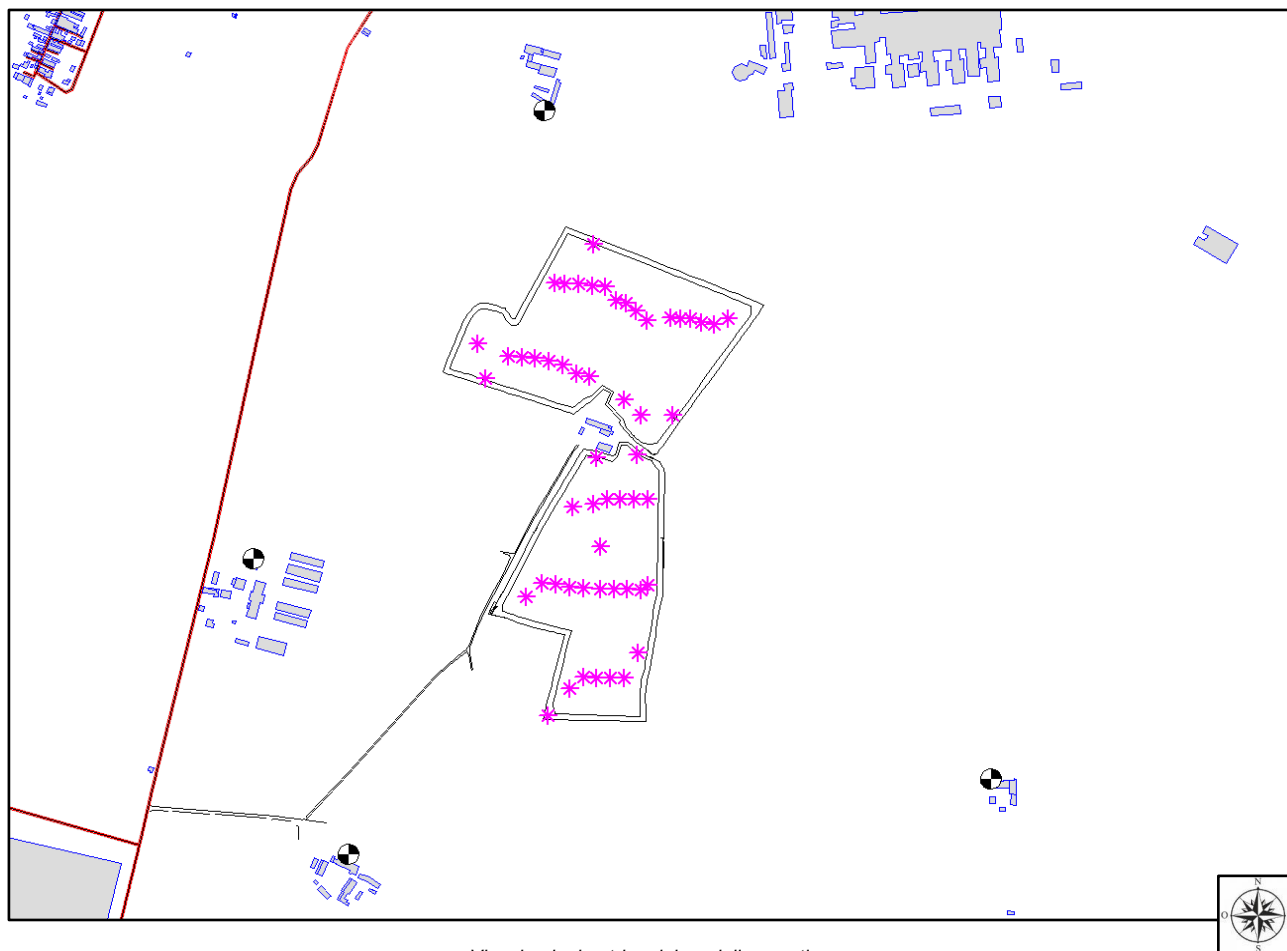
Tramite detto modello è stato possibile calcolare i livelli di rumorosità prodotti dalle sorgenti individuate e attesi nell'intorno dell'attività.



Le sorgenti sonore in previsione di installazione sono state implementate nel modello con i livelli di rumorosità (livello di potenza sonora o livello di pressione sonora a distanza nota dalla sorgente) dichiarati dal produttore e/o forniti dal progettista dell'impianto e sono state posizionate come da elaborati di progetto impiantistico.

Di seguito si riportano una visuale planimetrica e una vista tridimensionale del modello acustico con indicazione del posizionamento dei ricevitori in prossimità dei quali è stato svolto il calcolo di propagazione della rumorosità prodotta dalle sorgenti sonore individuate.

Nell'immagine planimetrica del modello sono ben evidenti le sorgenti.

*Visuale planimetrica del modello acustico**Visuale tridimensionale del modello acustico*

9.2. Riassunto dei risultati di calcolo mediante software

Di seguito si riporta un prospetto riassuntivo dei risultati del calcolo effettuato mediante modello software nel quale sono stati inseriti i livelli di pressione sonora prodotti dal funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti impiantistiche precedentemente descritte nella ipotesi di funzionamento contemporaneo e costante per l'intero periodo diurno e notturno.

Verosimilmente, da quanto indicato dalla committenza in periodo notturno non dovrebbero essere attivi ma si riporta ugualmente il livello calcolato ipotizzandone il pieno funzionamento anche in tale periodo.

9.2.1. Risultanze

Si riporta, inoltre, un prospetto riassuntivo dei livelli di rumorosità dei livelli previsti per le sole sorgenti in previsione di installazione come precedentemente descritto.

Prospetto riassuntivo risultati rumorosità dell'attività	
Codifica recettore/posizioni	Livello di pressione sonora [dB“A”]
Rec.01 – pos.01	< 20 dB
Rec.02 – pos.02	< 20 dB
Rec.03 – pos.03	< 20 dB
Rec.04 – pos.04	< 20 dB

Tabella con i risultati per ogni singolo recettore individuato in prossimità della zona di intervento

Nota: I risultati del calcolo mediante software risultano essere indipendenti dalla durata del periodo di funzionamento dell'attività: per semplicità il calcolo è stato svolto considerando l'attività come funzionante, stanti le ipotesi precedentemente esplicate in riferimento ai livelli sonori considerati, in continuo lungo l'intero periodo di riferimento diurno e notturno, anche se in periodo diurno e notturno diversi impianti non funzioneranno o saranno di fatto parzializzati per assenza di soleggiamento. Inoltre si fa notare che alcuni impianti risultano essere cabinati di conseguenza parzialmente schermati, tuttavia ai fini prudenziali per non sovrastimare il potere fonoisolante degli involucri opachi si è considerato, ai fini del calcolo, il livello di potenza sonora dichiarato senza decurtare alcunché. Ciò in una condizione di valutazione di estrema prudenza.

In allegato (All. n° 4) si riportano le mappe di propagazione della rumorosità prodotta dalle sorgenti individuate verso l'intorno, calcolate mediante il software Soundplan, da cui è visibile il livello di rumorosità nei vari punti del territorio.

Come visibile i valori di rumorosità prodotti dagli impianti risultano particolarmente limitati e di fatto trascurabili in termini di alterazione della rumorosità preesistente della zona.

10. Verifiche del rispetto dei valori limite

Valutate le risultanze fonometriche del clima acustico nei punti di misura, si ritiene, in seguito alla modellazione con software SoundPlan, che i valori ottenuti siano del tutto ininfluenti sul clima acustico attualmente presente nelle aree analizzate.

Di fatto la normativa prevederebbe la stima dei valori di Immissione Assoluta, di Emissione e di Immissione Differenziale.

Considerata la rumorosità generata dagli impianti, sempre inferiore a 20 dB“A”, anche nelle condizioni prudenziali precedentemente descritte nei pressi dei recettori abitativi, si può affermare con certezza che il contributo acustico del nuovo impianto risulta trascurabile.

Tenuto conto quanto appena detto si ritiene superfluo effettuare qualsiasi calcolo ulteriore.

Di conseguenza risulta superfluo determinare i parametri che la normativa prevede di confrontare con i limiti legislativi, in quanto risulterebbero certamente verificati.

11. Impatto acustico cantiere

11.1. Transito mezzi sulle vie pubbliche

In riferimento al transito dei mezzi su vie pubbliche per trasporto dei componenti al cantiere previsto in numero di 3 transiti giornalieri ed esclusivamente in periodo diurno per il trasporto di componenti ed elementi che costituiranno il futuro impianto fotovoltaico si ritiene fin d'ora che tale impatto risulti trascurabile rispetto ai transiti veicolari già esistenti sulle pubbliche vie, mentre il transito sulle vie di accesso ai singoli cantieri che transitano di fatto su capezzagne agricole si ritiene parimenti trascurabile l'impatto in quanto nelle circostanze risultano presenti solamente campi agricoli.

Considerando poi che si tratta di transiti in movimento e la cui influenza temporale si estingue in pochi minuti o meno si ritiene ininfluente il loro contributo acustico.

Viene invece valutato l'impatto dei cantieri "fissi".

11.2. Cantiere

Il cantiere prevede diverse fasi realizzative, che ai fini acustici possono suddividersi in tre macrofasi:

- 1) Preparazione cantiere/scavi
- 2) Preparazione cantiere e viabilità interna e pali/basamenti
- 3) Finiture piani/livelli

Di seguito l'elenco dei mezzi acusticamente significativi.

Fase	Macchinario
FASE 1 PREPARAZIONE CANTIERE/SCAVI/VIABILITÀ INTERNA	
CANTIERE	GRUPPO ELETTOGENO
CANTIERE	MEZZO DI SOLLEVAMENTO
CANTIERE	BOBCAT
CANTIERE	AUTOCARRO + GRU
CANTIERE	ESCAVATORE
CANTIERE	AUTOBETONIERA
FASE 2 PREPARAZIONE CANTIERE/SCAVI/VIABILITÀ INTERNA	
CANTIERE	AUTOCARRO + GRU
CANTIERE	BATTIPALO IDRAULICO
CANTIERE	AVVITATORE/TRAPANO
CANTIERE	BOBCAT
CANTIERE	ESCAVATORE
FASE 3 FINITURA PIANI/LIVELLI	
CANTIERE	BOBCAT
CANTIERE	RULLO COMPRESSORE
CANTIERE	AUTOCARRO

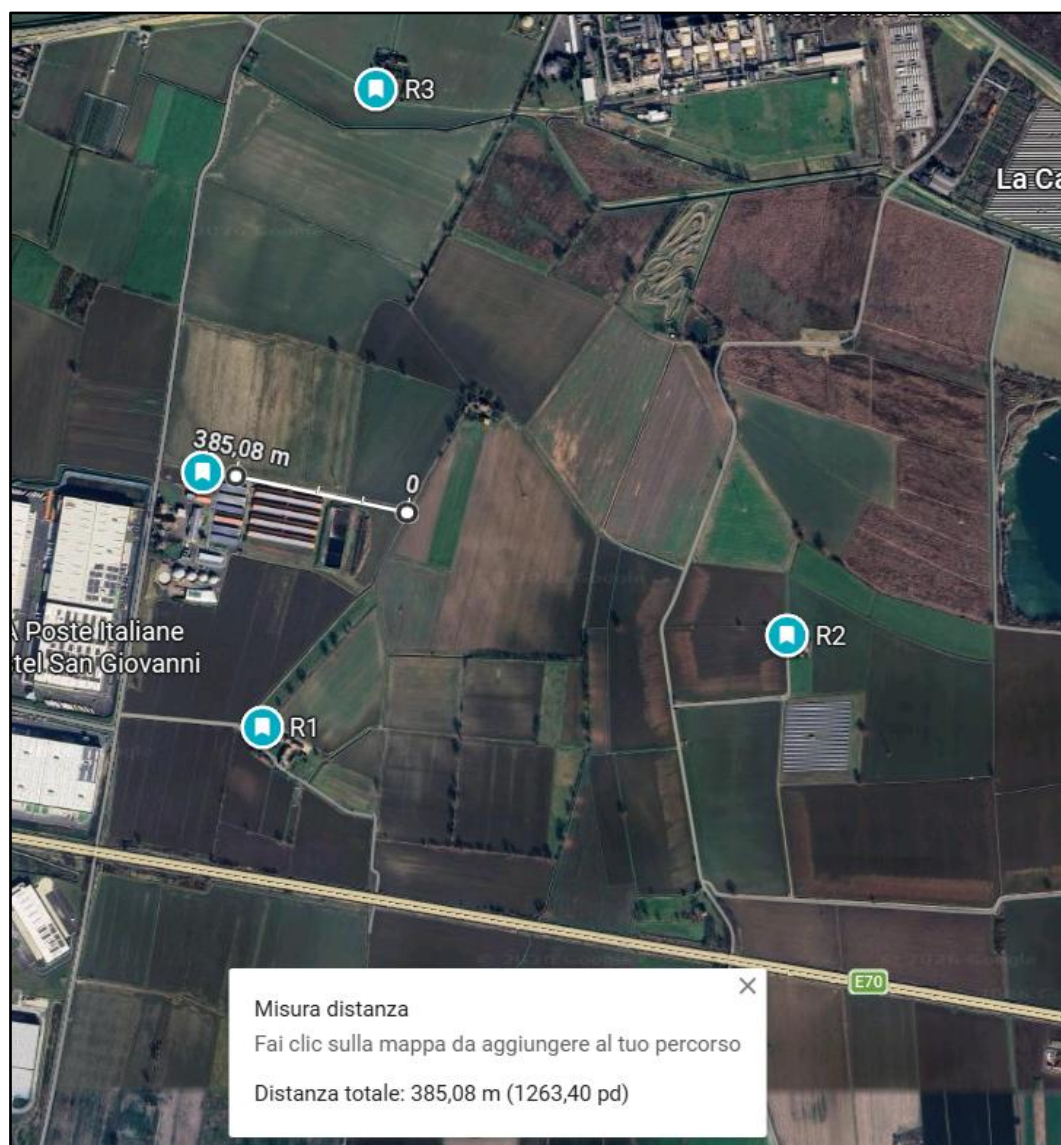
Per la valutazione previsionale si assumono dei dati di rumorosità forniti dalla committenza ed elencati qui di seguito.

Fase	Macchinario	Marca	Modello	Lw singole macchine	Lw totale
				[dB(A)]	[dB(A)]
FASE 1 PREPARAZIONE CANTIERE/SCAVI/VIABILITÀ INTERNA					
CANTIERE	GRUPPO ELETTROGENO	GEN SET	MG 5000	99,4	109,1
CANTIERE	MEZZO DI SOLLEVAMENTO	MERLO	RT1602	105,5	
CANTIERE	BOBCAT	MERLROE	BOBCAT751	103,5	
CANTIERE	AUTOCARRO + GRU	IVECO	Z109-14	98,8	
CANTIERE	ESCAVATORE	KOMATSU	PC 50 MR	97,7	
CANTIERE	AUTOBETONIERA	IVECO	TRAKKER	90,3	
FASE 2 PREPARAZIONE CANTIERE/SCAVI/VIABILITÀ INTERNA					
CANTIERE	AUTOCARRO + GRU	IVECO	Z109-14	98,8	111,2
CANTIERE	BATTIPALO IDRAULICO	MAIT	HR 120	109,5	
CANTIERE	AVVITATORE/TRAPANO	BOSCH	GBH 2-20 SRE	97,6	
CANTIERE	BOBCAT	MERLROE	BOBCAT751	103,5	
CANTIERE	ESCAVATORE	KOMATSU	PC 50 MR	97,7	
FASE 3 FINITURA PIANI/LIVELLI					
CANTIERE	BOBCAT	MERLROE	BOBCAT751	103,5	107,3
CANTIERE	RULLO COMPRESSORE	BOWAG	BW 100 ADM-2	102,5	
CANTIERE	AUTOCARRO	MERCEDES	ACTROS	101,4	

I mezzi di cantiere operano nell'area interna dell'impianto e l'area operativa nello specifico è posta a circa 400 metri dal recettore abitativo maggiormente prossimo.

Tale distanza è la minore rispetto al confine, considerando che nella pratica le macchine operatrici risultano spostarsi man mano che il cantiere si sviluppa e non risultano in genere concentrate in un unico punto.

Di fatto la minima distanza che si verrebbe a creare tra le macchine di cantiere e la facciata del recettore abitativo maggiormente prossimo sarebbe pari a circa 385 m.

*Distanza cantiere-recettore*

Questo nella condizione maggiormente critica in termini di impatto acustico.

Di seguito si effettua una verifica di propagazione acustica considerando il livello di potenza sonora massimo tra le tre fasi di cantiere, considerando inoltre con particolare prudenza la contestuale attivazione di tutti i macchinari elencati per ogni fase, aspetto che verosimilmente non accadrà.

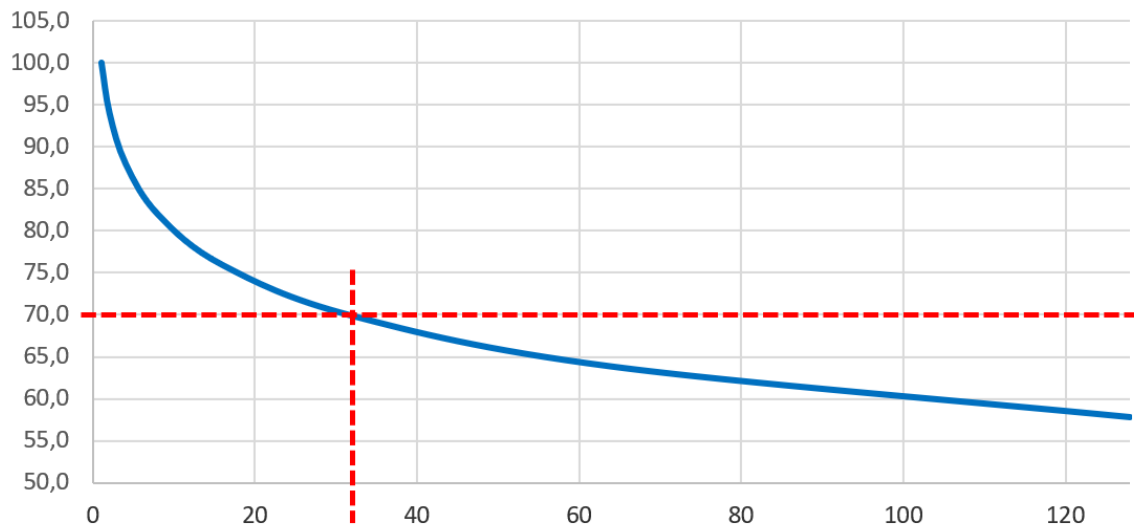
Il tutto al fine di una valutazione prudentiale.

Va da sé che se rispettata la normativa nella condizione maggiormente critica lo sarà anche nella condizione meno rumorosa.

Considerando la consueta formula di propagazione geometrica è possibile stimare il decadimento del livello di pressione in funzione della distanza.

Di seguito il diagramma in cui si evince il livello di pressione sonora massimo previsto.

Andamento LpA



Livello di pressione sonora in funzione della distanza in metri dalla sorgente

Si può notare che a circa 32 m si ottiene il livello di poco inferiore a 70 dB“A”, previsto come valore limite dalla normativa regionale, considerando che il recettore più vicino si trova ad una distanza maggiore (intorno ai 385 m), di fatto la il valore di rumorosità limite risulta rispettato.

Di conseguenza anche nella situazione più gravosa ovvero per i recettori potenzialmente più esposti alla rumorosità del cantiere si ottiene il rispetto della normativa.

Il cantiere dovrà comunque rispettare le condizioni di lavoro dettate dalla normativa regionale in termini di orari di funzionamento e macchinari impiegati che dovranno rispettare le regolamentazioni europee.

12. Conclusioni

Considerando tutte le assunzioni precedentemente esplicitate ed i risultati ottenuti da calcolo previsionale, i livelli di pressione sonora correlati ai futuri elementi d'impianto sono risultati di valore estremamente limitato, di fatto ininfluenti e praticamente non udibili, tali da non mutare il clima acustico preesistente delle zone circostanti.

I valori ottenuti permettono di concludere con certezza circa il rispetto dei limiti normativi, stante che i valori ottenuti sono notevolmente inferiori a tutti i limiti normativi descritti al capitolo precedente.

Si conclude, pertanto, positivamente con la fattibilità di intervento nel rispetto della normativa acustica.

Qualora le condizioni di funzionamento, di orario, di rumorosità, di tipologia o morfologia o posizionamento di impianti o di attività svolte vengano modificate, la presente valutazione deve essere necessariamente aggiornata.

Il Tecnico

Matteo Bono





Regione Lombardia

Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE
QUALITÀ DELL'ARIA, EMISSIONI INDUSTRIALI E RUMORE
RUMORE ED INQUINANTI FISICI

Piazza Città di Lombardia n.1
20124 Milano
Tel 02 6765.1

www.regione.lombardia.it
ambiente@pec.regione.lombardia.it

Protocollo T1.2013.0039530 del 16/10/2013
Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.
BONO MATTEO
Via Vitevecchia, n. 25
24050 GHISALBA (BG)

TC 1607

Oggetto: Decreto del 10/10/2013, n. 9114, avente per oggetto: Riconoscimento della figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto tecnico competente in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:

copia conforme decreto

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067



Regione Lombardia

SI RILASCIATA SENZA BOLLO PER
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N°

9114

Del

10/10/2013

Identificativo Atto n. 930

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE

Oggetto

RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI TECNICO COMPETENTE NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.



K

L'atto si compone di _____ pagine
di cui _____ pagine di allegati,
parte integrante

Regione Lombardia
La presente copia, composta di n. 5
fogli, è conforme all'originale depositata
agli atti di questa Direzione Generale.
Milano, 10-10-13
h



Regione Lombardia

IL DIRIGENTE DELLA STRUTTURA RUMORE ED INQUINANTI FISICI

RICHIAMATI:

- la legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e, in particolare, l'articolo 2 che, ai commi 6 e 7:
 - individua e definisce la figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale;
 - determina i requisiti e i titoli di studio richiesti per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente;
 - stabilisce che l'attività di tecnico competente possa essere svolta previa presentazione di apposita domanda, corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività in modo non occasionale nel campo dell'acustica ambientale;
- il d.p.c.m. 31 marzo 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- la d.g.r. 6 agosto 2012, n. IX/3935 "Criteri e modalità per la redazione, la presentazione e la valutazione delle domande per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale";
- il d.d.u.o. 4 ottobre 2012, n. 8711 "Procedure gestionali riguardanti i criteri e le modalità per la presentazione delle domande per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale e relativa modulistica";
- il regolamento regionale 21 gennaio 2000, n. 1 "Regolamento per l'applicazione dell'articolo 2, commi 6 e 7, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

VISTE le seguenti domande e relativa documentazione, agli atti della Struttura Rumore ed Inquinanti Fisici, presentate da:

1. AVANZI MATTEO, nato a Gavardo (BS) il 17/08/1979, residente a Gavardo (BS), Via Div. Alp. Tridentina, n. 19 - domanda presentata il 04/09/2013, protocollata in data 11/09/2013, n. T1.2013.0033278;

che per la presente è stato consegnato al
titolare della struttura di cui è parte integrante
e che è stato depositato negli atti di questa Direzione
Generale.



Regione Lombardia

2. BETTERA ROSSANA, nata a Milano (MI) il 16/05/1974, residente a Rodano (MI), Via Dei Tigli, n. 15 - domanda presentata il 10/09/2013, protocollata in data 13/09/2013, n. T1.2013.0033744;
3. BONFANTI RICCARDO FAUSTO, nato a Busto Arsizio (VA) il 29/03/1975, residente a Legnano (MI), Via Massimo D'Azeglio, n. 39 - domanda presentata il 05/09/2013, protocollata in data 05/09/2013, n. T1.2013.0032177;
4. BONO MATTEO, nato a Calcinate (BG) il 24/01/1984, residente a Ghisalba (BG), Via Vitevecchia, n. 25 - domanda presentata il 13/09/2013, protocollata in data 13/09/2013, n. T1.2013.0033616;
5. BRAMBATI LUISA, nata a Novara (NO) il 25/12/1961, residente a Milano (MI), Via Panfilo Castaldi, n. 30 - domanda presentata il 09/09/2013, protocollata in data 09/09/2013, n. T1.2013.0032673;
6. FIORONI MARCO, nato a Bosisio Parini (LC) il 10/01/1973, residente a Asso (CO), Via Provinciale per Bellagio, n. 2 - domanda presentata il 10/09/2013, protocollata in data 10/09/2013, n. T1.2013.0032884;
7. FORNI ALESSANDRO, nato a Erba (CO) il 06/01/1960, residente a Eupilio (CO), Via Combattenti, n. 20 - domanda presentata il 04/09/2013, protocollata in data 13/09/2013, n. T1.2013.0033765;
8. LECCHI ROBERTO, nato a Rho (MI) il 17/05/1966, residente a Cornaredo (MI), Via De Amicis, n. 8 - domanda presentata il 03/09/2013, protocollata in data 11/09/2013, n. T1.2013.0033303;
9. MARIINO ALESSANDRA MARIA, nata a Neuilly Sur Seine (F) il 10/10/1972, residente a Settala (MI), Via Antonio Vivaldi, n. 5 - domanda presentata il 12/09/2013, protocollata in data 24/09/2013, n. T1.2013.0035491;
10. ONGANIA ALEX, nato a Lecco (LC) il 19/01/1971, residente a Lierna (LC), Via Riva Bianca, n. 5 - domanda presentata il 03/09/2013, protocollata in data 03/09/2013, n. T1.2013.0031864;
11. PANZERI ARIANNA, nata a Lecco (LC) il 27/10/1980, residente a Lecco (LC), Via Giacomo Zanella, n. 3 - domanda presentata il 04/09/2013, protocollata in data 16/09/2013, n. T1.2013.0031864;
12. POZZI LORENZO, nato a Lecco (LC) il 16/05/1976, residente a Sirtori (LC), Via Resempiano, n. 10F - domanda presentata il 26/09/2013, protocollata in data 26/09/2013, n. T1.2013.0035942;
13. TIEFENTHALER STEFANO, nato a Manerbio (BS) il 26/01/1982, residente a Manerbio (BS), Via Don Luigi Sturzo, n. 1 - domanda presentata il 09/09/2013, protocollata in data 13/09/2013, n. T1.2013.0033678;

Regione Lombardia

La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 10-10-13



Regione Lombardia

14. VITALE ALESSANDRA, nata a Torino (TO) il 23/05/1982, residente a Monza (MB), Via Tiziano Vecellio, n. 21 - domanda presentata il 16/09/2013, protocollata in data 24/09/2013, n. T1.2013.0035498;

RISCONTRATO che nelle suddette domande sono stati dichiarati:

- i titoli di studio posseduti dai Soggetti presentatori delle medesime;
- l'attività svolta nel campo dell'acustica ambientale;

VALUTATI i titoli di studio e l'attività nel campo dell'acustica ambientale dichiarati nelle predette domande, in conformità a quanto previsto dalla d.g.r. IX/3935/2012 e richiamato l'esito dell'attività istruttoria sintetizzato nell'Allegato "A", composto da n. 14 schede, redatte per ciascuna delle domande presentate, parte integrante e sostanziale del presente atto;

DATO ATTO che i titoli di studio dichiarati nelle domande sono ad indirizzo tecnico – scientifico e soddisfano pertanto il requisito di cui all'art. 2, comma 6, della legge 26 ottobre 1995, n. 447;

DATO ATTO altresì che l'attività nel campo dell'acustica ambientale dichiarata nelle domande, così come valutata, soddisfa il requisito di cui all'art. 2, comma 7, della legge 26 ottobre 1995, n. 447;

DATO ATTO che il presente provvedimento conclude ciascuno dei procedimenti avviati con la presentazione delle suddette istanze nel termine di 90 giorni stabilito ai sensi di legge;

VISTA la legge regionale 7 luglio 2008, n. 20 "Testo Unico delle leggi regionali in materia di organizzazione e personale", nonché i Provvedimenti Organizzativi della X Legislatura;

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 10-10-13

DECRETA



Regione Lombardia

1. di riconoscere ai Signori:

1. AVANZI MATTEO, nato Gavardo (BS) il 17/08/1979;
2. BETTERA ROSSANA, nata a Milano (MI) il 16/05/1974;
3. BONFANTI RICCARDO FAUSTO, nato a Busto Arsizio (VA) il 29/03/1975;
4. BONO MATTEO, nato a Calcinate (BG) il 24/01/1984;
5. BRAMBATI LUISA, nata a Novara (NO) il 25/12/1961;
6. FIORONI MARCO, nato a Bosisio Parini (LC) il 10/01/1973;
7. FORNI ALESSANDRO, nato a Erba (CO) il 06/01/1960;
8. LECCHI ROBERTO, nato a Rho (MI) il 17/05/1966;
9. MARIINO ALESSANDRA MARIA, nata a Neuilly Sur Seine (F) il 10/10/1972;
10. ONGANIA ALEX, nato a Lecco (LC) il 19/01/1971;
11. PANZERI ARIANNA, nata a Lecco (LC) il 27/10/1980;
12. POZZI LORENZO, nato a Lecco (LC) il 16/05/1976;
13. TIEFENTHALER STEFANO, nato a Manerbio (BS) il 26/01/1982;
14. VITALE ALESSANDRA, nata a Torino (TO) il 23/05/1982;

la figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95;

2. di comunicare il presente decreto a tutti i Soggetti interessati.

Il Dirigente ad Interim della Struttura
Rumore ed Inquinanti Fisici
(Ing. Gian Luca Gurrieri)

Regione Lombardia

La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.

Milano,10-10-13

ALLEGATO "A" al decreto n. 9114 del 10/10/2013

7

ELENCO DEI SOGGETTI IN POSSESSO DEI REQUISITI PREVISTI ALL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7 DELLA LEGGE 447/95

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale. 10-10-13
Milano,



ALLEGATO "A" al decreto n. 9114 del 10/10/2013

SCHEDA N. 4

COGNOME	NOME	LUOGO E DATA DI NASCITA	COMUNE DI RESIDENZA	DATA DI PRESENTAZIONE DELLA DOMANDA	TITOLO DI STUDIO DICHIARATO	CRITERIO DI NON OCCASIONALITA' SODDISFATTO
BONO	MATTEO	CALCINATE (BG) 24/01/1984	GHISALBA (BG)	13/09/2013	LAUREA SPEC. INGEGNERIA MECCANICA	Non supera la soglia per un anno, ma soddisfa il criterio di cui al punto 2.7 - lett. b) dell'Allegato A alla d.G.R. IX/3935/2012.

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale. 10-10-13
Milano,

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 35482-A
Certificate of Calibration LAT 163 35482-A

- data di emissione date of issue	2025-05-08
- cliente customer	SONZOGNI ING. RENZO 24050 - ZANICA (BG)
- destinatario receiver	SONZOGNI ING. RENZO 24050 - ZANICA (BG)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	CAL200
- matricola serial number	180
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2025-05-06
- data delle misure date of measurements	2025-05-08
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

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

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

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 08/05/2025 12:58:35

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 35482-A
Certificate of Calibration LAT 163 35482-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	180

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 22.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 24-0475-01	2024-06-20	2025-06-20
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-836/24	2024-10-09	2025-10-09
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 75954	2024-10-11	2025-10-11
Termoigrometro Testo 175H1	44669105	128U-1476/24	2024-07-31	2025-07-31

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,8	24,8
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	50,1	50,1
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	989,6	989,6

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 35482-A
Certificate of Calibration LAT 163 35482-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

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

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,05	0,12	0,17	0,40	0,15
1000,0	114,00	114,04	0,12	0,16	0,40	0,15

4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,03	0,01	0,11	1,00	0,30
1000,0	114,00	998,96	0,01	0,11	1,00	0,30

5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,67	0,28	0,95	3,00	0,50
1000,0	114,00	1,22	0,28	1,50	3,00	0,50

Calibration Certificate

Certificate Number 2024012751

Customer:
Spectra

Model Number	831	Procedure Number	D0001.8384
Serial Number	0004238	Technician	Jacob Cannon
Test Results	Pass	Calibration Date	2024-08-30
Initial Condition	Inoperable	Calibration Due	
Description	Larson Davis Model 831 Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 2.403	Temperature	23.73 °C ± 0.25 °C
		Humidity	51.4 %RH ± 2.0 %RH
		Static Pressure	86.93 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method	Tested with:	Data reported in dB re 20 µPa.
	Larson Davis CAL200. S/N 9079 Larson Davis CAL291. S/N 0108 B&K 4155. S/N 1593904 Larson Davis PRM831. S/N 046391	
Compliance Standards	Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:	
	IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
	IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
	IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 1
	IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.25 (R2007)
	IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ± in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis Model 831 Sound Level Meter Manual, I831.01 Rev S, 2019-09-10

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601 United States
716-684-0001



Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 successfully completed by Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) on 2016-02-24 certificate number DE-15-M-PTB-0056.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. As evidence was publicly available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern-evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 2, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1; the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2023-09-12	2024-09-12	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2024-05-07	2025-11-07	006943
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2024-07-18	2025-07-18	007027
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2024-02-12	2025-02-12	007080
Larson Davis Model 831	2024-02-15	2025-02-15	007182
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2024-03-26	2025-03-26	007635
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	2023-09-28	2024-09-28	PCB0004783

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.00	113.80	114.20	0.14	Pass

As Received Level: 112.13

Adjusted Level: 114.00

-- End of measurement results--

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.09	-0.20	-1.20	0.80	0.24	Pass
1000	0.16	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-2.40	-3.00	-5.50	-1.50	0.33	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

Provo, UT 84601 United States

716-684-0001



Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted, 20 dB gain	41.10

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Jacob Cannon

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601 United States
716-684-0001



2024-08-30T11:32:10

Calibration Certificate

Certificate Number 2024012714

Customer:
Spectra

Model Number	831	Procedure Number	D0001.8378
Serial Number	0004238	Technician	Jacob Cannon
Test Results	Pass	Calibration Date	2024-08-29
Initial Condition	Inoperable	Calibration Due	
Description	Larson Davis Model 831 Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 2.403	Temperature	23.74 °C ± 0.25 °C
		Humidity	49.9 %RH ± 2.0 %RH
		Static Pressure	86.66 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method Tested electrically using Larson Davis PRM831 S/N 046391 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61252:2002	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis Model 831 Sound Level Meter Manual, I831.01 Rev S, 2019-09-10

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601 United States
716-684-0001

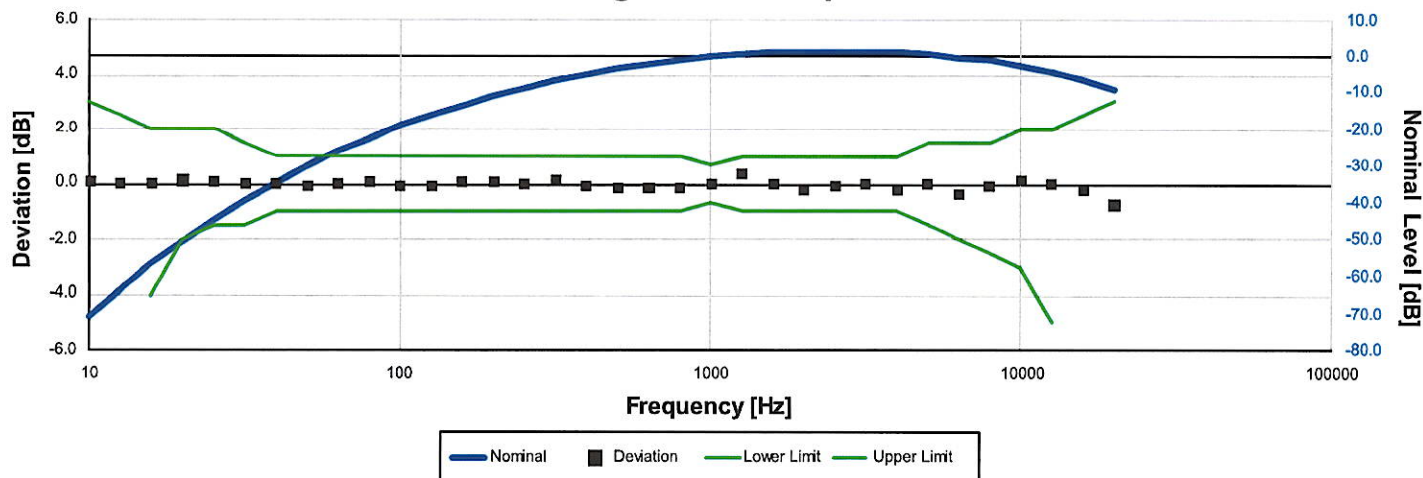


Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 successfully completed by Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) on 2016-02-24 certificate number DE-15-M-PTB-0056.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. As evidence was publicly available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern-evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 2, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1; the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2024-05-07	2025-11-07	006943
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2024-04-03	2025-04-03	007174

A-weight Filter Response



Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10.00	-70.32	0.08	-inf	3.00	0.25	Pass
12.59	-63.41	-0.01	-inf	2.50	0.25	Pass
15.85	-56.67	0.03	-4.00	2.00	0.25	Pass
19.95	-50.38	0.12	-2.00	2.00	0.25	Pass
25.12	-44.65	0.05	-1.50	2.00	0.25	Pass
31.62	-39.37	0.03	-1.50	1.50	0.25	Pass
39.81	-34.59	0.01	-1.00	1.00	0.25	Pass
50.12	-30.24	-0.04	-1.00	1.00	0.25	Pass
63.10	-26.17	0.03	-1.00	1.00	0.25	Pass
79.43	-22.44	0.06	-1.00	1.00	0.25	Pass
100.00	-19.14	-0.04	-1.00	1.00	0.25	Pass
125.89	-16.14	-0.04	-1.00	1.00	0.25	Pass
158.49	-13.30	0.10	-1.00	1.00	0.25	Pass
199.53	-10.85	0.05	-1.00	1.00	0.25	Pass
251.19	-8.58	0.02	-1.00	1.00	0.25	Pass
316.23	-6.46	0.14	-1.00	1.00	0.25	Pass
398.11	-4.89	-0.09	-1.00	1.00	0.25	Pass
501.19	-3.34	-0.14	-1.00	1.00	0.25	Pass
630.96	-2.05	-0.15	-1.00	1.00	0.25	Pass
794.33	-0.94	-0.14	-1.00	1.00	0.25	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.70	0.70	0.25	Pass
1,258.93	0.96	0.36	-1.00	1.00	0.25	Pass
1,584.89	1.03	0.03	-1.00	1.00	0.25	Pass
1,995.26	0.97	-0.23	-1.00	1.00	0.25	Pass
2,511.89	1.23	-0.07	-1.00	1.00	0.25	Pass
3,162.28	1.19	-0.01	-1.00	1.00	0.25	Pass
3,981.07	0.81	-0.19	-1.00	1.00	0.25	Pass
5,011.87	0.53	0.03	-1.50	1.50	0.25	Pass
6,309.57	-0.46	-0.36	-2.00	1.50	0.25	Pass
7,943.28	-1.18	-0.07	-2.50	1.50	0.25	Pass
10,000.00	-2.38	0.12	-3.00	2.00	0.25	Pass
12,589.25	-4.30	0.00	-5.00	2.00	0.25	Pass
15,848.93	-6.78	-0.18	-16.00	2.50	0.25	Pass
19,952.62	-10.05	-0.75	-inf	3.00	0.25	Pass

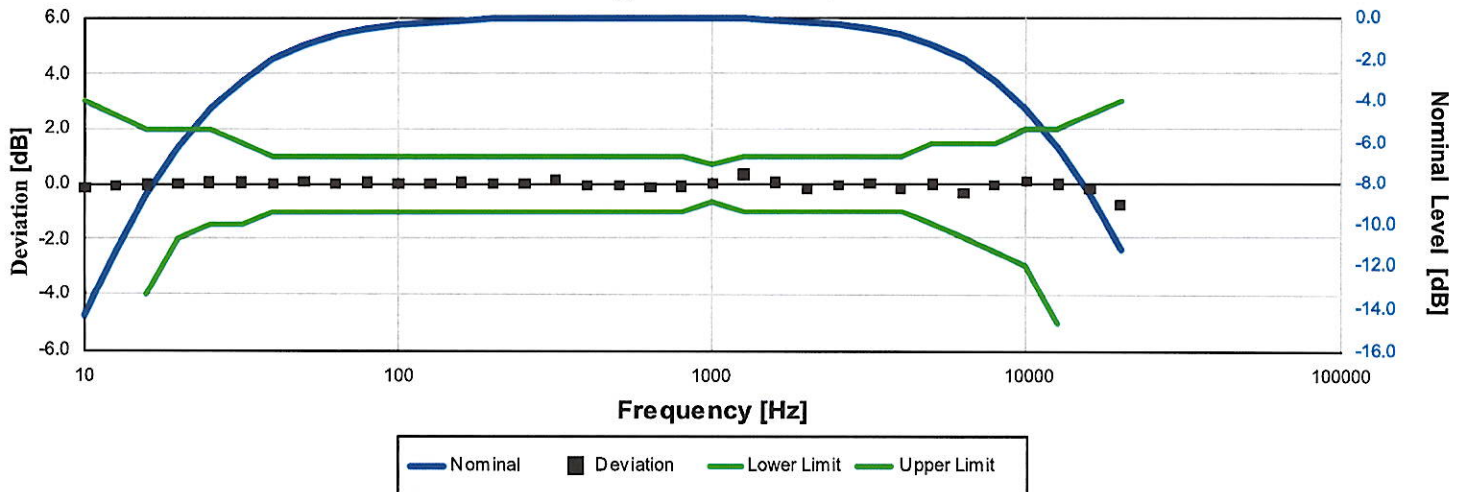
-- End of measurement results--

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601 United States
716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

C-weight Filter Response



Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10.00	-14.44	-0.13	-inf	3.00	0.25	Pass
12.59	-11.28	-0.08	-inf	2.50	0.25	Pass
15.85	-8.52	-0.02	-4.00	2.00	0.25	Pass
19.95	-6.17	0.03	-2.00	2.00	0.25	Pass
25.12	-4.36	0.04	-1.50	2.00	0.25	Pass
31.62	-2.96	0.04	-1.50	1.50	0.25	Pass
39.81	-1.96	0.04	-1.00	1.00	0.25	Pass
50.12	-1.24	0.06	-1.00	1.00	0.25	Pass
63.10	-0.80	0.00	-1.00	1.00	0.25	Pass
79.43	-0.45	0.05	-1.00	1.00	0.25	Pass
100.00	-0.26	0.04	-1.00	1.00	0.25	Pass
125.89	-0.21	-0.01	-1.00	1.00	0.25	Pass
158.49	-0.05	0.06	-1.00	1.00	0.25	Pass
199.53	-0.01	-0.01	-1.00	1.00	0.25	Pass
251.19	0.03	0.03	-1.00	1.00	0.25	Pass
316.23	0.16	0.16	-1.00	1.00	0.25	Pass
398.11	-0.07	-0.07	-1.00	1.00	0.25	Pass
501.19	-0.08	-0.08	-1.00	1.00	0.25	Pass
630.96	-0.13	-0.13	-1.00	1.00	0.25	Pass
794.33	-0.10	-0.10	-1.00	1.00	0.25	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.70	0.70	0.25	Pass
1,258.93	0.33	0.33	-1.00	1.00	0.25	Pass
1,584.89	-0.04	0.06	-1.00	1.00	0.25	Pass
1,995.26	-0.40	-0.20	-1.00	1.00	0.25	Pass
2,511.89	-0.34	-0.04	-1.00	1.00	0.25	Pass
3,162.28	-0.51	-0.01	-1.00	1.00	0.25	Pass
3,981.07	-0.98	-0.18	-1.00	1.00	0.25	Pass
5,011.87	-1.31	-0.01	-1.50	1.50	0.25	Pass
6,309.57	-2.34	-0.34	-2.00	1.50	0.25	Pass
7,943.28	-3.08	-0.08	-2.50	1.50	0.25	Pass
10,000.00	-4.29	0.11	-3.00	2.00	0.25	Pass
12,589.25	-6.23	-0.03	-5.00	2.00	0.25	Pass
15,848.93	-8.71	-0.21	-16.00	2.50	0.25	Pass
19,952.62	-11.98	-0.78	-inf	3.00	0.25	Pass

-- End of measurement results--

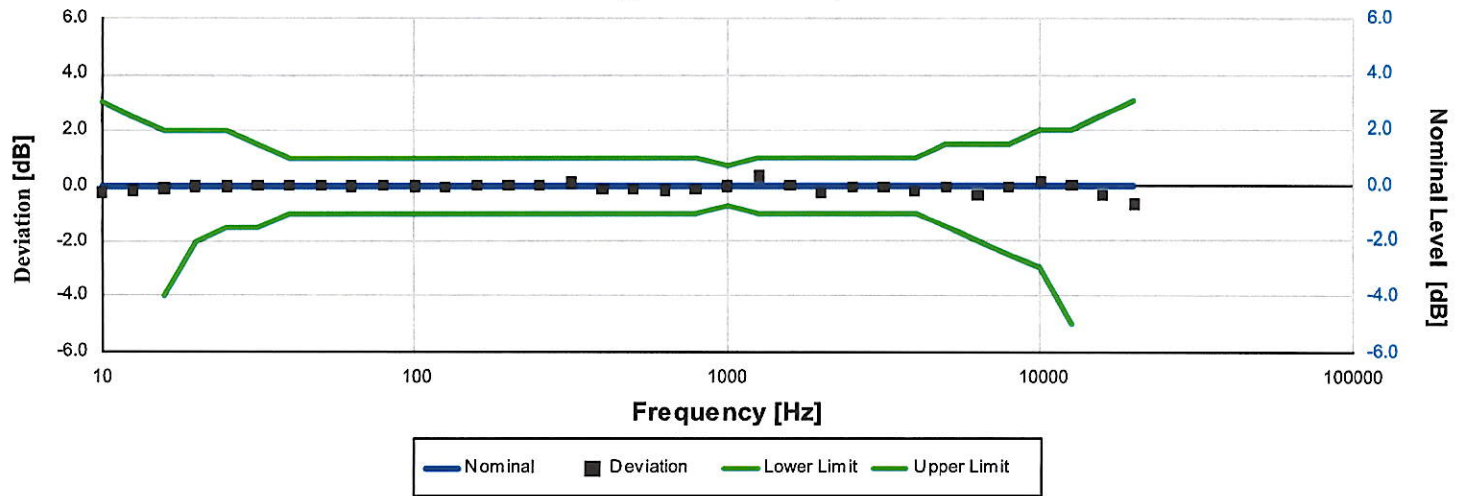
LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North
Provo, UT 84601 United States
716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Z-weight Filter Response



Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10.00	-0.23	-0.23	-inf	3.00	0.25	Pass
12.59	-0.14	-0.14	-inf	2.50	0.25	Pass
15.85	-0.09	-0.09	-4.00	2.00	0.25	Pass
19.95	-0.01	-0.01	-2.00	2.00	0.25	Pass
25.12	-0.01	-0.01	-1.50	2.00	0.25	Pass
31.62	0.02	0.02	-1.50	1.50	0.25	Pass
39.81	0.01	0.01	-1.00	1.00	0.25	Pass
50.12	0.06	0.06	-1.00	1.00	0.25	Pass
63.10	0.00	0.00	-1.00	1.00	0.25	Pass
79.43	0.05	0.05	-1.00	1.00	0.25	Pass
100.00	-0.01	-0.01	-1.00	1.00	0.25	Pass
125.89	-0.05	-0.05	-1.00	1.00	0.25	Pass
158.49	0.03	0.03	-1.00	1.00	0.25	Pass
199.53	0.03	0.03	-1.00	1.00	0.25	Pass
251.19	0.04	0.04	-1.00	1.00	0.25	Pass
316.23	0.14	0.14	-1.00	1.00	0.25	Pass
398.11	-0.09	-0.09	-1.00	1.00	0.25	Pass
501.19	-0.11	-0.11	-1.00	1.00	0.25	Pass
630.96	-0.16	-0.16	-1.00	1.00	0.25	Pass
794.33	-0.13	-0.13	-1.00	1.00	0.25	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.70	0.70	0.25	Pass
1,258.93	0.36	0.36	-1.00	1.00	0.25	Pass
1,584.89	0.04	0.04	-1.00	1.00	0.25	Pass
1,995.26	-0.24	-0.24	-1.00	1.00	0.25	Pass
2,511.89	-0.05	-0.05	-1.00	1.00	0.25	Pass
3,162.28	-0.03	-0.02	-1.00	1.00	0.25	Pass
3,981.07	-0.18	-0.18	-1.00	1.00	0.25	Pass
5,011.87	-0.04	-0.04	-1.50	1.50	0.25	Pass
6,309.57	-0.35	-0.35	-2.00	1.50	0.25	Pass
7,943.28	-0.04	-0.04	-2.50	1.50	0.25	Pass
10,000.00	0.17	0.17	-3.00	2.00	0.25	Pass
12,589.25	0.02	0.02	-5.00	2.00	0.25	Pass
15,848.93	-0.32	-0.32	-16.00	2.50	0.25	Pass
19,952.62	-0.65	-0.65	-inf	3.00	0.25	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601 United States
716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

High Level Stability

Electrical signal test of high level stability performed according to IEC 61672-3:2013 21 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 21 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.15 and ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.15

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
High Level Stability	0.00	-0.10	0.10	0.01 ±	Pass
-- End of measurement results--					

Long-Term Stability

Electrical signal test of long term stability performed according to IEC 61672-3:2013 15 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 15 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.14 and ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.14

Test Duration [min]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
37	0.00	-0.10	0.10	0.01 ±	Pass
-- End of measurement results--					

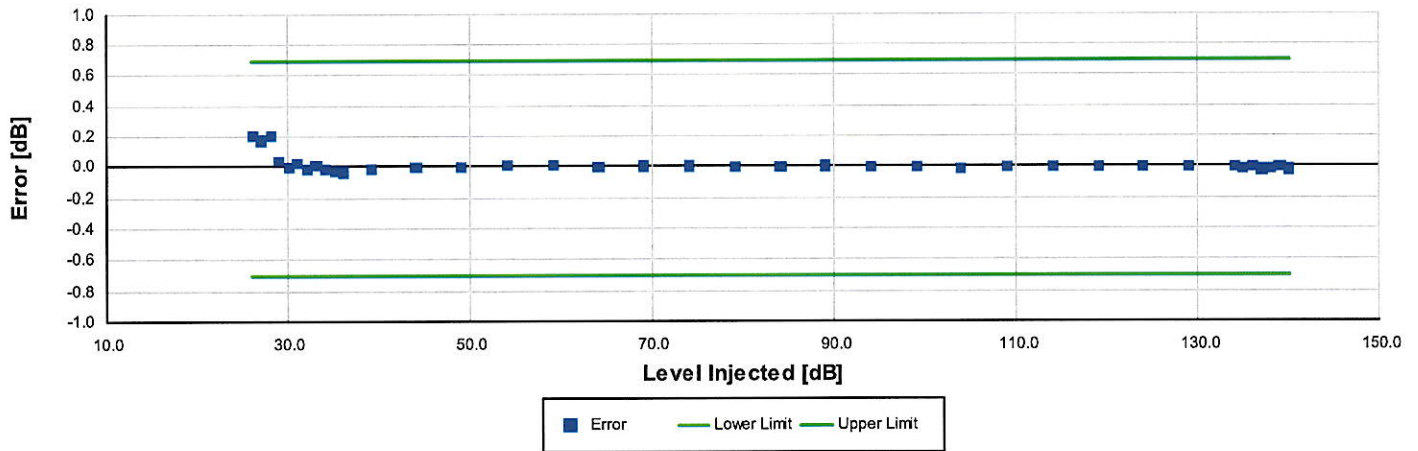
1 kHz Reference Levels

Frequency weightings and time weightings at 1 kHz (reference is A weighted Fast) performed according to IEC 61672-3:2013 14 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 14 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5.9 and 5.8.3 and ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5.9 and 5.8.3

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
C weight	113.99	113.78	114.18	0.15	Pass
Z weight	113.98	113.78	114.18	0.15	Pass
Slow	113.99	113.88	114.08	0.15	Pass
Impulse	113.99	113.88	114.08	0.15	Pass
-- End of measurement results--					



A-weighted 0 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
26.00	0.20	-0.70	0.70	0.16	Pass
27.00	0.17	-0.70	0.70	0.16	Pass
28.00	0.21	-0.70	0.70	0.16	Pass
29.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
30.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
31.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
32.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
33.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	-0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
124.00	-0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
129.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
134.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
135.00	-0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
136.00	-0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
137.00	-0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
138.00	-0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
139.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North
Provo, UT 84601 United States
716-684-0001

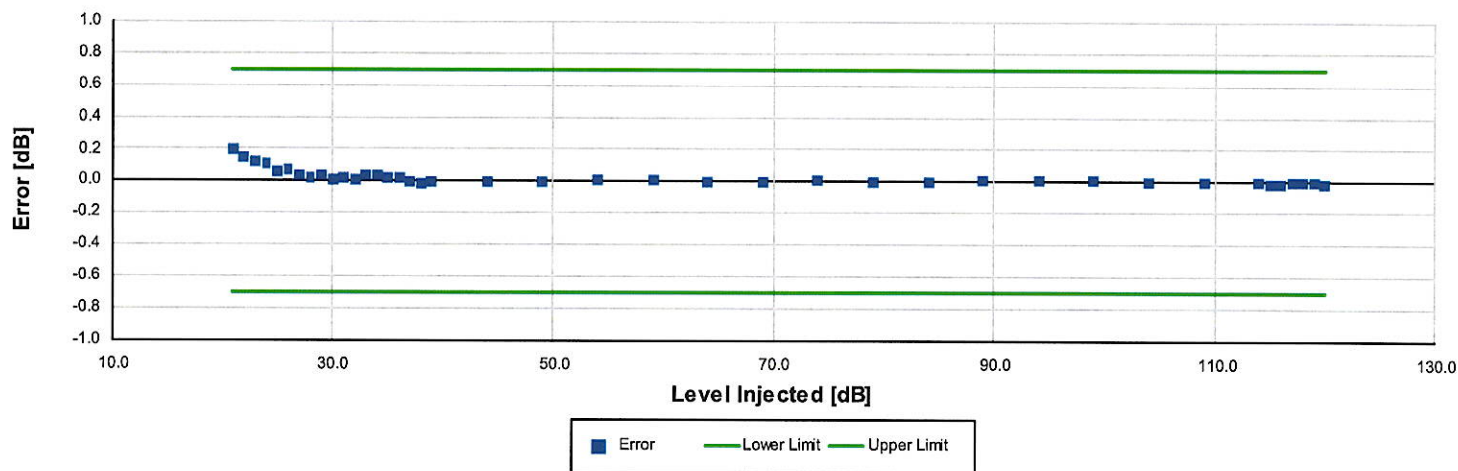


LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
140.00	-0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
-- End of measurement results--					



A-weighted 20 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
21.00	0.20	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.15	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.11	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.07	-0.70	0.70	0.16	Pass
27.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
28.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
29.00	0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
30.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
31.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
32.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
33.00	0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
37.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
38.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	-0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
115.00	-0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
116.00	-0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

Provo, UT 84601 United States

716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
117.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
118.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
120.00	-0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Slow Detector

Toneburst response performed according to IEC 61672-3:2013 18 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 18 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.9, IEC 60651:2001 9.4.2, ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2 and ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.9

Amplitude [dB]	Duration [ms]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
137.00	200	-7.54	-7.92	-6.92	0.15	Pass
	2	-27.17	-29.99	-25.99	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Fast Detector

Toneburst response performed according to IEC 61672-3:2013 18 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 18 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.9, IEC 60651:2001 9.4.2, ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2 and ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.9

Amplitude [dB]	Duration [ms]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
137.00	200.00	-1.08	-1.48	-0.48	0.15	Pass
	2.00	-18.34	-19.49	-16.99	0.15	Pass
	0.25	-27.22	-29.99	-25.99	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Sound Exposure Level

Toneburst response performed according to IEC 61672-3:2013 18 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 18 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.9, IEC 60651:2001 9.4.2, ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2 and ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.9

Amplitude [dB]	Duration [ms]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
137.00	200.00	-7.01	-7.49	-6.49	0.15	Pass
	2.00	-27.04	-28.49	-25.99	0.15	Pass
	0.25	-36.15	-39.02	-35.02	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Peak C-weight

C-weighted peak sound level performed according to IEC 61672-3:2013 19 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 19 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.13 and ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.13

Level [dB]	Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
135.00	31.50	138.20	135.50	139.50	0.15	Pass
135.00	500.00	138.58	137.50	139.50	0.15	Pass
135.00	8,000.00	137.76	136.40	140.40	0.15	Pass
135.00, Negative	500.00	137.17	136.40	138.40	0.15	Pass
135.00, Positive	500.00	137.19	136.40	138.40	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Peak Z-weight

Z-weighted peak sound level performed according to IEC 60651:2001 9.4.4 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.4

Amplitude [dB]	Duration[μs]		Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
136.00	100	Negative Pulse	136.32	133.99	137.99	0.15	Pass
	100	Positive Pulse	136.17	134.00	138.00	0.15	Pass
126.00	100	Negative Pulse	126.24	124.00	128.00	0.15	Pass
	100	Positive Pulse	126.33	124.02	128.02	0.15	Pass
116.00	100	Negative Pulse	116.23	113.98	117.98	0.15	Pass
	100	Positive Pulse	116.35	113.99	117.99	0.15	Pass
106.00	100	Negative Pulse	106.18	103.96	107.96	0.15	Pass
	100	Positive Pulse	106.35	104.02	108.02	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Overload Detector

Overload indication performed according to IEC 61672-3:2013 20 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 20 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.11, IEC 60804:2000 9.3.5, IEC 61252:2002 11, ANSI S1.4 (R2006) 5.8, and ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.11, ANSI S1.25 (R2007) 7.6, ANSI S1.43 (R2007) 7

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
Positive	141.00	140.00	142.00	0.15	Pass
Negative	140.90	140.00	142.00	0.15	Pass
Difference	0.10	-1.50	1.50	0.16	Pass

-- End of measurement results--

Peak Rise Time

Peak rise time performed according to IEC 60651:2001 9.4.4 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.4

Amplitude [dB]	Duration [μs]		Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
139.00	40	Negative Pulse	135.97	134.49	136.49	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.98	134.51	136.51	0.15	Pass
	30	Negative Pulse	134.69	134.49	136.49	0.15	Pass
		Positive Pulse	134.91	134.51	136.51	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Positive Pulse Crest Factor

200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVLD	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.10	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.13	± 0.50	0.16 ‡	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.19	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.12	± 0.50	0.18 ‡	Pass
	5	-0.10	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.25	± 1.50	0.15 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Negative Pulse Crest Factor

200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVLD	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.14	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.14	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.15	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.18	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.13	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.26	± 1.50	0.15 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Tone Burst

2kHz tone burst tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Tone burst response measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVLD	± 0.50	0.15	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15	Pass
128.00	3	-0.07	± 0.50	0.17	Pass
	5	-0.05	± 1.00	0.15	Pass
118.00	3	-0.06	± 0.50	0.15	Pass
	5	-0.05	± 1.00	0.15	Pass
108.00	3	-0.05	± 0.50	0.15	Pass
	5	-0.03	± 1.00	0.15	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

Provo, UT 84601 United States

716-684-0001



Impulse Detector - Repeat

Impulse Detector measured according to IEC 60651:2001 9.4.3 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.3

Amplitude [dB]	Repetition Rate [Hz]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
140	100.00	-2.87	-3.71	-1.71	0.15	Pass
	20.00	-7.66	-9.57	-5.57	0.15	Pass
	2.00	-8.84	-10.76	-6.76	0.15	Pass
Step	2.00	5.08	4.00	6.00	0.16	Pass
-- End of measurement results--						

Impulse Detector - Single

Impulse Detector measured according to IEC 60651:2001 9.4.3 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.3

Amplitude [dB]	Duration [ms]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
140	20.00	-3.63	-5.11	-2.11	0.15	Pass
	5.00	-8.80	-10.76	-6.76	0.16	Pass
	2.00	-12.67	-14.55	-10.55	0.16	Pass
Step	2.00	10.01	9.00	11.00	0.16	Pass
-- End of measurement results--						

Gain

Gain measured according to IEC 61672-3:2013 17.3 and 17.4 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 17.3 and 17.4

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
0 dB Gain	94.00	93.90	94.10	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	29.15	28.30	29.70	0.16	Pass
20 dB Gain	94.02	93.90	94.10	0.15	Pass
20 dB Gain, Linearity	24.12	23.30	24.70	0.16	Pass
OBA Low Range	94.00	93.90	94.10	0.15	Pass
OBA Normal Range	94.00	93.20	94.80	0.15	Pass
-- End of measurement results--					

Broadband Noise Floor

Self-generated noise measured according to IEC 61672-3:2013 11.2 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.2

Measurement	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
A-weight Noise Floor	6.75	15.00	Pass
C-weight Noise Floor	11.89	17.30	Pass
Z-weight Noise Floor	20.88	24.50	Pass

-- End of measurement results--

Total Harmonic Distortion

Measured using 1/3-Octave filters

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10 Hz Signal	137.53	137.20	138.80	0.15	Pass
THD	-73.49		-60.00	0.01 ‡	Pass
THD+N	-66.47		-60.00	0.01 ‡	Pass
-- End of measurement results--					

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

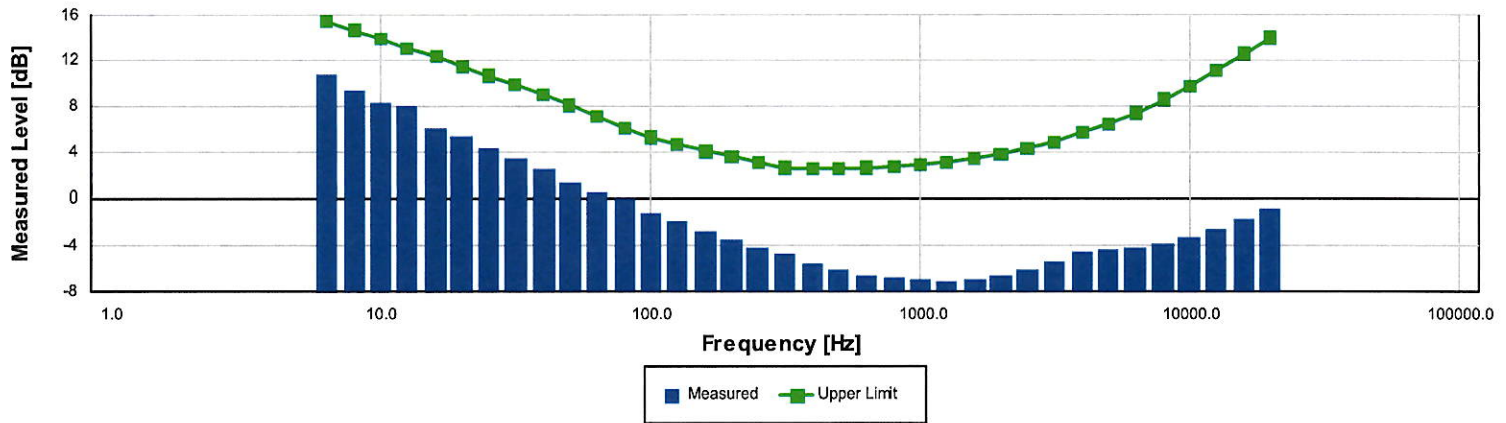
1681 West 820 North

Provo, UT 84601 United States

716-684-0001



1/3-Octave Self-Generated Noise



The SLM is set to low range and 20 dB gain.

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
6.30	10.73	15.50	Pass
8.00	9.42	14.70	Pass
10.00	8.38	13.90	Pass
12.50	8.03	13.10	Pass
16.00	6.02	12.30	Pass
20.00	5.45	11.50	Pass
25.00	4.37	10.70	Pass
31.50	3.49	9.90	Pass
40.00	2.66	9.10	Pass
50.00	1.45	8.10	Pass
63.00	0.61	7.10	Pass
80.00	-0.02	6.10	Pass
100.00	-1.15	5.30	Pass
125.00	-1.95	4.70	Pass
160.00	-2.72	4.10	Pass
200.00	-3.44	3.60	Pass
250.00	-4.23	3.10	Pass
315.00	-4.74	2.70	Pass
400.00	-5.63	2.60	Pass
500.00	-6.03	2.60	Pass
630.00	-6.59	2.70	Pass
800.00	-6.84	2.80	Pass
1,000.00	-6.89	3.00	Pass
1,250.00	-7.06	3.20	Pass
1,600.00	-6.95	3.50	Pass
2,000.00	-6.62	3.80	Pass
2,500.00	-6.10	4.30	Pass
3,150.00	-5.32	4.90	Pass
4,000.00	-4.55	5.70	Pass
5,000.00	-4.26	6.40	Pass
6,300.00	-4.19	7.40	Pass
8,000.00	-3.90	8.60	Pass
10,000.00	-3.28	9.80	Pass
12,500.00	-2.53	11.20	Pass
16,000.00	-1.72	12.60	Pass
20,000.00	-0.83	14.00	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

Provo, UT 84601 United States

716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

-- End of Report--

Signatory: Jacob Cannon

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601 United States
716-684-0001



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33880-A
Certificate of Calibration LAT 163 33880-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2024-11-06
- cliente <i>customer</i>	HACKUSTICA S.R.L. 72019 - SAN VITO DEI NORMANNI (BR)
- destinatario <i>receiver</i>	HACKUSTICA S.R.L. 72019 - SAN VITO DEI NORMANNI (BR)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831C
- matricola <i>serial number</i>	12195
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2024-11-05
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024-11-06
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

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

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

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 07/11/2024 16:47:23

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33880-A
Certificate of Calibration LAT 163 33880-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831C	12195
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	77384
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	345794

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1B Rev. 3.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 24-0174-02	2024-03-12	2025-03-13
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	LAT 019 73909	2024-02-12	2025-02-11
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-836/24	2024-10-09	2025-10-09
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-2350-A	2024-07-02	2025-01-02
Termoigrometro Testo 175H1	44669105	128U-1476/24	2024-07-31	2025-07-31

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	23,8	23,8
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	39,5	39,5
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1005,8	1005,8

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

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33880-A
Certificate of Calibration LAT 163 33880-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 04.9.2R5.
- Manuale di istruzioni I831C.01 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 22,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2013.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2013 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2013 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

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

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

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

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

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

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-2349-A del 2024-07-02
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33880-A
Certificate of Calibration LAT 163 33880-A

4. Rumore autogenerato

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

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

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

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	6,1
C	Elettrico	11,3
Z	Elettrico	19,3
A	Acustico	16,6

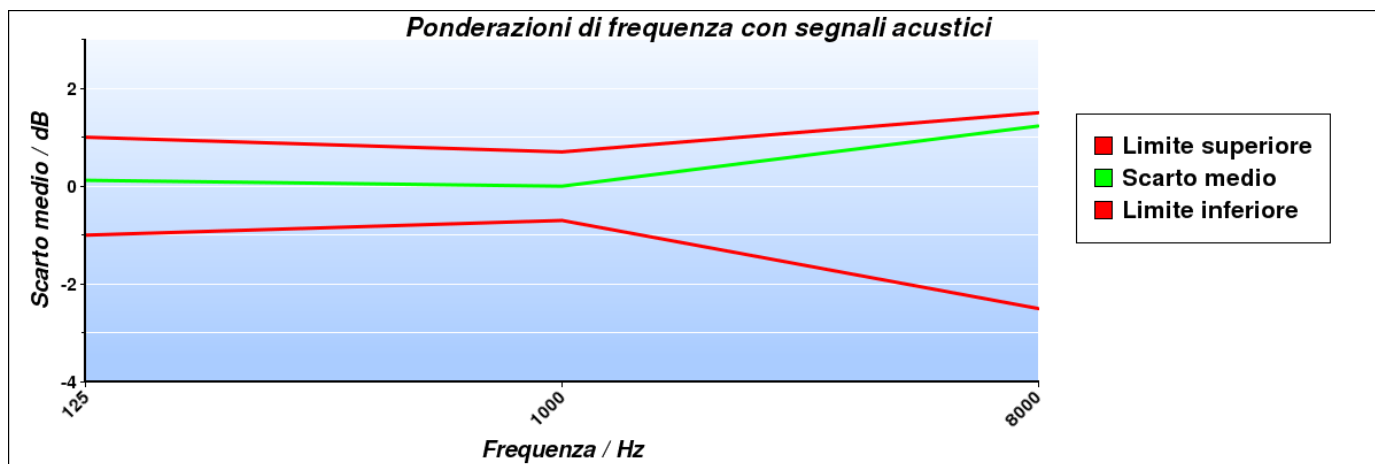
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

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

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

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

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Lettura corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,03	0,09	0,00	93,92	-0,08	-0,20	0,31	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	94,00	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	-0,13	2,60	0,00	92,23	-1,77	-3,00	0,50	1,23	+1,5/-2,5



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33880-A
Certificate of Calibration LAT 163 33880-A

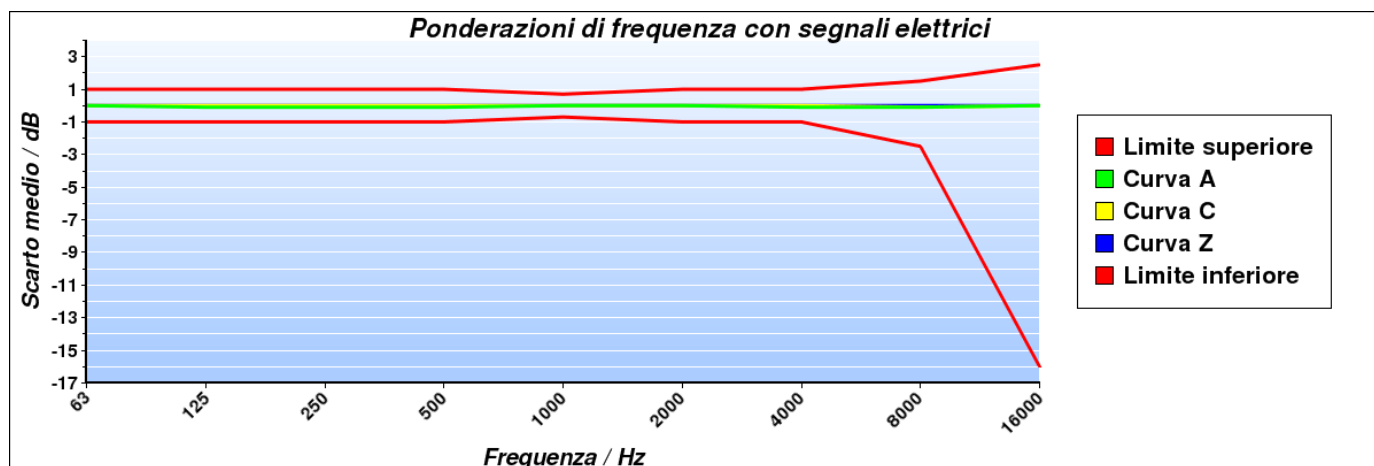
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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

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

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

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,14	±1,0
4000	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
8000	-0,10	-0,10	0,00	0,14	+1,5/-2,5
16000	0,00	0,00	0,00	0,14	+2,5/-16,0



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33880-A
Certificate of Calibration LAT 163 33880-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

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

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

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

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	$\pm 0,2$
Fast Z	114,00	0,00	0,12	$\pm 0,2$
Slow A	114,00	0,00	0,12	$\pm 0,1$
Leq A	114,00	0,00	0,12	$\pm 0,1$

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Lecture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
18-120 (Under Range + 5)	30,00	30,00	0,00	0,14	$\pm 0,8$
18-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	$\pm 0,8$

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33880-A
Certificate of Calibration LAT 163 33880-A

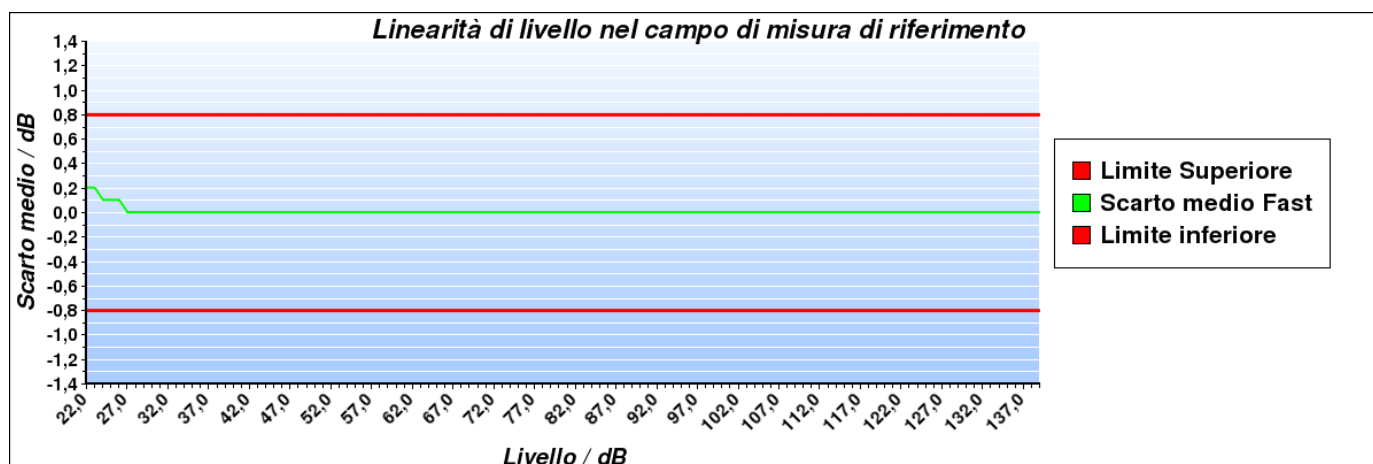
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 113,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

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

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

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
113,0	0,14	Riferimento	±0,8	78,0	0,14	0,00	±0,8
118,0	0,14	0,00	±0,8	73,0	0,14	0,00	±0,8
123,0	0,14	0,00	±0,8	68,0	0,14	0,00	±0,8
128,0	0,14	0,00	±0,8	63,0	0,14	0,00	±0,8
133,0	0,14	0,00	±0,8	58,0	0,14	0,00	±0,8
134,0	0,14	0,00	±0,8	53,0	0,14	0,00	±0,8
135,0	0,14	0,00	±0,8	48,0	0,14	0,00	±0,8
136,0	0,14	0,00	±0,8	43,0	0,14	0,00	±0,8
137,0	0,14	0,00	±0,8	38,0	0,14	0,00	±0,8
138,0	0,14	0,00	±0,8	33,0	0,14	0,00	±0,8
139,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,00	±0,8
113,0	0,14	Riferimento	±0,8	27,0	0,14	0,00	±0,8
108,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,10	±0,8
103,0	0,14	0,00	±0,8	25,0	0,14	0,10	±0,8
98,0	0,14	0,00	±0,8	24,0	0,14	0,10	±0,8
93,0	0,14	0,00	±0,8	23,0	0,14	0,20	±0,8
88,0	0,14	0,00	±0,8	22,0	0,14	0,20	±0,8
83,0	0,14	0,00	±0,8				



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33880-A
Certificate of Calibration LAT 163 33880-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

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

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

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	137,00	136,90	-0,10	0,14	±0,5
Slow	200	130,60	130,40	-0,20	0,14	±0,5
SEL	200	131,00	130,90	-0,10	0,14	±0,5
Fast	2	120,00	119,70	-0,30	0,14	+1,0/-1,5
Slow	2	111,00	110,80	-0,20	0,14	+1,0/-3,0
SEL	2	111,00	110,90	-0,10	0,14	+1,0/-1,5
Fast	0,25	111,00	110,50	-0,50	0,14	+1,0/-3,0
SEL	0,25	102,00	101,80	-0,20	0,14	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

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

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

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,60	-0,80	0,16	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,16	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,16	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

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

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

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,9	140,9	0,0	0,14	±1,5

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33880-A
Certificate of Calibration LAT 163 33880-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Lecture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
139,0	139,0	139,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Lecture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33881-A
Certificate of Calibration LAT 163 33881-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2024-11-06
- cliente <i>customer</i>	HACKUSTICA S.R.L. 72019 - SAN VITO DEI NORMANNI (BR)
- destinatario <i>receiver</i>	HACKUSTICA S.R.L. 72019 - SAN VITO DEI NORMANNI (BR)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto <i>item</i>	Filtri 1/3
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831C
- matricola <i>serial number</i>	12195
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2024-11-05
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024-11-06
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 07/11/2024 16:47:46

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33881-A
*Certificate of Calibration LAT 163 33881-A***Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3	Larson & Davis	831C	12195
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	77384

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR6A Rev. 2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma IEC 61260-3:2016.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 61260-1:2016.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	LAT 019 73909	2024-02-12	2025-02-11
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-836/24	2024-10-09	2025-10-09
Termoigrometro Testo 175H1	44669105	128U-1476/24	2024-07-31	2025-07-31

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,1	24,0
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	42,8	42,5
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1006,0	1006,0

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33881-A
Certificate of Calibration LAT 163 33881-A

1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

2. Verifica dell'attenuazione relativa alle frequenze di centrobanda

Descrizione: Si determina la curva caratteristica di attenuazione dell'intero set di filtri in esame.

Frequenza filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
19,95	0,0	+0,4/-0,4	0,16
25,12	0,0	+0,4/-0,4	0,16
31,62	0,0	+0,4/-0,4	0,16
39,81	0,0	+0,4/-0,4	0,16
50,12	0,0	+0,4/-0,4	0,16
63,10	0,0	+0,4/-0,4	0,16
79,43	0,0	+0,4/-0,4	0,16
100,00	0,0	+0,4/-0,4	0,16
125,89	0,0	+0,4/-0,4	0,16
158,49	0,0	+0,4/-0,4	0,16
199,53	0,0	+0,4/-0,4	0,16
251,19	0,0	+0,4/-0,4	0,16
316,23	0,0	+0,4/-0,4	0,16
398,11	0,0	+0,4/-0,4	0,16
501,19	0,0	+0,4/-0,4	0,16
630,96	0,0	+0,4/-0,4	0,16
794,33	0,0	+0,4/-0,4	0,16
1000,00	0,0	+0,4/-0,4	0,16
1258,93	0,0	+0,4/-0,4	0,16
1584,89	0,0	+0,4/-0,4	0,16
1995,26	0,0	+0,4/-0,4	0,16
2511,89	0,0	+0,4/-0,4	0,16
3162,28	0,0	+0,4/-0,4	0,16
3981,07	0,0	+0,4/-0,4	0,16
5011,87	0,0	+0,4/-0,4	0,16
6309,57	0,0	+0,4/-0,4	0,16
7943,28	0,0	+0,4/-0,4	0,16
10000,00	0,0	+0,4/-0,4	0,16
12589,25	0,0	+0,4/-0,4	0,16
15848,93	0,0	+0,4/-0,4	0,16
19952,62	0,0	+0,4/-0,4	0,16

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33881-A
Certificate of Calibration LAT 163 33881-A

3. Verifica del limite inferiore del campo di misura

Descrizione: Viene verificata la coerenza tra rumore autogenerato e limite inferiore del campo di misura dichiarato dal costruttore.

Range principale			
Frequenza filtro Hz	Lettura dB	Limiti dB	Incertezza dB
19,95	5,9	27,0	2,60
25,12	4,4	25,0	2,60
31,62	4,6	24,0	2,60
39,81	5,4	23,0	2,60
50,12	3,1	22,0	2,60
63,10	4,8	22,0	2,60
79,43	4,5	21,0	2,60
100,00	5,2	20,0	2,60
125,89	5,0	20,0	2,60
158,49	6,7	20,0	2,60
199,53	7,7	20,0	2,60
251,19	8,3	21,0	2,60
316,23	9,4	22,0	2,60
398,11	10,2	23,0	2,60
501,19	11,2	23,0	2,60
630,96	12,2	24,0	2,60
794,33	13,0	25,0	2,60
1000,00	14,1	27,0	2,60
1258,93	15,1	27,0	2,60
1584,89	16,2	29,0	2,60
1995,26	17,1	29,0	2,60
2511,89	18,1	30,0	2,60
3162,28	19,2	31,0	2,60
3981,07	20,1	32,0	2,60
5011,87	21,2	34,0	2,60
6309,57	22,1	35,0	2,60
7943,28	23,1	36,0	2,60
10000,00	24,1	37,0	2,60
12589,25	25,1	38,0	2,60
15848,93	26,2	39,0	2,60
19952,62	27,3	40,0	2,60

Range più sensibile			
Frequenza filtro Hz	Lettura dB	Limiti dB	Incertezza dB
19,95	3,9	23,0	2,60
25,12	4,4	22,0	2,60
31,62	2,4	21,0	2,60
39,81	2,3	20,0	2,60
50,12	0,7	19,0	2,60
63,10	-0,3	18,0	2,60
79,43	-1,4	17,0	2,60
100,00	-1,8	16,0	2,60
125,89	-2,7	15,0	2,60
158,49	-4,1	14,0	2,60
199,53	-4,1	13,0	2,60
251,19	-5,7	11,0	2,60
316,23	-5,5	10,0	2,60
398,11	-6,3	9,0	2,60
501,19	-6,8	8,0	2,60
630,96	-7,4	7,0	2,60
794,33	-7,5	7,0	2,60
1000,00	-7,8	6,0	2,60
1258,93	-7,7	6,0	2,60
1584,89	-7,4	5,0	2,60
1995,26	-7,5	6,0	2,60
2511,89	-7,0	6,0	2,60
3162,28	-6,8	6,0	2,60
3981,07	-6,1	7,0	2,60
5011,87	-5,5	8,0	2,60
6309,57	-4,7	9,0	2,60
7943,28	-4,0	9,0	2,60
10000,00	-3,2	10,0	2,60
12589,25	-2,3	11,0	2,60
15848,93	-1,3	12,0	2,60
19952,62	-0,4	13,0	2,60

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33881-A
Certificate of Calibration LAT 163 33881-A

4. Verifica del campo di funzionamento lineare, campo di misura e indicatore di sovraccarico

Descrizione: Si determinano le caratteristiche dinamiche di risposta del filtro ad una variazione continua del segnale in ampiezza e di frequenza costante

Filtro 31,62 Hz			
Livelli	Scarto	Limiti Classe 1	Incertezza
dB	dB	dB	dB
24,0	0,2	+0,7/-0,7	0,16
25,0	0,2	+0,7/-0,7	0,16
26,0	0,1	+0,7/-0,7	0,16
27,0	0,1	+0,7/-0,7	0,16
28,0	0,1	+0,7/-0,7	0,16
30,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
35,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
40,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
45,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
50,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
55,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
60,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
65,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
70,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
75,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
80,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
85,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
90,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
95,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
100,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
105,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
110,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
115,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
120,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
125,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
130,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
135,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
136,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
137,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
138,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
139,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
140,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16

Filtro 1000,00 Hz			
Livelli	Scarto	Limiti Classe 1	Incertezza
dB	dB	dB	dB
27,0	0,3	+0,7/-0,7	0,16
28,0	0,1	+0,7/-0,7	0,16
29,0	0,2	+0,7/-0,7	0,16
30,0	0,1	+0,7/-0,7	0,16
31,0	0,1	+0,7/-0,7	0,16
35,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
40,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
45,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
50,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
55,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
60,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
65,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
70,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
75,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
80,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
85,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
90,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
95,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
100,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
105,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
110,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
115,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
120,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
125,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
130,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
135,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
136,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
137,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
138,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
139,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
140,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16

Filtro 15848,93 Hz			
Livelli	Scarto	Limiti Classe 1	Incertezza
dB	dB	dB	dB
39,0	0,2	+0,7/-0,7	0,16
40,0	0,2	+0,7/-0,7	0,16
41,0	0,2	+0,7/-0,7	0,16
42,0	0,1	+0,7/-0,7	0,16
43,0	0,1	+0,7/-0,7	0,16
45,0	0,1	+0,7/-0,7	0,16
50,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
55,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
60,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
65,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
70,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
75,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
80,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
85,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
90,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
95,0	0,0	+0,7/-0,7	0,16
100,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
105,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
110,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
115,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
120,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
125,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
130,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
135,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
136,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
137,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
138,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
139,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
140,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33881-A
Certificate of Calibration LAT 163 33881-A

5. Verifica del selettore dei campi di misura

Descrizione: Si determinano le caratteristiche dinamiche di risposta del filtro ad una variazione continua del segnale in ampiezza e di frequenza costante.

Filtro 31,62 Hz					
Range dB	Livello teorico dB	lettura dB	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
21,0 - 90,0	60,0	60,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
22,0 - 110,0	80,0	80,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
23,0 - 120,0	90,0	90,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16

Filtro 1000,00 Hz					
Range dB	Livello teorico dB	lettura dB	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
6,0 - 90,0	60,0	60,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
9,0 - 110,0	80,0	80,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
10,0 - 120,0	90,0	90,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16

Filtro 15848,93 Hz					
Range dB	Livello teorico dB	lettura dB	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
12,0 - 90,0	60,0	60,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
18,0 - 110,0	80,0	80,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
20,0 - 120,0	90,0	90,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16

6. Verifica dell'attenuazione relativa

Descrizione: Viene determinata la curva caratteristica di attenuazione dei filtri in esame

Frequenza normalizzata fm	Attenuazioni rilevate dB			Limiti Classe 1 dB	Incertezze dB
	Filtro a 31,62 Hz	Filtro a 1000,00 Hz	Filtro a 15848,93 Hz		
0,18546	>90,00	>90,00	>90,00	+70,0/+inf	0,50
0,32748	>90,00	>90,00	>90,00	+60,0/+inf	0,50
0,53143	>80,00	>80,00	78,8	+40,5/+inf	0,50
0,77257	75,8	76,2	75,9	+16,6/+inf	0,30
0,91958	0,4	0,4	0,4	-0,4/+1,4	0,16
0,94719	0,0	-0,1	0,0	-0,4/+0,7	0,16
0,97402	0,0	0,0	0,0	-0,4/+0,5	0,16
1,00000	0,0	0,0	0,0	-0,4/+0,4	0,16
1,02667	0,0	0,0	0,0	-0,4/+0,5	0,16
1,05575	0,0	0,0	0,0	-0,4/+0,7	0,16
1,08746	0,2	0,2	0,2	-0,4/+1,4	0,16
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	+16,6/+inf	0,30
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	+40,5/+inf	0,50
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	+60,0/+inf	0,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	+70,0/+inf	0,50

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33881-A
Certificate of Calibration LAT 163 33881-A

7. Documentazione e dichiarazione di conformità

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 04.9.2R5
- Manuale di istruzioni fornito dal costruttore dello strumento.
- Livello di riferimento indicato dal costruttore: 114,0
- Campo di misura di riferimento (nominale @1kHz): 27,0 - 140,0
- Il set di filtri sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61260-3:2016, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del set di filtri a tutte le prescrizioni della IEC 61260-1:2014 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di set di filtri è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61260-1:2014 e perchè le prove periodiche della IEC 61260-3:2016 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61260-1:2014.

Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati delle prove

Controllo	Esito
Verifica dell'attenuazione relativa alle frequenze di centrobanda	Superata
Verifica del limite inferiore del campo di misura	Superata
Verifica del campo di funzionamento lineare, campo di misura e indicatore di sovraccarico	Superata
Verifica del selettore dei campi di misura	Superata
Verifica dell'attenuazione relativa	Superata

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32399-A
Certificate of Calibration LAT 163 32399-A

- data di emissione date of issue	2024-05-02
- cliente customer	SONING STUDIO DI INGEGNERIA - RENZO SONZOGNI 24050 - ZANICA (BG)
- destinatario receiver	SONING STUDIO DI INGEGNERIA - RENZO SONZOGNI 24050 - ZANICA (BG)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	NTi Audio
- modello model	XL 2
- matricola serial number	A2A-16951-E0
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2024-04-30
- data delle misure date of measurements	2024-05-02
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 03/05/2024 12:05:59

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32399-A
Certificate of Calibration LAT 163 32399-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	NTi Audio	XL 2	A2A-16951-E0
Preamplificatore	NTi Audio	MA220	6088
Microfono	ACO	7052	77859
CAVO	NTi Audio	ASD Cable	---

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 20.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61672-3:2007.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2003.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 23-0523-02	2023-06-13	2024-06-13
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-813/23	2023-10-11	2024-10-11
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-2300-A	2024-01-08	2024-07-08
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 73009	2023-10-09	2024-10-09
Termoigrometro LogTag UHADO-16	AOC1015246F5	128U-1272/23	2023-10-13	2024-10-13

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	23,4	23,4
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	60,6	60,6
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	983,5	983,5

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

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32399-A
Certificate of Calibration LAT 163 32399-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica ⁽¹⁾	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB ⁽¹⁾
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f _c < 20 kHz 31,5 Hz < f _c < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB ⁽¹⁾ 0,1 - 2,0 dB ⁽¹⁾
Sensibilità alla pressione acustica ⁽¹⁾	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

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

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32399-A
Certificate of Calibration LAT 163 32399-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: V4.84.
- Manuale di istruzioni fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 30,0 - 130,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2002.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

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

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

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

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

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

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

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-2290-A del 2024-01-08
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,1 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32399-A
Certificate of Calibration LAT 163 32399-A

4. Rumore autogenerato

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

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

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

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	15,7	6,0
C	Elettrico	20,4	6,0
Z	Elettrico	27,4	6,0
A	Acustico	20,7	6,0

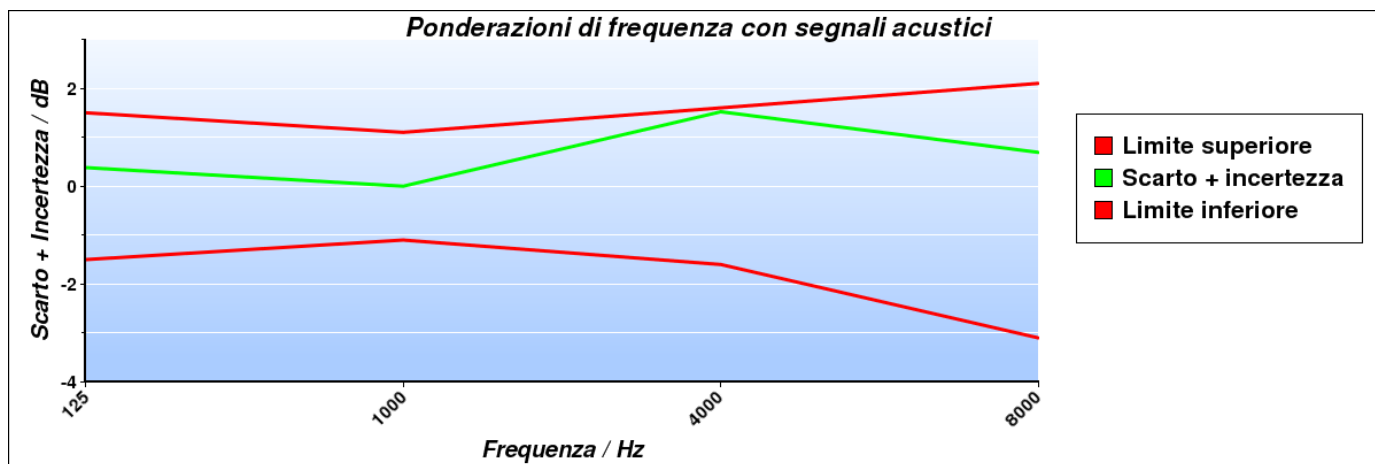
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz, 4000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

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

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

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Lettura corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,02	0,00	0,00	93,92	-0,18	-0,20	0,36	0,38	±1,5
1000	0,00	0,10	0,00	94,10	0,00	0,00	0,31	Riferimento	±1,1
4000	0,02	1,70	0,00	94,48	0,38	-0,80	0,34	1,52	±1,6
8000	-0,09	4,20	0,00	91,29	-2,81	-3,00	0,50	0,69	+2,1/-3,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32399-A
Certificate of Calibration LAT 163 32399-A

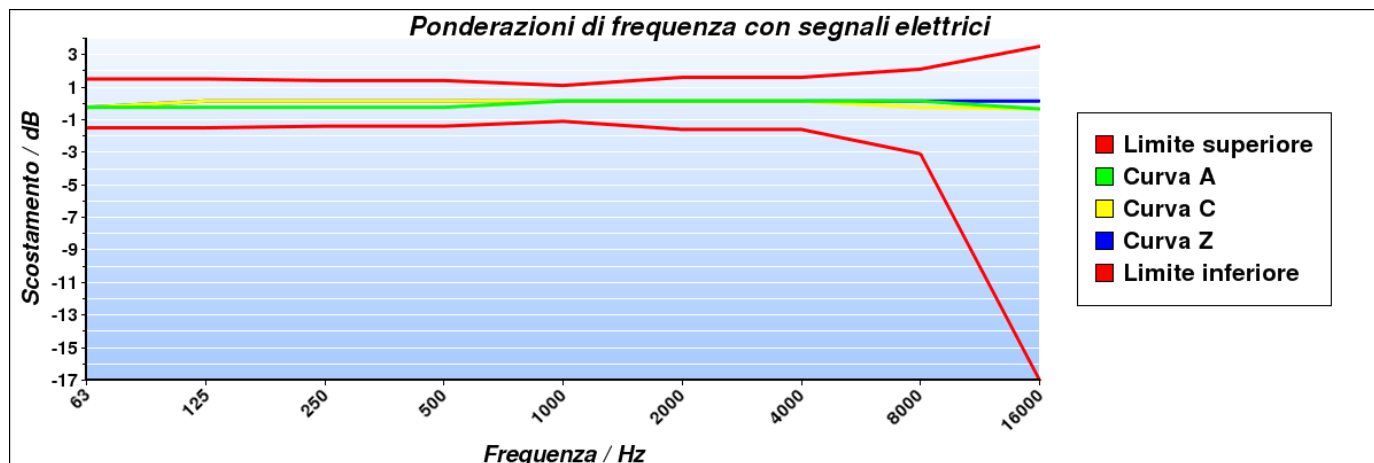
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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

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

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

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,5
125	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,5
250	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
500	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,6
4000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,6
8000	0,00	0,14	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,14	+2,1/-3,1
16000	-0,20	-0,34	-0,20	-0,34	0,00	0,14	0,14	+3,5/-17,0



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32399-A
Certificate of Calibration LAT 163 32399-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

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

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

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

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
C	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Z	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Slow	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3
Leq	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che produce il livello di riferimento nel campo di misura principale, che dia un'indicazione di 5 dB inferiore al limite superiore, specificato nel manuale di istruzioni, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
50-140 (Max-5)	135,00	135,00	0,00	0,14	0,14	±1,1
50-140 (Rif.)	114,00	114,00	0,00	0,14	0,14	±1,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32399-A
Certificate of Calibration LAT 163 32399-A

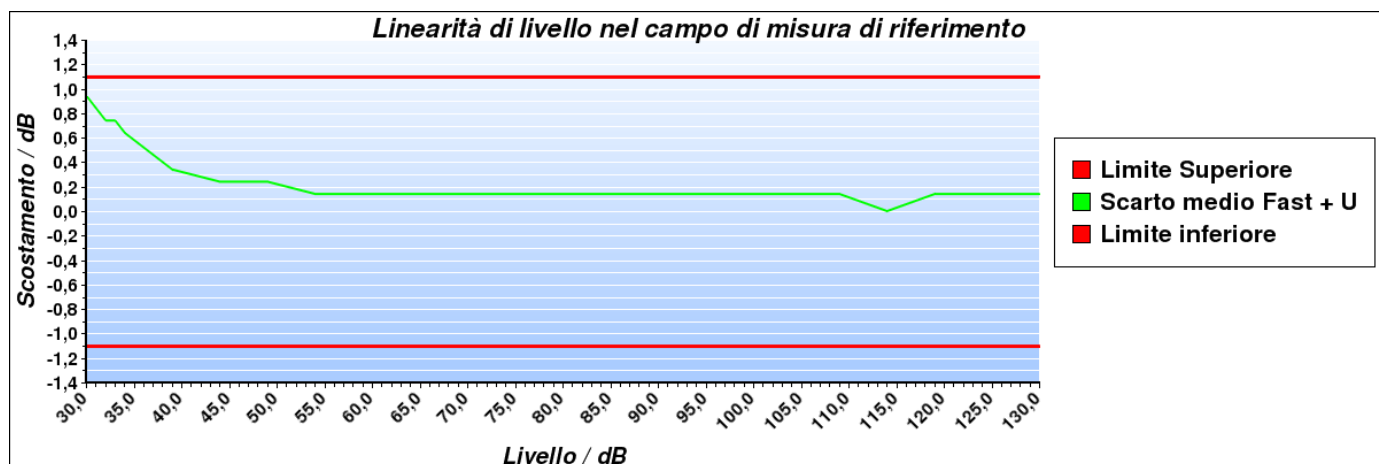
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

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

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

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
114,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
119,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
124,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
125,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	69,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
126,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
127,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
128,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
129,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	49,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
130,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	44,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
114,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	39,0	0,14	0,20	0,34	±1,1
109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	34,0	0,14	0,50	0,64	±1,1
104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	33,0	0,14	0,60	0,74	±1,1
99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	32,0	0,14	0,60	0,74	±1,1
94,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	31,0	0,14	0,70	0,84	±1,1
89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	30,0	0,14	0,80	0,94	±1,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32399-A
Certificate of Calibration LAT 163 32399-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 127,0 dB.

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

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

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	126,00	126,00	0,00	0,14	0,14	±0,8
Slow	200	119,60	119,60	0,00	0,14	0,14	±0,8
SEL	200	120,00	120,00	0,00	0,14	0,14	±0,8
Fast	2	109,00	108,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-1,8
Slow	2	100,00	99,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-3,3
SEL	2	100,00	100,00	0,00	0,14	0,14	+1,3/-1,8
Fast	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,14	-0,34	+1,3/-3,3
SEL	0,25	91,00	90,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-3,3

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 134,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 134,0 dB.

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

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

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	134,00	137,40	136,70	-0,70	0,16	-0,86	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	134,00	136,40	136,20	-0,20	0,16	-0,36	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	134,00	136,40	136,20	-0,20	0,16	-0,36	±1,4

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

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

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

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
140,0	143,6	143,6	0,0	0,14	0,14	±1,8

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32400-A
Certificate of Calibration LAT 163 32400-A

- data di emissione date of issue	2024-05-02
- cliente customer	SONING STUDIO DI INGEGNERIA - RENZO SONZOGNI 24050 - ZANICA (BG)
- destinatario receiver	SONING STUDIO DI INGEGNERIA - RENZO SONZOGNI 24050 - ZANICA (BG)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Filtri 1/3
- costruttore manufacturer	NTi Audio
- modello model	XL 2
- matricola serial number	A2A-16951-E0
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2024-04-30
- data delle misure date of measurements	2024-05-02
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

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

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

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 03/05/2024 12:06:18

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32400-A
Certificate of Calibration LAT 163 32400-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3	NTi Audio	XL 2	A2A-16951-E0
Preamplificatore	NTi Audio	MA220	6088

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR6 Rev. 20.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260:1997.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260:1997.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-813/23	2023-10-11	2024-10-11
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 73009	2023-10-09	2024-10-09
Termoigrometro LogTag UHADO-16	AOC1015246F5	128U-1272/23	2023-10-13	2024-10-13

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	23,5	23,5
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	60,4	60,4
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	983,5	983,5

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32400-A
Certificate of Calibration LAT 163 32400-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica ⁽¹⁾	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB ⁽¹⁾
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f _c < 20 kHz 31,5 Hz < f _c < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB ⁽¹⁾ 0,1 - 2,0 dB ⁽¹⁾
Sensibilità alla pressione acustica ⁽¹⁾	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

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

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32400-A
Certificate of Calibration LAT 163 32400-A

4. Campo di funzionamento lineare

Descrizione: La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 1000 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
130,0	0,00	130,0	0,00	130,0	0,00	±0,4	0,14
129,0	0,00	129,0	0,00	129,0	0,00	±0,4	0,14
128,0	0,00	128,0	0,00	128,0	0,00	±0,4	0,14
127,0	0,00	127,0	0,00	127,0	0,00	±0,4	0,14
126,0	0,00	126,0	0,00	126,0	0,00	±0,4	0,14
125,0	0,00	125,0	0,00	125,0	0,00	±0,4	0,14
120,0	0,00	120,0	0,00	120,0	0,00	±0,4	0,14
115,0	0,00	115,0	0,00	115,0	0,00	±0,4	0,14
110,0	0,00	110,0	0,00	110,0	0,00	±0,4	0,14
105,0	0,00	105,0	0,00	105,0	0,00	±0,4	0,14
100,0	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	±0,4	0,14
95,0	0,00	95,0	0,00	95,0	0,00	±0,4	0,14
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,14
85,0	0,00	85,0	0,00	85,0	0,00	±0,4	0,14
84,0	0,00	84,0	0,00	84,0	0,00	±0,4	0,14
83,0	0,00	83,0	0,00	83,0	0,00	±0,4	0,14
82,0	0,00	82,0	0,00	82,0	0,00	±0,4	0,14
81,0	0,00	81,0	0,00	81,0	0,00	±0,4	0,14
80,0	0,00	80,0	0,00	80,0	0,00	±0,4	0,14

5. Filtri anti-ribaltamento

Descrizione: La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	>90,00	70,0	1,50
1000	1000,00	50200,00	>90,00	70,0	1,50
6300	6309,57	44890,43	>90,00	70,0	1,50

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 32400-A
Certificate of Calibration LAT 163 32400-A

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
400	398,11	398,11	0,01	+1,0/-2,0	0,14
400	398,11	354,81	-0,09	+1,0/-2,0	0,14
400	398,11	446,68	0,01	+1,0/-2,0	0,14
1000	1000,00	1000,00	0,00	+1,0/-2,0	0,14
1000	1000,00	891,25	-0,04	+1,0/-2,0	0,14
1000	1000,00	1122,02	-0,04	+1,0/-2,0	0,14
6300	6309,57	6309,57	-0,09	+1,0/-2,0	0,14
6300	6309,57	5623,41	0,01	+1,0/-2,0	0,14
6300	6309,57	7079,47	-0,09	+1,0/-2,0	0,14

7. Funzionamento in tempo reale

Descrizione: I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,00	±0,3	0,14
25	25,12	-0,10	±0,3	0,14
31,5	31,62	-0,10	±0,3	0,14
40	39,81	-0,10	±0,3	0,14
50	50,12	0,00	±0,3	0,14
63	63,10	0,00	±0,3	0,14
80	79,43	0,00	±0,3	0,14
100	100,00	0,00	±0,3	0,14
125	125,89	0,00	±0,3	0,14
160	158,49	0,00	±0,3	0,14
200	199,53	0,00	±0,3	0,14
250	251,19	0,00	±0,3	0,14
315	316,23	0,00	±0,3	0,14
400	398,11	0,00	±0,3	0,14
500	501,19	0,00	±0,3	0,14
630	630,96	0,00	±0,3	0,14
800	794,33	0,00	±0,3	0,14
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,14
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,14
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,14
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,14
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,14
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,14
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,14
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,14
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,14
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,14
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,14
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,14
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,14
20000	19952,62	0,00	±0,3	0,14



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16758

Pag. 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione:

date of issue

2025/12/11

- cliente

customer

Hackustica S.r.l.s.

Via Brindisi, 78

72019 - San Vito dei Normanni (BR)

- destinatario

addressee

Hackustica S.r.l.s.

Via Brindisi, 78

72019 - San Vito dei Normanni (BR)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento n. 00324 che attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI) in conformità ai requisiti della Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. L'accreditamento è rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto

Item

Fonometro

- costruttore

manufacturer

Bedrock

- modello

model

SM90

- matricola

serial number

D-2255

- data di ricevimento

date of receipt of item

2025/12/10

- data delle misure

date of measurements

2025/12/11

- registro di laboratorio

laboratory reference

16758

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation n. 00324 Calibration attesting 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) in compliance with requirements of ISO/IEC 17025.

The accreditation is granted according to decrees connected with Italian law n. 273/1991 which has established the National Calibration System.

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 ed 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 98-3 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 98-3 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
ANDREA ESPOSITO
Data: 11/12/2025 17:27:14



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16758

Pag. 2 di 11

Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le
- technical procedures used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Classe	Serie/Matricola
Fonometro	Bedrock	SM90	Classe 1	D-2255
Microfono	BSWA	MP201	WS2F	590477
Preamplificatore	Bedrock	BAMT1	-	000995

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **CEI EN 61672-3:2014 - PR 17 Rev. 5**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672 - EN 61672 - CEI EN 61672**

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Documento N.	Data Emiss.	Ente validante
Pistonofono Campione	R	GRAS 42AA	43946	25-0135-01	25/02/21	INRIM
Multimetro	R	Keysight 34461A	MY60081962	LAT 019 78172	25/06/03	AVIATRONIK
Barometro	R	Vaisala PTB10	U0930600	C.D.T. K008-J05067	25/08/14	Vaisala
Termoigrometro	R	Rotronic HL-1D	A17121390	25-SU-0209-0210	25/02/11	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C1001	R.D.P. 1965	25/07/01	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	149490	R.D.P. 1966	25/07/01	SONORA - PR 7
Calibratore Multifunzione	L	B&K 4226	2433645	LAT 185/16096	25/07/01	SONORA - PR 5

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incert. Livello
Livello Di Pressione Sonora	Fonometro	25 - 140 dB	63Hz - 16 kHz	0.09 a 0.64 dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16758

Pag. 3 di 11

Page 3 of 11

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove e nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Denominazione	Incertezza	Esito
Ispezione Preliminare	-	Superata
Rilevamento Ambiente di Misura	-	Superata
Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	0,15 dB	Superata
Rumore Autogenerato	6,0 dB	Superata
Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici AE	0,39..0,60 dB	Non utilizzata
Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	0,48..0,64 dB	Superata
Rumore Autogenerato	6,0 dB	Superata
Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	0,18..0,18 dB	Superata
Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz	0,18..0,18 dB	Superata
Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	0,18 dB	Superata
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	0,18 dB	Superata
Risposta ai treni d'Onda	0,18..0,18 dB	Superata
Livello Sonoro Picco C	0,20..0,20 dB	Superata
Indicazione di Sovraccarico	0,20 dB	Superata
Stabilità a Lungo Termine	0,09 dB	Superata
Stabilità ad Alto Livello	0,09 dB	Superata

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma IEC 61672-3:2013

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2013
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 94,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 26,0-118,0 dB - Versione Sw: 3.6.0
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Operating manual" (2.6.3), è stato fornito con il fonometro.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Fonometro (3.0.1).

Il fonometro sottoposto alle prove ha completato con successo le prove periodiche della norma IEC 61672-3:2013 per le condizioni ambientali in cui sono state eseguite le prove. Tuttavia, non è possibile trarre alcuna affermazione o conclusione generale sulla conformità del fonometro alle specifiche complete della norma IEC 61672-1:2013 perché (a) non erano pubblicamente disponibili prove, da parte di un'organizzazione di test indipendente responsabile delle approvazioni dei modelli, a dimostrare che il modello di fonometro era pienamente conforme alle specifiche della Classe 1 IEC 61672-1:2013 o i dati di correzione per il test acustico della ponderazione in frequenza non sono stati forniti nel Manuale di istruzioni e (b) perché i test periodici di IEC 61672-3:2013 coprono solo un sottoinsieme limitato delle specifiche in IEC 61672-1:2013

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.
Laboratorio di Taratura
Via Dei Bersaglieri, 9
81100 - Caserta (CE)
Tel. 0823 351196
sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura
Calibration Center

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00324LAT 16758

Pag. 4 di 11

Page 4 of 11

Ispezione Preliminare

Descrizione Ispezione visiva e meccanica.

Controlli Effettuati

Ispezione Visiva
Integrità meccanica
Integrità funzionale (comandi, indicatore)
Stato delle batterie, sorgente alimentazione
Stabilizzazione termica
Integrità Accessori
Marcatura (min. marca, modello, s/n)
Manuale Istruzioni
Stato Strumento

Risultato

superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
Condizioni Ottime (nuovo)

Rilevamento Ambiente di Misura

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

Riferimenti: Limiti: $P_{atm}=1013,25\text{hpa} \pm 20,0\text{hpa}$ - $T_{aria}=23,0^{\circ}\text{C} \pm 3,0^{\circ}\text{C}$ - $UR=50,0\% \pm 10,0\%$

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1014,3 hpa	1014,3 hpa
Temperatura	20,2 °C	20,2 °C
Umidità Relativa	49,4 UR%	49,4 UR%

Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

Descrizione La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 1kHz @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il esso non va tarato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonofono di classe 0.

Calibratore: Pistonofono in uso al Laboratorio

Parametri	Valore	Livello	Lettura
Frequenza Calibratore	249,97 Hz	Prima della Calibrazione	114,1 dB
Liv. Nominale del Calibratore	114,0 dB	Atteso Corretto	114,17 dB
		Finale di Calibrazione	114,1 dB

Rumore Autogenerato

Descrizione Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente inserendolo in un'apposita camera fonoisolata ed a tenuta stagna. Se il microfono ed il preamplificatore sono smontabili, solo nella camera e vengono collegati al fonometro tramite un cavo di prolunga.

Metodo: Rumore Massimo $L_p(A)$: 25,0 dB

Grandezza	Misura
Livello Sonoro, L_p	17,1 dB(A)
Media Temporale, L_{eq}	17,1 dB(A)

Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

Descrizione La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione.

Metodo: Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Lett. 1	Lett. 2	Lett. 3	Media	Pond.	FF-MF	Access.	Deviaz.	Toll.	Incert.
125 Hz	93,9 dB	94,0 dB	94,0 dB	94,0 dB	-0,2 dB	-0,1dB	0,0 dB	0,1dB	± 10 dB	0,48 dB
1000 Hz	94,0 dB	94,0 dB	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	-0,1dB	0,0 dB	0,0 dB	$\pm 0,7$ dB	0,48 dB
8000 Hz	87,5 dB	87,5 dB	87,5 dB	87,5 dB	-3,0 dB	2,5 dB	0,0 dB	-0,9 dB	-2,5...+1,5 dB	0,64 dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

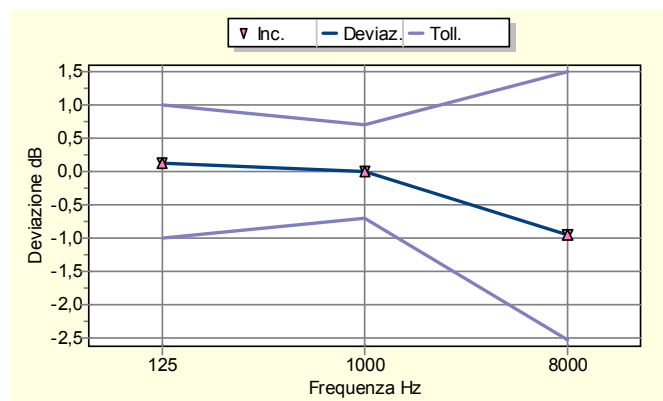
Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16758

Pag. 5 di 11

Page 5 of 11



Rumore Autogenerato

Descrizione Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con un adattatore capacitivo sul preamplificatore microfonico, con capacità simile a quella del Microfono.

Ponderazione **Livello Sonoro, Lp** **Media Temporale, Leq**

Curva Z 20,1 dB 20,9 dB

Curva A 16,2 dB 16,3 dB

Curva C 17,1 dB 17,6 dB

Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

Descrizione Si effettua una verifica per le frequenze 63Hz, 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz, 8000Hz, 16000Hz con un segnale compensato della rispettiva ponderazione e ampiezza pari a -45 dB

Metodo: Livello Ponderazione F

Freq.	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll.	Inc.	Toll. Inc.
63 Hz	-0,1dB	-0,1dB	-0,1dB	±1,0 dB	0,18 dB	±0,8 dB
125 Hz	0,0 dB	-0,1dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,18 dB	±0,8 dB
250 Hz	0,0 dB	-0,1dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,18 dB	±0,8 dB
500 Hz	0,0 dB	-0,1dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,18 dB	±0,8 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,7 dB	0,18 dB	±0,5 dB
2000 Hz	-0,1dB	-0,1dB	-0,1dB	±1,0 dB	0,18 dB	±0,8 dB
4000 Hz	-0,3 dB	-0,3 dB	-0,3 dB	±1,0 dB	0,18 dB	±0,8 dB
8000 Hz	-1,0 dB	-1,1dB	-1,1dB	-2,5..+1,5 dB	0,18 dB	-2,3..+1,3 dB
16000 Hz	-3,0 dB	-3,1dB	-3,2 dB	-16,0..+2,5 dB	0,18 dB	-15,8..+2,3 dB

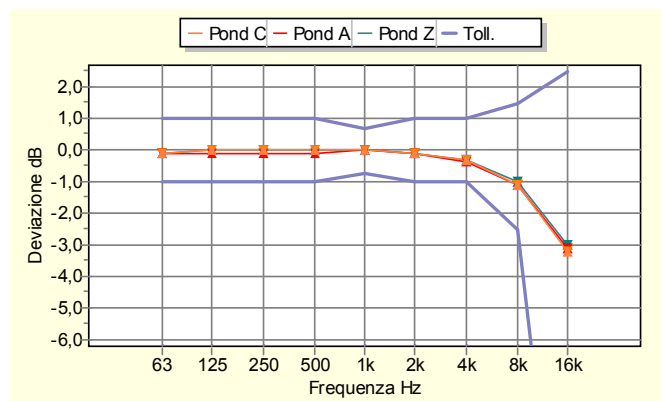
L' Operatore

P.I. Marco de Vita

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration
00324LAT 16758

Pag. 6 di 11

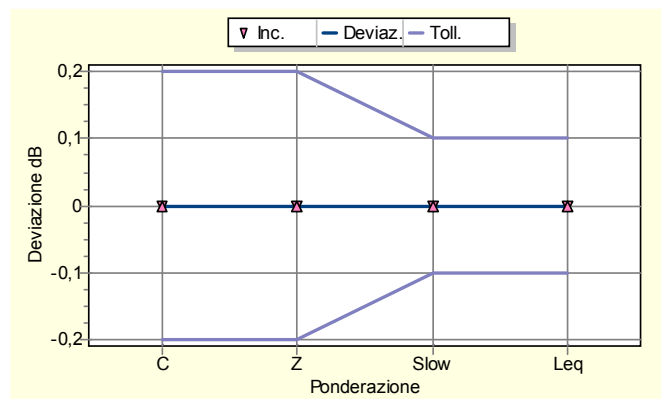
Page 6 of 11


Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz

Descrizione E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibrazione ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di indicazione 1) delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla delle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

Metodo : Livello di Riferimento = 94,0 dB

Ponderazione	Lettura	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Incert.
C	94,0 dB	0,0 dB	±0,2 dB	0,18 dB	±0,0 dB
Z	94,0 dB	0,0 dB	±0,2 dB	0,18 dB	±0,0 dB
Slow	94,0 dB	0,0 dB	±0,1dB	0,18 dB	±0,1dB
Leq	94,0 dB	0,0 dB	±0,1dB	0,18 dB	±0,1dB



L ' Operatore

P.I. Marco de Vita



Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16758

Pag. 7 di 11

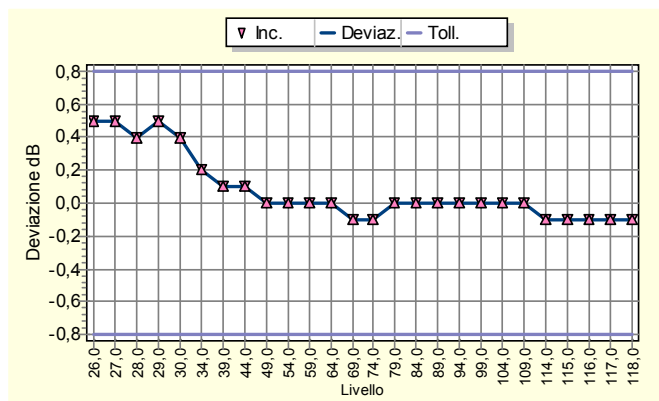
Page 7 of 11

Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento

Descrizione Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 8 kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonometro (da reperire Istruzioni). Si procede poi alla generazione dei livelli a passi prima di 5 dB poi di 1 dB incrementando o decrementando il livello a seconda della fase di misura.

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 94,0 dB

Livello	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Inc
26,0 dB	26,5 dB	0,5 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
27,0 dB	27,5 dB	0,5 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
28,0 dB	28,4 dB	0,4 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
29,0 dB	29,5 dB	0,5 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
30,0 dB	30,4 dB	0,4 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
34,0 dB	34,2 dB	0,2 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
39,0 dB	39,1 dB	0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
44,0 dB	44,1 dB	0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
69,0 dB	68,9 dB	-0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
74,0 dB	73,9 dB	-0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
114,0 dB	113,9 dB	-0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
115,0 dB	114,9 dB	-0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
116,0 dB	115,9 dB	-0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
117,0 dB	116,9 dB	-0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB
118,0 dB	117,9 dB	-0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB	±0,6 dB



L ' Operatore

P.I. Marco de Vita

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration
00324LAT 16758

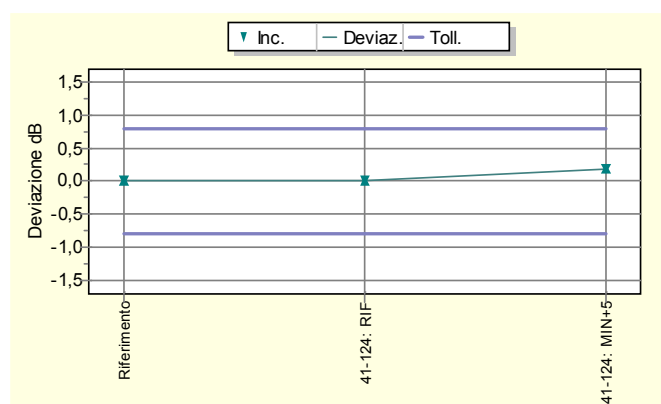
Pag. 8 di 11

Page 8 of 11

Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura
Descrizione Si verifica la caratteristica di linearità dei campi secondari..

Metodo : Livello Ponderazione F

Campo Nom.	Atteso	Lettura	Deviazione	Toll.	Incert.
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB
41-124: RIF	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB
41-124: MIN+5	46,0 dB	46,2 dB	0,2 dB	±0,8 dB	0,18 dB



L ' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.
Laboratorio di Taratura
Via Dei Bersaglieri, 9
81100 - Caserta (CE)
Tel. 0823 351196
sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura
Calibration Center

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00324LAT 16758

Pag. 9 di 11

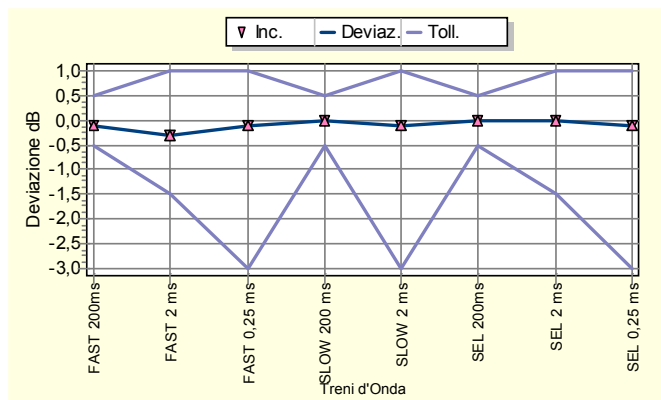
Page 9 of 11

Risposta ai treni d'Onda

Descrizione Si inviano treni d'onda a 4kHz (tali che le sinusoidi inizino e terminino esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo)

Metodo : Livello di Riferimento = 115,0 dB

Tipi Treni d'Onda	Lettura	Risposta	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll±Inc
FAST 200ms	113,9 dB	-10 dB	-0,1dB	±0,5 dB	0,18 dB	±0,3 dB
FAST 2 ms	96,7 dB	-18,0 dB	-0,3 dB	-15...+10 dB	0,18 dB	-13...+0,8 dB
FAST 0,25 ms	87,9 dB	-27,0 dB	-0,1dB	-3,0...+10 dB	0,18 dB	-2,8...+0,8 dB
SLOW 200 ms	107,6 dB	-7,4 dB	0,0 dB	±0,5 dB	0,18 dB	±0,3 dB
SLOW 2 ms	87,9 dB	-27,0 dB	-0,1dB	-3,0...+10 dB	0,18 dB	-2,8...+0,8 dB
SEL 200ms	108,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	±0,5 dB	0,18 dB	±0,3 dB
SEL 2 ms	88,0 dB	-27,0 dB	0,0 dB	-15...+10 dB	0,18 dB	-13...+0,8 dB
SEL 0,25 ms	78,9 dB	-36,0 dB	-0,1dB	-3,0...+10 dB	0,18 dB	-2,8...+0,8 dB



L ' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16758

Pag. 10 di 11

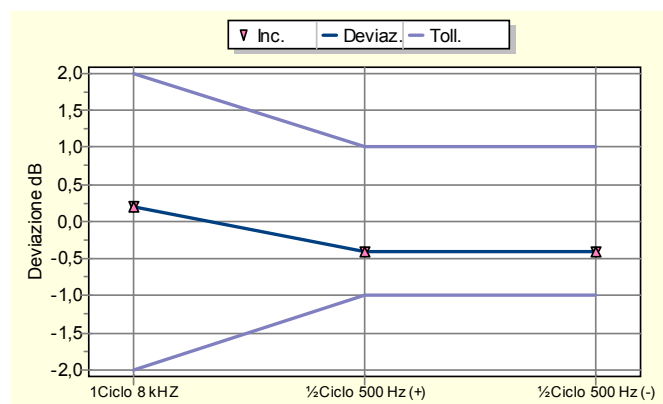
Page 10 of 11

Livello Sonoro Picco C

Descrizione Si genera 1 segnale competo a 8kHz e 2 mezzi cicli (Positivo e negativo) a 500Hz

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 116,0 dB

Segnali	Lettura	Risposta	Deviazione	Toll.	Incert.
1Ciclo 8 kHz	119,6 dB	3,4 dB	0,2 dB	±2,0 dB	0,20 dB
½Ciclo 500 Hz (+)	118,0 dB	2,4 dB	-0,4 dB	±10 dB	0,20 dB
½Ciclo 500 Hz (-)	118,0 dB	2,4 dB	-0,4 dB	±10 dB	0,20 dB



L ' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16758

Pag. 11 di 11

Page 11 of 11

Indicazione di Sovraccarico

Descrizione Si inviano in due fasi distinte mezzi cicli positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1 dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Incert.
117,0 dB	119,2 dB	119,2 dB	0,0 dB	±1,5 dB	0,20 dB	±1,3 dB

Stabilità a Lungo Termine

Descrizione Si genera un segnale sinusoidale a 1kHz e 94 dB.

Liv. riferimento	Lett. Iniziale	Lett. Finale	Deviazione	Toll.	Incert.
94,0 dB	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±0,10 dB	0,09 dB

Stabilità ad Alto Livello

Descrizione Si genera un segnale -1dB rispetto al massimo del campo di misura.

Liv. riferimento	Lett. Iniziale	Lett. Finale	Deviazione	Toll.	Incert.
117,0 dB	117,0 dB	117,0 dB	0,0 dB	±0,10 dB	0,09 dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita

Fine del Certificato

End of Certificate



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16759

Pag. 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione:

date of issue

2025/12/11

- cliente

customer

Hackustica S.r.l.s.

Via Brindisi, 78

72019 - San Vito dei Normanni (BR)

- destinatario

addressee

Hackustica S.r.l.s.

Via Brindisi, 78

72019 - San Vito dei Normanni (BR)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento n. 00324 che attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI) in conformità ai requisiti della Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. L'accreditamento è rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto

Item

Fonometro

- costruttore

manufacturer

Bedrock

- modello

model

SM90

- matricola

serial number

D-2255 1/3 Ott.

- data di ricevimento

date of receipt of item

2025/12/10

- data delle misure

date of measurements

2025/12/11

- registro di laboratorio

laboratory reference

16759

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation n. 00324 Calibration attesting 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) in compliance with requirements of ISO/IEC 17025.

The accreditation is granted according to decrees connected with Italian law n. 273/1991 which has established the National Calibration System.

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 ed 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 98-3 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 98-3 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica

(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:

ANDREA ESPOSITO

Data: 11/12/2025 17:27:40



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16759

Pag. 2 di 11

Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le
- technical procedures used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Classe	Serie/Matricola
Fonometro	Bedrock	SM90	Classe 1	D-2255 1/3 Ott.
Preamplificatore	Bedrock	BAMT1	-	000995

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **CEI EN 61260-3:2016 - PR18 Rev. 5**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61260-3:2016 - EN 61260-3:2017**

The devices under test was calibrated following the Standards:

CEI EN 61260-3:2017

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Documento N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	R	Keysight 34461A	MY6008 1962	LAT 019 78172	25/06/03	AVIATRONIK
Barometro	R	Vaisala PTB 110	U0930600	C.D.T. K008-J05067	25/08/14	Vaisala
Termoigrometro	R	Rotronic HL-1D	A 1721390	25-SU-0209-0210	25/02/11	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C1001	R.D.P. 1965	25/07/01	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	149490	R.D.P. 1966	25/07/01	SONORA - PR 7

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incert. Livello
Livello Di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	20 - 140 dB	20Hz a 20kHz	0.14dB a 6.0dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16759

Pag. 3 di 11

Page 3 of 11

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure elettriche. Le prove elettriche vengono eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove e nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Denominazione	Incertezza	Esito
Ispezione Preliminare	-	Superata
Rilevamento Ambiente di Misura	-	Superata
Verifica dell'Attenuazione Relativa	0,15..0,48 dB	Superata
Verifica del Campo di Funzionamento Lineare ed Ind. di	0,18..0,18 dB	Superata
Verifica dell'Attenuazione Relativa alle Frequenza di Centro	0,14 dB	Superata
Verifica del Limite Inferiore del Campo di Misura	6,00 dB	Superata

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma IEC 61260-3:2016

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61260-3:2016

- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 94,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 26,0-118,0 dB - Versione Sw: 3.6.0

- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Operating manual" (2.6.3), è stato fornito con il fonometro.

Il filtro sottoposto alle prove ha completato con successo i test periodici della norma IEC 61260-3, per le condizioni ambientali in cui sono stati eseguiti i test.

Tuttavia, non è possibile trarre alcuna affermazione o conclusione generale sulla conformità del filtro alle specifiche complete della norma IEC 61260-1:2014 perché (a) non erano disponibili prove pubblicamente, da parte di un'organizzazione di test indipendente responsabile delle approvazioni dei modelli, per dimostrare che il modello di filtro è pienamente conforme alle specifiche della Classe 1 IEC 61260-1:2014 e (b) perché i test periodici di IEC 61260-3 coprono solo un sottoinsieme limitato delle specifiche in IEC 61260-1:2014.

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16759

Pag. 4 di 11

Page 4 of 11

Ispezione Preliminare

Descrizione Ispezione visiva e meccanica.

Controlli Effettuati

Ispezione Visiva
Integrità meccanica
Integrità funzionale (comandi, indicatore)
Stato delle batterie, sorgente alimentazione
Stabilizzazione termica
Integrità Accessori
Marcatura (min. marca, modello, s/n)
Manuale Istruzioni
Stato Strumento

Risultato

superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
Condizioni Ottime (nuovo)

Rilevamento Ambiente di Misura

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

Riferimenti Limiti: Patm=1013,25hpa $\pm 20,0$ hpa - T aria=23,0°C $\pm 3,0$ °C - UR=50,0% $\pm 10,0$ %

Grandezza

Pressione Atmosferica
Temperatura
Umidità Relativa

Condizioni Iniziali

1014,3 hpa
20,3 °C
49,4 UR%

Condizioni Finali

1014,3 hpa
20,3 °C
49,4 UR%

L ' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.
Laboratorio di Taratura
Via Dei Bersaglieri, 9
81100 - Caserta (CE)
Tel. 0823 351196
sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura
Calibration Center

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00324LAT 16759

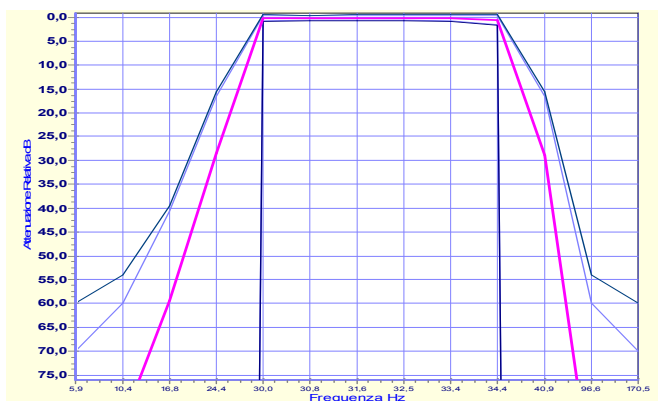
Pag. 5 di 11
Page 5 of 11

Verifica dell'Attenuazione Relativa

Descrizione Prova sulle bande estreme più 3 bande (2 per i filtri 1/1) con invio di segnali sinusoidali continui di livello inf. a 1 dB dal limite superiore del campo principale, e di frequenze assegnata.

Metodo : Freq. Nominale Filtro Banda 31.5 Hz (Freq. Esatta: 31,6 Hz) - Livello di Test = 117,0 dB

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Inc.
10,4 Hz	32,1 dB	84,9 dB	60,0..+INF dB	0,48 dB
16,8 Hz	57,5 dB	59,5 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB
24,4 Hz	88,5 dB	28,5 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
29,1 Hz	116,3 dB	0,7 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
30,0 Hz	116,8 dB	0,2 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
30,8 Hz	116,9 dB	0,1 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
31,6 Hz	116,9 dB	0,1 dB	±0,4 dB	0,15 dB
32,5 Hz	116,9 dB	0,1 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
33,4 Hz	116,8 dB	0,2 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
34,4 Hz	116,5 dB	0,5 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
40,9 Hz	88,2 dB	28,8 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
59,5 Hz	53,5 dB	63,5 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB
96,6 Hz	19,8 dB	97,2 dB	60,0..+INF dB	0,48 dB
170,5 Hz	6,2 dB	110,8 dB	70,0..+INF dB	0,48 dB



L' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

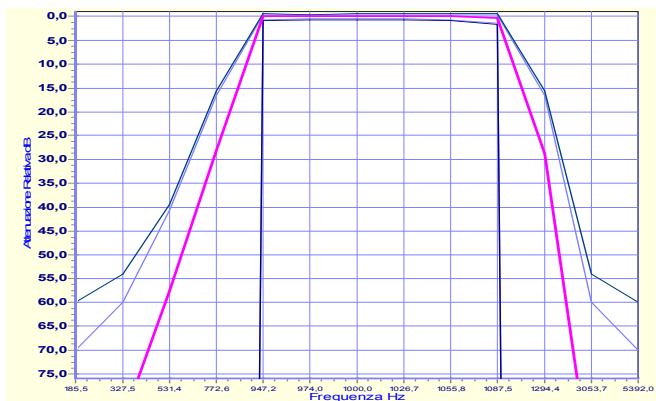
00324LAT 16759

Pag. 6 di 11

Page 6 of 11

Metodo : Freq. Nominale Filtro Banda 1k Hz (Freq. Esatta: 1000,0 Hz) - Livello di Test = 117,0 dB

Frequenza	Lettura	Attenuazione	Toll. C11	Inc.
185,5 Hz	18,2 dB	98,8 dB	70,0..+INF dB	0,48 dB
327,5 Hz	32,2 dB	84,8 dB	60,0..+INF dB	0,48 dB
531,4 Hz	59,5 dB	57,5 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB
772,6 Hz	88,9 dB	28,1 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
919,6 Hz	116,7 dB	0,3 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
947,2 Hz	117,0 dB	0,0 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
974,0 Hz	117,0 dB	0,0 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
1000,0 Hz	117,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB
1026,7 Hz	117,0 dB	0,0 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
1055,8 Hz	117,0 dB	0,0 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
1087,5 Hz	116,7 dB	0,3 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
1294,4 Hz	88,2 dB	28,8 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
1881,7 Hz	53,5 dB	63,5 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB
3053,7 Hz	20,3 dB	96,7 dB	60,0..+INF dB	0,48 dB
5392,0 Hz	12,4 dB	104,6 dB	70,0..+INF dB	0,48 dB



L ' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

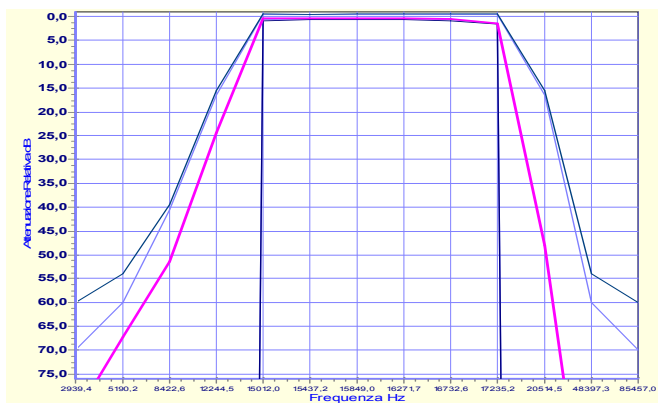
00324LAT 16759

Pag. 7 di 11

Page 7 of 11

Metodo : Freq. Nominale Filtro Banda 16k Hz (Freq. Esatta: 15849,0 Hz) - Livello di Test = 117,0 dB

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Inc.
2939,4 Hz	33,2 dB	83,8 dB	70,0..+INF dB	0,48 dB
5190,2 Hz	49,7 dB	67,3 dB	60,0..+INF dB	0,48 dB
8422,6 Hz	65,6 dB	51,4 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB
12244,5 Hz	92,6 dB	24,4 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
14574,4 Hz	115,9 dB	1,1 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
15012,0 Hz	116,7 dB	0,3 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
15437,2 Hz	116,7 dB	0,3 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
15849,0 Hz	116,7 dB	0,3 dB	±0,4 dB	0,15 dB
16271,7 Hz	116,7 dB	0,3 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
16732,6 Hz	116,6 dB	0,4 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
17235,2 Hz	115,6 dB	1,4 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
20514,5 Hz	69,0 dB	48,0 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
29823,5 Hz	23,8 dB	93,2 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB



L' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.
Laboratorio di Taratura
Via Dei Bersaglieri, 9
81100 - Caserta (CE)
Tel. 0823 351196
sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura
Calibration Center

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16759

Pag. 8 di 11

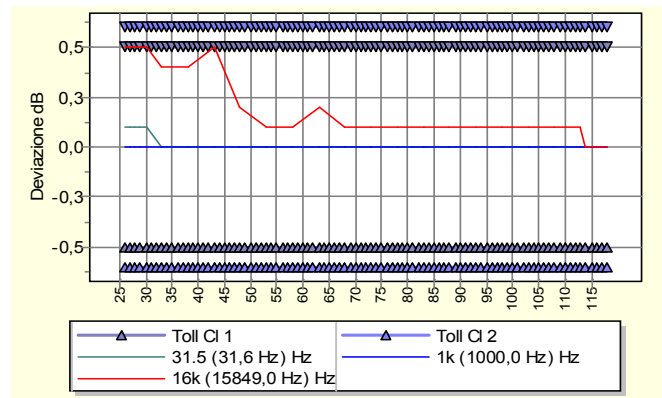
Page 8 of 11

Verifica del Campo di Funzionamento Lineare ed Ind. di Sovraccaric

Descrizione invia un segnale sinusoida3 frequenze (31Hz - 1000Hz - 16000Hz on ampiezza variabile in passi di 5 dB tranne agli estremi del campo (passo 1dB) tra gli estremi del campo.

Campo : Campo: PRI: 26-118 dB Overload ON Over Max: OK Overload OFF Under Max: OK

L 31.5Hz	Dev	Toll.C11	Inc.	L 1kHz	Dev	Toll.C11	Inc.	L 16kHz	Dev	Toll.C11	Inc.
26,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB	26,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	26,0 dB	0,5 dB	±0,50 dB	0,18 dB
27,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB	27,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	27,0 dB	0,5 dB	±0,50 dB	0,18 dB
28,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB	28,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	28,0 dB	0,5 dB	±0,50 dB	0,18 dB
29,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB	29,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	29,0 dB	0,5 dB	±0,50 dB	0,18 dB
30,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB	30,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	30,0 dB	0,5 dB	±0,50 dB	0,18 dB
33,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	33,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	33,0 dB	0,4 dB	±0,50 dB	0,18 dB
38,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	38,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	38,0 dB	0,4 dB	±0,50 dB	0,18 dB
43,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	43,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	43,0 dB	0,5 dB	±0,50 dB	0,18 dB
48,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	48,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	48,0 dB	0,2 dB	±0,50 dB	0,18 dB
53,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	53,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	53,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
58,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	58,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	58,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
63,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	63,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	63,0 dB	0,2 dB	±0,50 dB	0,18 dB
68,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	68,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	68,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
73,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	73,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	73,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
78,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	78,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	78,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
83,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	83,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	83,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
88,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	88,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	88,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
93,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	93,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	93,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
98,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	98,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	98,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
103,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	103,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	103,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
108,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	108,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	108,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
113,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	113,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	113,0 dB	0,1dB	±0,50 dB	0,18 dB
114,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	114,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	114,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB
115,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	115,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	115,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB
116,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	116,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	116,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB
117,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	117,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	117,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB
118,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	118,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB	118,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB



Campo : SEC: 42-124 dB - Livello Test: 94,0 dB

F.Nominale	.Esatta	Lettura	Deviaz.	Toll. C11	Inc.
315 Hz	316 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB
1k Hz	1000,0 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB
16k Hz	15849,0 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,50 dB	0,18 dB

L' Operatore

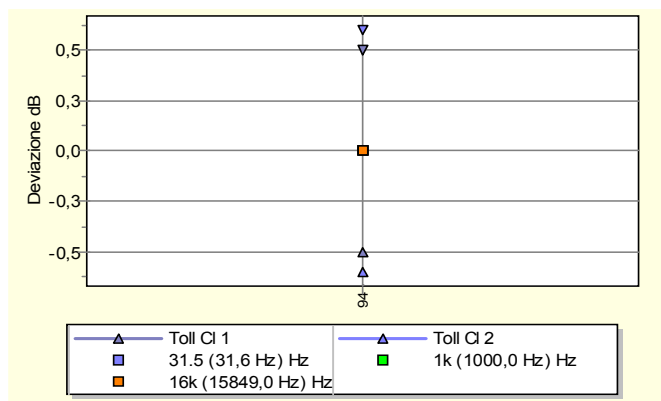
P.I. Marco de Vita

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00324LAT 16759

Pag. 9 di 11

Page 9 of 11



Verifica dell'Attenuazione Relativa alle Frequenza di Centro Banda

Descrizione Si generano segnali sinusoidali di ampiezza pari a quella di riferimento e frequenza centrale esatta della banda in esame.

Metodo : Livello di Test = 94,0 dB

L ' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

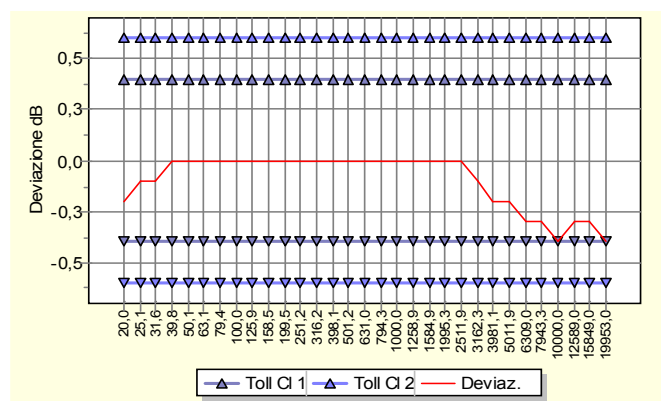
Certificate of Calibration

00324LAT 16759

Pag. 10 di 11

Page 10 of 11

Frequenza	Letture	Dev.	Toll. C11	Inc.
20,0 Hz	93,8 dB	-0,2 dB	±0,4 dB	0,14 dB
25,1 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
31,6 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
39,8 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
50,1 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
63,1 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
79,4 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
100,0 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
125,9 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
158,5 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
199,5 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
251,2 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
316,2 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
398,1 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
501,2 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
631,0 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
794,3 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
1000,0 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
1258,9 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
1584,9 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
1995,3 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
2511,9 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
3162,3 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
3981,1 Hz	93,8 dB	-0,2 dB	±0,4 dB	0,14 dB
5011,9 Hz	93,8 dB	-0,2 dB	±0,4 dB	0,14 dB
6309,0 Hz	93,7 dB	-0,3 dB	±0,4 dB	0,14 dB
7943,3 Hz	93,7 dB	-0,3 dB	±0,4 dB	0,14 dB
10000,0 Hz	93,6 dB	-0,4 dB	±0,4 dB	0,14 dB
12589,0 Hz	93,7 dB	-0,3 dB	±0,4 dB	0,14 dB
15849,0 Hz	93,7 dB	-0,3 dB	±0,4 dB	0,14 dB
19953,0 Hz	93,6 dB	-0,4 dB	±0,4 dB	0,14 dB



L' Operatore

P.I. Marco de Vita



SONORA S.R.L.
Acustica - Vibrazioni

SONORA S.R.L.

Laboratorio di Taratura

Via Dei Bersaglieri, 9

81100 - Caserta (CE)

Tel. 0823 351196

sonora@sonorasrl.com

Centro di Taratura

Calibration Center

Laboratorio di Taratura

Calibration Laboratory



00324

Certificato di Taratura

Certificate of Calibration

00324LAT 16759

Pag. 11 di 11

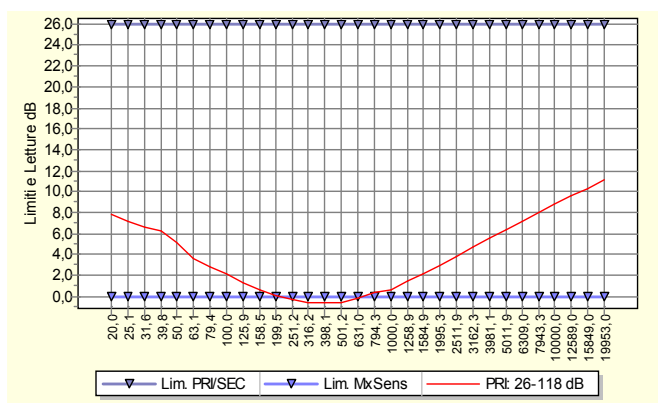
Page 11 of 11

Verifica del Limite Inferiore del Campo di Misura

Descrizione Si cortocircuita l'ingresso dello strumento con l'apposito adattatore capacitivo.

Campo : PRI: 26-118 dB

Freq. Hz	L PRI	D PRI	Lim PRI	Lim M xSen	INC
20,0	7,9 dB	-18,1 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
25,1	7,2 dB	-18,8 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
31,6	6,6 dB	-19,4 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
39,8	6,2 dB	-19,8 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
50,1	5,1 dB	-20,9 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
63,1	3,7 dB	-22,3 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
79,4	2,8 dB	-23,2 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
100,0	2,1 dB	-23,9 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
125,9	1,3 dB	-24,7 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
158,5	0,6 dB	-25,4 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
199,5	0,1 dB	-25,9 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
251,2	-0,3 dB	-26,3 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
316,2	-0,6 dB	-26,6 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
398,1	-0,6 dB	-26,6 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
501,2	-0,5 dB	-26,5 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
631,0	-0,1 dB	-26,1 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
794,3	0,4 dB	-25,6 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
1000,0	0,7 dB	-25,3 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
1258,9	1,5 dB	-24,5 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
1584,9	2,1 dB	-23,9 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
1995,3	3,0 dB	-23,0 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
2511,9	3,8 dB	-22,2 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
3162,3	4,7 dB	-21,3 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
3981,1	5,5 dB	-20,5 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
5011,9	6,4 dB	-19,6 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
6309,0	7,2 dB	-18,8 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
7943,3	8,0 dB	-18,0 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
10000,0	8,8 dB	-17,2 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
12589,0	9,6 dB	-16,4 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
15849,0	10,3 dB	-15,7 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
19953,0	11,2 dB	-14,8 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB



L' Operatore

P.I. Marco de Vita

Fine del Certificato

End of Certificate

AII. 1 - TRACCIATI GRAFICI DI MISURA

RUMOROSITÀ RILEVATA - TRACCIATO COMPLETO

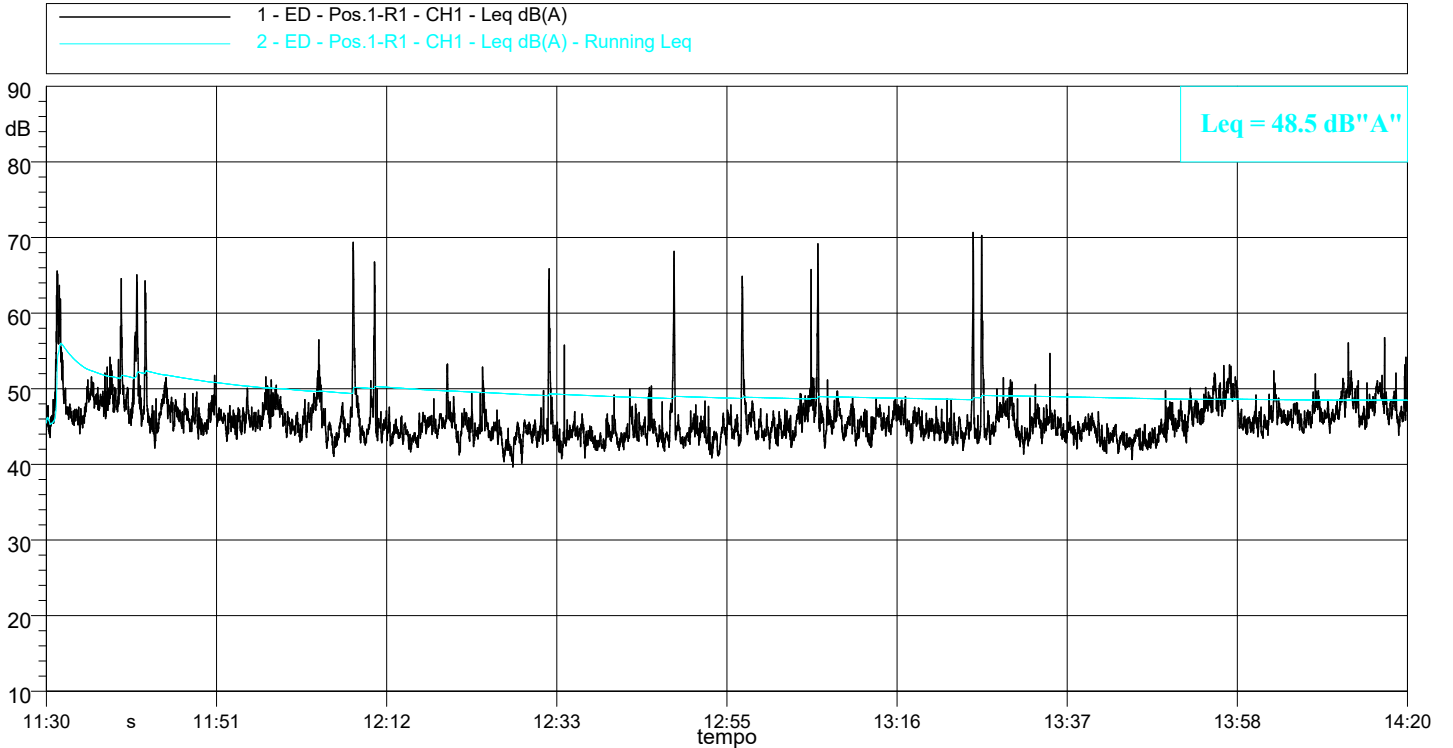
Nome misura: ED - Pos.1-R1

Data: 27/02/2026

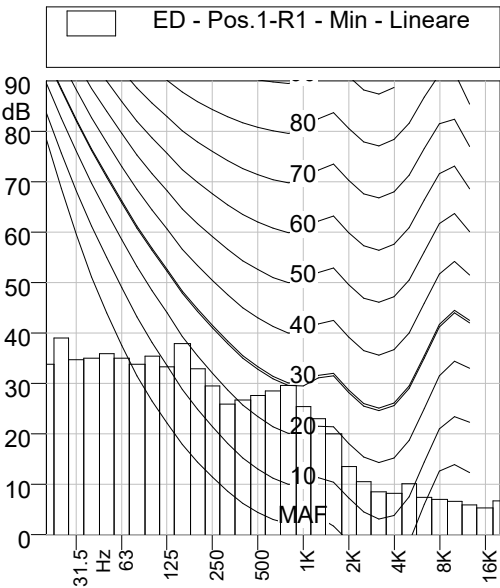
Ora: 11:30:00 di inizio

Durata Misura: 10202.0 s

Andamento nel Tempo

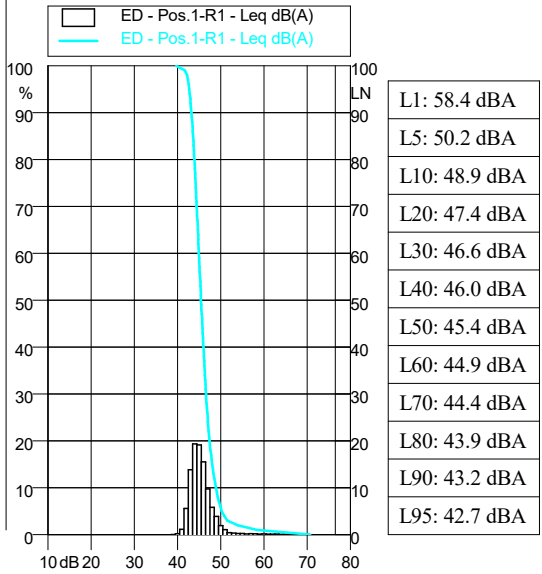


Analisi dello Spettro in Ottave



ED - Pos.1-R1 Min - Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
16	33.2	630	28.5
20	33.8	800	29.6
25	39.0	1000	25.4
31.5	34.7	1250	23.0
40	35.0	1600	20.0
50	35.9	2000	13.5
63	35.0	2500	10.5
80	33.8	3150	8.5
100	35.4	4000	8.2
125	33.3	5000	10.1
160	37.9	6300	7.4
200	32.9	8000	7.0
250	29.5	10000	6.6
315	25.9	12500	5.9
400	26.7	16000	5.3
500	27.6	20000	6.7

Analisi Statistica



NOTE:
È stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

RUMOROSITÀ RILEVATA - TRACCIATO COMPLETO

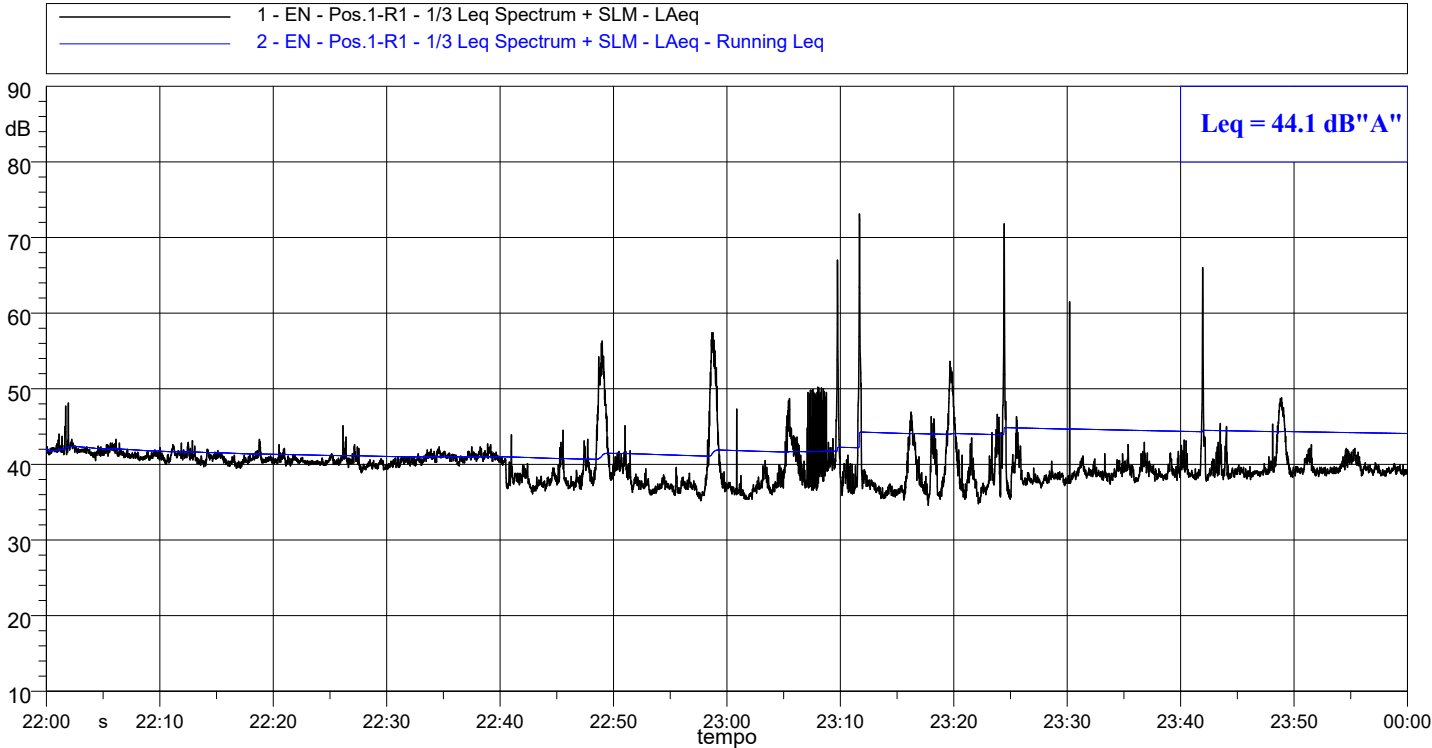
Nome misura: EN - Pos.1-R1

Data: 27/02/2026

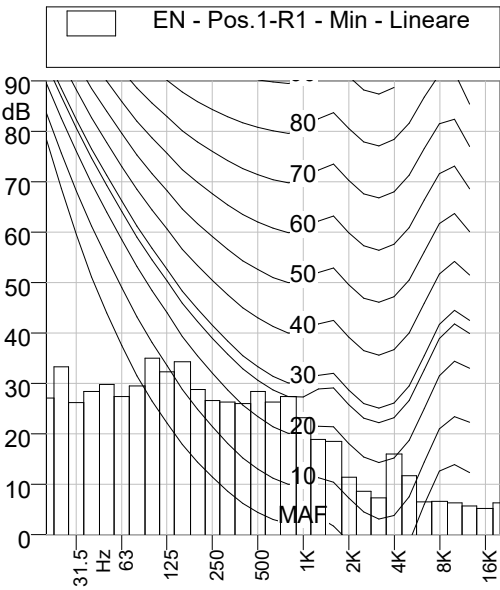
Ora: 22:00:00 di inizio

Durata Misura: 7200.0 s

Andamento nel Tempo

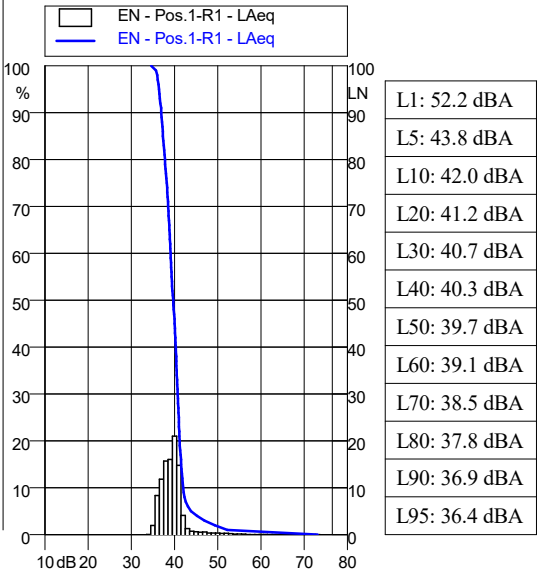


Analisi dello Spettro in Ottave



EN - Pos.1-R1 Min - Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
16	26.4	630	26.3
20	27.1	800	27.4
25	33.3	1000	23.2
31.5	26.2	1250	18.9
40	28.4	1600	18.5
50	29.8	2000	11.4
63	27.4	2500	8.6
80	29.5	3150	7.3
100	35.0	4000	16.0
125	32.3	5000	11.7
160	34.3	6300	6.5
200	28.8	8000	6.6
250	26.6	10000	6.3
315	26.3	12500	5.7
400	26.0	16000	5.2
500	28.4	20000	6.3

Analisi Statistica



NOTE:

È stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.). La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

RUMOROSITÀ RILEVATA - TRACCIATO COMPLETO

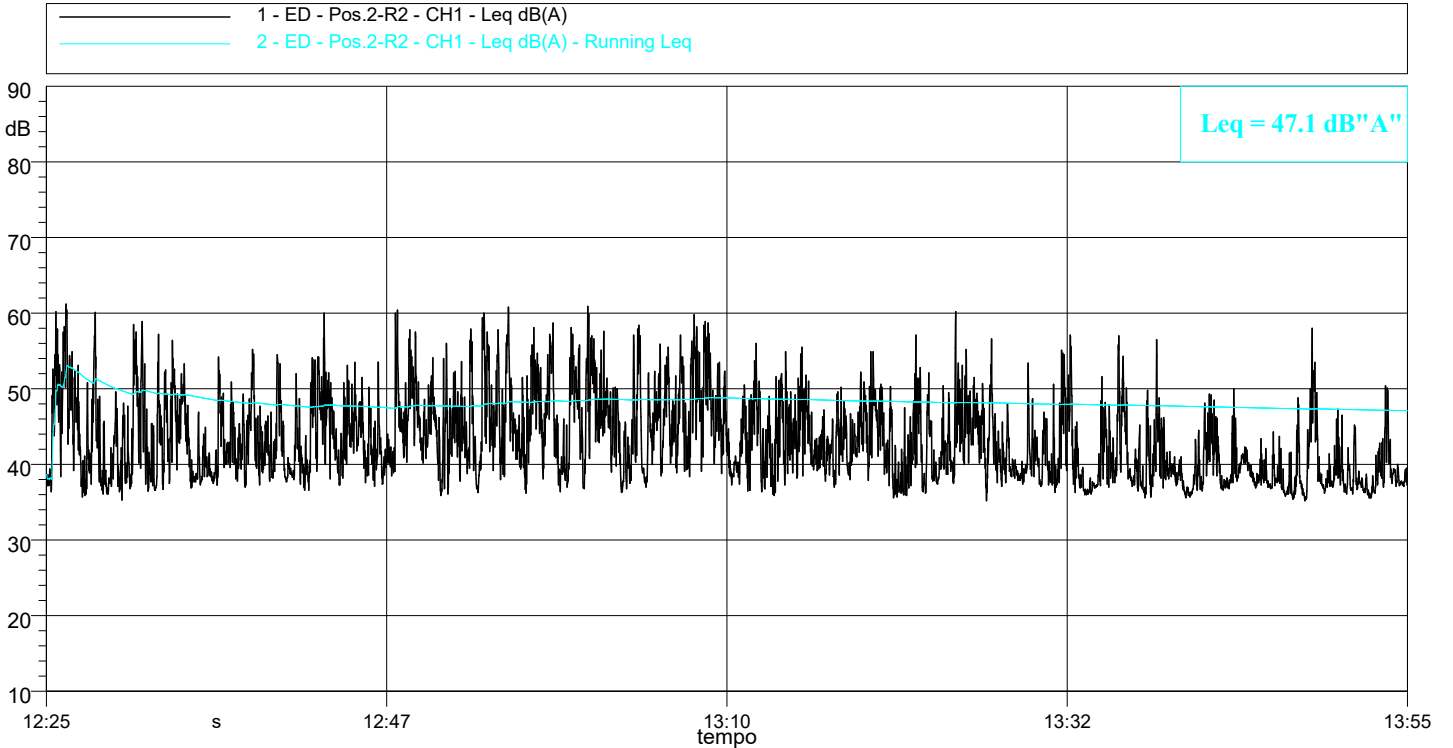
Nome misura: ED - Pos.2-R2

Data: 27/02/2026

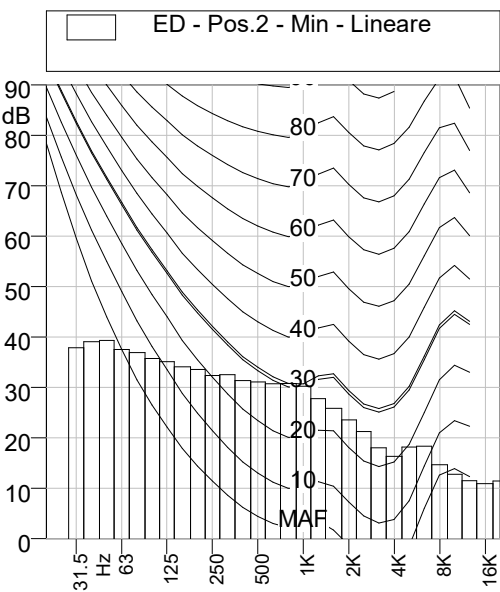
Ora: 12:25:00 di inizio

Durata Misura: 5402.0 s

Andamento nel Tempo

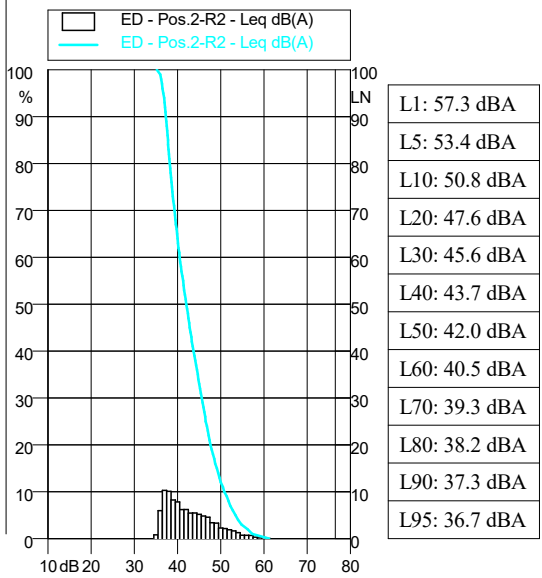


Analisi dello Spettro in Ottave



ED - Pos.2 Min - Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
31.5	37.9	1250	27.8
40	39.1	1600	25.8
50	39.3	2000	23.6
63	37.5	2500	21.2
80	36.9	3150	18.0
100	35.7	4000	16.3
125	35.1	5000	18.2
160	34.1	6300	18.3
200	33.6	8000	14.7
250	32.4	10000	12.8
315	32.5	12500	11.5
400	31.4	16000	10.9
500	31.1	20000	11.4
630	30.7		
800	30.8		
1000	30.2		

Analisi Statistica



NOTE:
È stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

RUMOROSITÀ RILEVATA - TRACCIATO COMPLETO

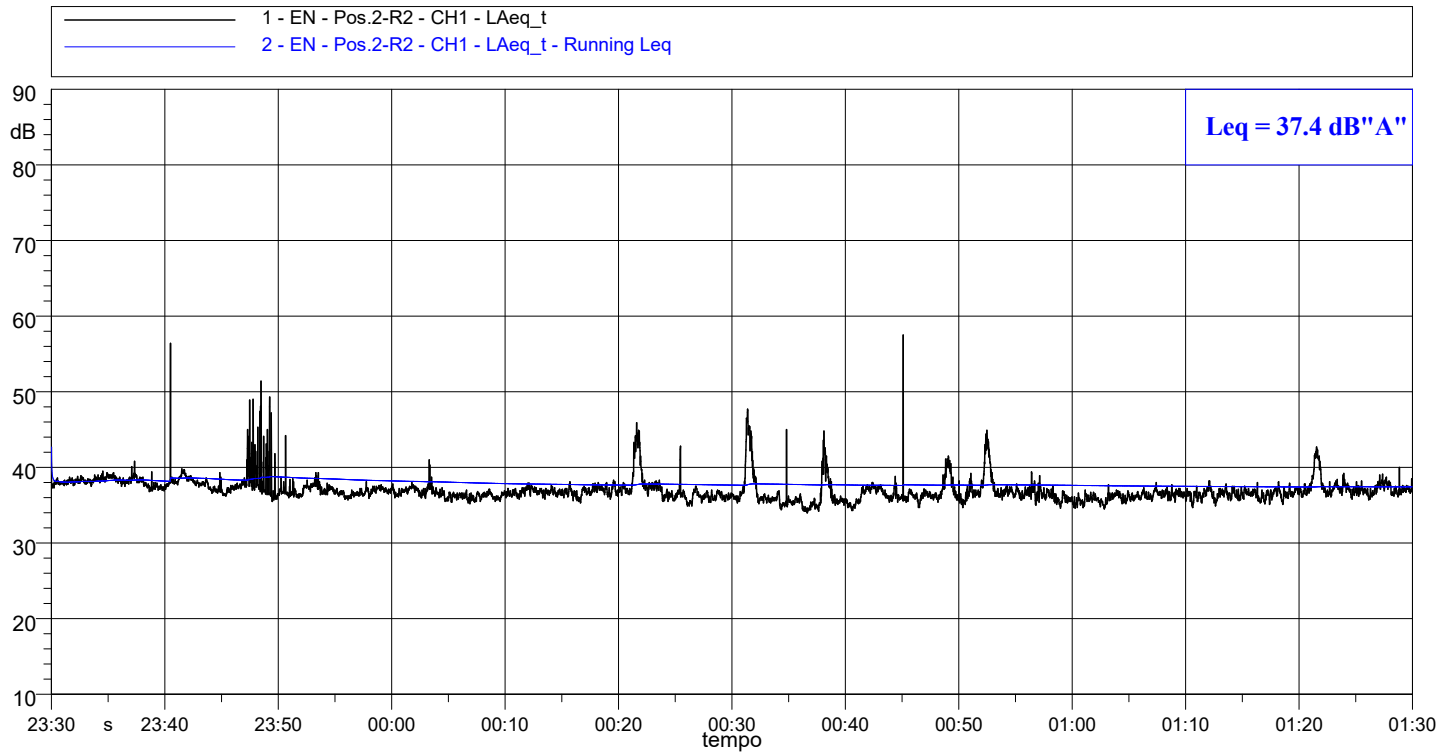
Nome misura: EN - Pos.2-R2

Data: 27/02/2026

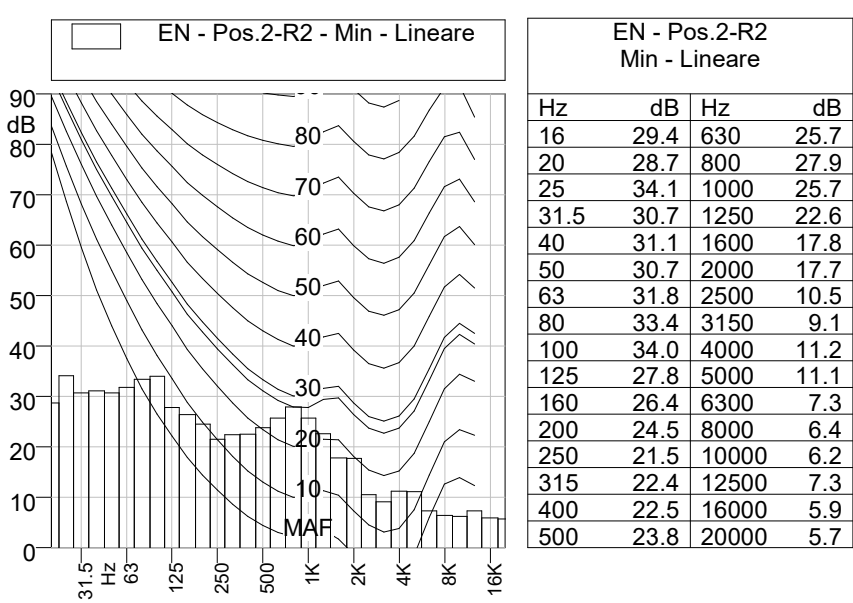
Ora: 23:30:00 di inizio

Durata Misura: 7200.0 s

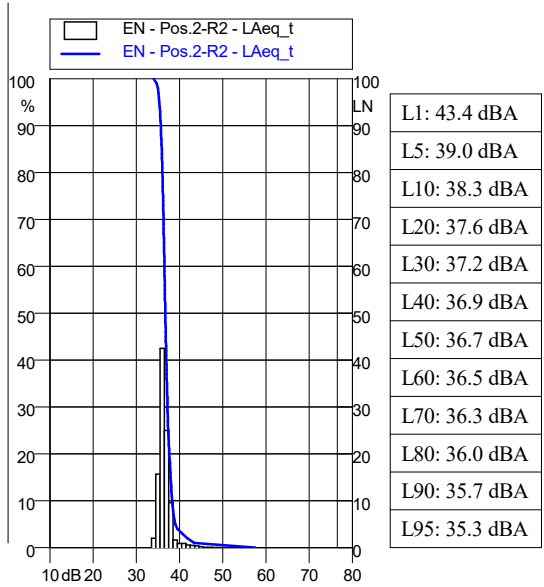
Andamento nel Tempo



Analisi dello Spettro in Ottave



Analisi Statistica



NOTE:

È stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

RUMOROSITÀ RILEVATA - TRACCIATO COMPLETO

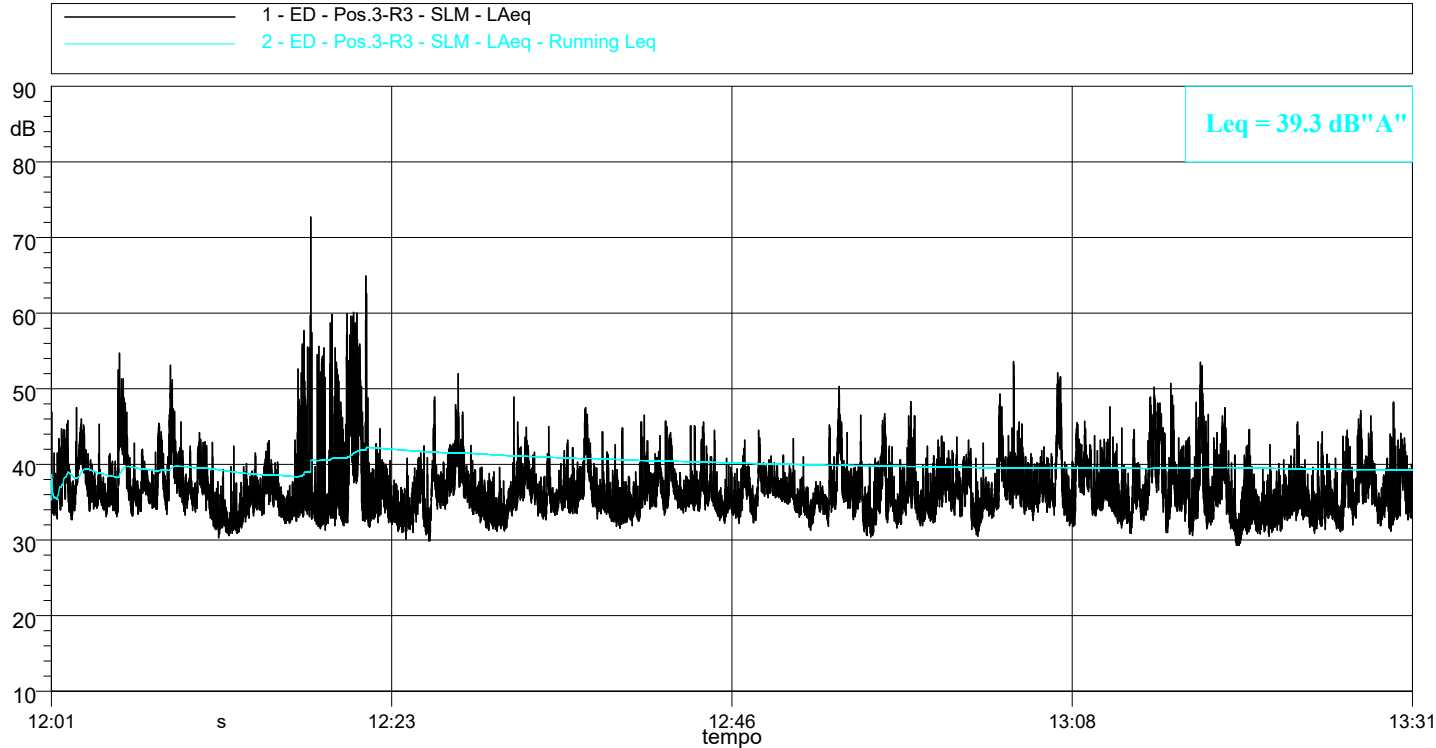
Nome misura: ED - Pos.3-R3

Data: 27/02/2026

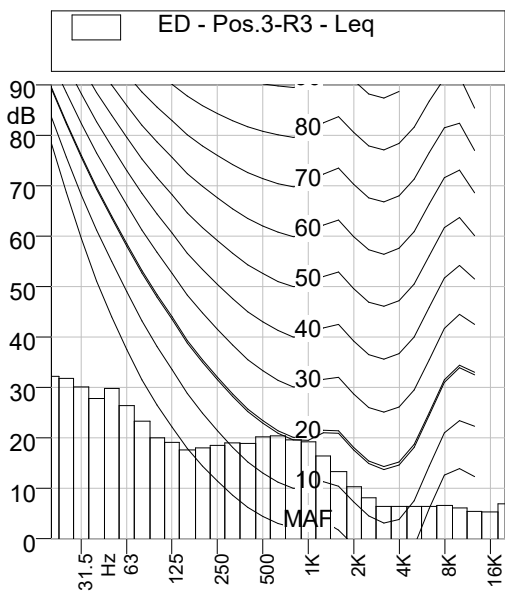
Ora: 12:01:00 di inizio

Durata Misura: 5880.2 s

Andamento nel Tempo

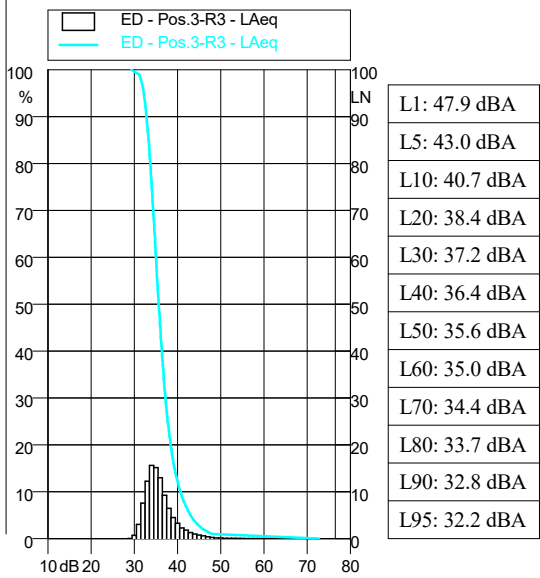


Analisi dello Spettro in Ottave



ED - Pos.3-R3 Leq			
Hz	dB	Hz	dB
16	31.2	630	20.4
20	32.2	800	19.6
25	31.8	1000	19.2
31.5	30.1	1250	16.4
40	27.8	1600	13.3
50	29.8	2000	10.3
63	26.4	2500	8.1
80	23.3	3150	6.4
100	20.0	4000	6.4
125	19.1	5000	6.4
160	17.6	6300	6.4
200	18.0	8000	6.6
250	18.5	10000	6.1
315	19.0	12500	5.4
400	18.9	16000	5.3
500	20.2	20000	6.9

Analisi Statistica



NOTE:
È stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

RUMOROSITÀ RILEVATA - TRACCIATO COMPLETO

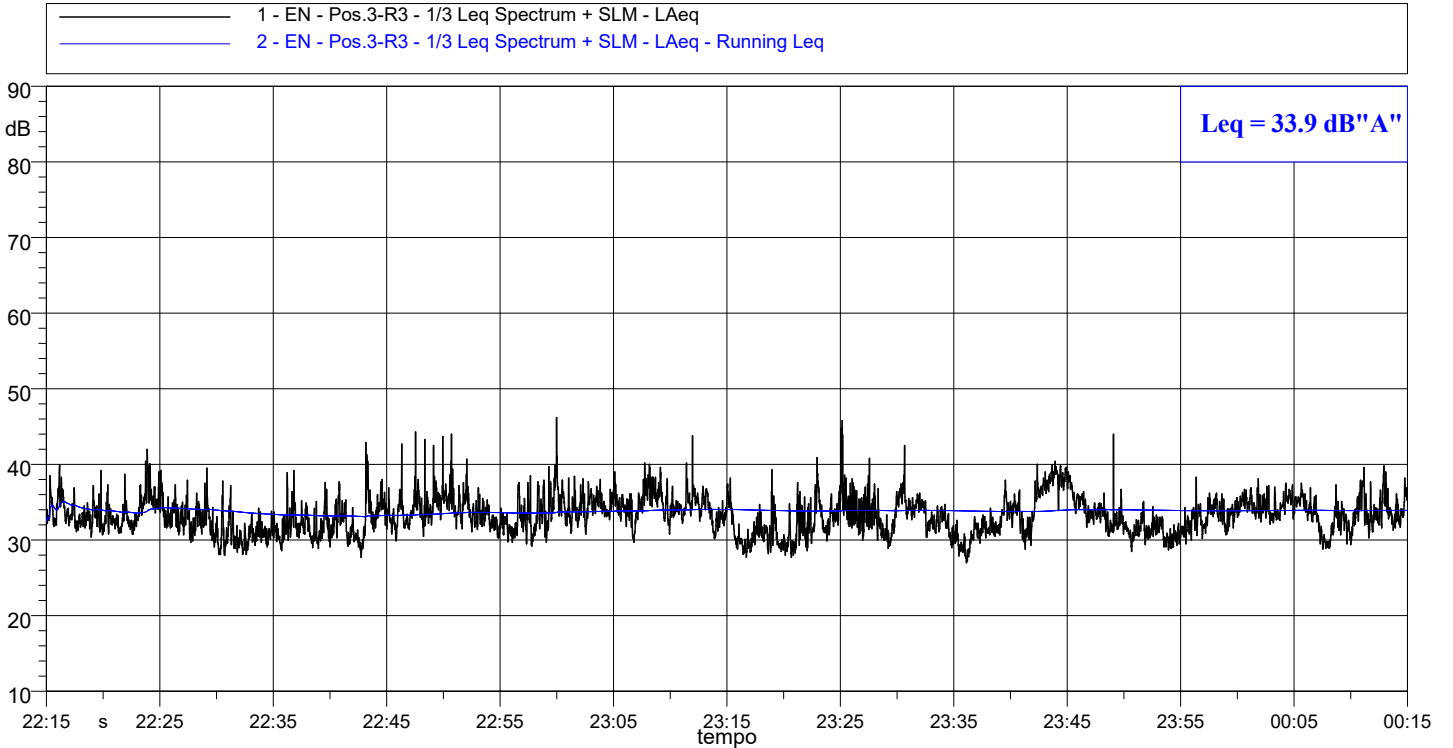
Nome misura: EN - Pos.3-R3

Data: 27/02/2026

Ora: 22:15:00 di inizio

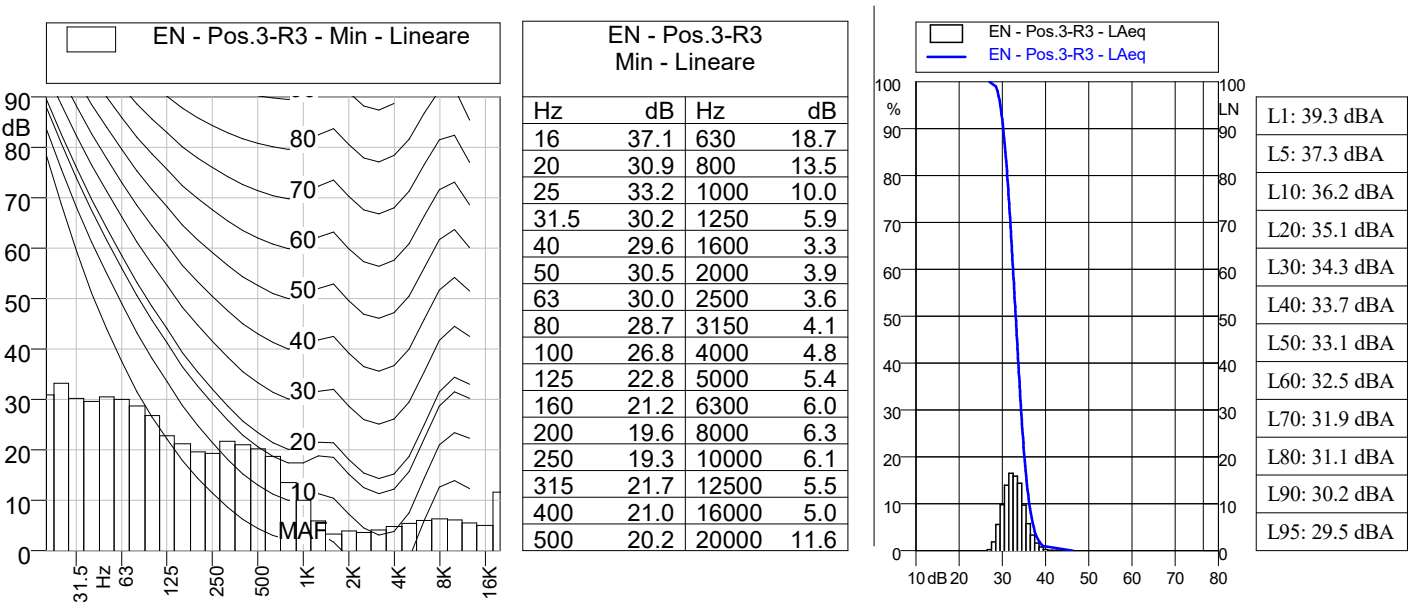
Durata Misura: 7200.0 s

Andamento nel Tempo



Analisi dello Spettro in Ottave

Analisi Statistica



NOTE:

È stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

RUMOROSITÀ RILEVATA - TRACCIATO COMPLETO

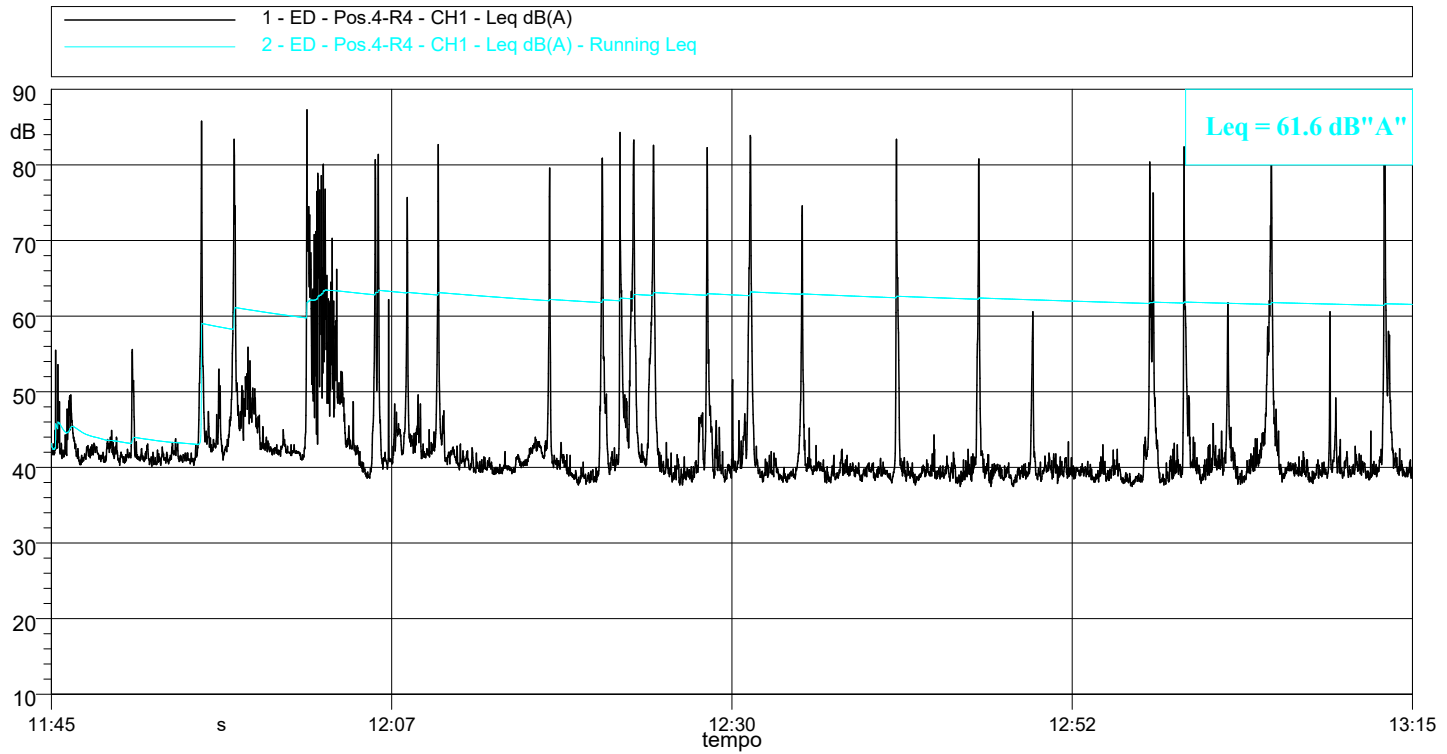
Nome misura: ED - Pos.4-R4

Data: 27/02/2026

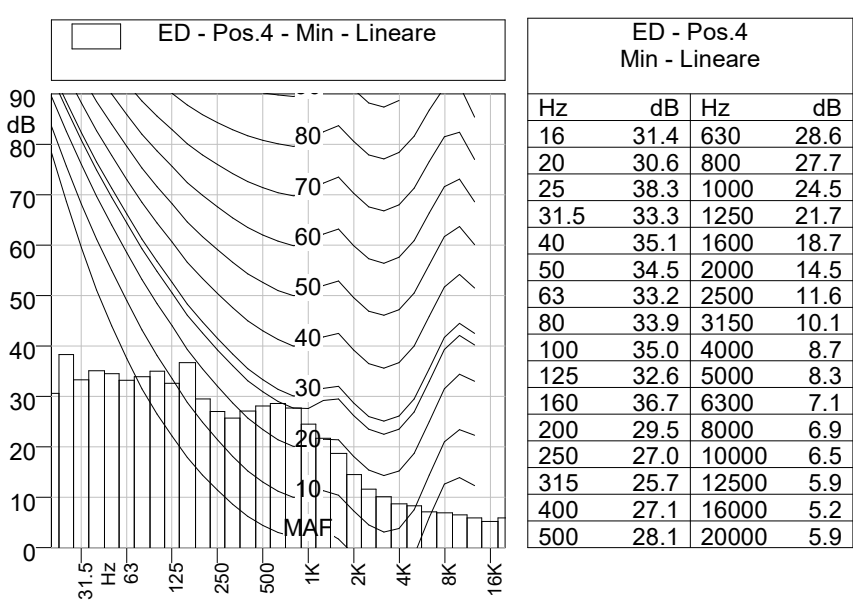
Ora: 11:45:00 di inizio

Durata Misura: 6302.0 s

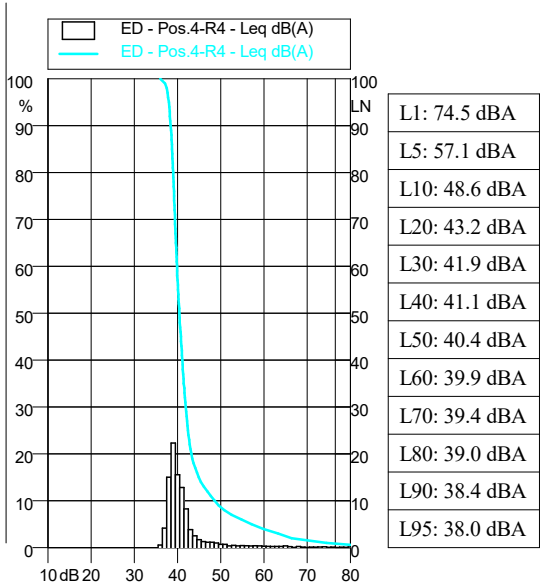
Andamento nel Tempo



Analisi dello Spettro in Ottave



Analisi Statistica



NOTE:
È stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

RUMOROSITÀ RILEVATA - TRACCIATO COMPLETO

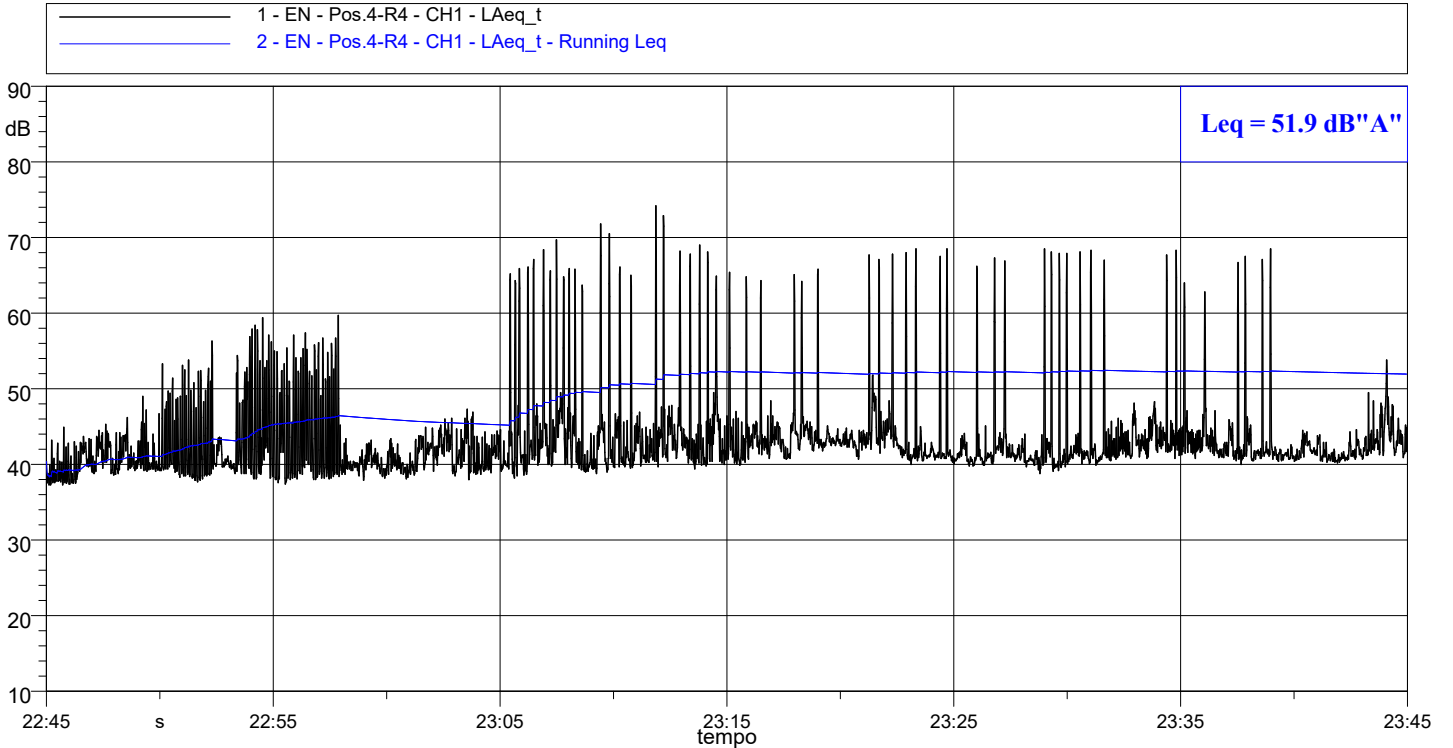
Nome misura: EN - Pos.4-R4

Data: 27/02/2026

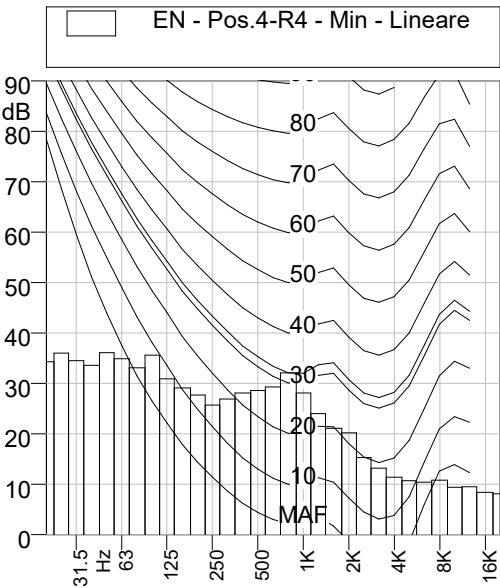
Ora: 22:45:00 di inizio

Durata Misura: 3599.0 s

Andamento nel Tempo

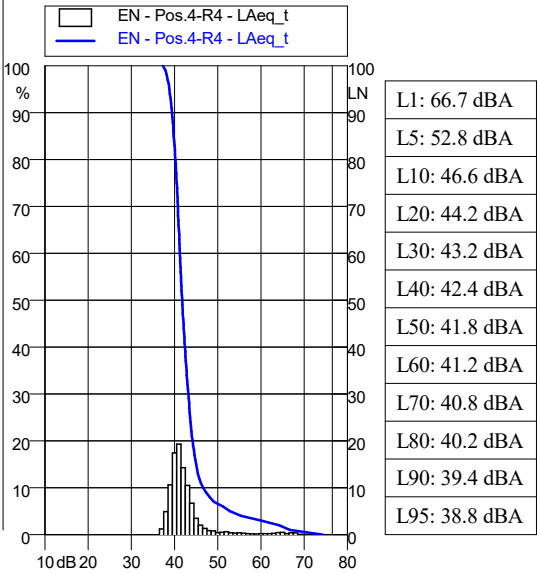


Analisi dello Spettro in Ottave



EN - Pos.4-R4 Min - Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
16	34.8	630	29.3
20	34.3	800	32.1
25	36.0	1000	28.1
31.5	34.5	1250	24.0
40	33.6	1600	21.1
50	36.1	2000	20.2
63	34.9	2500	15.3
80	33.1	3150	13.2
100	35.6	4000	11.4
125	30.9	5000	10.7
160	29.1	6300	10.4
200	27.7	8000	10.8
250	25.7	10000	9.4
315	26.9	12500	9.5
400	28.1	16000	8.4
500	28.6	20000	8.1

Analisi Statistica



NOTE:

È stato mascherato (rimosso) l'eventuale contributo di rumorosità estranee (eventuali rumori prodotti dai presenti, cani, squillo cellulari etc.).
La mascheratura è rappresentata nei grafici da una campitura tratteggiata.

All.2 - Mappa di propagazione
Mappa H = 4 m

Livello di rumore
in dB(A)

	<= 20
20 <	<= 25
25 <	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	

Segni e simboli

- Edificio principale
- Punto ricevitore
- Sorgente Punto
- Edificio industriale
- Area
- Linea
- Linea di elevazione
- Strada
- Asse strada
- Linea emissione
- Ferrovia
- Asse ferroviario
- Linea emissione
- Superficie
- Sorgente puntuale esterna

Rec.03

Rec.04

Rec.01

Rec.02

