Una bellezza condivisa: O.L.T.R.E. L'Opificio
Dalla cultura all'unicità: un ecosistema lodigiano per il progetto di vita

FONDAZIONE STEFANO E ANGELA DANELLI

CASCINA CASELLE “OPIFICIUM UNICO”
EDIFICIO AD USO CENTRO SOCIO-OCCUPAZIONALE
in Lodi Via delle Caselle

PIANO ATTUATIVO IN DEROGA

architetto CESARE SENZALARI
Architetti Associati Senzalari Cesare e Losi Irma via del Sandone, 20 - 26900 LODI
tel-fax 0371/423689, e.mail: senzalosi@libero.it

aggiornamento	data disegno	
	09.06.2026	RELAZIONE VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO
	tutti i diritti d'autore riservati	

allegato

H

FONDAZIONE STEFANO E ANGELA DANELLI

Via delle Caselle – 26900 Lodi (LO)



VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

27/06/2026

Tecnico competente: Ing. Grioni Davide

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI LODI
DOTT. ING.
DAVIDE
GRIONI
Sez. A - n. 591

INDICE

1 - INTRODUZIONE 3
2 - PREMESSA 3
3 - INTRODUZIONE NORMATIVA 4
4 - DATI IDENTIFICATIVI DELL'AZIENDA COMMITTENTE 14
5 – RICETTORI 16
6 – CLASSIFICAZIONE ACUSTICA 17
7 - MISURE E VALUTAZIONI 18
8 - VALUTAZIONE LIMITI 25
8.1 - Valutazione limite emissione 28
8.2 - Valutazione limite di immissione assoluto 29
8.3 - Valutazione limite di immissione differenziale 30
9 - INTERVENTI DI MITIGAZIONE 30
10 - STRUMENTAZIONE 31
11 - TECNICO CHE HA EFFETTUATO LA VALUTAZIONE 31
12 - CONCLUSIONI 32
13 – ALLEGATI 32

1 - INTRODUZIONE

La valutazione previsionale d'impatto acustico è una valutazione previsionale della perturbazione delle condizioni sonore abituali e di quelle massime ammissibili in una determinata area. Essa è finalizzata a evitare che il sito in cui s'intende realizzare un insediamento venga significativamente perturbato rispetto a una condizione di rumorosità pregressa.
La valutazione deve pertanto fornire gli elementi per la verifica della compatibilità del sito prescelto per l'insediamento con i vincoli necessari alla tutela del sito, mediante l'individuazione e la descrizione delle sorgenti sonore generate, la caratterizzazione del livello di rumore esistente e l'indicazione dei livelli sonori ammessi dalla classificazione acustica comunale.
Sulla base della valutazione devono essere progettati e realizzati gli interventi di mitigazione eventualmente necessari, dimensionati con riferimento ai limiti e agli obblighi risultanti dalla classificazione acustica del territorio, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore) e dai regolamenti di esecuzione che disciplinano l'inquinamento acustico originato dalle infrastrutture dei trasporti.

2 - PREMESSA

A seguito del futuro ampliamento della Fondazione Stefano e Angela Danelli di Lodi si è resa necessaria la valutazione d'impatto acustico sull'ambiente esterno.

Il documento redatto è conforme ai seguenti riferimenti legislativi e normativi:

- Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995;
- D.P.C.M. 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/3/1998;
- Legge Regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001;
- Deliberazione n VII/8313 del 8 marzo 2002 della Regione Lombardia.
- Decreto Legislativo del 17 Febbraio 2017, n°42.

3 - INTRODUZIONE NORMATIVA

Le vigenti normative tecniche di riferimento per la presente valutazione acustica vengono di seguito riportate:

D.P.C.M. 01 MARZO 1991

Con il D.P.C.M. 01 marzo 1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*" sono stati fissati, in via transitoria, dei limiti di accettabilità dei livelli di rumore da applicare su tutto il territorio nazionale, in attesa dell'approvazione di una legge quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico.
Il Decreto prevedeva che i Comuni adottassero la classificazione delle aree del proprio territorio e, conseguentemente, individuassero i relativi livelli massimi assoluti di rumore in relazione alla effettiva destinazione d'uso dello stesso.

Classe	Destinazione d'uso	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree destinate ad uso residenziale	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

TABELLA 1 LIMITI MASSIMI IN RIFERIMENTO ALLE CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO.

Il decreto definisce inoltre che in attesa della classificazione acustica del territorio comunale, vengano applicate per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità (Art. 6, comma 1):

Zonizzazione	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (definita dal D.M. 1444/68, Art.2)	65	55
Zona B (definita dal D.M. 1444/68, Art. 2)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

TABELLA 2 LIMITI DI ACCETTABILITÀ

La classificazione per aree del D.P.C.M. 01/03/1991 è destinata a esaurire la propria efficacia, poiché, in attuazione della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, il D.P.C.M. 14/11/1997 ha provveduto a emanare la nuova normativa sulla determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. L'applicazione della nuova normativa è pertanto subordinata all'azione dei Comuni che hanno l'obbligo di provvedere alla classificazione del territorio comunale. Nel caso però in cui un comune non avesse ancora provveduto all'approvazione definitiva del Piano di Zonizzazione Acustica, rimangono applicabili i limiti stabiliti dal D.P.C.M. 01/03/1991.

LEGGE QUADRO N.447 DEL 26 OTTOBRE 1995

La Legge Quadro n.447 del 26 ottobre 1995 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico"* stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, demandando a successivi decreti di attuazione le specifiche discipline atte a renderne concrete le intenzioni.

D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997

Uno dei decreti attuativi della Legge 447/1995 è il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Il decreto riprende la classificazione del territorio in 6 zone già vista nel D.P.C.M. 01/03/1991 e di seguito esposta:

	Descrizione
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.

TABELLA 3 CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO

Il D.P.C.M. 14/11/97 definisce i valori limite di emissione, assoluti di immissione, differenziali di immissione, di attenzione e di qualità.
I valori limite di emissione si riferiscono al livello generato dai contributi delle singole sorgenti fisse.
I valori limite assoluti di immissione si riferiscono al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti. Essi coincidono con quelli già fissati dal D.P.C.M. 01/03/1991 e sono differenziati all'interno di fasce di pertinenza per traffico veicolare, ferroviario, marittimo, aereo, autodromi, definite dai rispettivi decreti attuativi. I rilevamenti e le verifiche sono eseguiti in prossimità degli spazi utilizzati da persone e comunità.
Sono altresì definiti i valori limite differenziali di immissione. Si evidenzia che il limite differenziale deve essere verificato esclusivamente all'interno degli insediamenti abitativi; esso inoltre non è applicabile nei seguenti casi:
1) aree esclusivamente industriali (classe VI oppure "Zone esclusivamente industriali" – art. 6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991)
2) rumori da impianti a ciclo produttivo continuo esistenti alla data di pubblicazione del D.M. 11 dicembre 1996 e ubicati in zone diverse da quelle industriali che rispettano i valori limite assoluti di immissione
3) rumore derivante dalle infrastrutture di trasporto, incluse le piste motoristiche di prova e per attività sportive
4) rumore da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali
5) rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso edificio
6) livello di rumore ambientale trascurabili (valore misurato con finestre aperte: Leq<50 dB(A) giorno e Leq<40 dB(A) notte e finestre chiuse: Leq<35 dB(A) giorno e Leq<25 dB(A) notte).

I limiti differenziali sono pari a un incremento massimo di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.
I Valori limite di attenzione sono livelli il cui superamento impone la predisposizione di un piano di risanamento, mentre i Valori di qualità sono valori da conseguire nel medio periodo. I valori di attenzione sono pari a quelli di immissione, misurati su un'ora, aumentati di 10 dB in diurno e di 5 dB in notturno.

Classe	Destinazione d'uso	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree destinate ad uso residenziale	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

TABELLA 4 LIMITI DI EMISSIONE - L_{EQ} IN DB(A)

Classe	Destinazione d'uso	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree destinate ad uso residenziale	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

TABELLA 5 LIMITI DI IMMISSIONE - Leq IN DB(A)

Classe	Destinazione d'uso	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree destinate ad uso residenziale	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

TABELLA 6 LIMITI DI QUALITÀ - Leq IN DB(A)

DECRETO MINISTERO DELL'AMBIENTE 16 MARZO 1998

Il Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" disciplina le tecniche relative al rilevamento e alla misurazione del rumore a esclusione dell'inquinamento nell'intorno aeroportuale.
Nell'Allegato A vengono fornite le seguenti definizioni:

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

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

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

Tempo di osservazione (TO): periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

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

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata A (L_{AS}, L_{AF} L_{AI}): valori efficaci in media logaritmica della pressione sonora ponderata A secondo le costanti di tempo slow, fast e impulse.

Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax}, L_{AFmax}, L_{AImax}: valori massimi della pressione sonora ponderata in curva A con costanti di tempo slow, fast e impulse.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A: livello di pressione sonora ponderata A di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo

$$L_{Aeq,T} = 10\log\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2}\,dt\right] dB(A)$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata A del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20$ Pa è la pressione sonora di riferimento.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo a lungo termine T_L ($L_{Aeq\ TL}$): livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,\ TL}$) può essere riferito:
a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo a tutto il tempo T_L, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10\log\left[\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} 10^{0,1\cdot(L_{Aeq,T_R})_i}\right] dB(A)$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

b) al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un T_M di 1 ora all'interno del T_O nel quale si svolge il fenomeno in esame. $L_{Aeq,TL}$ rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A risultante dalla somma degli M tempi di misura T_M, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10\log\left[\frac{1}{M}\sum_{i=1}^{M} 10^{0,1\cdot(L_{Aeq,T_R})_i}\right] dB(A)$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo T_R.
E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello sonoro di un singolo evento $L_{AE,}$ (SEL):

$$SEL = L_{AE} = 10\log\left[\frac{1}{t_0}\int_{t_1}^{t_2}\frac{p_A^2(t)}{p_0^2}\,dt\right] dB(A)$$

Dove $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t_0 è la durata di riferimento (l s).

Livello di rumore ambientale (L_A): livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M;
2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R.

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

Livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale. (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

Livello di emissione: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Fattore correttivo (K_i): è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive K_I = 3 dB
- per la presenza di componenti tonali K_T = 3 dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza K_B = 3 dB.

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in L_{eq}(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il L_{eq}(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).

Livello di rumore corretto (L_C): è definito dalla relazione:
$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$

DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA N. 142 DEL 30 MARZO 2004

Il Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447” stabilisce le norme per la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento da rumore dovuto alle infrastrutture stradali (autostrade, strade extraurbane principali, strade extraurbane secondarie, strade urbane di scorrimento, strade urbane di quartiere, strade locali).
A seconda della tipologia dell’infrastruttura stradale, vengono definiti i valori limite all’interno delle fasce territoriali di pertinenza.
Per le stesse infrastrutture del trasporto (stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime) non si applicano infine i limiti differenziali sia in periodo diurno che in periodo notturno (comma 3 art. 4 DPCM 14.11.97).

Tabella 1
(STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno 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 novembre 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 7 VALORI LIMITE NELLE FASCE DI PERTINENZA PER TRAFFICO VEICOLARE SU STRADE NUOVE

Tabella 2
(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno 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 (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane 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 novembre 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 8 VALORI LIMITE NELLE FASCE DI PERTINENZA PER TRAFFICO VEICOLARE SU STRADE ESISTENTI

D.P.R. 18.11.1998 N. 459

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle ferrovie e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari.
L'articolo 2 stabilisce che per tali infrastrutture non si applicano le disposizioni del D.P.C.M. 14.11.97 riguardanti i valori limite di emissione, i valori di attenzione e i valori di qualità.
L'articolo 3 del decreto definisce per tali infrastrutture una fascia di pertinenza di 250 metri per ciascun lato; per le infrastrutture con velocità di progetto inferiore a 200 Km/h tale fascia è ulteriormente suddivisa in due parti denominate fascia A (i primi 100 metri) e B (dai 100 ai 250 metri). All'interno delle fasce di pertinenza vengono stabiliti i seguenti valori limite di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura che sostituiscono quelli derivanti dalla classificazione acustica del territorio (stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97).

Ricettori	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturno
Scuole, ospedali, case di cura e case di riposo, all'interno della fascia di pertinenza (per le scuole vale solo il limite diurno)	50	40
Altri ricettori, all'interno della fascia "A" di pertinenza	70	60
Altri ricettori, all'interno della fascia "B" di pertinenza	65	55

TABELLA 9 VALORI LIMITE ASSOLUTI D'IMMISSIONE DEL RUMORE PRODOTTO DALLE INFRASTRUTTURE FERROVIARIE, LEQ IN DB(A) - (ARTICOLI 4 E 5, D.P.R. 18.11.98)

I limiti devono essere verificati a un metro dalla facciata degli edifici in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione e dei ricettori. All'esterno delle fasce di pertinenza valgono invece gli usuali limiti derivanti dalla classificazione acustica del territorio.
Il comma 3 dell'articolo 5 prevede che qualora i valori riportati nella precedente tabella o (al di fuori delle fasce di pertinenza) i valori stabiliti dalla tabella C del D.P.C.M. 14.11.1997 non siano tecnicamente conseguibili ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere a interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti (da verificare al centro delle stanze con finestre chiuse):
- 35 dB(A) in periodo di riferimento notturno per ospedali, case di riposo e case di cura;
- 40 dB(A) in periodo di riferimento notturno per gli altri ricettori;
- 45 dB(A) in periodo di riferimento diurno per le scuole.

LEGGE REGIONALE 10 AGOSTO 2001 N. 13

La legge attua sul territorio della Regione Lombardia la Legge Quadra 447 definendo le norme in materia di inquinamento acustico sul territorio regionale.
DELIBERAZIONE N. VII/8313 DEL 8 MARZO 2002
La delibera VII/8313 definisce i requisiti delle relazioni di Clima e Impatto acustico redatte in Regione Lombardia

DELIBERAZIONE N. VII/8313 DEL 8 MARZO 2002

La delibera VII/8313 definisce i requisiti delle relazioni di Clima e Impatto acustico redatte in Regione Lombardia.

4 - DATI IDENTIFICATIVI DELL'AZIENDA COMMITTENTE

Ditta: FONDAZIONE STEFANO E ANGELA DANELLI

Attività oggetto di valutazione: Centro Socio- Occupazionale

Sede operativa oggetto della valutazione: Via delle Caselle

Comune: 26900 Lodi (LO)

Orario di esercizio dell'attività lavorativa: il Centro è in funzione 24 ore su 24

4.1 - Descrizione della tipologia di attività oggetto della valutazione

Il Centro Danelli effettuerà un ampliamento dell'attività, costruendo un nuovo fabbricato ad uso educativo.



Figura 1 – Inquadramento territoriale – realizzazione nuova struttura

4.2 - Periodo di attività

È previsto il funzionamento continuativo del motore del refrigeratore d'acqua, 24 ore/giorno.

L'attività in esame si svolge pertanto sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno (come definito nell'Allegato A del D.M.16/03/98).

4.3 - Descrizione dei cicli tecnologici, degli impianti, delle apparecchiature con riferimento alle sorgenti presenti

Il progetto prevede la costruzione di un edificio su tre piani.

Al piano terra i locali verranno adibiti a servizi ristoro e laboratorio di pasticceria, bar e cucina. Al primo e al secondo piano verranno create delle aule per attività ludiche e uffici.

Sulla copertura verrà installato l'impianto fotovoltaico e il refrigeratore d'acqua.

(**Allegato 4** planimetrie con la suddivisione dei locali)

4.4 - Aree esterne ad elevata rumorosità

Sulla copertura verrà installato il motore del refrigeratore d'acqua come evidenziato nella figura sottostante.

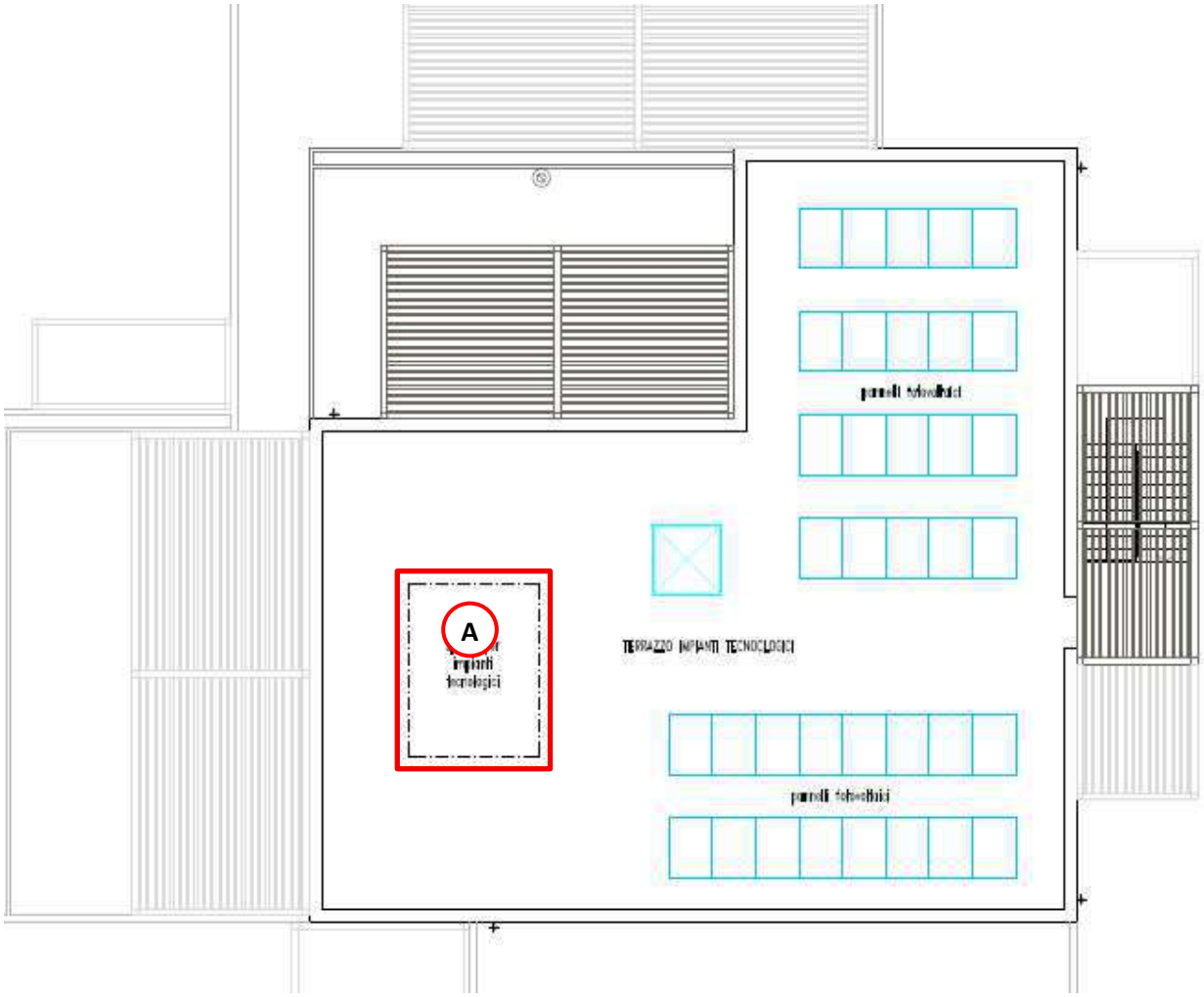


Figura 2 – Aree ad elevata rumorosità

1) Area presso la quale verrà ubicato il motore di raffrescamento.

5 – RICETTORI

Al fine della valutazione d'impatto acustico si considerano i ricettori posti in condizioni più sfavorevoli rispetto alla sorgente.
La scelta ed il numero dei ricettori è stata fatta per valutare in maniera adeguata, l'impatto acustico generato dalla Fondazione Stefano e Angela Danelli sull'area circostante la sua proprietà.

L'area di ricognizione è stata individuata nell'intorno dello stabilimento:



Figura 4 – Inquadramento ricettori

6 – CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Il Comune di Lodi (LO), in ottemperanza alle disposizioni della Legge 447/95 e delle leggi regionali, si è dotato di un Piano di Classificazione Acustica (PCA) del proprio territorio.

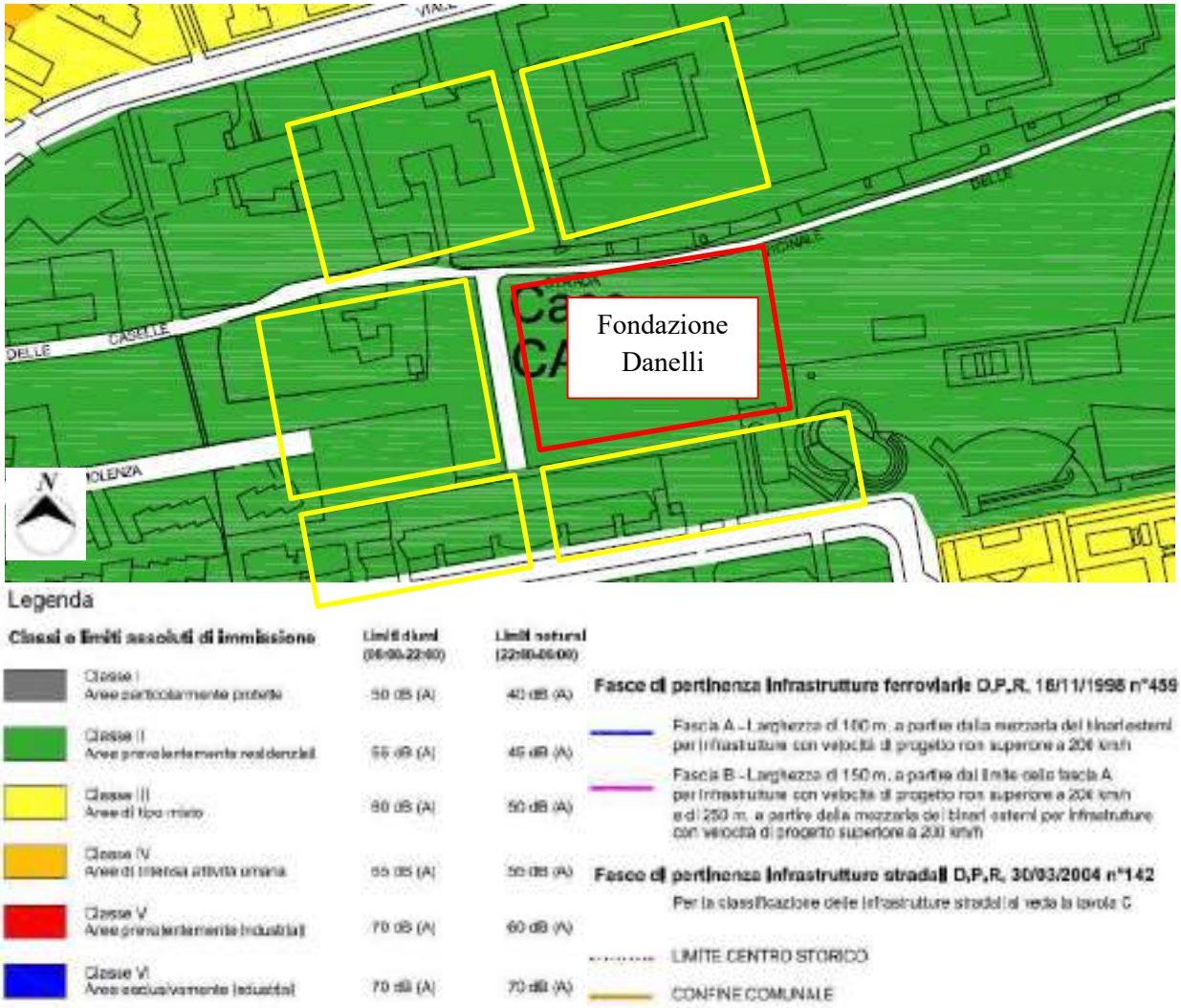


Figura 5 – Stralcio tavola cartografia "Tav.B_ scala 1:5000" – Comune di Lodi

Come si evince dalla Figura 5, i tutti i **Ricettori** ricadono nella **Classe II** *"Aree prevalentemente residenziali"* del Piano di Classificazione Acustica adottato dal comune di Lodi.

I limiti acustici confinanti in funzione del PCA del Comune di Lodi:

	Periodo diurno		Periodo notturno	
Ricettore	**Limite emissione**	**Limite immissione**	**Limite emissione**	**Limite immissione**
Ricettori Classe II	50	55	40	45

Tab.1 – Limiti emissione ed immissione diurni e notturni

7 - MISURE E VALUTAZIONI

Le modalità di misura adottate sono conformi a quanto stabilito dal D.M. 16.3.1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”. Le misurazioni sono state effettuate in periodo diurno e notturno del giorno 16/06/2026. Non erano presenti precipitazioni né vento e il cielo risultava sereno.

7.1 – Emissione alla sorgente

Nella tabella sottostante è riportata la potenza acustica presa in considerazione:

Sorgente	LpA (dBA)
Motore Refrigeratore	67,00

Tab.2 – Valori presi in considerazione

Si evidenziano in fotografia i punti di misura al ricettore in periodo diurno:



Figura 6 – Punti di misura al ricettore in periodo diurno

7.1 – Scelta punti di misura al ricettore

2) Misurazione effettuata in prossimità del futuro passo carraio della fondazione. Durante la misurazione è stato rilevato il transito di persone con cani e di veicoli.
3) Misurazione effettuata in via delle Caselle. Durante la misurazione è stato rilevato il transito di persone con cani e di veicoli.
4) Misurazione effettuata sul passo pedonale che collega via Caselle e via Vittime della Violenza. Durante la misurazione è stato rilevato il transito di persone con cani e di veicoli.
5) Misurazione effettuata in prossimità delle abitazioni in via Vittime della Violenza. Durante la misurazione è stato rilevato il transito di persone con cani e di veicoli.
6) Misurazione effettuata in prossimità del parcheggio in via Vittime della Violenza. Durante la misurazione è stato rilevato il transito di persone con cani e di veicoli.

Si evidenziano in fotografia i punti di misura al ricettore in periodo notturno:



Figura 7 – Punti di misura al ricettore in periodo Notturno

7.1 – Scelta punti di misura al ricettore:

7) Misurazione effettuata in prossimità del futuro passo carraio della fondazione. Durante la misurazione è stato rilevato il transito di persone con cani e di veicoli.
8) Misurazione effettuata in via delle Caselle. Durante la misurazione è stato rilevato il transito di persone con cani e di veicoli.

9) Misurazione effettuata sul passo pedonale che collega via Caselle e via Vittime della Violenza. Durante la misurazione è stato rilevato il transito di persone con cani e di veicoli.

10) Misurazione effettuata in prossimità delle abitazioni in via Vittime della Violenza. Durante la misurazione è stato rilevato il transito di persone con cani e di veicoli.

11) Misurazione effettuata in prossimità del parcheggio in via Vittime della Violenza. Durante la misurazione è stato rilevato il transito di persone con cani e di veicoli.

N. misura	**Tipo di rumore**	**Periodo di riferimento T_R**	**L_{eq} dB(A)**	**L_{aeq} corretto dB(A) [1]**
1	Scheda Tecnica	Diurno-Notturno	67	67
2	Residuo	Diurno	47,8	48,0
3	Ambientale	Diurno	46,9	47,0
4	Ambientale	Diurno	46,2	46,5
5	Ambientale	Diurno	47,3	47,5
6	Ambientale	Diurno	48,5	48,5
7	Ambientale	Diurno	51,5	51,5
8	Ambientale	Diurno	51,2	51,5
9	Residuo	Diurno	46,8	47,0
10	Residuo	Diurno	51,8	52,0
11	Residuo	Diurno	44,6	45,0

Tab.3 – Misurazioni

[1] Secondo il D.M. 16.3.1998 le misurazioni devono essere arrotondate allo 0,5 superiore

Vengono riportate in seguito immagini che documentano alcune misurazioni descritte in precedenza.



Figura 8 – Misura 4



Figura 9 – Misura 5

7.1 - Verifica della presenza di componenti impulsive e tonali

L'analisi dell'andamento del livello sonoro istantaneo ponderato A e misurato con costante di tempo "Fast" (L_{AF}) ha evidenziato la presenza di componenti impulsive nelle misurazioni fatte secondo la definizione data nel D.M. 16.3.1998, per le seguenti misure:

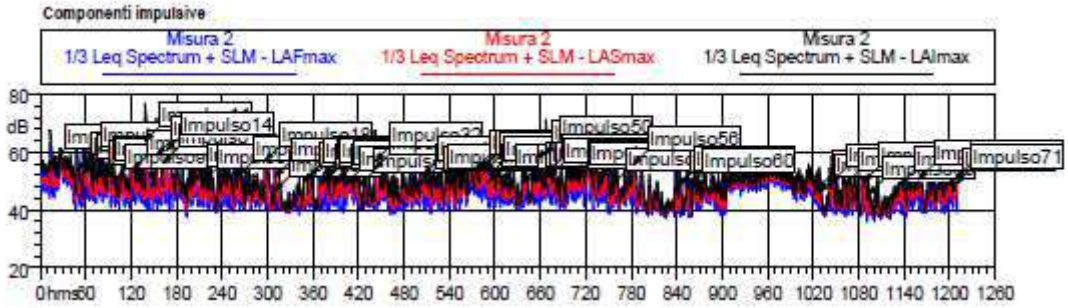


Grafico 1 – Misura 2

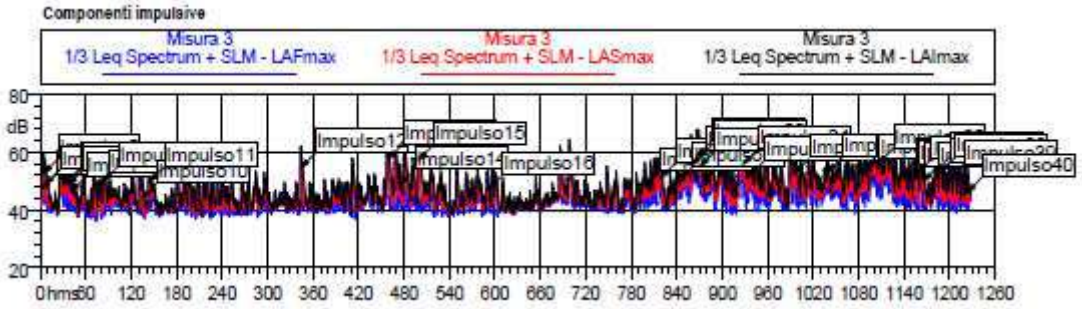


Grafico 2 – Misura 3

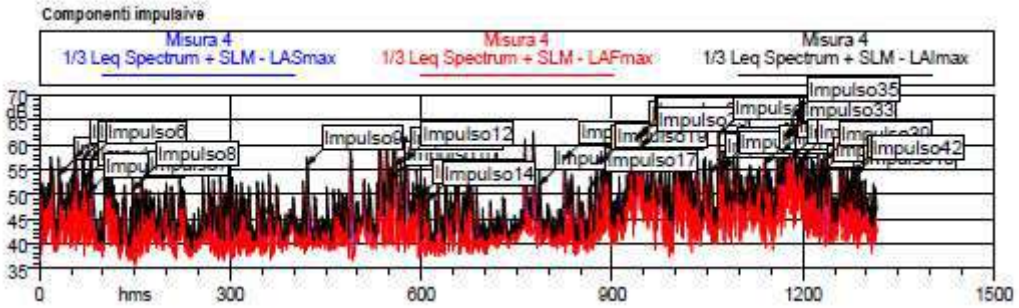


Grafico 3 – Misura 4

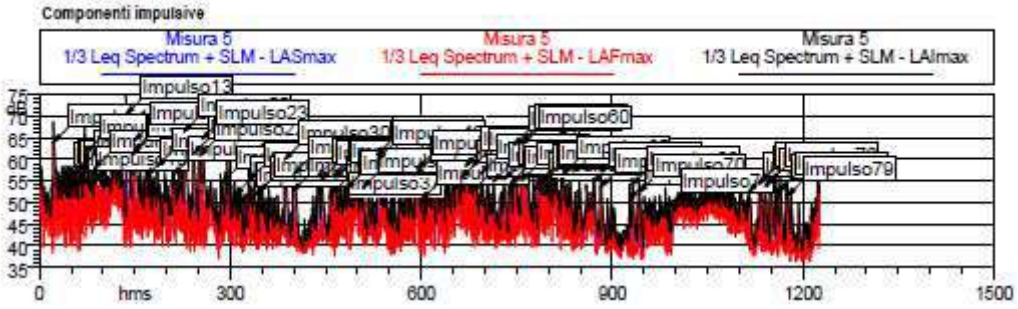


Grafico 4 – Misura 5

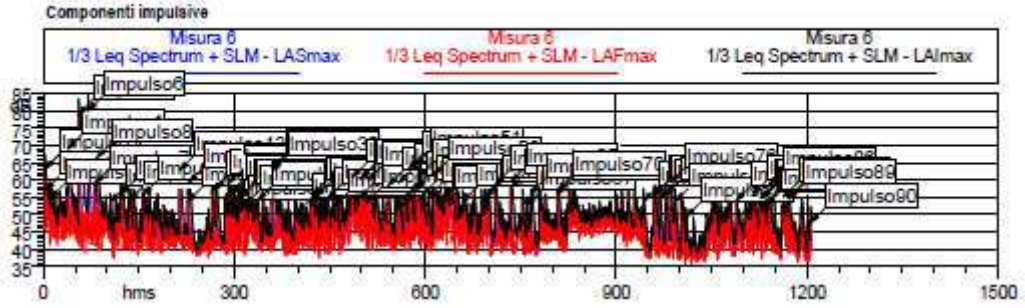


Grafico 5 – Misura 6

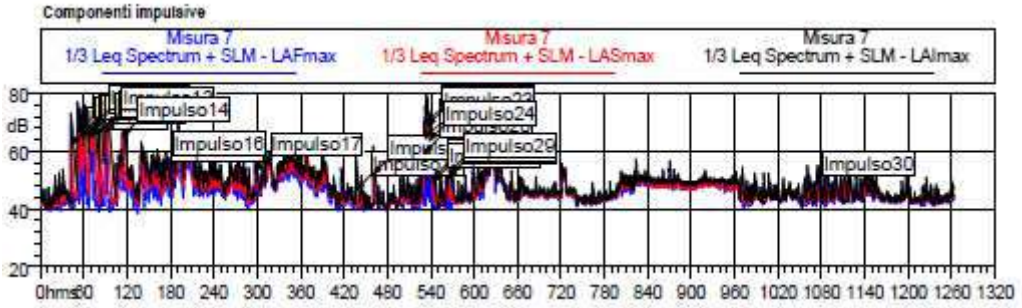


Grafico 6 – Misura 7

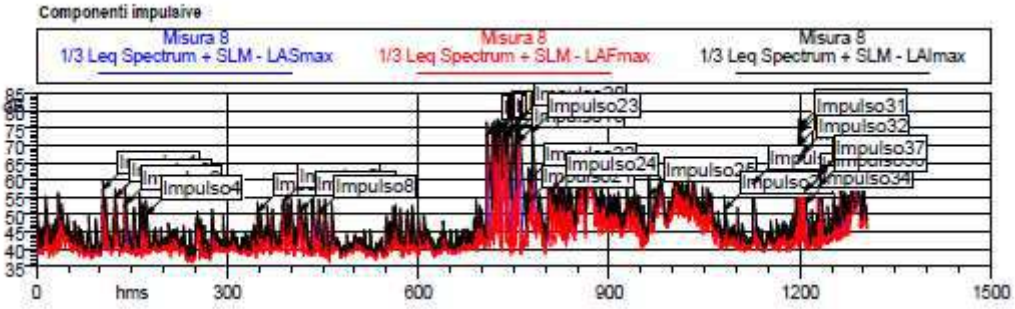


Grafico 7 – Misura 8

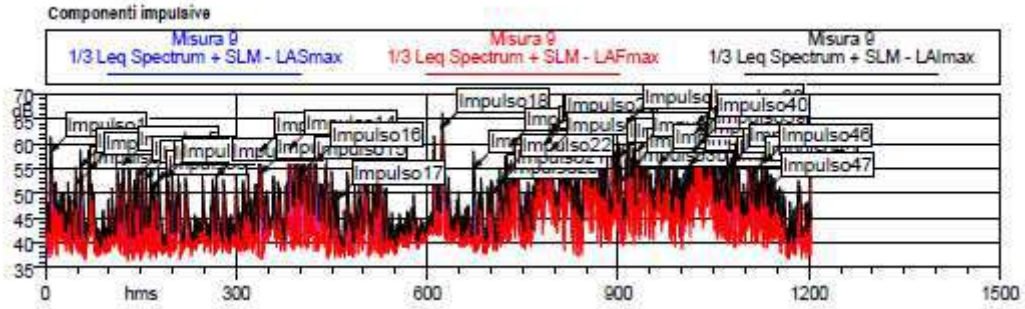


Grafico 8 – Misura 9

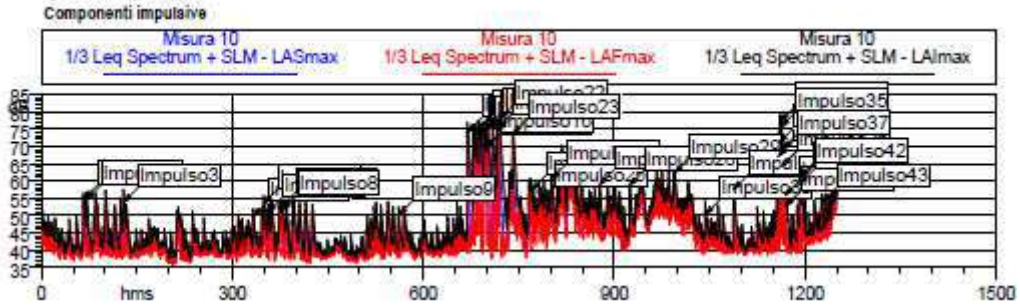


Grafico 9 – Misura 10

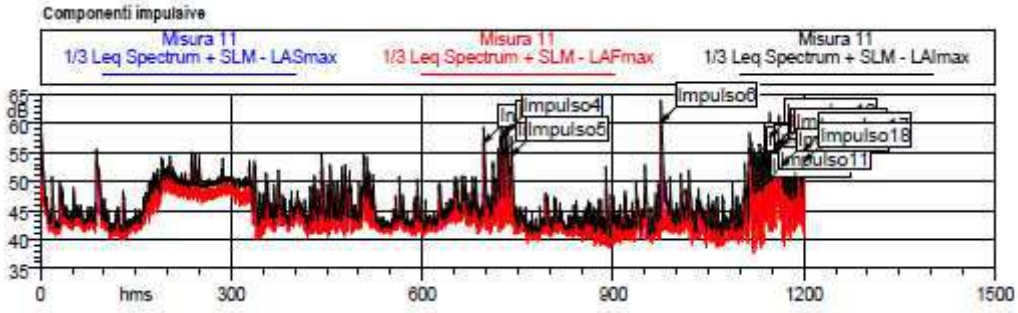


Grafico 10 – Misura 11

L'analisi dello spettro in banda normalizzate di 1/3 di ottava del livello sonoro minimo misurato con costante di tempo "Fast" non ha evidenziato la presenza di componenti tonali secondo la definizione data nel D.M. 16.3.1998.

Non si deve applicare pertanto i fattori di correzione K_B e K_T, mentre sarà necessario applicare il fattore correttivo K_I per cui i valori da considerare saranno:

N. misura	Tipo di rumore	Periodo di riferimento T_R	L_{eq} dB(A)
2	Residuo	Diurno	51,00
3	Residuo	Diurno	50,00
4	Residuo	Diurno	49,50
5	Residuo	Diurno	50,50
6	Residuo	Diurno	51,50
7	Residuo	Notturno	54,50
8	Residuo	Notturno	54,50
9	Residuo	Notturno	50,00
10	Residuo	Notturno	55,00
11	Residuo	Notturno	48,00

Tab.4 – Valori corretti

In rosso sono indicati i valori che sono stati maggiorati per le componenti impulsive.

8 - VALUTAZIONE LIMITI

Al fine della valutazione del rispetto dei limiti sono stati considerati sia i limiti di immissione che di emissione presso i ricettori.

Per la propagazione delle sorgenti in campo libero si è utilizzata l'equazione:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20\log\frac{r_2}{r_1}$$

Dove L_{p1} è il livello di pressione rilevato nella posizione 1 e L_{p2} è il livello di propagata al punto 2.



Figura 10 – Distanze al Ricettore A periodo Diurno e Notturno



Figura 11 – Distanze al Ricettore B periodo Diurno e Notturno



Figura 12 – Distanze al Ricettore C periodo Diurno e Notturno



Figura 13 – Distanze al Ricettore D periodo Diurno e Notturno



Figura 14 – Distanze al Ricettore E periodo Diurno e Notturno

8.1 - Valutazione limite emissione

Per la valutazione del limite di emissione si è proceduto a valutare il livello di pressione sonora in corrispondenza dei ricettori posti in condizioni più sfavorevoli, durante il normale svolgimento dell'attività.

Il numero e le posizioni di misura, secondo lo scrivente, sono significative per determinare l'impatto acustico dell'area oggetto di indagine.

Si verifica il limite di emissione nel periodo di riferimento diurno:

Ricettore	Rif.misura Sorgente	Lp emissione alla sorgente [dB (A)]	r1 [m]	r2 [m]	Lp emissione al ricettore [dB (A)]	Valori limite classificazione acustica [dB (A)]	Verifica
Ricettore A	1	67,00	1	22	40,2	50,0	VERIFICATO
Ricettore B	1	67,00	1	43	34,3	50,0	VERIFICATO
Ricettore C	1	67,00	1	31	37,2	50,0	VERIFICATO
Ricettore D	1	67,00	1	42	34,5	50,0	VERIFICATO
Ricettore E	1	67,00	1	59	31,6	50,0	VERIFICATO

Tab.5 – Valori Emissione – Diurno

Dall'analisi effettuata, i valori di emissione in periodo diurno risultano verificati per tutti i **Ricettori**.

Si verifica il limite di emissione nel periodo di riferimento Notturno:

Ricettore	Rif.misura Sorgente	Lp emissione alla sorgente [dB (A)]	r1 [m]	r2 [m]	Lp emissione al ricettore [dB (A)]	Valori limite classificazione acustica [dB (A)]	Verifica
Ricettore A	1	67,00	1	23	39,8	40,0	VERIFICATO
Ricettore B	1	67,00	1	43	34,3	40,0	VERIFICATO
Ricettore C	1	67,00	1	31	37,2	40,0	VERIFICATO
Ricettore D	1	67,00	1	42	34,5	40,0	VERIFICATO
Ricettore E	1	67,00	1	59	31,6	40,0	VERIFICATO

Tab.6 – Valori Emissione – Notturno

Dall'analisi effettuata, i valori di emissione in periodo notturno risultano verificati per tutti i **Ricettori**.

8.2 - Valutazione limite di immissione assoluto

È stato valutato il valore d'immissione presso i ricettori. I tempi di misura sono stati ritenuti sufficientemente rappresentativi. Il numero e le posizioni di misura, secondo lo scrivente, sono significative per determinare l'impatto acustico dell'area oggetto di indagine.

Si verifica il limite di immissione nel periodo di riferimento Diurno:

Ricettore	Rif.misura residuo	Lp residuo [dB (A)]	Lp emissione al ricettore [dB (A)]	Livello ambientale (immissione - somma logaritmica) [dB (A)]	Valori limite derivanti dalla classificazione acustica [dB (A)]	Verifica
Ricettore A	2	51,00	40,2	51,3	55	VERIFICATO
Ricettore B	3	50,00	34,3	50,1	55	VERIFICATO
Ricettore C	4	49,50	37,2	49,7	55	VERIFICATO
Ricettore D	5	50,50	34,5	50,6	55	VERIFICATO
Ricettore E	6	51,50	31,6	51,5	55	VERIFICATO

Tab.7 – Valori Immissione Assoluto – Diurno

Dall'analisi effettuata, il valore di immissione assoluto in periodo diurno risulta verificato per i tutti **Ricettori**.

Si verifica il limite di immissione nel periodo di riferimento Notturno:

Ricettore	Rif.misura residuo	Lp residuo [dB (A)]	Lp emissione al ricettore [dB (A)]	Livello ambientale (immissione - somma logaritmica) [dB (A)]	Valori limite derivanti dalla classificazione acustica [dB (A)]	Verifica
Ricettore A	7	54,50	34,3	54,5	45	NON VERIFICATO
Ricettore B	8	54,50	37,2	54,6	45	NON VERIFICATO
Ricettore C	9	50,00	34,5	50,1	45	NON VERIFICATO
Ricettore D	10	55,00	31,6	55,0	45	NON VERIFICATO
Ricettore E	11	48,00	0,0	48,0	45	NON VERIFICATO

Tab.8 – Valori Immissione Assoluto – Notturno

Dall'analisi effettuata, il valore di immissione assoluto in periodo notturno non risulta verificato per i tutti **Ricettori**. Tale risultato risulta superato a causa dell'elevato valore di Pressione sonora residuo rilevato durante le misurazioni.

8.3 - Valutazione limite di immissione differenziale

Essendo presente un'abitazione in prossimità dell'area oggetto di valutazione, in corrispondenza dei **Ricettori B e C,** è necessaria la verifica del limite di immissione differenziale.

Si verifica il limite di immissione differenziale nel periodo di riferimento diurno:

Ricettore	Rif.misura residuo	Lp residuo [dB (A)]	Livello ambientale (immissione - somma logaritmica) [dB (A)]	$L_A - L_R$ [dB (A)]	Valore limite differenziale diurno [dB (A)]	Verifica
Ricettore B	3	50,0	50,1	0,1	5	VALORE VERIFICATO
Ricettore C	4	49,5	49,7	0,2	5	VALORE VERIFICATO

Tab.9 – Valori Immissione Differenziale – Diurno

Si verifica il limite di immissione differenziale nel periodo di riferimento notturno:

Ricettore	Rif.misura residuo	Lp residuo [dB (A)]	Livello ambientale (immissione - somma logaritmica) [dB (A)]	$L_A - L_R$ [dB (A)]	Valore limite differenziale notturno [dB (A)]	Verifica
Ricettore B	8	54,5	54,6	0,1	3	VALORE VERIFICATO
Ricettore C	9	50,0	50,1	0,1	3	VALORE VERIFICATO

Tab.10 – Valori Immissione Differenziale – Notturno

Dall'analisi effettuata i valori limite differenziali imposti da normativa risultano verificati.

9 - INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Dall'analisi effettuata risultano superati i limiti acustici presso l'area della Fondazione Stefano e Angela Danelli. Tale risultato è dato dall'elevato valore di pressione sonora residuo rilevato durante le misurazioni nel periodo notturno. Il superamento dei limiti acustici, pertanto non dipende dal futuro ampliamento della Fondazione, ma da rumore già presenti nell' ambiente circostante.

10 - STRUMENTAZIONE

I rilievi sono stati eseguiti con la seguente strumentazione:

- Fonometro integratore di Classe 1 (secondo la IEC-60651 e la IEC-60804 e IEC-61672 e analizzatore di classe 1 secondo la IEC-61260) modello LD831C della Larson Davis n°di serie 12394 completo di microfono prepolarizzato da 1⁄2 pollice con sensibilità nominale di 50 mV/Pa
- Calibratore di Classe 1 (secondo la IEC 60942-1:2003) modello CAL200 Larson Davis n° di serie 22161
- Fonometro integratore di Classe 1 (secondo la IEC-60651 e la IEC-60804 e IEC-61672 e analizzatore di classe 1 secondo la IEC-61260) modello 821 della Larson Davis n°di serie 2232 completo di microfono prepolarizzato da 1⁄2 pollice con sensibilità nominale di 50 mV/Pa
- Fonometro integratore di Classe 1 (secondo la IEC-60651 e la IEC-60804 e IEC-61672 e analizzatore di classe 1 secondo la IEC-61260) modello 821 della Larson Davis n°di serie 2528 completo di microfono prepolarizzato da 1⁄2 pollice con sensibilità nominale di 50 mV/Pa

In allegato si riportano le copie dei certificati di taratura.
La calibrazione degli strumenti è stata effettuata prima dell'inizio e al termine delle misurazioni senza riscontrare significative differenze di livello.

11 - TECNICO CHE HA EFFETTUATO LA VALUTAZIONE

La presente relazione è stata realizzata dall'Ing. Davide Grioni, “tecnico competente” nel campo dell’acustica ambientale (ai sensi dell’art. 2, commi 6, 7 L. n° 447/95 con DGR Lombardia n° 11429 del 02/12/2014).
In allegato si riporta copia dell'attestato di riconoscimento della qualifica di Tecnico Competente in Acustica Ambientale.

12 - CONCLUSIONI

Al fine di garantire il rispetto dei limiti acustici applicabili, si rende necessario prevedere l'installazione di un raffrescatore caratterizzato da una potenza sonora non superiore a 67 dB(A).

In caso di uso di raffrescatori con motori aventi potenza sonora superiore ai 67 dB(A), non saranno verificati i limiti di zonizzazione acustica, pertanto saranno necessarie delle misure di riduzione della potenza sonora attraverso delle strutture acusticamente isolanti.

Si riporta qui sotto la dimostrazione della verifica di propagazione di potenze sonore superiori a 67 dB.

Ricettore	Rif.misura Sorgente	Lp emissione alla sorgente [dB (A)]	r1 [m]	r2 [m]	Lp emissione al ricettore [dB (A)]	Valori limite classificazione acustica [dB (A)]	Verifica
Ricettore A	1	67,50	1	23	40,3	40,0	VALORE NON VERIFICATO

Tab.11 – Valori Emissione – Notturno con potenza sonora superiore ai 67 dB

Lodi, 27/06/2026

Tecnico competente: Ing. Davide Grioni

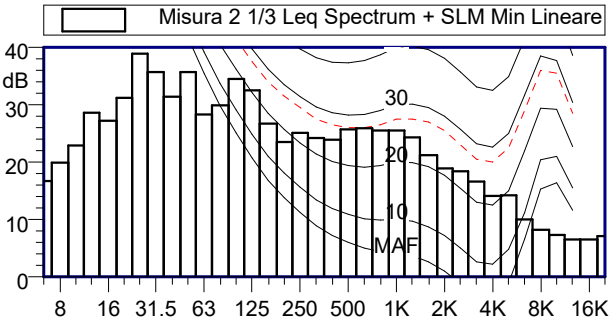
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI LODI
DOTT. ING. DAVIDE GRIONI
Sez. A - n. 691

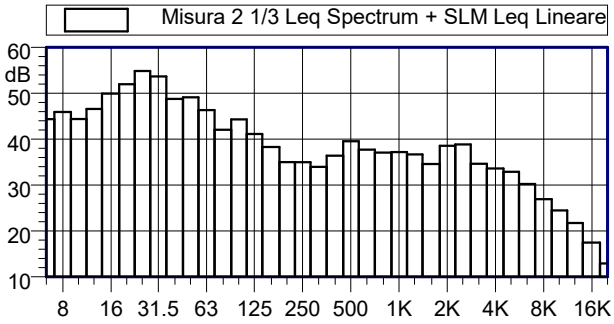
13 – ALLEGATI

1) **Misurazioni**
2) **Certificato di taratura strumentale**
3) **Attestato di riconoscimento Figura TCAA**
4) **Planimetria del futuro fabbricato**

Nome misura: **Misura 2**
Località:
Strumentazione: **831C 12394**
Durata (s): **1211**
Nome operatore:
Data, ora misura: **16/06/2026 20:16:02**
Overload SLM: **0**
Overload OBA: **0**

Misura 2 | 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq | Lineare					
12.5	46.6 dB	160	38.3 dB	2000	38.6 dB
16	49.9 dB	200	35.0 dB	2500	38.8 dB
20	52.0 dB	250	35.0 dB	3150	34.6 dB
25	54.8 dB	315	34.0 dB	4000	33.6 dB
31.5	53.7 dB	400	36.4 dB	5000	32.9 dB
40	48.8 dB	500	39.5 dB	6300	30.2 dB
50	49.1 dB	630	37.7 dB	8000	26.9 dB
63	46.3 dB	800	37.1 dB	10000	24.5 dB
80	42.1 dB	1000	37.2 dB	12500	21.7 dB
100	44.3 dB	1250	36.7 dB	16000	17.5 dB
125	41.1 dB	1600	34.6 dB	20000	12.9 dB





L1: 54.7 dBA L5: 47.6 dBA
L10: 45.4 dBA L50: 39.8 dBA
L90: 34.2 dBA L95: 32.6 dBA

L_{Aeq} = 47.8 dB

Annotazioni:

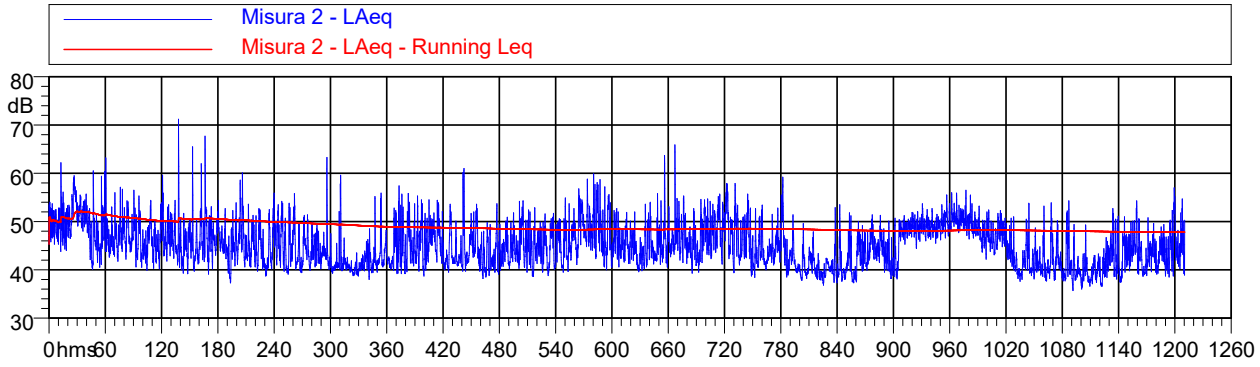
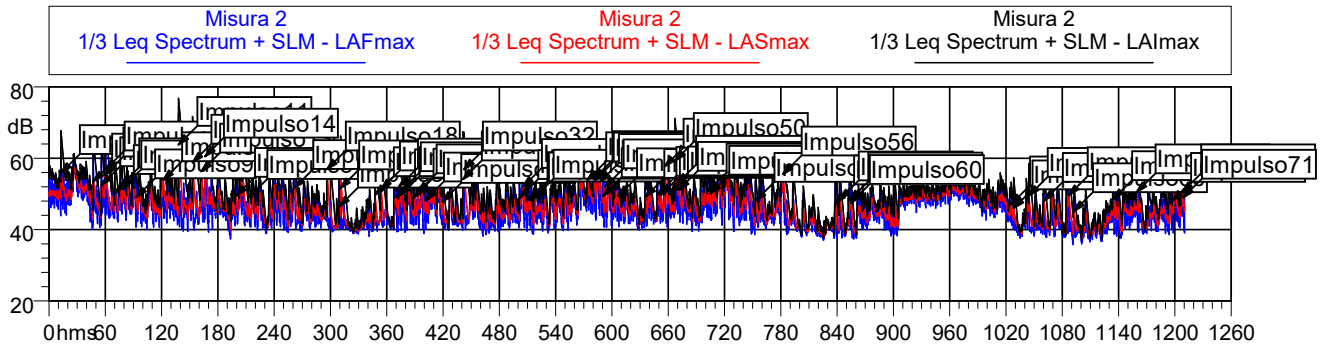


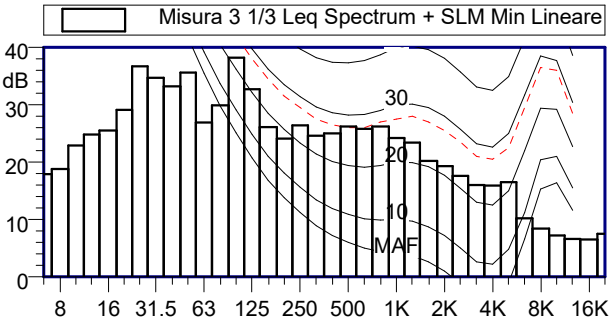
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0	1210.6 hms	47.8 dBA
Non Mascherato	0	1210.6 hms	47.8 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

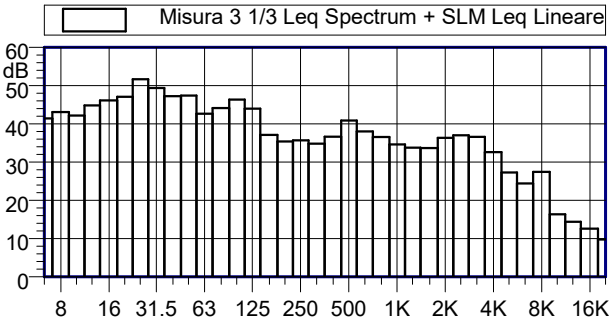
Componenti impulsive



Nome misura: **Misura 3**
Località:
Strumentazione: **831C 12394**
Durata (s): **1228**
Nome operatore:
Data, ora misura: **16/06/2026 20:36:20**
Overload SLM: **0**
Overload OBA: **0**

Misura 3 | 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq | Lineare					
12.5	44.8 dB	160	37.1 dB	2000	36.3 dB
16	46.1 dB	200	35.4 dB	2500	37.0 dB
20	47.1 dB	250	35.7 dB	3150	36.6 dB
25	51.7 dB	315	34.8 dB	4000	32.6 dB
31.5	49.4 dB	400	36.6 dB	5000	27.3 dB
40	47.2 dB	500	40.9 dB	6300	24.4 dB
50	47.4 dB	630	38.0 dB	8000	27.4 dB
63	42.7 dB	800	36.6 dB	10000	16.3 dB
80	44.1 dB	1000	34.6 dB	12500	14.4 dB
100	46.3 dB	1250	33.8 dB	16000	12.6 dB
125	44.0 dB	1600	33.7 dB	20000	9.8 dB





L1: 50.7 dBA	L5: 46.7 dBA
L10: 45.0 dBA	L50: 39.4 dBA
L90: 34.0 dBA	L95: 32.5 dBA

L_{Aeq} = 46.9 dB

Annotazioni:

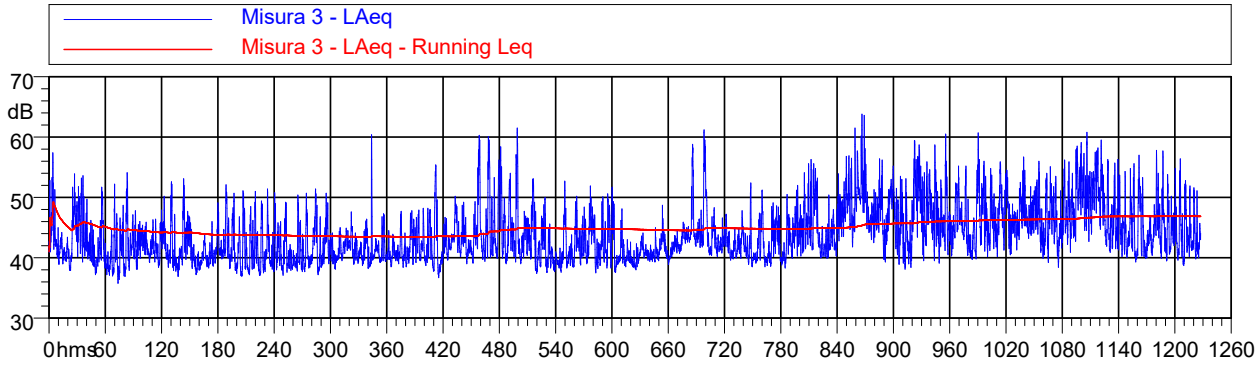
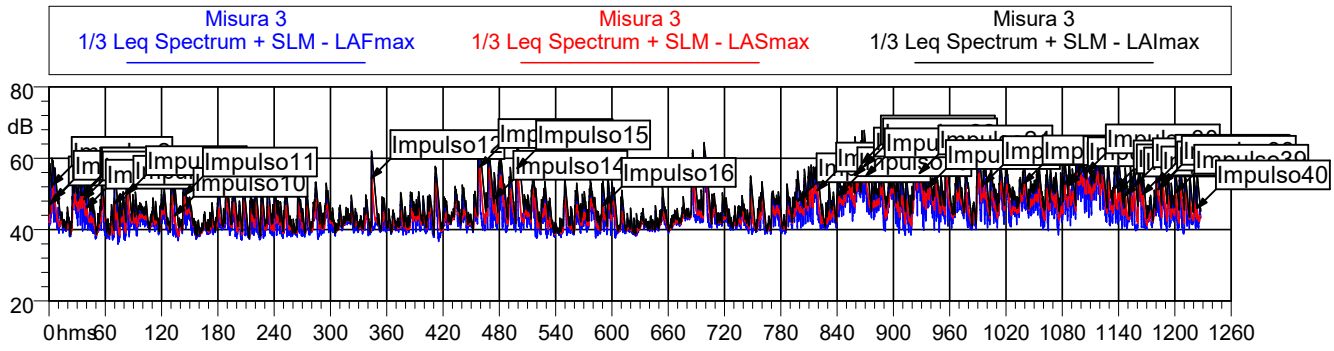


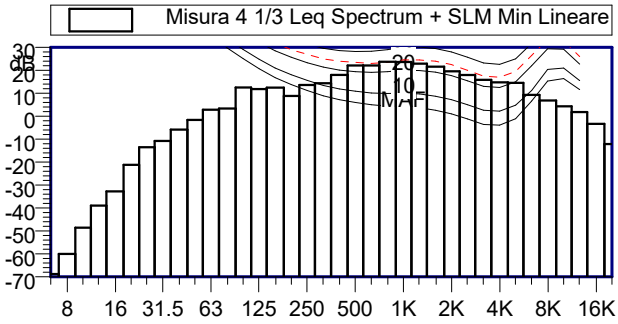
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0	1227.6 hms	46.9 dBA
Non Mascherato	0	1227.6 hms	46.9 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

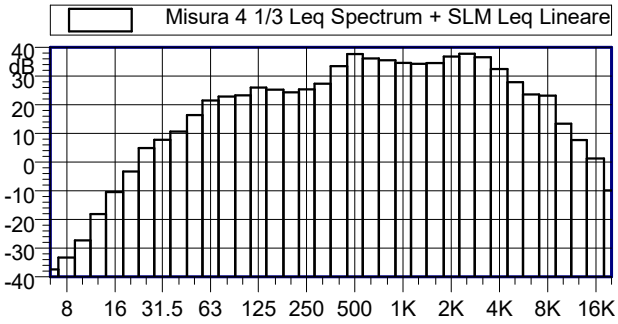
Componenti impulsive



Nome misura: **Misura 4**
Località:
Strumentazione: **821SE 40905**
Durata (s): **1316**
Nome operatore:
Data, ora misura: **16/06/2026 20:35:02**
Overload SLM: **0**

Misura 4 | 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq | Lineare					
12.5	-18.1 dB	160	25.2 dB	2000	36.8 dB
16	-10.5 dB	200	24.3 dB	2500	37.8 dB
20	-3.3 dB	250	25.4 dB	3150	36.6 dB
25	4.9 dB	315	27.3 dB	4000	32.5 dB
31.5	7.8 dB	400	33.4 dB	5000	27.9 dB
40	10.6 dB	500	37.7 dB	6300	23.6 dB
50	16.4 dB	630	36.1 dB	8000	23.2 dB
63	21.5 dB	800	35.5 dB	10000	13.4 dB
80	22.8 dB	1000	34.6 dB	12500	7.7 dB
100	23.3 dB	1250	34.3 dB	16000	1.3 dB
125	26.0 dB	1600	34.5 dB	20000	-9.9 dB





L1: 56.4 dBA	L5: 51.8 dBA
L10: 49.3 dBA	L50: 42.1 dBA
L90: 38.7 dBA	L95: 38.0 dBA

L_{Aeq} = 46.2 dB

Annotazioni:

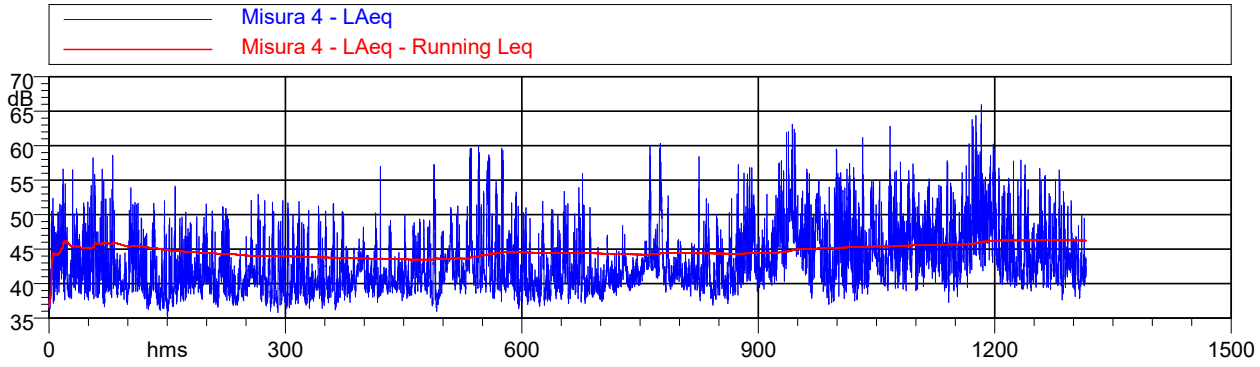
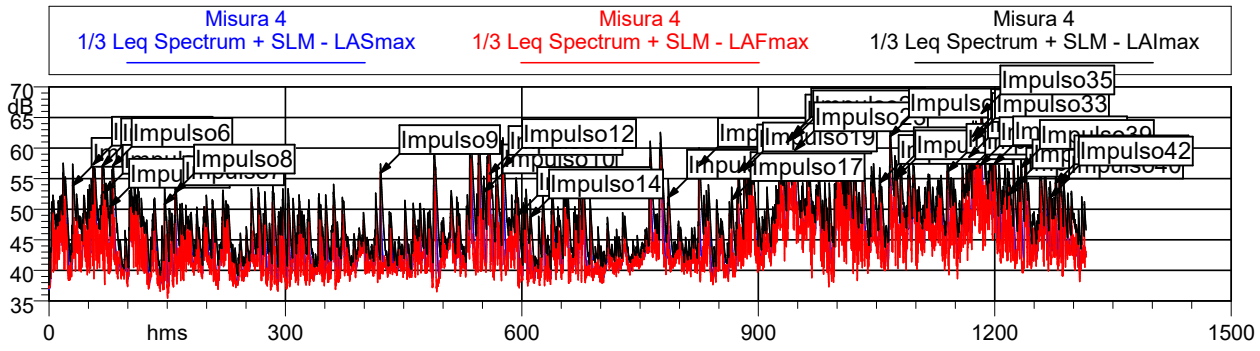


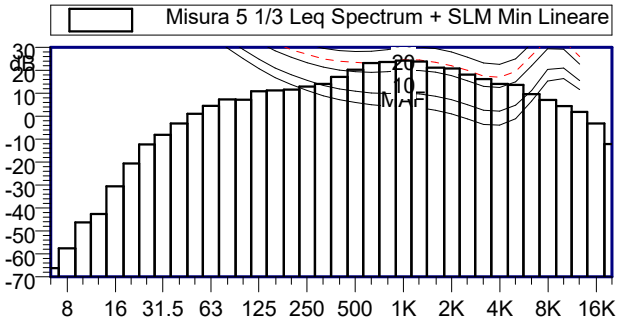
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0	1316 hms	46.2 dBA
Non Mascherato	0	1316 hms	46.2 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

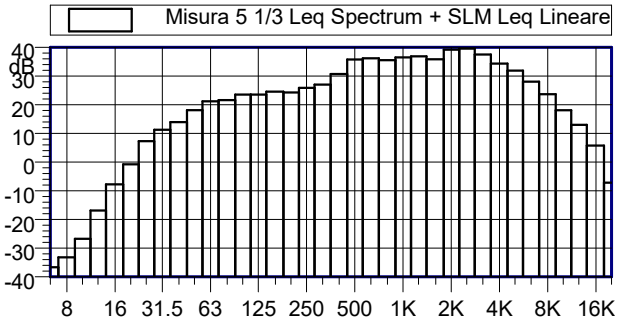
Componenti impulsive



Nome misura: **Misura 5**
Località:
Strumentazione: **821SE 40905**
Durata (s): **1226**
Nome operatore:
Data, ora misura: **16/06/2026 21:14:32**
Overload SLM: **0**

Misura 5 | 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq | Lineare					
12.5	-16.9 dB	160	24.6 dB	2000	39.2 dB
16	-7.8 dB	200	24.3 dB	2500	39.6 dB
20	-0.8 dB	250	25.9 dB	3150	37.5 dB
25	7.3 dB	315	27.0 dB	4000	34.4 dB
31.5	11.3 dB	400	30.7 dB	5000	31.9 dB
40	13.9 dB	500	35.8 dB	6300	28.0 dB
50	18.1 dB	630	36.2 dB	8000	23.7 dB
63	21.2 dB	800	35.5 dB	10000	18.1 dB
80	21.6 dB	1000	36.5 dB	12500	13.0 dB
100	23.5 dB	1250	36.9 dB	16000	5.8 dB
125	23.5 dB	1600	35.8 dB	20000	-7.2 dB





L1: 56.1 dBA	L5: 52.1 dBA
L10: 50.2 dBA	L50: 43.6 dBA
L90: 39.4 dBA	L95: 38.6 dBA

L_{Aeq} = 47.3 dB

Annotazioni:

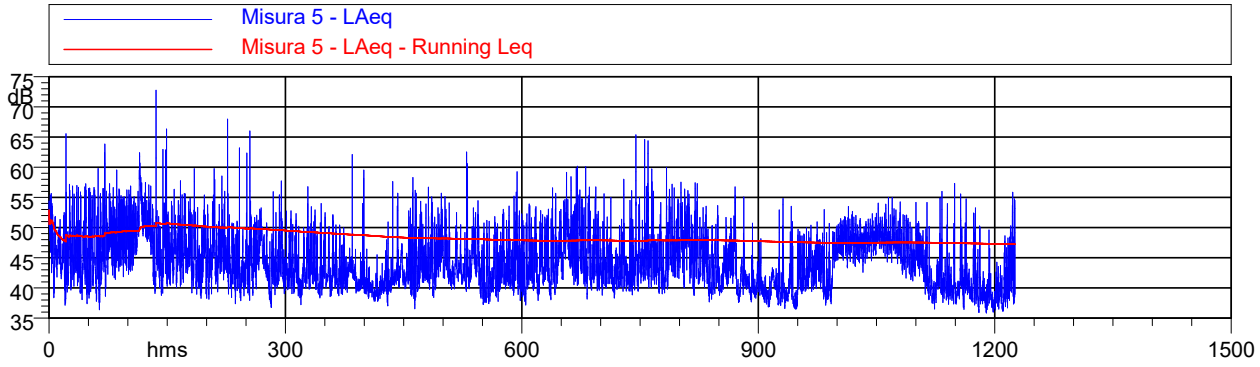
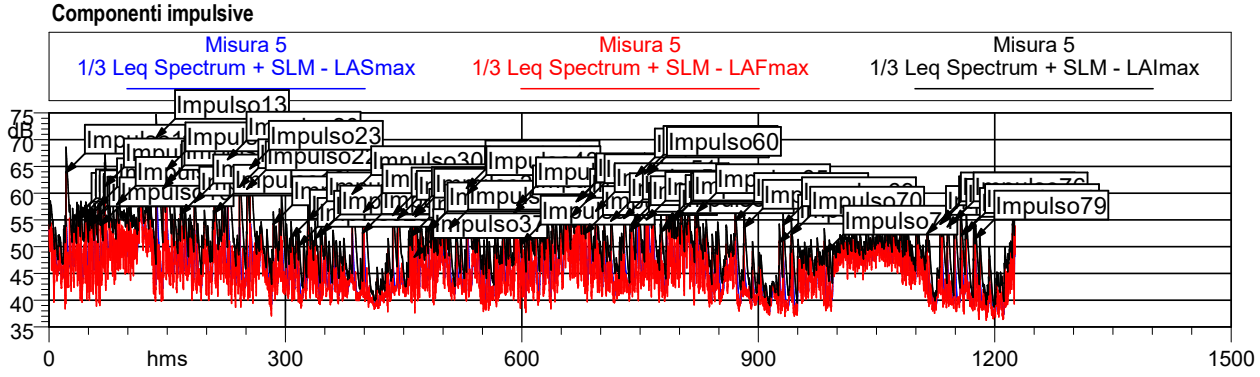


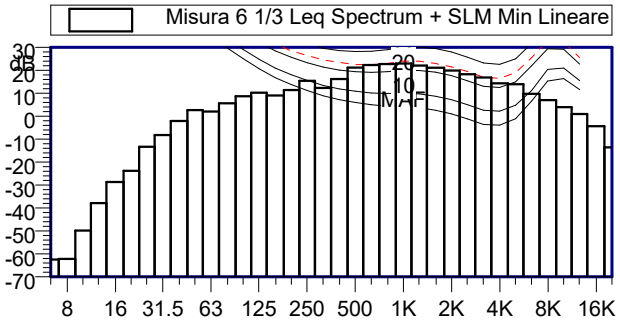
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0	1226 hms	47.3 dBA
Non Mascherato	0	1226 hms	47.3 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

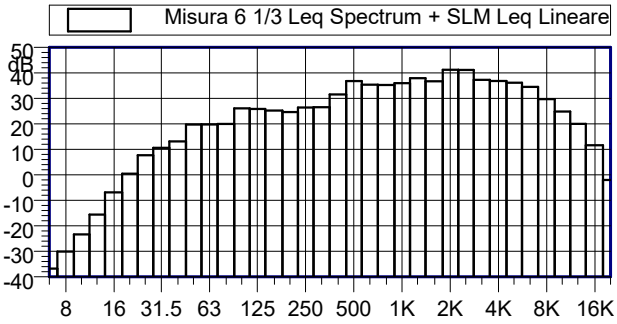
Componenti impulsive



Nome misura: **Misura 6**
Località:
Strumentazione: **821SE 40702**
Durata (s): **1207**
Nome operatore:
Data, ora misura: **16/06/2026 20:17:18**
Overload SLM: **0**

Misura 6 | 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq | Lineare					
12.5	-15.6 dB	160	25.2 dB	2000	41.2 dB
16	-6.9 dB	200	24.6 dB	2500	41.1 dB
20	0.5 dB	250	26.4 dB	3150	37.3 dB
25	7.7 dB	315	26.5 dB	4000	36.8 dB
31.5	10.6 dB	400	31.5 dB	5000	36.1 dB
40	13.1 dB	500	36.8 dB	6300	34.5 dB
50	19.7 dB	630	35.4 dB	8000	29.7 dB
63	19.8 dB	800	35.2 dB	10000	24.8 dB
80	20.0 dB	1000	36.0 dB	12500	20.0 dB
100	26.1 dB	1250	37.9 dB	16000	11.6 dB
125	25.8 dB	1600	36.7 dB	20000	-2.0 dB





L1: 56.4 dBA	L5: 52.1 dBA
L10: 49.8 dBA	L50: 43.2 dBA
L90: 39.0 dBA	L95: 38.2 dBA

L_{Aeq} = 48.5 dB

Annotazioni:

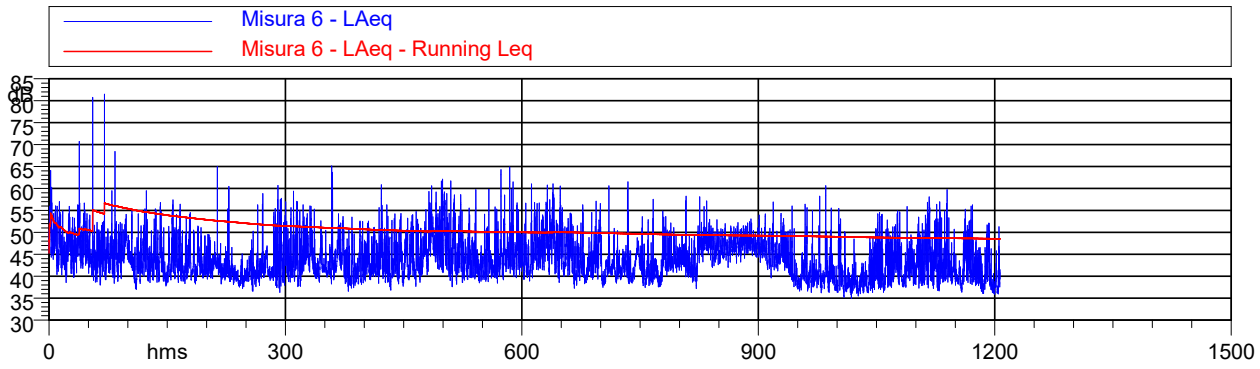
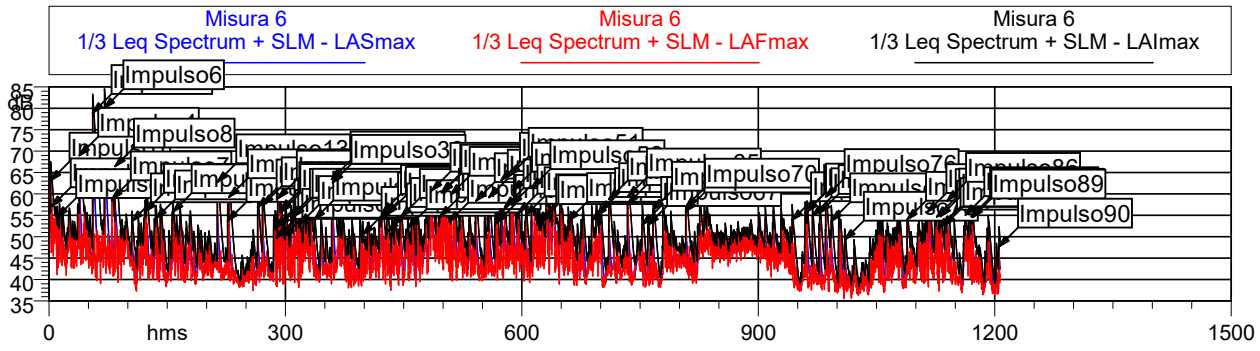


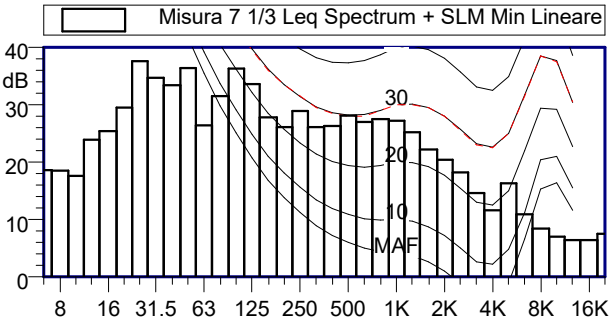
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0	1207 hms	48.5 dBA
Non Mascherato	0	1207 hms	48.5 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

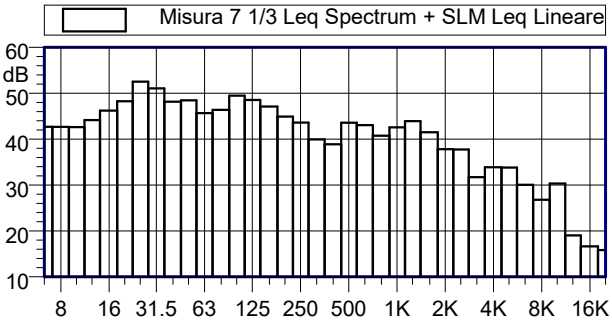
Componenti impulsive



Nome misura: **Misura 7**
Località:
Strumentazione: **831C 12394**
Durata (s): **1263**
Nome operatore:
Data, ora misura: **16/06/2026 22:21:10**
Overload SLM: **0**
Overload OBA: **0**

Misura 7 | 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq | Lineare					
12.5	44.1 dB	160	47.1 dB	2000	37.8 dB
16	46.2 dB	200	44.9 dB	2500	37.7 dB
20	48.3 dB	250	43.6 dB	3150	31.7 dB
25	52.5 dB	315	39.9 dB	4000	33.9 dB
31.5	51.1 dB	400	38.9 dB	5000	33.8 dB
40	48.2 dB	500	43.6 dB	6300	30.0 dB
50	48.5 dB	630	43.0 dB	8000	26.8 dB
63	45.7 dB	800	40.7 dB	10000	30.3 dB
80	46.4 dB	1000	42.6 dB	12500	19.0 dB
100	49.5 dB	1250	43.9 dB	16000	16.6 dB
125	48.5 dB	1600	41.5 dB	20000	15.8 dB





L1: 50.7 dBA	L5: 46.8 dBA
L10: 44.8 dBA	L50: 39.2 dBA
L90: 33.6 dBA	L95: 32.0 dBA

$L_{Aeq} = 51.5$ dB

Annotazioni:

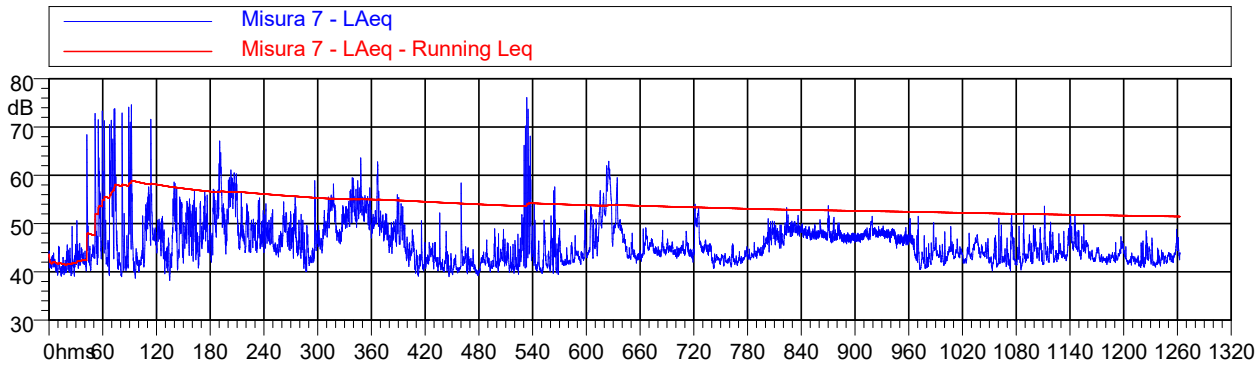
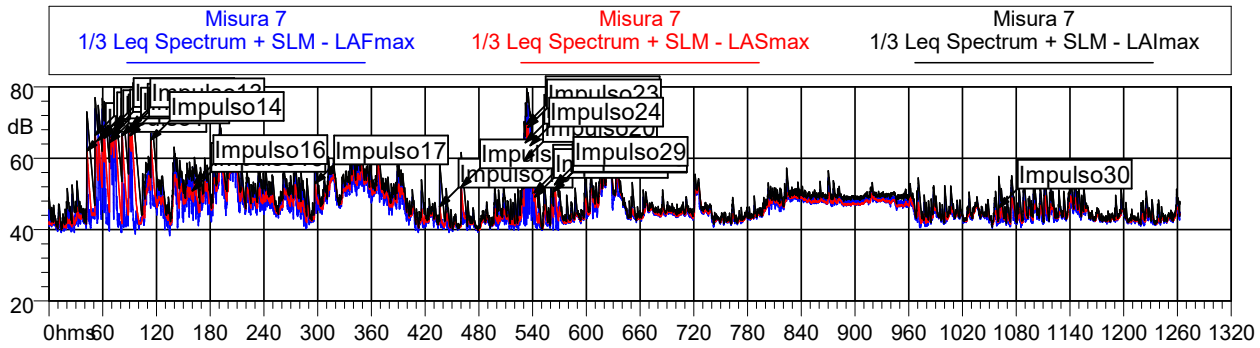


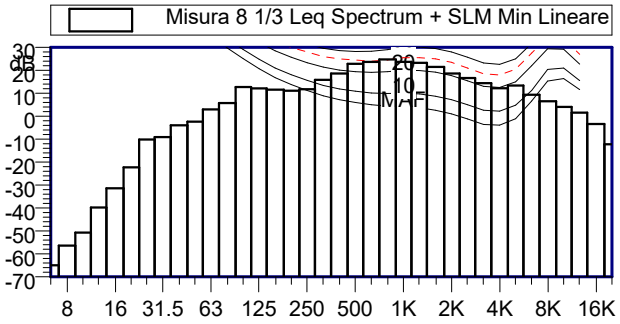
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0	1263 hms	51.5 dBA
Non Mascherato	0	1263 hms	51.5 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

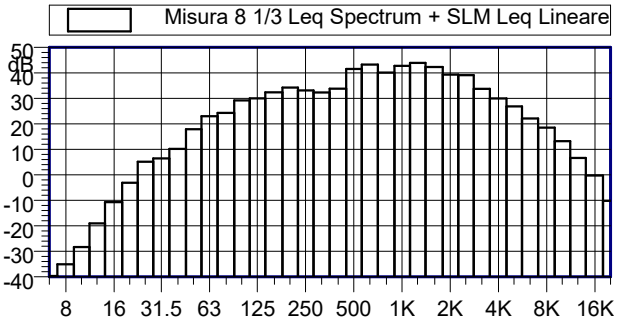
Componenti impulsive



Nome misura: **Misura 8**
Località:
Strumentazione: **821SE 40905**
Durata (s): **1306**
Nome operatore:
Data, ora misura: **16/06/2026 22:57:03**
Overload SLM: **0**

Misura 8 | 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq | Lineare					
12.5	-19.0 dB	160	32.4 dB	2000	39.3 dB
16	-10.7 dB	200	34.2 dB	2500	39.1 dB
20	-3.1 dB	250	33.1 dB	3150	33.7 dB
25	5.1 dB	315	32.3 dB	4000	30.0 dB
31.5	6.4 dB	400	33.8 dB	5000	26.8 dB
40	10.2 dB	500	41.5 dB	6300	22.1 dB
50	17.9 dB	630	43.3 dB	8000	18.5 dB
63	23.0 dB	800	40.1 dB	10000	13.2 dB
80	24.3 dB	1000	42.7 dB	12500	6.6 dB
100	29.2 dB	1250	43.9 dB	16000	-0.3 dB
125	30.0 dB	1600	42.3 dB	20000	-10.2 dB





L1: 60.6 dBA	L5: 53.9 dBA
L10: 50.8 dBA	L50: 41.6 dBA
L90: 38.7 dBA	L95: 38.1 dBA

$L_{Aeq} = 51.2$ dB

Annotazioni:

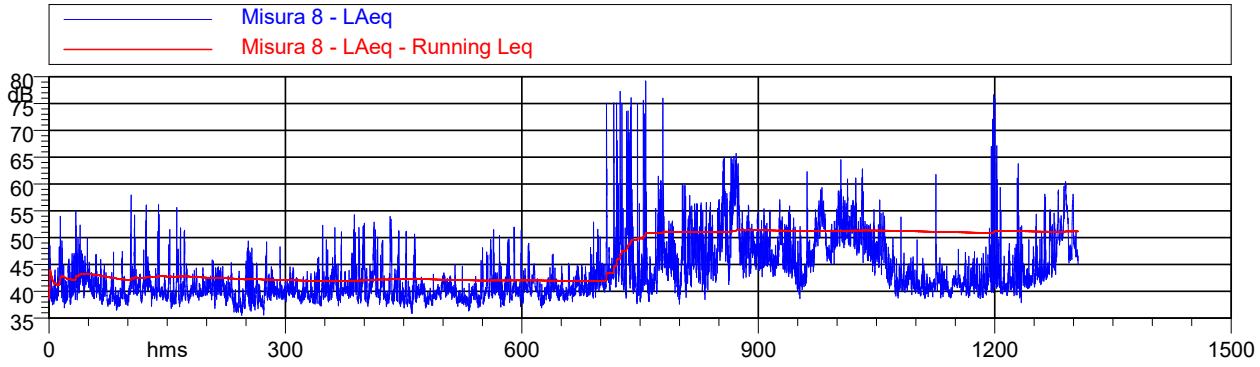
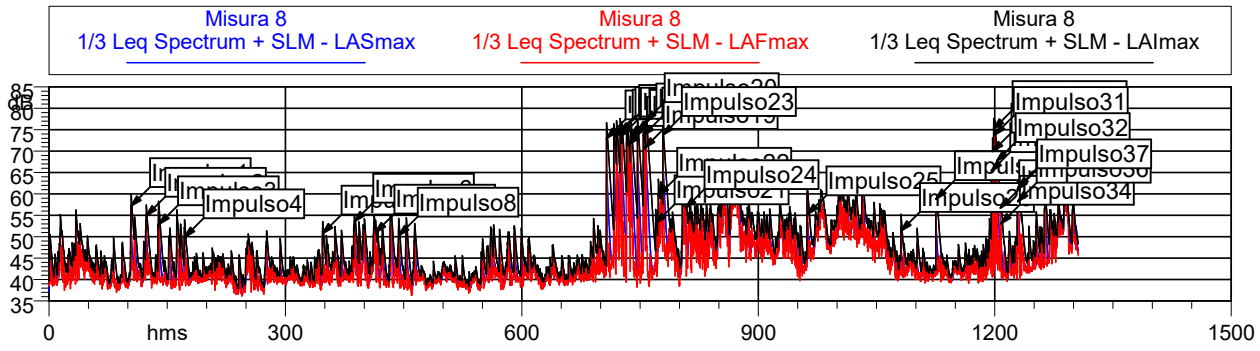


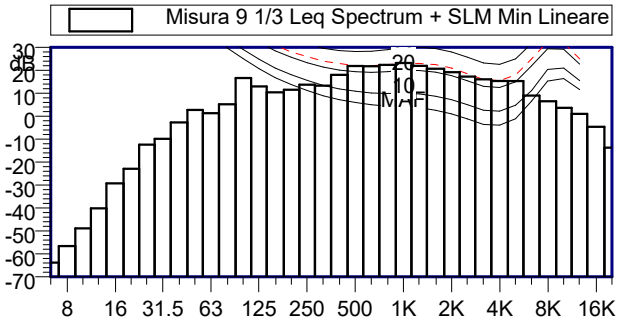
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0	1306 hms	51.2 dBA
Non Mascherato	0	1306 hms	51.2 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

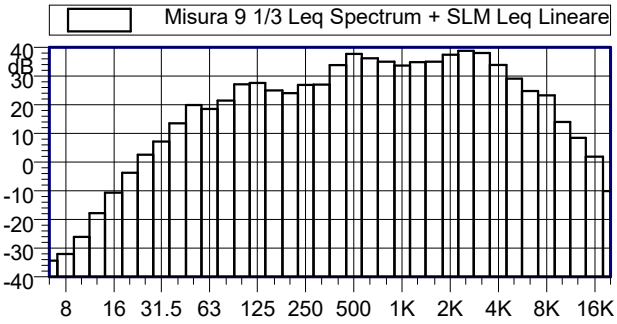
Componenti impulsive



Nome misura: **Misura 9**
Località:
Strumentazione: **821SE 40702**
Durata (s): **1203**
Nome operatore:
Data, ora misura: **16/06/2026 23:07:29**
Overload SLM: **0**

Misura 9 | 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq | Lineare					
12.5	-17.8 dB	160	25.0 dB	2000	37.4 dB
16	-10.7 dB	200	24.0 dB	2500	38.8 dB
20	-3.7 dB	250	26.9 dB	3150	38.0 dB
25	2.6 dB	315	27.0 dB	4000	33.9 dB
31.5	7.1 dB	400	33.8 dB	5000	29.1 dB
40	13.5 dB	500	37.7 dB	6300	24.8 dB
50	19.9 dB	630	36.2 dB	8000	23.3 dB
63	18.5 dB	800	35.0 dB	10000	14.0 dB
80	21.5 dB	1000	33.7 dB	12500	8.5 dB
100	27.1 dB	1250	34.9 dB	16000	1.9 dB
125	27.6 dB	1600	35.0 dB	20000	-10.1 dB





L1: 57.2 dBA	L5: 52.4 dBA
L10: 50.0 dBA	L50: 41.9 dBA
L90: 38.3 dBA	L95: 37.7 dBA

L_{Aeq} = 46.8 dB

Annotazioni:

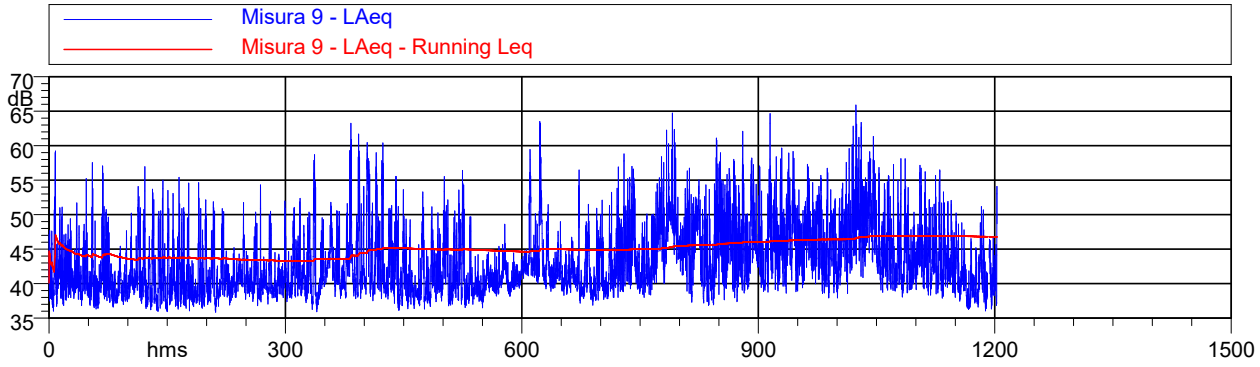
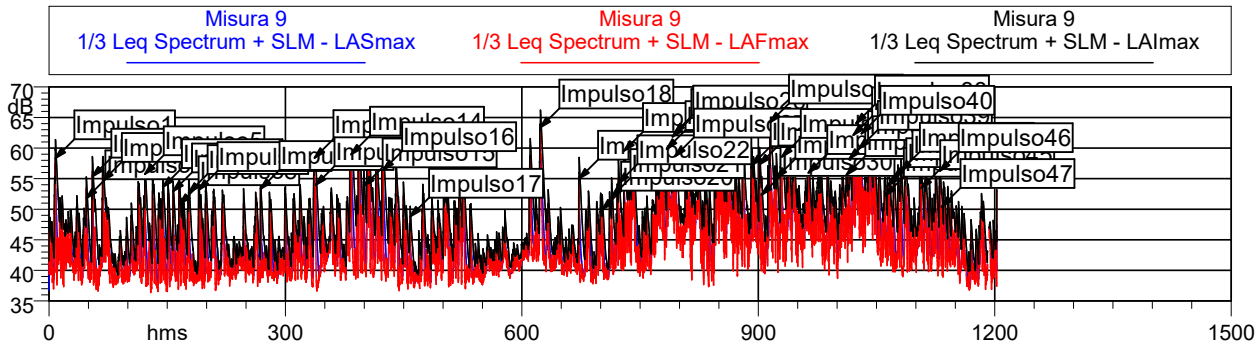


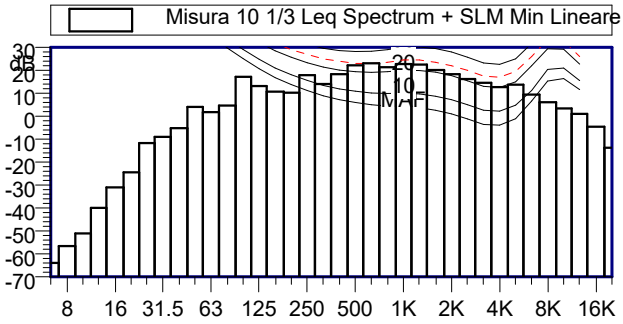
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0	1201 hms	46.8 dBA
Non Mascherato	0	1201 hms	46.8 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

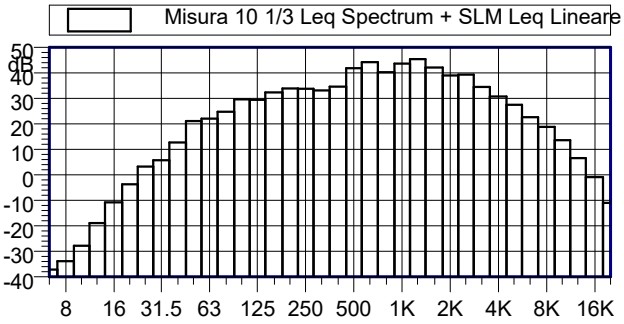
Componenti impulsive



Nome misura: **Misura 10**
Località:
Strumentazione: **821SE 40702**
Durata (s): **1251**
Nome operatore:
Data, ora misura: **16/06/2026 22:07:36**
Overload SLM: **0**

Misura 10 | 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq | Lineare					
12.5	-18.9 dB	160	32.3 dB	2000	39.0 dB
16	-10.8 dB	200	33.9 dB	2500	39.3 dB
20	-3.7 dB	250	33.8 dB	3150	34.5 dB
25	3.2 dB	315	33.1 dB	4000	30.7 dB
31.5	5.7 dB	400	34.6 dB	5000	27.5 dB
40	12.7 dB	500	41.8 dB	6300	22.6 dB
50	21.1 dB	630	44.2 dB	8000	18.8 dB
63	22.0 dB	800	40.2 dB	10000	13.6 dB
80	24.7 dB	1000	43.6 dB	12500	6.6 dB
100	29.6 dB	1250	45.4 dB	16000	-0.9 dB
125	29.4 dB	1600	42.1 dB	20000	-11.0 dB





L1: 60.9 dBA	L5: 53.8 dBA
L10: 50.9 dBA	L50: 41.1 dBA
L90: 38.1 dBA	L95: 37.5 dBA

$L_{Aeq} = 51.8$ dB

Annotazioni:

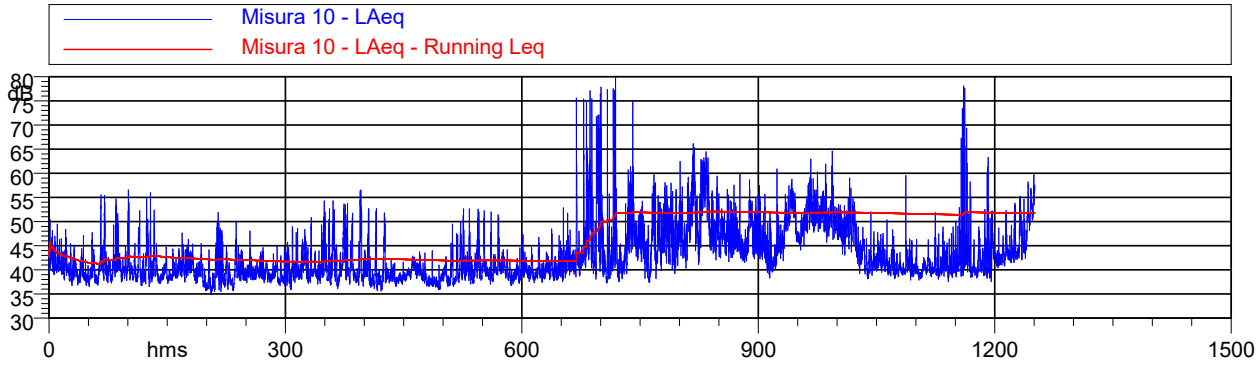
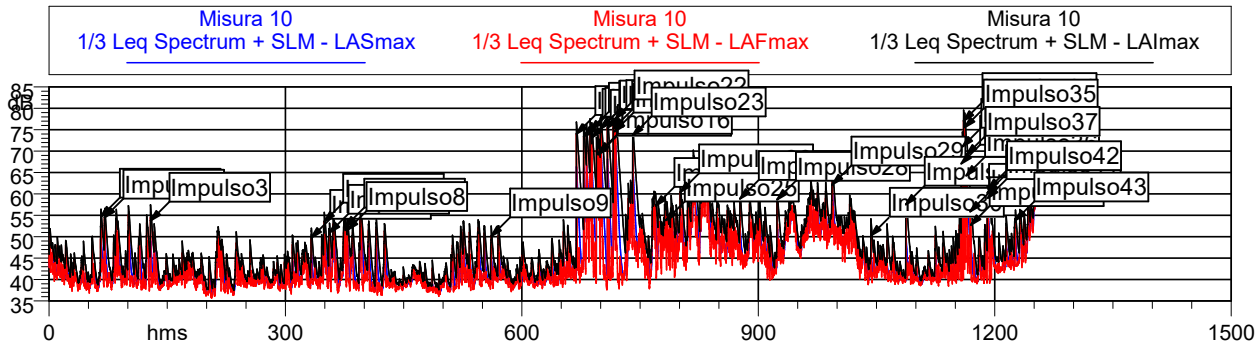


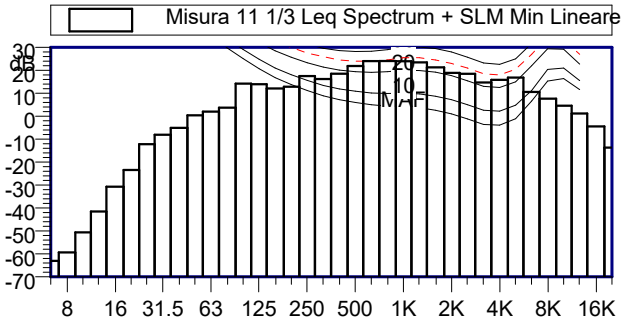
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0	1251 hms	51.8 dBA
Non Mascherato	0	1251 hms	51.8 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

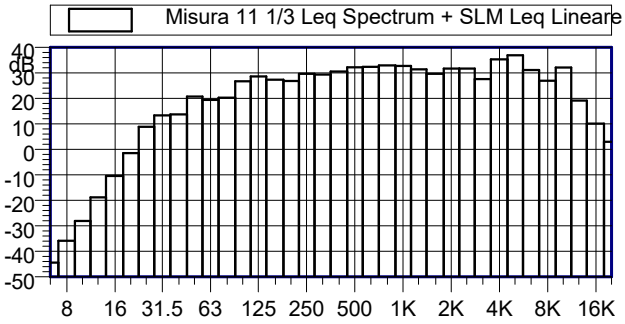
Componenti impulsive



Nome misura: **Misura 11**
Località:
Strumentazione: **821SE 40702**
Durata (s): **1201**
Nome operatore:
Data, ora misura: **16/06/2026 22:38:36**
Overload SLM: **0**

Misura 11 | 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq | Lineare					
12.5	-18.8 dB	160	27.3 dB	2000	31.7 dB
16	-10.4 dB	200	26.8 dB	2500	31.7 dB
20	-1.5 dB	250	29.6 dB	3150	27.5 dB
25	8.8 dB	315	29.3 dB	4000	35.3 dB
31.5	13.3 dB	400	30.5 dB	5000	36.9 dB
40	13.7 dB	500	32.2 dB	6300	31.1 dB
50	20.7 dB	630	32.4 dB	8000	26.9 dB
63	19.4 dB	800	32.9 dB	10000	32.1 dB
80	20.3 dB	1000	32.7 dB	12500	19.1 dB
100	26.7 dB	1250	31.4 dB	16000	10.1 dB
125	28.6 dB	1600	29.6 dB	20000	3.0 dB





L1: 51.8 dBA L5: 49.2 dBA
L10: 47.8 dBA L50: 42.4 dBA
L90: 40.4 dBA L95: 39.9 dBA

L_{Aeq} = 44.6 dB

Annotazioni:

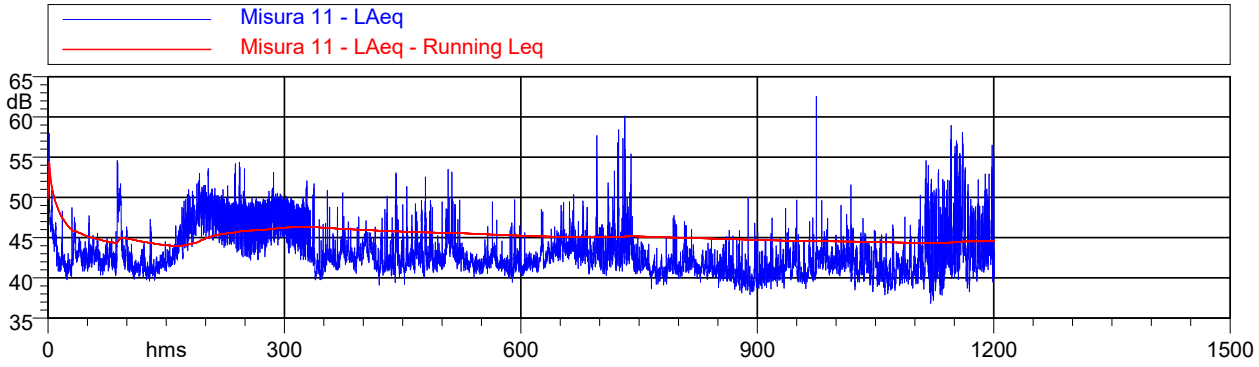
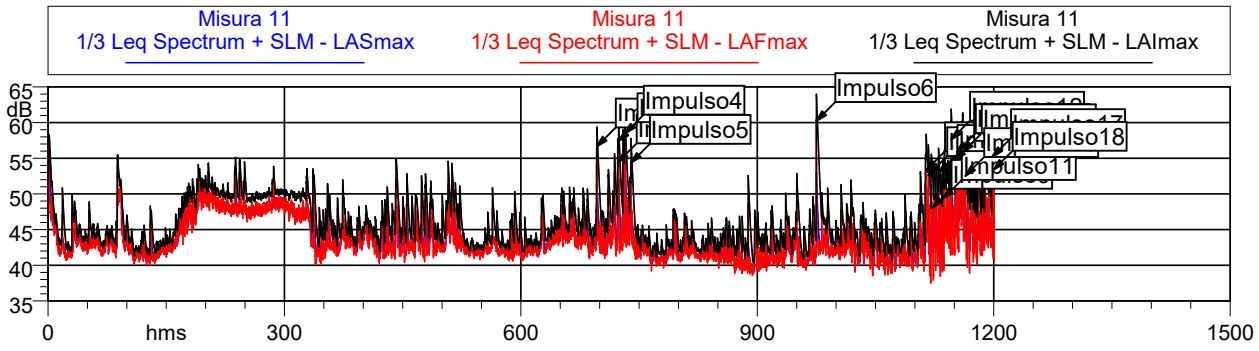


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0	1201 hms	44.6 dBA
Non Mascherato	0	1201 hms	44.6 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

Componenti impulsive



ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	1024
Regione	Lombardia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	GRIONI
Nome	DAVIDE
Titolo studio	LAUREA MAGISTRALE - INGEGNERIA CIVILE
Estremi provvedimento	N. 11429/2014
Luogo nascita	CODOGNO (LO)
Data nascita	03/07/1976
Codice fiscale	GRNDVD76L03816J
Regione	Lombardia
Provincia	LO
Comune	Codogno
Via	VIA MONTALE
Cap	26845
Civico	20
Nazionalità	ITALIANA
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

RegioneLombardia

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 11429 Del 02/12/2014

Identificativo Atto n. 1106

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.

GIUNTA REGIONALE REGIONE LOMBARDA

L'atto si compone di 8 pagine di cui 4 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, 02-12-2014

RegioneLombardia

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 d.d.s. 17 dicembre 2013, n. 12284 "Approvazione delle modalità per la presentazione telematica delle domande per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale";

- 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";

PRESO ATTO delle seguenti domande e relativa documentazione, agli atti della Struttura Rumore ed Inquinanti Fisici, presentate da:

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale depositata agli atti di questa Direzione Generale.
Milano, 02-12-2014

1. CANDIANI DAVIDE CLAUDIO, nato a Busto Arsizio (VA) il 26/05/1967, residente a Busto Arsizio (VA), Viale Boccaccio, n. 161/ter - domanda presentata il 05/11/2014, protocollata in data 06/11/2014, n. T1.2014.0054056; avvio procedimento in data 13/11/2014, protocollo n. T1.2014.0055328;

2. GRIONI DAVIDE, nato a Codogno (LO) il 03/07/1976, residente a Codogno (LO), Via Montale, n. 20 - domanda presentata il 03/11/2014, protocollata in data 07/11/2014, n. T1.2014.0054291; avvio procedimento in data 13/11/2014, protocollo n. T1.2014.0055327;

3. STUCCHI LUCA ALBERTO, nato a Monza (MB) il 11/10/1966, residente a Arcore (MB), Via Cavour, n. 17 - domanda presentata il 30/10/2014, protocollata in data 07/11/2014, n. T1.2014.0054184; avvio procedimento in data 26/11/2014, protocollo n. T1.2014.0057351;

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;

VERIFICATI, in conformità a quanto previsto dalla d.g.r. IX/3935/2012, i titoli di studio e l'attività nel campo dell'acustica ambientale dichiarati nelle predette domande in esito dell'attività istruttoria (come esplicitato nell'Allegato "A", composto da n. 3 schede, redatte per ciascuna delle domande presentate, parte integrante e sostanziale del presente atto) ed, in particolare:

- 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;
- 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 della citata d.g.r. 6 agosto 2012, n. IX/3935;

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale depositata agli atti di questa Direzione Generale,
Milano, 02-12-2014

RegioneLombardia

Regione Lombardia - Giunta
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE
QUALITA' DELL'ARIA, CLIMA E SOSTENIBILITA' AMBIENTALE
RUMORE ED INQUINANTI FISICI

Piazza Città di Lombardia n.1
20124 Milano

Tel02 6765.1

www.regione.lombardia.it
ambientepec@pec.regione.lombardia.it

Protocollo T1.2014.0058479 del 02/12/2014
Firmato digitalmente da ELENA COLOMBO

Egr. Sig.
GRIONI DAVIDE
Via Montale, n. 20
26845 CODOGNO (LO)

TC 1699 – ITC 25194

Racc. A/R

Oggetto: Decreto del 02/12/2014, n. 11429, 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

ELENA COLOMBO

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

RegioneLombardia

VISTA la legge regionale 7 luglio 2008, n. 20 "Testo Unico delle leggi regionali in materia di organizzazione e personale", nonché la d.g.r. 20 dicembre 2013, n. X/1098 "IX Provvedimento Organizzativo 2013", con la quale è stata affidata alla Dott.ssa Elena Colombo la direzione della Struttura Rumore ed Inquinanti Fisici ed attribuite le relative competenze, tra le quali la responsabilità del procedimento e l'adozione del provvedimento finale;

DECRETA

1. di riconoscere, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95, la figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale ai soggetti individuati nell'Allegato "A", costituente parte integrante e sostanziale del presente atto e di seguito elencati:

    1. CANDIANI DAVIDE CLAUDIO, nato a Busto Arsizio (VA) il 26/05/1967;
    2. GRIONI DAVIDE, nato a Codogno (LO) il 03/07/1976;
    3. STUCCHI LUCA ALBERTO, nato a Monza (MB) il 11/10/1966;

2. di comunicare il presente decreto ai soggetti di cui al punto 1 e di aggiornare la pubblicazione dei nominativi dei tecnici competenti riconosciuti sul BURL e sul sito della Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile.

Il Dirigente della Struttura
Rumore ed Inquinanti Fisici
(Dott.ssa Elena Colombo)

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale depositata agli atti di questa Direzione Generale.
Milano, 02-12-2014

ALLEGATO "A"

SCHEDE DI SINTESI DELL'ATTIVITA' ISTRUTTORIA RELATIVA AI 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.
Milano, 02-12-2014

ALLEGATO "A"

SCHEDA N. 2

COGNOME	NOME	LUOGO E DATA DI NASCITA	COMUNE DI RESIDENZA	DATA DI PRESENTAZIONE DELLA DOMANDA	TITOLO DI STUDIO DICHIARATO	CRITERIO DI NON OCCASIONALITA' SODDISFATTO
GRIONI	DAVIDE	CODOGNO (LO) 03/07/1976	CODOGNO(LO)	03/11/2014	LAUREA INGEGNERIA CIVILE	Non supera la soglia per un anno, ma soddisfa il criterio di cui al punto 2.7 – lett. c) 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.
Milano, 02-12-2014

Calibration Certificate

Certificate Number 2025009950
Customer:
Spectra
Via J.F. Kennedy,19
Vimercate,MB 20871 Italy

Model Number	PRM821		***Procedure Number***	D0001.8383	
Serial Number	002232		***Technician***	Ashley Anderson	
Test Results	**Pass**		***Calibration Date***	2025-07-17	
Initial Condition	As Manufactured		***Calibration Due***		
Description	Larson Davis 1/2" Preamplifier for 821 Class 1		***Temperature***	23.8 °C	± 0.01 °C
			Humidity	51.9 %RH	± 0.5 %RH
			Static Pressure	85.8 kPa	± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested electrically using 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

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 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. Tests are considered to pass when the measured value is within the acceptance limits, which are derived from industry standards.

Simple acceptance criteria is used with an expanded uncertainty not to exceed 0.20 dB for all measurements below 100 kHz and 0.50 dB for measurements above 100 kHz.

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.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	2025-02-12	2026-02-12	001447
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2024-05-07	2025-11-07	006943
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2025-04-04	2026-04-04	007174

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

ACCREDITED CERT #3622.01

LARSON DAVIS A PCB DIVISION

Calibration Certificate

Certificate Number 2025011163

Customer:

Spectra
Via J.F. Kennedy, 19
Vimercate, MB 20871 Italy

Model Number	SoundExpert 821
Serial Number	40702
Test Results	**Pass**
Initial Condition	As Manufactured
Description	SoundExpert 821 Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 1.502R12

Procedure Number	D0001.8466		
Technician	Jacob Cannon		
Calibration Date	2025-08-12		
Calibration Due			
Temperature	23.74	°C	± 0.25 °C
Humidity	49.4	%RH	± 2.0 %RH
Static Pressure	86.4	kPa	± 0.13 kPa

Evaluation Method

Tested with:

Larson Davis CAL200. S/N 9079
TMS 9917C. S/N 219
PCB 377B02. S/N 367135
Larson Davis PRM821. S/N 002232

Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8467:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1
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 SoundExpert 721/821 Manual, I821.01 Rev B

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.

Calibration Certificate

Certificate Number 2025011153

Customer:

Spectra
Via J.F. Kennedy, 19
Vimercate, MB 20871 Italy

Model Number	SoundExpert 821
Serial Number	40702
Test Results	**Pass**
Initial Condition	As Manufactured
Description	SoundExpert 821 Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 1.502R12

Procedure Number	D0001.8465		
Technician	Jacob Cannon		
Calibration Date	2025-08-12		
Calibration Due			
Temperature	23.61	°C	± 0.25 °C
Humidity	49.1	%RH	± 2.0 %RH
Static Pressure	86.41	kPa	± 0.13 kPa

Evaluation Method Tested electrically using Larson Davis PRM821 S/N 002232 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 D0001.8468:

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 SoundExpert 721/821 Manual, I821.01 Rev B

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

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00239LAT 20667

Data di emissione *Date of issue*	**2025/10/30**
Cliente *Customer*	**SPECTRA S.r.l.** **Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)**
Destinatario *Receiver*	**Grioni Davide** **Via V. Emanuele II, 46 - 26845 Codogno (LO)**
Si riferisce a: *Referring to:*	
- oggetto *item*	**Fonometro** *Sound level meter*
- costruttore *manufacturer*	**LARSON DAVIS**
- modello *model*	**831C**
- matricola *serial number*	**12394**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2025/10/24**
- data delle misure *date of measurements*	**2025/10/30**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**25-1703-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento n. 00239 Calibration che 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) 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).

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation n. 00239 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 No. 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 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 ISO/IEC Guide 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)

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.
Electronic document signed with digital segnature pursuant to Leg.D. 82/2005 s.a. and related provisions.

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00239LAT 20667

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA *DESCRIPTION OF THE ITEM TO BE CALIBRATED*
Fonometro LARSON DAVIS tipo 831C matricola n. 12394 (Firmware: 5.3.4R25) *Sound Level Meter LARSON DAVIS type 831C serial n. 12394 (Firmware: 5.3.4R25)*
Preamplificatore PCB tipo PRM831 matricola n. 077547 *Preamplifier PCB type PRM831 serial n. 077547*
Capsula Microfonica PCB tipo 377B02 matricola n. 349307 *Microphone capsule PCB type 377B02 serial n. 349307*

PROCEDURA DI TARATURA *CALIBRATION PROCEDURE*
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR006 rev. 00 del del Manuale Operativo del laboratorio. *The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedure:* *PR006 rev. 00 of the laboratory Operating Manual.*

RIFERIMENTI NORMATIVI *NORMATIVE REFERENCES*
CEI EN 61672-3:2014 (Seconda Edizione) *CEI EN 61672-3:2014 (Second Edition)*

RIFERIBILITA' METROLOGICA *METROLOGICAL TRACEABILITY*
Il presente Certificato di Taratura viene rilasciato in conformità alle prescrizioni dell'accreditamento concesso da ACCREDIA che ha valutato le capacità di taratura e misura del Laboratorio LAT 00239 e la sua riferibilità delle misure al Sistema Internazionale di unità di misura (SI) o, nel caso questo non sia tecnicamente possibile, ad altri campioni accettati a livello internazionale. *This Certificate of Calibration is issued in compliance with the accreditation prescriptions granted by ACCREDIA which has assessed the calibration and measurement capability of the Laboratory LAT 00239, and its measurements traceability to the International System of Units (SI) or, whether this wouldn't be technically possible, to other internationally accepted samples.*

CONDIZIONI AMBIENTALI E DI TARATURA
CALIBRATION AND ENVIROMENTAL CONDITIONS

Parametro *Parameter*	Di riferimento *Of reference*	Inizio misura *Measurement start*	Fine misura *Measurement end*
Temperatura / °C *Temperature / °C*	23,0	21,5	21,8
Umidità relativa / % *Relative humidity / %*	50,0	61,5	63,6
Pressione statica/ hPa *Static pressure/ hPa*	1013,25	1009,35	1009,47

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

TABELLA INCERTEZZE ESTESE *EXPANDED UNCERTAINTY TABLE*		
Prova *Test*	Frequenza *Frequency*	U *U*
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono) *Indication at the calibration verification frequency (pistonphone)*	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore) *Indication at the calibration verification frequency (calibrator)*	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con adattatore capacitivo *Self-generated noise with capacitive adapter*		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo *Acoustical signal tests of a frequency weighting with active coupler*	125 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	8000 Hz	0,36 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza *Acoustical signal tests of a frequency weighting with multifrequency calibrator*	125 Hz	0,30 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	8000 Hz	0,40 dB
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici *Electric signal tests of frequency weightings*		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz *Frequencies and time weightings at 1 kHz*		0,21 dB
Linearità di livello sul campo di misura di riferimento *Level linearity on the reference level range*		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura *Level linearity including the level range control*		0,21 dB
Risposta a treni d'onda *Toneburst response*		0,23 dB
Livello sonoro di picco C *Peak C sound level*		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico *Overload indication*		0,23 dB
Stabilità a lungo termine *Long-term stability*		0,10 dB
Stabilità di alto livello *High-level stability*		0,10 dB

CONDIZIONI PER LA VERIFICA

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

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

VERIFICATION CONDITIONS

The sound pressure level meter is subjected to verification along with all its accessories, including additional microphones and the user's manual.

Before each measurement, the instrument and its components are visually inspected and all checks are made to ensure the functionality of the whole. The instrument undergoes a preheating period for thermal stabilization as indicated by the manufacturer.

PROVE PERIODICHE

PERIODIC TESTS

Indicazione alla frequenza di verifica della taratura

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

Indication at the calibration check frequency

Verification and possible adjustment of the acoustic sensitivity of the sound level meter-microphone complex to prepare the instrument for the execution of subsequent tests.

Livello prima della regolazione *Level before adjustment* /dB	Livello dopo la regolazione *Level after adjustment* /dB
114,0	114,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile. Il livello del rumore autogenerato viene riportato solo per informazione senza un' incertezza associata e non viene utilizzato per valutare la conformità dello strumento.

Self-generated noise with installed microphone

Measurement of the instrument's self-generated noise level with the microphone installed on the sound level meter, in the most sensitive measurement range. The self-generated noise level is reported for information only without an associated uncertainty and is not used to assess instrument compliance.

Ponderazione di frequenza *Frequency weighting*	Leq o Lp /dB
A	19,5

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

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

Self-generated noise with capacitive adapter

Measurement of the instrument's self-generated noise level by replacing the sound level meter's microphone with the device for electrical input signals (capacitive adapter) and terminated with a short circuit, in the most sensitive measuring range.

Ponderazione di frequenza *Frequency weighting*	Leq o Lp /dB
A	6,8
C	12,1
Z	24,8

Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di livello 94 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Acoustical signal tests of a frequency weighting

Continuous sinusoidal signals of 94 dB level at the frequencies of 125 Hz, 1000 Hz and 8000 Hz are sent to the microphone under test via the multifrequency calibrator (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza *Frequency response* /dB	Toll. Cl. 1 /dB
125	0,2	(-1,0;1,0)
1k	0,0	(-0,7;0,7)
8k	-0,4	(-2,5;1,5)

I dati di correzione applicati al modello di microfono sono stati ottenuti dal manuale di istruzioni dello strumento o in alternativa dal sito web internet del costruttore del fonometro o del microfono.

The correction data applied to the microphone model were obtained from the instrument instruction manual or alternatively from the sound level meter or microphone manufacturer's website.

Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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

Electrical signal tests of frequency weightings

The test is carried out applying a sinusoidal input signal, 45 dB below the upper limit of the reference measurement field, the amplitude of which varies oppositely to the attenuations of the weighting filters so as to have a constant indication. The frequency weightings (A, C and Z) are determined relative to the response at 1 kHz.

Freq. /Hz	Dev. Lp /dB			Toll. Cl. 1 /dB
	Pond. A *Weigh. A*	Pond. C *Weigh. C*	Pond. Z *Weigh. Z*	
63	0,1	0,1	0,1	(-1,0;1,0)
125	0,0	0,1	0,1	(-1,0;1,0)
250	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
500	0,0	0,1	0,0	(-1,0;1,0)
1k	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
4k	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
8k	-0,1	-0,1	0,0	(-2,5;1,5)
12,5k	0,0	0,0	0,0	(-5,0;2,0)
16k	0,0	0,0	0,0	(-16,0;2,5)

Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

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

Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

Frequencies and time weightings at 1 kHz

The verification is divided into two tests. A stationary sinusoidal input signal is sent at 1 kHz with an amplitude of 94 dB with frequency weighting A. For the first test, the indications for frequency weightings C and Z and the flat response, if available, are recorded with the sound level meter adjusted to indicate the sound level with time weighting F.

For the second test, indications for frequency weighting A are recorded, with the sound level meter adjusted to indicate sound level with time weighting F, sound level with time weighting S, and sound level with time averaging.

1ª prova
1st Test

Indicazione *Indication*	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,2;0,2)
Lp Fast Z	0,0	(-0,2;0,2)

2ª prova
2nd Test

Indicazione *Indication*	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)
Lp Slow A	0,0	(-0,1;0,1)
Leq A	0,0	(-0,1;0,1)

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00239LAT 20667

Linearità di livello sul campo di riferimento

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

Level linearity on the reference level range

Measurement of the level linearity of the reference measurement field. The test is performed by applying stationary sinusoidal signals at a frequency of 8 kHz with the sound level meter set to A frequency weighting, the signal level varying in steps of 5 dB and 1 dB near the extremes of the field.

Livello *Level* /dB	Dev. Lp /dB	Toll. Cl. 1 /dB
94	0,0	(-0,8;0,8)
99	0,0	(-0,8;0,8)
104	0,0	(-0,8;0,8)
109	0,0	(-0,8;0,8)
114	0,1	(-0,8;0,8)
119	0,1	(-0,8;0,8)
124	0,1	(-0,8;0,8)
129	0,1	(-0,8;0,8)
134	0,1	(-0,8;0,8)
135	0,1	(-0,8;0,8)
136	0,1	(-0,8;0,8)
137	0,1	(-0,8;0,8)
138	0,1	(-0,8;0,8)
139	0,1	(-0,8;0,8)
94	0,0	(-0,8;0,8)
89	0,0	(-0,8;0,8)
84	0,0	(-0,8;0,8)
79	0,0	(-0,8;0,8)
74	0,0	(-0,8;0,8)
69	0,0	(-0,8;0,8)
64	0,0	(-0,8;0,8)
59	0,0	(-0,8;0,8)
54	0,0	(-0,8;0,8)
49	0,0	(-0,8;0,8)
44	0,0	(-0,8;0,8)
39	0,0	(-0,8;0,8)
34	0,0	(-0,8;0,8)
29	0,0	(-0,8;0,8)
28	0,0	(-0,8;0,8)
27	0,0	(-0,8;0,8)
26	0,1	(-0,8;0,8)
25	0,1	(-0,8;0,8)

Linearità di livello del selettore del campo di misura

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato.

Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

Level linearity including the level range control

The test is performed applying stationary sinusoidal signals at a frequency of 1 kHz with the sound level meter set at frequency weighting A. For field selector verification, the 94-dB signal level is kept constant, and the indicated signal level must be recorded for all secondary measurement fields where the signal level is indicated.

For secondary field level linearity verification, the input signal level must be adjusted to provide an expected level that is 5 dB below the upper limit for that examined measurement field.

Selettore del campo
Field selector

Campo di misura *Measurement field* /dB	Dev. Lp /dB	Toll. Cl. 1 /dB
120	0,0	(-0,8;0,8)

Campi secondari
Secondary field

Campo di misura *Measurement field* /dB	Dev. Lp /dB	Toll. Cl. 1 /dB
120	0,1	(-0,8;0,8)

Risposta a treni d'onda

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

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

Toneburst response

The test is performed applying 4 kHz wave trains extracted from stationary 4 kHz sinusoidal electrical input signals. The sound level meter must be set with frequency weighting A in the reference measurement field.

The level of the stationary input signal shall be adjusted to indicate a sound level with F temporal weighting, S temporal weighting, or time-averaged temporal weighting that is 3 dB below the upper limit of the reference measurement field at a frequency of 4 kHz.

Indicazione *Indication*	Durata *Duration* /ms	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp FastMax	200	-0,2	(-0,5;0,5)
Lp FastMax	2	-0,3	(-1,5;1,0)
Lp FastMax	0,25	-0,4	(-3,0;1,0)
Lp SlowMax	200	-0,2	(-0,5;0,5)
Lp SlowMax	2	-0,2	(-1,5;1,0)
SEL	200	-0,1	(-0,5;0,5)
SEL	2	-0,1	(-1,5;1,0)
SEL	0,25	-0,2	(-3,0;1,0)

Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile.

Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

Peak C sound level

The test is performed applying signals of a full cycle of a sinusoid at a frequency of 8 kHz and positive and negative half cycles of sinusoid at a frequency of 500 Hz in the least sensitive measurement field. The level of the stationary sinusoid input signal shall be adjusted to provide a sound level indication with C weighting and F temporal weighting that is 8 dB below the upper limit of the least sensitive measurement field.

N. cicli *N. cycles*	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Uno *One*	8k	-0,8	(-2,0;2,0)
Mezzo + *Half +*	500	-0,2	(-1,0;1,0)
Mezzo – *Half -*	500	-0,2	(-1,0;1,0)

Indicazione di sovraccarico

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

Overload indication

The test is performed applying positive and negative half-cycle signals of a sinusoid at a frequency of 4 kHz in the least sensitive measuring field. The level of the stationary 4 kHz sinusoid input signal, from which the positive and negative half-cycles are extracted, must be adjusted to provide a sound level indication with time-average and A-weighting that is 1 dB below the upper limit of the least sensitive measurement field. The levels of the half-cycle input signals that produced the first overload indications must be recorded.

N. cicli *N. cycles*	Indicazione di sovraccarico *Overload indication* /dB
Mezzo + *Half +*	140,9
Mezzo – *Half -*	140,9

Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
0,0	(-1,5;1,5)

Stabilità a lungo termine

Long-term stability

La prova viene eseguita applicando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1000 Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Il livello del segnale di ingresso deve essere regolato per avere un indicazione di 94 dB nel campo di misura di riferimento. La stabilità a lungo termine vie valutata rilevando la differenza di inizio e fine misura per un periodo di funzionamento di 30 min.

The test is performed applying a stationary sinusoidal signal at a frequency of 1000 Hz with the sound level meter set at frequency weighting A. The input signal level should be adjusted to have an indication of 94 dB in the reference measurement field. Long-term stability is evaluated by detecting the difference between the start and end of measurement for an operating period of 30 min.

Indicazione *Indication*	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)

Stabilità di alto livello

High-level stability

La prova viene eseguita applicando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1000 Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Il livello del segnale di ingresso deve essere regolato per avere un indicazione di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. La stabilità di alto livello vie valutata rilevando la differenza di inizio e fine misura per un periodo di funzionamento di 5 min.

The test is performed applying a stationary sinusoidal signal at a frequency of 1000 Hz with the sound level meter set at frequency weighting A. The input signal level should be adjusted to have an indication of 1 dB below the upper limit of the least sensitive measurement field. High-level stability is evaluated by detecting the difference between the start and end of measurement for an operating period of 5 min.

Indicazione *Indication*	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast A	0,1	(-0,1;0,1)

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

DICHIARAZIONE ***STATEMENT***
Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della CEI EN 61672-3:2014, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la CEI EN 61672-2:2014, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle specifiche della classe 1 della CEI EN 61672-1:2014, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle specifiche della classe 1 della CEI EN 61672-1:2014. *The sound level meter submitted for testing has successfully completed the periodic tests of CEI EN 61672-3:201 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 CEI EN 61672-2:2014, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in CEI EN 61672-1:2014, the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 specifications of CEI EN 61672-1:2014.*

Fine del certificato
End of certificate

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00239LAT 20668

Data di emissione *Date of issue*	**2025/10/30**
Cliente *Customer*	**SPECTRA S.r.l.** **Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)**
Destinatario *Receiver*	**Grioni Davide** **Via V. Emanuele II, 46 - 26845 Codogno (LO)**
Si riferisce a: *Referring to:*	
- oggetto *item*	**Filtro a banda di un terzo d'ottava** *Third octave band filter*
- costruttore *manufacturer*	**LARSON DAVIS**
- modello *model*	**831C**
- matricola *serial number*	**12394**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2025/10/24**
- data delle misure *date of measurements*	**2025/10/30**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**25-1704-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento n. 00239 Calibration che 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) 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).

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation n. 00239 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 No. 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 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 ISO/IEC Guide 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)

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.
Electronic document signed with digital segnature pursuant to Leg.D. 82/2005 s.a. and related provisions.

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00239LAT 20668

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA *DESCRIPTION OF THE ITEM TO BE CALIBRATED*
Filtro LARSON DAVIS tipo 831C matricola n. 12394 (Firmware: 5.3.4R25) *Filter LARSON DAVIS type 831C serial n. 12394 (Firmware: 5.3.4R25)*
Larghezza banda: terzo d'ottava *Bandwidth: third octave*
Manuale d'istruzioni: www.larsondavis.com *instruction manual: www.larsondavis.com*

PROCEDURA DI TARATURA *CALIBRATION PROCEDURE*
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR007 rev. 01 del del Manuale Operativo del laboratorio. *The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedure:* *PR007 rev. 01 of the laboratory Operating Manual.*

RIFERIMENTI NORMATIVI *NORMATIVE REFERENCES*
Le prove periodiche sono state eseguite in conformità con le procedure della norma CEI EN 61260-3:2017. *Periodic tests have been carried out in compliance with the procedures of CEI EN 61260-3:2017 standard.*

RIFERIBILITA' METROLOGICA *METROLOGICAL TRACEABILITY*
Il presente Certificato di Taratura viene rilasciato in conformità alle prescrizioni dell'accreditamento concesso da ACCREDIA che ha valutato le capacità di taratura e misura del Laboratorio LAT 00239 e la sua riferibilità delle misure al Sistema Internazionale di unità di misura (SI) o, nel caso questo non sia tecnicamente possibile, ad altri campioni accettati a livello internazionale. *This Certificate of Calibration is issued in compliance with the accreditation prescriptions granted by ACCREDIA which has assessed the calibration and measurement capability of the Laboratory LAT 00239, and its measurements traceability to the International System of Units (SI) or, whether this wouldn't be technically possible, to other internationally accepted samples.*

CONDIZIONI AMBIENTALI E DI TARATURA
CALIBRATION AND ENVIROMENTAL CONDITIONS

Parametro *Parameter*	Di riferimento *Of reference*	Inizio misura *Measurement start*	Fine misura *Measurement end*
Temperatura / °C *Temperature / °C*	23,0	21,9	22,0
Umidità relativa / % *Relative humidity / %*	50,0	63,8	63,6
Pressione statica/ hPa *Static pressure/ hPa*	1013,25	1009,62	1009,76

TABELLA INCERTEZZE ESTESE *EXPANDED UNCERTAINTY TABLE*	
Prova *Test*	U *U*
Deviazione effettiva della larghezza di banda *Effective bandwidth deviation*	0,20 dB
Linearità di livello nel campo di funzionamento lineare (Fondo scala – L) ≤ 40 dB *Level linearity in linear operating range* *(Full scale – L) ≤ 40 dB*	0,20 dB
Linearità di livello nel campo di funzionamento lineare (Fondo scala – L) > 40 dB *Level linearity in linear operating range* *(Full scale – L) > 40 dB*	0,30 dB
Attenuazione relativa (ΔA ≤ 2 dB, indice k: -3, -2, -1, 0, +1, + 2, +3) *Relative attenuation (ΔA ≤ 2 dB, k index: -3, -2, -1, 0, +1, + 2, +3)*	0,20 dB
Attenuazione relativa (2 dB < ΔA ≤ 40 dB, indice k: -4, +4) *Relative attenuation (2 dB < ΔA ≤ 40 dB, k index: -4, +4)*	0,30 dB
Attenuazione relativa (ΔA > 40 dB, indice k: -5, -6, -7, +5, +6, +7) *Relative attenuation (ΔA > 40 dB, k index: -5, -6, -7, +5, +6, +7)*	0,50 dB

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

MISURE ESEGUITE

PERFORMED MEASUREMENTS

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
31,5 Hz, 1000 Hz, 16000 Hz.
Electrical verifications were performed on the filter under consideration at the following nominal frequencies:
31,5 Hz, 1000 Hz, 16000 Hz.

Attenuazione relativa alla frequenza di centro banda
In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa alla frequenza di centro banda. La prova viene eseguita nel campo di misura di riferimento ed il segnale di prova è pari al livello di riferimento (94 dB o 114 dB)
Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.
Relative attenuation at midband frequency
In this test, attenuation relative to the midband frequency is verified. The test is performed in the reference measurement range, and the test signal is equal to the reference level (94 dB or 114 dB)
The following table shows the attenuation values.

Freq. centrale *Central freq.* /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
19,953	-0,1	(-0,4;0,4)
25,119	-0,1	(-0,4;0,4)
31,623	-0,1	(-0,4;0,4)
39,811	-0,1	(-0,4;0,4)
50,119	-0,1	(-0,4;0,4)
63,096	-0,1	(-0,4;0,4)
79,433	-0,1	(-0,4;0,4)
100	-0,1	(-0,4;0,4)
125,893	-0,1	(-0,4;0,4)
158,489	-0,1	(-0,4;0,4)
199,526	0,0	(-0,4;0,4)
251,189	0,0	(-0,4;0,4)
316,228	0,0	(-0,4;0,4)
398,107	0,0	(-0,4;0,4)
501,187	0,0	(-0,4;0,4)
630,957	0,0	(-0,4;0,4)
794,328	0,0	(-0,4;0,4)
1000	0,0	(-0,4;0,4)
1258,925	0,0	(-0,4;0,4)
1584,893	0,0	(-0,4;0,4)
1995,262	0,0	(-0,4;0,4)
2511,886	0,0	(-0,4;0,4)
3162,278	0,0	(-0,4;0,4)
3981,072	0,0	(-0,4;0,4)
5011,872	0,0	(-0,4;0,4)
6309,573	0,0	(-0,4;0,4)
7943,282	0,0	(-0,4;0,4)
10000	0,0	(-0,4;0,4)
12589,25	0,1	(-0,4;0,4)
15848,93	0,0	(-0,4;0,4)
19952,62	0,0	(-0,4;0,4)

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00239LAT 20668

Linearità di livello nel campo di misura di riferimento e verifica dell'indicatore di sovraccarico

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento e l'indicatore di sovraccarico.

Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni.

Level linearity in the reference measurement range and verification of the overload indicator

In this test, linear operation in the reference measurement range and the overload indicator are verified.

The following table shows the deviations.

Livello *Level* /dB	Dev. /dB			Toll. /dB
	31,5 Hz	1000 Hz	16000 Hz	
45	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
46	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
47	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
48	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
49	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
50	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;0,7)
55	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;0,7)
60	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
65	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
70	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
75	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
80	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
85	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
90	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
95	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
100	0,0	0,0	0,0	(-0,5;0,5)
105	0,0	0,0	0,0	(-0,5;0,5)
110	0,0	0,0	0,0	(-0,5;0,5)
115	0,0	0,1	0,0	(-0,5;0,5)
120	0,0	0,1	0,0	(-0,5;0,5)
125	0,0	0,1	0,1	(-0,5;0,5)
130	0,0	0,1	0,1	(-0,5;0,5)
135	0,0	0,1	0,1	(-0,5;0,5)
136	0,0	0,1	0,1	(-0,5;0,5)
137	0,0	0,1	0,1	(-0,5;0,5)
138	0,0	0,1	0,1	(-0,5;0,5)
139	0,0	0,1	0,1	(-0,5;0,5)
140	0,0	0,1	0,1	(-0,5;0,5)

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00239LAT 20668

Linearità di livello nei campi di misura secondari

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nei campi di misura secondari.

Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni.

Level linearity in secondary measurement ranges

In this test, linear operation in the secondary measurement field is verified.

The following table shows the deviations.

Campo *Range* /dB	Dev. /dB			Toll. /dB
	31,5 Hz	1000 Hz	16000 Hz	
120	0,0	0,0	0,0	(-0,5;0,5)

Limite inferiore del campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il rumore auto-generato sia nel campo di misura di riferimento che nel campo di misura di massima sensibilità.

Lower limit of linear operating range

In this test, the self-generated noise in both the reference measurement range and the hightest sensitivity measurement range is verified.

Frequenza nominale *Nominal frequency* /Hz	Campo di max sensibilità Livello *Hightest sensibility range Level* /dB	Campo di riferimento Livello *Reference range Level* /dB
20	4,3	5,5
25	2,9	3,9
31,5	2,6	4,2
40	2,3	3,8
50	1,3	3,7
63	0,8	4,1
80	-0,0	3,7
100	-0,3	3,8
125	-0,9	4,5
160	-1,3	5,3
200	-1,8	5,6
250	-2,1	6,5
315	-2,9	7,4
400	-3,2	8,3
500	-3,8	9,0
630	-4,3	10,0
800	-4,6	11,0
1000	-5,1	12,0
1250	-5,5	13,1
1600	-5,8	13,9
2000	-5,9	15,1
2500	-6,1	16,0
3150	-6,1	17,0
4000	-6,0	18,1
5000	-5,8	19,1
6300	-5,5	20,0
8000	-5,0	21,0
10000	-4,5	21,9
12500	-3,8	23,0
16000	-3,0	24,1
20000	-2,2	25,2

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00239LAT 20668

Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa a varie frequenze . La prova viene eseguita nel campo di misura di riferimento ed il segnale di prova è inferiore di 1 dB rispetto limite superiore del campo di misura.

Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Relative attenuation

In this test the relative attenuation at various frequencies is verified . The test is performed in the reference measurement range, and the test signal is 1 dB lower than the upper limit of the measurement range.

The following table shows the attenuation values.

Freq. centrale *Central freq.* /Hz	Indice *Index* K	Freq. Inviata *Sent freq.* /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
31,623	-7	5,665	99,4	(70;+∞)
31,623	-6	10,356	90,5	(60;+∞)
31,623	-5	16,805	81,0	(40,5;+∞)
31,623	-4	24,431	75,9	(16,6;+∞)
31,623	-3	29,08	0,4	(-0,4;1,4)
31,623	-2	29,953	0,1	(-0,4;0,7)
31,623	-1	30,801	0,0	(-0,4;0,5)
31,623	0	31,623	0,0	(-0,4;0,4)
31,623	1	32,466	0,0	(-0,4;0,5)
31,623	2	33,386	0,0	(-0,4;0,7)
31,623	3	34,388	0,2	(-0,4;1,4)
31,623	4	40,932	95,9	(16,6;+∞)
31,623	5	59,505	128,9	(40,5;+∞)
31,623	6	96,565	119,0	(60;+∞)
31,623	7	170,508	128,3	(70;+∞)
1000	-7	185,462	97,0	(70;+∞)
1000	-6	327,477	87,2	(60;+∞)
1000	-5	531,427	79,7	(40,5;+∞)
1000	-4	772,574	76,2	(16,6;+∞)
1000	-3	919,577	0,4	(-0,4;1,4)
1000	-2	947,19	0,0	(-0,4;0,7)
1000	-1	974,019	0,0	(-0,4;0,5)
1000	0	1000	0,0	(-0,4;0,4)
1000	1	1026,674	0,0	(-0,4;0,5)
1000	2	1055,754	0,0	(-0,4;0,7)
1000	3	1087,457	0,2	(-0,4;1,4)
1000	4	1294,374	96,9	(16,6;+∞)
1000	5	1881,728	117,7	(40,5;+∞)
1000	6	3053,652	117,6	(60;+∞)
1000	7	5391,949	118,2	(70;+∞)
15848,932	-7	2939,37	95,9	(70;+∞)
15848,932	-6	5190,156	85,3	(60;+∞)
15848,932	-5	8422,543	78,5	(40,5;+∞)
15848,932	-4	12244,47	76,0	(16,6;+∞)
15848,932	-3	14574,31	0,4	(-0,4;1,4)
15848,932	-2	15011,95	0,1	(-0,4;0,7)
15848,932	-1	15437,16	0,0	(-0,4;0,5)
15848,932	0	15848,93	0,0	(-0,4;0,4)
15848,932	1	16271,69	0,0	(-0,4;0,5)
15848,932	2	16732,58	0,0	(-0,4;0,7)
15848,932	3	17235,03	0,2	(-0,4;1,4)
15848,932	4	20514,45	95,8	(16,6;+∞)
15848,932	5	29823,37	104,3	(40,5;+∞)
15848,932	6	48397,13	100,4	(60;+∞)
15848,932	7	85456,63	96,7	(70;+∞)

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

DICHIARAZIONE ***STATEMENT***
Il filtro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della norma CEI EN 61260-3:2017, per le condizioni ambientali in cui sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organismo di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguiti in conformità alla norma CEI EN 61260-2:2017, per dimostrare che il modello di filtro è completamente conforme alle specifiche della classe 1 della norma CEI EN 61260-1: 2017 i filtri sottoposti alle prove sono conformi alle specifiche della classe 1 di CEI EN 61260-1: 2017. *The filter submitted for testing successfully completed the periodic tests of CEI EN 61260-3:2017, 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 to CEI EN 61260-2:2017, to demonstrate that the model of filter fully conformed to the class 1 specifications in CEI EN 61260-1:2017 the filter submitted for testing conforms the class 1 specifications of CEI EN 61260-1:2017.*

Fine del certificato
End of certificate

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00239LAT 20669

Data di emissione *Date of issue*	**2025/10/30**
Cliente *Customer*	**SPECTRA S.r.l.** **Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)**
Destinatario *Receiver*	**Grioni Davide** **Via V. Emanuele II, 46 - 26845 Codogno (LO)**
Si riferisce a: *Referring to:*	
- oggetto *item*	**Calibratore acustico** *Sound calibrator*
- costruttore *manufacturer*	**LARSON DAVIS**
- modello *model*	**CAL 200**
- matricola *serial number*	**22161**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2025/10/24**
- data delle misure *date of measurements*	**2025/10/30**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**25-1705-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento n. 00239 Calibration che 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) 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).

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation n. 00239 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 No. 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 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 ISO/IEC Guide 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)

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.
Electronic document signed with digital segnature pursuant to Leg.D. 82/2005 s.a. and related provisions.

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

Certificato di Taratura
Certificate of Calibration

00239LAT 20669

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA
DESCRIPTION OF THE ITEM TO BE CALIBRATED

Calibratore LARSON DAVIS tipo CAL 200 matricola n. 22161
Calibrator LARSON DAVIS type CAL 200 serial n. 22161

PROCEDURA DI TARATURA
CALIBRATION PROCEDURE

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR006 rev. 01 del Manuale Operativo del laboratorio.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedure:
PR006 rev. 01 of the laboratory Operating Manual.

RIFERIMENTI NORMATIVI
NORMATIVE REFERENCES

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma CEI EN IEC 60942:2018.
The acoustic calibrator has been verified as specified in Annex B of CEI EN IEC 60942:2018 standard.

RIFERIBILITA' METROLOGICA
METROLOGICAL TRACEABILITY

Il presente Certificato di Taratura viene rilasciato in conformità alle prescrizioni dell'accreditamento concesso da ACCREDIA che ha valutato le capacità di taratura e misura del Laboratorio LAT 00239 e la sua riferibilità delle misure al Sistema Internazionale di unità di misura (SI) o, nel caso questo non sia tecnicamente possibile, ad altri campioni accettati a livello internazionale.
This Certificate of Calibration is issued in compliance with the accreditation prescriptions granted by ACCREDIA which has assessed the calibration and measurement capability of the Laboratory LAT 00239, and its measurements traceability to the International System of Units (SI) or, whether this wouldn't be technically possible, to other internationally accepted samples.

CONDIZIONI AMBIENTALI E DI TARATURA
CALIBRATION AND ENVIROMENTAL CONDITIONS

Parametro *Parameter*	Di riferimento *Of reference*	Inizio misura *Measurement start*	Fine misura *Measurement end*
Temperatura / °C *Temperature / °C*	23,0	21,9	21,9
Umidità relativa / % *Relative humidity / %*	50,0	66,7	66,7
Pressione statica/ hPa *Static pressure/ hPa*	1013,25	1009,46	1009,46

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

TABELLA INCERTEZZE ESTESE *EXPANDED UNCERTAINTY TABLE*		
Prova *Test*	Frequenze nominali *Nominal frequency*	U *U*
Livello di pressione acustica (pistonofoni) *Sound pressure level (pistonphones)*	250 Hz	0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori) *Sound pressure level (calibrators)*	250 Hz e 1000 Hz *250 Hz and 1000 Hz*	0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza) *Sound pressure level (multifrequency calibrators)*	da 31,5 Hz a 63 Hz *from 31,5 Hz to 63 Hz*	0,20 dB
	da > 63 Hz a < 160 Hz *from 63 Hz to 160 Hz*	0,18 dB
	da 160 Hz a 1250 Hz *from 160 Hz to 1250 Hz*	0,15 dB
	da > 1250 Hz a 4000 Hz *from 1250 Hz to 4000 Hz*	0,20 dB
	da > 4000 Hz a 8000 Hz *from 4000 Hz to 8000 Hz*	0,30 dB
	da > 8000 Hz a 16000 Hz *from 8000 Hz to 16000 Hz*	0,40 dB
Frequenza *Frequency*	-	0,04 %
Distorsione totale *Total distortion*	da 31,5 Hz a < 160 Hz *from 31,5 Hz to < 160 Hz*	0,44 %
	da 160 Hz a 1250 Hz *from 160 Hz to < 1250 Hz*	0,26 %
	da > 1250 Hz a 16000 Hz *from 1250 Hz to < 16000 Hz*	0,44 %

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

RISULTATI
RESULTS

MISURA DELLA FREQUENZA *FREQUENCY MEASUREMENT*					
Freq. Nom.	Lp Spec.	Freq.	Dev. Freq.	U	Toll Classe 1
/Hz	/dB	/Hz	/%	/%	/%
1000,00	94,00	999,87	-0,01	0,04	0,70

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA *SOUND PRESSURE LEVEL MEASUREMENT*					
Freq. Nom.	Lp Spec.	Lp	Dev. Lp	U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
1000,00	94,00	93,85	-0,15	0,15	0,25
1000,00	114,00	113,81	-0,19	0,15	0,25

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE *TOTAL DISTORSION MEASUREMENT*				
Freq. Nom.	Lp Spec.	DT	U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/%	/%	/%
1000,00	94,00	2,41	0,26	2,50
1000,00	114,00	0,28	0,26	2,50

NOTE
NOTES

Frequenza: il valore assoluto della differenza, espresso in percentuale, tra la frequenza misurata e la frequenza specificata non deve superare i limiti indicati in tabella.
Frequency: *the absolute value of the difference, expressed as a percentage, between the measured frequency and the specified frequency shall not exceed the limits given in the table.*
Livello di pressione acustica: il valore assoluto della differenza, espresso in dB, tra ciascun livello di pressione acustica misurato e il livello di pressione acustica specificato non deve superare i limiti indicati in tabella.
Sound pressure level: *the absolute value of the difference, expressed in dB, between each measured sound pressure level and the specified sound pressure level shall not exceed the limits given in the table.*
Distorsione totale: la distorsione totale misurata, espressa in percentuale, non deve superare i limiti indicati in tabella.
Total distortion: *the total distortion measured, expressed as a percentage, shall not exceed the limits given in the table.*

Isoambiente S.r.l.
Via India n. 36/A
86039 Termoli (CB) - Italy
Tel. & Fax +39 0875 702542
info@isoambiente.com
www.isoambiente.com

Centro di Taratura
Calibration Centre

Laboratorio di Taratura
Calibration Laboratory

00239

DICHIARAZIONE di CONFORMITA' ***DECLARATION of CONFORMITY***
Il calibratore acustico ha superato con esito positivo le prove periodiche per i requisiti della classe 1, descritte nell'Allegato B della CEI EN 60942:2018, per i livelli di pressione acustica e di frequenza indicati, per le condizioni ambientali in cui sono state eseguite le prove. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per la valutazione dei modelli descritte nell'Allegato A della CEI EN 60942:2018, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della CEI EN 60942:2018. *The acoustic calibrator has successfully passed the periodic tests for Class 1 requirements described in Annex B of CEI EN 60942:2018, for the indicated sound pressure and frequency levels, for the environmental conditions under which the tests were performed. As an official statement from a body responsible for approving the results of the model evaluation tests is available to demonstrate that said acoustic calibrator model was found to be in full compliance with the requirements for model evaluation described in Annex A of CEI EN 60942:2018, the acoustic calibrator complies with the requirements for class 1 of CEI EN 60942:2018.*

Fine del certificato
End of certificate

~ *Certificate of Calibration and Compliance* ~

Model :	377B02	**Manufacturer :**	PCB
Serial :	371193	**Description :**	1/2" Free-Field Microphone

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	Control #	Cal Date	Due Date
National Instruments	PCIe-6351	01896F06	CA1918	10/17/2024	04/17/2026
Larson Davis	PRM915	0151	CA1205	05/19/2025	05/19/2026
Larson Davis	PRM902	5300	CA1027	10/04/2025	10/04/2026
Larson Davis	PCM916	149	CA2012	10/03/2025	10/03/2026
Larson Davis	CAL250	5026	CA1274	09/04/2025	09/04/2026
Larson Davis	2201	149	CA2072	05/27/2025	05/27/2026
Larson Davis	GPRM902	4102	CA1038	03/12/2025	03/12/2026
Larson Davis	PRM915	147	CA2139	12/02/2025	12/02/2026
Larson Davis	PRA951-4	0241	CA1449	09/02/2025	09/02/2026
Brüel & Kjaer	4192	2764026	CA1036	03/25/2025	03/25/2026
Newport	iTHX-SD-N	1080302	CA1511	02/07/2025	02/07/2026
PCB	482B10-02	N/A	CA2672	02/06/2025	02/06/2026

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator

Condition of Unit

As Found : n/a

As Left : New Unit, In Tolerance

Notes

1. Calibration of reference equipment is traceable to one or more of the following National Labs; NIST, PTB or DFM.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025
4. Measurement results relate only to the items tested. Refer to Manufacturer's Specification Sheet for performance details.
5. Open Circuit Sensitivity is measured using the voltage insertion method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB
7. Unit calibrated per ACS-20
8. Where provided, statements of conformity are made in accordance with Simple Acceptance decision rule as defined in ILAC G8 with TUR of 4:1 or greater.

Technician: Leonard Lukasik Date: 01/27/2025

PCB PIEZOTRONICS
AN AMPHENOL COMPANY
3425 WALDEN AVENUE - DEPEW, NY 14043
TEL +1 (888) 684-0003 FAX +1 (716) 685-3886 · www.pcb.com

~ *Calibration Report* ~

Model :	377B02	**Manufacturer :**	PCB
Serial :	371193	**Description :**	1/2" Free-Field Microphone

Calibration Data

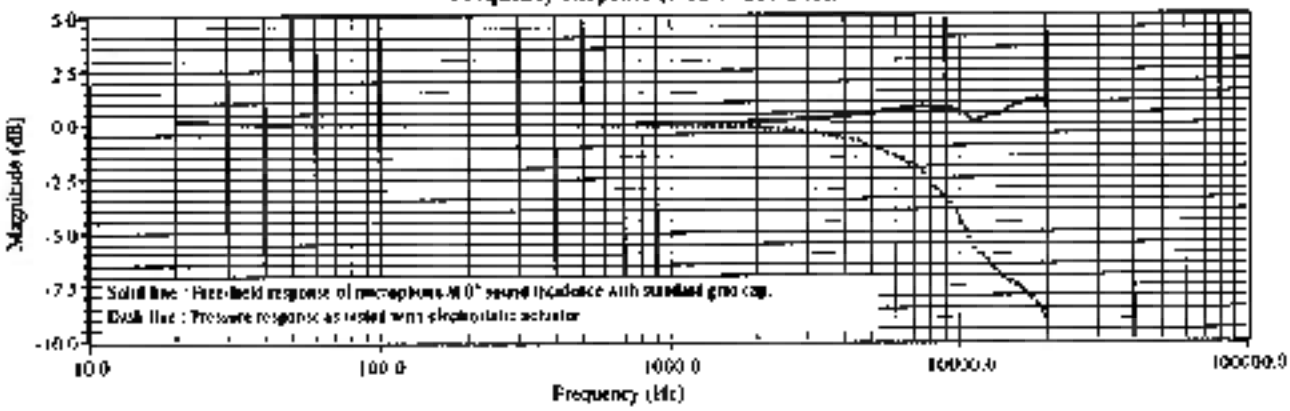
Open Circuit Sensitivity at 251.2 Hz : 44.68 mV/Pa
-27.00 dB re 1 V/Pa

Polarization Voltage, External : 0 V

Capacitance : 13.62 pF

Temperature: 68 °F (20 °C) Ambient Pressure: 985 mbar Relative Humidity 29 %

Frequency Response (0 dB at 251.2 Hz)



Frequency (Hz)	Pressure (dB)	Free-Field (dB)	Frequency (Hz)	Pressure (dB)	Free-Field (dB)	Frequency (Hz)	Pressure (dB)	Free-Field (dB)
20.00	0.15	0.15	1584.90	-0.12	0.08	6683.40	-1.81	0.71
25.10	0.13	0.13	1678.80	-0.15	0.05	7079.50	-2.0	0.77
31.60	0.05	0.05	1778.20	-0.15	0.03	7498.90	-2.22	0.78
39.80	0.03	0.03	1883.60	-0.16	0.02	7943.20	-2.61	0.75
50.10	0.04	0.04	1995.30	-0.18	0.02	8414.60	-3.03	0.73
63.10	0.03	0.03	2113.50	-0.21	0.01	8912.50	-3.42	0.69
79.40	0.03	0.03	2238.70	-0.22	0.05	9440.60	-3.81	0.68
100.00	0.03	0.02	2371.40	-0.25	0.05	10000.00	-4.24	0.53
125.90	0.02	0.02	2511.90	-0.27	0.03	10592.50	-5.09	0.45
158.50	0.01	0.01	2660.70	-0.30	0.21	11220.20	-5.53	0.41
199.50	0.01	0.01	2818.40	-0.22	0.24	11885.00	-6.00	0.23
251.20	0.00	0.00	2985.40	0.36	0.26	12589.30	-6.24	0.38
316.20	-0.01	0.00	3162.30	0.40	0.28	13335.20	-6.76	0.43
358.10	-0.02	-0.02	3589.70	0.45	0.29	14125.40	-7.10	0.49
501.20	-0.03	0.0.	3548.10	0.51	0.21	14962.40	-7.26	0.51
631.00	-0.04	0.00	3758.40	0.56	0.34	15848.30	-7.46	0.89
794.30	-0.05	0.04	3981.10	0.64	0.36	16788.30	-5.74	0.58
1000.00	-0.07	0.05	4217.00	0.71	0.43	17782.80	-4.06	1.06
1059.20	-0.08	0.05	4466.80	0.40	0.61	18836.50	-4.20	1.12
1122.00	-0.09	0.05	4731.50	-0.92	0.65	19952.50	-4.99	0.94
1188.50	-0.09	0.06	5011.90	-1.03	0.50			
1258.90	-0.10	0.06	5308.80	-1.15	0.55			
1333.50	-0.11	0.05	5623.40	1.30	0.58			
1412.50	-0.11	0.05	5956.60	-1.44	0.61			
1496.20	-0.12	0.05	6309.60	-1.61	0.68			

Technician: Leonard Lukasik Date: 04/27/2026

PCB PIEZOTRONICS
AN AMPHENOL COMPANY
3425 WALDEN AVENUE · DEPEW, NY 14043
TEL: +1 (888) 684-0013 · FAX: +1 (716) 685-3886 · www.pcb.com

PA/28.1 v3

ID CAL:112385/18/CB 1/1/19

Calibration Certificate

Certificate Number 2026002321
Customer:
Spectra
Via J.F. Kennedy,19
Vimercate,MB 20871 Italy

Model Number	PRM821		***Procedure Number***	D0001.8383	
Serial Number	002528		***Technician***	Ashley Anderson	
Test Results	**Pass**		***Calibration Date***	2026-02-20	
Initial Condition	As Manufactured		***Calibration Due***		
Description	Larson Davis 1/2" Preamplifier for 821 Class 1		***Temperature***	23.45 °C	± 0.01 °C
			Humidity	48 %RH	± 0.5 %RH
			Static Pressure	85.35 kPa	± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested electrically using 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

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 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. Tests are considered to pass when the measured value is within the acceptance limits, which are derived from industry standards.

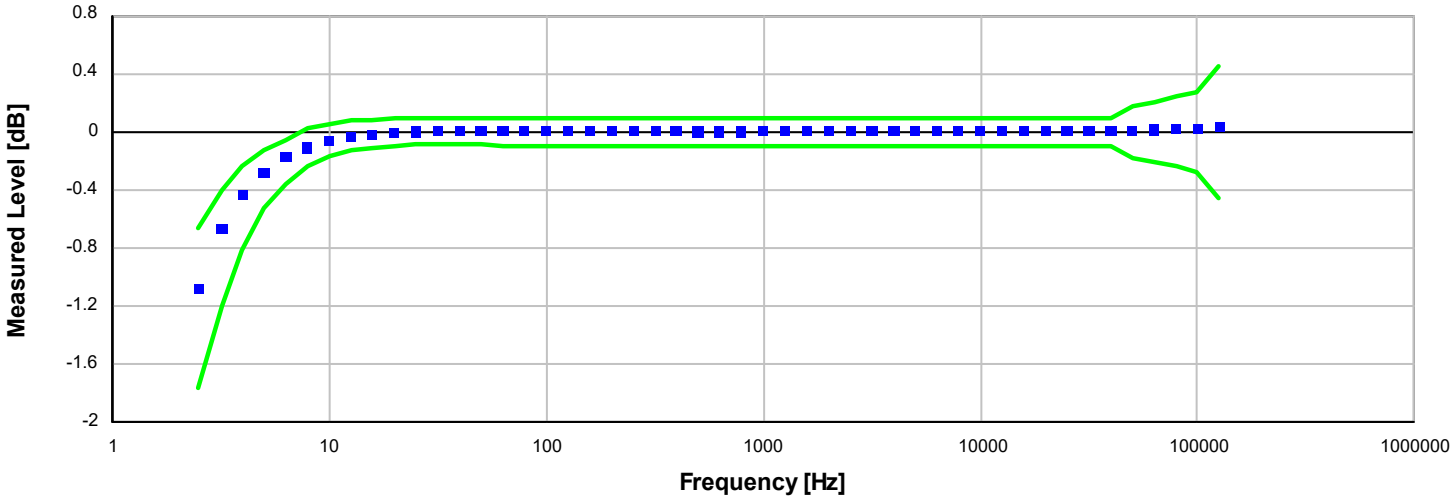
Simple acceptance criteria is used with an expanded uncertainty not to exceed 0.20 dB for all measurements below 100 kHz and 0.50 dB for measurements above 100 kHz.

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.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	2026-02-13	2027-02-13	001447
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2025-09-05	2027-03-05	006767
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2025-04-04	2026-04-04	007174

Frequency Response



Frequency response electrically tested at 120.0 dB re 1 µV

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
2.50	-1.08	-1.76	-0.66	0.12	Pass
3.20	-0.67	-1.20	-0.40	0.10	Pass
4.00	-0.43	-0.81	-0.23	0.10	Pass
5.00	-0.28	-0.53	-0.13	0.10	Pass
6.30	-0.17	-0.36	-0.05	0.07	Pass
7.90	-0.11	-0.24	0.03	0.07	Pass
10.00	-0.06	-0.17	0.06	0.07	Pass
12.60	-0.04	-0.13	0.08	0.04	Pass
15.80	-0.02	-0.11	0.09	0.04	Pass
20.00	-0.01	-0.10	0.10	0.04	Pass
25.10	0.00	-0.08	0.10	0.04	Pass
31.60	0.00	-0.08	0.10	0.04	Pass
39.80	0.01	-0.09	0.10	0.04	Pass
50.10	0.00	-0.09	0.10	0.04	Pass
63.10	0.01	-0.10	0.10	0.04	Pass
79.40	0.01	-0.10	0.10	0.04	Pass
100.00	0.01	-0.10	0.10	0.04	Pass
125.90	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
158.50	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
199.50	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
251.20	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
316.20	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
398.10	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
501.20	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
631.00	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
794.30	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
1,000.00	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
1,258.90	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
1,584.90	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
1,995.30	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
2,511.90	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
3,162.30	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
3,981.10	0.01	-0.10	0.10	0.04	Pass
5,011.90	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
6,309.60	0.00	-0.10	0.10	0.04	Pass
7,943.30	0.01	-0.10	0.10	0.04	Pass
10,000.00	0.01	-0.10	0.10	0.04	Pass
12,589.30	0.01	-0.10	0.10	0.04	Pass
15,848.90	0.01	-0.10	0.10	0.04	Pass
19,952.60	0.01	-0.10	0.10	0.04	Pass
25,118.90	0.01	-0.10	0.10	0.05	Pass
31,622.80	0.01	-0.10	0.10	0.05	Pass
39,810.70	0.01	-0.10	0.10	0.05	Pass
50,118.70	0.01	-0.18	0.18	0.08	Pass
63,095.70	0.01	-0.21	0.21	0.08	Pass
79,432.80	0.02	-0.24	0.24	0.08	Pass
100,000.00	0.03	-0.27	0.27	0.08	Pass
125,892.50	0.04	-0.45	0.45	0.40	Pass

Gain Measurement

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
Output Gain @ 1 kHz	-0.14	-0.45	-0.03	0.02	Pass

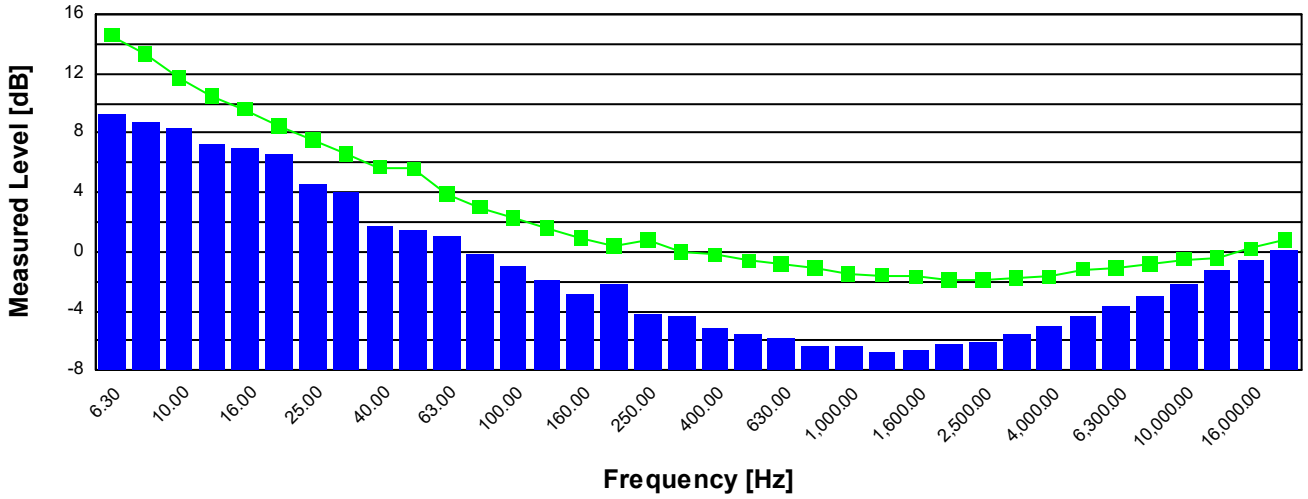
-- End of measurement results--

DC Bias Measurement

Measurement	Test Result [V]	Lower limit [V]	Upper limit [V]	Expanded Uncertainty [V]	Result
DC Voltage	19.10	15.50	19.50	0.04	Pass

-- End of measurement results--

1/3-Octave Self-Generated Noise



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 µV]	Upper limit [dB re 1 µV]	Result
6.30	9.30	14.60	Pass
8.00	8.70	13.30	Pass
10.00	8.40	11.70	Pass
12.50	7.20	10.50	Pass
16.00	7.00	9.60	Pass
20.00	6.60	8.50	Pass
25.00	4.50	7.50	Pass
31.50	4.00	6.60	Pass
40.00	1.70	5.70	Pass
50.00	1.40	5.60	Pass
63.00	1.00	3.90	Pass
80.00	-0.10	3.00	Pass
100.00	-1.00	2.30	Pass
125.00	-1.90	1.60	Pass
160.00	-2.90	0.90	Pass
200.00	-2.20	0.40	Pass
250.00	-4.20	0.80	Pass
315.00	-4.30	0.00	Pass
400.00	-5.20	-0.20	Pass
500.00	-5.50	-0.60	Pass
630.00	-5.80	-0.80	Pass
800.00	-6.30	-1.10	Pass
1,000.00	-6.40	-1.50	Pass
1,250.00	-6.70	-1.60	Pass
1,600.00	-6.60	-1.70	Pass
2,000.00	-6.20	-1.90	Pass
2,500.00	-6.10	-1.90	Pass
3,150.00	-5.50	-1.80	Pass
4,000.00	-5.00	-1.70	Pass
5,000.00	-4.40	-1.20	Pass
6,300.00	-3.60	-1.10	Pass
8,000.00	-3.00	-0.80	Pass
10,000.00	-2.20	-0.50	Pass
12,500.00	-1.20	-0.40	Pass
16,000.00	-0.50	0.20	Pass
20,000.00	0.10	0.80	Pass

-- End of measurement results--

Self-generated Noise

Bandwidth	Test Result [µV]	Test Result [dB re 1 µV]	Upper limit [dB re 1 µV]	Result
A-weighted (20 Hz - 20 kHz)	2.26	7.10	9.00	Pass
Broadband (20 Hz - 20 kHz)	4.57	13.20	15.50	Pass

-- End of measurement results--

Signatory: Ashley Anderson

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

ACCREDITED CERT #3622.01

LARSON DAVIS A PCB DIVISION

Calibration Certificate

Certificate Number 2026003010
Customer:
Spectra
Via J.F. Kennedy, 19
Vimercate, MB 20871 Italy

Model Number	SoundExpert 821
Serial Number	40905
Test Results	**Pass**
Initial Condition	As Manufactured
Description	SoundExpert 821 Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 1.504R15

Procedure Number	D0001.8466		
Technician	Jacob Cannon		
Calibration Date	2026-03-09		
Calibration Due			
Temperature	23.7	°C	± 0.25 °C
Humidity	48.1	%RH	± 2.0 %RH
Static Pressure	85.72	kPa	± 0.13 kPa

Evaluation Method ***Tested with:*** ***Data reported in dB re 20 µPa.***

TMS 9917C. S/N 219
Larson Davis CAL200. S/N 9079
PCB 377B02. S/N 371193
Larson Davis PRM821. S/N 002528

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8467:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1
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 SoundExpert 721/821 Manual, I821.01 Rev B

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.

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

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

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 available.

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. However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organization responsible for pattern approvals, 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 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the Instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3 cover only a limited subset of the 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-H Temperature Probe	2025-09-05	2027-03-05	006767
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2025-07-18	2026-07-18	007027
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2026-02-12	2027-02-12	007080
Larson Davis Model 831	2026-02-06	2027-02-06	007182
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2026-03-04	2027-03-04	007635
TMS 9917C-LD Microphone Comparison Calibrator	2025-03-13	2026-03-13	007649
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	2025-09-08	2026-09-08	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

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-26.87	-27.50	-24.50	0.14	Pass

-- 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	-0.21	-0.20	-1.20	0.80	0.60	Pass
1000	0.25	0.00	-0.70	0.70	0.60	Pass
8000	-2.51	-3.00	-5.50	-1.50	0.81	Pass

-- End of measurement results--

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	44.30

-- 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

ACCREDITED CERT #3622.01

LARSON DAVIS A PCB DIVISION

Calibration Certificate

Certificate Number 2026003005

Customer:

Spectra
Via J.F. Kennedy, 19
Vimercate, MB 20871 Italy

Model Number	SoundExpert 821
Serial Number	40905
Test Results	**Pass**
Initial Condition	As Manufactured
Description	SoundExpert 821 Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 1.504R15

Procedure Number	D0001.8465		
Technician	Jacob Cannon		
Calibration Date	2026-03-09		
Calibration Due			
Temperature	23.77	°C	± 0.25 °C
Humidity	48.3	%RH	± 2.0 %RH
Static Pressure	85.73	kPa	± 0.13 kPa

Evaluation Method

Tested electrically using Larson Davis PRM821 S/N 002528 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 D0001.8468:

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 SoundExpert 721/821 Manual, I821.01 Rev B

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

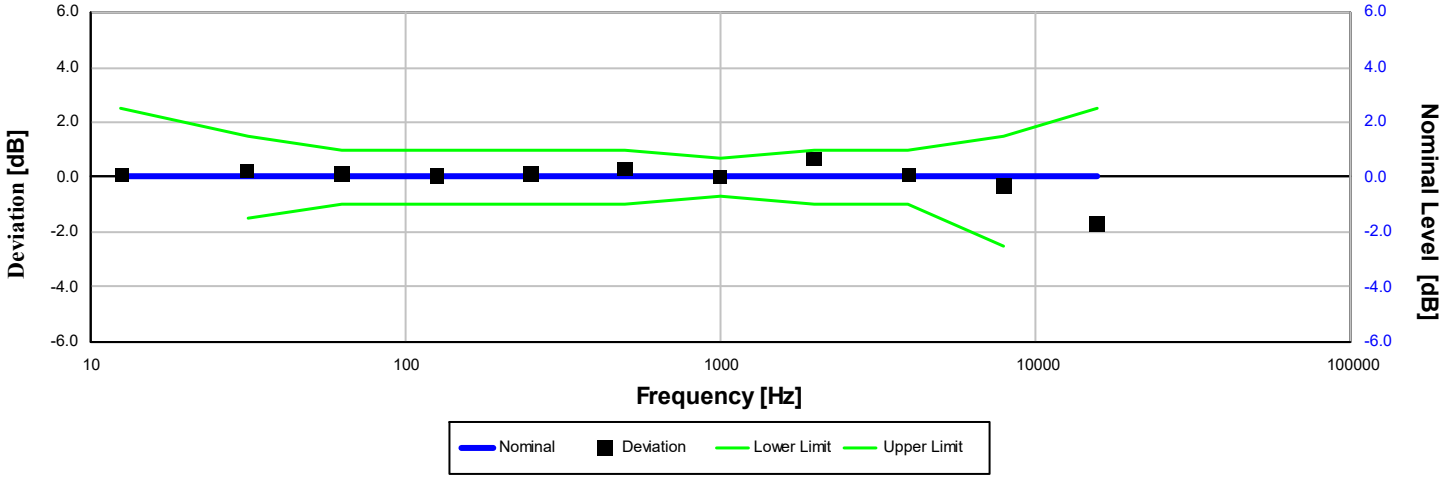
LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601 United States
716-684-0001

ACCREDITED CERT #3622.01

LARSON DAVIS A PCB DIVISION

Standards Used			
Description	**Cal Date**	**Cal Due**	**Cal Standard**
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2025-09-05	2027-03-05	006767
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2026-03-04	2027-03-04	007635

Z-weight Filter Response

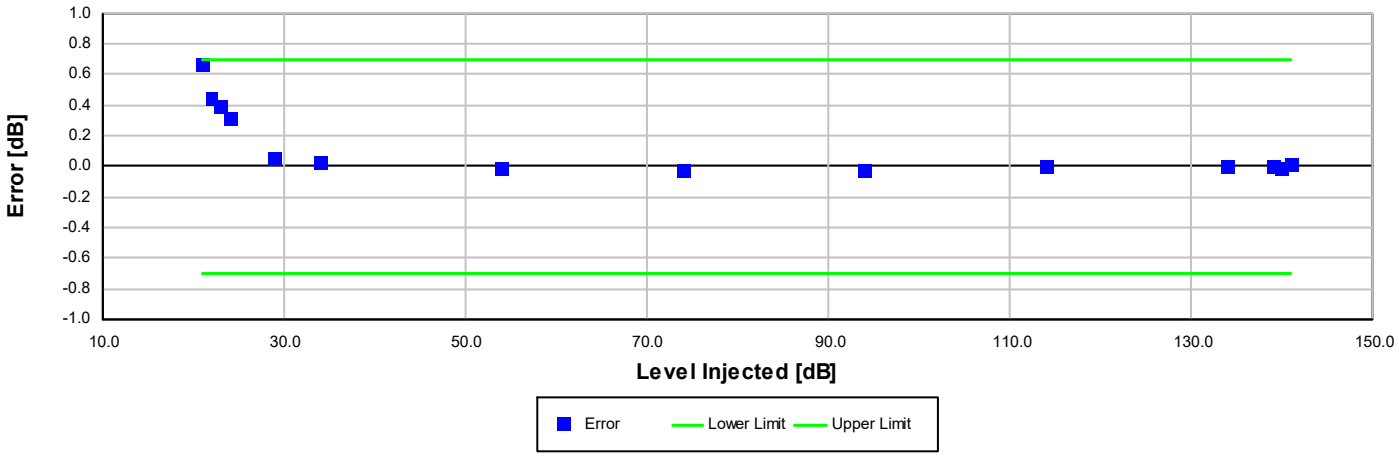


Test performed with FF:FF microphone correction filter enabled. Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 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
12.59	0.08	0.08	-inf	2.50	0.15	Pass
31.62	0.21	0.21	-1.50	1.50	0.15	Pass
63.10	0.12	0.12	-1.00	1.00	0.15	Pass
125.89	0.06	0.06	-1.00	1.00	0.15	Pass
251.19	0.09	0.09	-1.00	1.00	0.15	Pass
501.19	0.29	0.29	-1.00	1.00	0.15	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
1,995.26	0.66	0.66	-1.00	1.00	0.15	Pass
3,981.07	0.08	0.08	-1.00	1.00	0.15	Pass
7,943.28	-0.32	-0.32	-2.50	1.50	0.15	Pass
15,848.93	-1.71	-1.71	-16.00	2.50	0.15	Pass

-- End of measurement results--

A-weighted 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	0.67	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.44	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.40	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.31	-0.70	0.70	0.16	Pass
29.00	0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
134.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
139.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
140.00	-0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
141.00	0.01	-0.70	0.70	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	141.91	140.50	142.50	0.15	Pass
Negative	141.81	140.50	142.50	0.15	Pass
Comparison	0.10	-1.50	1.50	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Range

Measured in A-weight at 8000 Hz for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6.4, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6.4, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Measurement	Measured Level [dB]	Lower limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
Primary Indicator Range	122.90	106.00	0.15	Pass
Dynamic Range	130.13	118.00	0.15	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	93.90	93.20	94.80	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	27.00	26.20	27.60	0.16	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	11.77	14.50	Pass
Z-weight Noise Floor	22.26	25.00	Pass

-- 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

ACCREDITED CERT #3622.01

LARSON DAVIS A PCB DIVISION