

LIVE DOME

Padiglioni 13 e 15
Fiera Rho Pero

RELAC

Relazione tecnica acustica

arch. Carlo Carbone
iscrizione ENTECA n. 10268
Viale F. Petrarca, 110
50124 Firenze
www.carlocarbone.it

AES Engineer Antonio Paoluzi
Via Cleobulo 18
00125 Roma

Rev.	Data	Oggetto	Redatto	Verificato	Approvato
1	14/04/2026	Relazione	B.S.	C.C.	



RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA SULLE MISURE E ANALISI ESEGUITE E VALUTAZIONE DEL MODELLO ACUSTICO DI PROPAGAZIONE DEL SUONO E MODI INFLUENTI SUI SISTEMI ELETTRACUSTICI E SULLE SORGENTI ACUSTICHE PREVISTE NELLA RIFORMA DEI PADIGLIONI 13 E 15 PER LA FUNZIONE SPETTACOLO E SPORTIVO.

Io sottoscritto Arch. Carlo Carbone iscritto all'Albo Professionale degli Architetti della Provincia di Firenze col n. 3676, tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 2 della L.447/95 con D.D.R.T. n. 2338/98, iscritto ENTECA nr. 10268 con studio in Viale F. Petrarca, 110, incaricato dall'Ente Fiera Milano S.p.A. Piazzale Carlo Magno 1 - Milano, coadiuvato da: AES Engineer Antonio Paoluzi, arch. Barbara Sampoli e con l'assistenza del responsabile del settore arch Alessandro Pavesi e ing. Adelia Grimalizzi, relaziono quanto segue.

Premessa

Il presente documento si articola traendo informazioni dalle seguenti fonti: "documentazione progettuale riguardante le ipotesi di sviluppo e di utilizzo dei padiglioni fieristici 13-15"

- e-mail del 19/12/2025:

- Planimetria generale del padiglione 13-15;
- Schede tecniche dei padiglioni;
- As built dei padiglioni (planimetrie e sezioni);
- Tipologici stratigrafie delle chiusure/partizioni verticali e orizzontali;
- Esempi delle tipologie di tribune ipotizzate per lo stato di progetto;
- Assetti di progetto per eventi sportivi e musicali (già precedentemente inviati).

- e-mail del 22/01/2026:

- Live Dome Padiglione 13-15 _Materiale per progettazione acustica

Le ipotesi di allestimento per le attività richiamate sono state definite nel file:

- assetti musica_agibilità.dwg (per le planimetrie e allestimento)
- Architettonico Aggiornato Pianta e Sezioni_XREF.dwg (per le sezioni)

- rilievi fonometrici del 18 marzo 2026:

RT₆₀, EDT,

- Per la modellazione si utilizza un programma EASE 4.4 il cui calcolo si sviluppa con diverse



metodiche, Norris/Eyring, ray tracing, su un modello le cui risultanze saranno calibrate con le misure fonometriche eseguite. La modellazione preliminare è stata eseguita con i seguenti dati geometrici:

Superficie soffitto	38.000 mq
Superficie pavimento	36.800 mq
Superficie pareti	13.190 mq
Volume dell'area	625.320 mc

Incertezza di calcolo $\pm 0,3$ sec

Normativa e standard tecnici

UNI ISO 226/1994	Acustica. Curve isolivello di sensazione sonora per i toni puri
UNI EN ISO 9921/2004	Ergonomia - Valutazione della comunicazione verbale
ISO 3382/1997	Acoustics – Measurement of the reverberation time of rooms with the reference to other acoustical parameters
UNI EN ISO 3382-2/2008	Acustica - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 2: Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari
UNI EN ISO 3382-1/2009	Acustica - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 1: Sale da spettacolo

Il presente documento unitamente ai fascicoli sulle misure e sul modello predittivo, ai grafici e al disciplinare di installazione formano la documentazione di progetto per la correzione acustica della sala denominata LIVE DOME che sarà utilizzata per le seguenti attività:

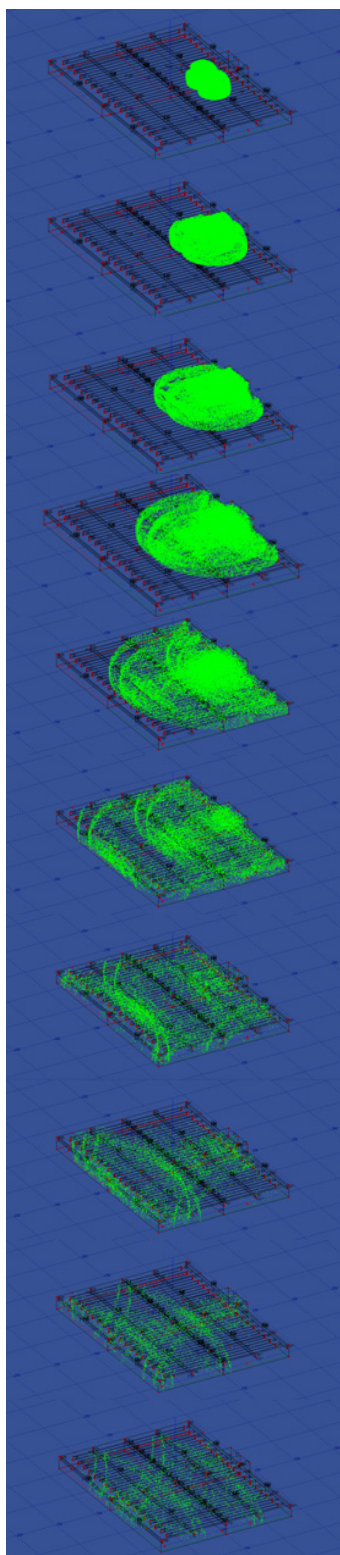
- espositiva
- Musica dal vivo amplificata da sistema elettroacustico
- manifestazioni sportive con commento amplificato da sistema centrale al luogo di gioco

Considerazioni preliminari

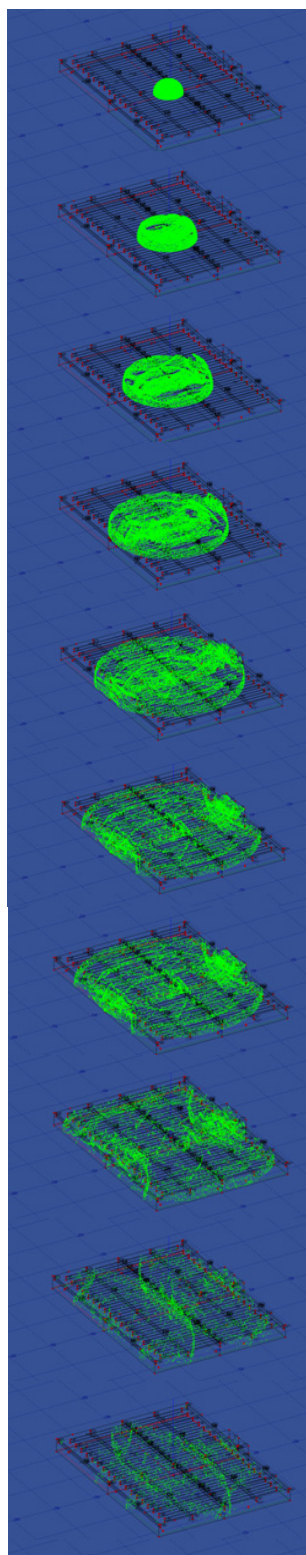
In un ambiente confinato, a causa delle riflessioni sulle superfici che delimitano l'ambiente, il campo sonoro percepito risulta dalla sovrapposizione del campo diretto, costituito dalle sole onde irradiate direttamente dalla sorgente, e del campo di riverberazione, costituito dall'insieme di tutte le onde riflesse.

Schema della progressione emissiva e prime riflessioni con ray tracing sorgenti

palco



sportiva



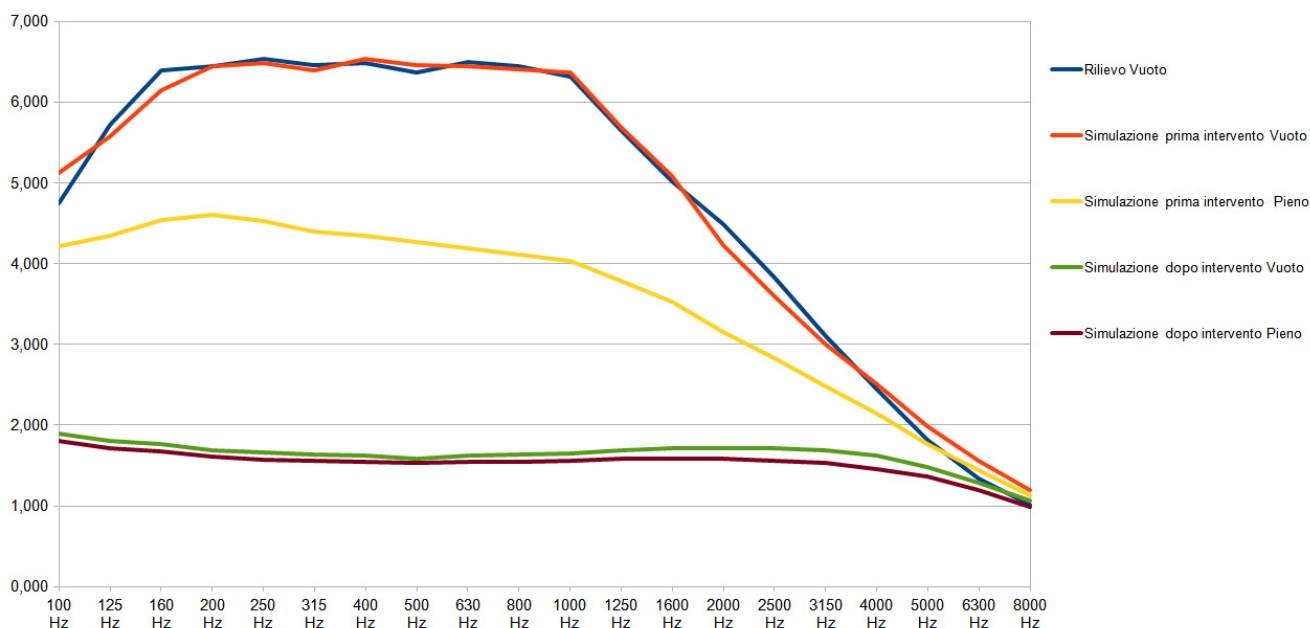
In prossimità della sorgente il campo sonoro è soprattutto costituito dalla componente diretta mentre,

all'aumentare della distanza, si osserva che il campo di riverberazione va, man mano, assumendo un ruolo prevalente nella distribuzione di energia sonora presente nei vari punti dell'ambiente.

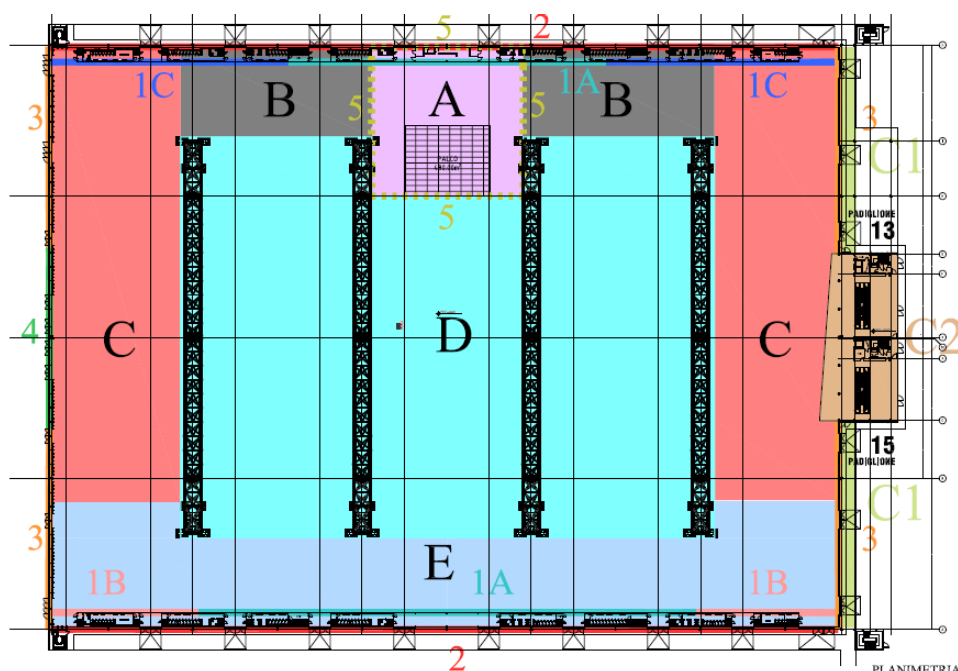
In un ambiente confinato, il livello sonoro prodotto in un dato punto dall'energia emessa a seguito dell'accensione di una sorgente di potenza costante, raggiunge il suo valore di regime alla fine di un transitorio significativamente influenzato dal contributo delle riflessioni delle onde su tutte le superfici interne. Un fenomeno del tutto analogo, ma inverso al precedente, accompagna lo spegnimento della sorgente dando luogo al transitorio di estinzione. Ciò è tipico per sorgenti omnidirezionali.

L'estinzione del segnale è direttamente correlato con la intensità del segnale e il comportamento delle superfici intercettate dal segnale. Di particolare rilevanza ai fini della qualità acustica di una sala in cui si utilizzano impianti elettroacustici dove la direttività modifica di fatto la decadenza del segnale, è oltre al controllo del tempo di riverbero, la riduzione sensibile di fenomeni acustici come eco e flutter potenzialmente innescati dal maggiore livello di pressione del segnale prodotto dal sistema elettroacustico. Si tratta di riflessioni che degradano sensibilmente la qualità e intelligibilità del segnale. L'eco è una riflessione ritardata di oltre 50ms, che si presenta perfettamente distinguibile, sopra la curva di decadenza del segnale. Questo fenomeno è direttamente correlato alla geometria delle superfici che, in questo caso, articolandosi in maniera perfettamente parallela e con grande rilevanza dimensionale, risultano nella condizione ideale alla formazione di questo fenomeno. Il segnale prodotto dal PA fronte palco nel riflettere sulla parete antistante darebbe luogo ad un ritorno sul palco dopo 730ms mentre la riflessione della parete retrostante si caratterizzerebbe con un suono ritardato di 220ms. Meno significativo, date le distanze interessate, è la possibile formazione dell'effetto flutter, poiché dopo la prima riflessione, la distanza del percorso diviene significativa per la decadenza del segnale.

La campagna di misura ha evidenziato una risposta acustica media con enfasi sulle medie e medie alte frequenze, difetto che sarà corretto utilizzando un materiale adeguato in una modalità di installazione che corregga questo difetto. Il materiale individuato è un materassino di derivazione tessile, costituito da fibra di poliestere al 100% in parte termolegante e in parte proveniente da riciclo selezionato (polietilentereftalato e polibutilentereftalato, composti esclusi dall'elenco delle sostanze pericolose di cui al D.M. 16.02.93 del M.S.) con una densità pari a 20 kg/m³. La fibra termolegante sarà presente in una formulazione adeguata a conferire rigidità al pannello. La disposizione, frequenza e dimensione, sono dettagliate nei documenti grafici allegati, di seguito la descrizione grafica dello stato attuale e dell'effetto che questo intervento porterà al comportamento acustico della sala:



La linea blu è la media delle misure in sala così come puntualmente riportate nel Fascicolo delle misure. Le maggiori prestazioni dei sistemi sono distribuite in maniera diversa tra le superfici secondo il seguente schema



Questa articolazione spaziale è coerente con la risposta acustica prevista e con l'ipotesi di posizionamento delle sorgenti considerate:

- impianto elettroacustico concerto determinante per la definizione delle superfici a parete 2,5 e soffitto A, B, E

- impianto elettroacustico per l'attività sportiva e sorgente antropica determinante per la definizione delle superfici a soffitto D, C

L'intervento correttivo è condizionato nella sua ideazione dai seguenti fattori:

- incidenza strutturale con pesi in appendimento di incidenza inferiore a 20kg/mq con modalità installative idonee ai carichi sospesi
- non interferenza con i sistemi impiantistici meccanici e con gli apparati di controllo del rischio incendio
- adattabilità nelle dimensioni e posizioni in fase di installazione
- reazione al fuoco certificazione di classe uguale o inferiore a B s2 d0

Descrizione delle misure

L'attività di misura utilizza una sorgente impulsiva costituita da una micro carica esplosiva di 1 gr caratterizzata da un livello di emissione dichiarato di 120dB a 15 mt di distanza in campo aperto, posta a livello terra nella verticale della posizione ipotizzata fronte palco. Le posizioni rilevate formano una rete regolare di punti di misura che, data la simmetria della sala, sono state eseguite su una semi parte corrispondente alla mezzeria longitudinale della sala con un passo di 25x27mt, vedasi "Fascicolo delle misure".

Condizione di misura:

Microfono altezza mt 1,70

Livello rumore di fondo ≤ 35 dBA

Strumentazione utilizzata

Analizzatore	n. 1 bicanale 01dB- Stell Symphonie classe 1 EN 60651 EN 60804 classe 0 EN 61260 nr 1077. Conforme D.P.C.M. 16/03/98
Preamplificatore	01dB-Stell nr 11308
Microfono	Prepolarizzato MCE212 nr 011308
Preamplificatore	01dB-Stell nr 20270



Preamplificatore	PCB Piezotronics classe 1 sn 378B02 ICP
Microfono	PCB Piezotronics free field classe 1 sn 119919
Calibratore	Brüel&Kjær modello 4231 nr 2309026

All'inizio e al termine dei rilievi ho effettuato la calibrazione rilevando una differenza di 0 dB tra i microfoni ovvero inferiore a 0,5 dB dal valore nominale del calibratore.

Sistema di acquisizione dati dBTRIG32 e dBBATI32 con Room Criteria e MLS, dBTRAIT per l'elaborazione dei dati su personal computer portatile PANASONIC CF19.

Software di elaborazione:

dBTRIG32 sistema bicanale di acquisizione frequenze, livelli, risposte acustiche

dBBATI32 con Room Criteria e MLS,

dBTRAIT32 per l'elaborazione dei dati acquisiti

Si rimanda al "Fascicolo delle misure" i dati puntuali di esecuzione e risultato delle misure effettuate.

Modello acustico dell'intervento

Nella progettazione di un nuovo sistema di intercettazione delle onde sonore sono stati ipotizzati due scenari principali di produzione:

- fronte palco con impianto elettroacustico accorpato in cluster appesi lato palco
- cluster centrale 360° sopra area di gioco sportivo

La sorgente antropica è stata assimilata ad una piastra di estensione pari a tutta l'area calpestabile.

Il modello ha utilizzato una libreria preesistente sul comportamento acustico dei materiali di rivestimento, corretta e allineata con gli esiti delle misure eseguite in loco.

Per la previsione dei risultati è stato sviluppato un modello empirico-correttivo per la stima del coefficiente di assorbimento acustico operativo di pannelli fonoassorbenti disposti a baffles ortogonali alla superficie riflettente, a partire dai valori misurati in camera riverberante secondo UNI EN ISO 354

secondo il seguente schema.

LEGENDA	
A	Frequenza (Hz)
B	$\alpha_{lab}(f)$ misurato in laboratorio (ISO 354)
C	Distanza d dalla superficie (m) - parametro modificabile
D	Lunghezza d'onda λ (m)
E	Rapporto d/λ lunghezza di onda
F	Spaziatura s tra baffles (m) - parametro modificabile
G	Altezza h pannello (mm) - parametro modificabile
H	Fattore di correzione spessore pannello - parametro modificabile
I	Fattore di correzione $k_d(f)$ per la distanza
J	Fattore di correzione spazio tra pannelli
K	Fattore di correzione k_h per l'altezza
L	$\alpha_{op}(f) = \min(1; \alpha_{lab} \times k_d \times k_s \times k_h) \leftarrow$ RISULTATO FINALE

Il modello tiene conto di tre variabili geometriche principali:

1. Distanza del pannello dalla parete o dal soffitto riflettente
2. Distanza tra le facce parallele dei baffles (spaziatura)
3. Spessore e altezza del pannello

Nel calcolo è stato introdotto un algoritmo correttivo che garantisce che il coefficiente operativo non superi il valore unitario, riducendo il noto limite della norma ISO 354 che, in alcune configurazioni, attribuisce valori superiori a 1 ai risultati della prova.

Il coefficiente di assorbimento operativo così calcolato può essere utilizzato per la progettazione acustica di ambienti in cui vengono installati pannelli a baffles, tenendo conto delle reali condizioni di posa. Infatti è stata verificata sperimentalmente la relazione che lega l'assorbimento acustico di un sistema di pannelli disposti a facce parallele con la distanza dalla superficie riflettente, basandosi sul concetto di impedenza di superficie e sulla risonanza di quarto d'onda quando il pannello è posto ad una distanza definita dalla parete rigida riflettente

Dati e grafici di riferimento del modello sono riportati nel "Fascicolo del modello acustico" allegato.

Modalità di esecuzione dell'intervento correttivo

Il progetto di intervento si basa su interventi correttivi analoghi realizzati in Italia negli ultimi 25 anni. In particolare nel corso della realizzazione delle opere sono stati valorizzati alcuni aspetti che vanno a incidere sostanzialmente sugli aspetti legati a tempi di realizzazione e costi. La prima scelta riguarda la disponibilità nel mercato di materiali certificati dotati di una linea di garanzia sulla qualità del prodotto, ovvero che utilizzando anche un filiera del riciclato tramite processi e metodi a garanzia del risultato tesato in laboratorio su campionatura. Questo è essenziale per i materiali fibrosi, diventando poi normato per i prodotti meccanici legati al supporto dei materiali. I materiali fibrosi devono in sostanza garantire:

- sicurezza, materiali di adeguata classe di reazione al fuoco non superiore alla euroclasse B s1-2 d0 privi, in caso di incendio, di fumi tossici, e per loro conformazione, atti a nascondere o propagare combustione e/o fuoco.
- igienicità: materiale privo di sostanze comprese nell'elenco delle sostanze tossiche del Ministero della Sanità e nelle linee guida sulle lane minerali, materiale privo di fenomeni di rilascio di parti aereodisperse anche nel normale processo di invecchiamento,
- caratteristiche meccaniche: rigidità, peso contenuto entro 3kg/mq
- durata nel tempo delle caratteristiche formali e delle prestazioni acustiche,
- reperibilità e qualità, materiali desunti da processi industriali certificati ISO 9000 o che adottano criteri di qualità e standardizzazione certi

Si è scelto quindi di utilizzare una filiera di produttori che per necessità diversa garantiscono sul prodotto una serie di valutazioni prediligendo anche la presenza di certificazioni ambientali quali EPD e/o attestazioni VOC.

I prodotti di supporto devono provenire da una filiera produttiva standardizzata. Si richiama tra questi prodotti: il profilo metallico a C sezione allineata allo spessore del pannello prodotto nella catena dei profili metallici per il cartongesso, golfari legati al supporto di pesi, grilli, moschettoni e catene anch'essi materiali nati e certificati per sostenere pesi e carichi statici e dinamici. Le fascette in polimero plastico indicate a progetto sono del modello stabilizzato per esterno, ovvero con un ciclo di

trattamento per garantire la durata nel tempo, in Nylon o Poliammide, del tipo accompagnato da certificazione di durata e prestazione prodotte da primarie ditte del settore.

Il sistema di ancoraggio è anch'esso certificato e proviene dai sistemi adottati per il supporto delle componenti e apparati meccanici utilizzati nella realizzazione degli impianti termotecnici.

Nel "fascicolo Disciplinare di esecuzione" sono dettagliati i processi da seguire per la definizione del progetto costruttivo, realizzazione, montaggio e collaudo finale.

Il "Fascicolo elenco prezzi unitari" riporta puntualmente l'analisi dei costi unitari, l'offerta ricevuta per la fornitura dei principali articoli inseriti a progetto, le certificazioni di reazione al fuoco dei pannelli previsti a progetto.

Firenze, 14 aprile 2026

Arch. Carlo Carbone
La presente relazione è formata da 16 pagine f.to A4



Allegati:

Certificazione degli apparati fonometrici utilizzati

Fascicolo delle misure RT_{60} eseguite dBBATI

Fascicolo delle modellazioni acustiche EASE 4.4

Fascicolo elaborati grafici

Disciplinare di esecuzione

Computo metrico estimativo



ISO AMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via Inda, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 19369
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2025/02/27
- cliente customer	Carbone arch. Carlo V.le F. Petrarca, 110 - 50124 Firenze (FI)
- destinatario receiver	Carbone arch. Carlo
- richiesta application	T135/25
- in data date	2025/02/17
<u>Si riferisce a</u> <u>referring to</u>	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	01 dB
- modello model	Symphonie 1° canale
- matricola serial number	1793
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2025/02/21
- data delle misure date of measurements	2025/02/27
- registro di laboratorio laboratory reference	25-0363-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
27/02/2025 12:30:21

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via Inda, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 19370
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2025/02/27
- cliente <i>customer</i>	Carbone arch. Carlo V.le F. Petrarca, 110 - 50124 Firenze (FI)
- destinatario <i>receiver</i>	Carbone arch. Carlo
- richiesta <i>application</i>	T135/25
- in data <i>date</i>	2025/02/17
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Symphonie 1° canale
- matricola <i>serial number</i>	01077
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2025/02/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2025/02/27
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	25-0364-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato
digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
27/02/2025 12:00:53

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.





ISO AMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail : info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 19371
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2025/02/27
- cliente <i>customer</i>	Carbone arch. Carlo V.le F. Petrarca, 110 - 50124 Firenze (FI)
- destinatario <i>receiver</i>	Carbone arch. Carlo
- richiesta <i>application</i>	T135/25
- in data <i>date</i>	2025/02/17
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Symphonie 1° canale
- matricola <i>serial number</i>	01077
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2025/02/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2025/02/27
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	25-0365-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor *k* corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor *k* is 2.*

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO

MUCHETTI

T - Ingegnere
Data e ora della firma:
27/02/2025 16:36:35

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



ISOAMBIENTE S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via Inda, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 19384
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2025/02/28
- cliente <i>customer</i>	Carbone arch. Carlo V.le F. Petrarca, 110 - 50124 Firenze (FI)
- destinatario <i>receiver</i>	Carbone arch. Carlo
- richiesta <i>application</i>	T135/25
- in data <i>date</i>	2025/02/17
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Symphonie 2° canale
- matricola <i>serial number</i>	01077
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2025/02/28
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2025/02/28
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	25-0382-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

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

**Il Responsabile del Centro
Head of the Centre**

Firmato
digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T - Ingegnere
Data e ora della firma:
03/03/2025 12:54:31

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 19372
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2025/02/27
- cliente <i>customer</i>	Carbone arch. Carlo V.le F. Petrarca, 110 - 50124 Firenze (FI)
- destinatario <i>receiver</i>	Carbone arch. Carlo
- richiesta <i>application</i>	T135/25
- in data <i>date</i>	2025/02/17
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	4231
- matricola <i>serial number</i>	2176530
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2025/02/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2025/02/27
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	25-0366-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

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

**Il Responsabile del Centro
Head of the Centre**

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
27/02/2025 16:39:10

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.