

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31276-V
Certificate of Calibration LAT 163 31276-V

- data di emissione
date of issue 2023-11-14
- cliente
customer EKOSTUDIO S.A.S.
45021 - BADIA POLESINE (RO)
- destinatario
receiver EKOSTUDIO S.A.S.
45021 - BADIA POLESINE (RO)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Misuratore + Accelerometro
- costruttore
manufacturer Sinus GmbH + Dytran
- modello
model SoundBook Mk I + 3233A
- matricola
serial number 6202 Ch 2-3-4 + 227
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2023-11-14
- data delle misure
date of measurements 2023-11-14
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31276-V
Certificate of Calibration LAT 163 31276-V

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6202 Ch 2-3-4
Accelerometro	Dytran	3233A	227

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 25 Rev.3.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-813/23	2023-10-11	2024-10-11
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 69726	2022-09-22	2024-09-22
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	INRIM 22-0714-04	2022-10-05	2024-10-05
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 23-0489-01	2023-06-06	2025-06-06
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 23-0489-01	2023-06-05	2025-06-05
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1012974L5	128U-538/23	2023-05-23	2025-05-23
Accelerometro PCB Piezotronics 3711F112G	14788	INRIM 22-0239-01	2022-03-31	2024-03-31

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	da 18 a 28	23	23
Umidità / %	50	da 0 a 75	52	52
Pressione / hPa	1013	da 800 a 1050	989	989

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31276-V
Certificate of Calibration LAT 163 31276-V

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	2 Hz <= f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	10 Hz <= f <= 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s ² a 100 m/s ²	2 Hz <= f <= 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31276-V
Certificate of Calibration LAT 163 31276-V

1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è l'accelerazione letta sullo strumento in taratura. La taratura è stata eseguita applicando il metodo di confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica
Coppia di serraggio	non applicabile	non applicabile	non applicabile
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	orizzontale	orizzontale	orizzontale
Temperatura stimata trasduttore	23,4 °C	23,4 °C	23,4 °C
Range	3,16 V	3,16 V	3,16 V
Pesatura in frequenza	Nessuna	Nessuna	Nessuna

3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. Viene specificata sia la sensibilità letta prima della messa in punto sia dopo la messa in punto.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a $2,5 \% + r \%$, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità iniziale / mV/(m/s ²)	Sensibilità finale / mV/(m/s ²)	Ritarato	Incetezza / %
Asse X	16	98,76	98,76	no	2,5
Asse Y	16	109,8	109,8	no	2,5
Asse Z	16	98,65	98,65	no	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31276-V
Certificate of Calibration LAT 163 31276-V

4. Risposta dell'intera catena

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a $2,5 \% + r \%$, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse X

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incetezza / %
2	1,0	79,340	83,50	5,2	2,5
8	1,0	19,918	21,00	5,4	2,5
16	0,1	0,998	1,037	3,9	2,5
16	1,0	10,024	10,36	3,4	2,5
16	10,0	99,728	103,5	3,8	2,5
63	1,0	2,544	2,630	3,4	2,5
160	1,0	0,963	0,9772	1,4	2,5

Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incetezza / %
2	1,0	79,330	82,06	3,4	2,5
8	1,0	20,072	20,85	3,9	2,5
16	0,1	0,993	1,017	2,4	2,5
16	1,0	10,027	10,19	1,6	2,5
16	10,0	99,761	101,6	1,8	2,5
63	1,0	2,544	2,620	3,0	2,5
160	1,0	0,965	0,9720	0,7	2,5

Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incetezza / %
2	1,0	79,327	80,20	1,1	2,5
8	1,0	19,980	20,96	4,9	2,5
16	0,1	0,999	1,045	4,6	2,5
16	1,0	9,986	10,36	3,8	2,5
16	10,0	99,742	103,8	4,1	2,5
63	1,0	2,550	2,667	4,6	2,5
160	1,0	0,964	0,9660	0,2	2,5