

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28226-V  
Certificate of Calibration LAT 163 28226-V

- data di emissione  
date of issue 2022-09-29

- cliente  
customer ECOPLAME S.R.L.  
80134 - NAPOLI (NA)

- destinatario  
receiver ECOPLAME S.R.L.  
80134 - NAPOLI (NA)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Misuratore + Accelerometro

- costruttore  
manufacturer Sinus GmbH + PCB Piezotronics

- modello  
model SoundBook Mk II + 356B18

- matricola  
serial number 7220 Ch 4/5/6 + 115073

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-09-23

- data delle misure  
date of measurements 2022-09-29

- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

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

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

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio  
Data: 29/09/2022 12:19:26

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28226-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28226-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 II	7220 Ch 4/5/6
Accelerometro	PCB Piezotronics	356B18	115073

**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.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 8041:2017 paragrafo 14.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma ISO 8041:2017.

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
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 62507	2020-09-23
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	INRIM 20-0626-05	2020-10-08
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 21-0544-01	2021-06-15
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 21-0544-01	2021-06-15
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1012974L5	128U-626/21	2021-06-23

**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 20,0 a 26,0	24	24
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	59	59
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	977	977

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28226-V  
Certificate of Calibration LAT 163 28226-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 <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz <= f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	10 Hz <= f <= 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz <= f <= 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	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 28226-V  
Certificate of Calibration LAT 163 28226-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	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	24,4 °C	24,4 °C	24,4 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	Wm	Wm	Wm

## 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 % eccedente a 0,5, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità iniziale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Sensibilità finale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Ritarato	Incetezza / %
Asse X	16	90,75	103,0	si	2,5
Asse Y	16	132,0	100,0	si	2,5
Asse Z	16	146,9	102,0	si	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28226-V  
Certificate of Calibration LAT 163 28226-V

#### 4. Risposta dell'intera catena

Le tolleranze riportate sono quelle della norma ISO 8041:2017.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,5 % + r % eccedente a 0,5, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

##### Asse X

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,936	0,9612	2,7	2,5	+12/-11
8	1,0	0,584	0,5914	1,3	2,5	+12/-11
16	0,1	0,035	0,0340	-1,4	2,5	+6/-6
16	1,0	0,337	0,3380	0,2	2,5	+6/-6
16	10,0	3,378	3,3803	0,1	2,5	+6/-6
63	1,0	0,084	0,0838	0,0	2,5	+12/-11

##### Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,932	0,9316	0,0	2,5	+12/-11
8	1,0	0,587	0,5789	-1,4	2,5	+12/-11
16	0,1	0,035	0,0335	-2,9	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3320	-2,2	2,5	+6/-6
16	10,0	3,391	3,3143	-2,3	2,5	+6/-6
63	1,0	0,084	0,0816	-2,4	2,5	+12/-11

##### Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,938	0,9675	3,1	2,5	+12/-11
8	1,0	0,587	0,5958	1,5	2,5	+12/-11
16	0,1	0,035	0,0340	-1,4	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3395	0,1	2,5	+6/-6
16	10,0	3,376	3,3828	0,2	2,5	+6/-6
63	1,0	0,084	0,0837	0,0	2,5	+12/-11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28227-V  
Certificate of Calibration LAT 163 28227-V

- data di emissione  
date of issue 2022-09-29

- cliente  
customer ECOPLAME S.R.L.  
80134 - NAPOLI (NA)

- destinatario  
receiver ECOPLAME S.R.L.  
80134 - NAPOLI (NA)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Calibratore Accelerometrico

- costruttore  
manufacturer Tenlee

- modello  
model VC-01

- matricola  
serial number 809081

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-09-23

- data delle misure  
date of measurements 2022-09-29

- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio  
Data: 29/09/2022 12:20:12

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28227-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28227-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
Calibratore Accelerometrico	Tenlee	VC-01	809081

**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 22 Rev. 2. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura per confronto con accelerometro tarato secondo la 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
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29
Amplificatore di carica PCB Piezotronics 482C	193	INIRM 20-0626-03	2020-10-08
Accelerometro PCB Piezotronics 357B03	LW49697	INRIM 20-0626-02	2020-10-08
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 62507	2020-09-23
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	INRIM 20-0626-05	2020-10-08
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1012974L5	128U-626/21	2021-06-23

**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 20,0 a 26,0	24	24
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	57	57
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	977	977

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28227-V  
Certificate of Calibration LAT 163 28227-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 <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz <= f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	10 Hz <= f <= 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz <= f <= 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	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 28227-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 28227-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 il livello di accelerazione RMS generato, la sua stabilità, frequenza e relativa stabilità e distorsione totale. Il livello di accelerazione generato è calcolato come il rapporto tra la tensione in uscita dalla catena di riferimento e la sensibilità della catena di riferimento stessa. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione, è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

## 3. Livello di accelerazione generato

In questa prova viene verificato il livello di accelerazione generato e la sua stabilità in ampiezza.

Livello nominale m/s <sup>2</sup>	Livello generato m/s <sup>2</sup>	Errore %	Massa applicata g	Stabilità livello %	Incertezza %
9,80	9,88	0,86	10,8	0,27	0,80
9,80	9,93	1,36	64,5	0,15	0,80

## 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato e la relativa stabilità.

Frequenza nominale Hz	Frequenza generata Hz	Errore %	Massa applicata g	Stabilità frequenza %	Incertezza Hz
159,16	159,20	0,03	10,8	0,00	0,04
159,16	159,20	0,03	64,5	0,00	0,04

## 5. Distorsione del livello generato

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

Livello nominale m/s <sup>2</sup>	Livello generato m/s <sup>2</sup>	Distorsione %	Massa applicata g	Incertezza %
9,80	9,88	2,23	10,8	0,12
9,80	9,93	0,59	64,5	0,12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28225-V  
Certificate of Calibration LAT 163 28225-V

- data di emissione  
date of issue 2022-09-29

- cliente  
customer ECOPLAME S.R.L.  
80134 - NAPOLI (NA)

- destinatario  
receiver ECOPLAME S.R.L.  
80134 - NAPOLI (NA)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Misuratore + Accelerometro

- costruttore  
manufacturer Sinus GmbH + PCB Piezotronics

- modello  
model SoundBook Mk II + 393A03

- matricola  
serial number 7220 Ch 1/2/3 + 42413/42415/42414

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-09-23

- data delle misure  
date of measurements 2022-09-29

- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio  
Data: 29/09/2022 12:19:06

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28225-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28225-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 II	7220 Ch 1/2/3
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	42413/42415/42414

**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.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 8041:2017 paragrafo 14.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma ISO 8041:2017.

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
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 62507	2020-09-23
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	INRIM 20-0626-05	2020-10-08
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 21-0544-01	2021-06-15
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 21-0544-01	2021-06-15
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1012974L5	128U-626/21	2021-06-23

**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 20,0 a 26,0	24	24
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	58	58
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	977	977

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28225-V  
Certificate of Calibration LAT 163 28225-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 <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz <= f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	10 Hz <= f <= 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz <= f <= 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	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 28225-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28225-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	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	24,0 °C	24,0 °C	24,0 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	Wm	Wm	Wm

## 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  $2,5\% + r\%$  eccedente a 0,5, dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità iniziale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Sensibilità finale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Ritarato	Incetezza / %
Asse X	16	105,8	101,0	si	2,5
Asse Y	16	101,0	102,0	si	2,5
Asse Z	16	90,48	103,0	si	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28225-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 28225-V

#### 4. Risposta dell'intera catena

Le tolleranze riportate sono quelle della norma ISO 8041:2017.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,5 % + r % eccedente a 0,5, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

##### Asse X

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incertezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,930	0,9352	0,5	2,5	+12/-11
8	1,0	0,581	0,5873	1,0	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0337	-1,2	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,3380	-0,4	2,5	+6/-6
16	10,0	3,401	3,3913	-0,3	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0825	-0,8	2,5	+12/-11

##### Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incertezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,930	0,9321	0,2	2,5	+12/-11
8	1,0	0,582	0,5886	1,2	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0338	-0,6	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3389	-0,1	2,5	+6/-6
16	10,0	3,400	3,3964	-0,1	2,5	+6/-6
63	1,0	0,084	0,0829	-0,7	2,5	+12/-11

##### Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incertezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,932	0,9302	-0,2	2,5	+12/-11
8	1,0	0,583	0,5870	0,8	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0335	-1,5	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,3381	-0,4	2,5	+6/-6
16	10,0	3,400	3,3821	-0,5	2,5	+6/-6
63	1,0	0,084	0,0827	-1,2	2,5	+12/-11