

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19136-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19136-A*

- data di emissione  
date of issue 2018-11-12  
- cliente  
customer AUSILIO S.P.A.  
40026 - IMOLA (BO)  
- destinatario  
receiver AUSILIO S.P.A.  
40026 - IMOLA (BO)  
- richiesta  
application 512/18  
- in data  
date 2018-08-02

Si riferisce a

*Referring to*  
- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 824  
- matricola  
serial number 2740  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2018-11-05  
- data delle misure  
date of measurements 2018-11-12  
- 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.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19136-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19136-A*

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

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

**In the following, information is reported about:**

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

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	824	2740
Preamplificatore	Larson & Davis	PRM902	2239
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	LW135637

**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. PR1 Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI 29-30.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 651 e 804.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 18-0029-03	2018-01-10	2019-01-10
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-750/17	2017-11-22	2018-11-22
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0814-A	2018-10-01	2019-01-01
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	LAT123 17-SU-0996	2017-11-20	2018-11-20

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,3	23,3
Umidità / %	50,0	67,0	66,4
Pressione / hPa	1013,3	997,2	997,2

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

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

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



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19136-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19136-A*

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

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

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19136-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19136-A*

## 1. Ispezione preliminare e calibrazione

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

Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

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

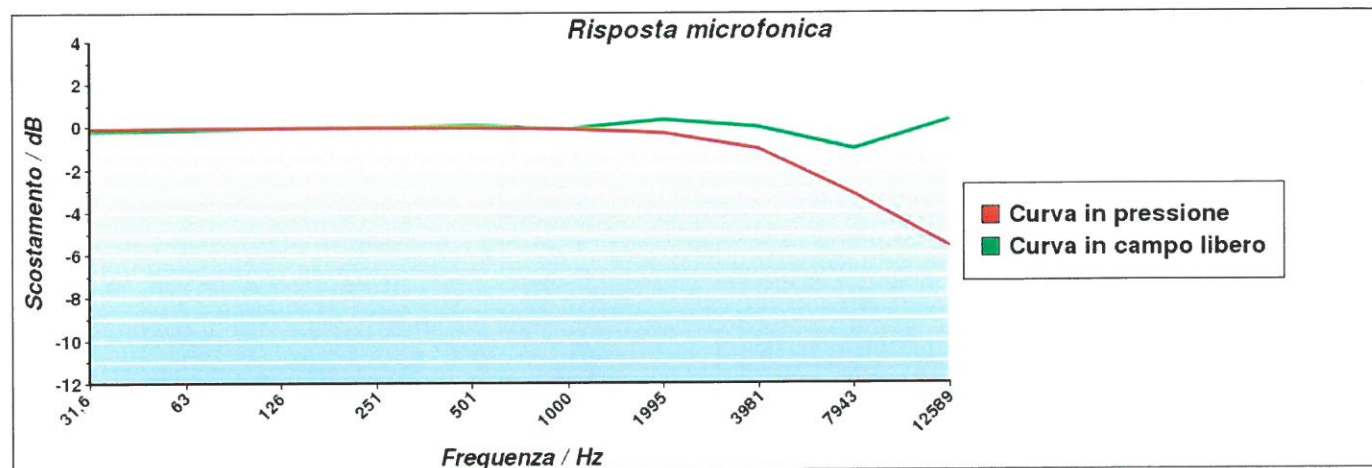
Calibrazione	
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	111,7 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

## 2. Risposta acustica del microfono

**Descrizione:** La curva di risposta del microfono è stata verificata attraverso il sistema del calibratore multifrequenza applicando un segnale di frequenza variabile da 31,5 Hz a 12,5 kHz ad intervalli di un'ottava. La risposta del microfono così ottenuta viene poi corretta, quando possibile, con i dati forniti dal costruttore per ottenere la curva di risposta in campo libero.

Nella tabella e nel grafico successivi vengono riportati gli scostamenti in dB dal riferimento a 250 Hz.

Frequenza Hz	Curva in pressione dB	Curva in campo libero dB	Incertezza dB
31,6	-0,07	-0,17	0,40
63,1	-0,02	-0,12	0,36
125,9	-0,01	-0,01	0,36
251,2	0,00	0,00	0,32
501,2	-0,01	0,09	0,32
1000,0	-0,07	-0,07	0,31
1995,3	-0,26	0,34	0,34
3981,1	-1,00	0,00	0,34
7943,3	-3,13	-1,03	0,66
12589,3	-5,58	0,32	0,80

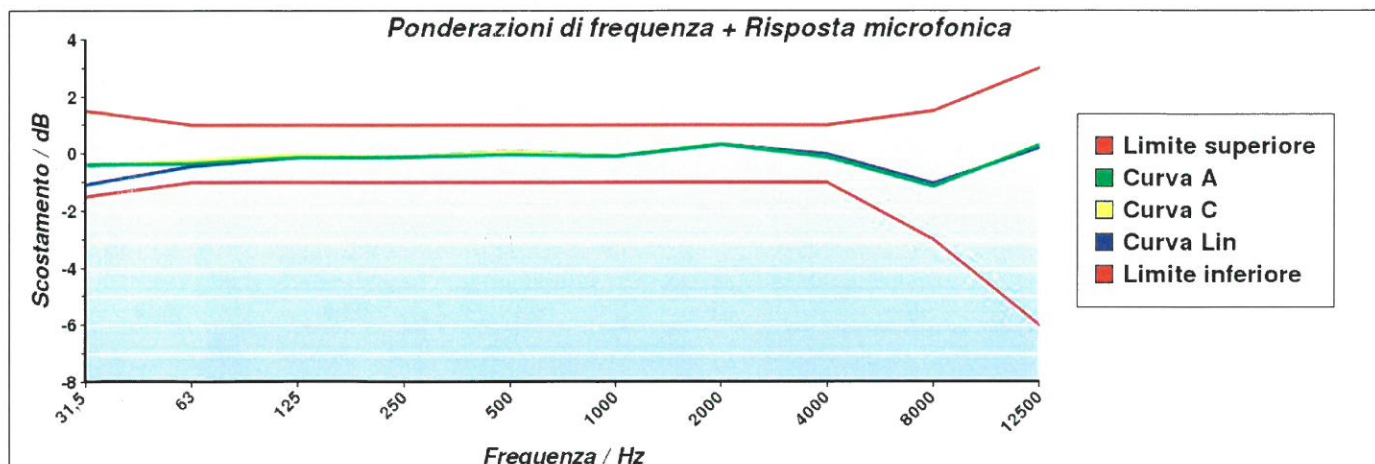


**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19136-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19136-A*

### 3. Curve di pesatura di frequenza

**Descrizione:** I dati ottenuti sono stati sommati a quelli della risposta microfonica in modo da verificare l'intera risposta dello strumento in funzione della frequenza. Gli scostamenti dal valore di riferimento a 1000 Hz sono riportati sia in valore numerico che graficamente nella tabella e nella figura successiva.

Frequenza Hz	Curva A dB	Curva C dB	Curva Lin dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
31,5	-0,4	-0,4	-1,1	±1,5	0,40
63,0	-0,3	-0,2	-0,4	±1,0	0,36
125,0	-0,1	0,0	-0,1	±1,0	0,36
250,0	-0,1	-0,1	-0,1	±1,0	0,32
500,0	0,0	0,1	0,1	±1,0	0,32
1000,0	-0,1	-0,1	-0,1	±1,0	0,31
2000,0	0,3	0,3	0,3	±1,0	0,34
4000,0	-0,1	-0,1	0,0	±1,0	0,34
8000,0	-1,1	-1,1	-1,0	+1,5/-3	0,66
12500,0	0,3	0,3	0,2	+3/-6	0,80



### 4. Rumore Elettrico

**Descrizione:** La capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata e viene così rilevato il rumore elettrico dello strumento con le diverse curve di ponderazione di frequenza.

Ponderazione di frequenza	Rumore elettrico dB	Incertezza dB
A	6,5	6,0
C	16,7	6,0
LIN	22,4	6,0



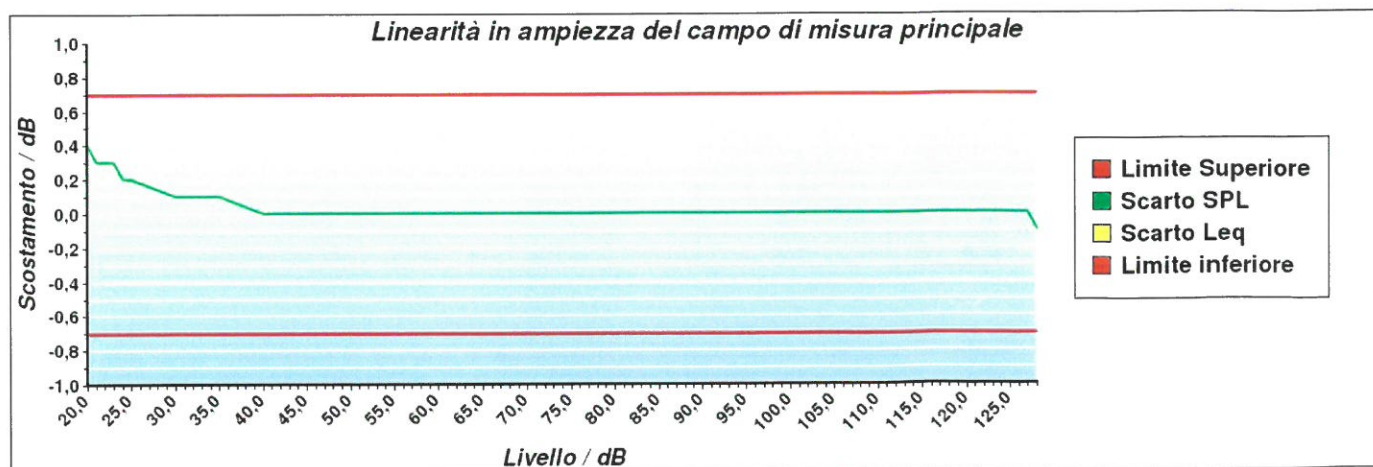
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19136-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19136-A*

## 5. Linearità in ampiezza

**Descrizione:** La linearità di ampiezza è stata verificata nei range propri dello strumento. Un particolare campo di misura viene considerato "primario" e all'interno di questo la verifica e le tolleranze sono più restrittive. Nel range primario la verifica viene fatta a intervalli di 5 dB e, solamente a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore, vengono utilizzati passi di 1 dB. Le misure nei range non primari sono invece effettuate a 2 dB dal limite superiore e inferiore della scala di misura e comunque ad almeno 16 dB dal rumore elettrico con ponderazione A.

Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB	Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
20,0	0,4	0,4	±0,7	0,12	80,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
21,0	0,3	0,3	±0,7	0,12	85,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
22,0	0,3	0,3	±0,7	0,12	90,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
23,0	0,3	0,3	±0,7	0,12	95,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
24,0	0,2	0,2	±0,7	0,12	100,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
25,0	0,2	0,2	±0,7	0,12	105,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
30,0	0,1	0,1	±0,7	0,12	110,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
35,0	0,1	0,1	±0,7	0,12	115,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
40,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	120,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
45,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	123,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
50,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	124,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
55,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	125,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
60,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	126,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
65,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	127,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
70,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	128,0	-0,1	-0,1	±0,7	0,12
75,0	0,0	0,0	±0,7	0,12					

Campo di misura dB	Scarto SPL inferiore dB	Scarto SPL superiore dB	Scarto Leq inferiore dB	Scarto Leq superiore dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
18,0-108,0	0,2	-0,1	0,2	-0,1	±1,0	0,12



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19136-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19136-A*

## 6. Rivelatore del valore efficace

**Descrizione:** L'accuratezza del rivelatore rms dello strumento è stata verificata a 6 dB dal fondoscala superiore con un segnale avente fattore di cresta (FC) uguale a 3.

Livello del segnale di riferimento dB	Lettura strumento dB	Scarto dB	Tolleranze Tipo1 dB	Incertezza dB
122,0	121,8	-0,2	±0,5	0,12

## 7. Ponderazioni temporali

**Descrizione:** La verifica delle costanti di tempo viene eseguita con singoli treni d'onda (burst) alla frequenza di 2000 Hz. Il livello del segnale continuo utilizzato come riferimento è inferiore di 4 dB rispetto al fondo scala superiore del campo di misura principale. Nella tabella vengono riportati gli scarti dal valore teorico per ogni tipo di ponderazione verificata.

Ponderazione di frequenza	Durata burst ms	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Fast	200	0,0	±1	0,12
Slow	500	0,0	±1	0,12
Impulse	5	-0,1	±2	0,12

## 8. Indicatore di sovraccarico

**Descrizione:** Il valore di segnalazione del livello di sovraccarico dello strumento, nel campo di misura principale, viene verificato con un segnale avente fattore di cresta (FC) pari a 3.

Livello di segnalazione dB	Incertezza dB
121,4	0,12

## 9. Linearità differenziale

**Descrizione:** La linearità differenziale dello strumento è stata verificata nel limite superiore del range primario tra due livelli: a -1 dB e a -4 dB dal livello di sovraccarico.

Differenza sul valore teorico dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
-0,2	±0,4	0,12

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19136-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19136-A*

## 10. Rilevatore di picco

**Descrizione:** In questa prova viene paragonata la risposta dello strumento a due segnali rettangolari di eguale valore di picco e durata differente. Il segnale di riferimento è costituito da un impulso rettangolare della durata di 10 ms e ampiezza inferiore di 1 dB al fondo scala. Il segnale di prova consiste in un impulso della durata di 100 us e con un'ampiezza tale da produrre il medesimo valore di picco.

Tipo di impulso	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Positivo	0,0	$\pm 2,0$	0,14
Negativo	0,1	$\pm 2,0$	0,14

## 11. Media temporale

**Descrizione:** Questa prova è volta a determinare le capacità di integrazione dello strumento applicando treni d'onda di diversa durata. Nella tabella seguente viene riportato, per ogni tipologia di treno d'onda, lo scarto rispetto al segnale sinusoidale continuo a 40.0 dB.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Rapporto Segnale 1/1000	-0,1	$\pm 1,0$	0,12
Rapporto Segnale 1/10000	-0,1	$\pm 1,0$	0,12

## 12. Campo dinamico agli impulsi

**Descrizione:** Questa prova verifica la linearità del circuito integratore con segnali impulsivi di ampiezza elevata. Viene applicato un segnale continuo di ampiezza rms pari al valore inferiore del range dinamico dello strumento e viene quindi fornito un burst a frequenza di 4 kHz il cui valore di picco è di 63 dB superiore a quello continuo.

Nella tabella viene riportato lo scarto rispetto al valore teorico.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Burst da 10 ms	-0,2	$\pm 1,7$	0,12