

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J84H17000930009

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

**RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA**

STUDIO ACUSTICO
Report dei rilievi fonometrici

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

N M 2 5 0 3 D 2 2 R H I M 0 0 0 4 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	F. Rocchi	APR 2020	R. Azzarito A. Corvaja	APR 2020	M. Berlingieri	APR 2020	B. Ludovici	APRILE 2020



File: NM2503D22RHIM0004002A.doc

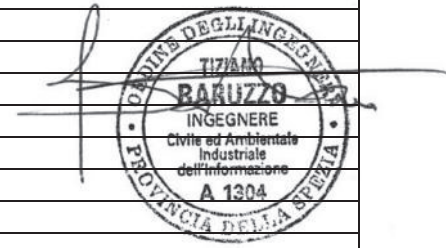
n. Elab.:

ANAGRAFICA MISURA

Sezione di Misura:	1		
Punto di Misura:	RUM-PR 01	Comune:	Piadena
Provincia:	Cremona	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.124525	Data/Ora Inizio	23/12/2019 – 11:00
Coordinate Est	10.382523	Data/Ora Fine	24/12/2019 – 11:00
Distanza dall'asse	12 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2355
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	PRM831
Matricola preamplificatore	29403
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	146738
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747



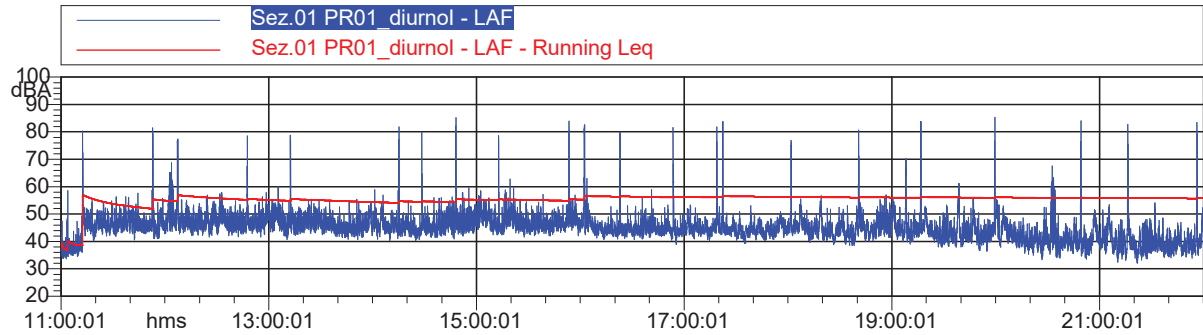
SINTESI DATI ACUSTICI

Periodo	$L_{AE,TR}$	$L_{Aeq,TR}$	N. TRENI
Giorno	102,0	54,4	30
Notte	108,2	63,6	6
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.		

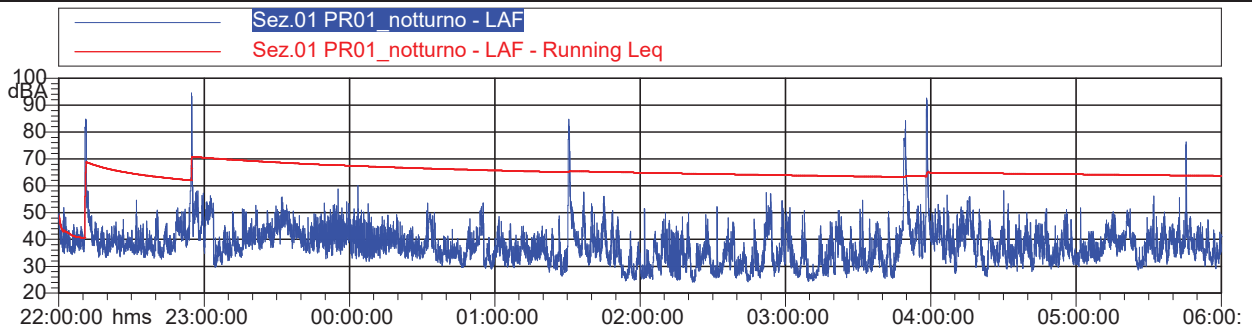
REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA



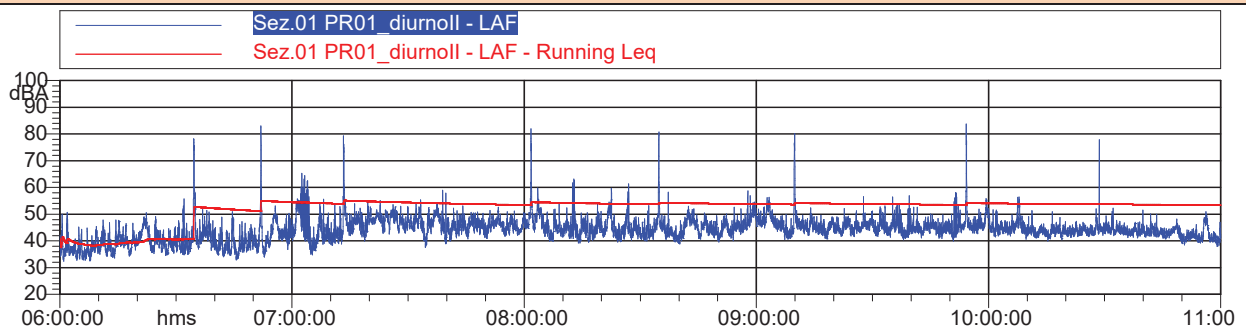
TIME HISTORY PERIODO DIURNO 23/12/2019 DALLE 11:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 23-24/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 24/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 11:00



Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	TRANSITI		SINTESI				
				Lunghezza [m]	Velocità [Km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]
102654	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	11:12	9	76	85,5	80,3
102651	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	11:52	8	78,6	87,6	81,5
171451	23/12/2019	MRI	locomotore: 1 vagoni: 18 semipiota: 0	410	92	12:07	18	76,4	88,9	77,4
105185	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 0 semipiota: 1	20	72	12:47	4	76,2	82,2	78,5
102656	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	13:12	7	77,5	85,9	78,8
149830	23/12/2019	MRI	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
102653	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	14:15	7	78	86,4	81,8
105186	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 0 semipiota: 1	20	72	14:28	3	77,6	82,3	79,9
105187	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	79	14:48	4	83,8	89,8	85,2
102658	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	15:12	7	77,1	85,6	78,7
102655	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	15:53	7	80	88,4	84
151301	23/12/2019	MRV	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiota: 0	542	115	16:02	18	80,7	93,3	82,6
153304	23/12/2019	LIS	locomotore: 2 vagoni: 0 semipiota: 0	28	101	16:22	2	78,8	81,8	80
105190	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	59	16:53	6	79,4	87,2	81,6
102660	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	59	17:18	8	77,1	86,1	81,8
205191	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	59	17:22	5	81,6	88,6	83,8
102657	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	18:01	11	75,6	86	77
105194	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	87	18:40	6	78,9	86,7	80,7
102662	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	48	19:08	20	66,1	79,1	70,1
102659	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	19:16	7	80,3	88,8	83,9
102661	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	19:59	7	79,4	87,9	85,3
102663	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	78	20:49	8	78,7	87,7	84
102664	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	59	21:16	8	77,4	86,4	82,8
102665	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	78	21:56	8	79,5	88,6	83,4
153104	23/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiota: 0	542	84	22:10	26	82,9	97,1	84,8
A430420	23/12/2019		n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
143023	23/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiota: 0	564	105	22:54	17	93	105,3	94,5
153320	23/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiota: 0	564	75	01:30	32	81	96	84,8
153310	24/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiota: 0	564	45	03:48	45	79,2	95,7	84,2
153198	23/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiota: 0	542	87	03:58	22	89,2	102,7	92,6
102646	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	05:45	10	74,1	84,1	76,3
102648	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	06:34	9	76	85,5	78,3
105177	24/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 0 semipiota: 2	40	48	06:51	5	80,5	87,5	83,1
102650	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	59	07:13	11	75	85,4	79,3
102647	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	08:01	9	77,1	86,7	82
162501	23/12/2019	MRI	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
105176	24/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	59	08:34	6	77,5	85,3	80,8
102652	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	09:09	9	76,1	85,6	80,2
102649	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	09:54	7	78,8	87,3	83,7

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2355

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200


Sky-lab S.r.l.

 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura


LAT N° 163

 Pagina 1 di 10
 Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-05-08
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	4500016387
- in data <i>date</i>	2019-02-05

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2355
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-03-20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-05-08
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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




Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-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 del 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	831	2355
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	29403
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	146738
CAVO	Larson & Davis	MY	---

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. PR18 Rev. 2.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
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 19-0037-02	2019-01-21	2020-01-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 126P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0860-A	2019-04-05	2019-07-05
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	FASINT 128U-390/18	2018-11-16	2019-11-16

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	20,6	20,5
Umidità / %	50,0	47,2	47,6
Pressione / hPa	1013,3	993,7	993,7

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 µPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20504-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		20 Hz < fc < 20 kHz	0,1 - 2,0 dB (*)
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 4 di 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 28,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0859-A del 2019-04-05
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	113,4 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	5,8
C	Elettrico	10,1
Z	Elettrico	17,1
A	Acustico	16,3

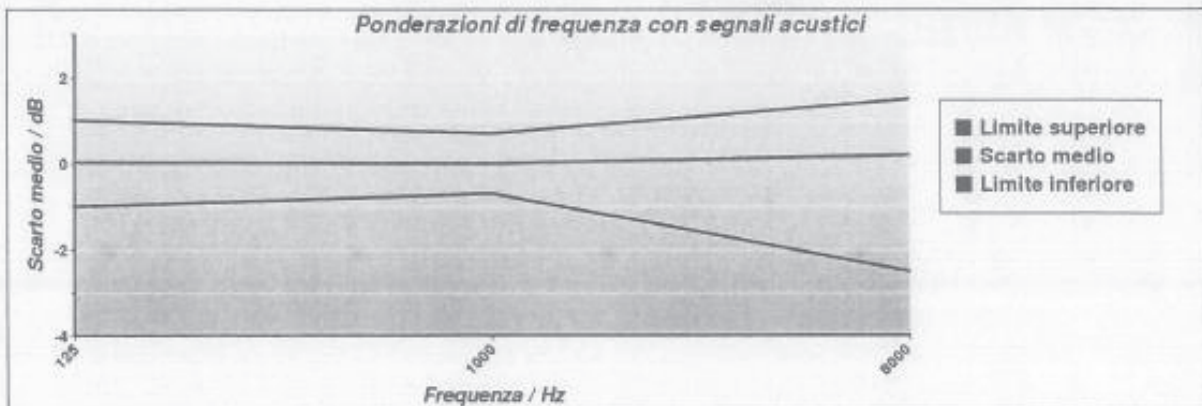
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

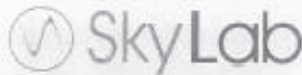
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C; ponderazione temporale Fast; campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,03	-0,10	0,00	93,73	-0,17	-0,20	0,31	0,03	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,00	2,90	0,00	91,10	-2,80	-3,00	0,50	0,20	+1,5/-2,5




Sky-lab S.r.l.

 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura


LAT N° 163

 Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

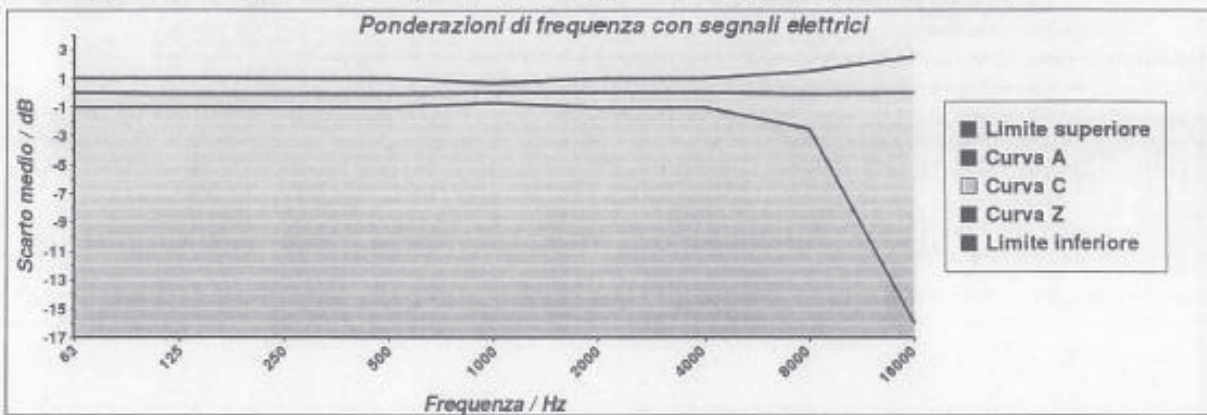
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	-0,10	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	0,00	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dà un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,70	29,60	-0,10	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 16
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

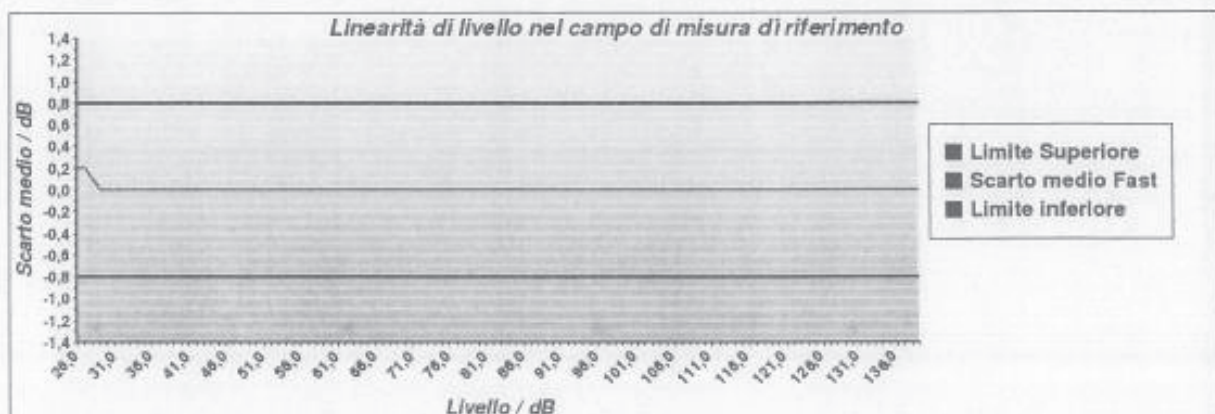
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

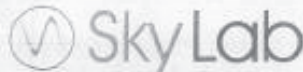
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,00	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,00	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,00	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,00	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,00	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,00	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,10	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,20	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,20	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durata di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,50	-0,10	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,60	-0,40	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	136,40	137,60	-0,80	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,0	139,9	0,1	0,12	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 10 di 10
 Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

Sezione di Misura:	1		
Punto di Misura:	RUM-PS-01a	Comune:	Piadena
Provincia:	Cremona	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.123782	Data/Ora Inizio	23/12/2019 – 11:00
Coordinate Est	10.382427	Data/Ora Fine	24/12/2019 – 11:00
Distanza dall'asse	98 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2095
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	426A12
Matricola preamplificatore	16373
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	11969
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747



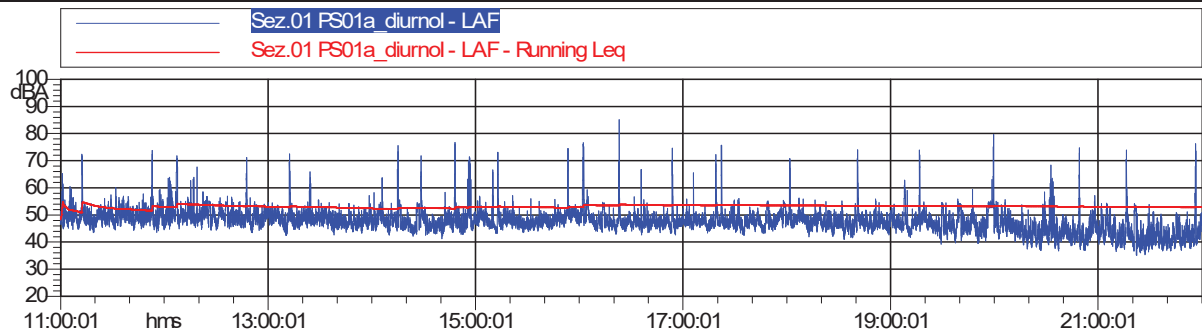
SINTESI DATI ACUSTICI

Periodo	L _{AE,TR}	L _{Aeq,TR}	L _{eq,A}	L _{eq,R}	N. TRENI
Giorno	97,1	49,5	52,6	49,6	30
Notte	103,0	58,4	58,8	48,2	6
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.				

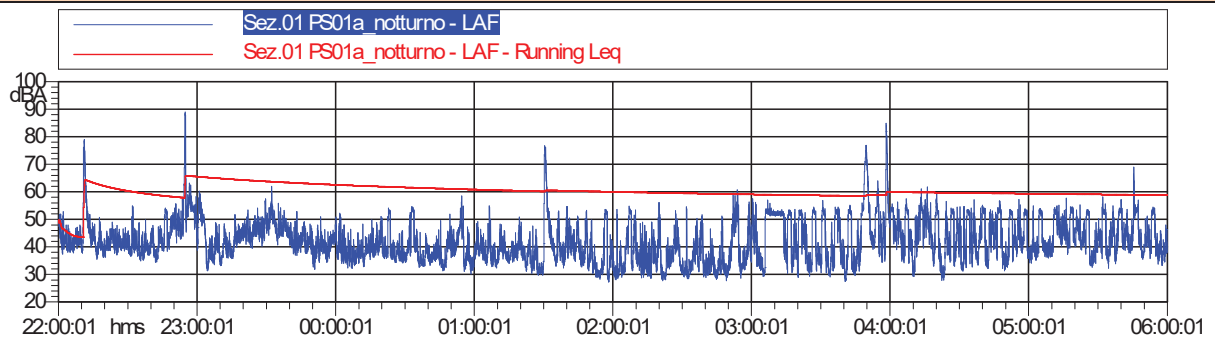
REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA



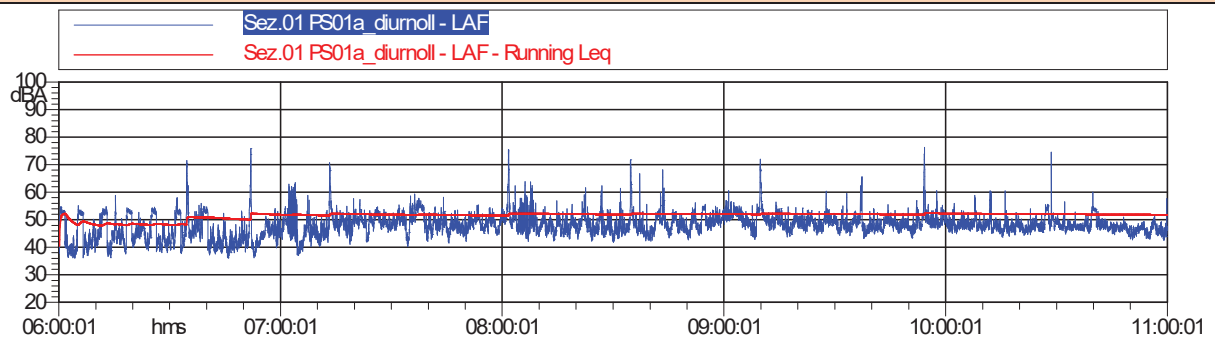
TIME HISTORY PERIODO DIURNO 23/12/2019 DALLE 11:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 23-24/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 24/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 11:00



Codice	Data	Cat.	TRANSITI			SINTESI				
			Composizione Convogli	Lunghezza [m]	Velocità [km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]
102654	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	11:12	15	69,1	80,9	72,4
102651	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	11:52	16	71,1	83,1	73,7
171451	23/12/2019	MRI	locomotore: 1 vagoni: 18 semipiota: 0	410	92	12:07	29	69,5	84,1	71,9
105185	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 0 semipiota: 1	20	72	12:47	9	66,7	76,3	71,2
102656	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	13:12	12	70,1	80,9	72,5
149830	23/12/2019	MRI	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
102653	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	14:15	11	72,3	82,7	75,6
105186	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 0 semipiota: 1	20	72	14:28	11	66,4	76,8	71,8
105187	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	79	14:48	12	73,3	84,1	76,8
102658	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	15:12	14	70,6	82,1	73,2
102655	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	15:53	13	71,4	82,6	74,5
151301	23/12/2019	MRV	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiota: 0	542	115	16:02	24	74,4	88,2	76,6
153304	23/12/2019	LIS	locomotore: 2 vagoni: 0 semipiota: 0	28	101	16:22	9	66,7	76,3	69,7
105190	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	59	16:53	16	71	83	74,6
102660	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	59	17:18	14	69,3	80,7	72,3
205191	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	59	17:22	10	73,1	83,1	75,6
102657	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	18:01	18	66,5	81	70,8
105194	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	87	18:40	15	70,4	82,2	74
102662	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	48	19:08	13	60,6	71,8	62,8
102659	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	19:16	13	71,1	82,2	73,9
102661	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	19:59	9	75	84,6	79,7
102663	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	78	20:49	12	70,8	81,6	74,8
102664	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	59	21:16	11	70,5	80,9	73,9
102665	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	78	21:56	13	72,9	84	76,3
153104	23/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiota: 0	542	84	22:10	41	76,5	92,6	78,9
A430420	23/12/2019	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
143023	23/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiota: 0	564	105	22:54	21	87	100,2	89
153320	23/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiota: 0	564	75	01:30	45	74,4	90,9	76,7
153310	24/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiota: 0	564	45	03:48	81	72,7	91,7	76,9
153198	23/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiota: 0	542	87	03:58	30	82,1	96,8	84,9
102646	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	05:45	14	66,4	77,9	68,9
102648	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	06:34	15	66,6	80,4	71,6
105177	24/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 0 semipiota: 2	40	48	06:51	10	73	83	75,9
102650	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	59	07:13	16	66,4	80,4	70,7
102647	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	08:01	14	71,3	82,7	75,4
162501	23/12/2019	MRI	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
105176	24/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	59	08:34	15	68,9	80,7	71,8
102652	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	73,8	09:09	16	66,4	80,4	72,1
102649	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84,3	09:54	14	72	83,4	76,2

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2095

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200

**Sky-lab S.r.l.**Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.itCentro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura

LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-05
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	640/18
- in data <i>date</i>	2018-10-09

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2095
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-10-29
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 2 di 11
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-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	831	2095
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426A12	16373
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	111969
CAVO	Larson & Davis	---	---

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. PR1B Rev. 2.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
 I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
 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	2665233	SKL-0814-A	2018-10-01	2019-01-01
Termogrometro 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	21,3	21,1
Umidità / %	50,0	63,9	63,4
Pressione / hPa	1013,3	974,9	974,9

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 µPa.
 Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-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 < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 4 di 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni 1831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2018.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0815-A del 2018-10-01
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,8 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	9,5
C	Elettrico	11,7
Z	Elettrico	19,3
A	Acustico	18,4

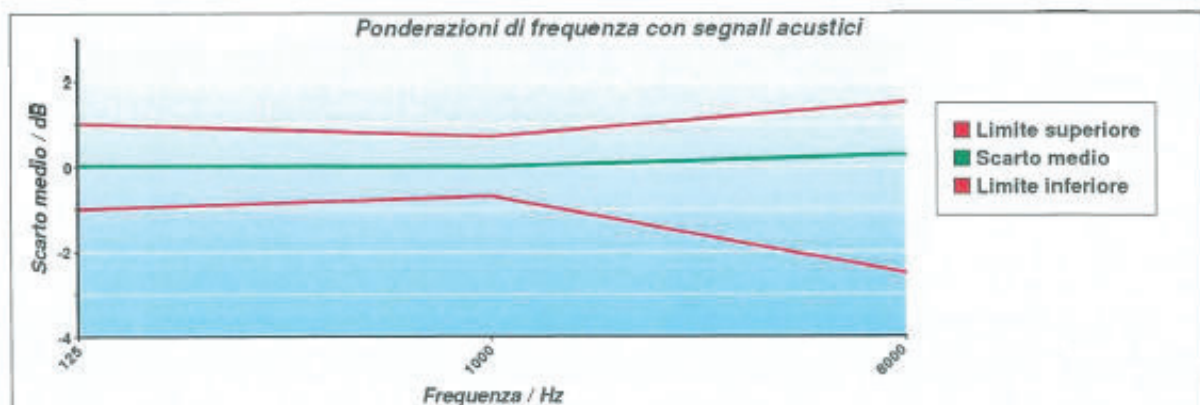
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,31	0,02	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,02	2,90	0,00	91,18	-2,72	-3,00	0,50	0,28	+1,5/-2,5





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

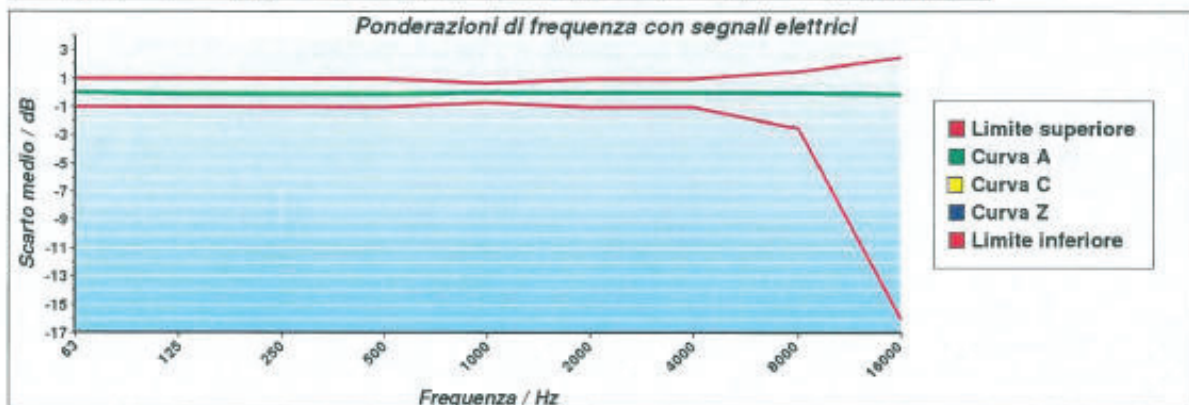
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	0,00	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,80	29,50	-0,30	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 10
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

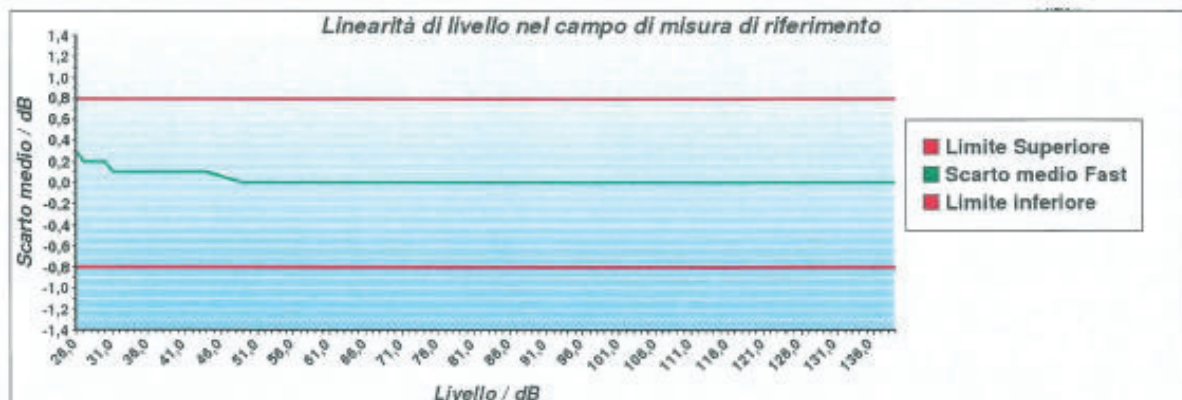
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,10	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,10	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,10	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,10	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,20	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,20	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,20	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,20	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,30	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	135,00	0,00	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,80	-0,20	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,50	-0,90	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	139,6	139,6	0,0	0,12	±1,5

L'Indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 10 di 10
 Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

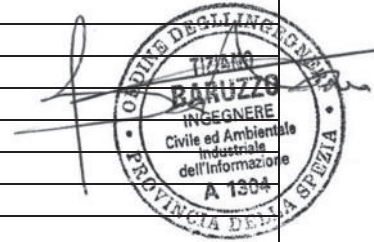
Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

Sezione di Misura:	1		
Punto di Misura:	RUM-PS-01b	Comune:	Piadena
Provincia:	Cremona	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.125386	Data/Ora Inizio	23/12/2019 – 11:00
Coordinate Est	10.381100	Data/Ora Fine	24/12/2019 – 11:00
Distanza dall'asse	40 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2093
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	426A12
Matricola preamplificatore	16378
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	112816
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747

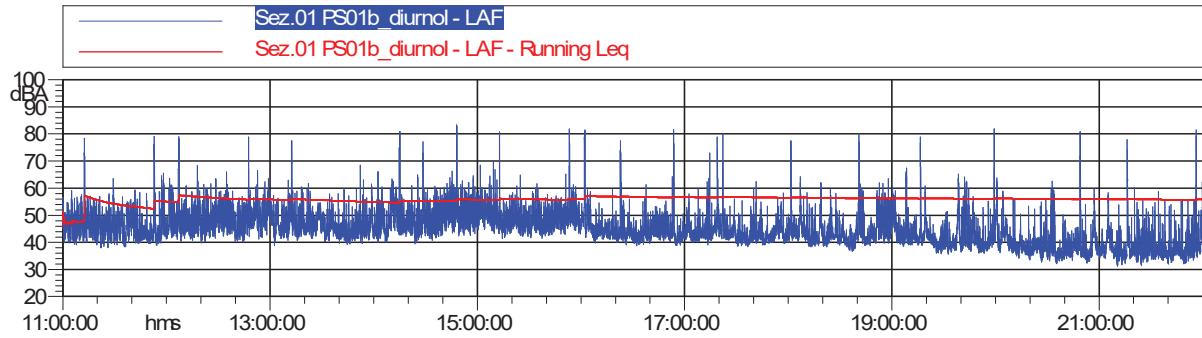

SINTESI DATI ACUSTICI

Periodo	L _{AE,TR}	L _{Aeq,TR}	L _{eq,A}	L _{eq,R}	N. TRENI
Giorno	101,7	54,1	55,1	48,4	30
Notte	107,2	62,6	62,7	46,3	6
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.				

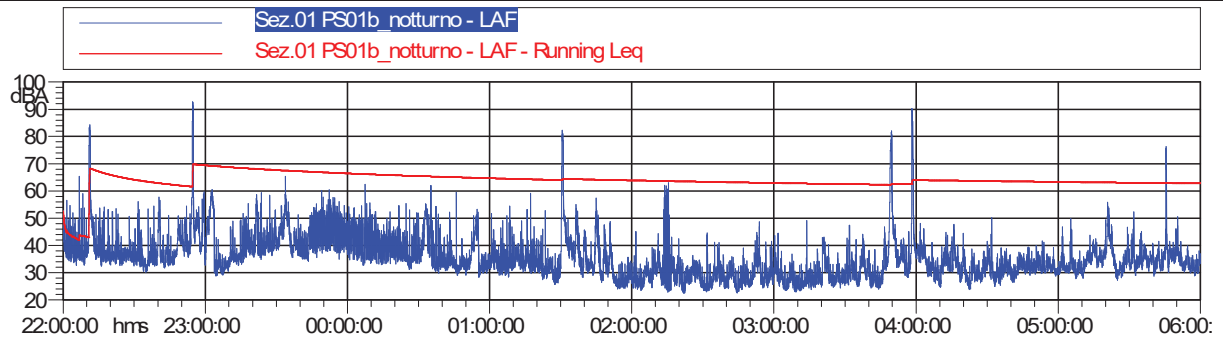
REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA


Note: unità esterna, dell'impianto di climatizzazione, spenta.

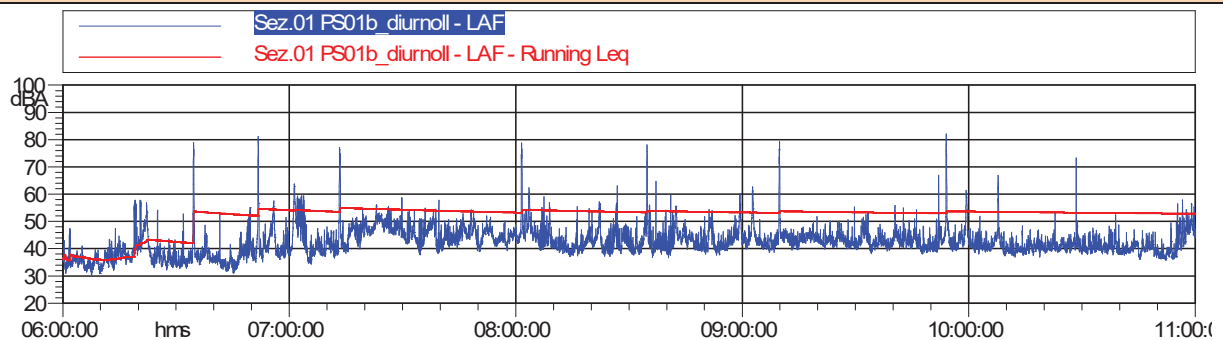
TIME HISTORY PERIODO DIURNO 23/12/2019 DALLE 11:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 23-24/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 24/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 11:00



Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	TRANSITI		SINTESI				
				Lunghezza [m]	Velocità [Km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]
102654	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	11:12	10	75,3	85,3	78,5
102651	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	11:52	10	77,4	87,4	79,2
171451	23/12/2019	MRI	locomotore: 1 vagoni: 18 semipiota: 0	410	92	12:06	19	77,2	89,9	79
105185	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 0 semipiota: 1	20	72	12:47	6	75,5	83,3	78,9
102656	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	13:12	10	75,3	85,3	77,5
149830	23/12/2019	MRI	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
102653	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	14:14	8	78,3	87,3	80,9
105186	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 0 semipiota: 1	20	72	14:28	6	74,5	82,3	77,2
105187	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	79	14:47	6	81,3	89	83,4
102658	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	15:12	9	78,8	88,3	80,8
102655	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	15:53	8	79,4	88,5	81,8
151301	23/12/2019	MRV	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiota: 0	542	115	16:01	21	79,7	92,9	81,6
153304	23/12/2019	LIS	locomotore: 2 vagoni: 0 semipiota: 0	28	101	16:22	6	74,5	82,3	77,5
105190	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	59	16:53	7	78,7	87,1	81,6
102660	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	59	17:18	11	75	85,4	78,9
205191	23/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	59	17:22	7	77,9	86,3	80,2
102657	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	18:01	12	75,1	85,8	77,4
105194	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	87	18:40	7	77,8	86,2	80,2
102662	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	48	19:08	11	65,3	75,7	67,5
102659	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	19:16	9	77	86,6	78,9
102661	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84	19:59	9	78,8	88,3	81,8
102663	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	78	20:48	11	76,1	86,5	80,8
102664	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	59	21:16	13	74,4	85,5	77,9
102665	23/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	78	21:56	9	79,2	88,7	81,4
153104	23/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiota: 0	542	84	22:10	28	82,1	96,6	84,3
A430420	23/12/2019		n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
143023	23/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiota: 0	564	105	22:54	18	91,7	104,2	92,8
153320	23/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiota: 0	564	75	01:30	35	79,8	95,3	82,3
153310	24/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiota: 0	564	45	03:49	40	78,9	95	82
153198	23/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiota: 0	542	87	03:58	25	87,9	101,8	90,2
102646	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	05:45	13	73,4	84,5	76,3
102648	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	06:34	11	76	86,4	78,9
105177	24/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 0 semipiota: 2	40	48	06:51	6	78,1	85,9	81,1
102650	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	59	07:13	13	74,7	85,9	77,1
102647	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	74	08:01	11	75,4	85,8	78,8
162501	23/12/2019	MRI	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
105176	24/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiota: 2	66	59	08:34	8	74,9	84	78,1
102652	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	73,8	09:09	11	74,9	85,3	79,4
102649	24/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiota: 1	164	84,3	09:53	10	77,3	87,3	82,1

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2093

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-05
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	640/18
- in data <i>date</i>	2018-10-09
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2093
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-10-29
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 2 di 10
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A Certificate of Calibration LAT 163 19087-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	831	2093
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426A12	16378
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	112816
CAVO	Larson & Davis	—	—

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. PR1B Rev. 2.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
 I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
 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	20,2	20,2
Umidità / %	50,0	65,5	65,4
Pressione / hPa	1013,3	974,8	974,8

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
 Sull'oggetto 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 µPa.
 Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-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 < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skytab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 4 di 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0815-A del 2018-10-01
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,5 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A
4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	7,8
C	Elettrico	11,1
Z	Elettrico	17,6
A	Acustico	15,7

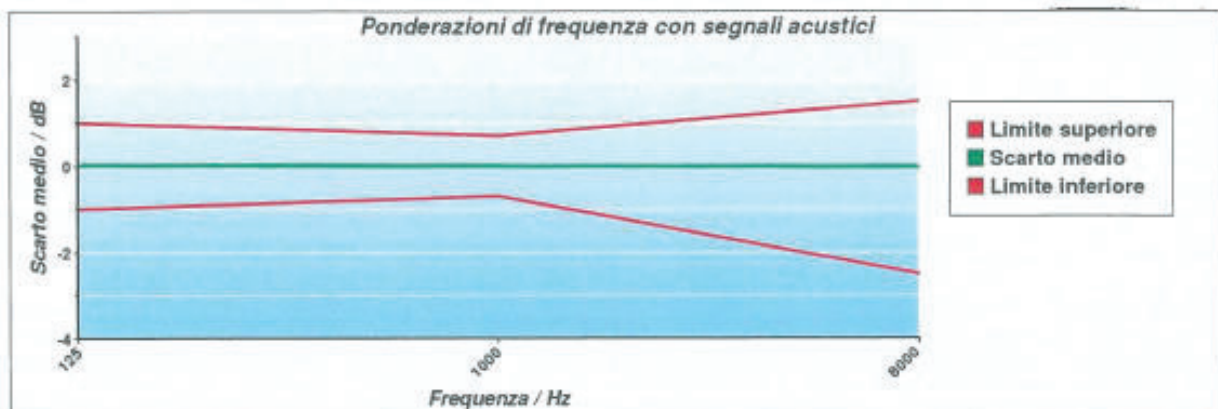
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,31	0,02	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,02	2,90	0,00	90,88	-3,02	-3,00	0,50	-0,02	+1,5/-2,5





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

 Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

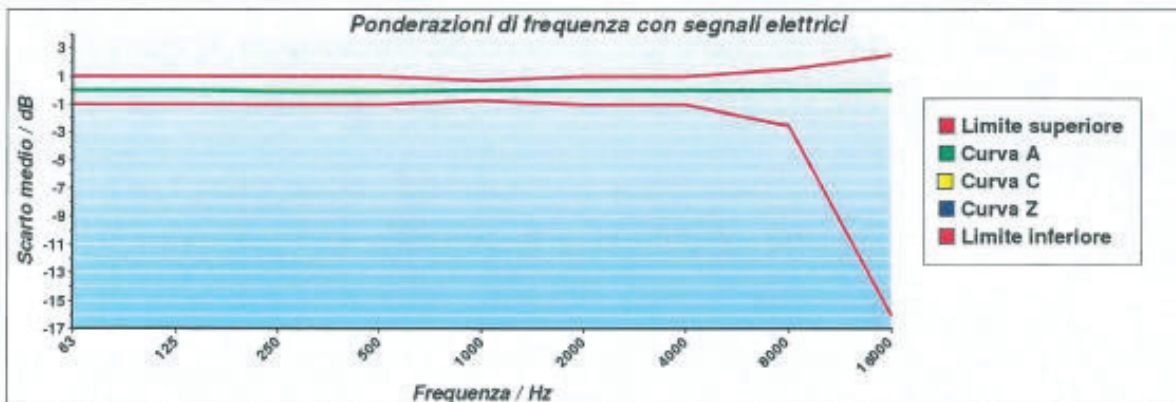
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	0,00	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	0,00	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dà un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,60	29,50	-0,10	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 10
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

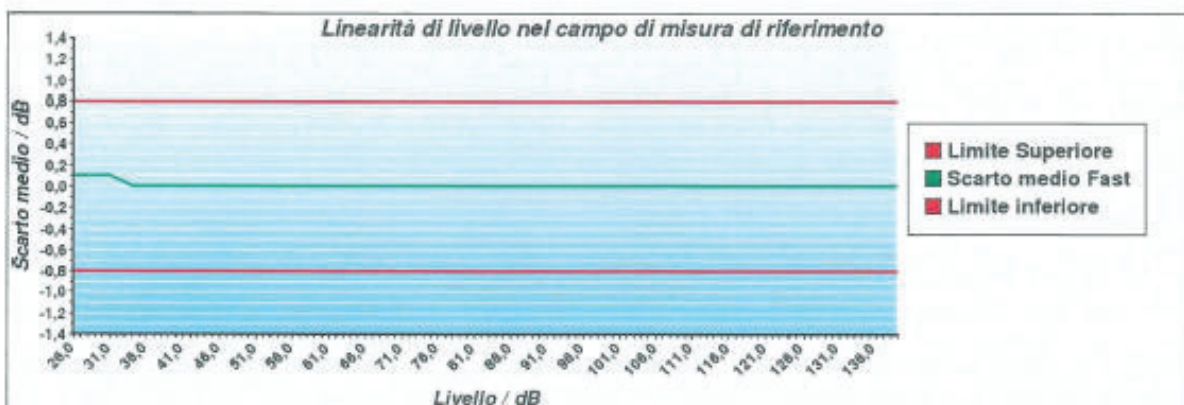
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,00	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,00	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,00	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,10	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,10	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,10	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,10	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,10	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,10	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,60	-0,40	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,60	-0,40	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,0	139,9	0,1	0,12	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

**Sky-lab S.r.l.**Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.itCentro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura

LAT N° 163

Pagina 10 di 10
Page 10 of 10CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

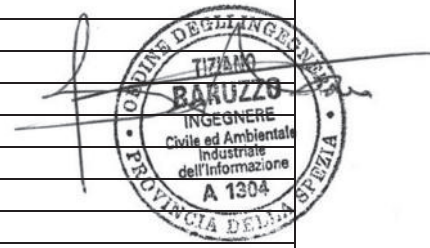
Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

Sezione di Misura:	2		
Punto di Misura:	RUM-PR 02	Comune:	Bozzolo
Provincia:	Mantova	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.105594	Data/Ora Inizio	19/12/2019 – 11:00
Coordinate Est	10.463333	Data/Ora Fine	20/12/2019 – 11:00
Distanza dall'asse	9 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

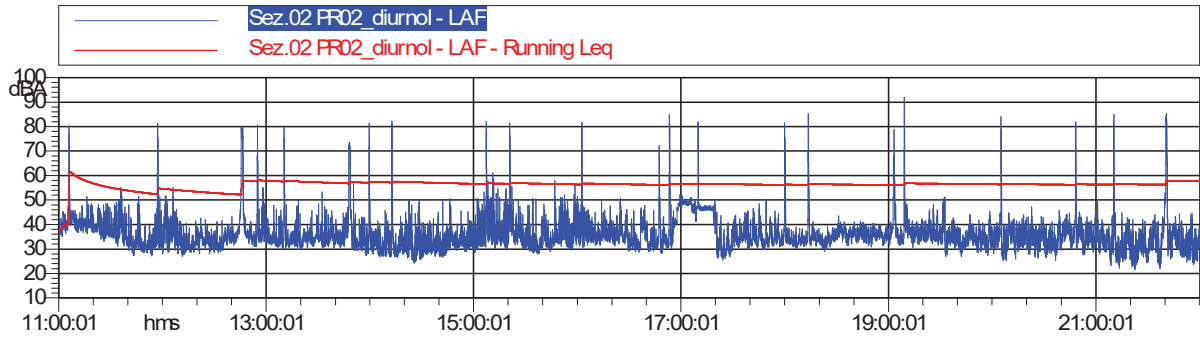
Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2355
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	PRM831
Matricola preamplificatore	29403
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	146738
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747


SINTESI DATI ACUSTICI

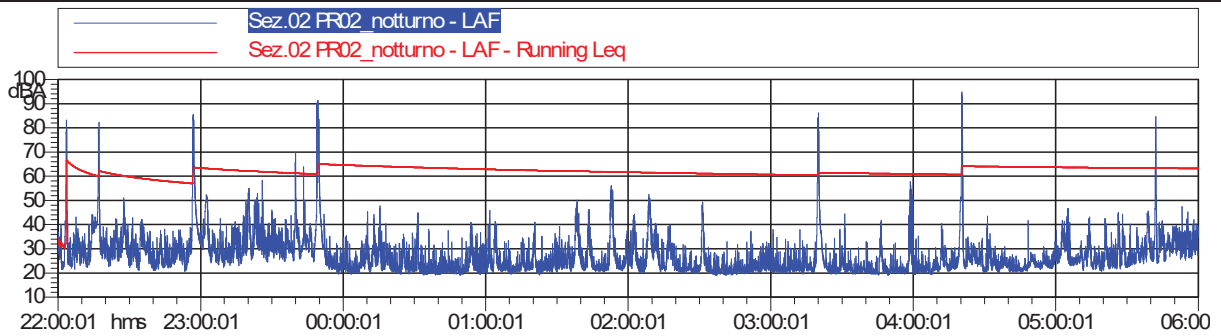
Periodo	$L_{AE,TR}$	$L_{Aeq,TR}$	N. TRENI
Giorno	104,8	57,2	30
Notte	107,7	63,1	8
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.		

REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA

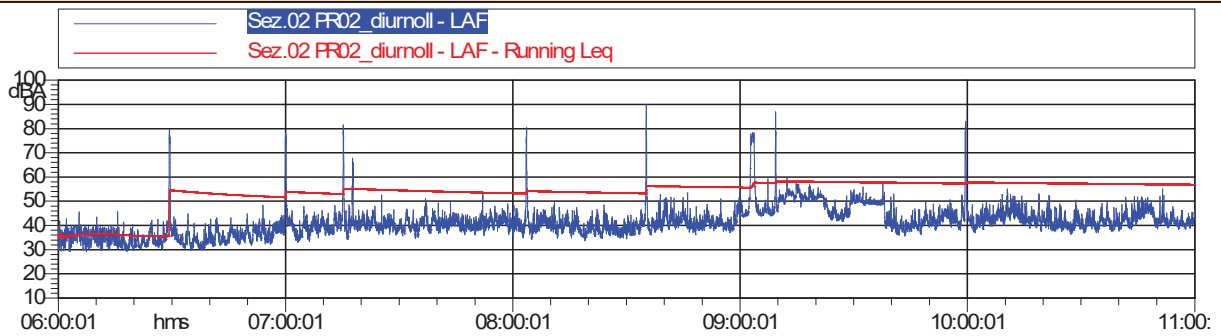

TIME HISTORY PERIODO DIURNO 19/12/2019 DALLE 11:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 19-20/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 20/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 11:00



Codice	Data	Cat.	TRANSITI			SINTESI				
			Composizione Convogli			Lunghezza [m]	Velocità [Km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	Leq -10 [dBA]
102654	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	66	11:05	11	76,9	87,3	81,2
102651	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	74	11:57	9	76,7	86,3	80,3
151364	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 26 semipiatta: 0	586	35	12:45	61	76,7	94,6	79,8
105185	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiatta: 2	66	59	12:54	6	78,7	86,5	80,7
102656	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	66	13:10	10	75,2	85,2	79,7
151301	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 27 semipiatta: 0	608	48	13:47	50	71,4	88,4	73,5
102653	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	84	13:59	9	77,6	87,1	81,2
105186	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiatta: 2	66	79	14:12	5	80,6	87,5	82,2
102658	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	66	15:07	10	77,5	87,5	81,9
105187	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipiatta: 2	92	83	15:20	6	79,6	87,3	81,4
102655	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	98	16:02	8	80,1	89,1	81,7
105191	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipiatta: 1	72	29	16:47	13	69,3	80,4	72,2
105190	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipiatta: 2	92	66	16:53	7	81	89,4	85
102660	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	74	17:09	9	78,2	87,8	81,9
102657	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiatta: 1	138	124	17:59	10	76,1	86,1	81,6
105194	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiatta: 2	66	79	18:13	5	82,2	89,2	85,4
102659	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	118	19:02	6	75,7	83,5	78,8
102662	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiatta: 2	66	88	19:09	2	89,6	92,6	91,8
102661	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiatta: 1	138	124	20:05	7	79,2	87,6	84,1
102663	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	114	20:48	9	78,9	88,4	81,9
102664	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiatta: 2	66	59	21:10	6	80,8	88,5	84,9
151651	19/12/2019	MRV	locomotore: 1 vagoni: 3 semipiatta: 0	80	72	21:40	33	83,3	98,5	85,4
102665	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	114	22:03	9	80,3	89,8	83,3
142341	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 27 semipiatta: 0	608	97	22:16	23	74,8	88,4	82,3
143810	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiatta: 0	564	129	22:56	30	83	97,8	85,5
172502	19/12/2019	LIS	locomotore: 1 vagoni: 0 semipiatta: 0	14	28	23:39	6	66,9	74,7	69,7
183184	19/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiatta: 0	564	75	23:49	31	85,7	100,6	91,4
153318	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiatta: 0	564	127	03:19	28	83	97,5	86,1
171433	20/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiatta: 0	542	105	04:20	17	92,8	105,1	94,8
102646	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiatta: 1	138	110	05:41	9	80,8	90,3	84,7
102648	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiatta: 1	138	77	06:29	13	75,7	86,9	79,7
105177	20/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiatta: 2	66	34	06:59	10	75,6	85,6	78,3
102650	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiatta: 1	138	91	07:15	11	77,1	87,6	81,5
102647	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiatta: 1	138	62	08:03	9	76,3	85,8	80,5
105176	20/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiatta: 2	66	59	08:35	4	86,7	92,8	90
172484	19/12/2019	MRS	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
151387	20/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 23 semipiatta: 0	520	34	09:02	59	76,1	93,8	78,3
102652	20/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 4 semipiatta: 2	144	86	09:09	7	81,5	90	86,9
102649	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiatta: 1	164	84	09:59	9	79,7	89,2	82,9

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2355

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200


Sky-lab S.r.l.

 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura


LAT N° 163

 Pagina 1 di 10
 Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-05-08
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	4500016387
- in data <i>date</i>	2019-02-05

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2355
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-03-20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-05-08
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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




Sky-lab S.r.l.

 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura


LAT N° 163

 Pagina 2 di 10
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-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 del 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	831	2355
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	29403
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	146738
CAVO	Larson & Davis	MY	---

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. PR18 Rev. 2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.

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 19-0037-02	2019-01-21	2020-01-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 126P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0860-A	2019-04-05	2019-07-05
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	FASINT 128U-390/18	2018-11-16	2019-11-16

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	20,6	20,5
Umidità / %	50,0	47,2	47,6
Pressione / hPa	1013,3	993,7	993,7

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 µPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20504-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		20 Hz < fc < 20 kHz	0,1 - 2,0 dB (*)
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 4 of 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 28,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0859-A del 2019-04-05
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	113,4 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	5,8
C	Elettrico	10,1
Z	Elettrico	17,1
A	Acustico	16,3

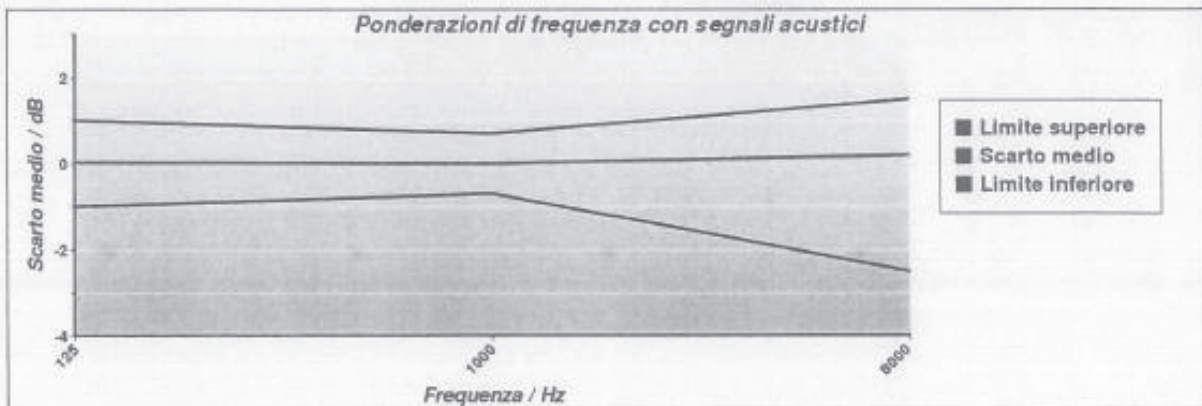
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C; ponderazione temporale Fast; campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,03	-0,10	0,00	93,73	-0,17	-0,20	0,31	0,03	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,00	2,90	0,00	91,10	-2,80	-3,00	0,50	0,20	+1,5/-2,5




Sky-lab S.r.l.

 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura


LAT N° 163

 Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

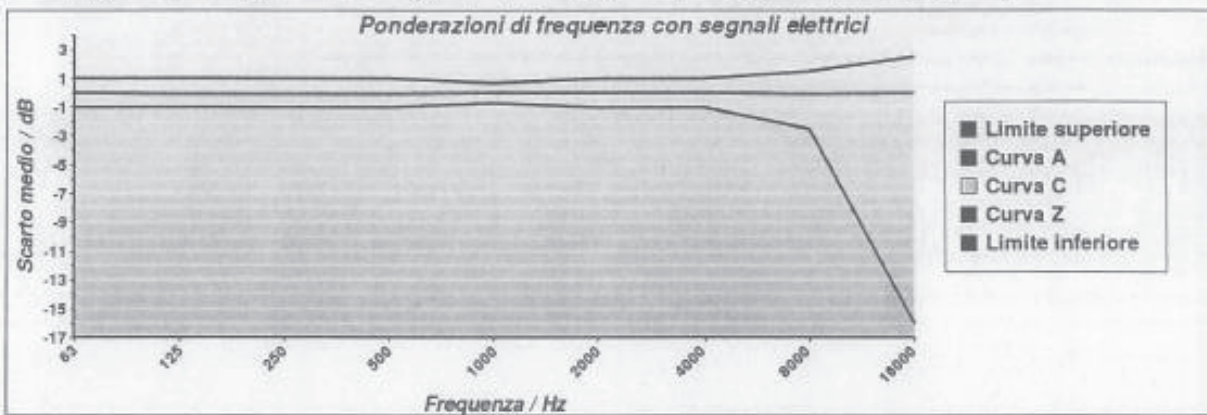
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	-0,10	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	0,00	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,70	29,60	-0,10	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 16
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

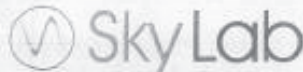
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,00	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,00	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,00	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,00	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,00	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,00	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,10	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,20	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,20	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durata di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,50	-0,10	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,60	-0,40	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	136,40	137,60	-0,80	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,0	139,9	0,1	0,12	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 10 di 10
 Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

Sezione di Misura:	2		
Punto di Misura:	RUM-PS-02a	Comune:	Bozzolo
Provincia:	Mantova	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.105373	Data/Ora Inizio	19/12/2019 – 11:00
Coordinate Est	10.463394	Data/Ora Fine	20/12/2019 – 11:00
Distanza dall'asse	34 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2095
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	426A12
Matricola preamplificatore	16373
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	11969
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747

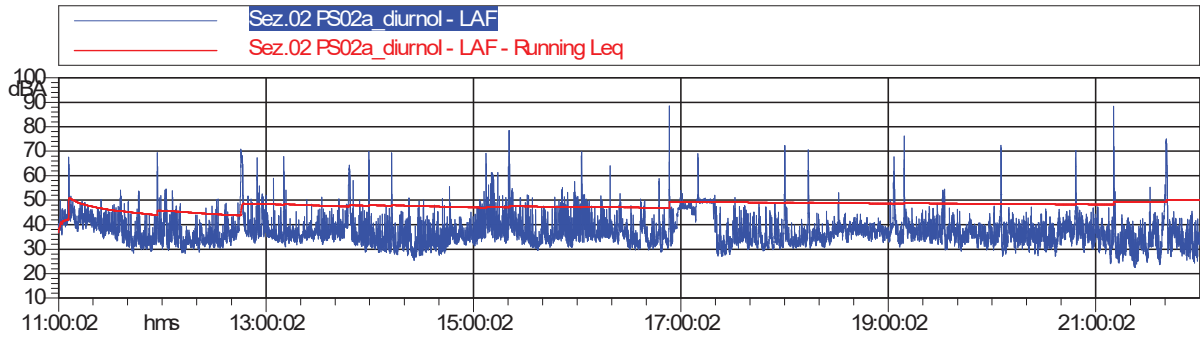

SINTESI DATI ACUSTICI

Periodo	L _{AE,TR}	L _{Aeq,TR}	L _{eq,A}	L _{eq,R}	N. TRENI
Giorno	94,9	47,3	50,1	46,9	29
Notte	96,9	52,3	52,7	42,1	8

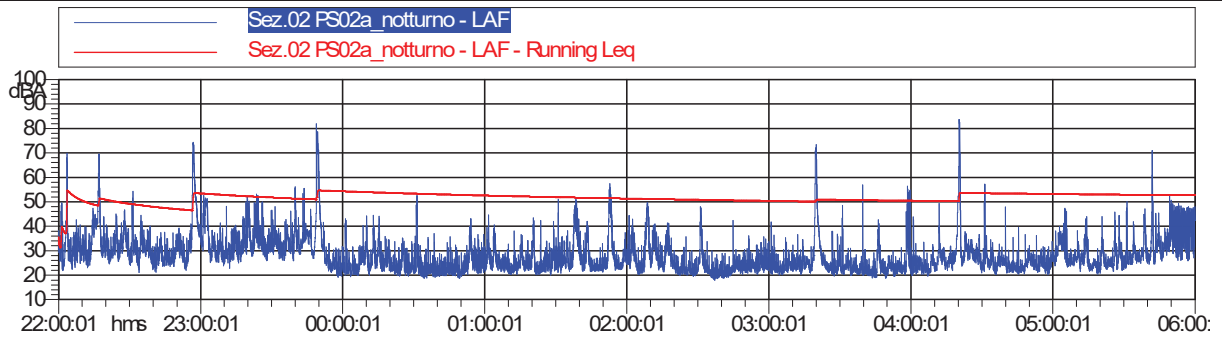
Note stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.

REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA

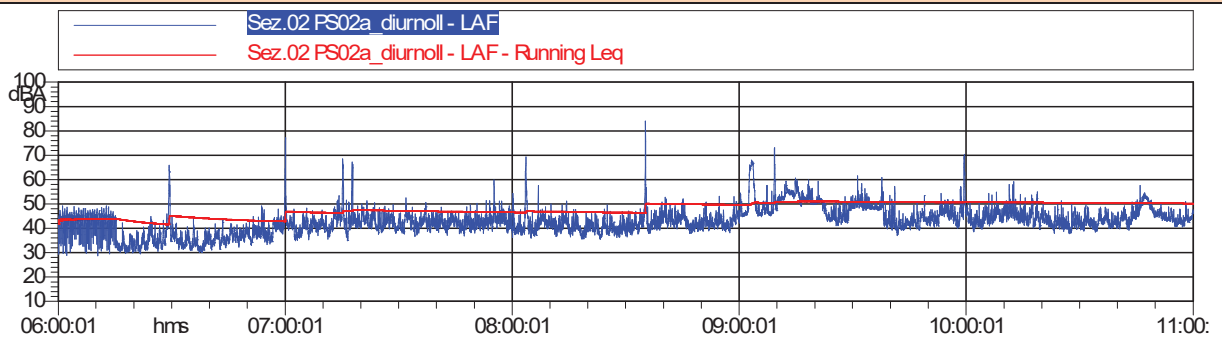

TIME HISTORY PERIODO DIURNO 19/12/2019 DALLE 11:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 19-20/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 20/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 11:00



Codice	Data	Cat.	TRANSITI			SINTESI				
			Composizione Convogli			Lunghezza [m]	Velocità [Km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	Leq -10 [dBA]
102654	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	66	11:05	15	64	75,8	67,6
102651	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	74	11:57	13	65,4	76,5	69,3
151364	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 26 semipilota: 0	586	35	12:45	66	66,6	84,8	70,9
105185	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	59	12:54	10	64,6	74,6	67,3
102656	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	66	13:10	13	63,1	74,2	67,8
151301	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 27 semipilota: 0	608	48	13:47	49	61,9	78,8	64,3
102653	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	84	13:59	10	66	76	70
105186	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	79	14:12	8	66,3	75,3	69,3
102658	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	66	15:07	11	65,2	75,6	69,2
105187	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipilota: 2	92	83	15:20	9	65,6	75,2	68
102655	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	98	16:02	10	67,3	77,3	69,9
105191	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipilota: 1	72	29	16:47	41	53	69,1	58,8
105190	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipilota: 2	92	66	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
102660	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	74	17:09	14	65,1	76,6	69
102657	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	17:59	11	67,5	77,9	72,2
105194	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	79	18:13	9	67,1	76,7	70,7
102659	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	118	19:03	15	63,4	75,2	67,7
102662	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	88	19:09	5	71,8	76,8	76,2
102661	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	20:05	8	69	78	72,5
102663	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	114	20:48	11	67,6	78	70,3
102664	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	59	21:10	6	68,6	76,4	72
151651	19/12/2019	MRV	locomotore: 1 vagoni: 3 semipilota: 0	80	72	21:40	37	73,3	89	75
102665	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	114	22:03	12	67,1	77,9	69,9
142341	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 27 semipilota: 0	608	97	22:16	17	65,8	76,1	69,5
143810	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipilota: 0	564	129	22:56	35	72,3	87,7	74,4
172502	19/12/2019	LIS	locomotore: 1 vagoni: 0 semipilota: 0	14	20	23:39	6	54,7	62,5	56,2
183184	19/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 25 semipilota: 0	564	75	23:49	35	74,2	89,6	78,6
153318	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipilota: 0	564	127	03:19	32	71	86,1	73,5
171433	20/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipilota: 0	542	105	04:20	19	81,6	94,4	83,5
102646	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	110	05:41	11	67,9	76,3	70,9
102648	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	77	06:29	15	63	74,8	66
105177	20/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	34	06:59	2	76,4	79,4	77,2
102650	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	91	07:15	13	65,3	76,4	68,5
102647	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	62	08:03	13	64,5	75,6	69,3
105176	20/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	59	08:35	3	82,5	87,2	84
172484	19/12/2019	MRS	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
151387	20/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 23 semipilota: 0	520	34	09:02	73	65,5	84,2	68,1
102652	20/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 4 semipilota: 2	144	86	09:09	9	69,5	79	73,2
102649	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	84	09:59	14	67,6	79,1	70,4

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2095

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200

**Sky-lab S.r.l.**Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.itCentro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura

LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-05
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	640/18
- in data <i>date</i>	2018-10-09

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2095
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-10-29
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 2 di 11
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-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	831	2095
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426A12	16373
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	111969
CAVO	Larson & Davis	---	---

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. PR1B Rev. 2.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
 I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
 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	2665233	SKL-0814-A	2018-10-01	2019-01-01
Termogrometro 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	21,3	21,1
Umidità / %	50,0	63,9	63,4
Pressione / hPa	1013,3	974,9	974,9

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 µPa.
 Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-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 < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 4 di 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni 1831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2018.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0815-A del 2018-10-01
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,8 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	9,5
C	Elettrico	11,7
Z	Elettrico	19,3
A	Acustico	18,4

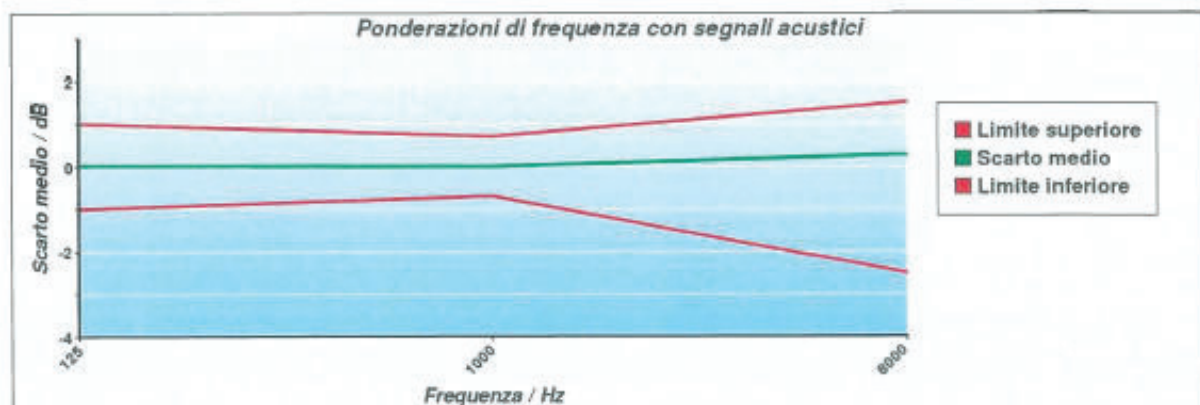
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,31	0,02	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,02	2,90	0,00	91,18	-2,72	-3,00	0,50	0,28	+1,5/-2,5





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

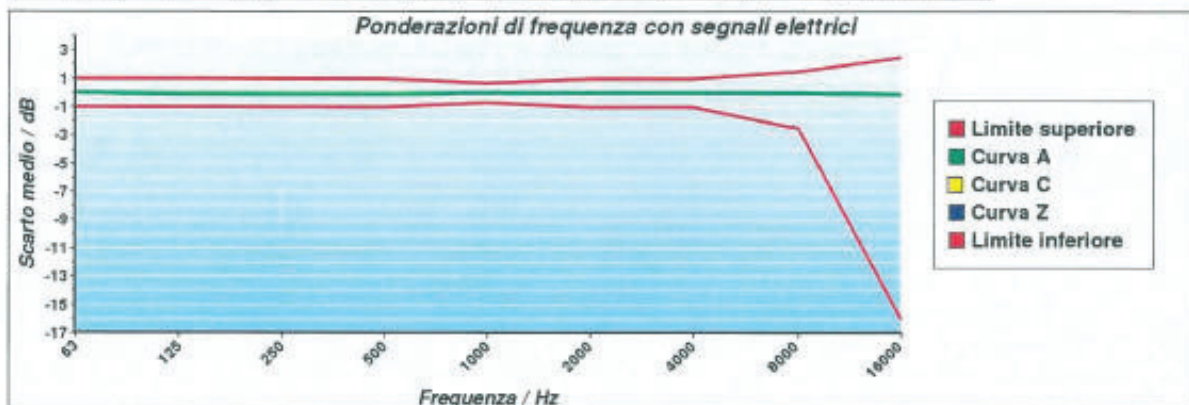
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	0,00	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,80	29,50	-0,30	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 10
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

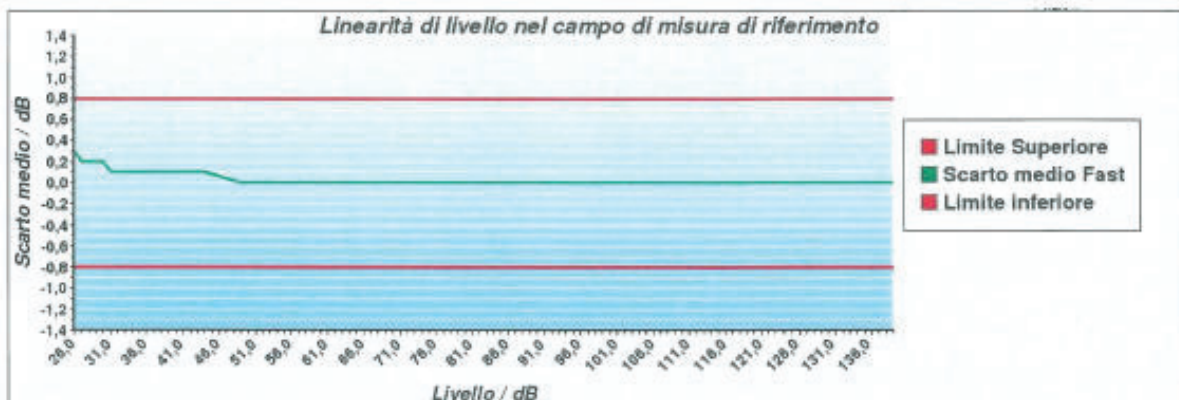
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,10	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,10	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,10	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,10	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,20	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,20	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,20	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,20	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,30	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	135,00	0,00	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,80	-0,20	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,50	-0,90	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	139,6	139,6	0,0	0,12	±1,5

L'Indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 10 di 10
 Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

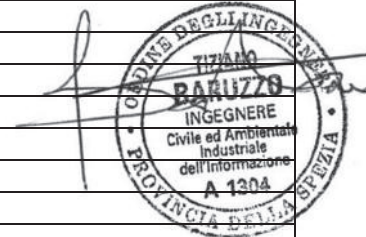
Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

Sezione di Misura:	2		
Punto di Misura:	RUM-PS-02b	Comune:	Bozzolo
Provincia:	Mantova	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.105415	Data/Ora Inizio	19/12/2019 – 11:00
Coordinate Est	10.456745	Data/Ora Fine	20/12/2019 – 11:00
Distanza dall'asse	175 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

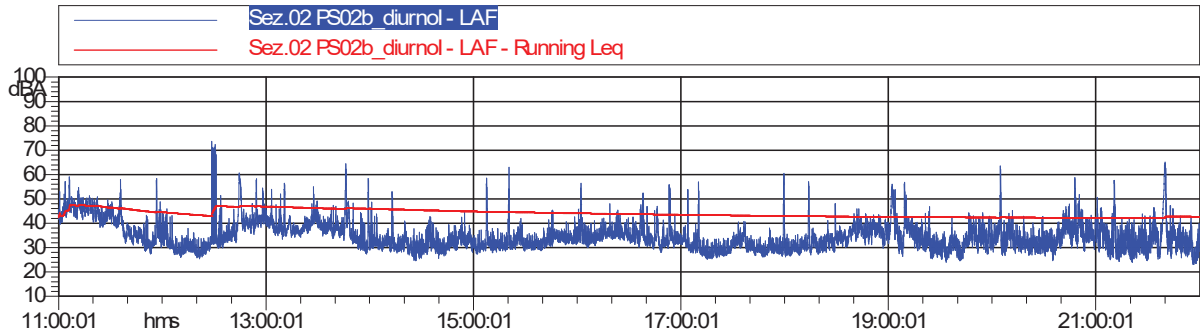
Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2093
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	426A12
Matricola preamplificatore	16378
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	112816
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747


SINTESI DATI ACUSTICI

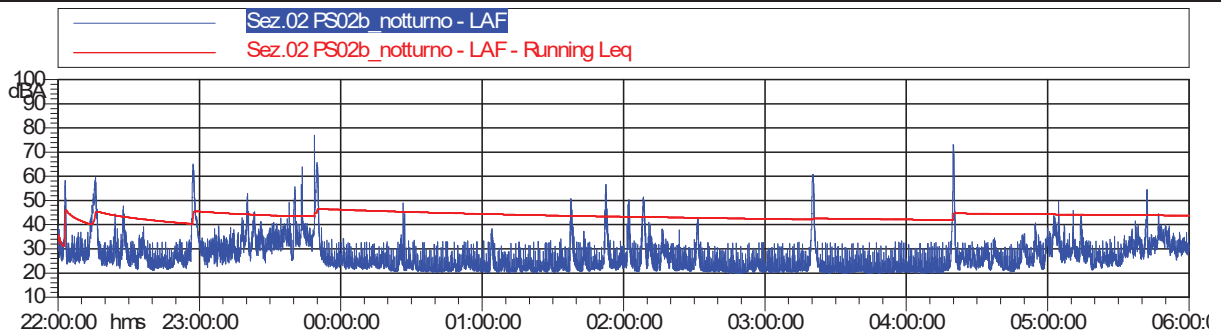
Periodo	L _{AE,TR}	L _{Aeq,TR}	L _{eq,A}	L _{eq,R}	N. TRENI
Giorno	86,8	39,2	43,6	41,7	30
Notte	87,5	42,9	43,7	36,00	8
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.				

REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA

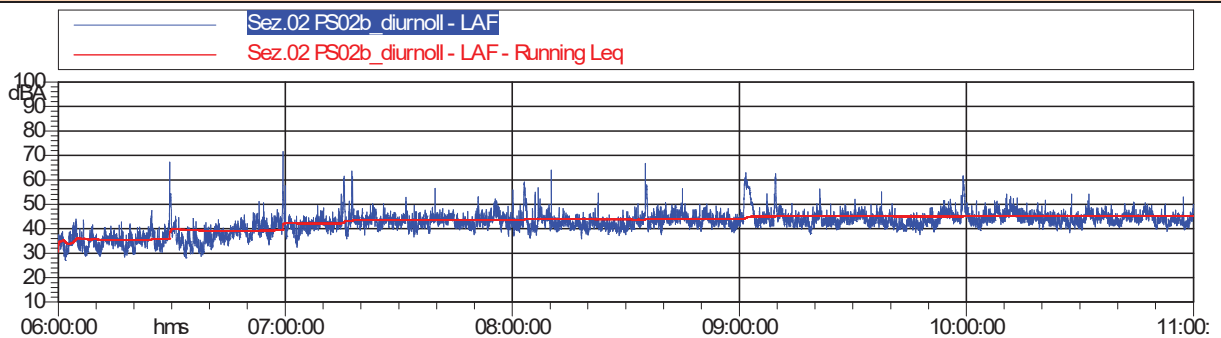

TIME HISTORY PERIODO DIURNO 19/12/2019 DALLE 11:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 19-20/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 20/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 11:00



Codice	Data	Cat.	TRANSITI			SINTESI				
			Composizione Convogli	Lunghezza [m]	Velocità [Km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]
102654	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	66	11:06	18	54,8	69,3	59,1
102651	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	74	11:56	18	55,6	68,1	58,4
151364	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 26 semipirolta: 0	586	35	12:44	81	56,8	75,8	60,6
105185	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolta: 2	66	59	12:54	23	55,3	68,9	58,3
102656	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	66	13:10	24	54	67,8	56,4
151301	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 27 semipirolta: 0	608	48	13:45	37	59,5	75,2	64,5
102653	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	84	13:59	19	55,2	67,9	58,5
105186	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolta: 2	66	79	14:12	17	51,4	63,7	52,9
102658	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	66	15:07	25	54,7	68,7	58,5
105187	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipirolta: 2	92	83	15:20	20	52,6	65,6	54,1
102655	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	98	16:02	22	52,7	66,1	56,4
105191	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipirolta: 1	72	29	16:46	28	44,3	58,8	47
105190	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipirolta: 2	92	66	16:53	20	52,8	65,8	54,8
102660	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	74	17:10	23	53,6	67,2	57
102657	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolta: 1	138	124	17:59	21	56,7	70	60,5
105194	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolta: 2	66	79	18:13	21	54,5	67,7	57
102659	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	118	19:01	58	53	70,6	56
102662	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolta: 2	66	88	19:09	21	54	67,2	56,8
102661	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolta: 1	138	124	20:04	14	61,1	72,6	63,6
102663	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	114	20:47	24	56	69,8	58,7
102664	19/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolta: 2	66	59	21:10	21	55,7	69	57,6
151651	19/12/2019	MRV	locomotore: 1 vagoni: 3 semipirolta: 0	80	72	21:39	65	62,3	80,4	65
102665	19/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	114	22:02	21	55,2	68,5	58,3
142341	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 27 semipirolta: 0	608	97	22:15	49	56,1	73	59,7
143810	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipirolta: 0	564	129	22:56	49	62,3	79,2	65,1
172502	19/12/2019	LIS	locomotore: 1 vagoni: 0 semipirolta: 0	14	20	23:40	26	52,9	67	55,7
183184	19/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 25 semipirolta: 0	564	75	23:49	52	62,8	79,9	65,7
153318	19/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipirolta: 0	564	127	03:19	51	58,5	75,6	60,9
171433	20/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipirolta: 0	542	105	04:19	27	70,6	84,9	73,2
102646	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolta: 1	138	110	05:41	21	52,5	65,7	54,5
102648	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolta: 1	138	77	06:29	22	52,3	65,7	54,3
105177	20/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolta: 2	66	34	06:59	19	61,5	74,3	71,5
102650	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolta: 1	138	91	07:15	23	58,4	72	61,5
102647	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolta: 1	138	62	08:03	26	56	70,2	59,1
105176	20/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolta: 2	66	59	08:35	30	54,8	69,5	58
172484	19/12/2019	MRS	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
151387	20/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 23 semipirolta: 0	520	34	09:01	100	58	78	63
102652	20/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 4 semipirolta: 2	144	86	09:09	28	57,8	72,2	62,6
102649	20/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolta: 1	164	84	09:58	35	57,9	73,3	61,6

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2093

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-05
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	640/18
- in data <i>date</i>	2018-10-09
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2093
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-10-29
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 2 di 10
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A Certificate of Calibration LAT 163 19087-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	831	2093
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426A12	16378
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	112816
CAVO	Larson & Davis	—	—

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. PR1B Rev. 2.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
 I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
 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	20,2	20,2
Umidità / %	50,0	65,5	65,4
Pressione / hPa	1013,3	974,8	974,8

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
 Sull'oggetto 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 µPa.
 Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-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 < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skytab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 4 di 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0815-A del 2018-10-01
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,5 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	7,8
C	Elettrico	11,1
Z	Elettrico	17,6
A	Acustico	15,7

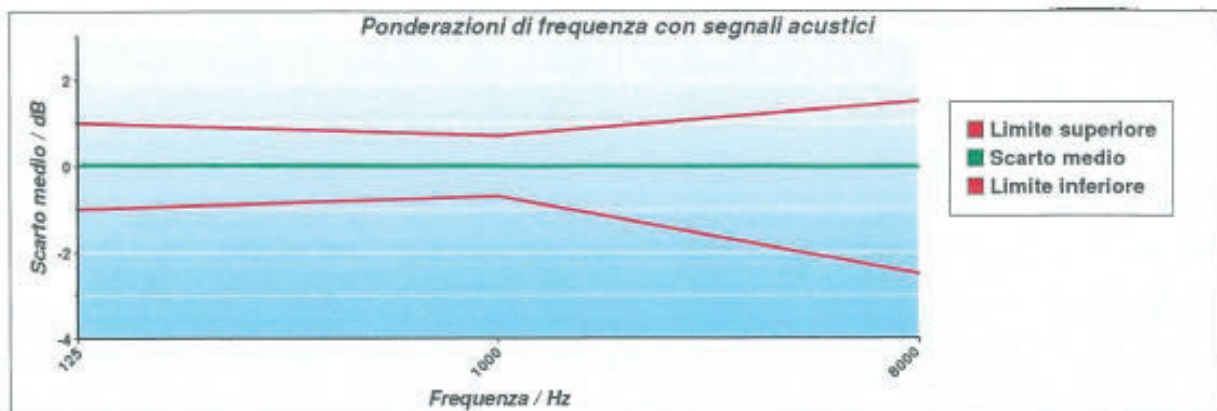
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,31	0,02	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,02	2,90	0,00	90,88	-3,02	-3,00	0,50	-0,02	+1,5/-2,5





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

 Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

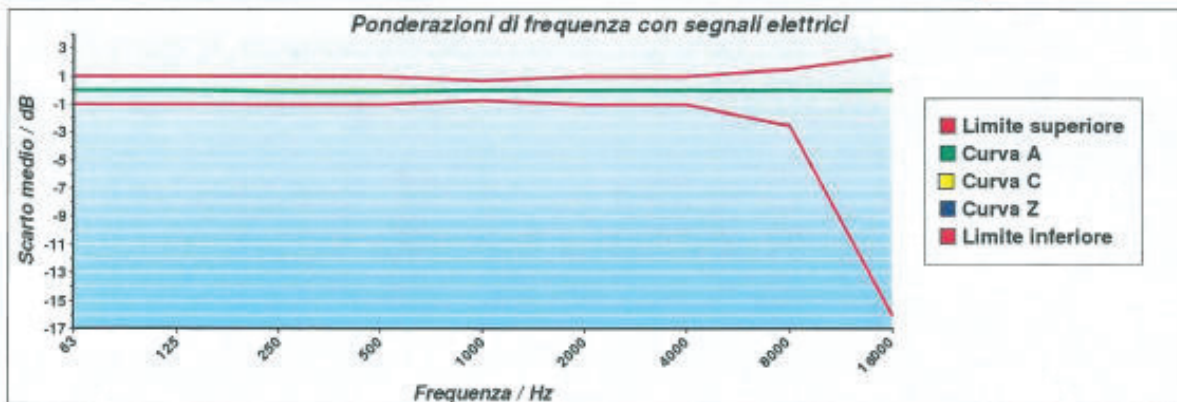
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	0,00	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	0,00	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dà un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,60	29,50	-0,10	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 10
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

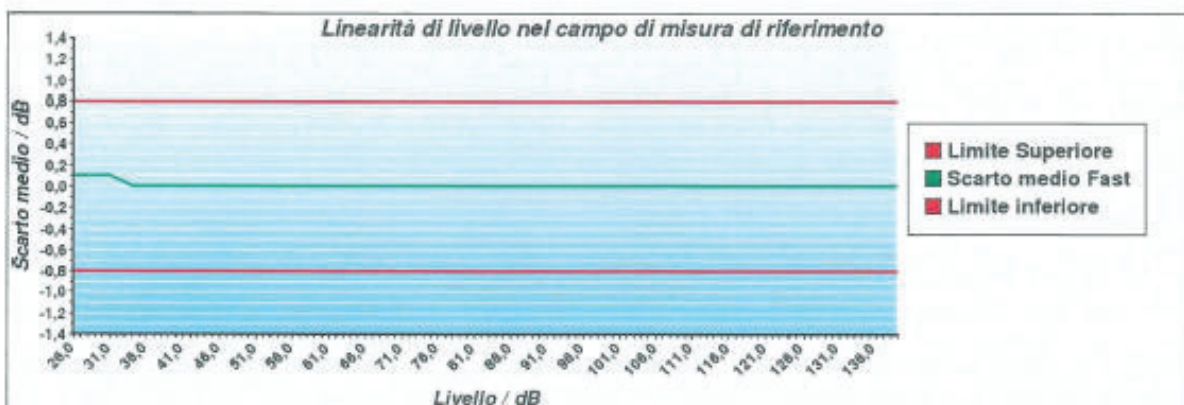
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,00	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,00	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,00	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,10	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,10	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,10	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,10	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,10	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,10	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,60	-0,40	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,60	-0,40	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,0	139,9	0,1	0,12	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

**Sky-lab S.r.l.**Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.itCentro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura

LAT N° 163

Pagina 10 di 10
Page 10 of 10CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

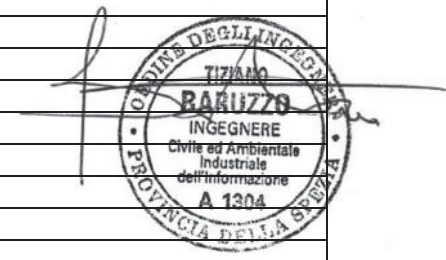
Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

Sezione di Misura:	3		
Punto di Misura:	RUM-PR 03	Comune:	Marcaria
Provincia:	Mantova	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.122369	Data/Ora Inizio	16/12/2019 – 13:00
Coordinate Est	10.572072	Data/Ora Fine	17/12/2019 – 13:00
Distanza dall'asse	9 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

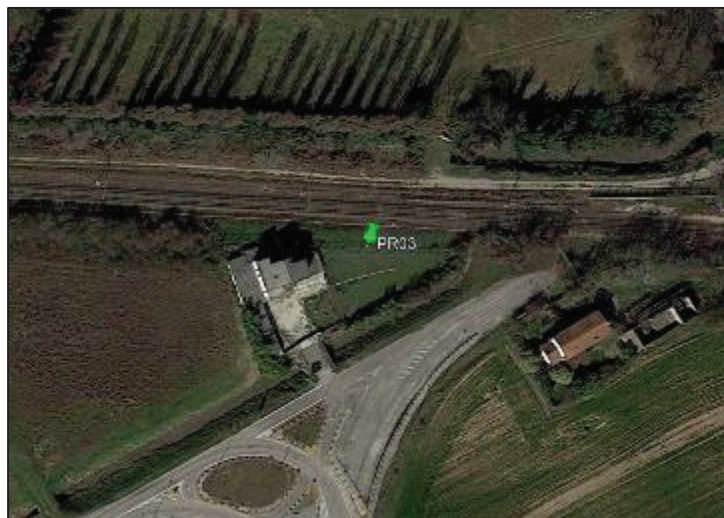
Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2355
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	PRM831
Matricola preamplificatore	29403
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	146738
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747



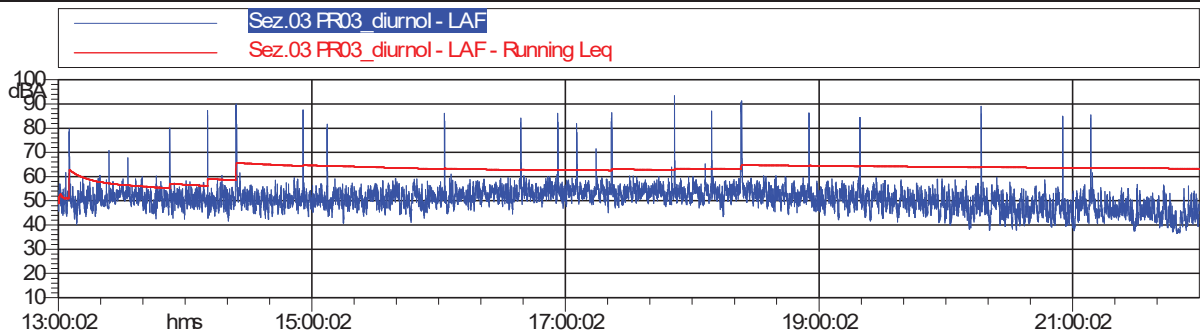
SINTESI DATI ACUSTICI

Periodo	L _{AE,TR}	L _{Aeq,TR}	N. TRENI
Giorno	111,1	63,5	30
Notte	113,1	68,5	7
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.		

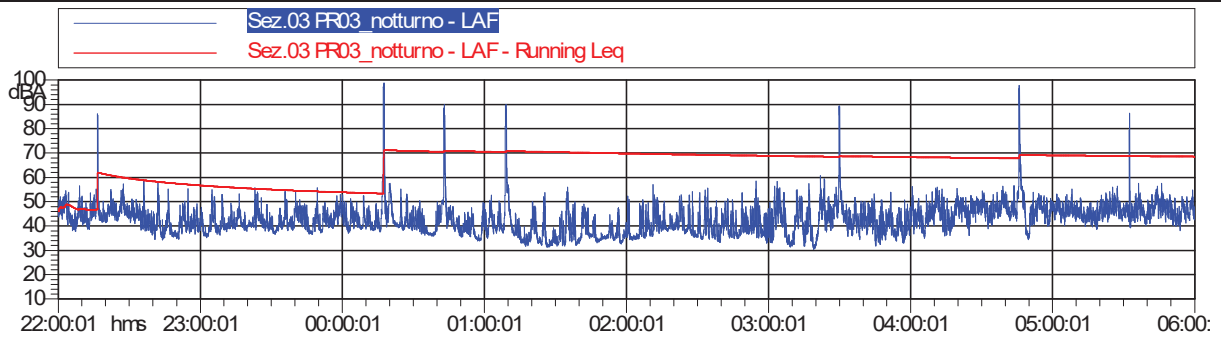
REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA



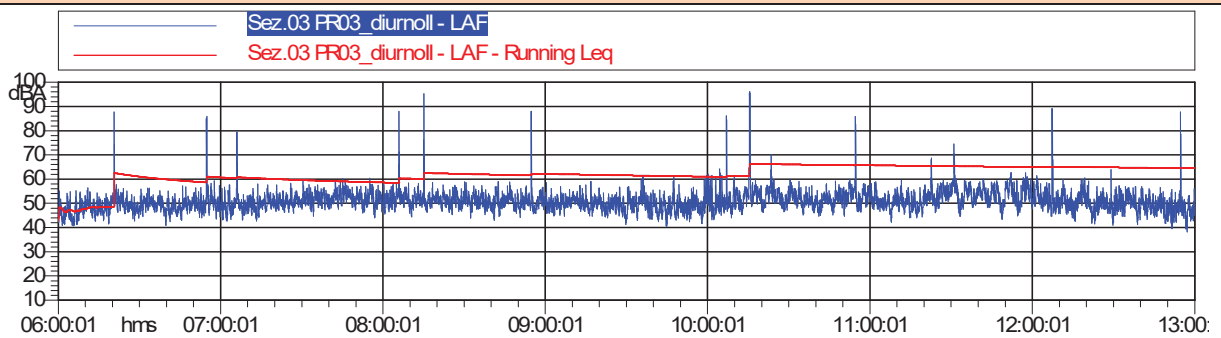
TIME HISTORY PERIODO DIURNO 16/12/2019 DALLE 13:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 16-17/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 17/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 13:00



Codice	Data	Cat.	TRANSITI		SINTESI					
			Composizione Convogli	Lunghezza [m]	Velocità [Km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]
105185	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 3 semipiotta: 1	98	50	13:05	14	76,9	87,3	79,6
105186	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	34	13:52	12	77,1	87,5	80,1
102653	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	14:10	8	85,1	92,1	87,3
153302	16/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiotta: 0	564	75	14:23	34	87,3	101,7	90
102656	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	14:55	7	85,8	92,8	87,5
105187	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	40	15:07	12	79,2	88,8	81,7
102655	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	148	16:02	8	84,2	92	86,2
105190	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	79	16:38	12	81,6	90,7	84,1
102660	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	98	16:56	10	82,6	91,1	86,2
105191	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	26	17:05	15	78,9	88,4	81,9
118022	16/12/2019	MI	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiotta: 0	564	127	17:21	20	83,6	95,9	86,4
105194	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	79	17:51	9	92,1	96,9	93,4
102657	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	110	18:09	8	85,5	92,5	87,1
153368	16/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiotta: 0	542	70	18:22	33	88,5	102,6	91,3
102662	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	88	18:55	7	85,2	92,2	86,2
102659	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	19:19	8	83,6	91,4	84,5
102661	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	20:16	8	85,7	93,5	89,1
102664	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	81	20:55	8	83,7	91,5	85
102663	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	21:08	8	83,6	91,3	85,5
102665	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	22:16	8	84	91,8	86,1
143023	16/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiotta: 0	542	112	00:17	32	97,3	110,3	98,7
151357	16/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiotta: 0	564	75	00:42	31	87,3	101,3	90
153196	16/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiotta: 0	564	75	01:08	35	86,9	101,7	89,9
153310	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiotta: 0	564	127	03:29	22	87,4	99,4	89,4
171435	17/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiotta: 0	542	105	04:46	26	93,3	107,5	97,8
102646	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	05:32	8	84,5	92,2	86,3
102648	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	06:20	7	86,2	93,2	87,7
102650	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	06:54	8	84,6	92,4	85,9
105177	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	33	07:05	13	76,4	86,8	79,4
102647	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	08:05	9	86,7	94,4	88,1
105176	17/12/2019	REG	locomotore: vagoni: 1 semipiotta: 2	66	119	08:15	8	93	97,8	95,3
102652	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	08:54	9	86,7	94,5	88
102649	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	10:06	8	83,8	91,6	86,2
151364	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiotta: 0	542	122	10:15	27	94,2	106,5	96,2
102654	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	10:54	8	84,2	91,9	85,9
102651	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	12:07	9	85,5	93,9	89,1
102656	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	12:54	7	85,4	92,4	87,8

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2355

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200


Sky-lab S.r.l.

 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura


LAT N° 163

 Pagina 1 di 10
 Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-05-08
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	4500016387
- in data <i>date</i>	2019-02-05

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2355
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-03-20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-05-08
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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




Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-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 del 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	831	2355
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	29403
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	146738
CAVO	Larson & Davis	MY	---

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. PR18 Rev. 2.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
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 19-0037-02	2019-01-21	2020-01-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 126P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0860-A	2019-04-05	2019-07-05
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	FASINT 128U-390/18	2018-11-16	2019-11-16

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	20,6	20,5
Umidità / %	50,0	47,2	47,6
Pressione / hPa	1013,3	993,7	993,7

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.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-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		20 Hz < fc < 20 kHz	0,1 - 2,0 dB (*)
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 4 di 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 28,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0859-A del 2019-04-05
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	113,4 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	5,8
C	Elettrico	10,1
Z	Elettrico	17,1
A	Acustico	16,3

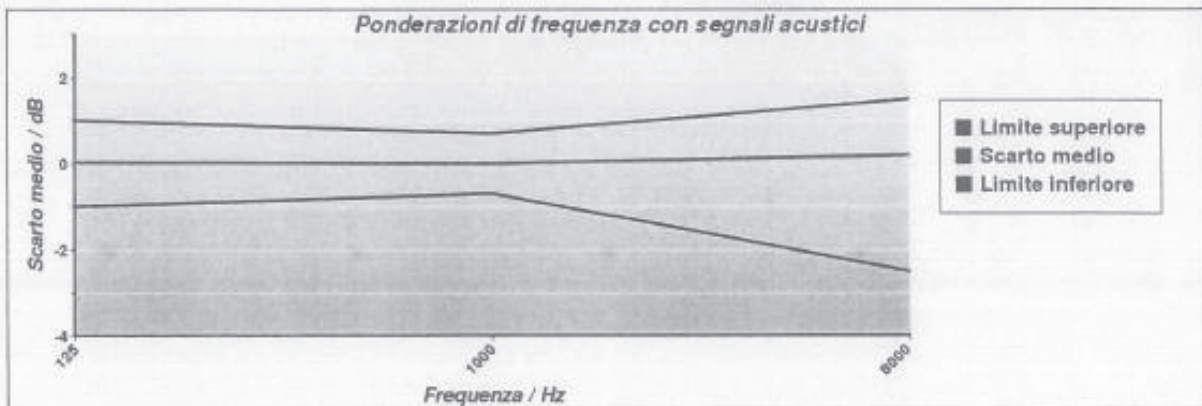
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C; ponderazione temporale Fast; campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,03	-0,10	0,00	93,73	-0,17	-0,20	0,31	0,03	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,00	2,90	0,00	91,10	-2,80	-3,00	0,50	0,20	+1,5/-2,5




Sky-lab S.r.l.

 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura


LAT N° 163

 Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

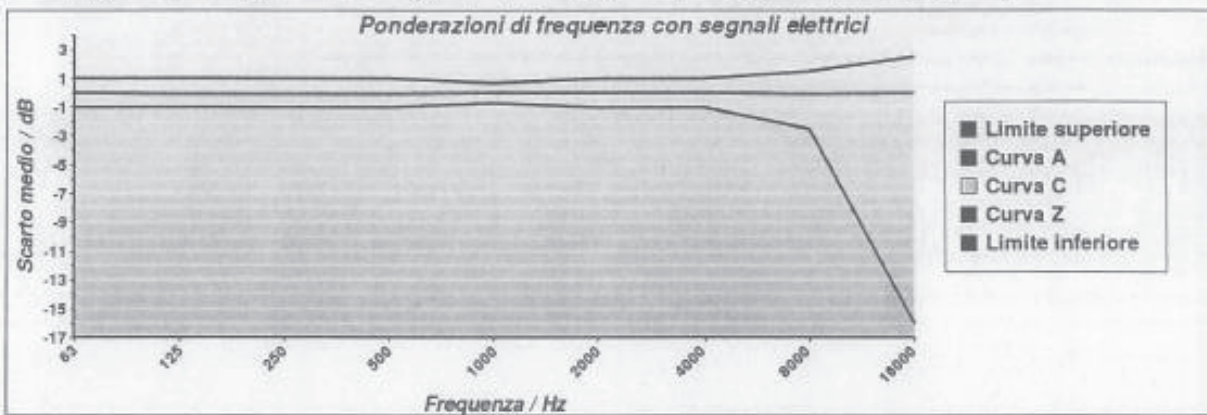
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	-0,10	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	0,00	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,70	29,60	-0,10	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 16
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

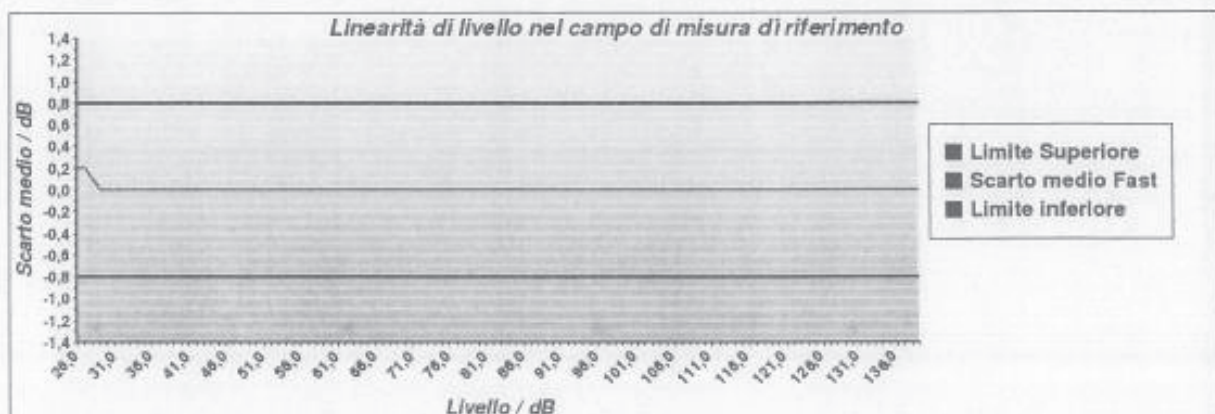
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

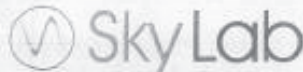
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,00	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,00	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,00	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,00	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,00	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,00	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,10	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,20	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,20	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durata di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,50	-0,10	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,60	-0,40	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	136,40	137,60	-0,80	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,0	139,9	0,1	0,12	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 10 di 10
 Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

Sezione di Misura:	3		
Punto di Misura:	RUM-PS-03a	Comune:	Marcaria
Provincia:	Mantova	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.122345	Data/Ora Inizio	16/12/2019 – 13:00
Coordinate Est	10.571836	Data/Ora Fine	17/12/2019 – 13:00
Distanza dall'asse	12,5 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

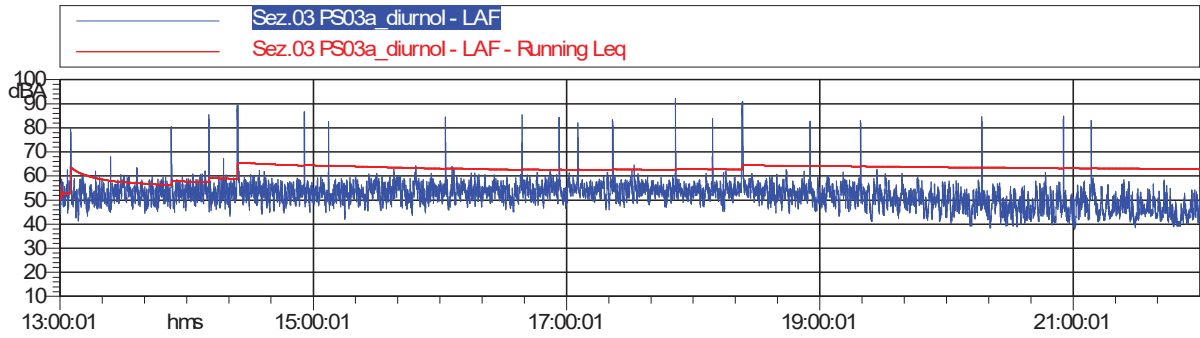
Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2095
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	426A12
Matricola preamplificatore	16373
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	11969
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747


SINTESI DATI ACUSTICI

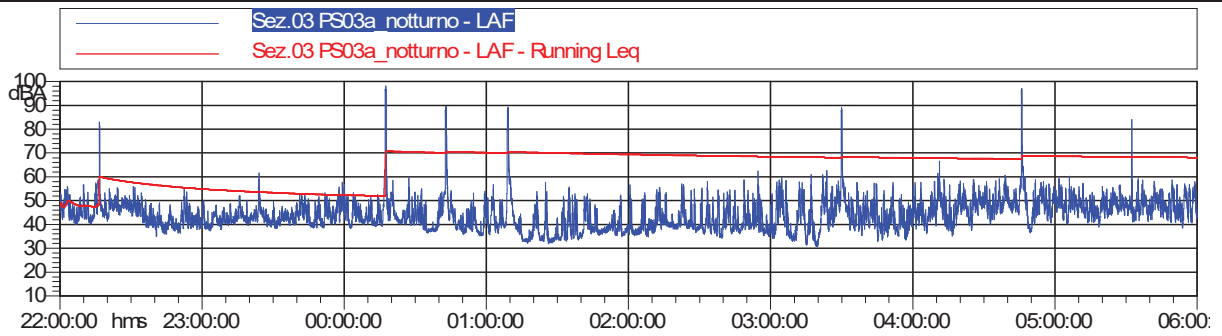
Periodo	L _{AE,TR}	L _{Aeq,TR}	L _{eq,A}	L _{eq,R}	N. TRENI
Giorno	94,9	47,3	63,4	63,3	29
Notte	96,9	52,3	68,1	68,0	8
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.				

REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA

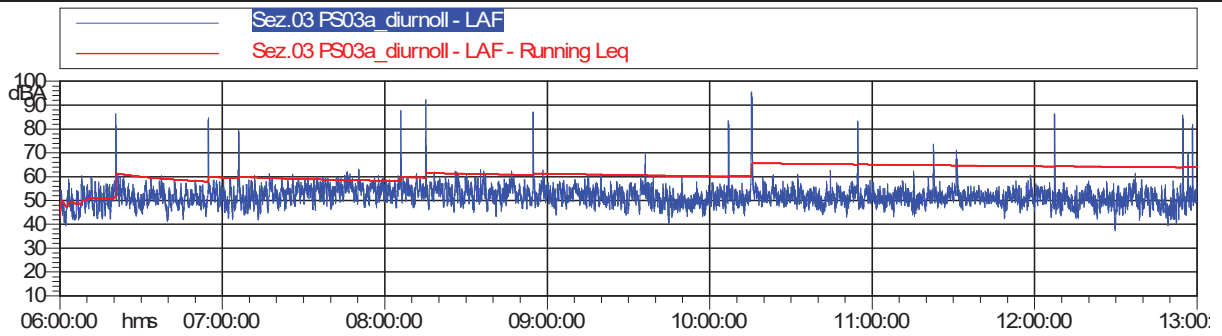

TIME HISTORY PERIODO DIURNO 16/12/2019 DALLE 13:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 16-17/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 17/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 13:00



Codice	Data	Cat.	TRANSITI			SINTESI				
			Composizione Convogli			Lunghezza [m]	Velocità [Km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	Leq -10 [dBA]
105185	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 3 semipiotta: 1	98	50	13:04	15	77,1	87,9	79,6
105186	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	34	13:52	12	78,2	88,2	80,5
102653	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	14:10	8	84	90,9	85,5
153302	16/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiotta: 0	564	75	14:23	36	87	101,5	89,4
102656	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	14:55	7	83,9	90,8	86,5
105187	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	40	15:07	11	80	89,1	82,5
102655	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	148	16:02	8	83,2	90,2	84,5
105190	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	79	16:38	12	82,7	91,2	85,5
102660	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	98	16:56	10	80,7	89,7	84,2
105191	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	26	17:05	13	78,7	88,7	82,1
118022	16/12/2019	MI	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiotta: 0	564	127	17:21	19	81,9	94,2	83,4
105194	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	79	17:51	9	90,1	96,2	92,2
102657	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	18:09	8	81,7	89,5	83,8
153368	16/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiotta: 0	542	70	18:22	35	88,3	102,6	91
102662	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	18:55	8	81,5	89,3	82,7
102659	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	19:19	9	81,8	89,6	83
102661	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	20:16	8	83	90,8	84,6
102664	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	20:55	8	82,8	90,6	84,9
102663	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	21:08	9	82	89,8	83
102665	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	22:16	9	81,8	89,6	83
143023	16/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiotta: 0	542	112	00:17	32	96,8	109,8	98,2
151357	16/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiotta: 0	564	75	00:42	34	87	101,2	89,6
153196	16/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiotta: 0	564	75	01:08	37	86,5	101,4	89,3
153310	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipiotta: 0	564	127	03:29	26	87,3	99,4	89,1
171435	17/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiotta: 0	542	105	04:45	27	94,8	106,9	97
102646	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	05:32	7	82,8	90,6	84,1
102648	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	06:20	8	84,7	91,7	86,5
102650	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	06:54	8	83	90,8	84,6
105177	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 3 semipiotta: 1	98	50	07:05	13	77,2	87,6	79,5
102647	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	08:05	9	85,7	93,5	87,7
105176	17/12/2019	REG	locomotore: vagoni: 1 semipiotta: 2	66	119	08:15	8	91,1	95,9	92,4
102652	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	08:54	9	85	92,8	87,1
102649	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	10:06	9	81,4	89,8	83,5
151364	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipiotta: 0	542	122	10:15	27	93,7	106	95,5
102654	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	118	10:54	7	82,1	89,9	83,3
102651	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	12:07	8	84	92,5	86,2
102656	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	124	12:54	7	84,1	91,1	85,9

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2095

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

- data di emissione
date of issue 2018-11-05
- cliente
customer AMBIENTE S.C.
54033 - CARRARA (MS)
- destinatario
receiver AMBIENTE S.C.
54033 - CARRARA (MS)
- richiesta
application 640/18
- in data
date 2018-10-09

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 2095
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018-10-29
- data delle misure
date of measurements 2018-11-05
- 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





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 2 di 11
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-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	831	2095
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426A12	16373
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	111969
CAVO	Larson & Davis	---	---

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. PR1B Rev. 2.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
 I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
 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	2665233	SKL-0814-A	2018-10-01	2019-01-01
Termogrometro 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	21,3	21,1
Umidità / %	50,0	63,9	63,4
Pressione / hPa	1013,3	974,9	974,9

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 µPa.
 Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-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 < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 4 di 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni 1831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2018.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0815-A del 2018-10-01
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,8 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	9,5
C	Elettrico	11,7
Z	Elettrico	19,3
A	Acustico	18,4

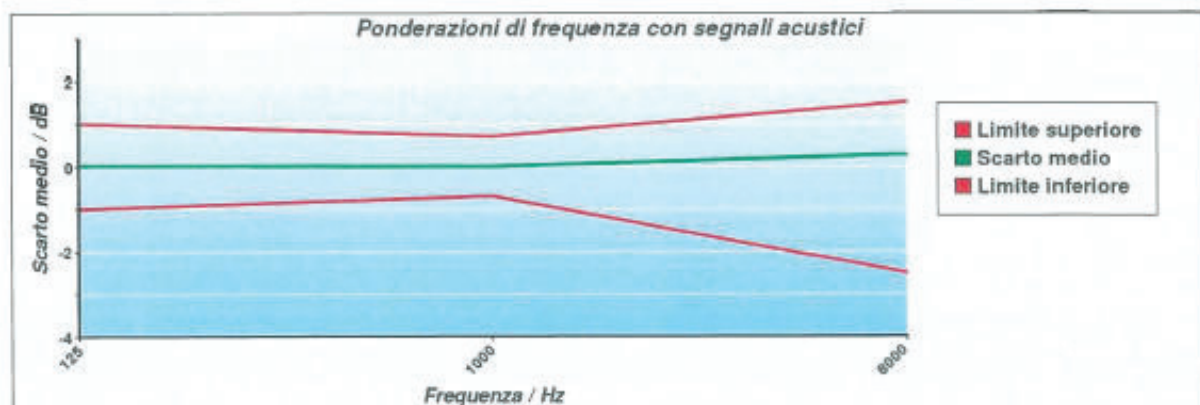
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,31	0,02	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,02	2,90	0,00	91,18	-2,72	-3,00	0,50	0,28	+1,5/-2,5





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

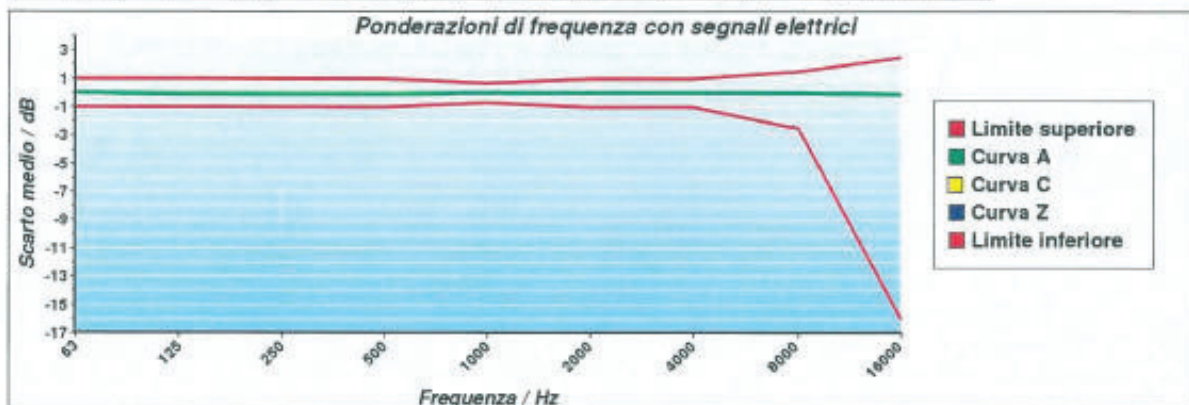
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	0,00	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,80	29,50	-0,30	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 10
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

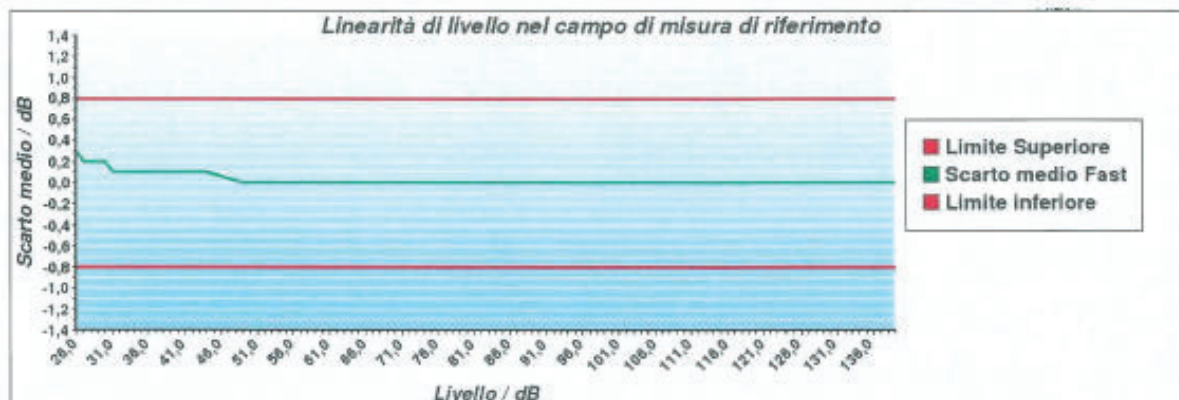
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,10	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,10	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,10	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,10	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,20	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,20	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,20	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,20	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,30	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	135,00	0,00	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,80	-0,20	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,50	-0,90	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	139,6	139,6	0,0	0,12	±1,5

L'Indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 10 di 10
 Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

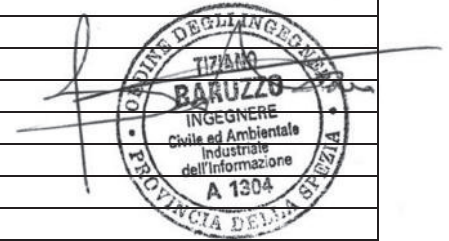
Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

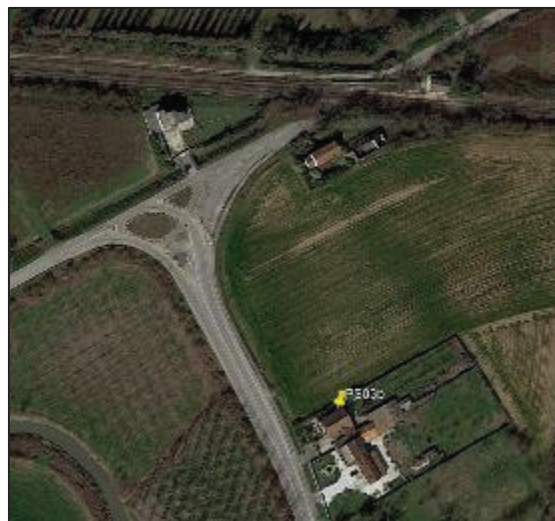
Sezione di Misura:	3		
Punto di Misura:	RUM-PS-03b	Comune:	Marcaria
Provincia:	Mantova	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.121026	Data/Ora Inizio	16/12/2019 – 13:00
Coordinate Est	10.572828	Data/Ora Fine	17/12/2019 – 13:00
Distanza dall'asse	160 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

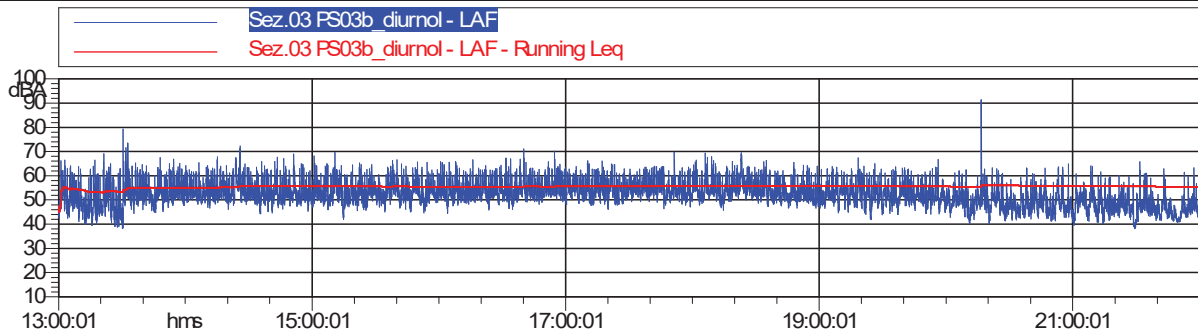
Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2093
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	426A12
Matricola preamplificatore	16378
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	112816
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747


SINTESI DATI ACUSTICI

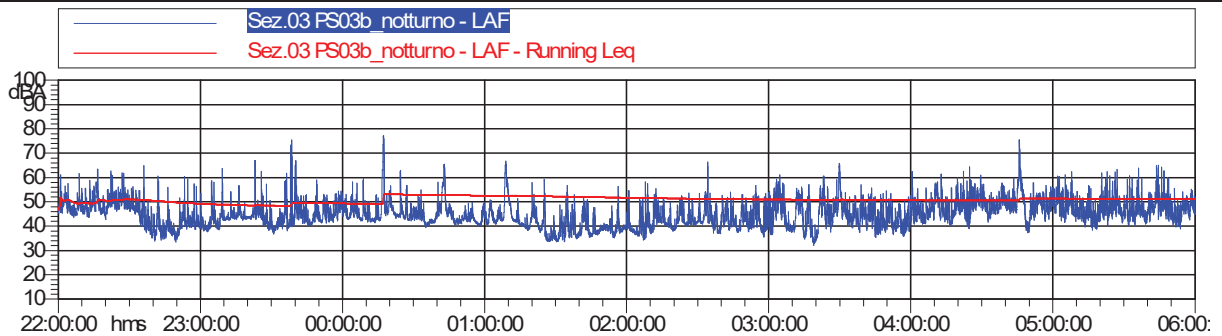
Periodo	L _{AE,TR}	L _{Aeq,TR}	L _{eq,A}	L _{eq,R}	N. TRENI
Giorno	96,2	48,6	58,6	58,1	30
Notte	92,5	48,0	51,2	48,4	7
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.				

REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA


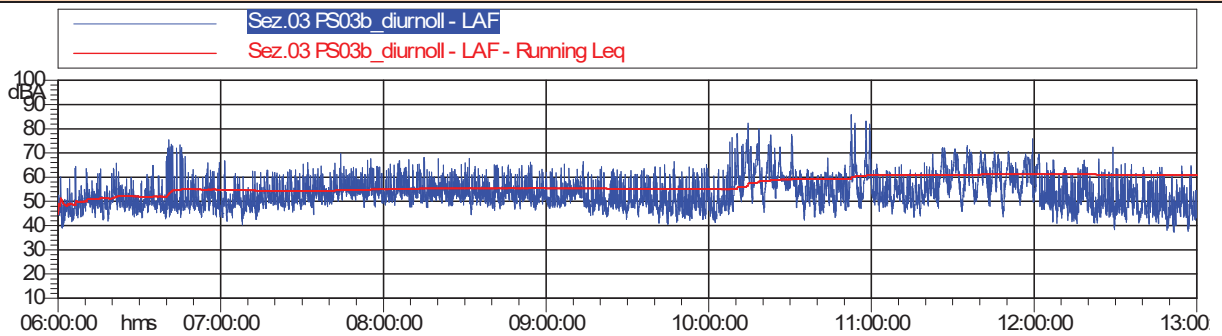
TIME HISTORY PERIODO DIURNO 16/12/2019 DALLE 13:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 16-17/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 17/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 13:00



Codice	Data	Cat.	TRANSITI			SINTESI				
			Composizione Convogli	Lunghezza [m]	Velocità [Km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]
105188	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	34	13:52	8	61,3	70,3	65
102653	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	14:09	10	60,1	70,1	63,6
153302	16/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 25 semipilota: 0	564	75	14:23	72	63,3	81,3	67,4
102658	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	14:54	4	62,5	68,5	65
105187	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	40	15:06	9	59,6	69,2	64
102655	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	148	16:02	18	61,5	74,1	64,7
105190	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	79	16:37	24	57,9	72	64
102660	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	98	16:56	40	60,2	76,4	63,8
105191	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	26	17:04	25	58,3	72,9	63,8
118022	16/12/2019	MI	locomotore: 1 vagoni: 25 semipilota: 0	564	127	17:21	51	61,3	78,4	64,9
105194	16/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	79	17:51	25	66,3	77,1	69,7
102657	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	18:08	18	64	75,7	67,9
153368	16/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipilota: 0	542	70	18:22	92	64,3	83,6	69,5
102662	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	18:55	16	59,6	72,4	63,1
102659	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	118	19:18	33	60,1	74,8	67,4
102661	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	20:16	16	91,3	91,3	91,3
102664	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	118	20:55	16	60,4	72,7	63,5
102663	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	118	21:08	31	59,5	74,7	64,1
102665	16/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	118	22:16	18	60,4	73,6	63,5
143023	16/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipilota: 0	542	112	00:16	59	74,9	89,9	77,3
151357	16/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipilota: 0	564	75	00:42	77	61,5	80,2	65,5
153196	16/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 25 semipilota: 0	564	75	01:08	83	62,2	81	66,8
153310	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 25 semipilota: 0	564	127	03:29	48	62,5	79	65,8
171435	17/12/2019	TC	locomotore: 1 vagoni: 24 semipilota: 0	542	105	04:45	112	72,9	86,8	75,5
102646	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	05:32	10	58,1	69,3	60,6
102648	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	06:20	14	59,8	72,1	63,7
102650	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	06:54	12	58,7	70,7	61,6
105177	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 3 semipilota: 1	98	50	07:05	5	57,9	67	61,6
102647	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	118	08:05	12	61,7	72,1	65,6
105176	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	119	08:14	20	64,4	76,9	68,2
102652	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	118	08:54	15	61,5	73,3	65,1
102649	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	118	10:06	18	61	73,6	65,2
151364	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 24 semipilota: 0	542	122	10:15	43	68,5	84,9	72,7
102654	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipilota: 1	164	118	10:53	33	76,7	91,9	82,4
102651	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	12:07	13	62,3	73,1	67
102656	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipilota: 1	138	124	12:54	11	59,2	71	62,3
105185	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipilota: 2	66	40	13:01	8	59,2	69,2	62,2

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2093

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-05
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	640/18
- in data <i>date</i>	2018-10-09
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2093
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-10-29
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 2 di 10
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A Certificate of Calibration LAT 163 19087-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	831	2093
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426A12	16378
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	112816
CAVO	Larson & Davis	—	—

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. PR1B Rev. 2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.

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	20,2	20,2
Umidità / %	50,0	65,5	65,4
Pressione / hPa	1013,3	974,8	974,8

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 µPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-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 < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skytab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 4 di 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0815-A del 2018-10-01
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,5 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 5 of 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	7,8
C	Elettrico	11,1
Z	Elettrico	17,6
A	Acustico	15,7

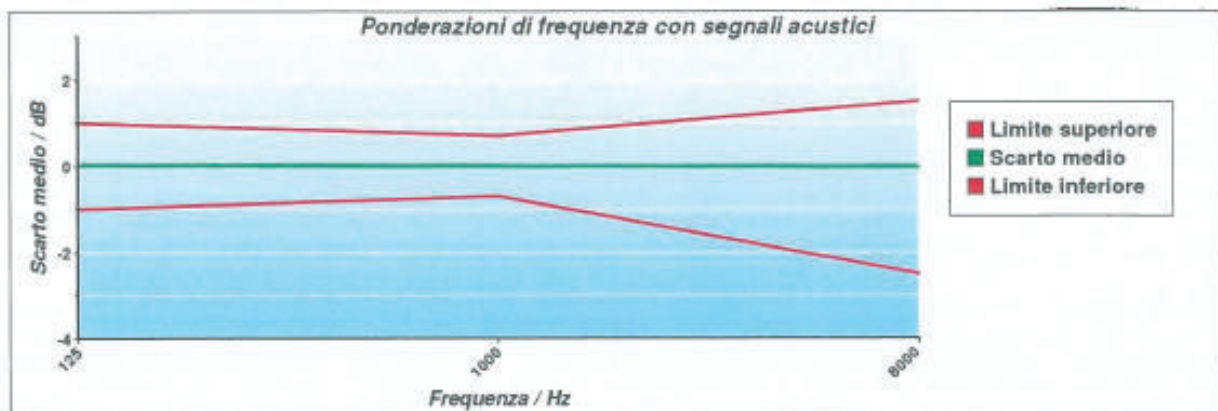
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,31	0,02	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,02	2,90	0,00	90,88	-3,02	-3,00	0,50	-0,02	+1,5/-2,5





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

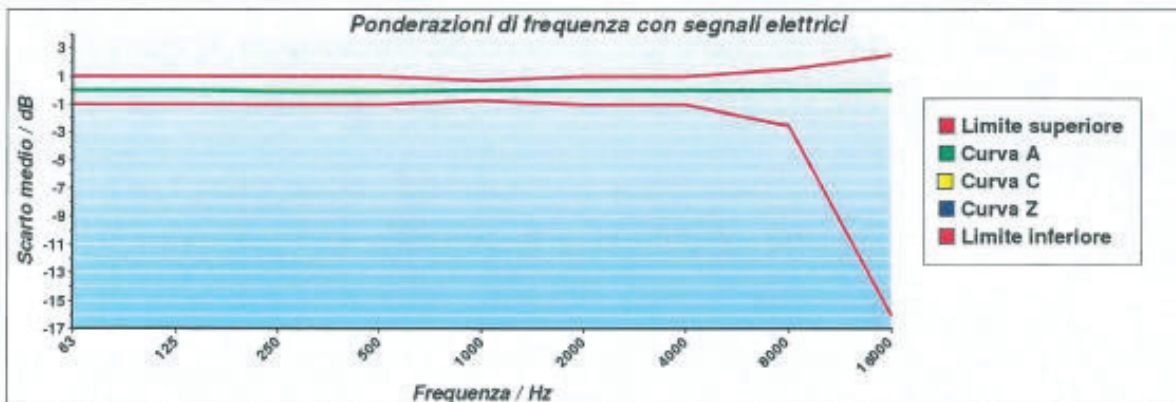
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	0,00	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	0,00	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dà un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,60	29,50	-0,10	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 10
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

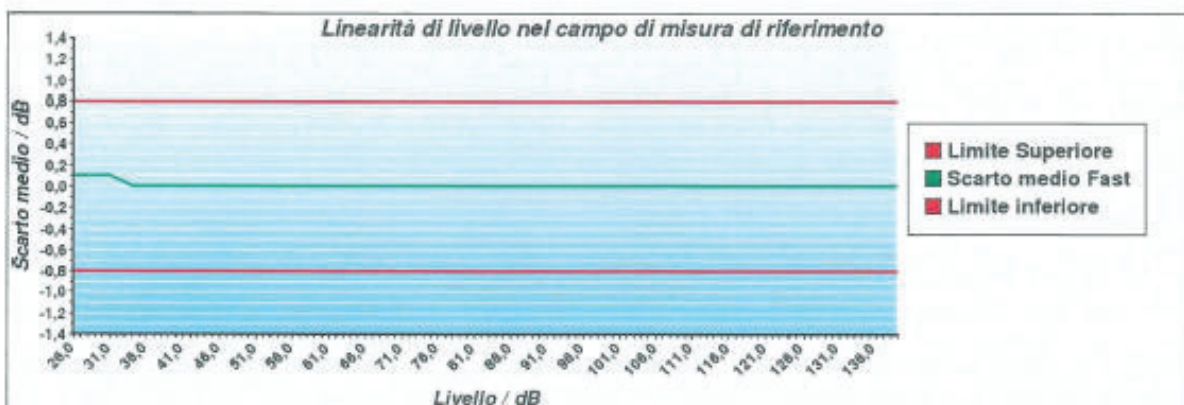
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,00	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,00	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,00	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,10	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,10	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,10	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,10	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,10	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,10	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,60	-0,40	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,60	-0,40	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,0	139,9	0,1	0,12	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.


Sky-lab S.r.l.

 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura


LAT N° 163

 Pagina 10 di 10
 Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

Sezione di Misura:	4		
Punto di Misura:	RUM-PR 04	Comune:	Mantova
Provincia:	Mantova	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.153438	Data/Ora Inizio	17/12/2019 – 17:00
Coordinate Est	10.767158	Data/Ora Fine	18/12/2019 – 17:00
Distanza dall'asse	9,5 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

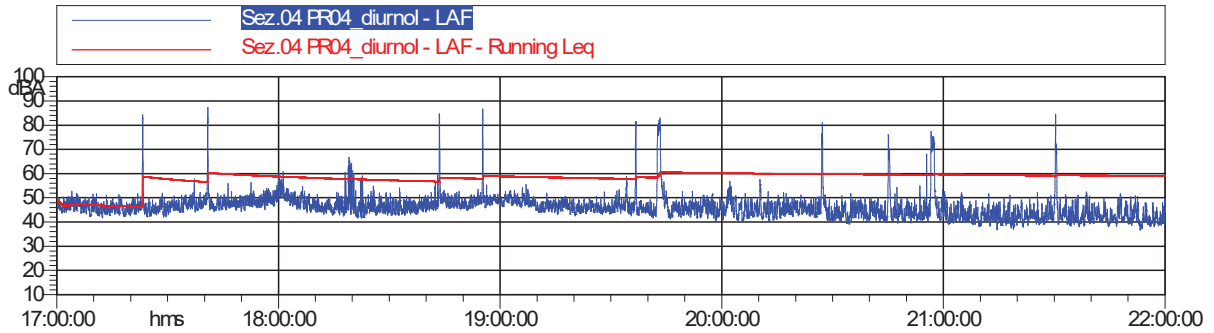
Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2355
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	PRM831
Matricola preamplificatore	29403
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	146738
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747


SINTESI DATI ACUSTICI

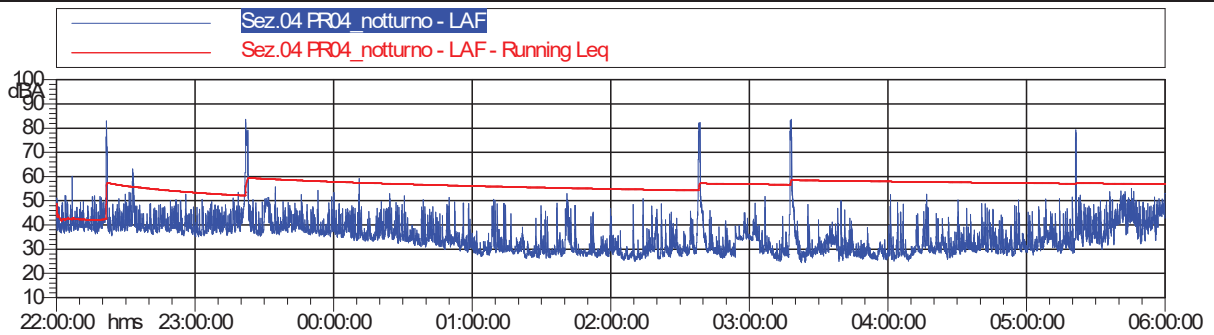
Periodo	L _{Ae,TR}	L _{Aeq,TR}	N. TRENI
Giorno	107,1	59,5	33
Notte	101,3	56,7	6
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.		

REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA

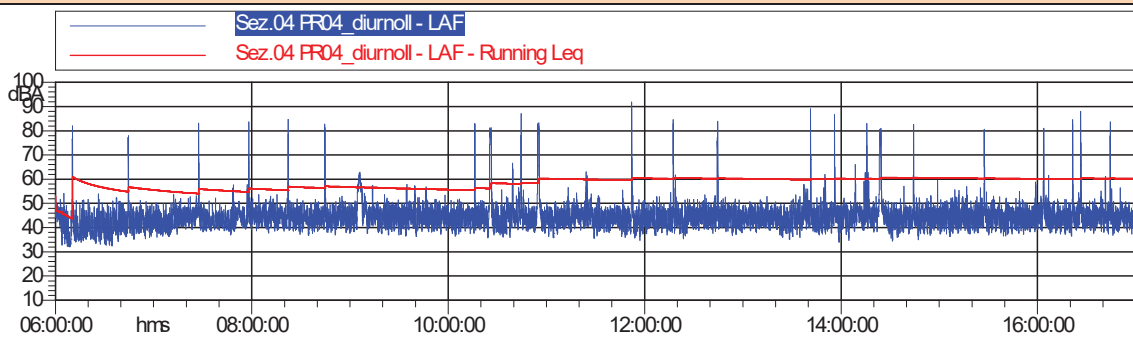

TIME HISTORY PERIODO DIURNO 17/12/2019 DALLE 17:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 17-18/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 18/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 17:00



Codice	Data	Cat.	TRANSITI		SINTESI					
			Composizione Convogli	Lunghezza [m]	Velocità [Km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	Leq-10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]
105191	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolata: 2	66	79	17:23	9	82,7	89,7	84,3
105194	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolata: 2	66	59	17:40	10	84,5	91,5	87,4
102657	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	98	18:43	10	82,4	90,9	84,7
102862	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolata: 2	66	75	18:55	10	81,9	91	86,6
102659	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	93	19:36	11	80,5	90	81,6
153326	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipirolata: 0	652	47	19:42	55	79,5	96,6	83
102661	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	49	20:27	17	75,8	87,6	81,1
102664	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolata: 2	66	38	20:45	24	69,7	83,3	76,1
148720	17/12/2019	EUC	locomotore: 1 vagoni: 29 semipirolata: 0	652	45	20:56	57	71,8	89,3	77,5
102863	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	43	21:30	22	81,2	87,2	84,6
102865	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	43	22:21	22	80	87	83
151362	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipirolata: 0	652	40	23:21	68	77,4	95,4	83,7
151305	17/12/2019	MRS	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
153320	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipirolata: 0	652	51	02:37	49	79,9	96,3	82,4
153324	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipirolata: 0	652	57	03:17	40	81	96,7	83,6
102846	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	49	05:21	13	76,8	87,6	79,2
102848	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolata: 1	164	74	06:10	12	78,6	88,6	82
102650	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	55	06:44	18	74,2	86,5	77,9
105177	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolata: 2	66	59	07:27	9	80,5	88,3	83,1
105176	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolata: 2	66	59	07:58	9	81,1	88,9	83,7
102647	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	99	08:22	8	83,1	90,8	84,7
102652	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	83	08:44	8	80,6	89,1	82,7
102849	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolata: 1	164	84	10:16	9	82	91	82,9
151387	18/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipirolata: 0	652	43	10:25	61	78,7	96,3	81,3
102654	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolata: 1	164	74	10:44	12	81,4	90,9	87,1
153404	18/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 21 semipirolata: 0	476	33	10:54	62	80,7	98,1	83,2
197476	18/12/2019	MRV	locomotore: 1 vagoni: 3 semipirolata: 0	80	72	11:51	13	89,2	96,2	91,8
102651	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolata: 1	164	98	12:17	10	84,2	92,7	84,7
102856	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolata: 1	164	54	12:44	16	77,9	89,4	83,9
105185	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolata: 2	66	79	13:41	10	87,1	93,1	89,1
105186	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipirolata: 2	66	79	13:55	10	84,9	91,9	86,7
102653	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	99	14:15	9	81,2	89,6	82,9
153328	18/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipirolata: 0	652	39	14:23	67	78	96	81
102658	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipirolata: 1	138	83	14:44	9	80,6	89,1	82,6
105187	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipirolata: 2	92	41	15:27	13	78	88	80,6
171449	18/12/2019	MIT	locomotore: 1 vagoni: 2 semipirolata: 0	58	42	16:03	10	78,1	87,2	81
102655	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolata: 1	164	98,4	16:21	9	82,4	91,4	84,6
105190	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipirolata: 2	92	82,8	16:26	11	84,7	92,4	88
102660	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipirolata: 1	164	73,8	16:44	12	78,9	88,9	83,6

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2355

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200


Sky-lab S.r.l.

 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura


LAT N° 163

 Pagina 1 di 10
 Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-05-08
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	4500016387
- in data <i>date</i>	2019-02-05

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2355
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-03-20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-05-08
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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




Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-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 del 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	831	2355
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	29403
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	146738
CAVO	Larson & Davis	MY	---

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. PR18 Rev. 2.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
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 19-0037-02	2019-01-21	2020-01-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 126P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0860-A	2019-04-05	2019-07-05
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	FASINT 128U-390/18	2018-11-16	2019-11-16

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	20,6	20,5
Umidità / %	50,0	47,2	47,6
Pressione / hPa	1013,3	993,7	993,7

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 µPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20504-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		20 Hz < fc < 20 kHz	0,1 - 2,0 dB (*)
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 4 of 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 28,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0859-A del 2019-04-05
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	113,4 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

 Pagina 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	5,8
C	Elettrico	10,1
Z	Elettrico	17,1
A	Acustico	16,3

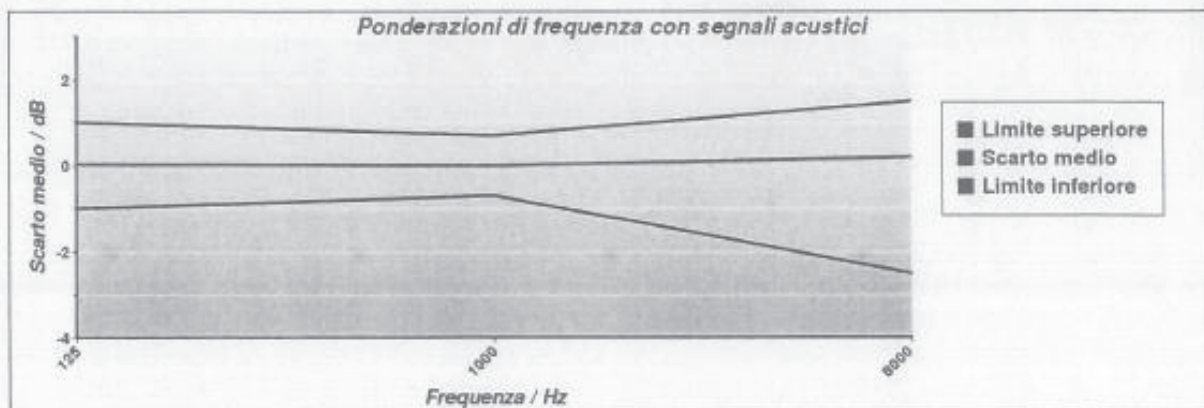
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C; ponderazione temporale Fast; campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,03	-0,10	0,00	93,73	-0,17	-0,20	0,31	0,03	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,00	2,90	0,00	91,10	-2,80	-3,00	0,50	0,20	+1,5/-2,5




Sky-lab S.r.l.

 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura


LAT N° 163

 Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

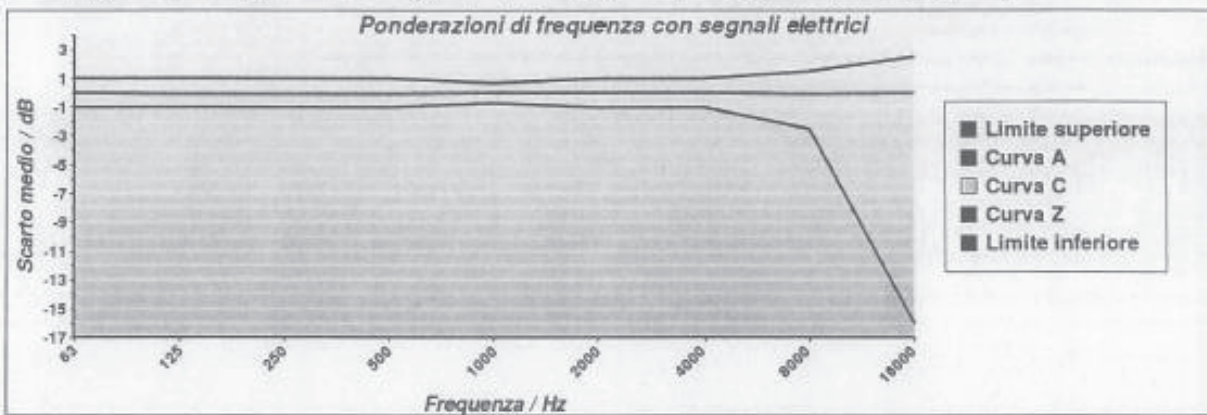
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	-0,10	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	0,00	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dà un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,70	29,60	-0,10	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 16
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

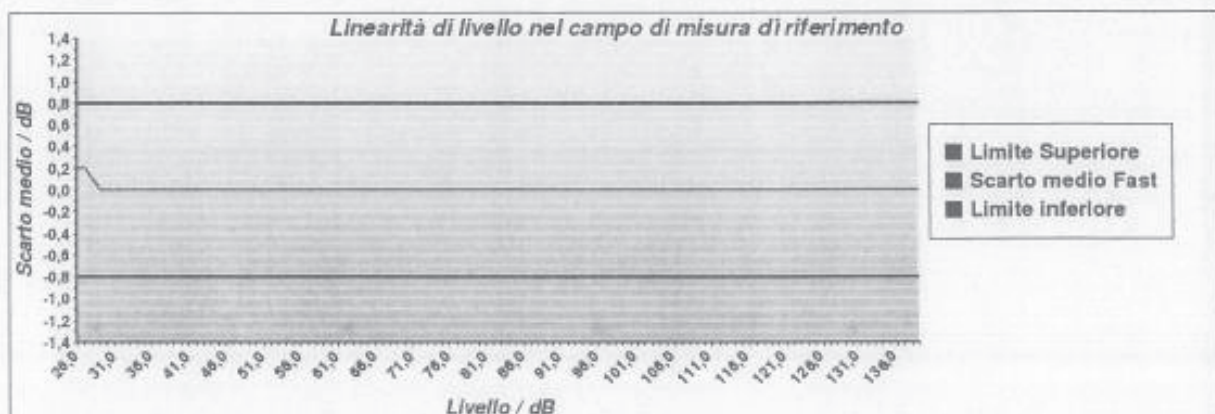
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

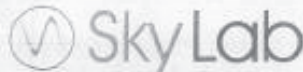
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,00	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,00	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,00	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,00	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,00	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,00	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,10	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,20	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,20	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durata di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,50	-0,10	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,60	-0,40	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	136,40	137,60	-0,80	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,0	139,9	0,1	0,12	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 10 di 10
 Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20504-A
Certificate of Calibration LAT 163 20504-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

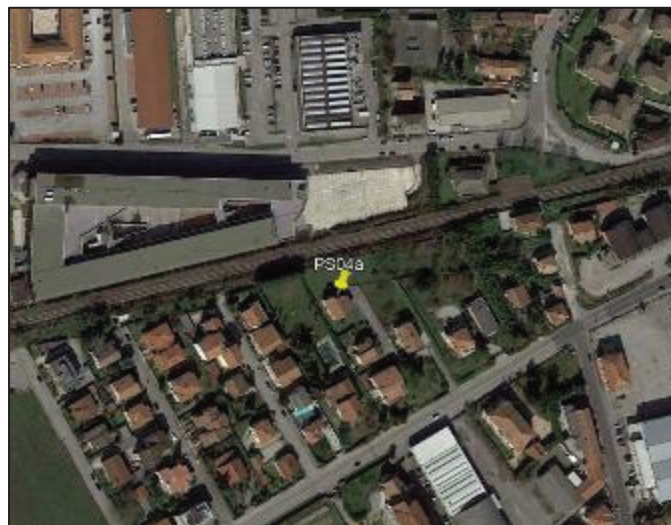
Sezione di Misura:	4		
Punto di Misura:	RUM-PS-04a	Comune:	Mantova
Provincia:	Mantova	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45° 9'11.59"N	Data/Ora Inizio	17/12/2019 – 17:00
Coordinate Est	10°46'0.84"E	Data/Ora Fine	18/12/2019 – 17:00
Distanza dall'asse	28 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

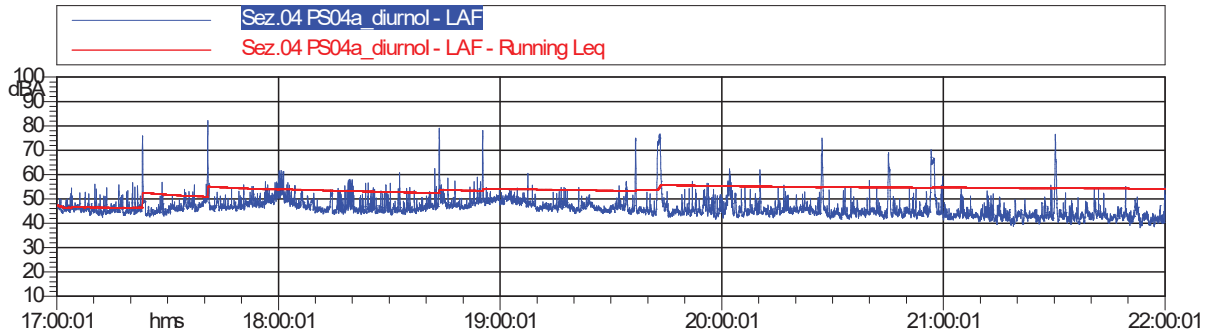
Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2095
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	426A12
Matricola preamplificatore	16373
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	11969
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747


SINTESI DATI ACUSTICI

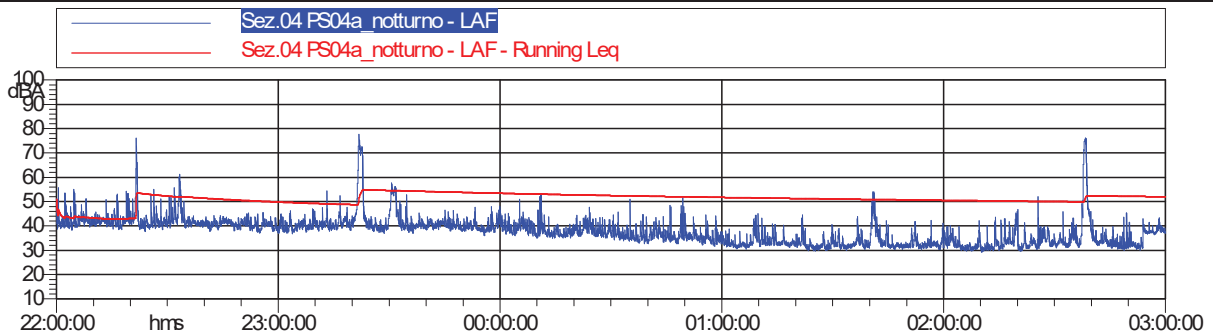
Periodo	L _{AE,TR}	L _{Aeq,TR}	L _{eq,A}	L _{eq,R}	N. TRENI
Giorno	101,4	53,8	54,6	46,6	33
Notte	96,0	51,4	51,8	41,3	6
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.				

REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA


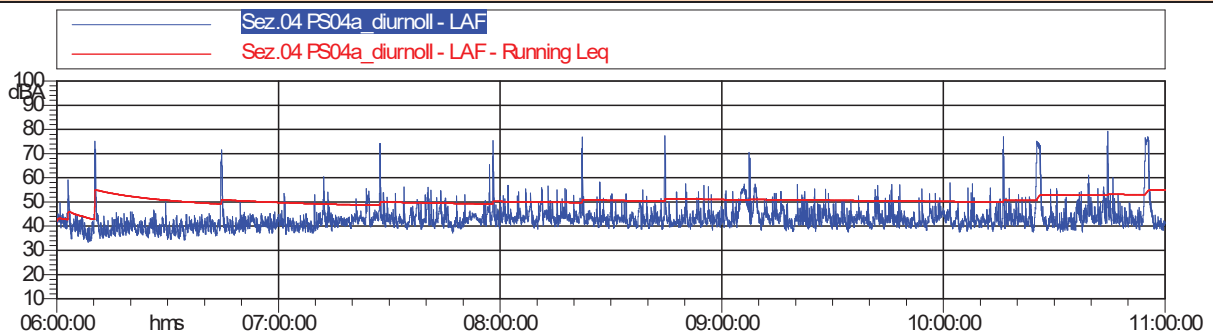
TIME HISTORY PERIODO DIURNO 17/12/2019 DALLE 17:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 17-18/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 18/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 17:00



Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza		Velocità [Km/h]	Ora Passaggio	Durata [s]	SINTESI		
				[m]	[m]				Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]
105191	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	79	17:23	7	74,1	82,5	75,9	
105194	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	59	17:40	5	79,5	86,5	82,2	
102657	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	98	18:43	9	75,8	85,3	79	
102862	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	75	18:55	9	75,6	85,1	78,2	
102659	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	93	19:36	11	73,5	84	75	
153326	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipiotta: 0	652	47	19:42	54	73,9	91,3	76,6	
102661	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	49	20:27	17	70,1	82,4	75	
102664	17/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	38	20:45	10	66,4	76,4	69,1	
148720	17/12/2019	EUC	locomotore: 1 vagoni: 29 semipiotta: 0	652	45	20:56	58	65,8	83,4	70,2	
102863	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	43	21:30	11	73	83,4	76,6	
102865	17/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	43	22:21	13	72,5	83,7	76,1	
151362	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipiotta: 0	652	40	23:21	69	72,2	90,6	77,7	
151305	17/12/2019	MRS	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	
153320	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipiotta: 0	652	51	02:37	47	74,1	90,9	76,1	
153324	17/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipiotta: 0	652	57	03:17	40	74,8	90,9	76,9	
102846	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	49	05:21	15	69,4	81,2	71,2	
102848	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	74	06:10	11	72,1	82,5	75,1	
102650	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	55	06:44	20	67,3	80,3	71,5	
105177	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	59	07:27	9	72	81,5	74,2	
105176	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	59	07:58	8	73	82,1	75,4	
102647	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	99	08:22	7	75,2	83,6	76,8	
102652	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	83	08:44	7	75,6	84	77,4	
102849	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	84	10:16	9	74,6	84,1	77	
151387	18/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipiotta: 0	652	43	10:25	63	73,2	91,2	75,1	
102654	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	74	10:44	10	74,9	84,9	79,2	
153404	18/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 21 semipiotta: 0	476	33	10:54	61	75	92,8	77	
197476	18/12/2019	MRV	locomotore: 1 vagoni: 3 semipiotta: 0	80	72	11:51	8	81,9	90,9	84,6	
102651	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	98	12:17	8	76,7	85,7	80,1	
102856	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	54	12:44	5	76,9	83,9	81,5	
105185	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	79	13:41	6	77,6	85,4	79,9	
105186	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 1 semipiotta: 2	66	79	13:55	6	78,4	86,2	80,7	
102653	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	99	14:15	8	74,2	83,2	75,9	
153328	18/12/2019	MRS	locomotore: 1 vagoni: 29 semipiotta: 0	652	39	14:23	67	72,9	91,1	75,4	
102658	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 4 semipiotta: 1	138	83	14:44	8	73,5	82,5	76,1	
105187	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipiotta: 2	92	41	15:27	11	71,6	82	74,5	
171449	18/12/2019	MIT	locomotore: 1 vagoni: 2 semipiotta: 0	58	42	16:03	13	71	82,2	73,8	
102655	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	98,4	16:21	9	75,2	84,8	77,7	
105190	18/12/2019	REG	locomotore: 0 vagoni: 2 semipiotta: 2	92	82,8	16:26	7	77,8	86,2	80,6	
102660	18/12/2019	REG	locomotore: 1 vagoni: 5 semipiotta: 1	164	73,8	16:44	11	72,7	83,1	76,3	

CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2095

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200

**Sky-lab S.r.l.**Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.itCentro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura

LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

- data di emissione
date of issue 2018-11-05

- cliente
customer AMBIENTE S.C.
54033 - CARRARA (MS)

- destinatario
receiver AMBIENTE S.C.
54033 - CARRARA (MS)

- richiesta
application 640/18

- in data
date 2018-10-09

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro

- costruttore
manufacturer Larson & Davis

- modello
model 831

- matricola
serial number 2095

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018-10-29

- data delle misure
date of measurements 2018-11-05

- 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



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 2 di 11
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-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	831	2095
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426A12	16373
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	111969
CAVO	Larson & Davis	---	---

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. PR1B Rev. 2.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
 I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
 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	2665233	SKL-0814-A	2018-10-01	2019-01-01
Termogrometro 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	21,3	21,1
Umidità / %	50,0	63,9	63,4
Pressione / hPa	1013,3	974,9	974,9

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
 Sull'oggetto 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 µPa.
 Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-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 < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 4 di 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni 1831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2018.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0815-A del 2018-10-01
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,8 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	9,5
C	Elettrico	11,7
Z	Elettrico	19,3
A	Acustico	18,4

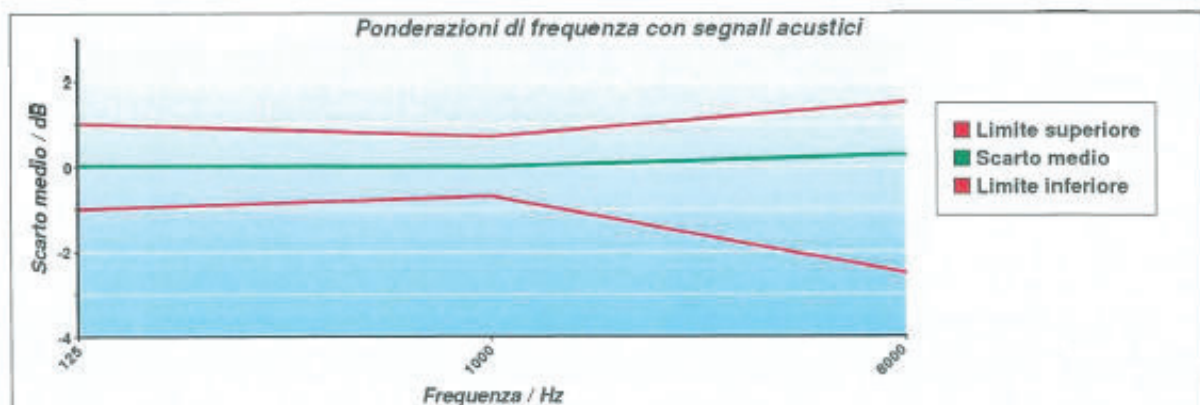
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,31	0,02	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,02	2,90	0,00	91,18	-2,72	-3,00	0,50	0,28	+1,5/-2,5





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

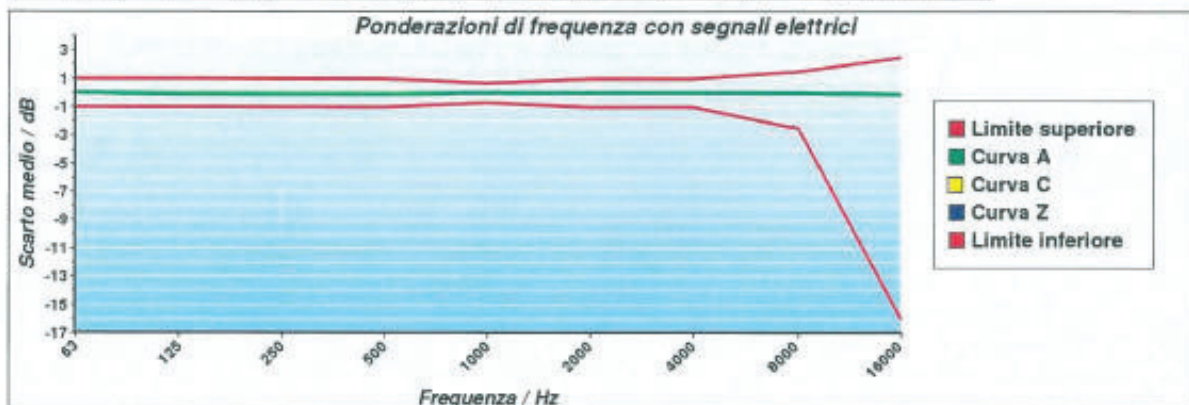
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	0,00	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,80	29,50	-0,30	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 10
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

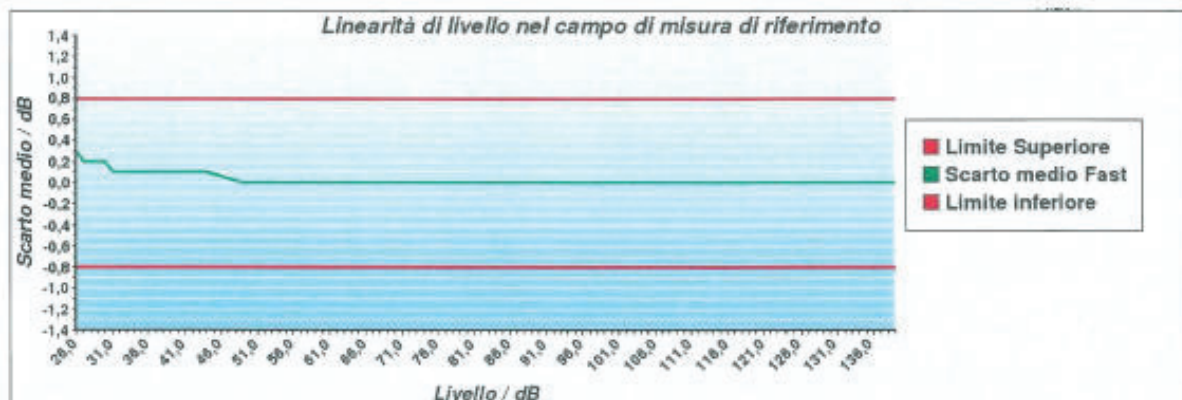
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,10	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,10	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,10	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,10	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,20	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,20	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,20	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,20	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,30	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	135,00	0,00	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,80	-0,20	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,50	-0,90	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	139,6	139,6	0,0	0,12	±1,5

L'Indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 10 di 10
Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19088-A
Certificate of Calibration LAT 163 19088-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

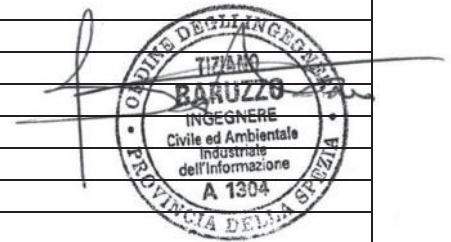
Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

ANAGRAFICA MISURA

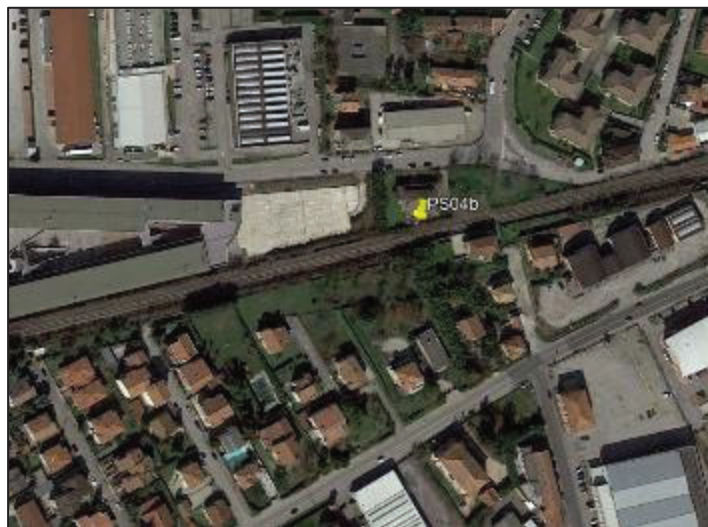
Sezione di Misura:	4		
Punto di Misura:	RUM-PS-04b	Comune:	Mantova
Provincia:	Mantova	Regione:	Lombardia
Coordinate Nord	45.153739	Data/Ora Inizio	17/12/2019 – 17:00
Coordinate Est	10.767930	Data/Ora Fine	18/12/2019 – 17:00
Distanza dall'asse	7 m dal binario	Altezza dal p.f.	1,2 m dal piano ferro
TCA (ambiente s.p.a.)	<i>Ing. Tiziano Baruzzo (Elenco nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.2483)</i> <i>Ing. Raffaele Abate (Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica n.1396)</i> <i>Dott. Marco Bellé, Ing. Giovanni Rossi, Geom. Giacomo Bresciani (Tecnico esperto in Acustica)</i>		

STRUMENTAZIONE DI MISURA

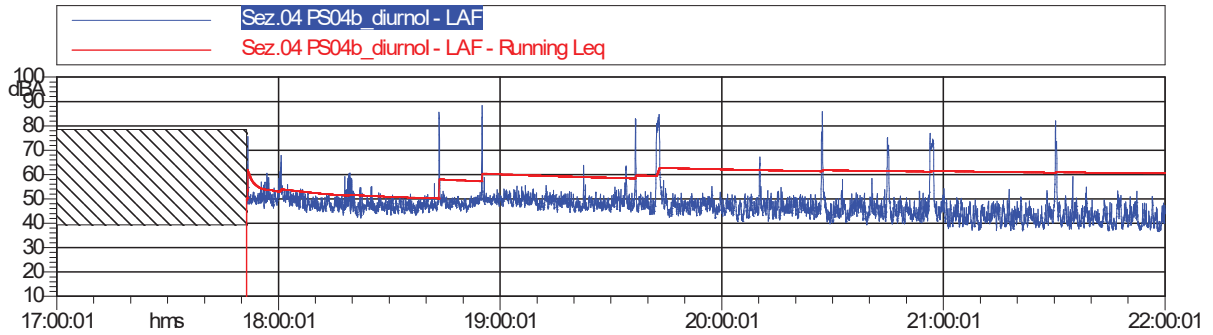
Costruttore fonometro	Larson & Davis
Modello fonometro	831
Matricola fonometro	2093
Costruttore preamplificatore	PCB Piezotronic
Modello preamplificatore	426A12
Matricola preamplificatore	16378
Costruttore microfono	PCB Piezotronic
Modello microfono	377B02
Matricola microfono	112816
Costruttore calibratore	LARSON & DAVIS
Modello calibratore	CALL 200
Matricola calibratore	6747


SINTESI DATI ACUSTICI

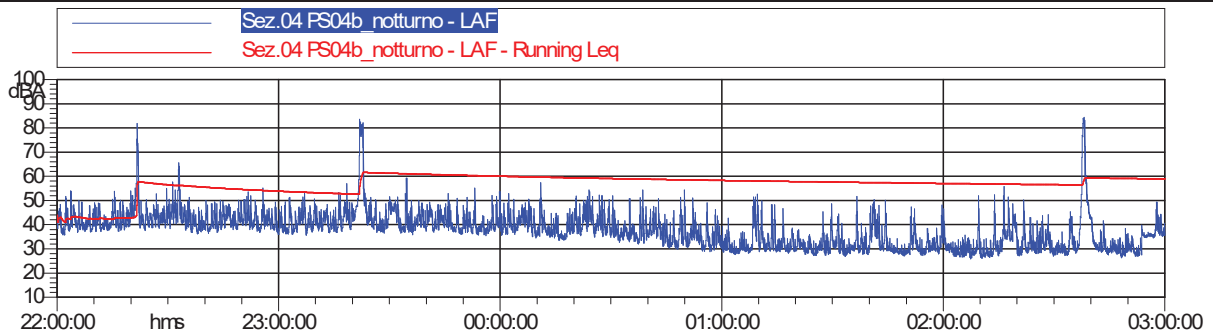
Periodo	L _{AE,TR}	L _{Aeq,TR}	L _{eq,A}	L _{eq,R}	N. TRENI
Giorno	108,5	60,9	61,6	53,3	30
Notte	103,5	58,9	59,0	43,0	7
Note	stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.				

REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA


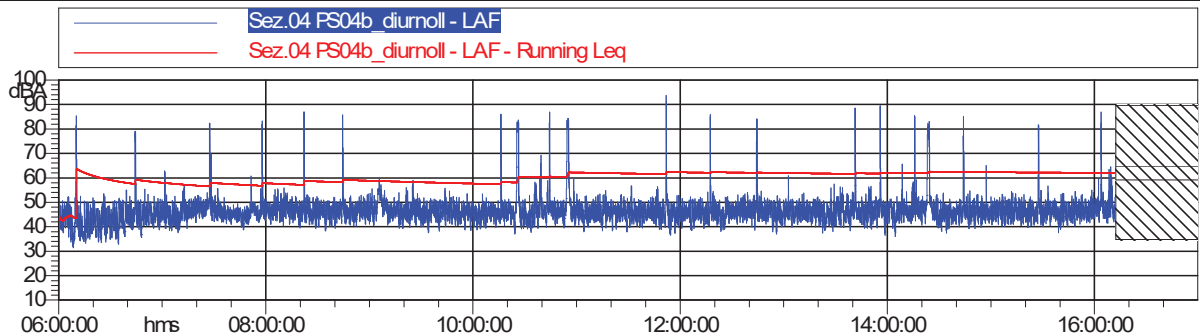
TIME HISTORY PERIODO DIURNO 17/12/2019 DALLE 17:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 17-18/12/2019 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 18/12/2019 DALLE 06:00 ALLE 17:00



CERTIFICATI DI TARTURA STRUMENTAZIONE

FONOMETRO Larson & Davis 831 Matricola 2093

CALIBRATORE LARSON &DAVIS-CALL200



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-05
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	640/18
- in data <i>date</i>	2018-10-09
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2093
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-10-29
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 2 di 10
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A Certificate of Calibration LAT 163 19087-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	831	2093
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426A12	16378
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	112816
CAVO	Larson & Davis	—	—

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. PR1B Rev. 2.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
 I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
 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	20,2	20,2
Umidità / %	50,0	65,5	65,4
Pressione / hPa	1013,3	974,8	974,8

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
 Sull'oggetto 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 µPa.
 Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-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 < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skytab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 4 di 10
 Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0815-A del 2018-10-01
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,5 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Page 5 of 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	7,8
C	Elettrico	11,1
Z	Elettrico	17,6
A	Acustico	15,7

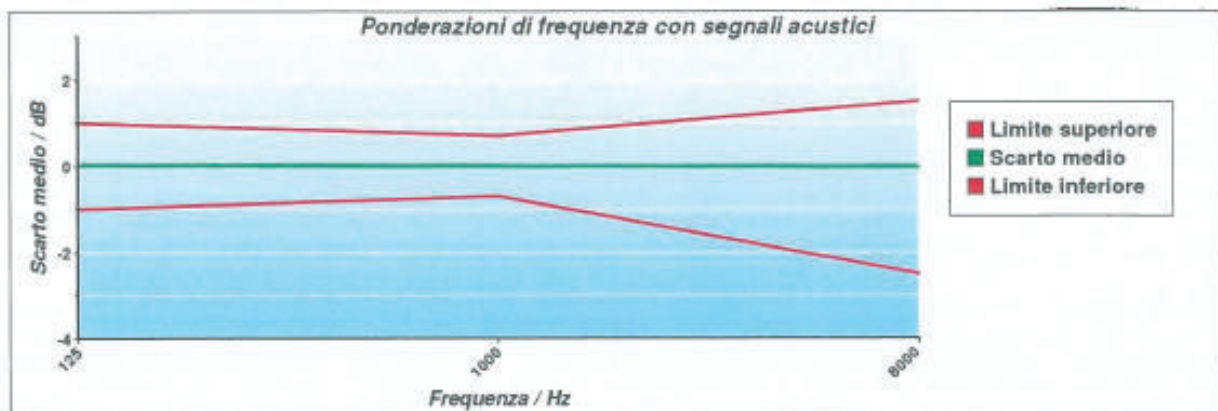
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,31	0,02	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,02	2,90	0,00	90,88	-3,02	-3,00	0,50	-0,02	+1,5/-2,5





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

 Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

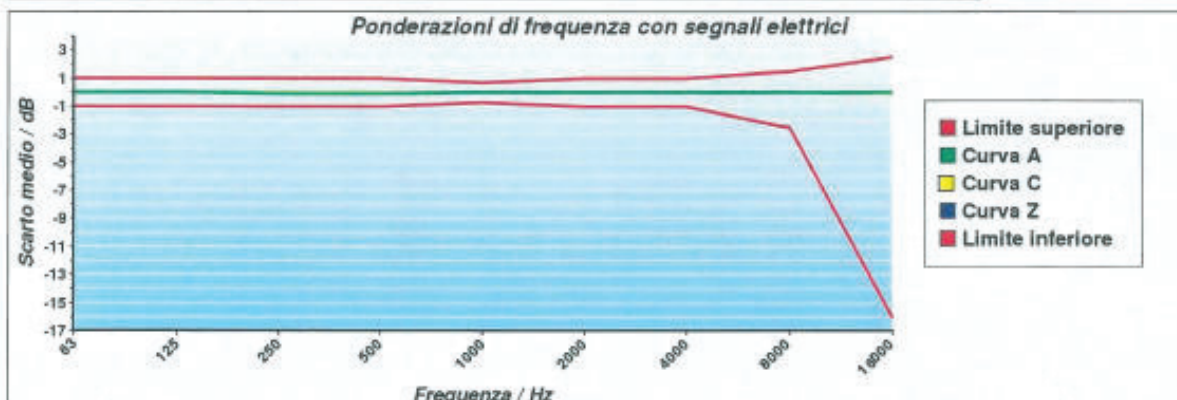
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
125	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	0,00	0,00	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	0,00	-0,10	-0,10	0,12	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
 Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dà un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,60	29,50	-0,10	0,12	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8

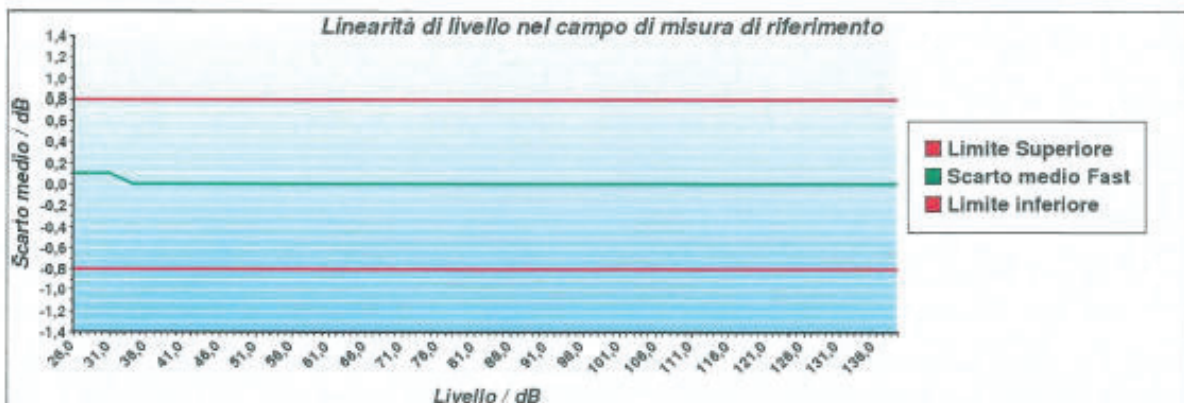
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	79,0	0,12	0,00	±0,8
119,0	0,12	0,00	±0,8	74,0	0,12	0,00	±0,8
124,0	0,12	0,00	±0,8	69,0	0,12	0,00	±0,8
129,0	0,12	0,00	±0,8	64,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	59,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	54,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	49,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	44,0	0,12	0,00	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	39,0	0,12	0,00	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	34,0	0,12	0,00	±0,8
114,0	0,12	Riferimento	±0,8	31,0	0,12	0,10	±0,8
109,0	0,12	0,00	±0,8	30,0	0,12	0,10	±0,8
104,0	0,12	0,00	±0,8	29,0	0,12	0,10	±0,8
99,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,10	±0,8
94,0	0,12	0,00	±0,8	27,0	0,12	0,10	±0,8
89,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,10	±0,8
84,0	0,12	0,00	±0,8				





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 10
 Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	±0,5
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	±0,5
Fast	2	118,00	117,60	-0,40	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,60	-0,40	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,0	139,9	0,1	0,12	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

**Sky-lab S.r.l.**Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.itCentro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura

LAT N° 163

Pagina 10 di 10
Page 10 of 10CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19087-A
Certificate of Calibration LAT 163 19087-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1