

Nodo di Brescia
Monitoraggio ambientale - Dati di rilievo



Report generato il 27/06/2019

Componente: **RUMORE**

Fase/Periodo di monitoraggio: **CORSO D'OPERA**

Punto di monitoraggio: **RUC01BS**

Campagna: **CORSO D'OPERA: 20190416**

Parametro: **Leq 1h, L1 1h, L10 1h, L50 1h, L90 1h, L99 1h, Leq Immis D, Leq Immis N**

PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio ambientale nella fase "Corso d'opera" della componente rumore eseguite nell'ambito del progetto di realizzazione di un nuovo tracciato in variante dell'ingresso urbano dell'interconnessione di Brescia Ovest.

Il territorio entro cui sono localizzati i punti di monitoraggio oggetto di indagine è situato nella Regione Lombardia ed è incluso nella Provincia di Brescia.

Le aree critiche dal punto di vista dell'impatto della componente rumore sono, per l'opera in esame, le aree ad uso residenziale poste in vicinanza dei cantieri fissi/mobili e i ricettori che saranno interessati dal transito dei mezzi da/per le aree di cantiere per la intera fase di corso d'opera; l'ultima campagna di monitoraggio in cui sono state eseguite le misure di tipo RUV (rumore di traffico veicolare da cantiere) risale a Ottobre 2017 in cui è stato monitorato il ricettore RUV01 BS bis che, nell'occasione ha ritirato la disponibilità a far eseguire le misure; si ricorda inoltre che precedentemente si è ritenuto superfluo monitorare il punto di misura RUV02 BS bis in occasione della campagna di febbraio 2017 poiché a causa della normale evoluzione del cantiere il sito non è stato più interessato dal traffico di cantiere.

L'attività di monitoraggio acustico ha come obiettivo la misura dei livelli acustici e la caratterizzazione del clima acustico che interessa i ricettori individuati nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) nella fase Ante Operam (AO), cioè in assenza delle varie sorgenti di rumore che verranno attivate nella fase Corso d'Opera (CO) e Post-Operam (PO), secondo le metodiche di monitoraggio previste dal progetto stesso e la restituzione dati in forma di schede dei risultati delle misure.

Nel periodo di indagine della presente campagna sono stati eseguiti i rilievi previsti dal PMA in relazione alla fase in corrispondenza di punti di monitoraggio interessati dalle attività di cantiere e dell'esercizio della linea.

I punti monitorati sono stati individuati a seguito di una serie di attente valutazioni;

con l'approvazione del PMA è stata definita una rete di monitoraggio per l'individuazione di aree sensibili fissate in base a:

- caratteristiche del territorio in cui si propaga il rumore originato dall'Opera (orografia del terreno, presenza di elementi naturali o artificiali schermanti, presenza di condizioni meteorologiche favorevoli);
- caratteristiche geometriche, tipologiche e di emissione della sorgente in esame;
- classificazione acustica del territorio interessato.

La scelta dei punti di misura è stata valutata anche sulla base di puntuali verifiche sull'efficacia degli interventi antirumore previsti nel SIA ed il loro eventuale spostamento durante la fase di CO è strettamente finalizzato all'ottimizzazione del monitoraggio e legato alla variazione dei fronti di lavoro nonché alla loro intensità.

Di seguito si riporta l'elenco dei punti individuati per il monitoraggio della presente campagna di rilievi:

Punto monitoraggio	Indirizzo	Località	Tipologia ricettore
RUC01BS	Via Rose di Sotto, 263	BRESCIA	residenziale

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Normativa nazionale

Descrizione	Classe	Limiti
LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE DIURNO	1	> 50,00000000
	2	> 55,00000000
	3	> 60,00000000
	4	> 65,00000000
	5	> 70,00000000
	6	> 70,00000000
LIMITE MASSIMO DI ESPOSIZIONE DIURNO	DPCM91	> 70,00000000
LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE NOTTURNO	1	> 40,00000000
	2	> 45,00000000
	3	> 50,00000000
	4	> 55,00000000
	5	> 60,00000000
	6	> 70,00000000
LIMITE MASSIMO DI ESPOSIZIONE NOTTURNO	DPCM91	> 60,00000000

Deroga

Nessuna deroga applicabile

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E DELLE MODALITÀ OPERATIVE CAMPAGNE DI MISURA

Il monitoraggio del rumore ha lo scopo di caratterizzare il clima acustico presente nelle zone che saranno interessate dalle lavorazioni di cantiere e controllare il rispetto di valori limite o di attenzione definiti, su indicazioni di norme nazionali e/o comunitarie, dal Piano Comunale di Classificazione Acustica; nello specifico, il Comune di Brescia ha approvato la zonizzazione acustica comunale con delibera n° 194 del 29 settembre 2006 del Consiglio Comunale.

I valori di rumore misurati nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo dei ricettori monitorati identificati con codifica RUC e RUL vengono così confrontati con i limiti fissati dalle classi di zonizzazione acustica associate alle diverse aree territoriali, mentre per i ricettori interessati da traffico veicolare (RUV) si fa riferimento ai limiti riportati nell'allegato 1, tabella 2 (Strade esistenti ed assimilabili, ampliamenti in sede, affiancamento e varianti) sanciti dal Dpr 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".

Come specificato nel PMA, documento progettuale che definisce tutte le caratteristiche e le fasi di monitoraggio, nella fase CO sono realizzate misurazioni presso ricettori a destinazione d'uso residenziale o ricettori definiti *sensibili*, cioè di particolare interesse acustico, come scuole od ospedali, che dovrebbero risentire maggiormente dell'impatto acustico prodotto dalle future attività di cantiere (RUC), dal fronte di avanzamento delle lavorazioni (RUL), dal traffico veicolare (RUV) che andrà a interessare la viabilità di cantiere e locale e infine dal traffico ferroviario (RUF) che circolerà sull'infrastruttura di nuova realizzazione.

PUNTI DI RILIEVO - CARATTERIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI

Sito RUC01BS (Classe acustica 4)

Il ricettore è un edificio residenziale di due piani situato nel Comune di Brescia in via Rose di Sotto.



Ricettore e postazione fonometrica

TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

Per la presente campagna di monitoraggio acustico è stata prevista una misura della durata di 24 ore presso il punto di misura RUC01BS.

La misura è stata eseguita dalle ore 13:00 del giorno 16/04/2019 alle ore 13:00 del giorno 17/04/2019.

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO

Per l'esecuzione della misura di rumore sono stati utilizzati gli strumenti indicati nel seguito.

n° 1 Fonometro integratore/analizzatore Real-Time Larson Davis mod. 831 con le seguenti caratteristiche:

- Conforme classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672;
- linearità dinamica superiore ai 105 dB;
- Costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Picco e Leq contemporanee ed ognuna con le curve di ponderazione (A), (C) e (Lin) in parallelo;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 39 diversi parametri di misura oltre alla contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico con curva cumulativa, distributiva e sei livelli percentili definibili tra LN0.01 e LN99.99;
- Identificatore ed acquirente automatico di eventi sonori, completi di profilo livello-tempo. Marcatore di eventi configurabile;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 decibel ed opzione FFT con 400 linee spettrali 0.5Hz - 20kHz;
- Registrazione veloce delle analisi in frequenza nel tempo con visualizzazione del profilo storico di ogni singola banda.

La catena di misura adottata è costituita da batteria di alimentazione, fonometro, cavo, preamplificatore e microfono. Le catene di misura utilizzate sono soggette a taratura periodica presso un centro SIT.

Nella seguente tabella si riportano i numeri di serie della strumentazione utilizzata e le relative date di scadenza della taratura periodica.

Tabella 2 – Strumentazione e relative date di validità della taratura

	Modello	Numero di serie	Data validità taratura	Microfono		Preamplificatore	
				Mod.	Serie / Matr.	Mod.	Serie / Matr.
1	LD 831	1491	30/01/2020	PCB377B02	106775	LD-PRM831	10903
2	LD CAL200	5879	30/01/2020	calibratore			

All'inizio e al termine di ogni ciclo di misura è stata effettuata l'operazione di calibrazione, con esito positivo; la misura risulta infatti valida se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura differiscono al massimo di 0.5 dB.

Per le operazioni di calibrazione in campo è stato utilizzato un calibratore Larson Davis mod. CAL200.

METODOLOGIA DI RILIEVO

L'esecuzione delle misure avviene utilizzando fonometri integratori che registrano la pressione sonora e, se necessario, realizzano l'acquisizione delle informazioni spettrali relative ai dati registrati.

Di seguito si riportano i parametri impostati per l'acquisizione dei dati acustici, validi per le differenti tipologie di misura, così come previsto nel PMA

Per la tipologia di misure RUC e RUL vengono rilevati, per 24 ore in continuo, i seguenti parametri acustici:

- Valori su base oraria del livello equivalente $Leq(A)$ e dei livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L99;
- Spettro delle componenti tonali sul periodo di riferimento diurno
- $Leq(A)$ sul periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00);
- Spettro delle componenti tonali sul periodo di riferimento notturno
- $Leq(A)$ sul periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00);
- Numero degli eventi che superano la soglia di 70 dB(A) di durata minima pari a 15 s .

Le misure di tipo RUV vengono realizzate rilevando, su un periodo temporale complessivo di una settimana, i seguenti parametri:

- Livelli equivalenti $Leq(A)$ diurni e notturni per ogni giorno della settimana;
- Valore medio settimanale $Leq(A)$ diurno e notturno;
- Valori su base oraria del livello equivalente $Leq(A)$ e dei livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L99 per ciascun giorno di misura;
- Numero degli eventi che superano la soglia di 70 dB(A) di durata minima pari a 15 s

RESTITUZIONE DEI RISULTATI E DEI RILIEVI RELATIVI ALLA CAMPAGNA DI MISURA

Risultati postazione RUC01BS

Premessa

Il ricettore è un edificio residenziale di due piani situato nel Comune di Brescia ed è stato selezionato per il monitoraggio in quanto attiguo all'area di cantiere che è collocata nella zona prospiciente il ricettore.

I limiti assoluti di immissione applicabili all'interno dell'area urbana sono stabiliti dal piano di zonizzazione acustica approvato dal Comune ed il ricettore in questione rientra nella classe IV per la quale è previsto un limite di 65 dB(A) per il periodo di riferimento diurno ed un limite di 55 dB(A) per il periodo di riferimento notturno.

Il fonometro è stato ubicato a circa 2 m di altezza dal piano campagna nel cortile interno del ricettore nel punto dell'area di pertinenza più prossimo all'area di cantiere.

Il clima acustico è caratterizzato prevalentemente dal rumore del traffico ferroviario in quanto il rumore prodotto dal traffico veicolare circolante su Via Rose di Sotto costituisce un contributo trascurabile alla rumorosità ambientale. Un ulteriore contributo, peraltro non trascurabile, è costituito dalla presenza, nelle immediate vicinanze, di una fabbrica che, sulla scorta di quanto constatato anche durante le precedenti campagne, produce a ciclo continuo (anche durante il periodo notturno).

RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
16/04/2019 13:00:00	43,9	64,8	51,3	50,9	51,5	49,4	46	42,6
16/04/2019 14:00:00	45,2	59,9			49,4	50,5	46,9	44,2
16/04/2019 15:00:00	45,5	63,3			52,6	52,3	47,5	44,6
16/04/2019 16:00:00	46	61,5			49,8	49,8	47,4	45
16/04/2019 17:00:00	44,4	56,4			47,6	48,6	46,3	43,4
16/04/2019 18:00:00	44,8	59,6			49	50,3	46,2	43,7
16/04/2019 19:00:00	45,6	61			50,1	51,5	46,9	44,8
16/04/2019 20:00:00	46,6	64,8			53,8	53,9	48,6	45,8
16/04/2019 21:00:00	45,8	66,1			53,8	53	48,8	44,8
16/04/2019 22:00:00	45,3	63,2			50,8	48,6	46,4	44,4
16/04/2019 23:00:00	44,7	60,4			53,2	47,5	45,8	43,9
17/04/2019 00:00:00	44,1	50,6			45,7	46,6	45,2	43,3
17/04/2019 01:00:00	43,9	50,6			45,5	46,6	45,1	43
17/04/2019 02:00:00	43,7	50,1			45,3	46,4	44,9	42,9
17/04/2019 03:00:00	43,7	51,3			45,4	46,4	44,8	42,9
17/04/2019 04:00:00	45,6	53,2			49,9	51,8	49,9	44,3
17/04/2019 05:00:00	49	65,9			54,2	53,1	51,1	48
17/04/2019 06:00:00	47,2	71,8			56,2	52,3	48,4	46,5
17/04/2019 07:00:00	47	59,2			49,9	51	48,1	46,1
17/04/2019 08:00:00	45,8	58,2			49,7	50,7	47,7	44,9
17/04/2019 09:00:00	45,8	59,4			49,2	49,7	46,9	45,1
17/04/2019 10:00:00	46	60,6			50,1	50,2	47,6	44,8
17/04/2019 11:00:00	46,2	53,8			48,3	49,6	47,6	45,2
17/04/2019 12:00:00	44,3	56			47,7	48,6	46,6	43,2

Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

Commento ai risultati

Il rumore ambientale misurato rispettivamente nei periodi di riferimento diurno e notturno è pari a 51.3 dB(A) e 50.9.

Conclusioni

I valori registrati non evidenziano criticità da segnalare.

CONCLUSIONI

Durante questa campagna di monitoraggio è stata eseguita la misura di 24 ore presso il ricevitore RUC01BS.

Di seguito il riepilogo dell'esito del monitoraggio.

PUNTO	DATA	LAeq Diurno	LAeq Notturmo	Limite	Limite	SUPERAMENTO	
				Normativo	Normativo	DIURNO	NOTTURNO
RUC01BS	16/04/2019 - 17/04/2019	51.3	50.9	65	55	NO	NO

Il rumore ambientale misurato nel periodo di riferimento diurno è pari a 51.3 dB(A) e quello notturno pari a 50,9.

Non si registrano eventi calcolati sulla base di campionamento di durata minima pari a 15 secondi che superano la soglia dei 70 dB(A) così come risulta dall'elaborazione delle misure effettuate e come previsto dal relativo Piano di Monitoraggio Ambientale:

ALLEGATO 1
RUC01BS - RdP

Data Rdp	Tecnico delle Misure	Tecnico competente che ha curato la valutazione
19/04/2019	Dott. Luca Simoncini	DOTT. LUCA SIMONCINI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE NUMERO ISCRIZIONE ELENCO NAZIONALE N° 7691 d.lgs. 17 febbraio 2017, n. 42

Finalità del Monitoraggio	Misure in Corso d'Opera (CO) di 24 ore con postazione fissa finalizzate alla valutazione dell'impatto acustico del cantiere.
----------------------------------	--

INFORMAZIONI STAZIONE DI MONITORAGGIO

Tipo di Ricettore	Ricettore isolato
Ubicazione	Via Rose di Sotto, 263 (BS)
Coordinate XY	592828,95 X 5043169,78 Y
Codice	RUC01BS
Data e ora	16/04/2019 13:00

CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE

Sorgente 1	Linea Ferroviaria
Ubicazione	circa 170 m
Tempi di funzionamento	orario continuo
Sorgente 2	Complesso industriale - Eurotermo
Ubicazione	Via Rose di Sotto
Tempi di funzionamento	orario lavorativo
Sorgente 3	Traffico Veicolare Locale
Ubicazione	Via Rose di Sotto
Tempi di funzionamento	orario cantiere

STRUMENTAZIONE ADOTTATA E LOCALIZZAZIONE

Fonometro utilizzato	L&D 831	S/N: 1491	PRM: 010903	MIC: 106775
Calibratore utilizzato	L&D Cal200	S/N: 5879		
Calibrazione	La calibrazione è stata effettuata prima e dopo la misura, riscontrando valori conformi alle prescrizioni del Decreto 16 Marzo 1998.			
Posizione microfono	giardino, posizione verticale			
Altezza microfono	4 m da p.c.			

ORTOFOTO

Stralcio planimetrico



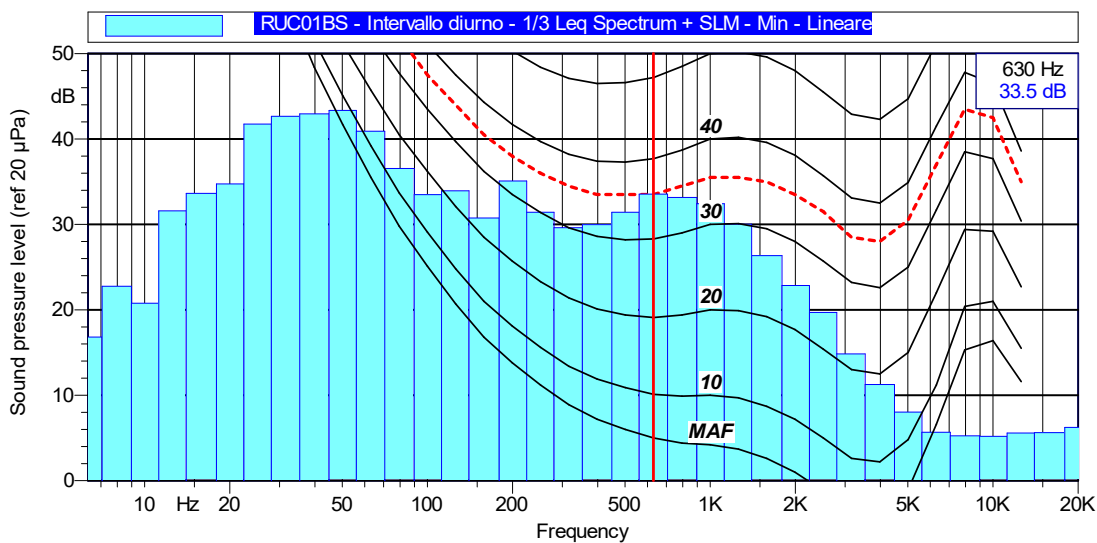
Rapporto fotografico
Panoramica



RISULTATI DELLE PROVE										
Data	Ora di Misura	Tempo (s)	LAeq dB(A)	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L1 dB(A)	L10 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L99 dB(A)
16/04/2019	13:00	3600	51,5	73,1	41,1	64,8	49,4	47,0	46,0	43,9
16/04/2019	14:00	3600	49,4	66,4	43,1	59,9	50,5	47,9	46,9	45,2
16/04/2019	15:00	3600	52,6	73,0	43,9	63,3	52,3	48,6	47,5	45,5
16/04/2019	16:00	3600	49,8	66,1	43,9	61,5	49,8	48,0	47,4	46,0
16/04/2019	17:00	3600	47,6	67,3	41,9	56,4	48,6	47,2	46,3	44,4
16/04/2019	18:00	3600	49,0	65,1	43,2	59,6	50,3	46,9	46,2	44,8
16/04/2019	19:00	3600	50,1	71,1	44,0	61,0	51,5	48,0	46,9	45,6
16/04/2019	20:00	3600	53,8	74,6	44,9	64,8	53,9	50,1	48,6	46,6
16/04/2019	21:00	3600	53,8	72,9	43,8	66,1	53,0	50,1	48,8	45,8
16/04/2019	22:00	3600	50,8	70,7	43,9	63,2	48,6	47,1	46,4	45,3
16/04/2019	23:00	3600	53,2	78,0	43,0	60,4	47,5	46,3	45,8	44,7
17/04/2019	0:00	3600	45,7	58,3	42,4	50,6	46,6	45,7	45,2	44,1
17/04/2019	1:00	3600	45,5	56,6	42,1	50,6	46,6	45,7	45,1	43,9
17/04/2019	2:00	3600	45,3	53,7	42,1	50,1	46,4	45,5	44,9	43,7
17/04/2019	3:00	3600	45,4	56,7	41,7	51,3	46,4	45,4	44,8	43,7
17/04/2019	4:00	3600	49,9	64,1	43,6	53,2	51,8	50,8	49,9	45,6
17/04/2019	5:00	3600	54,2	73,6	47,1	65,9	53,1	51,7	51,1	49,0
17/04/2019	6:00	3600	56,2	76,3	45,8	71,8	52,3	49,1	48,4	47,2
17/04/2019	7:00	3600	49,9	65,3	44,8	59,2	51,0	48,9	48,1	47,0
17/04/2019	8:00	3600	49,7	67,7	44,0	58,2	50,7	48,7	47,7	45,8
17/04/2019	9:00	3600	49,2	68,6	44,4	59,4	49,7	47,7	46,9	45,8
17/04/2019	10:00	3600	50,1	68,2	43,8	60,6	50,2	48,3	47,6	46,0
17/04/2019	11:00	3600	48,3	63,9	44,1	53,8	49,6	48,3	47,6	46,2
17/04/2019	12:00	3600	47,7	70,4	42,2	56	48,6	47,4	46,6	44,3
Valore di IMMISSIONE										
Valore medio 24 ore		Tempo (s)	LAeq	Lmax	Lmin	L1	L10	L50	L90	L99
dB(A)		86400	50,9	78,0	41,1	60,5	51,1	47,0	44,7	43,4
Valore diurno (6:00-22:00)		Tempo (s)	LAeq	Lmax	Lmin	L1	L10	L50	L90	L99
dB(A)		57600	51,3	76,3	41,1	61,4	51,0	47,4	45,4	43,7
Valore notturno (22:00-6:00)		Tempo (s)	LAeq	Lmax	Lmin	L1	L10	L50	L90	L99
dB(A)		28800	50,2	78,0	41,7	56,6	51,1	45,8	45,8	43,2

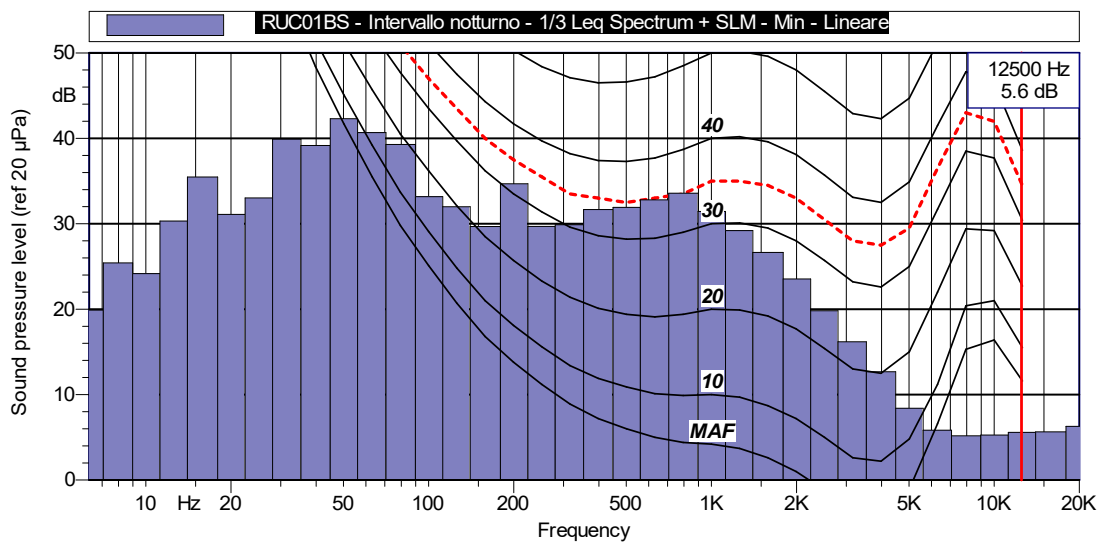
RICERCA COMPONENTI TONALI

Spettrogramma dei livelli minimi 1/3 Banda d'Ottava - Periodo Diurno



NO	X	KT	KB
----	---	----	----

Spettrogramma dei livelli minimi 1/3 Banda d'Ottava - Periodo Notturno

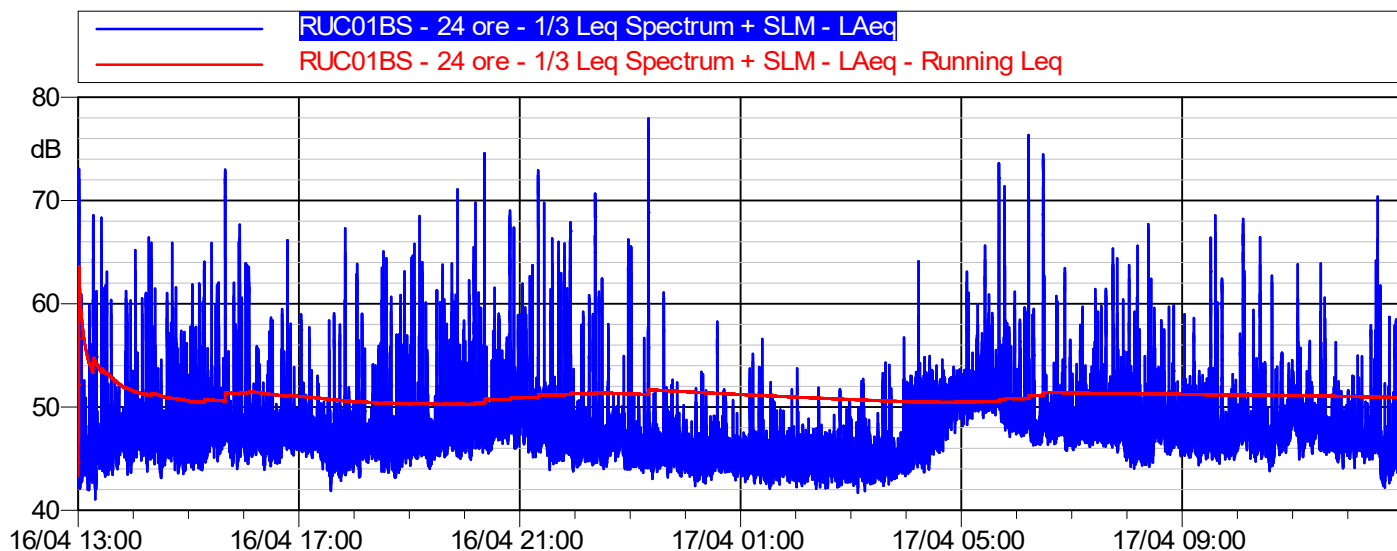


NO	X	KT	KB
----	---	----	----

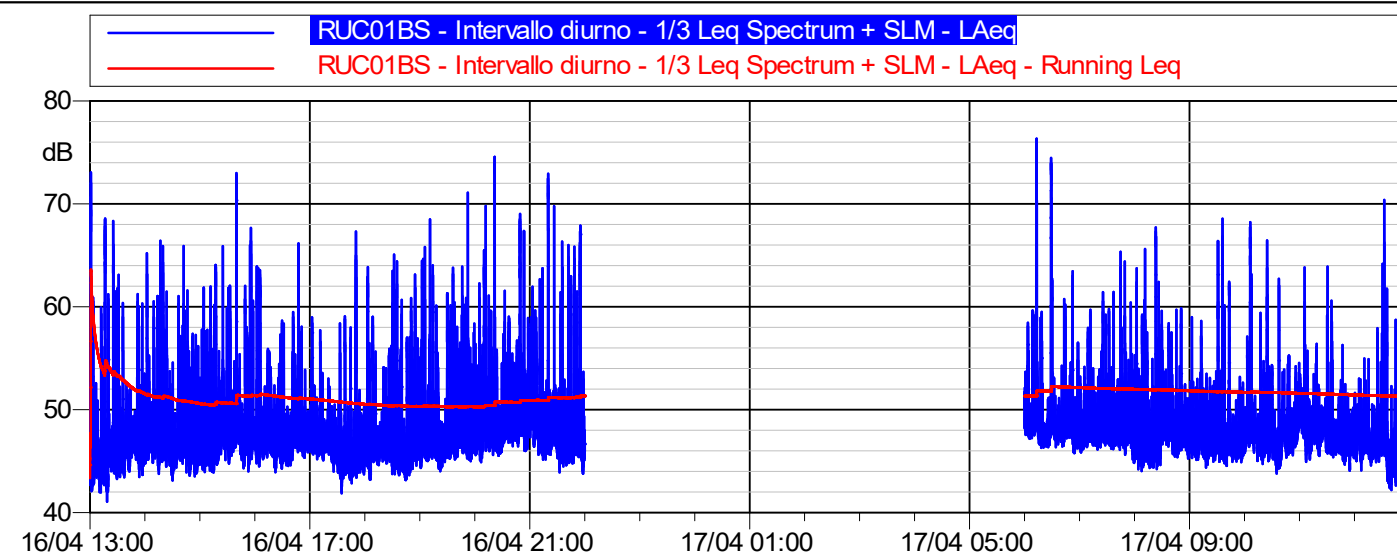
RICERCA COMPONENTI IMPULSIVE

Dall'analisi della Time History, non si sono verificate le condizioni espresse nel DMA 16/03/1998 per cui è necessario applicare il fattore correttivo KI.

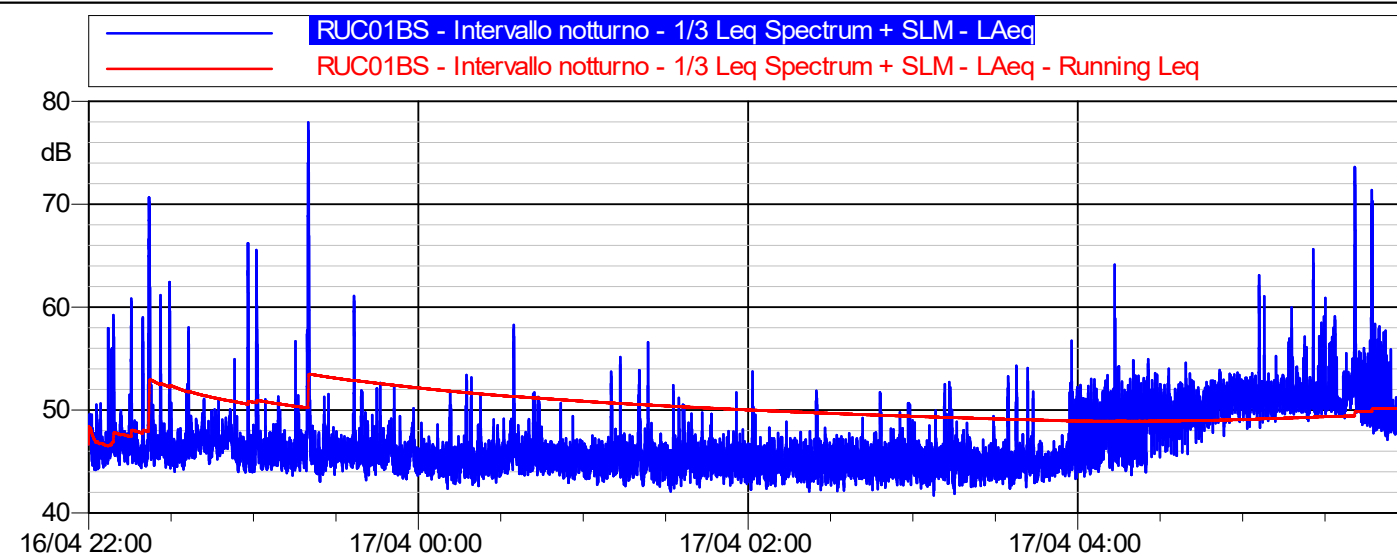
TIME HISTORY - 24H



TIME HISTORY - PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)



TIME HISTORY - PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00)



CONDIZIONI METEO

Localizzazione centralina Meteo: Centralina ARPA Via Ziziola Brescia

Data	Ora	Velocità vento (m/s)	Direzione Vento (°)	Precipitazioni (mm)	Periodo di Riferimento	Eventi non Conformi DMA 16/03/1998
16/04/2019	13:00	1,6	241	0	DIURNO	
16/04/2019	14:00	1,8	256	0	DIURNO	
16/04/2019	15:00	1,7	248	0	DIURNO	
16/04/2019	16:00	1,3	242	0	DIURNO	
16/04/2019	17:00	1,3	245	0	DIURNO	
16/04/2019	18:00	1,1	281	0	DIURNO	
16/04/2019	19:00	0,8	287	0	DIURNO	
16/04/2019	20:00	0,4	283	0	DIURNO	
16/04/2019	21:00	0,2	66	0	DIURNO	
16/04/2019	22:00	1,1	69	0	NOTTURNO	
16/04/2019	23:00	0,9	72	0	NOTTURNO	
17/04/2019	0:00	1,0	79	0	NOTTURNO	
17/04/2019	1:00	0,8	84	0	NOTTURNO	
17/04/2019	2:00	0,7	82	0	NOTTURNO	
17/04/2019	3:00	0,4	67	0	NOTTURNO	
17/04/2019	4:00	0,1	75	0	NOTTURNO	
17/04/2019	5:00	0,0	161	0	NOTTURNO	
17/04/2019	6:00	0,6	61	0	DIURNO	
17/04/2019	7:00	0,9	86	0	DIURNO	
17/04/2019	8:00	0,5	82	0	DIURNO	
17/04/2019	9:00	0,9	348	0	DIURNO	
17/04/2019	10:00	1,3	276	0	DIURNO	
17/04/2019	11:00	1,5	268	0	DIURNO	
17/04/2019	12:00	1,7	280	0	DIURNO	

Totale Ore Pioggia

0

Totale Ore Vento > 5 m/s

0

Ore Diurno

16 / 16

Valide

100,0%

Ore Notturno

8 / 8

Valide

100,0%

CONCLUSIONE		
Classe di appartenenza del ricettore	Valore Limite di immissione diurno Classe IV aree di intensa attività umana	Valore Limite di immissione notturno Classe IV aree di intensa attività umana
IV	65	55
Classificazione Acustica Comunale LR28/2001 DGRM 896/03	Livello di immissione diurno rilevato	Livello di immissione notturno rilevato
dB(A)	51,3 ± 0,5	50,2 ± 0,5
ESITO	CONFORME	CONFORME

Commenti Specifici:

Il rumore ambientale misurato rispettivamente nei periodi di riferimento diurno e notturno è pari a 51,3 dB(A) e 50,2 dB(A), i valori registrati risultano conformi ai limiti sanciti dalla zonizzazione acustica comunale vigente.

ALLEGATO 2

Certificato di taratura_LD831_1491

Sky-lab S.r.l.

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17167-A
Certificate of Calibration LAT 163 17167-A

- data di emissione
date of issue 2018-01-30
- cliente
customer SPECTRA S.R.L.
20862 - ARCORE (MB)
- destinatario
receiver ITALFERR
00155 - ROMA (RM)
- richiesta
application Accordo Spectra
- in data
date 2018-01-08

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 1491
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018-01-29
- data delle misure
date of measurements 2018-01-30
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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

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

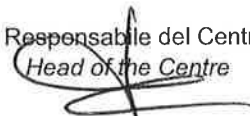
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17167-A
Certificate of Calibration LAT 163 17167-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	1491
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	10903
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	106775

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, PR1A Rev. 18.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04,
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1,
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
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 18-0029-01	2018-01-10	2019-01-10
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 51719	2017-11-17	2018-11-17
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-750/17	2017-11-22	2018-11-22
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0768-A	2018-01-08	2018-04-08
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,4	23,5
Umidità / %	50,0	43,4	43,1
Pressione / hPa	1013,3	1007,4	1007,4

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.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17167-A
 Certificate of Calibration LAT 163 17167-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.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17167-A
Certificate of Calibration LAT 163 17167-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.112.
- 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 sono stati forniti dal costruttore dello strumento
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2006. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB 21.21/08.02 del 12 luglio 2012.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè 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 61672-2:2002, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

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

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 CAL200 sn. 5879
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 163 17159-A del 2018-01-30
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,1 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17167-A
Certificate of Calibration LAT 163 17167-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	Incertezza dB
A	Elettrico	5,4	6,0
C	Elettrico	7,6	6,0
Z	Elettrico	17,4	6,0
A	Acustico	15,1	6,0

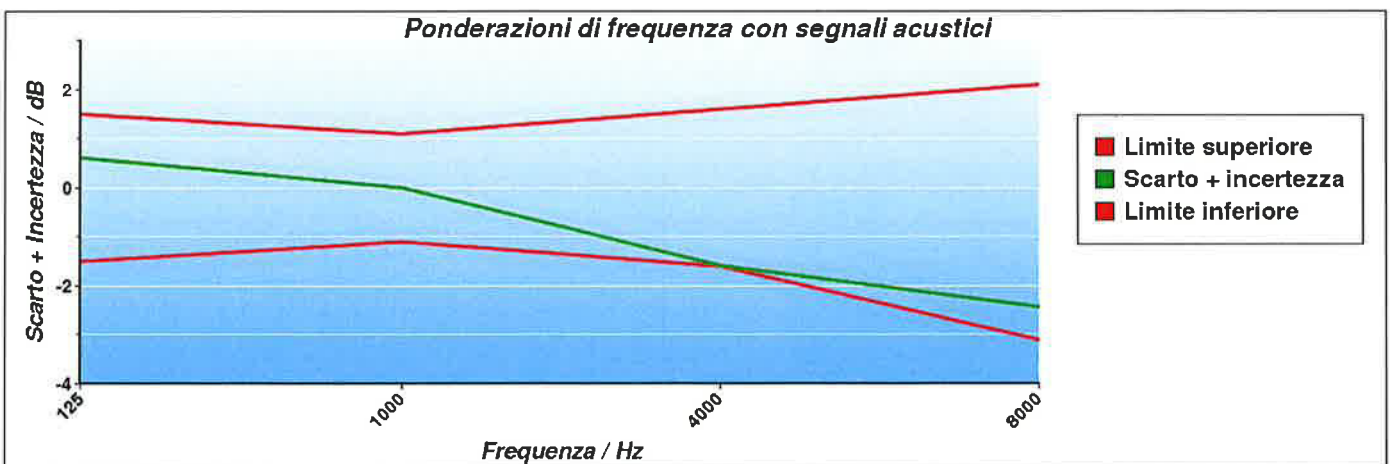
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

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, 4000 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 + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,03	-0,10	0,00	94,13	0,13	-0,20	0,28	0,61	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	94,00	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±1,1
4000	0,03	1,00	0,00	91,87	-2,13	-0,80	0,26	-1,59	±1,6
8000	-0,07	2,90	0,00	89,07	-4,93	-3,00	0,50	-2,43	+2,1/-3,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17167-A
Certificate of Calibration LAT 163 17167-A

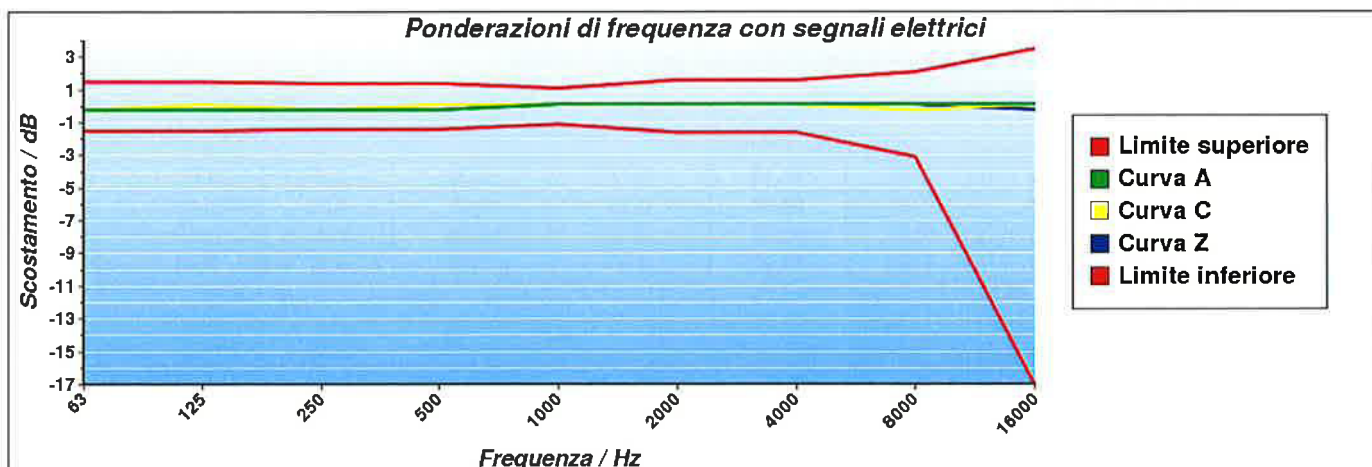
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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 Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,12	±1,5
125	-0,10	-0,22	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,5
250	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
500	-0,10	-0,22	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
1000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,1
2000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,6
4000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,6
8000	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,12	+2,1/-3,1
16000	0,00	0,12	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	+3,5/-17,0



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17167-A
Certificate of Calibration LAT 163 17167-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	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 / dB
C	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Z	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Slow	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3
Leq	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3

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 produce il livello di riferimento nel campo di misura principale, che dia un'indicazione di 5 dB inferiore al limite superiore, specificato nel manuale di istruzioni, 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	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
19-120 (Max-5)	115,00	115,00	0,00	0,12	0,12	±1,1
19-120 (Rif.)	114,00	114,00	0,00	0,12	0,12	±1,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17167-A
Certificate of Calibration LAT 163 17167-A

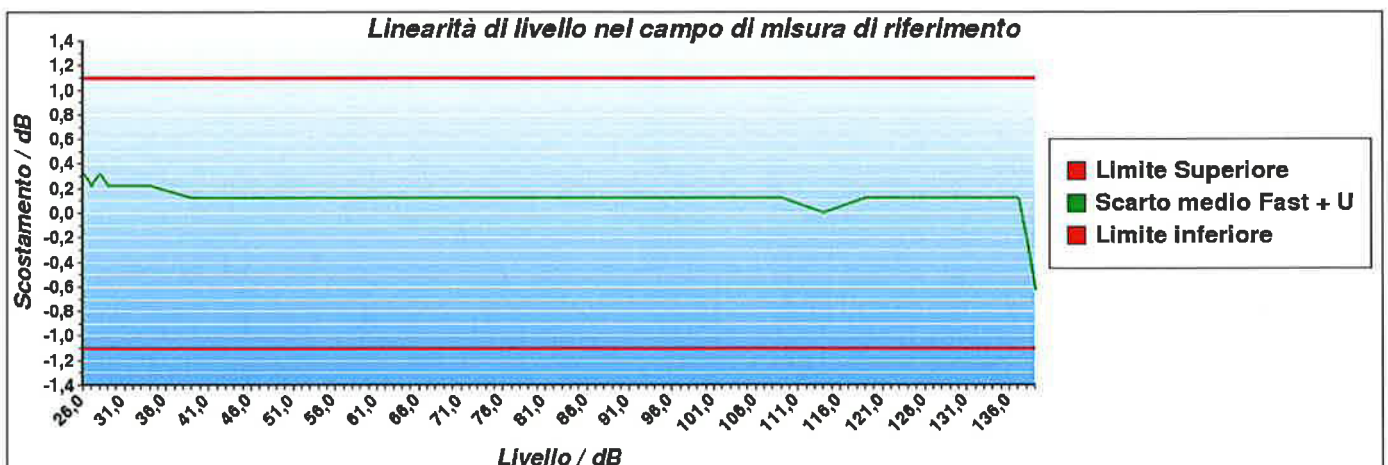
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

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	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
114,0	0,12	Riferimento	--	±1,1	79,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
119,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	74,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
124,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	69,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
129,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	64,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
134,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	59,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
135,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	54,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
136,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	49,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
137,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	44,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
138,0	0,12	-0,10	-0,22	±1,1	39,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
139,0	0,12	-0,50	-0,62	±1,1	34,0	0,12	0,10	0,22	±1,1
114,0	0,12	Riferimento	--	±1,1	31,0	0,12	0,10	0,22	±1,1
109,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	30,0	0,12	0,10	0,22	±1,1
104,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	29,0	0,12	0,10	0,22	±1,1
99,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	28,0	0,12	0,20	0,32	±1,1
94,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	27,0	0,12	0,10	0,22	±1,1
89,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	26,0	0,12	0,20	0,32	±1,1
84,0	0,12	0,00	0,12	±1,1					



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17167-A
Certificate of Calibration LAT 163 17167-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.

Lecture: 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	-0,22	±0,8
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	-0,32	±0,8
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	0,12	±0,8
Fast	2	118,00	117,60	-0,40	0,12	-0,52	+1,3/-1,8
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-1,8
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,12	-0,42	+1,3/-3,3
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3

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.

Lecture: 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,12	-0,82	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,12	-0,42	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,12	-0,42	±1,4

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.

Lecture: 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	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
140,0	137,5	137,5	0,0	0,12	0,12	±1,8

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

ALLEGATO 3

CAL4_5879

Sky-lab S.r.l.

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17159-A
Certificate of Calibration LAT 163 17159-A

- data di emissione
date of issue 2018-01-30
- cliente
customer SPECTRA S.R.L.
20862 - ARCORE (MB)
- destinatario
receiver ITALFERR
00155 - ROMA (RM)
- richiesta
application Accordo Spectra
- in data
date 2018-01-08

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 5879
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018-01-29
- data delle misure
date of measurements 2018-01-30
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17159-A
Certificate of Calibration LAT 163 17159-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
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	5879

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, PR4 Rev, 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

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
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 18-0029-01	2018-01-10	2019-01-10
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 51719	2017-11-17	2018-11-17
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-750/17	2017-11-22	2018-11-22
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0768-A	2018-01-08	2018-04-08
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,4	23,5
Umidità / %	50,0	31,6	31,4
Pressione / hPa	1013,3	1009,8	1009,8

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17159-A
 Certificate of Calibration LAT 163 17159-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.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17159-A
Certificate of Calibration LAT 163 17159-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

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

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,11	0,12	0,23	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,95	0,12	0,17	0,40	0,15

4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,01	0,01	0,01	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,03	0,01	0,01	1,00	0,30

5. Distorsione totale del livello generato

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

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,74	0,28	1,02	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,31	0,28	0,59	3,00	0,50