

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**LINEA BARI-LECCE - RIASSETTO NODO DI BARI**

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE

Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n. 1 del 28/01/2015

OPERE DI VIABILITA': VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI  
**Monitoraggio ambientale**

Componente RUMORE: Relazione Corso d'Opera

Campagna monitoraggio CO03 giugno 2019

SCALA:

-

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

I A 1 U 0 2 E 2 2 R H M A 0 0 0 6 0 0 3 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	G.ZACCARO	giugno 2019	G.ZACCARO	giugno 2019	E. MIGRO	giugno 2019	D. LUDOVICI giugno 2019

File:

n. Elab.:

Componente: **RUMORE**  
Fase/Periodo di monitoraggio: **CORSO D'OPERA**  
Punto di monitoraggio: **RUC01\_ANAS, RUC02\_ANAS, RUC03\_ANAS**  
Campagna: **CORSO D'OPERA: 20190610**  
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 della componente "Rumore" eseguite, nel periodo compreso tra il 10 e il 11 giugno 2019, nell'ambito del progetto di realizzazione della variante altimetrica dell'attuale livelletta della S.S. 16 Tangenziale di Bari, Opera Anticipata relativa ad un più ampio complesso progettuale relativo all'evoluzione del Nodo ferroviario di Bari volto alla razionalizzazione, riorganizzazione e miglioramento in generale del trasporto ferroviario, al miglior inserimento delle reti ferroviarie nel territorio urbano della città di Bari e alla riqualificazione urbanistica delle aree che saranno dismesse, con l'obiettivo di operare una ricucitura del tessuto urbano.

Il territorio entro cui è localizzata la totalità dei punti di monitoraggio è situato nella Regione Puglia ed è incluso nel Comune di Bari, zona Japigia.

Le aree residenziali monitorate sono dunque dislocate in prossimità delle zone dove sono impiantate le aree di cantiere di maggior impatto acustico relative alla fase di corso d'opera di realizzazione della variante stradale.

Di seguito si riporta l'elenco della principale legislazione di riferimento in materia di inquinamento acustico e dei documenti di progetto utilizzati nella esecuzione delle attività di monitoraggio.

### Normativa nazionale:

- D.P.C.M. 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- L. Q. n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico".
- D.P.C.M. del 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.M.A. 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- D.P.R. n. 459 del 18/11/1998 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".
- D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142. Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

### Normativa regionale:

#### Leggi regionali

- □ L.R. n. 3 del 12/02/02 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" (B.U.R. Puglia n. 25 del 20/02/02).
- L.R. n. 17 del 14 giugno 2007 "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale" (B.U.R. Puglia n. 87 del 18.6.2007).

### Documentazione di progetto:

1. Progetto di Monitoraggio Ambientale - Relazione generale (codifica documento IA1U02E22RGAC0000101B);
2. Progetto di Monitoraggio Ambientale - Planimetria ubicazione punti di monitoraggio (codifica documento IA1U02E22P6AC0000101A).

## 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

L'attività di monitoraggio acustico ha come obiettivo la misura dei livelli acustici presso i ricettori individuati nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) secondo le metodiche di monitoraggio previste dal progetto stesso, redatto in fase di progettazione esecutiva, e la restituzione dati in forma di schede dei risultati delle misure.

All'interno del PMA la rete di monitoraggio acustico prevedeva 3 punti di misura, con misure in continuo di durata di 24 ore, per valutare la rumorosità di cantiere come di seguito descritto:

- RUC01: area Teatro Team di Bari;
- RUC02: condominio di 5 piani ubicato in Via La Pira Giorgio;
- RUC03: edificio scolastico di 3 piani - Istituto Tecnico Tecnologico Trasporti e Logistica, Costruzioni Ambientale e Territorio "Euclide" ubicato in via Giuseppe Prezzolini.

Come già descritto nel corso delle precedenti campagne di monitoraggio, il ricettore con codifica RUC01 è stato eliminato dalla rete di monitoraggio perchè non rappresentativo per la corretta verifica dell'impatto prodotto dalla rumorosità di cantiere sulle aree limitrofe abitate e, quindi, il monitoraggio del "rumore" è stato condotto presso i 2 recettori RUC02 (edificio residenziale) e RUC03 (edificio scolastico).

## PUNTI DI RILIEVO - CARATTERIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI

### Sito RUC01\_ANAS (Classe acustica DPCM91)

Il punto di monitoraggio individuato nel PMA con la codifica RUC01 non rappresenta un ricettore acustico significativo per una corretta rappresentatività della rumorosità di cantiere con un potenziale impatto sulla popolazione esposta al "rumore" in quanto il ricettore prescelto non un edificio residenziale o una struttura con permanenza di abitanti; la struttura in questione è il Teatro TEAM, ossia una struttura adibita a spettacoli e attività ricreative che si svolgono usualmente nel periodo di riferimento notturno (concerti musicali, spettacoli teatrali, eventi ecc...) con la permanenza degli spettatori all'interno della struttura per alcune ore della giornata e in giornate isolate.

Per questo motivo si è cercato un ricettore sostitutivo nell'area di monitoraggio ma con esito negativo non essendo presenti in zona altri potenziali ricettori acustici.

Il punto di monitoraggio RUC01 è stato dunque eliminato dalla rete di monitoraggio adottata per questo cantiere.



RUC01 PUNTO MONITORAGGIO PMA

### Sito RUC02\_ANAS (Classe acustica DPCM91)

Il ricettore è stato posizionato al 5° piano di un edificio residenziale ubicato in Via Giorgio La Pira, 13.



RUC 02 FOTO RICETTORE

□

Planimetria



RUC02 FOTO RICETTORE



RUC02 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

#### Sito RUC03\_ANAS (Classe acustica DPCM91)

Il ricettore individuato dal PMA è un edificio scolastico, trattasi dell'Istituto Tecnico Tecnologico Trasporti e Logistica, Costruzioni Ambiente e Territorio "Euclide".

La struttura consta di diversi corpi di fabbricato (trattasi di più istituti accorpati) e il punto di rilievo acustico è stato posizionato nella zona più prossima, e accessibile, alle aree di cantiere, un edificio di tre piani fuori terra.

Il ricettore è ubicato a circa 110 m di distanza dal margine della strada statale n. 16, tangenziale di Bari.



RUC 03\_FOTO RICETTORE

□

Planimetria



RUC03 FOTO RICETTORE



RUC03 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

## TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

Il PMA prevede per la fase di corso d'opera che le misure, di durata 24 ore in continuo, vengano svolte con cadenza trimestrale.

La presente campagna di monitoraggio è stata eseguita del mese di giugno, dal giorno 10 al giorno 11, in concomitanza della fase di predisposizione delle attività di demolizione e successivo rifacimento del rilevato stradale di configurazione definitiva.

## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO

Per l'esecuzione delle misure di rumore sono stati utilizzati gli strumenti indicati nel seguito:

n° 2 Fonometri 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 acquisitore 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.

Le catene di misura adottate sono costituite da: batteria di alimentazione, fonometro, cavo, preamplificatore e microfono. Le catene di misura utilizzate sono soggette a taratura periodica presso un centro SIT.

La seguente tabella illustra i numeri di serie della strumentazione utilizzata e le relative date di scadenza della taratura periodica.

**Tabella – Fonometri, calibratore e relative date di ultima taratura**

	Modello	Numero di serie	Data emissione certificato di taratura	Microfono		Preamplificatore	
				Mod.	Serie/Matr.	Mod.	Serie/Matr.
1	LD 831	1505	30/01/2018	PCB377B02	106355	L&DPRM831	12106
2	LD 831	1486	30/01/2018	PCB377B02	107067	L&DPRM831	12101
12	LD CAL200	6223	30/01/2018	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.

Le principali caratteristiche tecniche del calibratore sono le seguenti:

- Livello di calibrazione 94.0 dB;
- Frequenza 1kHz ±1%.

Per l'elaborazione delle misure è stato utilizzato il software Noise & Vibration Works (v. 2.6.1).

I parametri meteo sono stati rilevati mediante l'impiego di una stazione meteorologica Davis Vantage Pro.

## METODOLOGIA DI RILIEVO

L'esecuzione dei rilievi avviene utilizzando fonometri integratori di Classe 1 in grado di registrare e memorizzare in continuo, nel tempo ed in frequenza (bande 1/3 d'ottava), i livelli di pressione sonora, espressi in dB(A) generati dalle sorgenti sonore diffuse nell'ambiente circostante.

Di seguito si riportano i parametri misurati per ciascuna misurazione.

### Valutazione Rumorosità di cantiere (misura tipo RUC)

Rilievo in continuo, per un periodo di 24 ore, dei seguenti parametri:

- Time history del  $Leq(A)$ ;
- $Leq(A)$  su base oraria (tempo campionamento 1 s);
- Livelli percentili L1 L10 L50 L90 L95 L99 su base oraria;
- $Leq(A)$  sul periodo di riferimento diurno (06.00-22.00);
- $Leq(A)$  sul periodo di riferimento notturno (22.00-06.00).

### Installazione della postazione fonometrica

- RUC02: condominio di 5 piani: la postazione fonometrica è stata installata su un balcone al quinto e ultimo piano dell'edificio in condizioni di campo libero;
- RUC03: edificio scolastico di 3 piani: la postazione fonometrica è stata installata all'ultimo piano del fabbricato più prossimo alle aree di cantiere, sul terrazzo, ed in condizioni di campo libero.

I dati meteorologici, parametri di seguito elencati, sono stati registrati utilizzando una centralina meteo installata presso gli uffici di Italferr, presso la Stazione Ferroviaria di Bari C.le, allo scopo di monitorare le condizioni meteo e l'assenza di eventi climatici avversi:

- velocità del vento (m/s);
- umidità relativa (%);
- temperatura (°C);
- pressione barometrica (hPa)
- rateo di piovosità (mm);

I dati fonometrici e meteorologici sono allegati al presente report.

## RESTITUZIONE DEI RISULTATI E DEI RILIEVI RELATIVI ALLA CAMPAGNA DI MISURA

### Risultati postazione RUC02\_ANAS

#### Premessa

La misura fonometrica della durata di 24 ore è iniziata in data 10/06/2019 e terminata in data 11/06/2019.

La sorgente predominante del clima acustico di zona è costituita dalla vicina infrastruttura stradale rappresentata dalla strada statale n.16, già tangenziale di Bari, che si trova ad una distanza di circa 110 m dal ricettore monitorato.

Nel periodo di effettuazione della presente misura la tangenziale si presentava nella configurazione provvisoria, ossia con traffico spostato sulla viabilità provvisoria in attesa delle attività di demolizione e rifacimento del nuovo-definitivo assetto stradale; si tenga presente che il punto di deviazione del traffico stradale è comunque prossimo al ricettore, circa 130 m, dunque il traffico stradale risulta più distante dal ricettore.

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq Immis D	Leq Immis N	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
10/06/2019 11:00:00	50,8	59,4	54,3	50,5	53,9	55,9	53	49,1
10/06/2019 12:00:00	50,7	58,4			54,6	55,4	52,9	48,9
10/06/2019 13:00:00	51,6	60,3			54,5	56,4	53,8	50
10/06/2019 14:00:00	51,4	57,9			53,7	55,3	53,3	49,8
10/06/2019 15:00:00	51,6	60,3			54,4	56,1	53,7	49,9
10/06/2019 16:00:00	51,3	58,9			54,6	55,1	53,1	49,8
10/06/2019 17:00:00	51,4	58,6			54,1	56	53,6	49,8
10/06/2019 18:00:00	51,5	56,9			53,6	55	53,2	50
10/06/2019 19:00:00	50,7	58,4			53,3	54,9	52,6	49,1
10/06/2019 20:00:00	50,2	57,4			53,6	54,3	52,1	48,8
10/06/2019 21:00:00	49,6	57,3			52,4	54,4	51,9	48
10/06/2019 22:00:00	50,2	56,4			52,6	54,4	52,3	48,4
10/06/2019 23:00:00	50	57,6			53,1	55,6	52,4	48
11/06/2019 00:00:00	46,2	56			49	54,1	50,2	43,7
11/06/2019 01:00:00	43,4	53,4			48	50,8	47	41,5
11/06/2019 02:00:00	40,6	52,3			45,8	49	44,2	39,1
11/06/2019 03:00:00	40,4	53,2			46,9	50,6	44,7	38,5
11/06/2019 04:00:00	42,2	53,3			48	50,8	47,3	40
11/06/2019 05:00:00	47,3	58,6			53,5	54,2	51,4	43,8
11/06/2019 06:00:00	50,6	57,7			54	55,8	53,7	48,2
11/06/2019 07:00:00	54,4	59,9			56,6	58,2	56,4	52,7
11/06/2019 08:00:00	53,9	58,6			55,6	56,9	55,4	52,4
11/06/2019 09:00:00	51,9	58,9			54,7	56,4	54,2	49,9
11/06/2019 10:00:00	50,9	60,1			54,2	56,3	53,3	49,6

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

Dalla elaborazione della misura sono stati ricavati, per i due intervalli di riferimento, i seguenti livelli di immissione assoluta:

Leq intervallo diurno : 54,3 dB(A)

Leq intervallo notturno: 50,5 dB(A)

#### Conclusioni

I livelli sonori registrati durante la terza campagna di monitoraggio di corso d'opera risultano al di sotto dei limiti di zona e sono in linea con i valori misurati nelle campagne precedenti; la sorgente di rumore di fondo resta la strada statale n.16 caratterizzata da un intenso flusso veicolare.

### Risultati postazione RUC03\_ANAS

#### Premessa

La misura fonometrica della durata di 24 ore è iniziata in data 10/06/2019 e terminata in data 11/06/2019.

La sorgente predominante del clima acustico di zona è costituita dalla vicina infrastruttura stradale rappresentata dalla strada statale n.16, già tangenziale di Bari, che si trova ad una distanza di circa 250 m dal ricettore monitorato.

Nel periodo di effettuazione della presente misura la tangenziale si presentava nella configurazione provvisoria, ossia con traffico spostato sulla viabilità provvisoria in attesa delle attività di demolizione e rifacimento del nuovo-definitivo assetto stradale. Dunque il traffico stradale risulta più distante dal ricettore ma le distanze in gioco sono tali da non influire la propagazione del rumore stradale. Il cantiere risultava in fase di preparazione per l'inizio delle attività di demolizione.

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq Immis D	Leq Immis N	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
10/06/2019 13:00:00	52,4	60,4	56,4	51,8	55,5	56,9	54,6	50,7
10/06/2019 14:00:00	52,1	59,8			55,3	56,3	54,1	50,7
10/06/2019 15:00:00	51,8	61,6			54,8	56,4	54	50,2
10/06/2019 16:00:00	53,4	63			56,4	57,6	55,3	51,9
10/06/2019 17:00:00	53,8	62,3			56,2	57,6	55,6	52,4
10/06/2019 18:00:00	53,8	60,6			55,8	57,2	55,4	52,5
10/06/2019 19:00:00	53,5	62,7			55,9	56,9	55,2	52,3
10/06/2019 20:00:00	53,9	60,7			55,8	57	55,4	52,8
10/06/2019 21:00:00	53,2	59,5			55,2	56,7	54,8	52,1
10/06/2019 22:00:00	51	57			53,5	55,2	53,3	49,5
10/06/2019 23:00:00	50	59,9			53,3	54,7	52,2	48,4
11/06/2019 00:00:00	49,3	58,8			52,4	54	51,7	47,2
11/06/2019 01:00:00	47,4	55,9			51,1	52,8	49,9	45,4

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
11/06/2019 02:00:00	43,9	55,3			50,2	51,7	47,9	41,4
11/06/2019 03:00:00	44,2	55,3			50,2	51,7	47,9	41,4
11/06/2019 04:00:00	44,6	54,8			49,4	52,2	48,6	42,1
11/06/2019 05:00:00	49,6	57,4			52,8	54,9	52,2	47,8
11/06/2019 06:00:00	52,5	58,6			55	56,6	54,6	51,1
11/06/2019 07:00:00	54	59,7			56,2	57,8	56	52,4
11/06/2019 08:00:00	54,9	62,5			58	59	57,3	52,5
11/06/2019 09:00:00	53,6	66,3			57,5	58,6	56	51,7
11/06/2019 10:00:00	54,3	64,4			56,8	57,8	56	53,1
11/06/2019 11:00:00	54	60,9			56,5	57,8	55,8	52,4
11/06/2019 12:00:00	54,2	70,3			58,6	58,5	56	52,7

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

Dalla elaborazione della misura sono stati ricavati, per i due intervalli di riferimento, i seguenti livelli di immissione assoluta:

Leq intervallo diurno : 56,4 dB(A)

Leq intervallo notturno: 51,8 dB(A)

#### Conclusioni

I livelli sonori registrati durante la terza campagna di monitoraggio di corso d'opera risultano al di sotto dei limiti di zona e sono in linea con i valori misurati nelle campagne precedenti; la sorgente di rumore di fondo resta la strada statale n.16 caratterizzata da un intenso flusso veicolare.

#### Risultati postazione RUC01\_ANAS

#### Premessa

Misura non eseguita per assenza ricettore da monitorare.

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
10/06/2019 11:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 12:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 13:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 14:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 15:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 16:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 17:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 18:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 19:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 20:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 21:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 22:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
10/06/2019 23:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 00:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 01:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 02:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 03:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 04:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 05:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 06:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 07:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 08:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 09:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.
11/06/2019 10:00:00	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.	Non perv.

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

-

#### Conclusioni

-

#### CONCLUSIONI

L'elaborazione delle misure ed i valori ottenuti dalla campagna di monitoraggio mostrano il rispetto dei limiti normativi, sia sul tempo di riferimento diurno che su quello notturno, per entrambi i ricettori.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi dei risultati.

Ricettore	Data (inizio – fine)	Zona da P.R.G.*	Livelli di Immissione Assoluta		Limiti Normativi		Superamento
			(dBA)				
			D	N	D	N	
RUC02	10/06/2019 - 11/06/2019	C1	54,5	50,5	70	60	-

RUC03	10/06/2019 - 11/06/2019	C1	56,5	52,0	70	60	-
-------	-------------------------	----	------	------	----	----	---

\*Zona C1 da PRG: Zone di espansione

I dati sono arrotondati allo 0,5 più prossimo, come previsto dalla normativa tecnica di settore.

Come riportato in tabella, i limiti con cui sono confrontati i livelli acustici registrati discendono dall'applicazione del disposto normativo vigente, D.P.C.M. 01/03/1991, in assenza di approvazione da parte dell'amministrazione comunale di apposito Piano Comunale di Classificazione Acustica; per il ricettore scolastico il limite da applicare è pari a 50 dB(A) anche se è ubicato in fascia di rispetto di tipo B dell'infrastruttura stradale.

Di seguito si riporta il confronto tra le misure del secondo e del primo trimestre 2019.

Ricettore	Campagna CO3 - T2 (giugno 2019)		Campagna CO2 - T1 (marzo 2019)	
	(dBA)			
	D	N	D	N
RUC02	54,5	50,5	54,0	51,0
RUC03	56,5	52,0	60,5	55,5

I livelli misurati nelle 2 campagne di monitoraggio di corso d'opera del 2019 evidenziano una sostanziale conferma nel tempo della rumorosità ambientale presso il ricettore RUC02 che è ubicato a distanza dal cantiere ma in particolare dalla sorgente di rumore stradale e quindi poco influenzato sia dalle lavorazioni di cantiere fino ad oggi realizzate sia dallo spostamento, allontanamento, della sorgente stradale; l'effetto di allonranamento della sorgente stradale, e in modo meno rilevante la riduzione dei livelli di rumore di cantiere, ha prodotto una riduzione complessiva del rumore immesso sul ricettore monitorato.

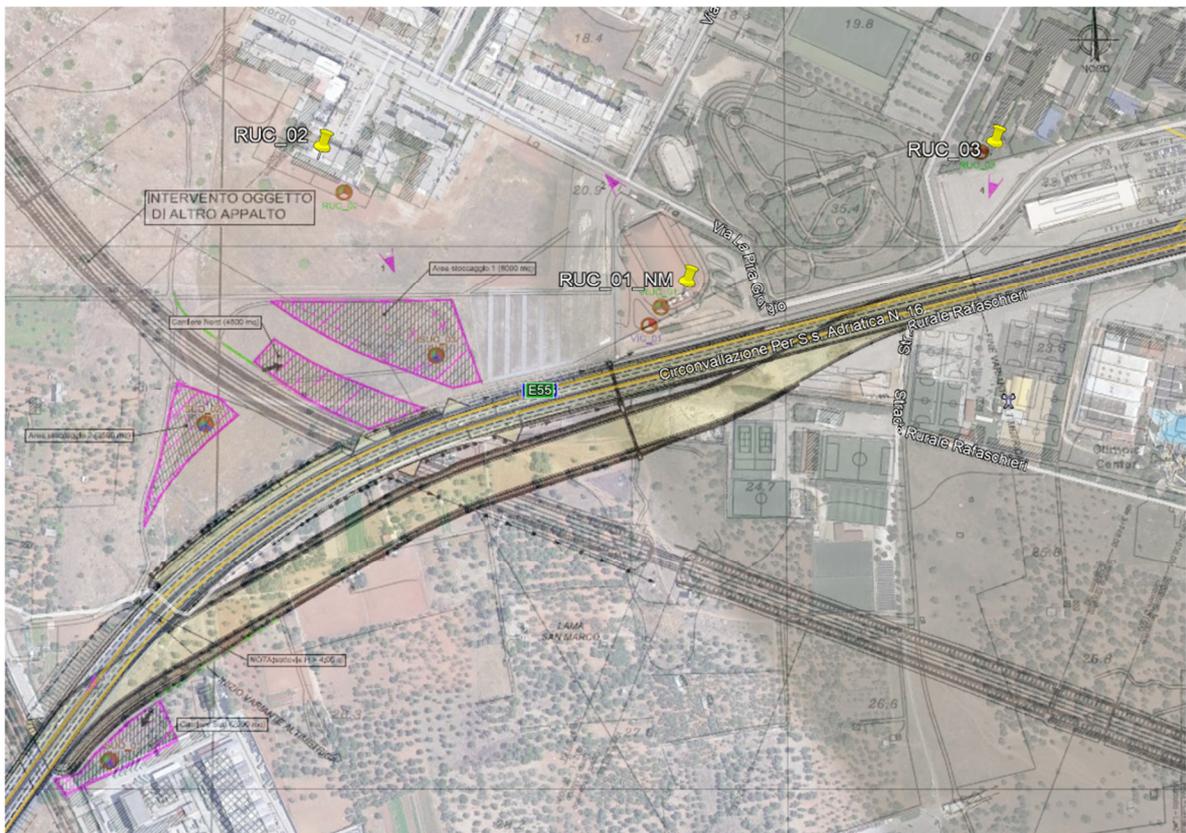
**ALLEGATO 1**

**STRALCIO CARTOGRAFICO INQUADRAMENTO PUNTI MONITORAGGIO**

## STRALCIO CARTOGRAFICO INQUADRAMENTO PUNTI MONITORAGGIO



## STRALCIO TAVOLA DI PROGETTO CON OPERE IN REALIZZAZIONE



**ALLEGATO 2**

**STRALCIO PRG COMUNE DI BARI**



**ALLEGATO 3**

**RUC02 FOTO RICETTORE E POSTAZIONE FONOMETRICA**

**RIASSETTO NODO DI BARI**  
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE  
Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n. 1 del 28/01/2015  
OPERE DI VIABILITA': **VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI**

Foto RUC02

Ricettore



Postazione fonometrica



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE  
Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n. 1 del 28/01/2015  
OPERE DI VIABILITA': **VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI**

Foto Cantiere 10-11 giugno 2019

Foto Aree Lavorazioni – Preparazione demolizione rilevato stradale da rifare

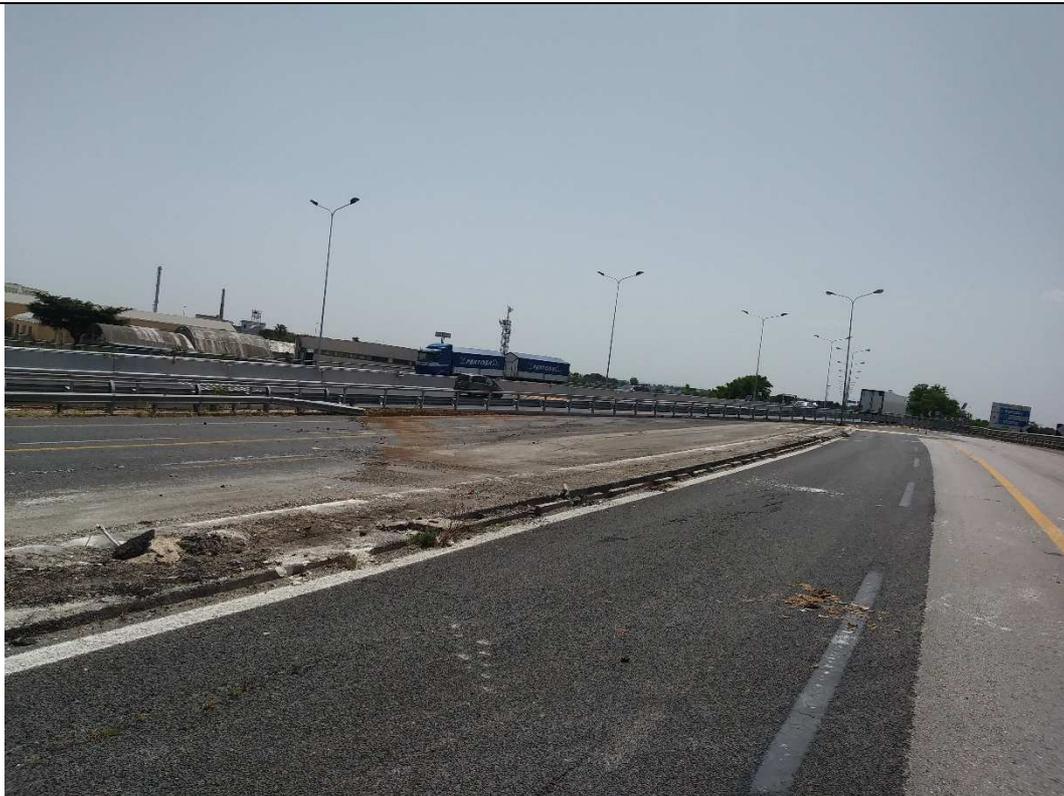


Foto Aree Lavorazioni – Preparazione demolizione rilevato stradale da rifare



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE  
Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n. 1 del 28/01/2015  
OPERE DI VIABILITA': **VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI**

Foto Aree Lavorazioni – Preparazione demolizione rilevato stradale da rifare

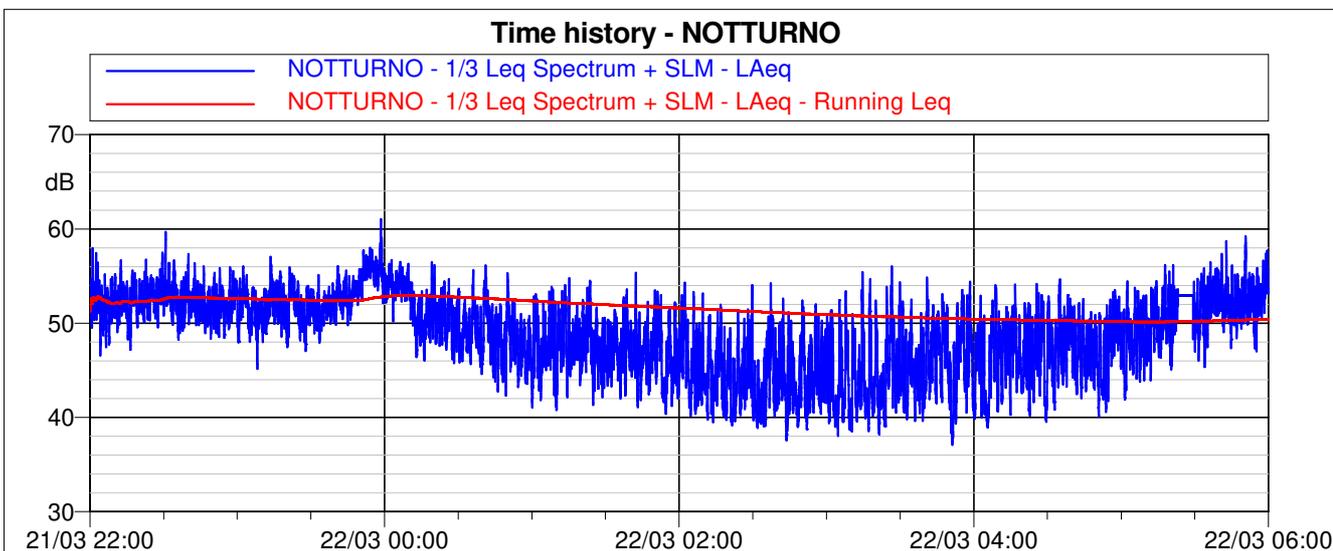
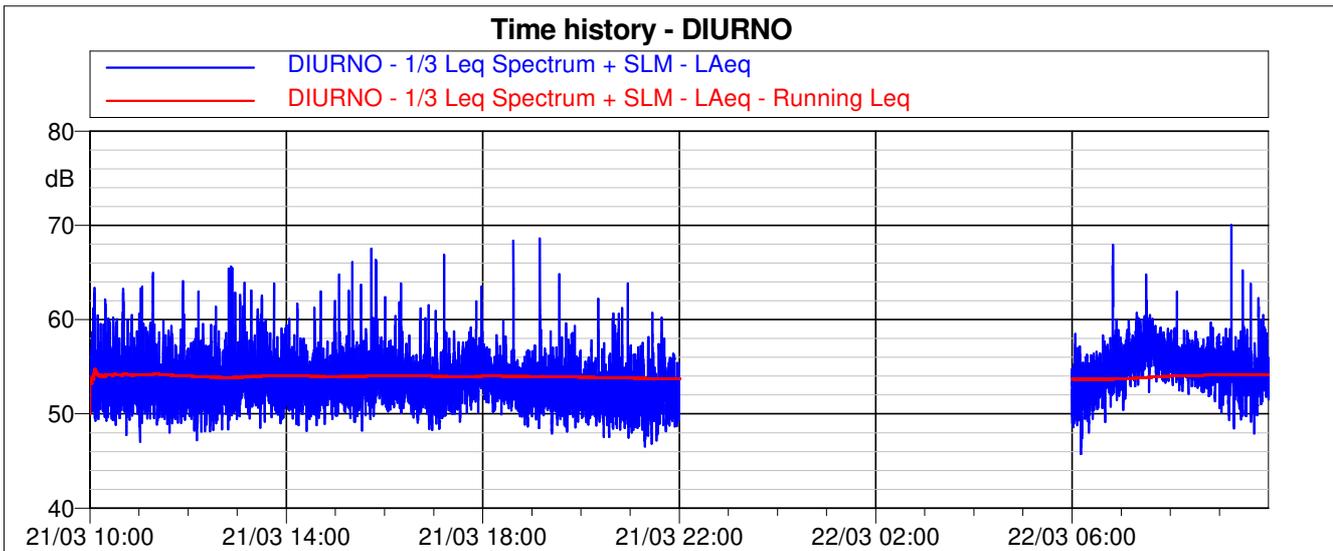
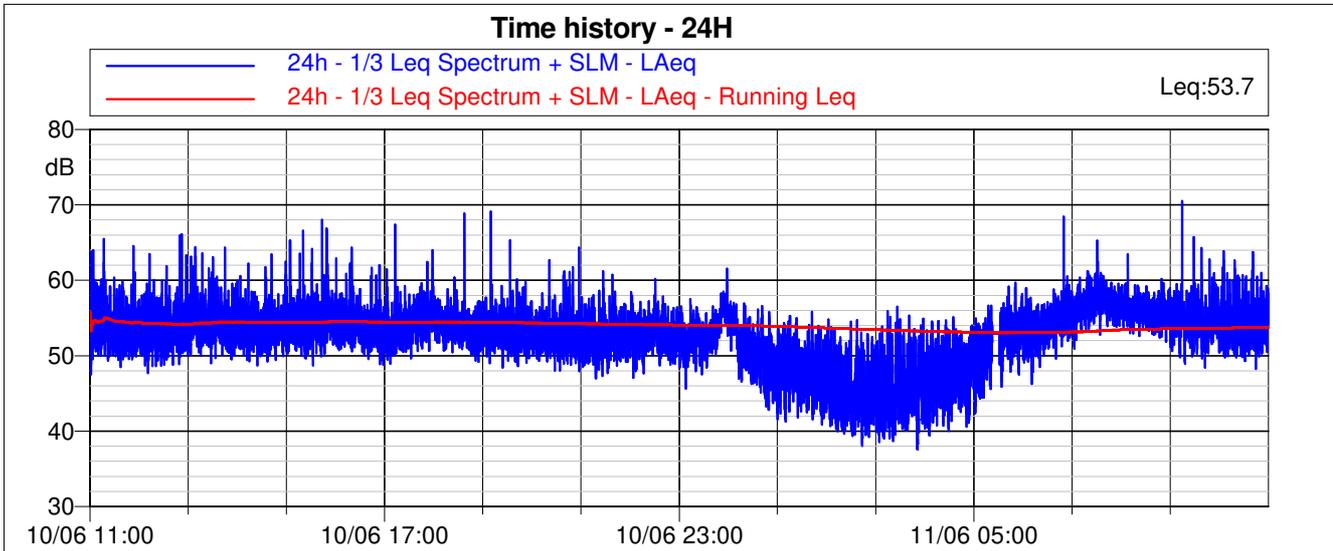


**ALLEGATO 4**

**RUC02 OUTPUT GRAFICO ELABORAZIONE MISURAZIONE**

**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO**  
**TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE**  
**OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DELIBERA CIPE n.1 del 28/01/2015**  
**OPERE DI VIABILITA': VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI**

**PUNTO DI MISURA RUC02**



**ALLEGATO 5**

**RUC03 FOTO RICETTORE E POSTAZIONE FONOMETRICA**

**RIASSETTO NODO DI BARI**  
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE  
Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n. 1 del 28/01/2015  
OPERE DI VIABILITA': **VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI**

Foto RUC03

Ricettore



Postazione fonometrica



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE  
Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n. 1 del 28/01/2015  
OPERE DI VIABILITA': **VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI**

Foto Cantiere 10-11 giugno 2019

Foto Aree Lavorazioni – Vista cantiere dal ricettore



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE  
Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n. 1 del 28/01/2015  
OPERE DI VIABILITA': **VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI**

Foto Aree Lavorazioni – Risoluzione Interferenze



Foto Aree Lavorazioni – Realizzazione nuovo rilevato stradale

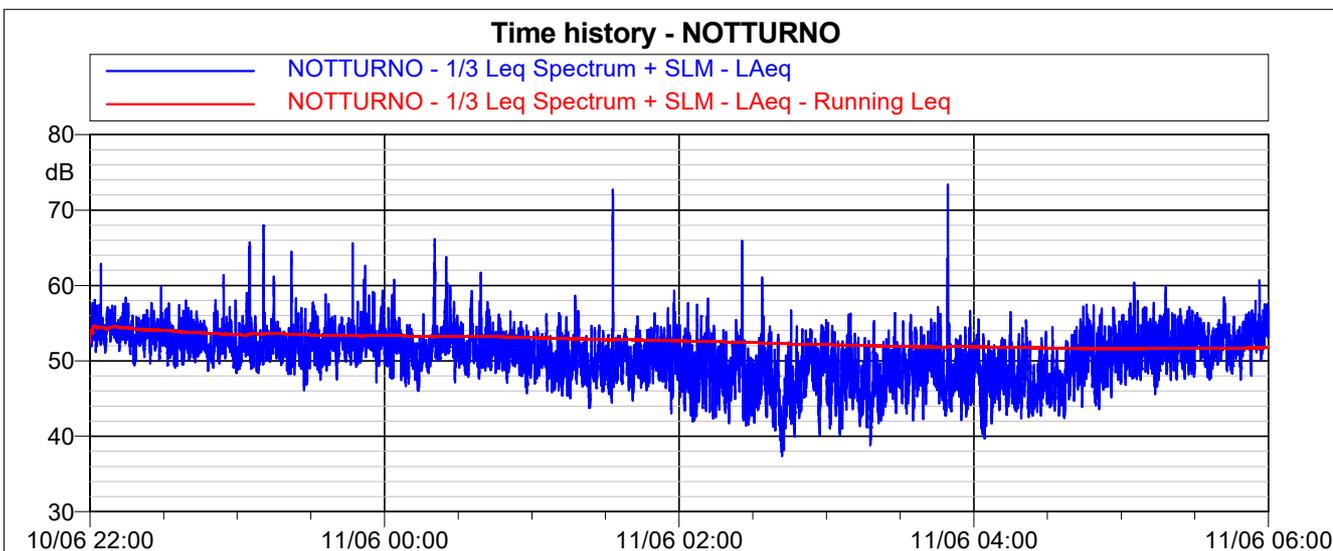
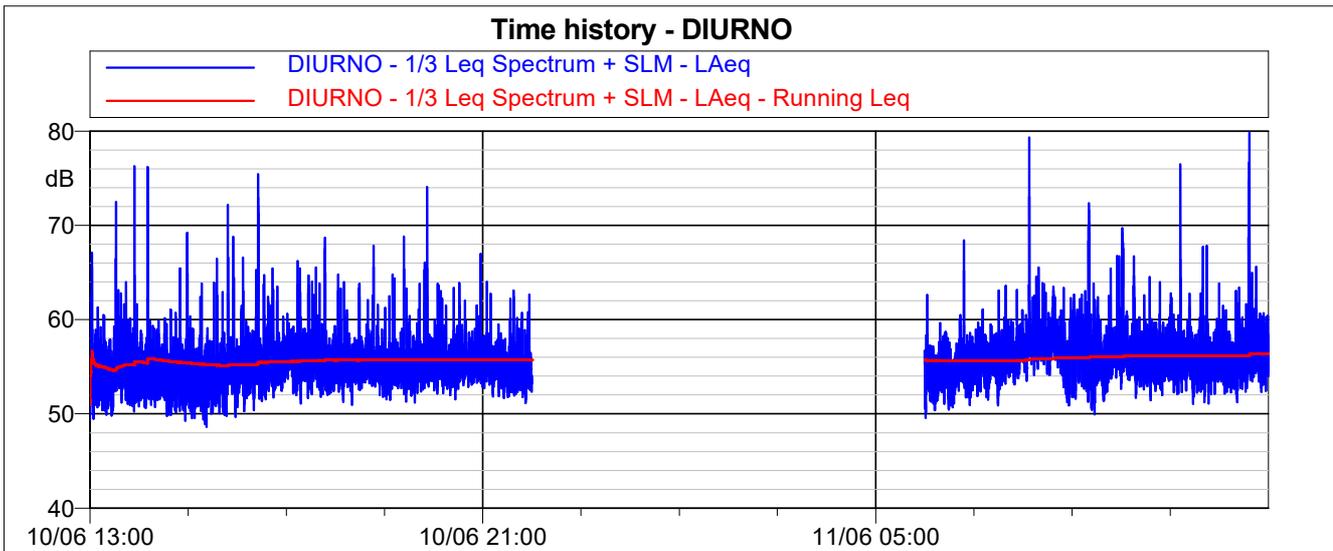
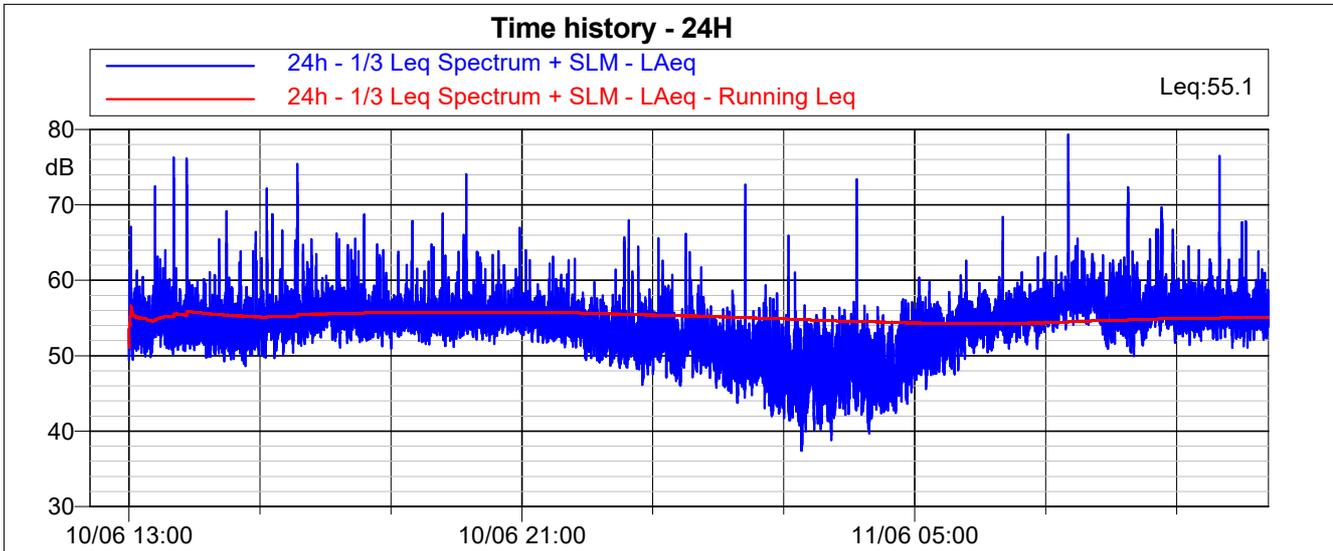


**ALLEGATO 6**

**RUC03 OUTPUT GRAFICO ELABORAZIONE MISURAZIONE**

**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO**  
**TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE**  
**OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DELIBERA CIPE n.1 del 28/01/2015**  
**OPERE DI VIABILITA': VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI**

**PUNTO DI MISURA RUC03**



**ALLEGATO 7**

**PROGRAMMA LAVORI PERIODO MONITORAGGIO**



**ALLEGATO 8**

**DATI METEO**

## DATI METEO 10-11 GIUGNO 2019

### DATI RELATIVI ALLA CAMPAGNA DI MISURE (RUC02-RUC03)

Data	Intervallo orario	T (°C)	Umidità (%)	Velocità vento (m/s)	Pressione atmosferica (hPa)	Pioggia (mm)
10/06/19	10:00	28.0	65	1.3	1025.8	0.00
10/06/19	11:00	28.1	67	1.3	1025.7	0.00
10/06/19	12:00	28.0	71	1.3	1025.1	0.00
10/06/19	13:00	29.6	71	1.3	1024.4	0.00
10/06/19	14:00	31.8	70	0.9	1024.0	0.00
10/06/19	15:00	31.9	70	0.9	1023.9	0.00
10/06/19	16:00	31.7	70	0.4	1024.0	0.00
10/06/19	17:00	31.8	76	0.9	1024.2	0.00
10/06/19	18:00	30.1	77	0.4	1024.4	0.00
10/06/19	19:00	28.3	76	0.9	1024.8	0.00
10/06/19	20:00	27.6	72	1.3	1025.2	0.00
10/06/19	21:00	27.3	79	1.8	1025.6	0.00
10/06/19	22:00	26.1	82	0.0	1025.5	0.00
10/06/19	23:00	25.2	83	0.0	1025.5	0.00
11/06/19	00:00	25.1	84	0.0	1025.3	0.00
11/06/19	1:00	23.9	85	0.0	1025.1	0.00
11/06/19	2:00	23.7	82	0.4	1024.8	0.00
11/06/19	3:00	23.1	82	0.0	1024.9	0.00
11/06/19	4:00	22.2	83	0.0	1025.1	0.00
11/06/19	5:00	22.1	83	0.4	1025.4	0.00
11/06/19	6:00	22.3	82	0.9	1025.6	0.00
11/06/19	7:00	24.4	77	1.3	1025.8	0.00
11/06/19	8:00	27.3	73	1.3	1025.8	0.00
11/06/19	9:00	30.3	71	0.9	1025.8	0.00
11/06/19	10:00	31.8	70	1.0	1025.8	0.00

**ALLEGATO 9**  
**ISCRIZIONE ENTECA ZG**

## ESTREMI DEL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA DI ITALFERR

Il Tecnico, dipendente Italferr, che si è occupato delle misure fonometriche, e delle elaborazioni/analisi dei dati registrati, è il dott. Zaccaro Gerardo iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) istituito da ISPRA presso il MATTM . Di seguito si riportano le informazioni di iscrizione nell'ENTECA e il numero di iscrizione nell'albo dei TCA della Regione Puglia istituito dalla provincia di residenza (BT) del tecnico secondo quanto previsto dalla normativa previgente.

# ENTECA

Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

- Home
- Tecnici Competenti in Acustica
- Corsi
- Login

Home / Tecnici Competenti in Acustica / Vista

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	6681
<b>Regione</b>	Puglia
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	BT031
<b>Cognome</b>	Zaccaro
<b>Nome</b>	Gerardo
<b>Titolo studio</b>	Laurea in fisica applicata (classe 20/S)
<b>Estremi provvedimento</b>	D.D. n. 142 del 21.12.2012 - Provincia BAT
<b>Luogo nascita</b>	Offenbach A.M. (Germania)
<b>Data nascita</b>	05/06/1976
<b>Codice fiscale</b>	ZCCGRD76H05Z012B
<b>Regione</b>	Puglia
<b>Provincia</b>	BT
<b>Comune</b>	Canosa di Puglia
<b>Via</b>	Via Grandi
<b>Cap</b>	76012
<b>Civico</b>	9
<b>Nazionalità</b>	Italiana
<b>Email</b>	gerardo.zaccaro@gmail.com
<b>Telefono</b>	
<b>Cellulare</b>	320 817 0165
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici powered by Area Agenti Fisici ISPRA

Italferr SpA P.zza A.Moro Str. Int. FS 57 70123 Bari

Via Galati 71 - 00155 Roma

Italferr S.p.A. – Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Società con socio unico soggetta alla direzione e coordinamento  
di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A.

Sede legale: Via Galati 71 00155 Roma  
Capitale Sociale Euro 14.186.000,00  
Iscritta al Registro delle Imprese di Roma  
Cod. Fisc. 06770620588 – P. Iva 01612901007 – R.E.A. 541241



ISP N° 035 E

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA e IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

## Regolamento Regionale 4/2015 - Elenco TCAA - Provincia di BARLETTA-ANDRIA-TRANI

N°	Cognome	Nome	Comune	Titolo di studio	MAIL	Tel.	N° atto	Data atto
BT23	Lionetti	Michele	Barletta				205	03/05/2007
BT24	Bruno	Pasquale	Andria	Laurea in ingegneria nucleare			373	20/07/2007
BT25	Pedone	Daniele	Bisceglie				373	20/07/2007
BT26	Sinisi	Lorenzo	Andria	Laurea in Ingegneria Edile	lorenzo.sinisi@katamail.com		3	28/12/2009
BT27	Di Benedetto	Angelo Michele	Barletta	Architetto	progetto.prev@libero.it	328-4063034	133	30/12/2011
BT28	Lorusso	Nicola	Andria	Perito Industriale	studiororusso@gmail.com	329-4778382	9	30/01/2012
BT29	Allegretti	Nicoletta	Barletta	Laurea in Ingegneria per la Tutela del Territorio	nicolettaallegretti@gmail.com	320-7528842	88	26/09/2012
BT30	Papeo	Francesco	Barletta	Laurea in Ingegneria per la Tutela del Territorio	francescopapeo86gmail.com	320-4480934	105	25/10/2012
BT31	Zaccaro	Gerardo	Canosa di Puglia	Laurea in Fisica Tecnologie Indirizzo Ambientale	gerardo.zaccaro@gmail.com	320-8170165	106	25/10/2012
BT32	Filannino	Francesco	Barletta	Laurea in Ingegneria V.O.	francescofila@interfree.it	349-8786379	141	21/12/2012
BT33	Galentino	Antonio	Andria	Perito Industriale in Telecomunicazioni	galentinoantonio@gmail.com	347-5032931	140	21/12/2012
BT34	Vino	Andrea	Barletta	Laurea in Ingegneria Meccanica	andreavino@virgilio.it	347-8659185	26	18/03/2013
BT35	Pirronti	Nicola	Andria	Laurea in Ingegneria Edile	info@studiopirronti.it	320-5767245	2209	06/08/2013
BT36	Di Pinto	Francesco Rosario	Bisceglie	Laurea in Ingegneria Edile	ingdipinto@gmail.com	327-7713728	2707	04/10/2013
BT37	Riccio	Antonio	Trani	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	antonioriccio.ing@gmail.com	340-8410748	2704	04/10/2013
BT38	Cassano	Cosimo Damiano	Barletta	Laurea in Ingegneria Edile	cassano.cosimo@tiscali.it	348-3757479	2704	04/10/2013
BT39	Palmieri	Francesca	Trani	Laurea in Ingegneria Edile-Architettura	francesca_palmieri1@tiscali.it	340-7827356	3407	13/12/2013
BT40	Mastrolillo	Alberto	Andria	Perito Industriale in Elettronica Industriale		339-1213446	1178	08/05/2014
BT41	Introna	Attilio	Trani	Diploma di Geometra		347-8051207	1179	08/05/2014

**ALLEGATO 10**

**CERTIFICATO TARATURA FONOMETRO MAT1486**

**Sky-lab S.r.l.**

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

LAT N° 163

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17163-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 17163-A*

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

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	1486
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-01-29
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-01-30
- 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.*

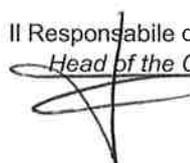
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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*



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17163-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 17163-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	1486
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	12101
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	107067

**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	23,6	23,5
Umidità / %	50,0	41,0	40,8
Pressione / hPa	1013,3	1007,7	1007,7

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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17163-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 17163-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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17163-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 17163-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	114,3 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17163-A  
Certificate of Calibration LAT 163 17163-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	5,7	6,0
C	Elettrico	10,3	6,0
Z	Elettrico	17,6	6,0
A	Acustico	15,5	6,0

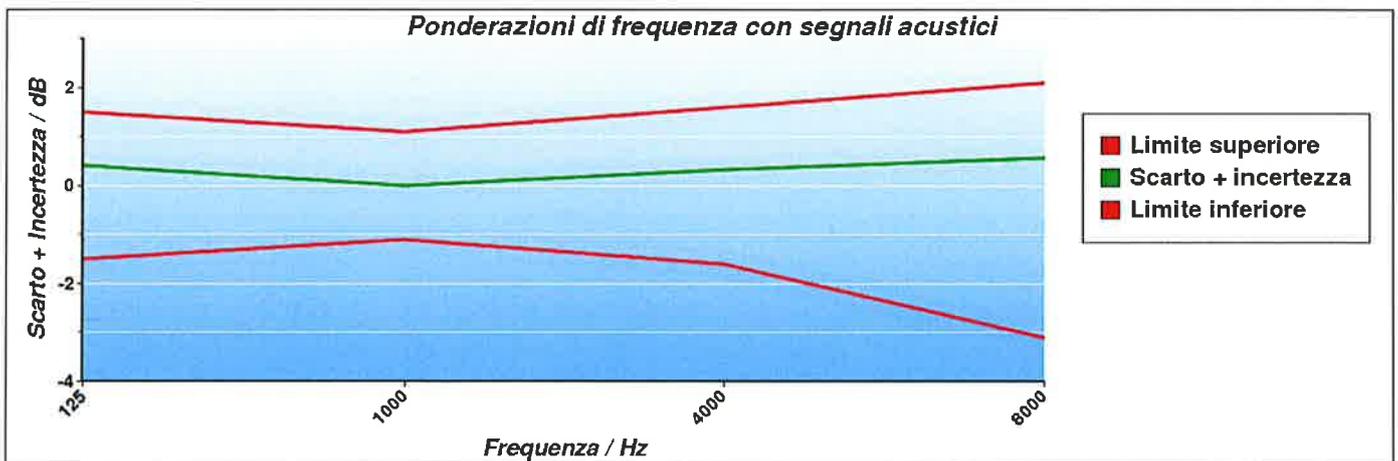
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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	93,93	-0,07	-0,20	0,28	0,41	±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	93,27	-0,73	-0,80	0,26	0,33	±1,6
8000	-0,07	2,90	0,00	91,07	-2,93	-3,00	0,50	0,57	+2,1/-3,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17163-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 17163-A

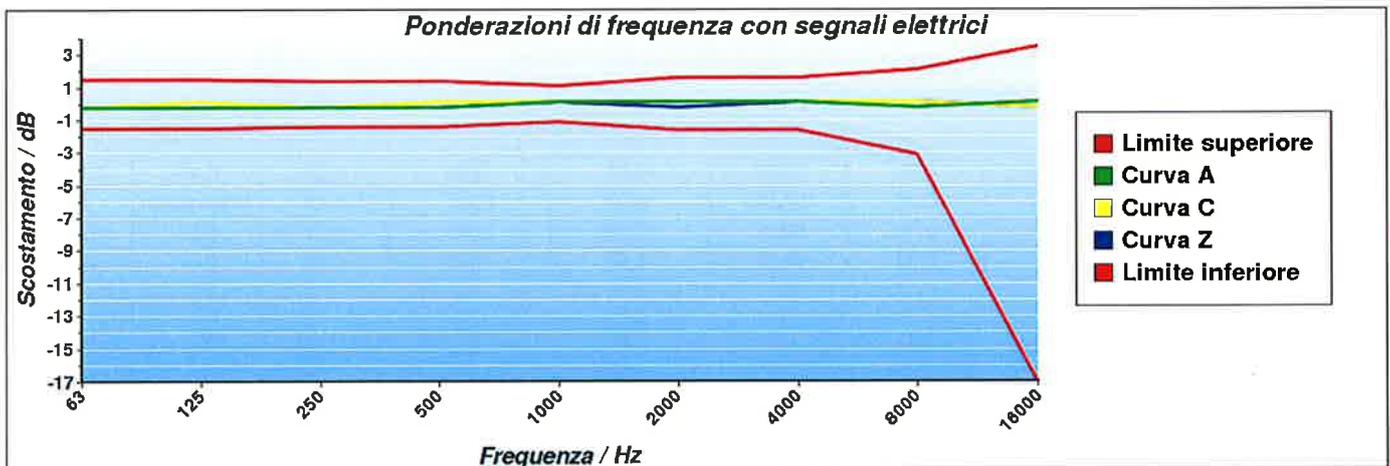
### 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

**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	-0,10	-0,22	0,12	±1,6
4000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,6
8000	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	+2,1/-3,1
16000	0,00	0,12	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,12	+3,5/-17,0



**Sky-lab S.r.l.**

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

LAT N° 163

 Pagina 7 di 9  
 Page 7 of 9

 CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17163-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 17163-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 17163-A  
Certificate of Calibration LAT 163 17163-A

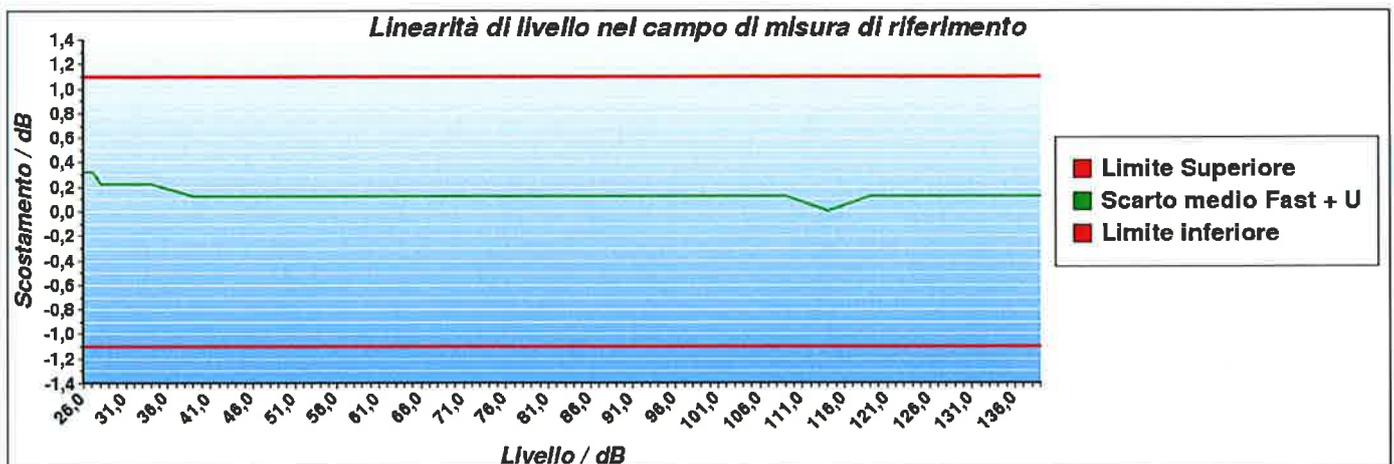
## 9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

**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	0,00	0,12	±1,1	39,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
139,0	0,12	0,00	0,12	±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	0,10	0,22	±1,1
94,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	27,0	0,12	0,20	0,32	±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 17163-A  
Certificate of Calibration LAT 163 17163-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	108,60	-0,40	0,12	-0,52	+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	139,4	139,4	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 11**

**CERTIFICATO TARATURA FONOMETRO MAT1505**

**Sky-lab S.r.l.**

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17164-A  
Certificate of Calibration LAT 163 17164-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 1505  
- 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 17164-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 17164-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	1505
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	12106
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	106355

**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	23,3	23,2
Umidità / %	50,0	41,7	41,9
Pressione / hPa	1013,3	1000,7	1000,7

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.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17164-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 17164-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 17164-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 17164-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 17164-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 17164-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	6,6	6,0
C	Elettrico	10,2	6,0
Z	Elettrico	20,3	6,0
A	Acustico	15,6	6,0

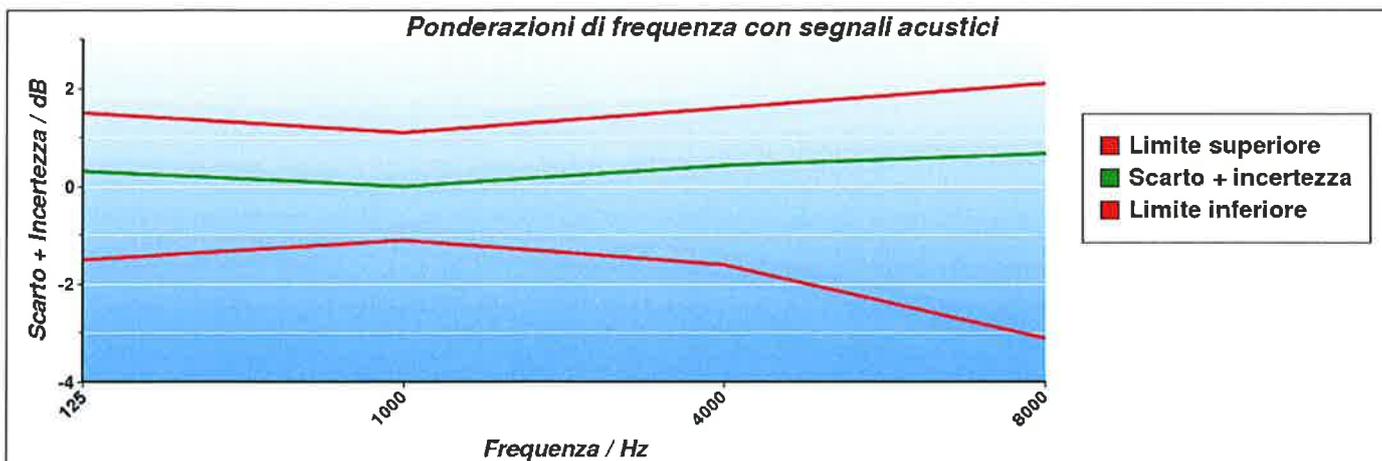
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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	93,83	-0,17	-0,20	0,28	0,31	±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	93,37	-0,63	-0,80	0,26	0,43	±1,6
8000	-0,07	2,90	0,00	91,17	-2,83	-3,00	0,50	0,67	+2,1/-3,1



**Sky-lab S.r.l.**

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

LAT N° 163

 Pagina 6 di 9  
 Page 6 of 9

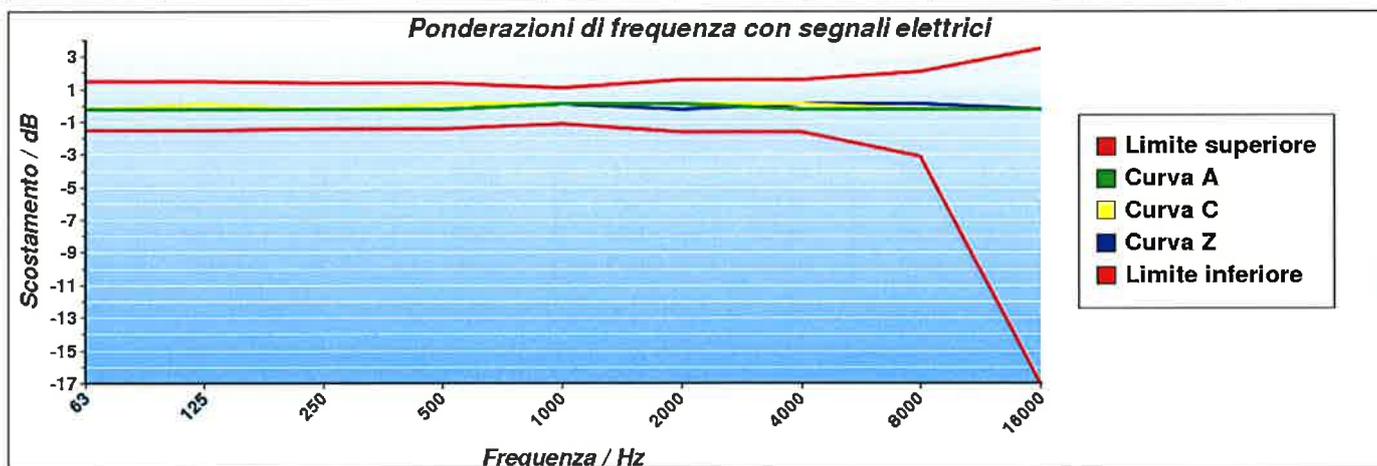
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17164-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 17164-A*
**6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici**

**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	-0,10	-0,22	0,12	±1,6
4000	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,6
8000	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,12	+2,1/-3,1
16000	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,12	+3,5/-17,0



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17164-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 17164-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 17164-A  
Certificate of Calibration LAT 163 17164-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	84,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
119,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	79,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
124,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	74,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
129,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	69,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
134,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	64,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
135,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	59,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
136,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	54,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
137,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	49,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
138,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	44,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
139,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	39,0	0,12	0,10	0,22	±1,1
140,0	0,12	0,00	0,12	±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	0,20	0,32	±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	0,20	0,32	±1,1
89,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	26,0	0,12	0,30	0,42	±1,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17164-A  
Certificate of Calibration LAT 163 17164-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	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	117,90	-0,10	0,12	-0,22	+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	108,50	-0,50	0,12	-0,62	+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.

**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	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	137,20	-0,20	0,12	-0,32	±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.

**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	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
140,0	140,3	140,2	0,1	0,12	0,22	±1,8

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



**ALLEGATO 12**

**CERTIFICATO TARATURA CALIBRATORE MAT6223**

CAL 1



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



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

LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19079-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19079-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-10-31
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.R.L. 20862 - ARCORE (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	ITALFERR 00155 - ROMA (RM)
- richiesta <i>application</i>	Accordo Spectra
- in data <i>date</i>	2018-01-08
 <u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	CAL200
- matricola <i>serial number</i>	6223
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-10-29
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-10-31
- 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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19079-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19079-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	6223

**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
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 18-0029-01	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
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	24,1	24,1
Umidità / %	50,0	69,3	69,3
Pressione / hPa	1013,3	969,6	969,6

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19079-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 19079-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.taratura@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 4 di 4  
Page 4 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19079-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 19079-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	94,01	0,12	0,13	0,40	0,15
1000,0	114,00	114,01	0,12	0,13	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	1000,27	0,01	0,04	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,23	0,01	0,03	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	0,61	0,28	0,89	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,37	0,28	0,65	3,00	0,50