

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. ARCHITETTURA AMBIENTE E TERRITORIO

### PROGETTO ESECUTIVO

#### RADDOPPIO BARI - TARANTO

Tratta Bari S.Andrea - Bitetto

#### MONITORAGGIO COMPONENTE RUMORE

#### REPORT DI MONITORAGGIO I SEMESTRE 2017

- Gennaio 2017;
- Febbraio 2017;
- Marzo 2017;
- Maggio 2017;
- Giugno 2017.

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

L 0 2 2    0 0    E    2 2    RH    A R 0 0 C 2    0 0 6    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione definitiva	SIMONCINI	GIU_2017	MARTELLONI	GIU_2017	ANTONIAS	GIU_2017	MARTINO GIU_2017

Componente: **RUMORE**

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

Punto di monitoraggio: **RUC01BB**

Campagna: **CORSO D'OPERA: 20170124**

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 24 ed il 25 Gennaio 2017, nell'ambito del progetto di realizzazione di un nuovo tracciato in variante della linea ferroviaria Bari-Taranto nella tratta Bari S.Andrea - Bitetto. Il tracciato, a doppio binario, si sviluppa nel tratto compreso tra il km 4+094 e il km 14+579 (asse F.V. stazione di Bitetto).

Il territorio entro cui è localizzata la totalità dei punti di monitoraggio è situato nella Regione Puglia ed è incluso nella Provincia di Bari.

La nuova linea, collocata per larga parte in variante rispetto al tracciato attuale, bypassa completamente l'abitato di Modugno e procede per quasi tutta la sua estensione in trincea, profonda in alcuni tratti fino a oltre 10 metri.

La nuova linea ferroviaria, nel tratto oggetto dell'intervento, interseca numerose infrastrutture stradali, alcune di grande importanza, come l'autostrada A14, la Tangenziale di Bari e l'autostrada Complanare di Grande Comunicazione.

Le aree monitorate sono dunque dislocate in prossimità della linea ferroviaria esistente, della linea di nuova realizzazione e nelle zone dove sono impiantate le aree di cantiere di maggior impatto acustico nelle fasi di corso d'opera ed esercizio della linea.

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 definitiva, e la restituzione dati in forma di schede dei risultati delle misure.

Nel periodo di indagine indicato è stato eseguito il rilievo mensile, di durata 24 ore, previsto dal PMA nella fase Corso d'Opera (CO) in corrispondenza del punto di monitoraggio interessato dalle attività di cantiere, identificato con la codifica RUC01BB: è un edificio scolastico ubicato in Piazza L. Einaudi nel Comune di Modugno;

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

- 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.

## RIFERIMENTI LEGISLATIVI

### Normativa nazionale

Nessuna normativa applicabile

### Deroga

Parametro	Descrizione	Limiti	Periodo validità
Leq Immis D	valore oltre la soglia limite	> 70,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne
Leq Immis N	valore oltre la soglia limite	> 60,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne

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

Il monitoraggio del rumore ha lo scopo di controllare il rispetto di valori limite o di attenzione definiti dalla normativa nazionale e/o comunitaria; i valori massimi di rumore riscontrati nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo vengono confrontati, in funzione della classe di zonizzazione acustica associata alle diverse aree territoriali, con i limiti sanciti dal D.P.C.M. 1/3/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", legge che descrive e regola tutto ciò che concerne l'inquinamento acustico.

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

Dunque, per il monitoraggio acustico del sito RUC01BB è stata prevista una misura di durata 24 ore con periodicità mensile con lo scopo di monitorare con maggiore assiduità l'edificio scolastico, ricettore sensibile, che è impattato dalle attività del cantiere operativo che è stato realizzato nell'area adiacente alle pertinenze scolastiche.

## PUNTI DI RILIEVO - CARATTERIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI

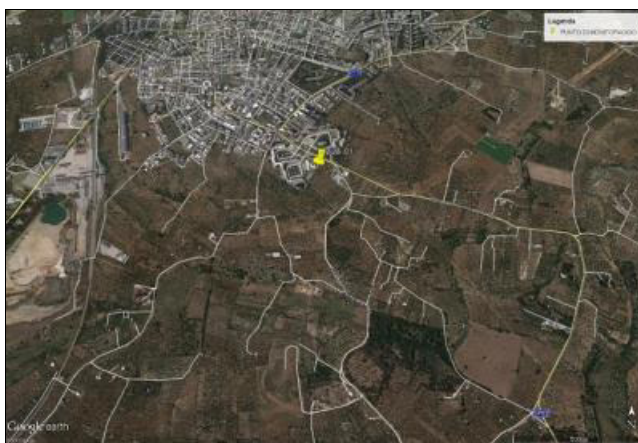
### Sito RUC01BB (Classe acustica DPCM91)

Il ricettore è un edificio scolastico nel Comune di Mbdugno ed è stato selezionato per il monitoraggio perché costituisce un ricettore sensibile e nel contempo è l'edificio più prossimo all'area del cantiere operativo.

Il clima acustico è caratterizzato prevalentemente dal rumore del traffico stradale prodotto dalla vicina strada provinciale, S.P. n. 92.



Foto postazione di misura



Ortofoto

## TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

La durata delle misure di tipo RUC è di 24 ore con periodicità mensile mentre gli altri ricettori saranno monitorati con cadenza trimestrale.



## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO

Per l'esecuzione della misura di rumore è stato utilizzato:

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

- Conforme classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672
- linearità dinamica superiore ai 105 dB
- Costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Picco e Leq contemporanee ed ognuna con le curve di ponderazione (A), (C) e (Lin) in parallelo.
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 39 diversi parametri di misura oltre alla contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava.
- Analizzatore statistico con curva cumulativa, distributiva e sei livelli percentili definibili tra LN0.01 e LN99.99.
- Identificatore ed 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.

La catena di misura adottata è costituita da: batteria di alimentazione, fonometro, cavo, preamplificatore e microfono.

All'inizio e al termine di ogni ciclo di misura viene effettuato il controllo della calibrazione. Le misure sono ritenute valide se la calibrazione effettuata prima e dopo ogni ciclo di misura differisce al massimo di 0.5 dB.

Per l'operazione di calibrazione è stato utilizzato un calibratore della Larson Davis mod. CAL200.

Le principali caratteristiche tecniche del calibratore sono le seguenti:

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

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

**Tabella 2 – Fonometro, calibratore e relative date di ultima taratura**

	Modello	Numero di serie	Data validità taratura	Microfono		Preamplificatore	
				Mod.	Serie/ Matr.	Mod.	Serie/ Matr.
1	LD 831	1697	11/01/2018	PCB377B02	102803	L&DPRM831	012405
2	LD CAL200	6223	03/11/2018	calibratore			

Il programma di elaborazione dati utilizzato è Noise & Vibration Works (v. 2.6.1).

All'inizio e al termine del ciclo di misura è stato effettuato il controllo della calibrazione. La misura è ritenuta valida se la calibrazione effettuata prima e dopo il ciclo di misura differisce al massimo di 0.5 dB.

Per l'operazione di calibrazione in campo è stato utilizzato un calibratore della Larson Davis mod. CAL200 .

## METODOLOGIA DI RILIEVO

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

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

- Time history del Leq(A);
- Tempo di campionamento pari a 0.5 s;
- Leq(A) su base oraria;
- Livelli percentili L1, L10, L50, L90 e L99;
- Leq(A) sul periodo di riferimento diurno (06.00 - 22.00);
- Leq(A) sul periodo di riferimento notturno (22.00 - 06.00).

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

### Risultati postazione RUC01BB

#### Premessa

La misura in oggetto è finalizzata ad una valutazione acustica del rumore ambientale caratterizzante il ricettore monitorato; le sorgenti predominanti in questa campagna di monitoraggio sono rappresentate dalla presenza della strada provinciale n.92 che costeggia l'edificio scolastico e dalle lavorazioni per la realizzazione della stazione di Modugno dove le attività maggiormente impattanti sono state identificate nella realizzazione dell'armamento, getti di calcestruzzo e movimentazione terre nelle aree adiacenti al campo operativo.

Al momento della installazione della strumentazione di misura si registrava il passaggio dei mezzi di cantiere.

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
24/01/2017 13:00:00	38	52,9	50,6	37,7	44,7	47,7	42,2	34,4
24/01/2017 14:00:00	35,8	53,1			43,6	46,9	40,2	33,6
24/01/2017 15:00:00	35,8	52,6			43,4	46,8	40,3	33,4
24/01/2017 16:00:00	39,5	54,7			45,6	48	42,7	38,1
24/01/2017 17:00:00	39,3	50,9			44	47,1	42,4	38
24/01/2017 18:00:00	39,2	68,4			57,5	60,6	49,9	37,1
24/01/2017 19:00:00	46,9	68,7			57,8	60,5	53,1	42,8
24/01/2017 20:00:00	41,2	56,9			49,5	53,4	46,3	39,4
24/01/2017 21:00:00	37,1	56,7			46,5	49,8	41,7	33,8
24/01/2017 22:00:00	31,2	49,1			40,3	42,7	34,4	29,7
24/01/2017 23:00:00	32,1	47,1			37,5	39,6	34,9	30,9
25/01/2017 00:00:00	30,9	47,1			37,2	38,9	33,5	29,8
25/01/2017 01:00:00	30,1	45,6			36	37,5	31,7	29,1
25/01/2017 02:00:00	29,6	39,1			32,4	33,4	31,1	28,4
25/01/2017 03:00:00	32,5	44,6			36,1	37,6	34,6	31,2
25/01/2017 04:00:00	33,1	45,3			36,3	37,6	34,7	32,3
25/01/2017 05:00:00	36,8	48,1			40,5	41,7	39,4	35,4
25/01/2017 06:00:00	40	52,7			44,9	47,9	42,5	39
25/01/2017 07:00:00	46	57,6			49,8	51,7	48,5	45,1
25/01/2017 08:00:00	46	56,1			49,2	51,2	48,2	44,1
25/01/2017 09:00:00	44,1	54,7			47,9	50	46,7	42,3
25/01/2017 10:00:00	43	55,7			47,7	50,4	46	40
25/01/2017 11:00:00	39	53,3			45,2	48	42,9	34,2
25/01/2017 12:00:00	38,3	52,9			44,7	47,8	42,3	32,6

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

I livelli ambientali registrati nei periodi di riferimento diurno 50,6 dB(A) e notturno 37,7 dB(A), sono conformi ai limiti sanciti dal D.P.C.M. 1/3/1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" rispettivamente di 70 dB(A) come limite diurno e di 60 dB(A) come limite notturno.

#### Conclusioni

Non si evidenziano criticità acustiche da segnalare.

## CONCLUSIONI

Nella seguente tabella si riportano i dati di riepilogo relativi alla misura realizzata nella campagna descritta nel presente report.

Non sono state evidenziate criticità acustiche durante il monitoraggio descritto nel presente report.

**Tabella 3: riepilogo dei risultati della misura**

Ricettore	Data (inizio - fine)	Misura Rumore Ambientale		Zonizzazione Acustica	Limite Rumore Ambientale		Superamento
		(dBA)					
		D	N		D	N	
RUC01BB	24/01/2017 - 25/01/2017	50,6	37,7	assente	70	60	NO

**ALLEGATO 1**  
**FOTO RUC01BB**

Foto ricettore



Foto postazione fonometrica



Foto ricettore



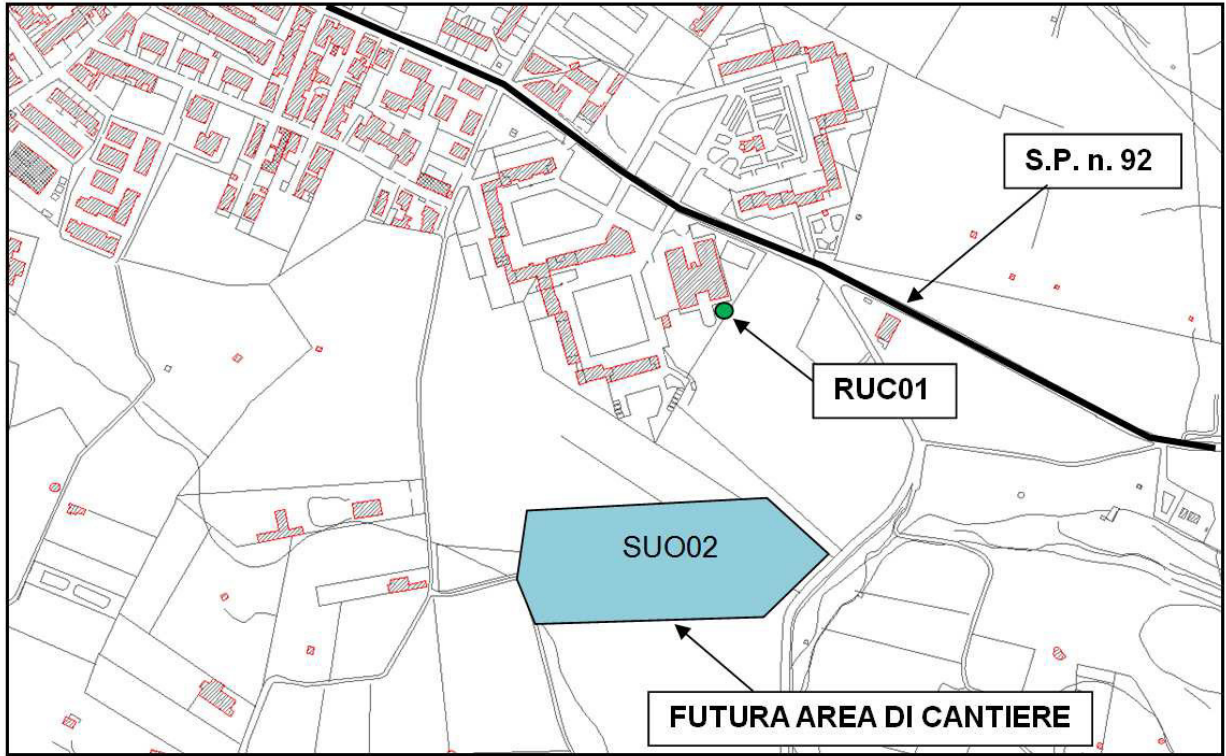
Foto postazione fonometrica





**ALLEGATO 2**  
**CARTOGRAFIA RUC01BB**





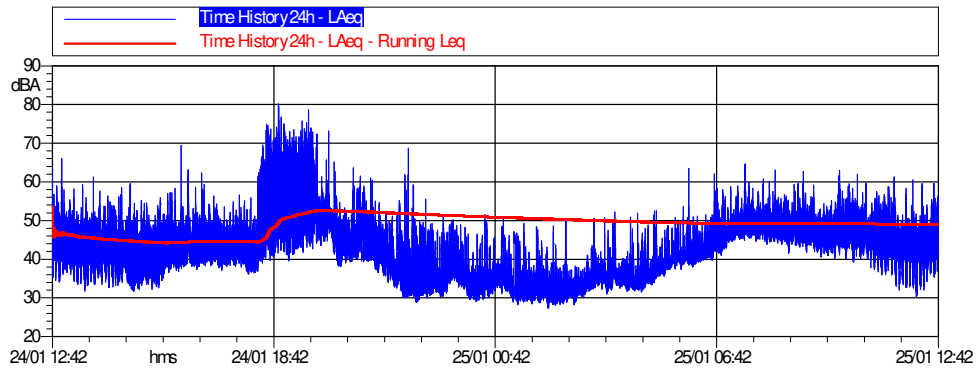
**ALLEGATO 3**

**OUTPUT GRAFICO RUC01BB**

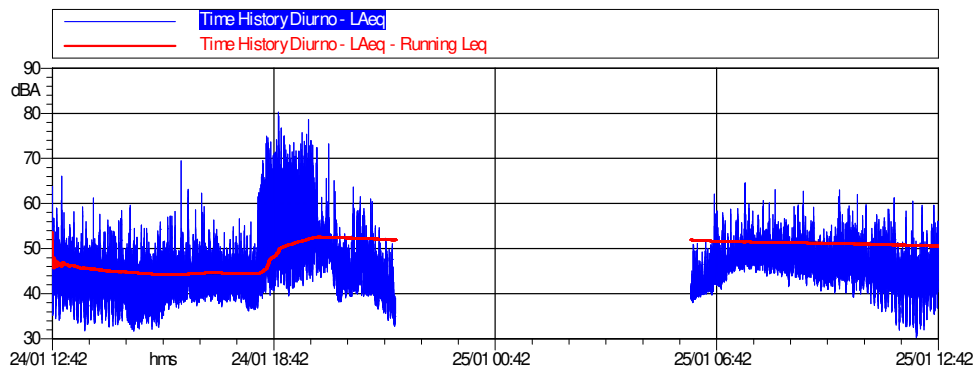
# NODO BARI – TARANTO

## PUNTO DI MISURA: RUC 01 BB

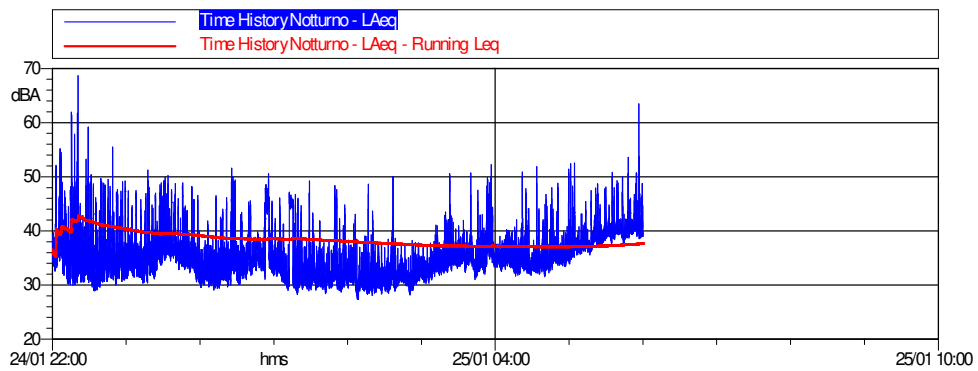
### Time History 24h



### Time History Diurno



### Time History Notturmo



**ALLEGATO 4**

**CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO MATR. 1697**

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

LAT N° 163

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILACSignatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition AgreementsPagina 1 di 9  
Page 1 of 9CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13359-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13359-A

- data di emissione  
date of issue 2016-01-11  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver ITALFERR  
00155 - ROMA (RM)  
- richiesta  
application 01/16  
- in data  
date 2016-01-07

Si riferisce a

Referring to  
- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 1697  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-01-07  
- data delle misure  
date of measurements 2016-01-11  
- 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

**ALLEGATO 5**

**CERTIFICATO DI TARATURA CALIBRATORE MATR. 6223**

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14821-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14821-A

- data di emissione  
date of issue 2016-11-03  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver ITALFERR  
00155 - ROMA (RM)  
- richiesta  
application 100030068  
- in data  
date 2016-10-28

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model CAL200  
- matricola  
serial number 6223  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-11-02  
- data delle misure  
date of measurements 2016-11-03  
- 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



**Skylab S.r.l.**

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

LAT N° 163

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14821-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14821-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 di riferimento e campioni di prima linea**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 16.

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 prima linea 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 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0674	2016-08-22	2016-11-22
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,2	22,2
Umidità / %	50,0	51,4	51,4
Pressione / hPa	1013,3	994,6	994,6

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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14821-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 14821-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.

### SkyLab S.r.l.

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

LAT N° 163

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 4  
Page 4 of 4

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14821-A Certificate of Calibration LAT 163 14821-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	93,77	0,11	0,34	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,79	0,11	0,32	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	1000,33	0,01	0,04	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,31	0,01	0,04	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	0,73	0,12	0,85	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,33	0,12	0,45	3,00	0,50

Componente: **RUMORE**

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

Punto di monitoraggio: **RUC01BB**

Campagna: **CORSO D'OPERA: 20170220**

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 20 ed il 21 Febbraio 2017, nell'ambito del progetto di realizzazione di un nuovo tracciato in variante della linea ferroviaria Bari-Taranto nella tratta Bari S.Andrea - Bitetto. Il tracciato, a doppio binario, si sviluppa nel tratto compreso tra il km 4+094 e il km 14+579 (asse F.V. stazione di Bitetto).

Il territorio entro cui è localizzata la totalità dei punti di monitoraggio è situato nella Regione Puglia ed è incluso nella Provincia di Bari.

La nuova linea, collocata per larga parte in variante rispetto al tracciato attuale, bypassa completamente l'abitato di Modugno e procede per quasi tutta la sua estensione in trincea, profonda in alcuni tratti fino a oltre 10 metri.

La nuova linea ferroviaria, nel tratto oggetto dell'intervento, interseca numerose infrastrutture stradali, alcune di grande importanza, come l'autostrada A14, la Tangenziale di Bari e l'autostrada Complanare di Grande Comunicazione.

Le aree monitorate sono dunque dislocate in prossimità della linea ferroviaria esistente, della linea di nuova realizzazione e nelle zone dove sono impiantate le aree di cantiere di maggior impatto acustico nelle fasi di corso d'opera ed esercizio della linea.

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 definitiva, e la restituzione dati in forma di schede dei risultati delle misure.

Nel periodo di indagine indicato è stato eseguito il rilievo mensile, di durata 24 ore, previsto dal PMA nella fase Corso d'Opera (CO) in corrispondenza del punto di monitoraggio interessato dalle attività di cantiere, identificato con la codifica RUC01BB: è un edificio scolastico ubicato in Piazza L. Einaudi nel Comune di Modugno;

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

- 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.

## RIFERIMENTI LEGISLATIVI

### Normativa nazionale

Nessuna normativa applicabile

### Deroga

Parametro	Descrizione	Limiti	Periodo validità
Leq Immis D	valore oltre la soglia limite	> 70,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne
Leq Immis N	valore oltre la soglia limite	> 60,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne

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

Il monitoraggio del rumore ha lo scopo di controllare il rispetto di valori limite o di attenzione definiti dalla normativa nazionale e/o comunitaria; i valori massimi di rumore riscontrati nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo vengono confrontati, in funzione della classe di zonizzazione acustica associata alle diverse aree territoriali, con i limiti sanciti dal D.P.C.M. 1/3/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", legge che descrive e regola tutto ciò che concerne l'inquinamento acustico.

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

Dunque, per il monitoraggio acustico del sito RUC01BB è stata prevista una misura di durata 24 ore con periodicità mensile con lo scopo di monitorare con maggiore assiduità l'edificio scolastico, ricettore sensibile, che è impattato dalle attività del cantiere operativo che è stato realizzato nell'area adiacente alle pertinenze scolastiche.

## PUNTI DI RILIEVO - CARATTERIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI

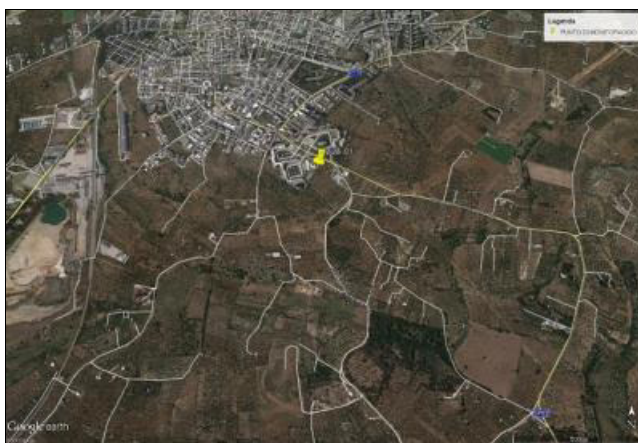
### Sito RUC01BB (Classe acustica DPCM91)

Il ricettore è un edificio scolastico nel Comune di Mbdugno ed è stato selezionato per il monitoraggio perché costituisce un ricettore sensibile e nel contempo è l'edificio più prossimo all'area del cantiere operativo.

Il clima acustico è caratterizzato prevalentemente dal rumore del traffico stradale prodotto dalla vicina strada provinciale, S.P. n. 92.



Foto postazione di misura



Ortofoto

## TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

La durata delle misure di tipo RUC è di 24 ore con periodicità mensile mentre gli altri ricettori saranno monitorati con cadenza trimestrale.

## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO

Per l'esecuzione della misura di rumore è stato utilizzato:

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

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

La catena di misura adottata è costituita da: batteria di alimentazione, fonometro, cavo, preamplificatore e microfono.

All'inizio e al termine di ogni ciclo di misura viene effettuato il controllo della calibrazione. Le misure sono ritenute valide se la calibrazione effettuata prima e dopo ogni ciclo di misura differisce al massimo di 0.5 dB.

Per l'operazione di calibrazione è stato utilizzato un calibratore della Larson Davis mod. CAL200.

Le principali caratteristiche tecniche del calibratore sono le seguenti:

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

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

**Tabella 2 – Fonometro, calibratore e relative date di ultima taratura**

	Modello	Numero di serie	Data validità taratura	Microfono		Preamplificatore	
				Mod.	Serie/ Matr.	Mod.	Serie/ Matr.
1	LD 831	3012	03/11/2018	PCB377B02	131923	L&DPRM831	023795
2	LD CAL200	12956	12/04/2018	calibratore			

Il programma di elaborazione dati utilizzato è Noise & Vibration Works (v. 2.6.1).

All'inizio e al termine del ciclo di misura è stato effettuato il controllo della calibrazione. La misura è ritenuta valida se la calibrazione effettuata prima e dopo il ciclo di misura differisce al massimo di 0.5 dB.

Per l'operazione di calibrazione in campo è stato utilizzato un calibratore della Larson Davis mod. CAL200 .

## METODOLOGIA DI RILIEVO

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

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

- Time history del Leq(A);
- Tempo di campionamento pari a 0.5 s;
- Leq(A) su base oraria;
- Livelli percentili L1, L10, L50, L90 e L99;
- Leq(A) sul periodo di riferimento diurno (06.00 - 22.00);
- Leq(A) sul periodo di riferimento notturno (22.00 - 06.00).

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

### Risultati postazione RUC01BB

#### Premessa

La misura in oggetto è finalizzata ad una valutazione acustica del rumore ambientale caratterizzante il ricettore monitorato; le sorgenti predominanti in questa campagna di monitoraggio sono rappresentate dalla presenza della strada provinciale n.92 che costeggia l'edificio scolastico e dalle lavorazioni per la realizzazione della stazione di Modugno dove le attività maggiormente impattanti sono state identificate nella realizzazione di paratie, getti di calcestruzzo e lavori di saldatura.

Al momento della installazione della strumentazione di misura si registrava il passaggio dei mezzi di cantiere.

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
20/02/2017 14:00:00	36,8	57	50,5	38	46,1	49,2	41,1	34,8
20/02/2017 15:00:00	36,1	56,9			45,8	48,7	40,8	34,5
20/02/2017 16:00:00	35,9	52,4			44,5	48,3	41	34,1
20/02/2017 17:00:00	42,6	65,5			55,4	58,7	50,5	35,9
20/02/2017 18:00:00	46,4	64,1			54,9	57,5	52,3	41,4
20/02/2017 19:00:00	45,4	64,8			54,3	56,6	50,8	42,2
20/02/2017 20:00:00	41,4	60,4			51,5	54,1	47,7	39,7
20/02/2017 21:00:00	38,2	50,9			44	46,9	41,8	35,9
20/02/2017 22:00:00	34	52,1			42	45,4	36,6	32,2
20/02/2017 23:00:00	32,9	49,6			39,5	42,7	35,2	31,4
21/02/2017 00:00:00	31	46,9			36,6	38,5	33,2	29,8
21/02/2017 01:00:00	30	47			35,4	35,2	31,9	28,7
21/02/2017 02:00:00	30	47,6			35,3	35,4	31,9	28,9
21/02/2017 03:00:00	28,4	43			32,8	34,2	30,5	26,8
21/02/2017 04:00:00	29,7	43,7			34,3	35,9	32,1	27,9
21/02/2017 05:00:00	32,8	50,4			39,8	42,2	35,4	31,3
21/02/2017 06:00:00	37,2	56,1			46,2	49	43	33,4
21/02/2017 07:00:00	43,2	54,6			47,8	50,5	46	42
21/02/2017 08:00:00	41,9	56,1			48,1	51,2	45,7	39,8
21/02/2017 09:00:00	38,7	56,1			47,5	49,1	43,2	34,8
21/02/2017 10:00:00	38,9	54			45,5	48,6	43,1	35,7
21/02/2017 11:00:00	38	54			45,9	49	43	34
21/02/2017 12:00:00	38	68			54,2	49,9	42,6	33,9
21/02/2017 13:00:00	37,3	58			47	49,7	42,6	34,3

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

I livelli ambientali registrati nei periodi di riferimento diurno 50,5 dB(A) e notturno 38 dB(A), sono conformi ai limiti sanciti dal D.P.C.M. 1/3/1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" rispettivamente di 70 dB(A) come limite diurno e di 60 dB(A) come limite notturno.

#### Conclusioni

Non si evidenziano criticità acustiche da segnalare

## CONCLUSIONI

Nella seguente tabella si riportano i dati di riepilogo relativi alla misura realizzata nella campagna descritta nel presente report.

Non sono state evidenziate criticità acustiche durante il monitoraggio descritto nel presente report.

**Tabella 3: riepilogo dei risultati della misura**

Ricettore	Data (inizio - fine)	Misura Rumore Ambientale		Zonizzazione Acustica	Limite Rumore Ambientale		Superamento		
		(dBA)							
		D	N		D	N			
RUC01BB	20/02/2017 - 21/02/2017	50,5	38	assente	70	60	NO		



**ALLEGATO 1**

**Foto RUC01BB**

Foto ricettore

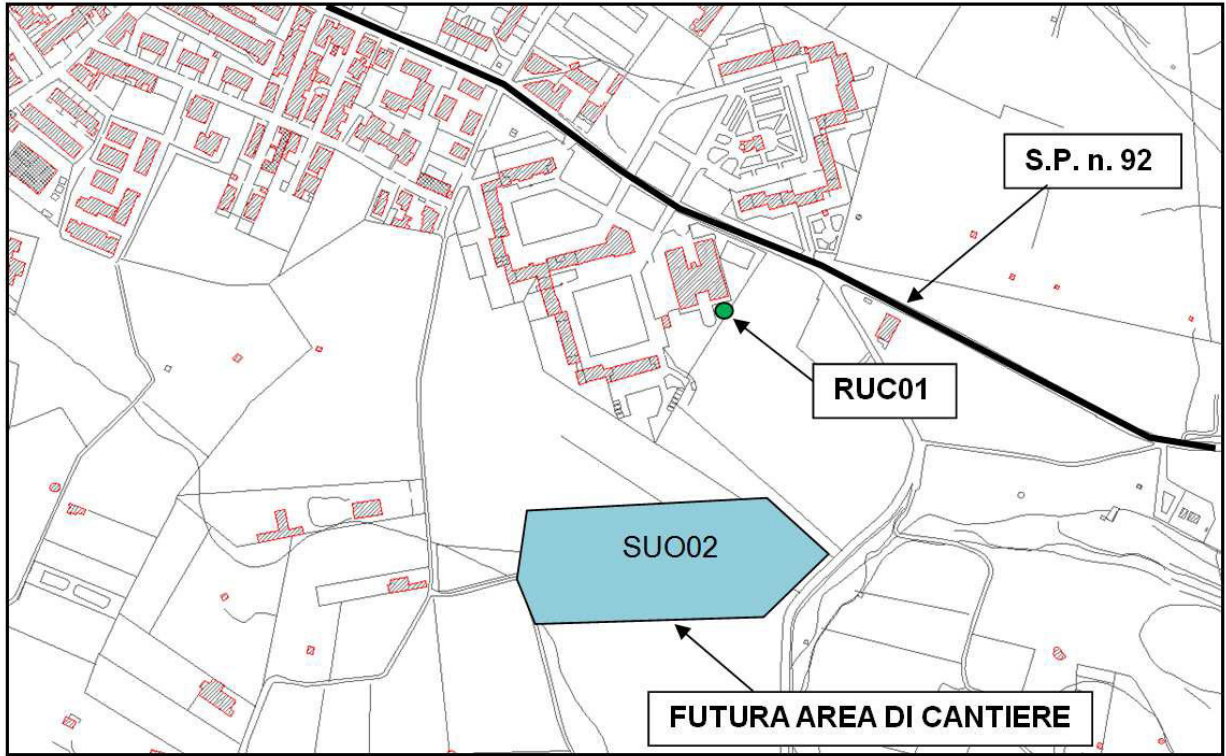


Foto postazione fonometrica



**ALLEGATO 2**

**Inquadramento cartografico RUC01BB**



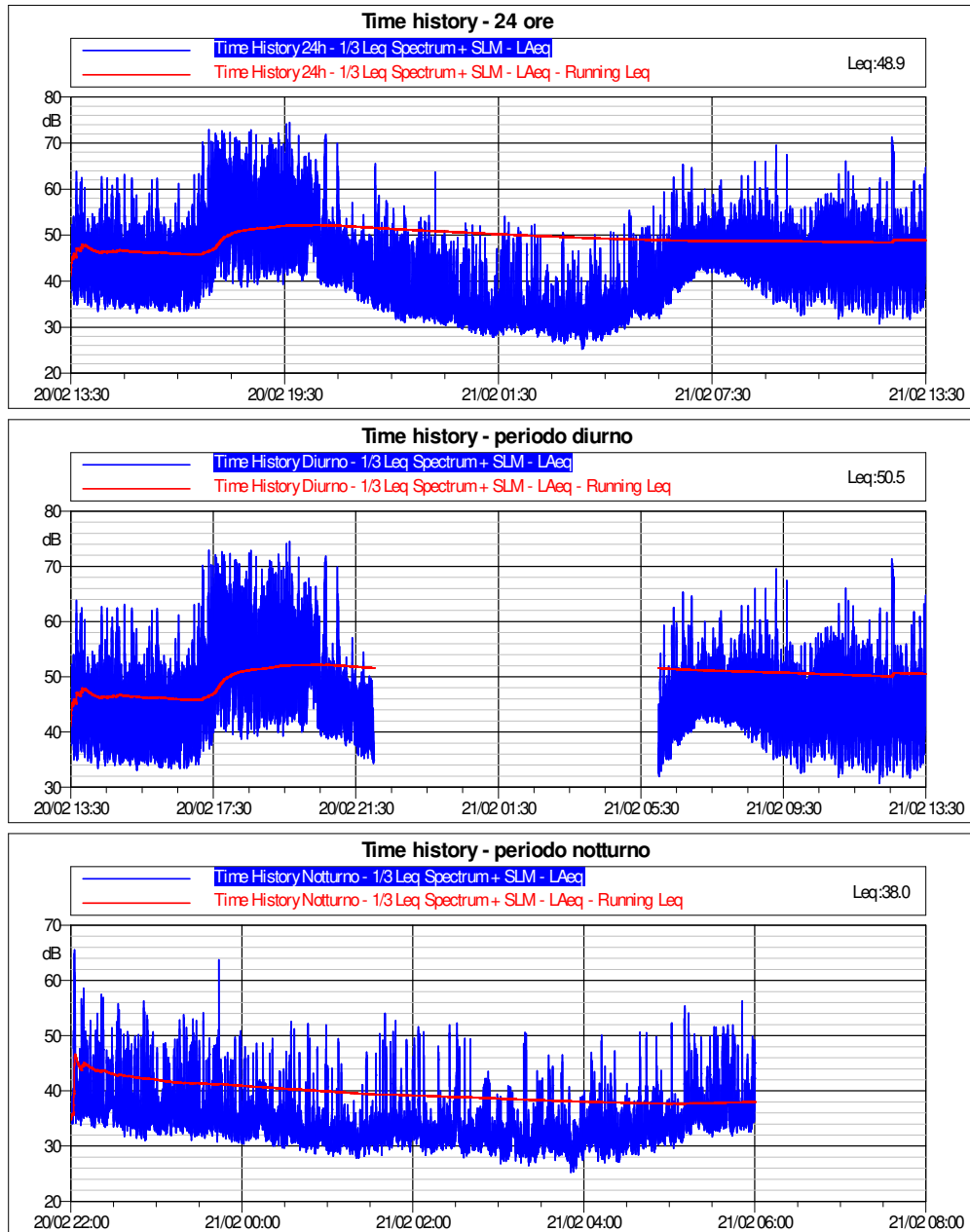
**ALLEGATO 3**

**Output grafico RUC01BB**

# OUTPUT GRAFICO RUC01BB

MONITORAGGIO AMBIENTALE  
BARI S.ANDREA - BITETTO

PUNTO DI MISURA:



**ALLEGATO 4**

**Certificato di taratura fonometro matr. 3012**

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-A

- data di emissione  
date of issue 2016-11-03  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver ITALFERR  
00155 - ROMA (RM)  
- richiesta  
application 100030068  
- in data  
date 2016-10-28

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 3012  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-11-02  
- data delle misure  
date of measurements 2016-11-03  
- 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 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-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	3012
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	23795
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	LW131923

**Procedure tecniche, norme di riferimento e campioni di prima linea**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 16. 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 prima linea 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 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emil-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0674	2016-08-22	2016-11-22
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,2	23,2
Umidità / %	50,0	48,9	48,9
Pressione / hPa	1013,3	991,0	991,0

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

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 14833-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 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-A*

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.300.
- Manuale di Istruzioni I831.01 Rev K.
- 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 61672-2:2003. 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 61672-2:2003, 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 CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0680-A del 2016-09-27
Frequenza nominale del calibratore	251,2 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 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-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 in 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 in frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	5,4	6,0
C	Elettrico	7,1	6,0
Z	Elettrico	16,4	6,0
A	Acustico	13,6	6,0

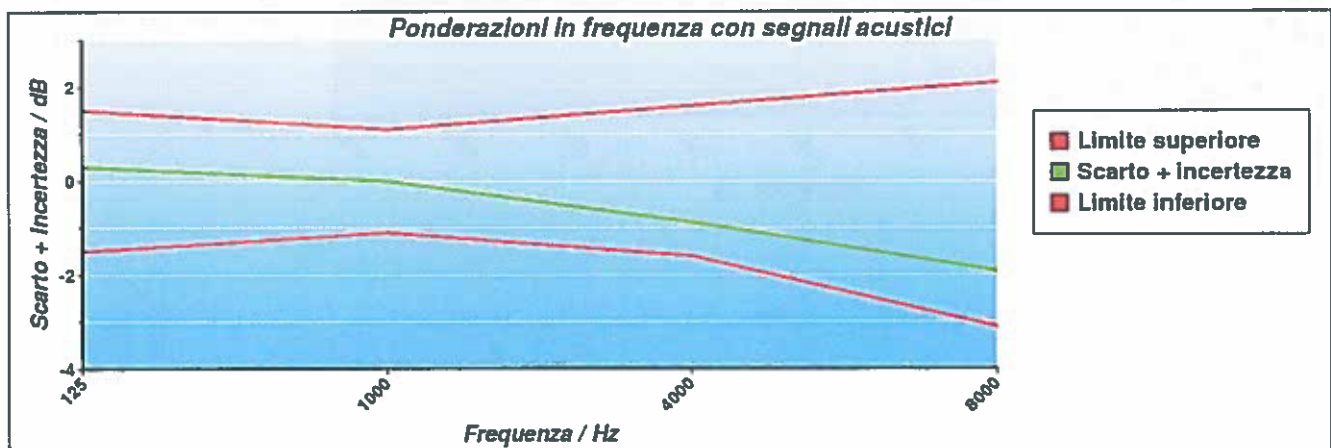
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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	-0,02	-0,10	0,00	93,62	-0,18	-0,20	0,28	0,30	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,80	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±1,1
4000	0,02	1,00	0,00	92,38	-1,42	-0,80	0,26	-0,88	±1,6
8000	-0,09	2,90	0,00	89,39	-4,41	-3,00	0,50	-1,91	+2,1/-3,1





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-A*

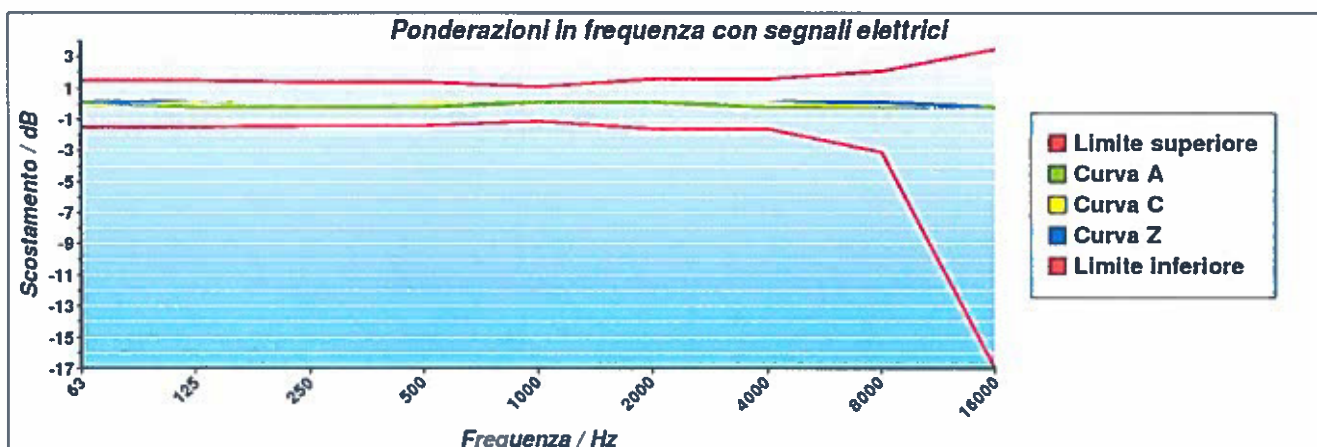
**6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici**

**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 in 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	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,12	±1,5
125	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,5
250	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
500	-0,10	-0,22	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
1000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,1
2000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,6
4000	-0,10	-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 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-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
19,0-120,0 (Max-5)	115,00	115,00	0,00	0,12	0,12	±1,1
19,0-120,0 (Rif.)	114,00	114,00	0,00	0,12	0,12	±1,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-A

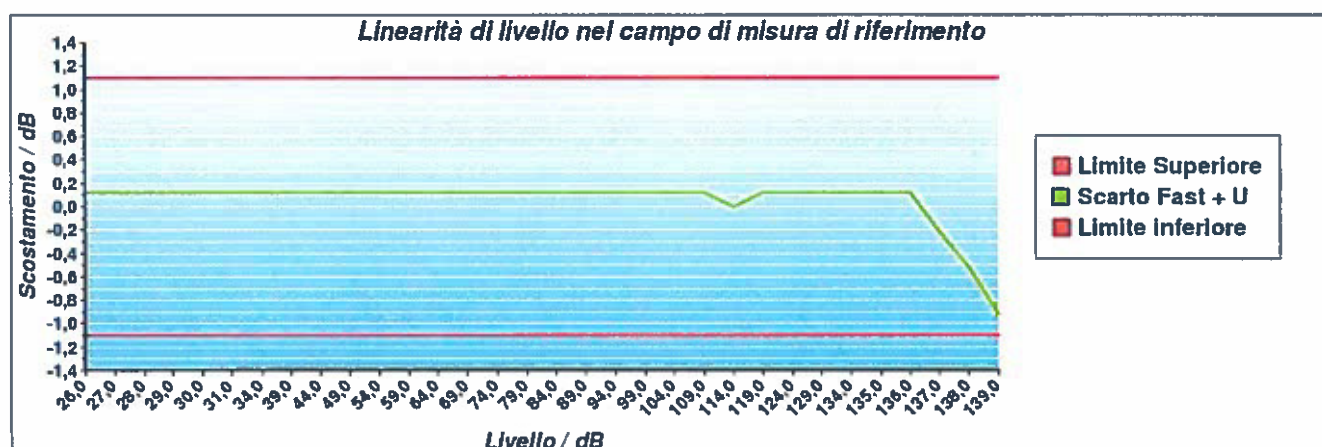
### 9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

**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
26,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	84,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
27,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	89,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
28,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	94,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
29,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	99,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
30,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	104,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
31,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	109,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
34,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	114,0	0,12	Riferimento	-	±1,1
39,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	119,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
44,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	124,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
49,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	129,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
54,0	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
64,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	136,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
69,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	137,0	0,12	-0,10	-0,22	±1,1
74,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	138,0	0,12	-0,40	-0,52	±1,1
79,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	139,0	0,12	-0,80	-0,92	±1,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-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	117,70	-0,30	0,12	-0,42	+1,3/-1,8
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-1,8
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,12	-0,42	+1,3/-3,3
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3

## 11. Livello sonoro di picco C

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

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

**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	137,60	-0,80	0,12	-0,92	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	-0,32	±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	136,9	136,8	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 5**

**Certificato di taratura calibratore matr. 12956**

# Calibration Certificate

Certificate Number 2016003209

**Customer:**

Spectra  
Via Belvedere 42  
Arcore, MI 20862, Italy

**Model Number** CAL200  
**Serial Number** 12956  
**Test Results** Pass  
**Initial Condition** As Manufactured  
**Description** Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator

**Procedure Number** D0001.8386  
**Technician** Scott Montgomery  
**Calibration Date** 12 Apr 2016  
**Calibration Due**  
**Temperature** 24 °C ± 0.3 °C  
**Humidity** 34 %RH ± 3 %RH  
**Static Pressure** 101.5 kPa ± 1 kPa

**Evaluation Method** The data is aquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20 µPa.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications per D0001.8190 and the following standards:  
IEC 60942:2003 ANSI S1.40-2006

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

## Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	09/04/2015	09/04/2016	001021
Sound Level Meter / Real Time Analyzer	04/07/2016	04/07/2017	001051
Microphone Calibration System	08/20/2015	08/20/2016	005446
1/2" Preamplifier	10/09/2015	10/09/2016	006506
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	08/20/2015	08/20/2016	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	08/17/2015	08/17/2016	006511
Pressure Transducer	05/07/2015	05/07/2016	007310

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



**LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

Certificate Number 2016003209

### Output Level

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
94	101.5	94.01	93.80	94.20	0.14	Pass
114	101.2	114.01	113.80	114.20	0.13	Pass

-- End of measurement results--

### Frequency

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
94	101.5	1,000.15	990.00	1,010.00	0.20	Pass
114	101.2	1,000.13	990.00	1,010.00	0.20	Pass

-- End of measurement results--

### Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N)

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
94	101.5	0.50	0.00	2.00	0.25	Pass
114	101.2	0.42	0.00	2.00	0.25	Pass

-- End of measurement results--

### Level Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 24 °C, 32 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
101.3	101.4	0.00	-0.30	0.30	0.04	Pass
108.0	108.0	-0.07	-0.30	0.30	0.04	Pass
92.0	91.9	0.07	-0.30	0.30	0.04	Pass
83.0	83.1	0.09	-0.30	0.30	0.04	Pass
74.0	73.7	0.04	-0.30	0.30	0.04	Pass
65.0	64.9	-0.14	-0.30	0.30	0.04	Pass

-- End of measurement results--

### Frequency Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 24 °C, 32 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
108.0	108.0	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
101.3	101.4	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
92.0	91.9	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
83.0	83.1	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
74.0	73.7	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
65.0	64.9	-0.01	-10.00	10.00	0.20	Pass

-- End of measurement results--



Certificate Number 2016003209

### Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N) Over Pressure

Tested at: 114 dB, 24 °C, 32 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
108.0	108.0	0.40	0.00	2.00	0.25	Pass
101.3	101.4	0.40	0.00	2.00	0.25	Pass
92.0	91.9	0.41	0.00	2.00	0.25	Pass
83.0	83.1	0.43	0.00	2.00	0.25	Pass
74.0	73.7	0.45	0.00	2.00	0.25	Pass
65.0	64.9	0.47	0.00	2.00	0.25	Pass

-- End of measurement results--

Signatory: Scott Montgomery

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



**LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

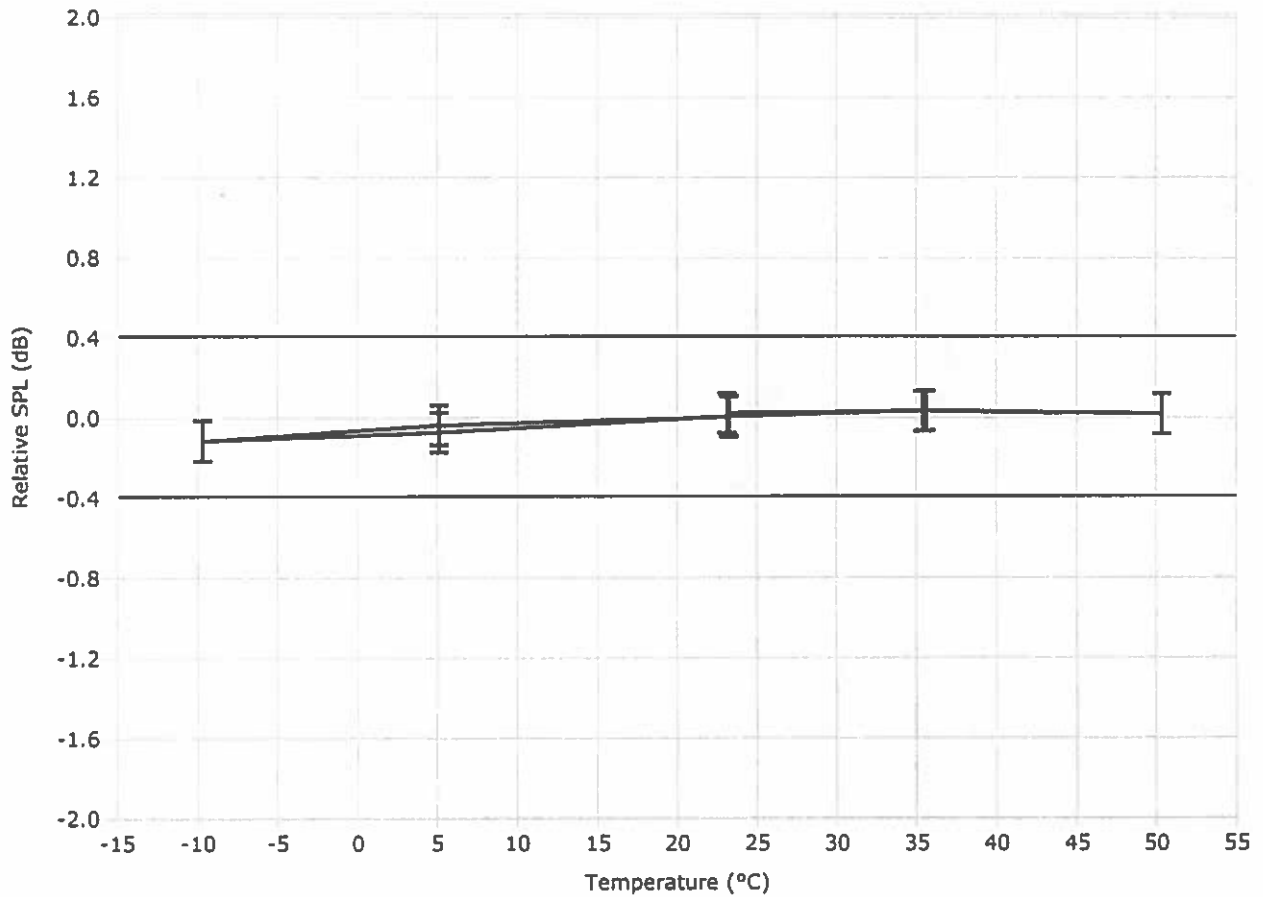


## Model CAL200 Relative SPL vs. Temperature

Larson Davis Model CAL200 Serial Number: 12956

Model CAL200 Relative SPL vs. Temperature at 50% RH.  
A 2559 Mic (SN: 2906) with a PRM901 Preamp (SN: 0204), station 4 was used to check the levels.

Test Date: 12 Feb 2016 16:29:46



0.1dB expanded uncertainty at ~95% confidence level (k=2)

Sequence File: CAL200.SEQ

Test Location: Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.  
1681 West 820 North, Provo, Utah 84601  
Tel: 716 684-0001 [www.LarsonDavis.com](http://www.LarsonDavis.com)

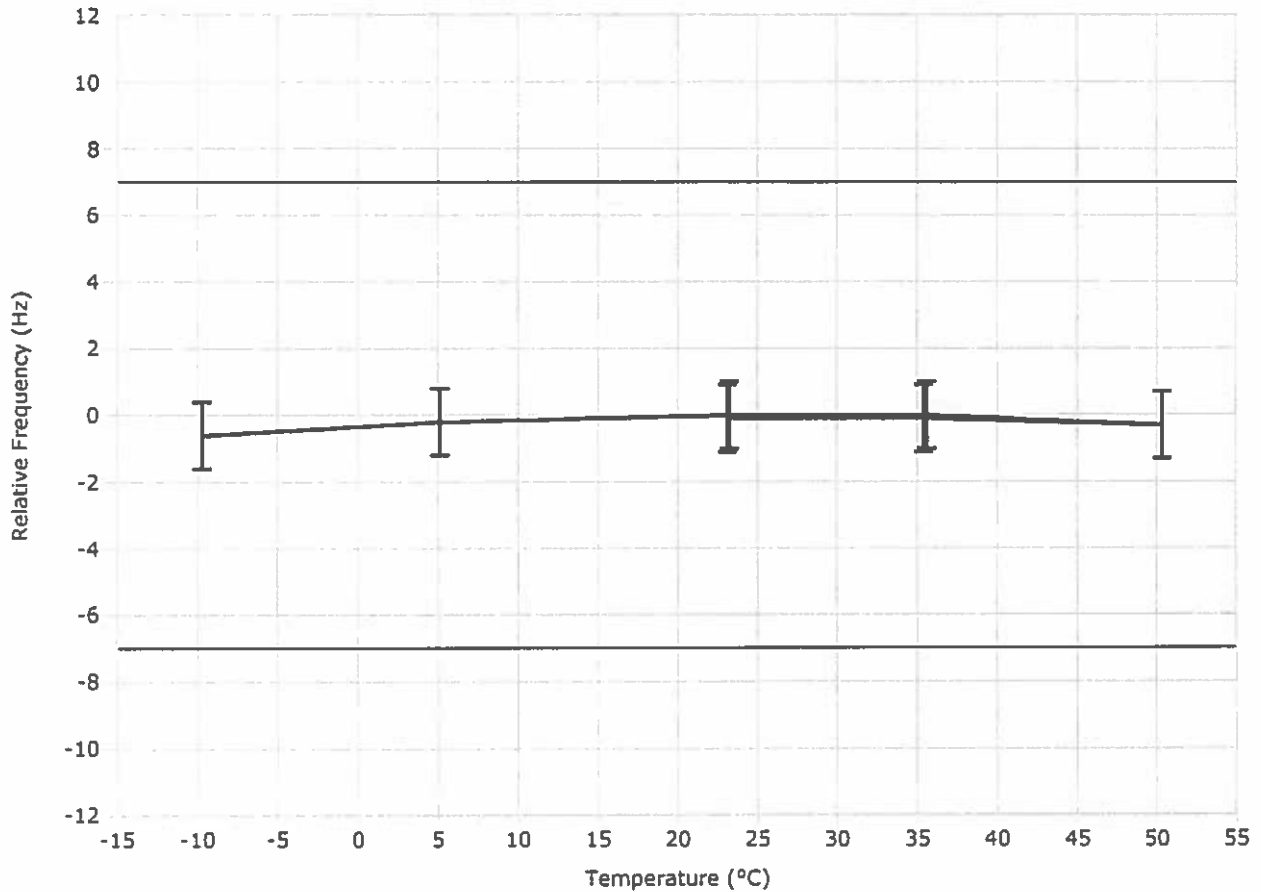


## Model CAL200 Relative Frequency vs. Temperature

Larson Davis Model CAL200 Serial Number: 12956

Model CAL200 Relative Frequency vs. Temperature at 50% RH.  
A 2559 Mic (SN: 2906) with a PRM901 Preamp (SN: 0204), station 4 was used to check the levels.

Test Date: 12 Feb 2016 16:29:46



1.0 Hz expanded uncertainty at ~95% confidence level (k=2)

Sequence File: CAL200.SEQ

Test Location: Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.  
1681 West 820 North, Provo, Utah 84601  
Tel: 716 684-0001 [www.LarsonDavis.com](http://www.LarsonDavis.com)

Componente: **RUMORE**

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

Punto di monitoraggio: **RUC01BB, RUL01BB**

Campagna: **CORSO D'OPERA: 20170327**

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 27 ed il 28 Marzo 2017, nell'ambito del progetto di realizzazione di un nuovo tracciato in variante della linea ferroviaria Bari-Taranto nella tratta Bari S.Andrea - Bitetto. Il tracciato, a doppio binario, si sviluppa nel tratto compreso tra il km 4+094 e il km 14+579 (asse F.V. stazione di Bitetto).

Il territorio entro cui è localizzata la totalità dei punti di monitoraggio è situato nella Regione Puglia ed è incluso nella Provincia di Bari.

La nuova linea, collocata per larga parte in variante rispetto al tracciato attuale, bypassa completamente l'abitato di Modugno e procede per quasi tutta la sua estensione in trincea, profonda in alcuni tratti fino a oltre 10 metri.

La nuova linea ferroviaria, nel tratto oggetto dell'intervento, interseca numerose infrastrutture stradali, alcune di grande importanza, come l'autostrada A14, la Tangenziale di Bari e l'autostrada Complanare di Grande Comunicazione.

Le aree monitorate sono dunque dislocate in prossimità della linea ferroviaria esistente, della linea di nuova realizzazione e nelle zone dove sono impiantate le aree di cantiere di maggior impatto acustico nelle fasi di corso d'opera ed esercizio della linea.

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 definitiva, e la restituzione dati in forma di schede dei risultati delle misure.

Nel periodo di indagine indicato è stato eseguito il rilievo mensile, di durata 24 ore, previsto dal PMA nella fase Corso d'Opera (CO) in corrispondenza dei seguenti punti di monitoraggio interessati dalle attività di cantiere:

- RUC01BB: è un edificio scolastico ubicato in Piazza L. Einaudi nel Comune di Modugno;

- RUL01BB: è un edificio residenziale ubicato a ridosso della esistente linea ferroviaria nel quartiere San Paolo - Stanic del Comune di Bari.

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

- 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.MA 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.



## RIFERIMENTI LEGISLATIVI

### Normativa nazionale

Nessuna normativa applicabile

### Deroga

Parametro	Descrizione	Limiti	Periodo validità
Leq Immis D	valore oltre la soglia limite	> 70,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne
Leq Immis D	valore oltre la soglia limite	> 70,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne
Leq Immis N	valore oltre la soglia limite	> 60,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne
Leq Immis N	valore oltre la soglia limite	> 60,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne

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

Il monitoraggio del rumore ha lo scopo di controllare il rispetto di valori limite o di attenzione definiti dalla normativa nazionale e/o comunitaria; i valori massimi di rumore riscontrati nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo vengono confrontati, in funzione della classe di zonizzazione acustica associata alle diverse aree territoriali, con i limiti sanciti dal D.P.C.M. 1/3/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", legge che descrive e regola tutto ciò che concerne l'inquinamento acustico.

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

Dunque, per il monitoraggio acustico del sito RUC01BB è stata prevista una misura di durata 24 ore con periodicità mensile con lo scopo di monitorare con maggiore assiduità l'edificio scolastico, ricettore sensibile, che è impattato dalle attività del cantiere operativo che è stato realizzato nell'area adiacente alle pertinenze scolastiche.

## PUNTI DI RILIEVO - CARATTERIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI

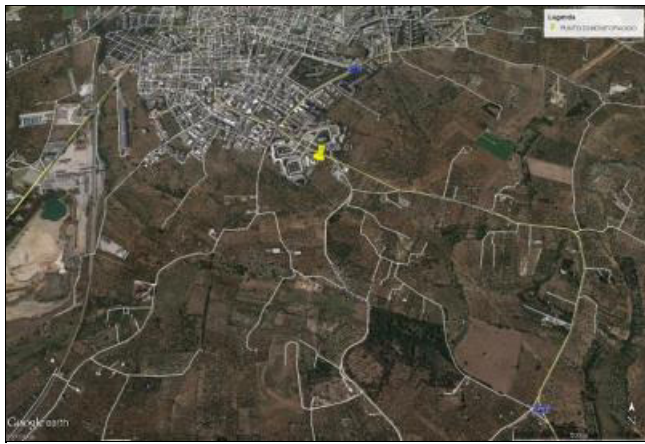
### Sito RUC01BB (Classe acustica DPCM91)

Il ricettore è un edificio scolastico nel Comune di Mbdugno ed è stato selezionato per il monitoraggio perché costituisce un ricettore sensibile e nel contempo è l'edificio più prossimo all'area del cantiere operativo.

Il clima acustico è caratterizzato prevalentemente dal rumore del traffico stradale prodotto dalla vicina strada provinciale, S.P. n. 92.



Foto postazione di misura



Ortofoto

### Sito RUL01BB (Classe acustica DPCM91)

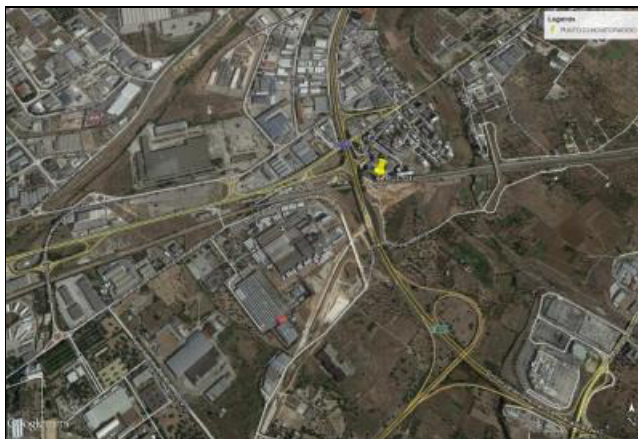
Il ricettore è un edificio residenziale e la postazione fonometrica è posta sul terrazzo di un edificio a ridosso della esistente linea ferroviaria nel quartiere San Paolo - Stanic del Comune di Bari; si fa presente che la linea ferroviaria corre in rilevato quindi l'altezza del ricettore rispetto al piano del ferro è di circa 15 m

Il clima acustico è condizionato prevalentemente dalla presenza della linea ferroviaria esistente e dalla attigua SS 16.

Il sito di monitoraggio qui descritto coincide con il sito con codifica RUF01 dedicato al monitoraggio acustico contestuale della esistente infrastruttura ferroviaria.



Foto punto misura



Ortofoto

## TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

La durata delle misure di tipo RUC è di 24 ore con periodicità mensile mentre gli altri ricettori saranno monitorati con cadenza trimestrale.

## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO

Per l'esecuzione della misura di rumore sono stati utilizzati:

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 acquirente automatico di eventi sonori, completi di profilo livello-tempo. Marcatore di eventi configurabile.
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 decibel ed opzione FFT con 400 linee spettrali 0.5Hz - 20kHz
- Registrazione veloce delle analisi in frequenza nel tempo con visualizzazione del profilo storico di ogni singola banda.

La catena di misura adottata è costituita da: batteria di alimentazione, fonometro, cavo, preamplificatore e microfono.

All'inizio e al termine di ogni ciclo di misura viene effettuato il controllo della calibrazione. Le misure sono ritenute valide se la calibrazione effettuata prima e dopo ogni ciclo di misura differisce al massimo di 0.5 dB.

Per l'operazione di calibrazione è stato utilizzato un calibratore della Larson Davis mod. CAL200.

Le principali caratteristiche tecniche del calibratore sono le seguenti:

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

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

**Tabella 2 – Fonometro, calibratore e relative date di ultima taratura**

	Modello	Numero di serie	Data validità taratura	Microfono		Preamplificatore	
				Mod.	Serie/ Matr.	Mod.	Serie/ Matr.
1	LD 831	3012	03/11/2018	PCB377B02	131923	L&DPRM831	23795
2	LD831	2937	03/11/2018	PCB377B02	131765	L&DPRM831	21477
3	LD CAL200	6223	03/11/2018	calibratore			

Il programma di elaborazione dati utilizzato è Noise & Vibration Works (v. 2.9.4)

All'inizio e al termine del ciclo di misura è stato effettuato il controllo della calibrazione. La misura è ritenuta valida se la calibrazione effettuata prima e dopo il ciclo di misura differisce al massimo di 0.5 dB.

Per l'operazione di calibrazione in campo è stato utilizzato un calibratore della Larson Davis mod. CAL200 .

## METODOLOGIA DI RILIEVO

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

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

- Time history del Leq(A);
- Tempo di campionamento pari a 0.5 s;
- Leq(A) su base oraria;
- Livelli percentili L1, L10, L50, L90 e L99;
- Leq(A) sul periodo di riferimento diurno (06.00 - 22.00);
- Leq(A) sul periodo di riferimento notturno (22.00 - 06.00).

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

### Risultati postazione RUC01BB

#### Premessa

La misura in oggetto è finalizzata ad una valutazione acustica del rumore ambientale caratterizzante il ricettore monitorato; le sorgenti predominanti in questa campagna di monitoraggio sono rappresentate dalla presenza della strada provinciale n.92 che costeggia l'edificio scolastico e dalle lavorazioni per la realizzazione della stazione di Modugno dove le attività maggiormente impattanti sono state identificate nella sistemazione del piazzale e nella realizzazione dei muri banchina e passaggio mezzi presso il C.O. III

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
27/03/2017 12:00:00	36,8	57,3	49,9	42,1	47,6	50,7	43,7	33,8
27/03/2017 13:00:00	35,7	56,1			46,6	50,4	42,3	32,2
27/03/2017 14:00:00	37,7	55,8			46,8	50,2	43,6	34,9
27/03/2017 15:00:00	37,7	56,1			48,2	51,9	45,8	33,9
27/03/2017 16:00:00	42,8	61,3			52,6	55,5	50,3	39,2
27/03/2017 17:00:00	46	62,7			54,2	56,7	52,5	38,7
27/03/2017 18:00:00	39,5	63,6			54,6	57,3	49,4	35,2
27/03/2017 19:00:00	37,7	58,3			50,2	53,8	48,4	35
27/03/2017 20:00:00	37,3	57,1			49,8	53,9	47,5	35,6
27/03/2017 21:00:00	33,8	51,1			42,2	44,4	36,8	32,4
27/03/2017 22:00:00	32,3	51			39,8	41,8	34,6	30,9
27/03/2017 23:00:00	31,4	50,3			38,5	39,4	33,7	30,2
28/03/2017 00:00:00	29,8	42,1			33,4	35	31,6	28,5
28/03/2017 01:00:00	31,6	49			37	37,3	33,7	30,5
28/03/2017 02:00:00	32,1	42,6			35,6	36,7	34,1	30,9
28/03/2017 03:00:00	34,6	45,6			38	39,2	36,7	33,6
28/03/2017 04:00:00	39,4	53			45,7	45,4	41,2	37,7
28/03/2017 05:00:00	43,1	55,1			47,6	49,8	46,4	41,2
28/03/2017 06:00:00	45,9	54,9			49	51,1	47,7	44,9
28/03/2017 07:00:00	44,1	59,3			49,8	52,3	47,4	42,1
28/03/2017 08:00:00	39,9	54,9			46,3	49,3	43,5	37,7
28/03/2017 09:00:00	40,1	55,9			46,6	49,8	43,8	38,3
28/03/2017 10:00:00	40,1	55,2			46,7	50,1	43,9	38,7
28/03/2017 11:00:00	39,8	57,9			49,1	49,9	44,2	38,1

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

Nonostante la presenza delle lavorazioni con l'impiego di mezzi pesanti, il clima acustico dell'area oggetto di monitoraggio non è risultato influenzato. I valori registrati sono conformi ai limiti normativi sanciti dal DPCM01/03/1991.

Ricettore	Data (inizio - fine)	Misura Rumore Ambientale	Zonizzazione Acustica	Limite Rumore Ambientale	Superamento
		(dBA)			

		D	N		D	N	
RUC01BB	27/03/2017 - 28/03/2017	49,9	42,1	assente	70	60	NO

### Conclusioni

Non si evidenziano criticità acustiche da segnalare.

### Risultati postazione RUL01BB

### Premessa

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico è stato svolto presso il ricettore in oggetto tra il 27 e il 28 marzo. Le lavorazioni svolte hanno riguardato la sistemazione delle scarpate con l'impiego di escavatori e mezzi pesanti per il trasporto e la movimentazione delle terre.

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
27/03/2017 13:00:00	56	70,7	62,5	56,9	68,2	60,1	57,7	54,6
27/03/2017 14:00:00	55,6	70,9			60,3	59,8	57,4	54
27/03/2017 15:00:00	55,2	70,5			60,2	60,3	58,1	53,4
27/03/2017 16:00:00	56,2	71,3			59,9	59,7	57,7	55,1
27/03/2017 17:00:00	57,6	73			61,7	60,7	59	56,3
27/03/2017 18:00:00	57,2	68			59,8	59,8	58,4	56,2
27/03/2017 19:00:00	57,1	70,1			60,4	59,8	58,3	56,2
27/03/2017 20:00:00	55,6	67,1			58,5	59	57,3	53,9
27/03/2017 21:00:00	53,7	60,5			56,6	57,7	55,6	52,1
27/03/2017 22:00:00	52,9	60,2			56	57,7	55,3	50,6
27/03/2017 23:00:00	51,8	62,7			56,7	58,1	55,1	49,6
28/03/2017 00:00:00	49,4	60			53,7	56,4	52,6	47,5
28/03/2017 01:00:00	48,9	60,6			53,4	56,3	51,7	47,4
28/03/2017 02:00:00	50	62,8			55,5	58,6	53,7	48,1
28/03/2017 03:00:00	53,5	62,9			57,6	60	56,9	51
28/03/2017 04:00:00	56,9	65,4			60,6	61,2	59	54,9
28/03/2017 05:00:00	58,1	68,7			61,9	63,2	60,5	57
28/03/2017 06:00:00	61	70			63,1	64,4	62,3	60,1
28/03/2017 07:00:00	61,5	71,1			64	64,8	62,9	60,4
28/03/2017 08:00:00	60,7	68,5			62,9	63,8	62,2	59,7
28/03/2017 09:00:00	60,4	69,8			62,8	63,9	61,8	59,2
28/03/2017 10:00:00	59,7	73,5			63,2	63,6	61,3	58,3
28/03/2017 11:00:00	57,5	68			60,8	61,3	59,3	56,3
28/03/2017 12:00:00	58,3	71,9			61,8	62,5	60	56,9

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

### Commento ai risultati

Durante la sessione fonometrica sono stati misurati livelli di pressione sonora di 62,5 e 56,9 dB(A) nei rispettivi periodi di riferimento (diurno e notturno). Il clima acustico della zona è fortemente caratterizzato dai transiti ferroviari e risente altresì delle lavorazioni svolte nel suddetto periodo, tuttavia i valori registrati sono conformi ai limiti sanciti dal DPCM 01/03/1991.

Ricettore	Data (inizio - fine)	Misura Rumore Ambientale	Zonizzazione Acustica	Limite Rumore Ambientale	Superamento

		<b>(dBA)</b>					
		D	N		D	N	
RUL01BB	27/03/2017 - 28/03/2017	62,5	56,9	assente	70	60	NO

#### Conclusioni

Non si segnalano criticità acustiche da segnalare.

#### CONCLUSIONI

Nella seguente tabella si riportano i dati di riepilogo relativi alla campagna descritta nel presente report.

Non sono state evidenziate criticità acustiche.

**Tabella 3: riepilogo dei risultati della misura**

Ricettore	Data (inizio - fine)	Misura Rumore Ambientale		Zonizzazione Acustica	Limite Rumore Ambientale		Superamento		
		<b>(dBA)</b>							
		D	N			D		N	
RUC01BB	27/03/2017 - 28/03/2017	49,9	42,1	assente	70	60	NO		
RUL01BB	27/03/2017 - 28/03/2017	62,5	56,9	assente	70	60	NO		

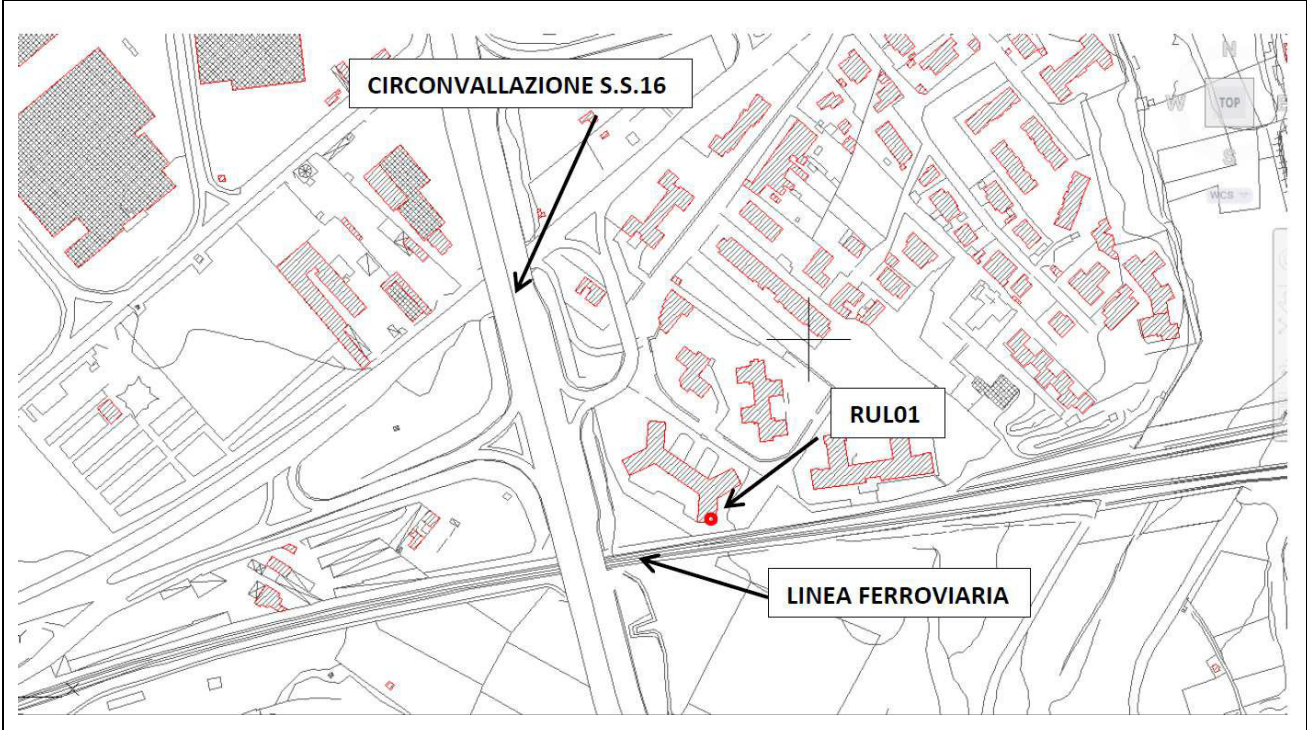
**ALLEGATO 1**

**01\_RUL01BB Inquadramento Cartografico**



**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

**Inquadramento Cartografico**



**ALLEGATO 2**

**02\_Foto sito\_RUL01BB**

**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

Foto ricettore RUL01BB



Foto Postazione Fonometrica



**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

Foto Lavorazioni



**ALLEGATO 3**

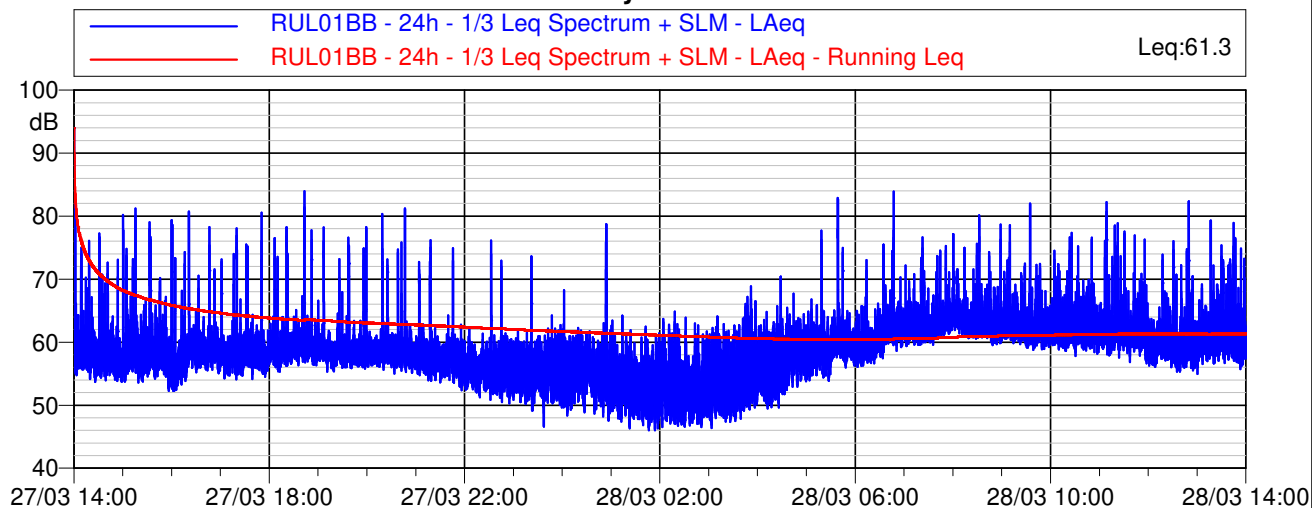
**03\_RUL01BB\_Output-grafico**



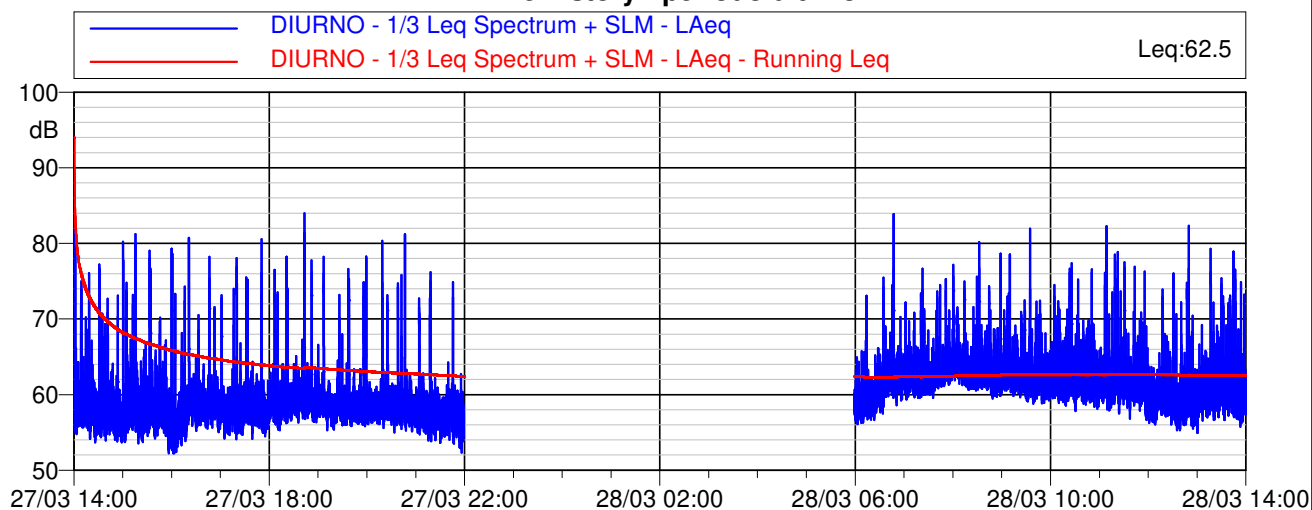
**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

**PUNTO DI MISURA: RUL01BB**

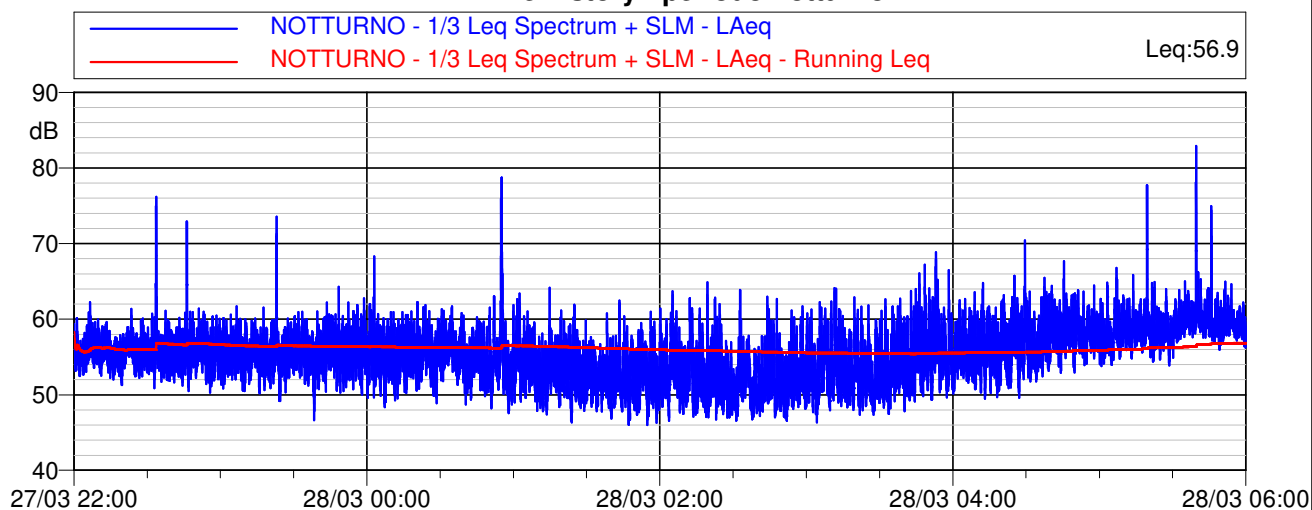
**Time history - 24 ore**



**Time history - periodo diurno**

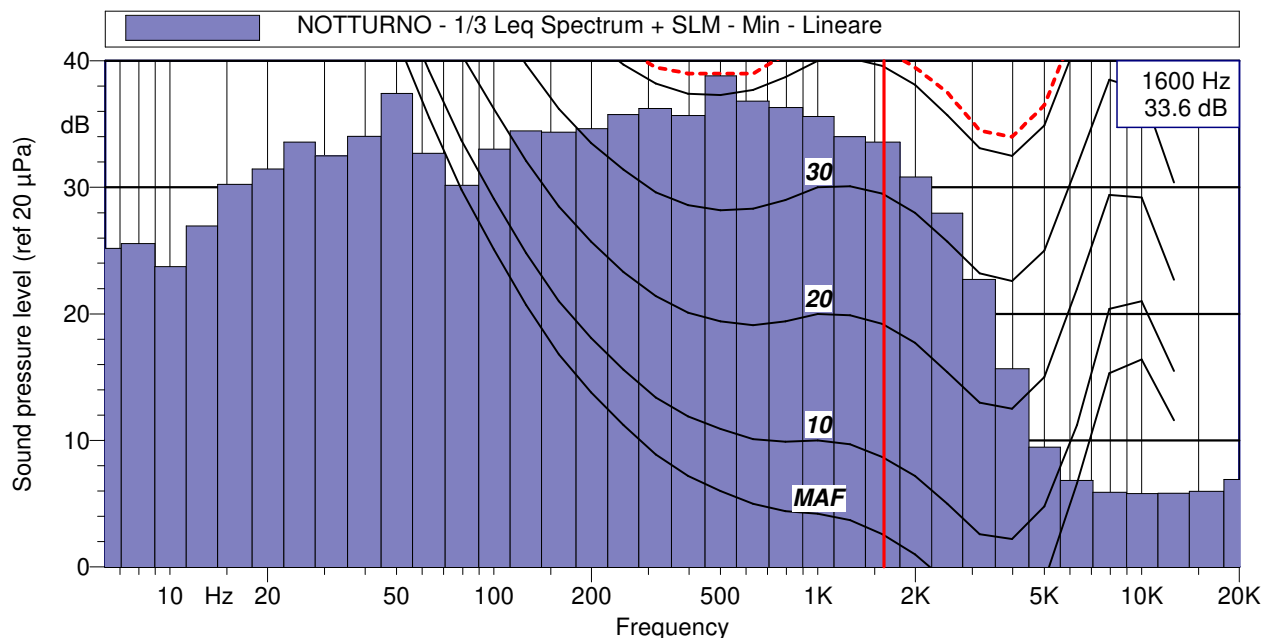
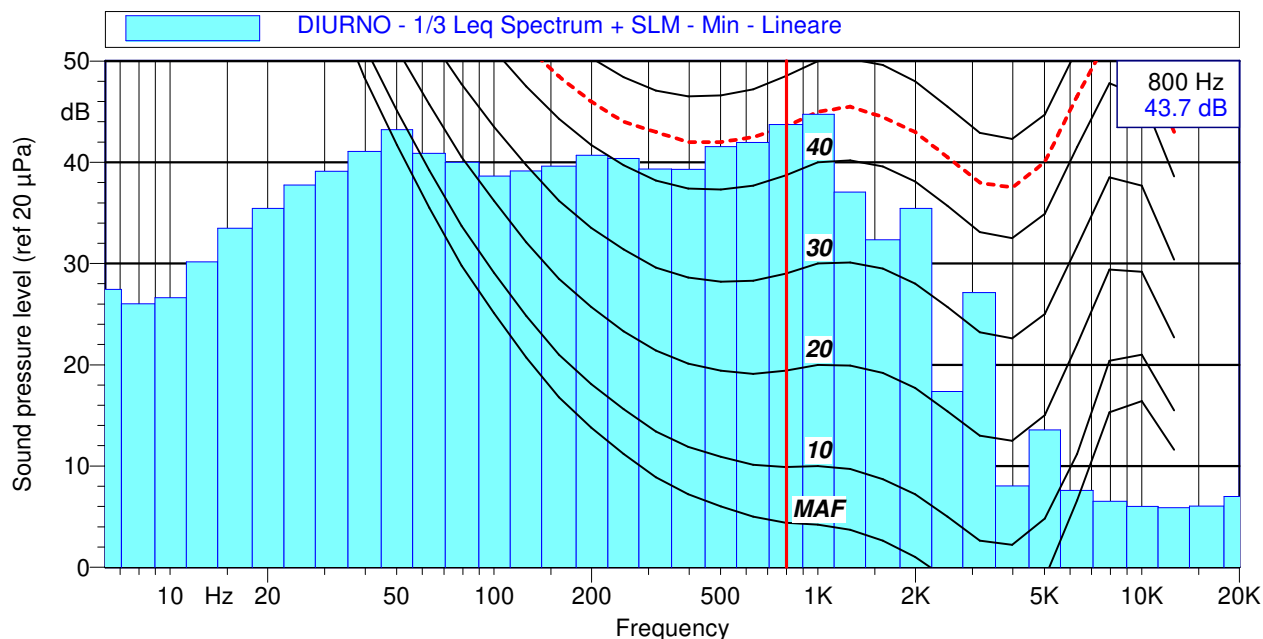


**Time history - periodo notturno**



**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

**PUNTO DI MISURA: RUL01BB**  
Ricerca delle componenti tonali



Dall'analisi spettrale dei livelli minimi in bande di 1/3 d'ottava non è stata individuata la presenza di componenti tonali del rumore in ottemperanza al DMA16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

**ALLEGATO 4**

**04\_Certificato di taratura\_13\_LD831\_2937**



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14832-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14832-A

- data di emissione  
date of issue 2016-11-03  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver ITALFERR  
00155 - ROMA (RM)  
- richiesta  
application 100030068  
- in data  
date 2016-10-28

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 2937  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-11-02  
- data delle misure  
date of measurements 2016-11-03  
- 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.*

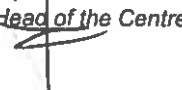
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 14832-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14832-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	2937
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	21477
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	LW131765

**Procedure tecniche, norme di riferimento e campioni di prima linea**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 16.

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 prima linea 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 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0674	2016-08-22	2016-11-22
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,2	23,2
Umidità / %	50,0	49,1	49,1
Pressione / hPa	1013,3	991,1	991,1

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

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14832-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 14832-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 14832-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14832-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.300.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev K.
- 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 61672-2:2003. 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. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, 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 CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0680-A del 2016-09-27
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,4 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14832-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14832-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 in 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 in frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	5,6	6,0
C	Elettrico	10,3	6,0
Z	Elettrico	18,4	6,0
A	Acustico	14,9	6,0

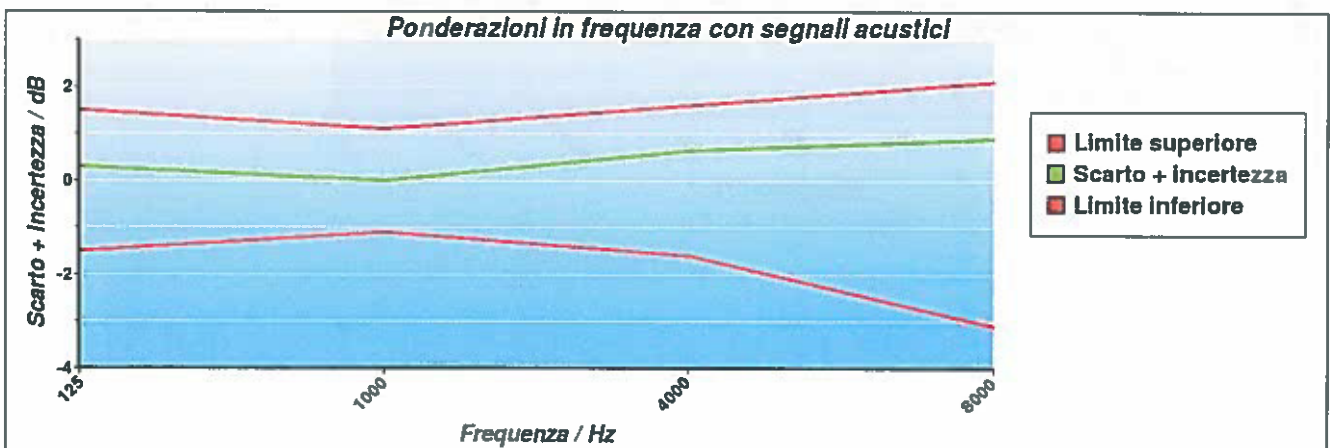
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,28	0,30	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±1,1
4000	0,02	1,00	0,00	93,48	-0,42	-0,80	0,26	0,64	±1,6
8000	-0,09	2,90	0,00	91,29	-2,61	-3,00	0,50	0,89	+2,1/-3,1





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14832-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 14832-A

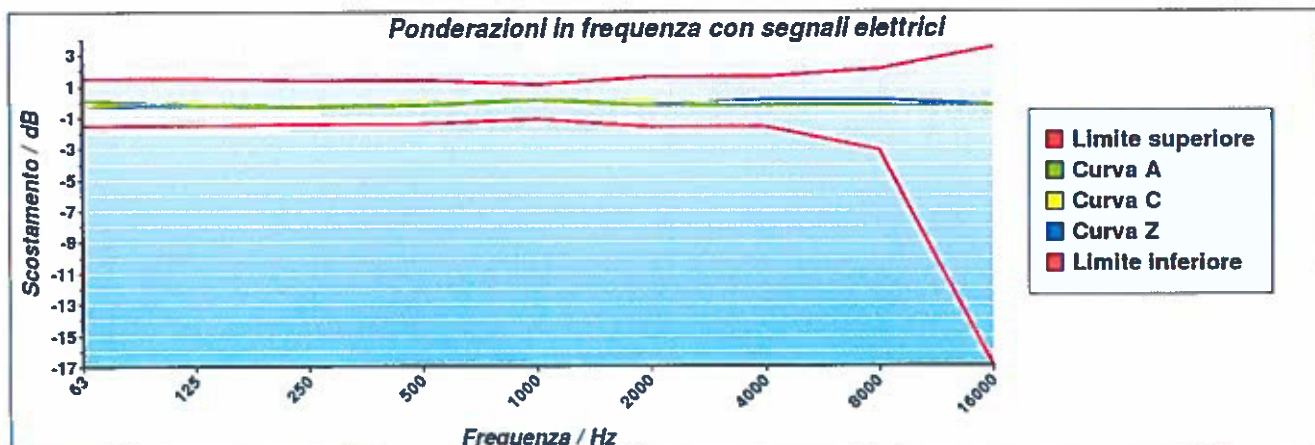
**6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici**

**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 in 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	0,00	0,12	-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	-0,20	-0,32	-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	-0,10	-0,22	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,6
4000	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	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 14832-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14832-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
19,0-120,0 (Max-5)	115,00	115,00	0,00	0,12	0,12	±1,1
19,0-120,0 (Rif.)	114,00	114,00	0,00	0,12	0,12	±1,1

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14832-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14832-A

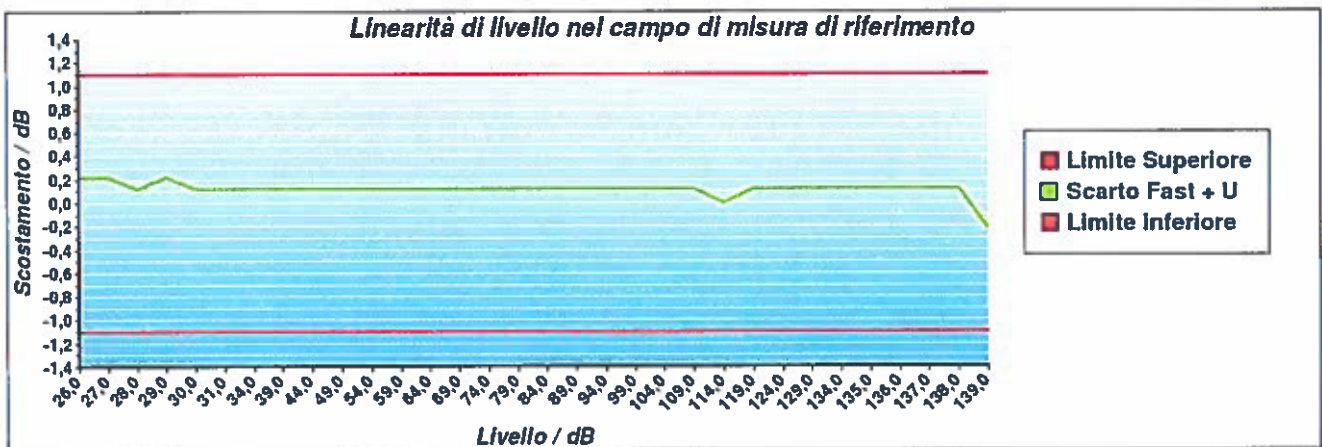
**9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

**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
26,0	0,12	0,10	0,22	±1,1	84,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
27,0	0,12	0,10	0,22	±1,1	89,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
28,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	94,0	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
30,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	104,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
31,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	109,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
34,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	114,0	0,12	Riferimento	-	±1,1
39,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	119,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
44,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	124,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
49,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	129,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
54,0	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
64,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	136,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
69,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	137,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
74,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	138,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
79,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	139,0	0,12	-0,10	-0,22	±1,1





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14832-A**  
Certificate of Calibration LAT 163 14832-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 135,0 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	117,60	-0,40	0,12	-0,52	+1,3/-1,8
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-1,8
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,12	-0,42	+1,3/-3,3
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3

## 11. Livello sonoro di picco C

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

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

**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	137,60	-0,80	0,12	-0,92	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	-0,32	±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	138,7	138,7	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.

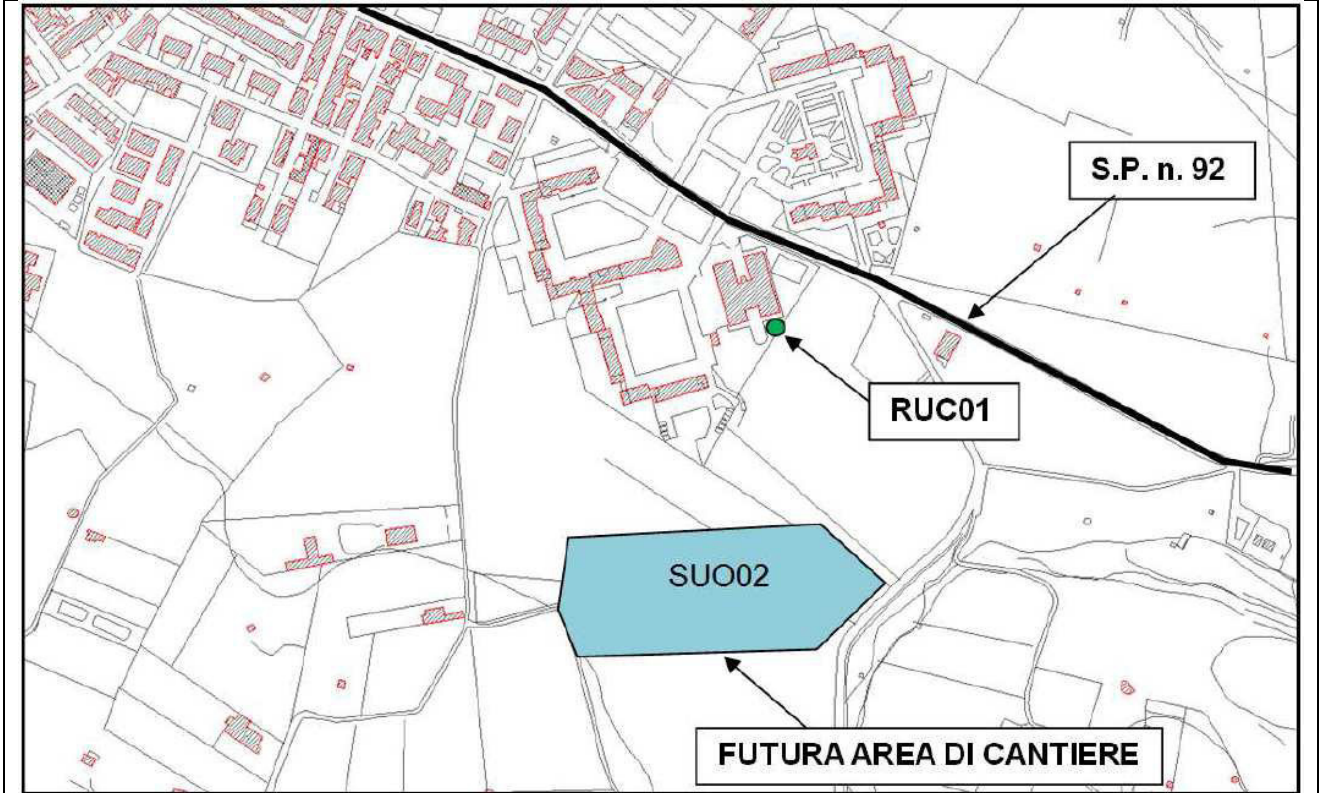


**ALLEGATO 5**

**01-Inquadramento cartografico**

**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

**Inquadramento Cartografico**



**ALLEGATO 6**

**02\_Foto sito\_RUC01BB**

**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

Foto ricettore RUC01BB



Foto Postazione Fonometrica





**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

Foto Lavorazioni



**ALLEGATO 7**

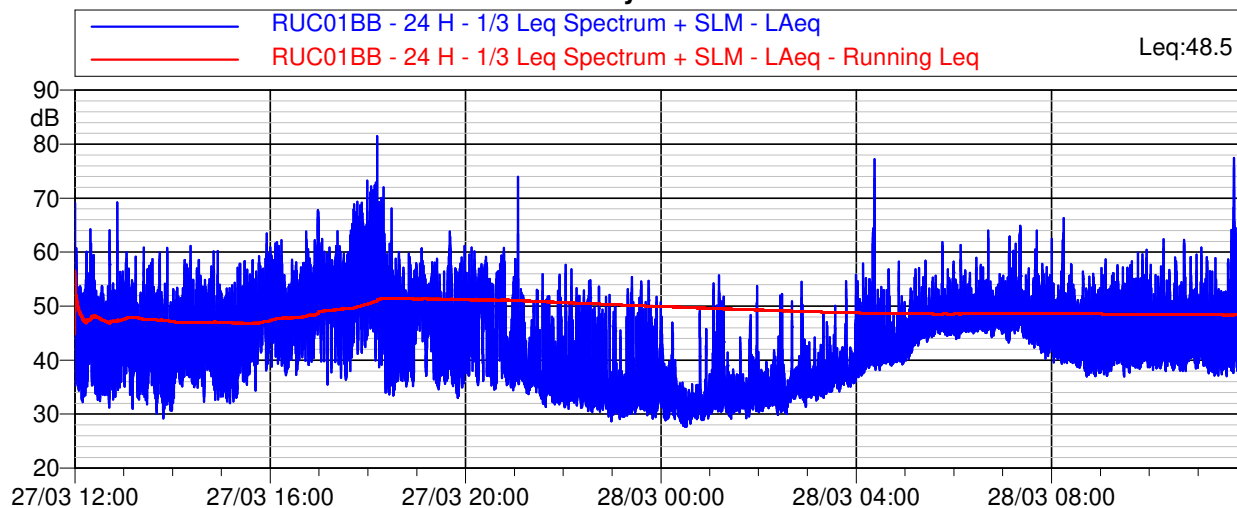
**03\_Output-grafico**



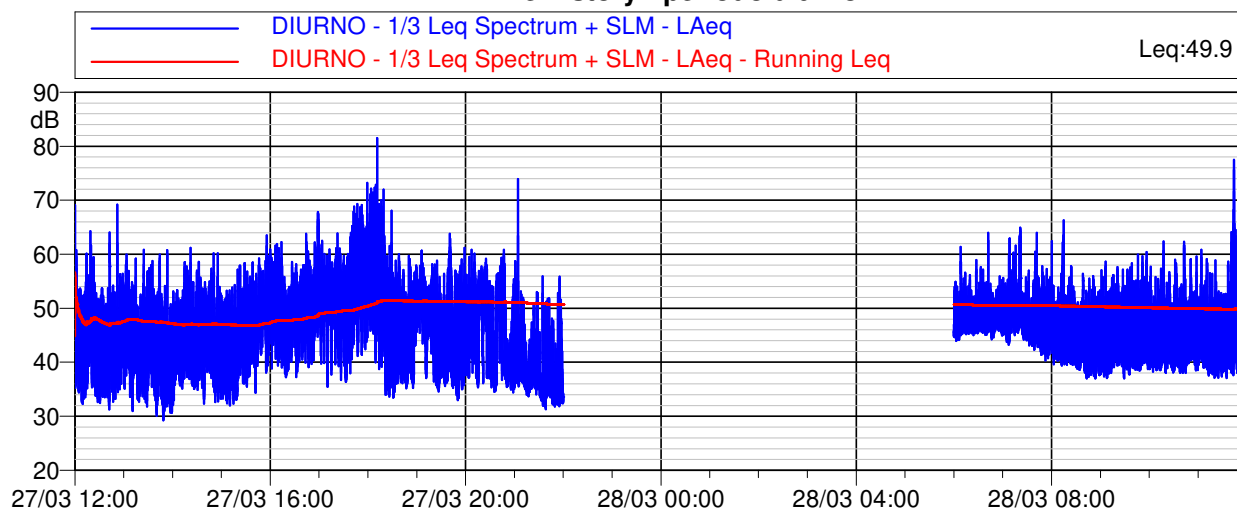
**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

**PUNTO DI MISURA: RUC01BB**

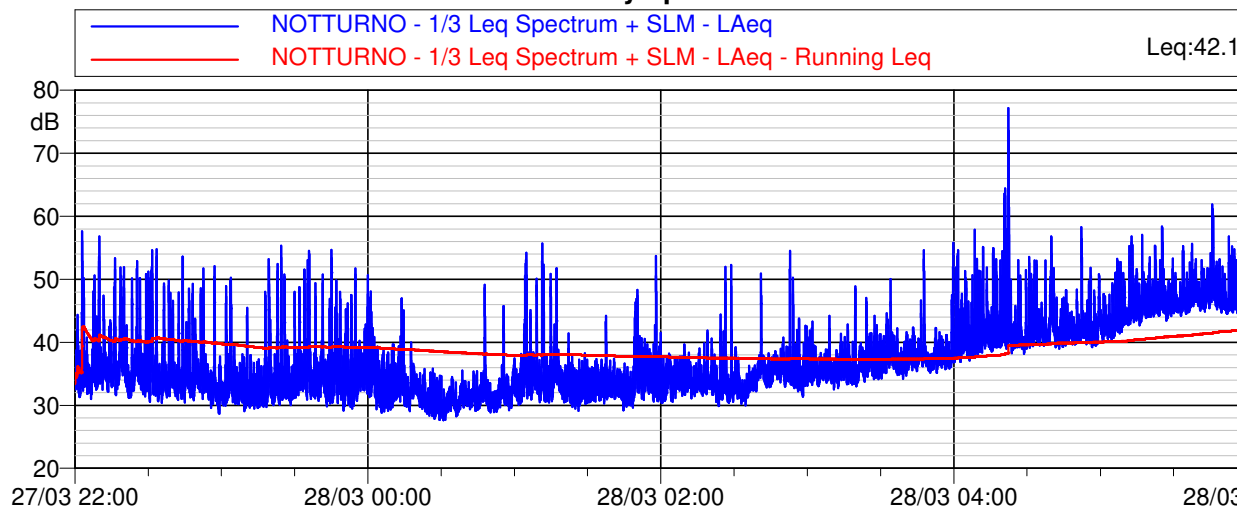
**Time history - 24 ore**



**Time history - periodo diurno**

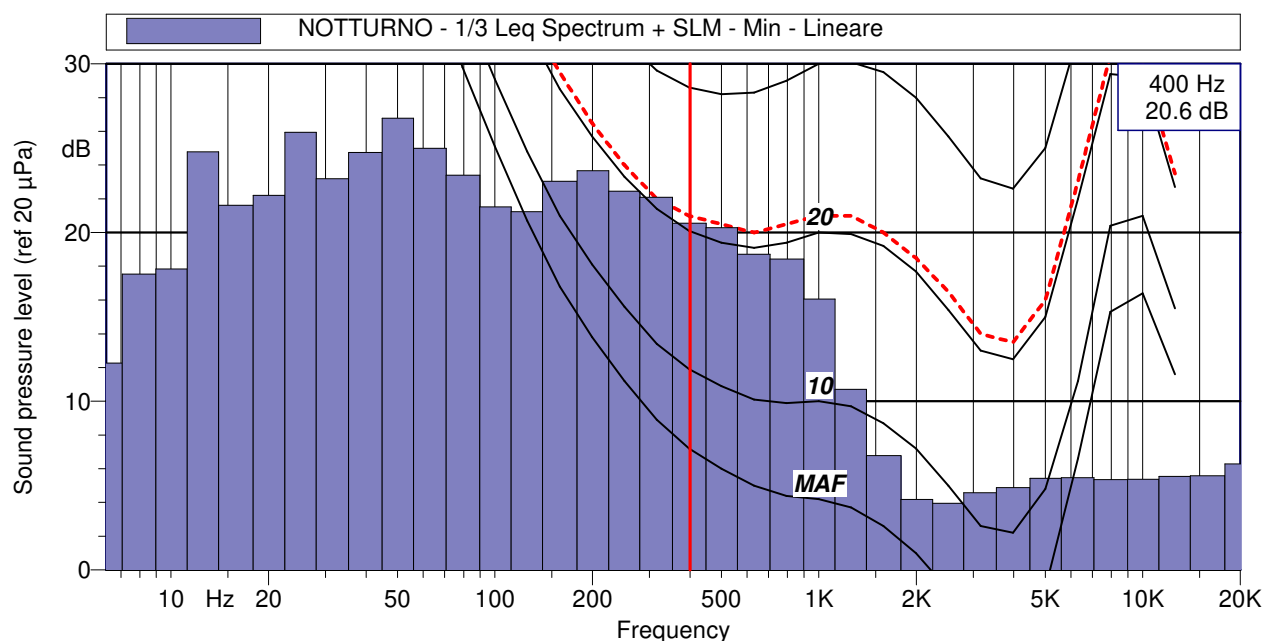
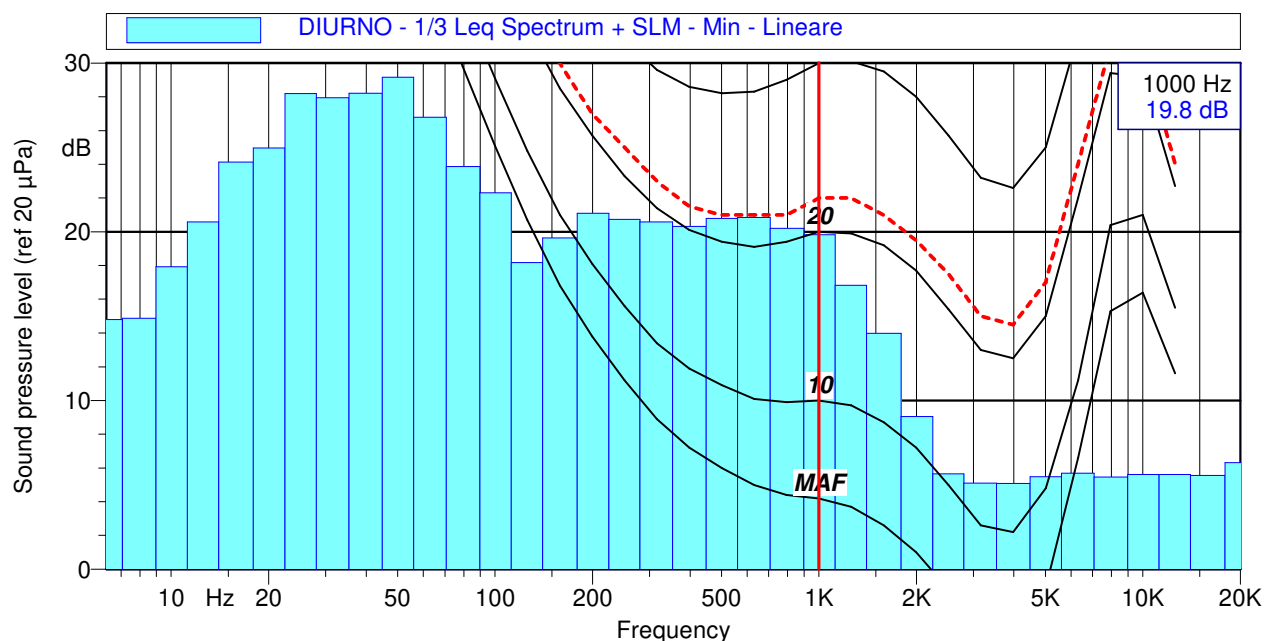


**Time history - periodo notturno**



**RADDOPPIO BARI-TARANTO**  
**TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

**PUNTO DI MISURA: RUC01BB**  
Ricerca delle componenti tonali



Dall'analisi spettrale dei livelli minimi in bande di 1/3 d'ottava non è stata individuata la presenza di componenti tonali del rumore in ottemperanza al DMA16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

**ALLEGATO 8**

**04\_Certificato di taratura\_14\_LD831\_3012**

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

LAT N° 163  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-A

- data di emissione  
date of issue 2016-11-03  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver ITALFERR  
00155 - ROMA (RM)  
- richiesta  
application 100030068  
- in data  
date 2016-10-28

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 3012  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-11-02  
- data delle misure  
date of measurements 2016-11-03  
- 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 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-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	3012
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	23795
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	LW131923

**Procedure tecniche, norme di riferimento e campioni di prima linea**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 16.

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 prima linea 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 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emil-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0674	2016-08-22	2016-11-22
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,2	23,2
Umidità / %	50,0	48,9	48,9
Pressione / hPa	1013,3	991,0	991,0

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

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 14833-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 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-A*

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.300.
- Manuale di Istruzioni I831.01 Rev K.
- 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 61672-2:2003. 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 61672-2:2003, 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 CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0680-A del 2016-09-27
Frequenza nominale del calibratore	251,2 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 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-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 in 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 in frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	5,4	6,0
C	Elettrico	7,1	6,0
Z	Elettrico	16,4	6,0
A	Acustico	13,6	6,0

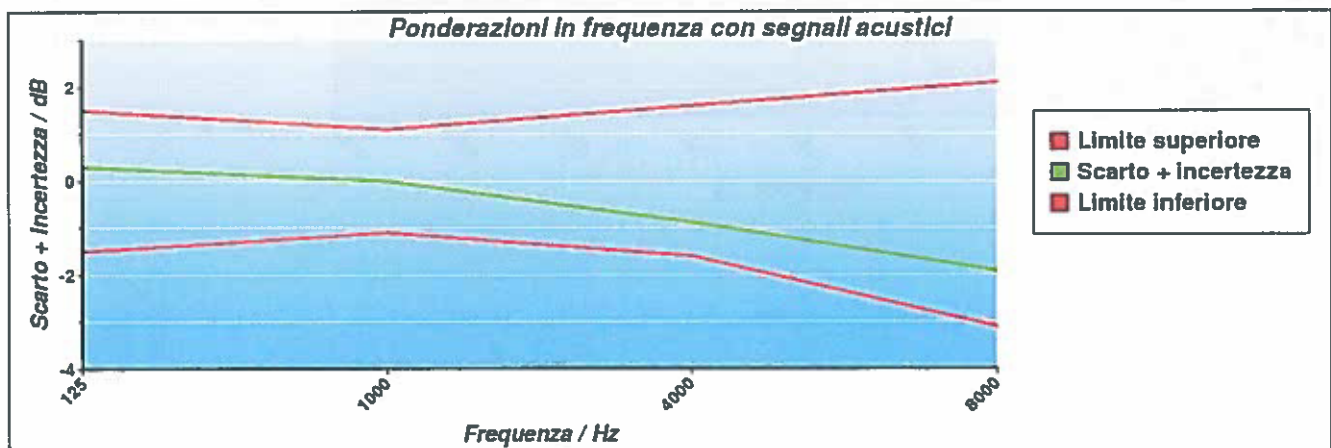
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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	-0,02	-0,10	0,00	93,62	-0,18	-0,20	0,28	0,30	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,80	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±1,1
4000	0,02	1,00	0,00	92,38	-1,42	-0,80	0,26	-0,88	±1,6
8000	-0,09	2,90	0,00	89,39	-4,41	-3,00	0,50	-1,91	+2,1/-3,1





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-A*

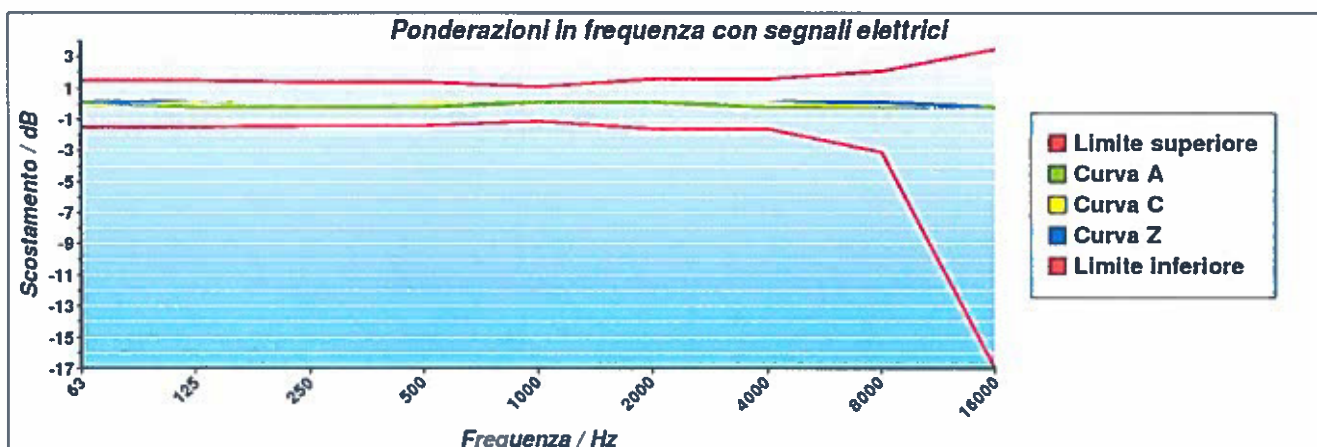
**6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici**

**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 in 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	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,12	±1,5
125	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,5
250	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
500	-0,10	-0,22	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
1000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,1
2000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,6
4000	-0,10	-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 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-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
19,0-120,0 (Max-5)	115,00	115,00	0,00	0,12	0,12	±1,1
19,0-120,0 (Rif.)	114,00	114,00	0,00	0,12	0,12	±1,1

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A**  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-A

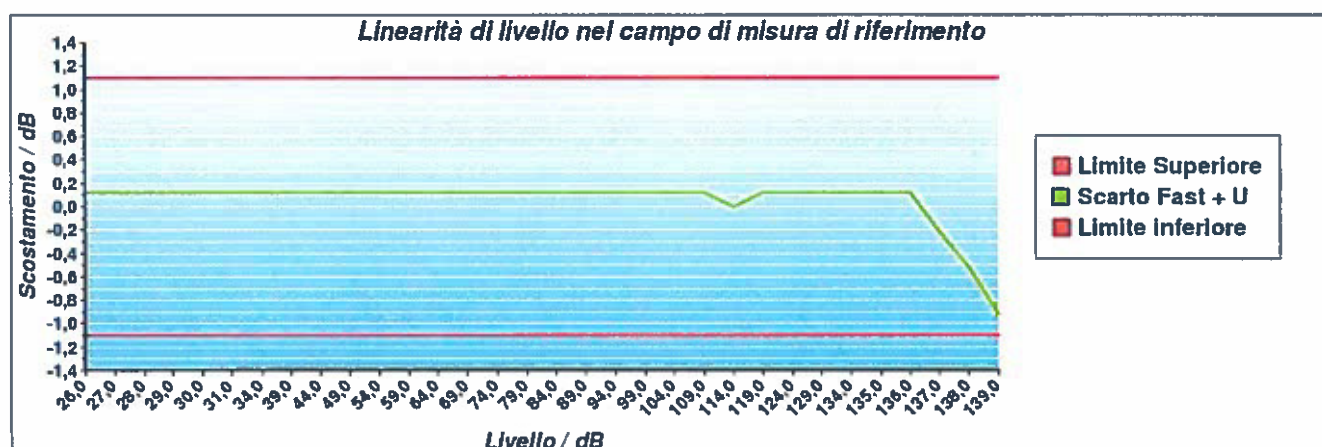
### 9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

**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
26,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	84,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
27,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	89,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
28,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	94,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
29,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	99,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
30,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	104,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
31,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	109,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
34,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	114,0	0,12	Riferimento	-	±1,1
39,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	119,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
44,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	124,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
49,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	129,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
54,0	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
64,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	136,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
69,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	137,0	0,12	-0,10	-0,22	±1,1
74,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	138,0	0,12	-0,40	-0,52	±1,1
79,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	139,0	0,12	-0,80	-0,92	±1,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-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	117,70	-0,30	0,12	-0,42	+1,3/-1,8
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-1,8
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,12	-0,42	+1,3/-3,3
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3

## 11. Livello sonoro di picco C

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

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

**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	137,60	-0,80	0,12	-0,92	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	-0,32	±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	136,9	136,8	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 9**

**05\_CAL\_6223**



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14821-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14821-A

- data di emissione  
*date of issue* 2016-11-03  
- cliente  
*customer* SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
*receiver* ITALFERR  
00155 - ROMA (RM)  
- richiesta  
*application* 100030068  
- in data  
*date* 2016-10-28

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
*item* Calibratore  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* CAL200  
- matricola  
*serial number* 6223  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2016-11-02  
- data delle misure  
*date of measurements* 2016-11-03  
- 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



**Skylab S.r.l.**

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

LAT N° 163

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14821-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14821-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 di riferimento e campioni di prima linea**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 16.

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 prima linea 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 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0674	2016-08-22	2016-11-22
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,2	22,2
Umidità / %	50,0	51,4	51,4
Pressione / hPa	1013,3	994,6	994,6

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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14821-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 14821-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.

### SkyLab S.r.l.

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

LAT N° 163

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 4  
Page 4 of 4

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14821-A Certificate of Calibration LAT 163 14821-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	93,77	0,11	0,34	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,79	0,11	0,32	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	1000,33	0,01	0,04	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,31	0,01	0,04	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	0,73	0,12	0,85	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,33	0,12	0,45	3,00	0,50

Componente: **RUMORE**  
Fase/Periodo di monitoraggio: **CORSO D'OPERA**  
Punto di monitoraggio: **RUC01BB**  
Campagna: **CORSO D'OPERA: 20170531**  
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 31 maggio ed il 01 giugno 2017, nell'ambito del progetto di realizzazione di un nuovo tracciato in variante della linea ferroviaria Bari-Taranto nella tratta Bari S.Andrea - Bitetto. Il tracciato, a doppio binario, si sviluppa nel tratto compreso tra il km 4+094 e il km 14+579 (asse F.V. stazione di Bitetto).

Il territorio entro cui è localizzata la totalità dei punti di monitoraggio è situato nella Regione Puglia ed è incluso nella Provincia di Bari.

La nuova linea, collocata per larga parte in variante rispetto al tracciato attuale, bypassa completamente l'abitato di Modugno e procede per quasi tutta la sua estensione in trincea, profonda in alcuni tratti fino a oltre 10 metri.

La nuova linea ferroviaria, nel tratto oggetto dell'intervento, interseca numerose infrastrutture stradali, alcune di grande importanza, come l'autostrada A14, la Tangenziale di Bari e l'autostrada Complanare di Grande Comunicazione.

Le aree monitorate sono dunque dislocate in prossimità della linea ferroviaria esistente, della linea di nuova realizzazione e nelle zone dove sono impiantate le aree di cantiere di maggior impatto acustico nelle fasi di corso d'opera ed esercizio della linea.

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 definitiva, e la restituzione dati in forma di schede dei risultati delle misure.

Nel periodo di indagine è stato eseguito il rilievo, di durata 24 ore, previsto dal PMA nella fase Corso d'Opera (CO) presso il seguente ricettore:

- RUC01BB: è un edificio scolastico ubicato in Piazza L. Einaudi nel Comune di Modugno.

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

- 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.
- Decreto Legislativo 17/02/2017 n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

## RIFERIMENTI LEGISLATIVI

### Normativa nazionale

Nessuna normativa applicabile

### Deroga

Parametro	Descrizione	Limiti	Periodo validità
Leq Immis D	valore oltre la soglia limite	> 70,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne
Leq Immis N	valore oltre la soglia limite	> 60,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne

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

Il monitoraggio del rumore ha lo scopo di controllare il rispetto di valori limite o di attenzione definiti dalla normativa nazionale e/o comunitaria; i valori massimi di rumore riscontrati nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo vengono confrontati, in funzione della classe di zonizzazione acustica associata alle diverse aree territoriali, con i limiti sanciti dal D.P.C.M. 1/3/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", legge che descrive e regola tutto ciò che concerne l'inquinamento acustico.

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

Dunque, per il monitoraggio acustico del sito RUC01BB è stata prevista una misura di durata 24 ore con periodicità mensile con lo scopo di monitorare con maggiore assiduità l'edificio scolastico, ricettore sensibile, che è impattato dalle attività del cantiere operativo che è stato realizzato nell'area adiacente alle pertinenze scolastiche.

## PUNTI DI RILIEVO - CARATTERIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI

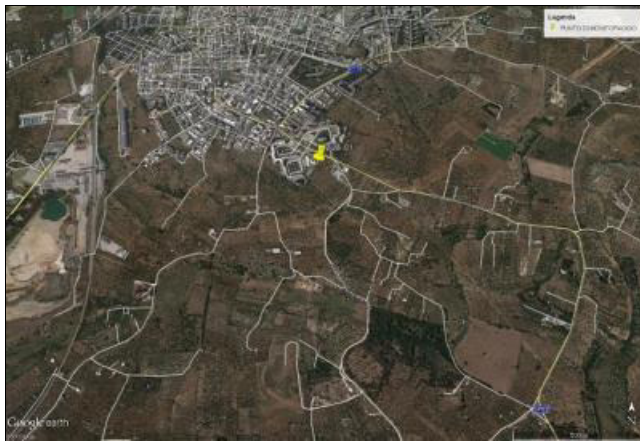
### Sito RUC01BB (Classe acustica DPCM91)

Il ricettore è un edificio scolastico nel Comune di Mbdugno ed è stato selezionato per il monitoraggio perché costituisce un ricettore sensibile e nel contempo è l'edificio più prossimo all'area del cantiere operativo.

Il clima acustico è caratterizzato prevalentemente dal rumore del traffico stradale prodotto dalla vicina strada provinciale, S.P. n. 92.



Foto postazione di misura



Ortofoto

## TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

La durata delle misure di tipo RUC è di 24 ore con periodicità mensile.

## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO

Per l'esecuzione delle misure è stata utilizzata la seguente strumentazione:

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

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

La catena di misura adottata è costituita da: batteria di alimentazione, fonometro, cavo, preamplificatore e microfono.

All'inizio e al termine di ogni ciclo di misura viene effettuato il controllo della calibrazione. Le misure sono ritenute valide se la calibrazione effettuata prima e dopo ogni ciclo di misura differisce al massimo di 0.5 dB.

Per l'operazione di calibrazione è stato utilizzato un calibratore della Larson Davis mod. CAL200.

Le principali caratteristiche tecniche del calibratore sono le seguenti:

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

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

**Tabella 2 – Fonometro, calibratore e relative date di ultima taratura**

	Modello	Numero di serie	Data validità taratura	Microfono		Preamplificatore	
				Mod.	Serie/ Matr.	Mod.	Serie/ Matr.
1	LD 831	3012	03/11/2018	PCB377B02	131923	L&DPRM831	23795
2	LD CAL200	6223	03/11/2018	calibratore			

Il programma di elaborazione dati utilizzato è Noise & Vibration Works (v. 2.9.4)

All'inizio e al termine del ciclo di misura è stato effettuato il controllo della calibrazione. La misura è ritenuta valida se la calibrazione effettuata prima e dopo il ciclo di misura differisce al massimo di 0.5 dB.

Per l'operazione di calibrazione in campo è stato utilizzato un calibratore della Larson Davis mod. CAL200 .

## METODOLOGIA DI RILIEVO

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

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

- Time history del Leq(A);
- Tempo di campionamento pari a 0.5 s;
- Leq(A) su base oraria;
- Livelli percentili L1, L10, L50, L90 e L99;
- Leq(A) sul periodo di riferimento diurno (06.00 - 22.00);
- Leq(A) sul periodo di riferimento notturno (22.00 - 06.00).

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

### Risultati postazione RUC01BB

#### Premessa

La misura in oggetto è finalizzata ad una valutazione acustica del rumore ambientale caratterizzante il ricettore monitorato; le sorgenti di rumore che caratterizzano, al momento della presente campagna, il clima acustico del sito in esame, sono rappresentate dalla presenza della strada provinciale n.92 che costeggia l'edificio scolastico e dalle lavorazioni per l'esecuzione della sede ferroviaria che, nel tratto più vicino all'edificio scolastico, corre in trincea; le attività maggiormente impattanti durante la campagna di misura sono relative alla movimentazione delle terre e rocce da scavo depositate c/o il cantiere operativo n.3.

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
31/05/2017 13:00:00	38,6	58,3	50,5	40	47,8	51	43,1	36,6
31/05/2017 14:00:00	37,7	58,1			47,5	50,7	42	35,8
31/05/2017 15:00:00	37,6	56,2			46,1	49,2	42	35,8
31/05/2017 16:00:00	37,4	58,2			47,7	50,3	42,3	34,9
31/05/2017 17:00:00	42,1	61,3			51,9	54,9	48,5	37,5
31/05/2017 18:00:00	46,1	61,5			53	55,7	50,7	41,9
31/05/2017 19:00:00	47,6	67,1			57,5	59,7	52,8	43,6
31/05/2017 20:00:00	44,4	64,1			54,1	56,5	49,4	41,4
31/05/2017 21:00:00	38,1	58,2			48,4	51,4	44,7	33,1
31/05/2017 22:00:00	30,6	52,6			41,8	45,7	34,5	29,1
31/05/2017 23:00:00	29,4	51,9			39,9	42,8	33	26,5
01/06/2017 00:00:00	28,6	49,4			37,9	41,1	31,4	26,8
01/06/2017 01:00:00	30,6	43,9			34,1	35,1	32,3	29,4
01/06/2017 02:00:00	29,9	54,3			40,6	41,5	32,1	28,9
01/06/2017 03:00:00	30,4	46,2			35,4	37	32,3	29,4
01/06/2017 04:00:00	32,7	48,6			38,9	39,6	34,9	31,6
01/06/2017 05:00:00	36,3	51,8			42,7	46,1	39,6	34,6
01/06/2017 06:00:00	39,8	55,9			47,7	51,8	44,3	36,3
01/06/2017 07:00:00	39,1	56,8			48,3	52	45,2	35,8
01/06/2017 08:00:00	39,5	59,6			51,1	52,5	44,6	37
01/06/2017 09:00:00	38,1	56,7			46,9	49,7	43,6	35,8
01/06/2017 10:00:00	38,3	56,8			46,8	50,1	43,3	35,5
01/06/2017 11:00:00	38,2	56,2			46,3	49,3	43	35,8
01/06/2017 12:00:00	38,1	55			46,3	49,8	43,3	35,5

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

Il rumore ambientale misurato rispettivamente nei periodi di riferimento diurno e notturno è pari a 50.5 dB(A) e 40.0 dB(A) e dunque non sono stati superati i limiti fissati dal D.P.C.M. 1/3/1991 che, in assenza di zonizzazione acustica, stabilisce per il periodo di riferimento diurno il limite massimo di 70 dB(A) e per il periodo di riferimento notturno il limite massimo di 60 dB(A).

La postazione di misura, come si evince dalle foto allegate al presente report, è stata collocata nel giardino di pertinenza scolastica nel punto più vicino all'area di cantiere.

#### Conclusioni

Non sono stati riscontrati superamenti dei limiti normativi e non si evidenziano criticità da segnalare.

## CONCLUSIONI



Nella seguente tabella si riportano i dati di riepilogo relativi alla campagna descritta nel presente report.

Non sono state evidenziate criticità acustiche.

**Tabella 3: riepilogo dei risultati della misura**

Ricettore	Data (inizio - fine)	Misura Rumore Ambientale		Zonizzazione Acustica	Limite Rumore Ambientale		Superamento	
		(dBA)						
		D	N		D	N		
RUC01BB	31/05/2017 - 01/06/2017	50,5	40	assente	70	60	NO	

**ALLEGATO 1**  
**ORTOFOTO E PLANIMETRIE**

**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

**INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO**



**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**



**ALLEGATO 2**

**FOTO RICETTORE - POSTAZIONE FONOMETRICA - ATTIVITA RILEVATE**



**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

Foto ricevitore RUC01BB



Foto Postazione Fonometrica



**RADDOPPIO BARI-TARANTO  
TRATTA BARI S. ANDREA-BITETTO**

Foto Lavorazioni

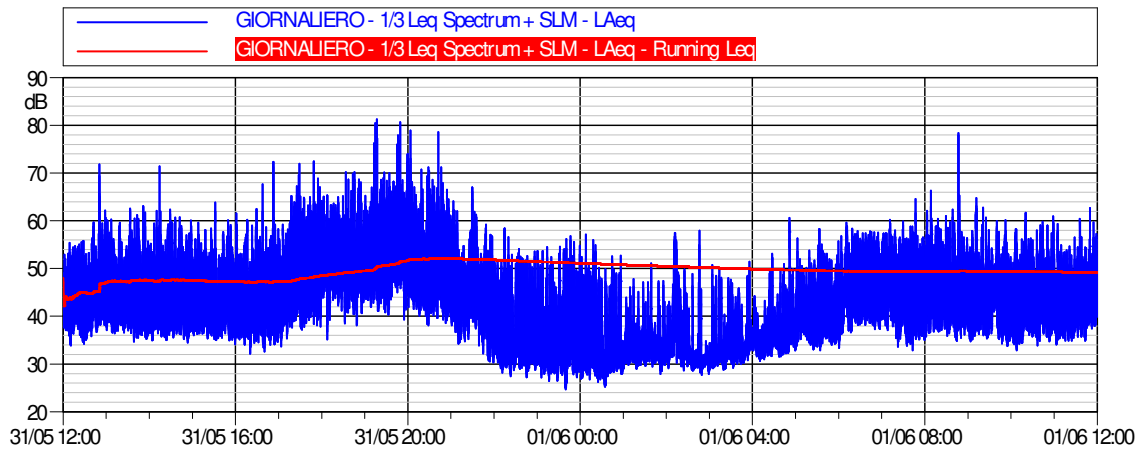




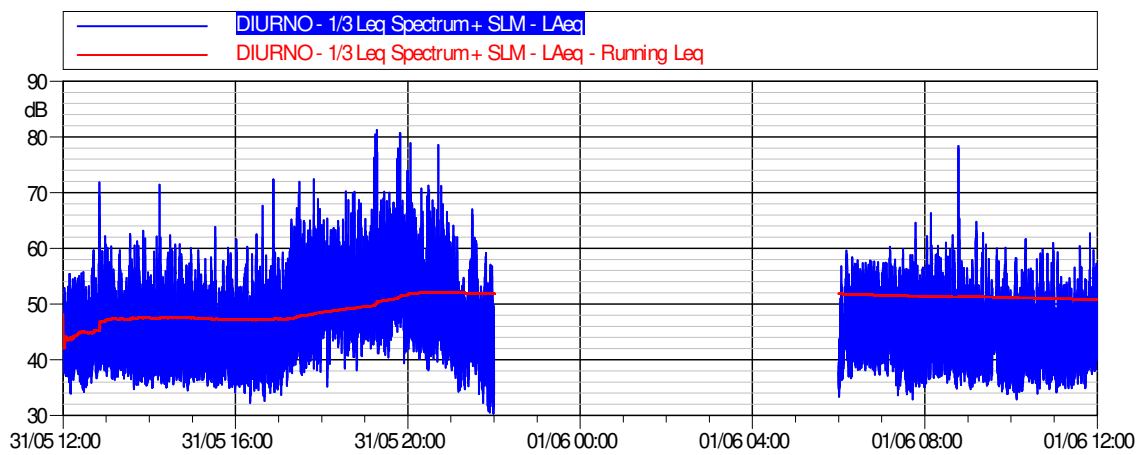
**ALLEGATO 3**  
**OUTPUT GRAFICO**

# OUTPUT GRAFICO RUC01BB BARI-BITETTO

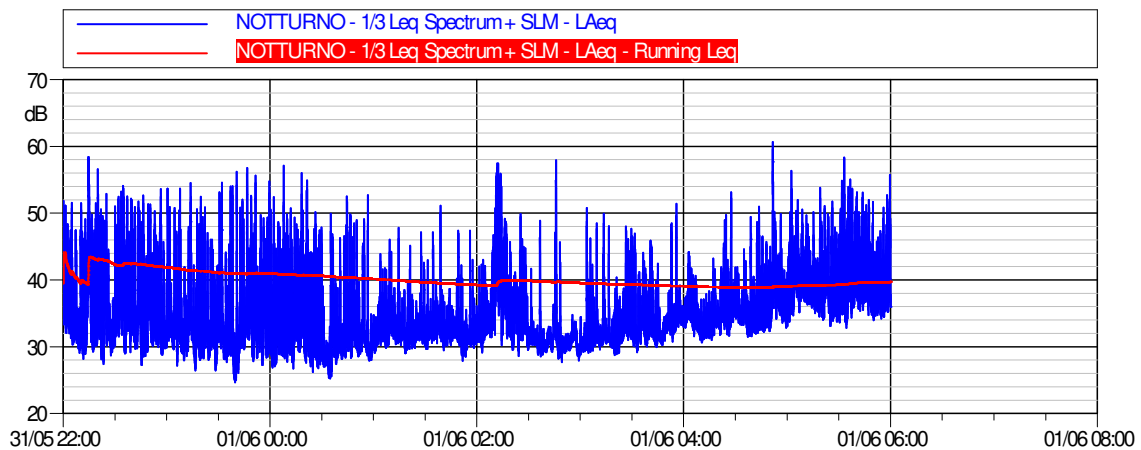
## TIME HISTORY 24H



## TIME HISTORY DIURNO



## TIME HISTORY NOTTURNO



**ALLEGATO 4**

**CERTIFICATO TARATURA FONOMETRO**

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-A

- data di emissione  
date of issue 2016-11-03  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver ITALFERR  
00155 - ROMA (RM)  
- richiesta  
application 100030068  
- in data  
date 2016-10-28

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 3012  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-11-02  
- data delle misure  
date of measurements 2016-11-03  
- 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 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-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	3012
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	23795
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	LW131923

**Procedure tecniche, norme di riferimento e campioni di prima linea**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 16. 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 prima linea 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 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emil-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0674	2016-08-22	2016-11-22
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,2	23,2
Umidità / %	50,0	48,9	48,9
Pressione / hPa	1013,3	991,0	991,0

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

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 14833-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 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-A*

### 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.300.
- Manuale di Istruzioni I831.01 Rev K.
- 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 61672-2:2003. 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 61672-2:2003, 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 CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0680-A del 2016-09-27
Frequenza nominale del calibratore	251,2 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 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-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 in 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 in frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	5,4	6,0
C	Elettrico	7,1	6,0
Z	Elettrico	16,4	6,0
A	Acustico	13,6	6,0

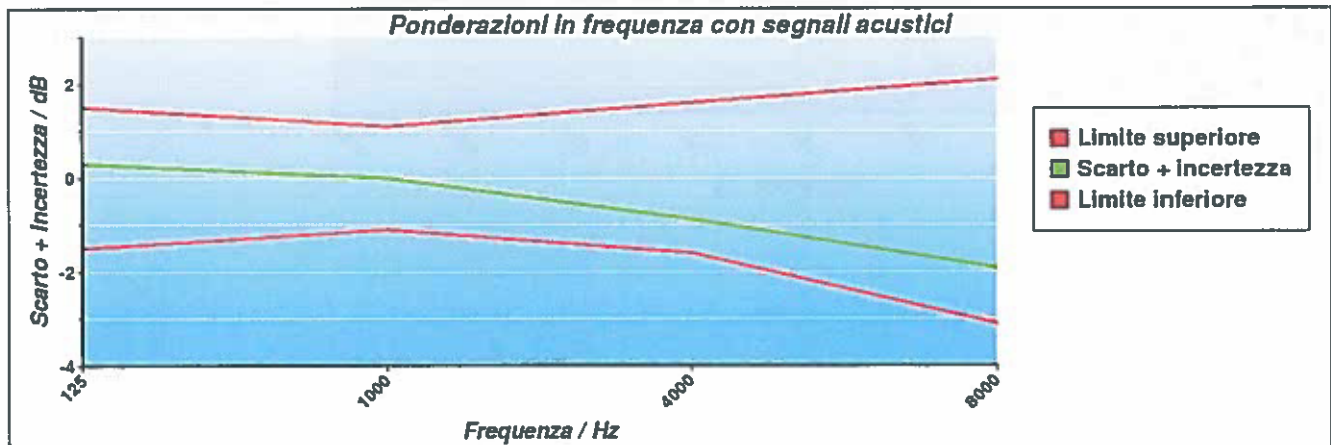
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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	-0,02	-0,10	0,00	93,62	-0,18	-0,20	0,28	0,30	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,80	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±1,1
4000	0,02	1,00	0,00	92,38	-1,42	-0,80	0,26	-0,88	±1,6
8000	-0,09	2,90	0,00	89,39	-4,41	-3,00	0,50	-1,91	+2,1/-3,1



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-A*

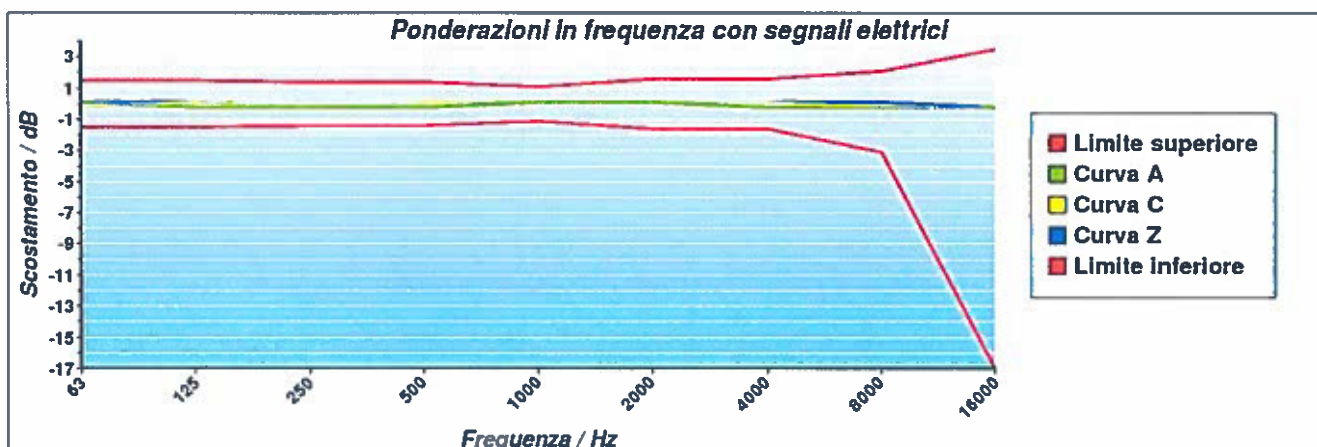
**6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici**

**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 in 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	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,12	±1,5
125	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,5
250	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
500	-0,10	-0,22	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
1000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,1
2000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,6
4000	-0,10	-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 14833-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14833-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
19,0-120,0 (Max-5)	115,00	115,00	0,00	0,12	0,12	±1,1
19,0-120,0 (Rif.)	114,00	114,00	0,00	0,12	0,12	±1,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-A

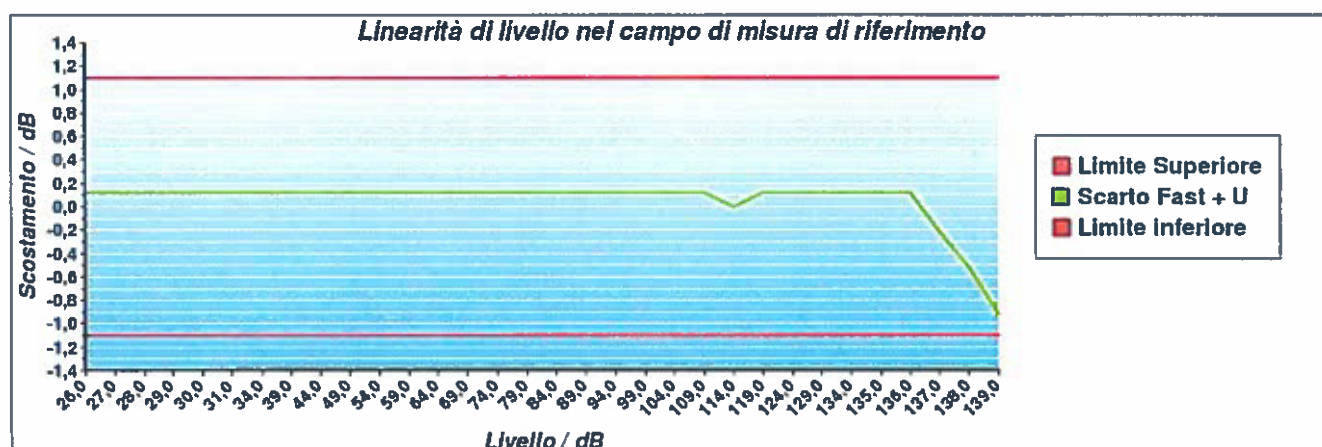
### 9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

**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
26,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	84,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
27,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	89,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
28,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	94,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
29,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	99,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
30,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	104,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
31,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	109,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
34,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	114,0	0,12	Riferimento	-	±1,1
39,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	119,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
44,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	124,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
49,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	129,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
54,0	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
64,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	136,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
69,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	137,0	0,12	-0,10	-0,22	±1,1
74,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	138,0	0,12	-0,40	-0,52	±1,1
79,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	139,0	0,12	-0,80	-0,92	±1,1





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14833-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14833-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	117,70	-0,30	0,12	-0,42	+1,3/-1,8
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-1,8
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,12	-0,42	+1,3/-3,3
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3

## 11. Livello sonoro di picco C

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

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

**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	137,60	-0,80	0,12	-0,92	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	-0,32	±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	136,9	136,8	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 5**  
**CERTIFICATO TARATURA CALIBRATORE**



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14820-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14820-A

- data di emissione  
date of issue 2016-11-03  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver ITALFERR  
00155 - ROMA (RM)  
- richiesta  
application 100030068  
- in data  
date 2016-10-28

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model CAL200  
- matricola  
serial number 5969  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-11-02  
- data delle misure  
date of measurements 2016-11-03  
- 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



**Skylab S.r.l.**

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

LAT N° 163

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14820-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14820-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	5969

**Procedure tecniche, norme di riferimento e campioni di prima linea**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 16.

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 prima linea 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 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0674	2016-08-22	2016-11-22
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,2	22,3
Umidità / %	50,0	51,4	51,3
Pressione / hPa	1013,3	994,4	994,4

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14820-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 14820-A

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

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

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

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

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14820-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14820-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	94,07	0,11	0,18	0,40	0,15
1000,0	114,00	114,07	0,11	0,18	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	1000,44	0,01	0,05	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,44	0,01	0,05	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	0,78	0,12	0,90	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,40	0,12	0,52	3,00	0,50

Componente: **RUMORE**  
Fase/Periodo di monitoraggio: **CORSO D'OPERA**  
Punto di monitoraggio: **RUC01BB, RUF02BB**  
Campagna: **CORSO D'OPERA: 20160622**  
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 22 e il 23 giugno 2016, nell'ambito del progetto di realizzazione di un nuovo tracciato in variante della linea ferroviaria Bari-Taranto nella tratta Bari S.Andrea - Bitetto. Il tracciato, a doppio binario, si sviluppa nel tratto compreso tra il km 4+094 e il km 14+579 (asse F.V. stazione di Bitetto).

Il territorio entro cui è localizzata la totalità dei punti di monitoraggio è situato nella Regione Puglia ed è incluso nella Provincia di Bari.

La nuova linea, collocata per larga parte in variante rispetto al tracciato attuale, bypassa completamente l'abitato di Modugno e procede per quasi tutta la sua estensione in trincea, profonda in alcuni tratti fino a oltre 10 metri.

La nuova linea ferroviaria, nel tratto oggetto dell'intervento, interseca numerose infrastrutture stradali, alcune di grande importanza, come l'autostrada A14, la Tangenziale di Bari e l'autostrada Complanare di Grande Comunicazione.

Le aree monitorate sono dunque dislocate in prossimità della linea ferroviaria esistente, della linea di nuova realizzazione e nelle zone dove sono impiantate le aree di cantiere di maggior impatto acustico nelle fasi di corso d'opera ed esercizio della linea.

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 definitiva, e la restituzione dati in forma di schede dei risultati delle misure.

Nel periodo di indagine indicato è stato eseguito il rilievo mensile, di durata 24 ore, previsto dal PMA nella fase Corso d'Opera (CO) in corrispondenza dei seguenti punti di monitoraggio interessati dalle attività di cantiere:

- il ricettore identificato con la codifica RUC01: è un edificio scolastico ubicato in Piazza L. Einaudi nel Comune di Modugno;
- il ricettore identificato con la codifica RUF02: è una villetta ubicata nel territorio comunale di Modugno in un'area mista, residenziale e agricola.

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

- 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.

## 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

Parametro	Descrizione	Limiti	Periodo validità
Leq Immis D	valore oltre la soglia limite	> 70,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne
Leq Immis N	valore oltre la soglia limite	> 60,00000000	sempre tutto il giorno Applicabile a tutte le campagne

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

Il monitoraggio del rumore ha lo scopo di controllare il rispetto di valori limite o di attenzione definiti dalla normativa nazionale e/o comunitaria; i valori massimi di rumore riscontrati nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo vengono confrontati, in funzione della classe di zonizzazione acustica associata alle diverse aree territoriali, con i limiti sanciti dal D.P.C.M. 1/3/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", legge che descrive e regola tutto ciò che concerne l'inquinamento acustico.

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

Dunque, per il monitoraggio acustico del sito RUC01 è stata prevista una misura di durata 24 ore con periodicità mensile con lo scopo di monitorare con maggiore assiduità l'edificio scolastico, ricettore sensibile, che è impattato dalle attività del cantiere operativo che è stato realizzato nell'area adiacente alle pertinenze scolastiche.

## PUNTI DI RILIEVO - CARATTERIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI

### Sito RUC01BB (Classe acustica DPCM91)

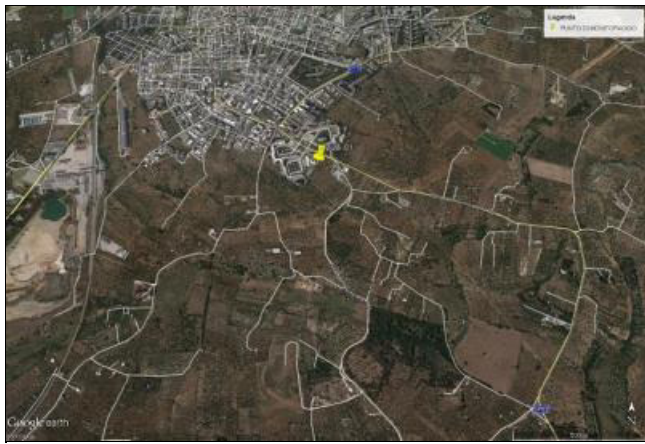
Il ricettore è un edificio scolastico nel Comune di Modugno ed è stato selezionato per il monitoraggio perché costituisce un ricettore sensibile e nel contempo è l'edificio più prossimo all'area del cantiere operativo.

Il clima acustico è caratterizzato prevalentemente dal rumore del traffico stradale prodotto dalla vicina strada provinciale, S.P. n. 92.





Foto postazione di misura



Ortofoto

### Sito RUF02BB (Classe acustica DPCM91)

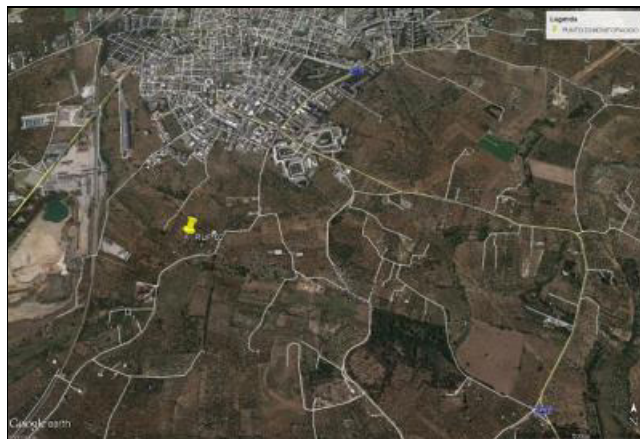
Il ricettore è una villetta ubicata nel territorio comunale di Modugno in un'area mista residenziale agricola.

Il clima acustico dunque non presenta sorgenti di rumore ambientale di particolare interesse visto che la viabilità di accesso al ricettore è rappresentata da una strada campestre e la esistente linea ferroviaria è collocata ad una distanza di circa 380 m .



Foto postazione di misura





Ortofoto

## TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

La durata delle misure di tipo RUC è di 24 ore con periodicità mensile mentre gli altri ricettori saranno monitorati con cadenza trimestrale.

## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO

Per l'esecuzione della misura di rumore è stato utilizzato:

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

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

La catena di misura adottata è costituita da: batteria di alimentazione, fonometro, cavo, preamplificatore e microfono.

All'inizio e al termine di ogni ciclo di misura viene effettuato il controllo della calibrazione. Le misure sono ritenute valide se la calibrazione effettuata prima e dopo ogni ciclo di misura differisce al massimo di 0.5 dB.

Per l'operazione di calibrazione è stato utilizzato un calibratore della Larson Davis mod. CAL200.

Le principali caratteristiche tecniche del calibratore sono le seguenti:

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

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

**Tabella 2 – Fonometro, calibratore e relative date di ultima taratura**

	Modello	Numero di serie	Data validità taratura	Microfono		Preamplificatore	
				Mod.	Serie/Matr.	Mod.	Serie/Matr.
1	LD 831	1486	07/01/2018	PCB377B02	114236	L&DPRM831	16451
2	LD 831	1505	07/01/2018	PCB377B02	106355	L&DPRM831	12106
2	LD CAL200	9613	19/11/2016	calibratore			

Il programma di elaborazione dati utilizzato è Noise & Vibration Works (v. 2.6.1).

## METODOLOGIA DI RILIEVO

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

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

- Time history del Leq(A);
- Tempo di campionamento pari a 0.5 s;
- Leq(A) su base oraria;
- Livelli percentili L1, L10, L50, L95 e L99;
- Leq(A) sul periodo di riferimento diurno (06.00 - 22.00);
- Leq(A) sul periodo di riferimento notturno (22.00 - 06.00).

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

### Risultati postazione RUC01BB

#### Premessa

La misura in oggetto è finalizzata ad una valutazione acustica del rumore ambientale caratterizzante il ricettore monitorato; le sorgenti di rumore che caratterizzano, al momento della presente campagna, il clima acustico del sito in esame, sono rappresentate dalla presenza della strada provinciale n.92 che costeggia l'edificio scolastico e dalle lavorazioni per l'esecuzione della sede ferroviaria che, nel tratto più vicino all'edificio scolastico, corre in trincea; ne consegue l'utilizzo di martelloni pneumatici (per le operazioni di scavo in roccia) e la relativa frantumazione e vagliatura del materiale scavato, per il suo riutilizzo.

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
22/06/2016 13:15:00	38,4	54,5	51,2	39,6	45,4	47,9	42,8	36,1
22/06/2016 14:00:00	37,4	54,7			44,4	47,2	41	35,1
22/06/2016 15:00:00	37,3	52,2			44,2	47,8	41,4	34,9
22/06/2016 16:00:00	42	63,7			53,3	56	48,4	38,3
22/06/2016 17:00:00	42,6	63,3			53	55,8	47,9	39,3
22/06/2016 18:00:00	44,2	64,8			54,7	57,4	49,9	41
22/06/2016 19:00:00	46,8	67,7			57	59,6	52,3	43,6
22/06/2016 20:00:00	41,4	66,9			55,2	56,4	46,8	38,9
22/06/2016 21:00:00	34,4	53,7			46,7	45,9	39,3	32,1
22/06/2016 22:00:00	31,3	50,7			40,3	41,7	34,2	30
22/06/2016 23:00:00	33,5	51			41,4	44,8	37,4	31,6
23/06/2016 00:00:00	33	49,4			40,3	43,4	36,2	31,4
23/06/2016 01:00:00	30,8	46,4			36,8	38	33,4	29,6
23/06/2016 02:00:00	29,8	38,6			32,2	33,4	31,2	28,9
23/06/2016 03:00:00	30,8	43,2			33,7	34,7	32,1	29,9
23/06/2016 04:00:00	32,4	47,6			36,7	37,6	34	31,5
23/06/2016 05:00:00	37,9	51,1			43,9	47,5	41,5	36,4
23/06/2016 06:00:00	41,7	55,4			47,7	50,5	46,2	38
23/06/2016 07:00:00	40,6	54,1			46,2	49,1	44,4	39
23/06/2016 08:00:00	39,3	53,3			45,7	48,7	43,7	37,1
23/06/2016 09:00:00	39,1	54,8			45,8	48	42,7	37,1
23/06/2016 10:00:00	40	57,3			47,1	49,6	43,6	37,7
23/06/2016 11:00:00	40,2	57,4			47,1	49,5	43,8	38,1
23/06/2016 12:00:00	42,4	60,4			51,3	55,1	47,4	40,1

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

Il rumore ambientale misurato rispettivamente nei periodi di riferimento diurno e notturno è pari a 51.2 dB(A) e 39.6 dB(A) e dunque non sono stati superati i limiti fissati dal D.P.C.M. 1/3/1991 che, in assenza di zonizzazione acustica, stabilisce per il periodo di riferimento diurno il limite massimo di 70 dB(A) e per il periodo di riferimento notturno il limite massimo di 60 dB(A).

La postazione di misura, come si evince dalle foto allegate al presente report, è stata collocata nel giardino di pertinenza scolastica nel punto più vicino all'area di cantiere.

#### Conclusioni

Non sono stati riscontrati superamenti dei limiti normativi e non si evidenziano criticità da segnalare.

### Risultati postazione RUF02BB

## Premessa

Si precisa che per cause di forza maggiore la postazione fonometrica è stata installata in un punto diverso da quello abituale ma si è cercato una collocazione del tutto analoga (vedi foto) che potesse restituire dati realmente confrontabili con i precedenti.

Durante il periodo di monitoraggio erano in corso lavori di scavo in roccia per il raggiungimento della quota per la posa del rilevato ferroviario (WBS TR14). Tale lavorazione avveniva mediante l'utilizzo di un escavatore attrezzato con martello pneumatico.

### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
22/06/2016 14:00:00	56,1	73,8	67,6	62,4	67,4	70,2	66,5	44,2
22/06/2016 15:00:00	48	76,3			68,5	72,2	66,6	39,9
22/06/2016 16:00:00	40,5	72,1			60,7	62,2	49,5	36,2
22/06/2016 17:00:00	40,3	68			57,1	59,4	48,9	36,8
22/06/2016 18:00:00	39	72,1			60,1	63	48,6	36,5
22/06/2016 19:00:00	38,4	70,3			57,9	53,8	41,9	37,3
22/06/2016 20:00:00	48,6	73,3			62,4	64,8	55,3	44,1
22/06/2016 21:00:00	51,1	73,9			62,8	64,8	56,1	47
22/06/2016 22:00:00	50,2	75			63,4	64,4	55,6	47,2
22/06/2016 23:00:00	50,1	75			64,4	67,4	58,2	45,4
23/06/2016 00:00:00	43	75,2			62,5	63,5	50,8	38,9
23/06/2016 01:00:00	42,1	79,2			68,4	72	60,9	35,8
23/06/2016 02:00:00	33,7	59,1			45,6	39,2	35,2	32,9
23/06/2016 03:00:00	34,2	51,7			38,6	36,5	35,2	33,5
23/06/2016 04:00:00	34,4	44,2			38,3	36,9	35,6	33,7
23/06/2016 05:00:00	36,5	55,3			42,8	42,3	38	35,7
23/06/2016 06:00:00	37,7	70,8			57,7	58,6	40,9	36,8
23/06/2016 07:00:00	62,2	78,2			71,7	74,7	70,5	54,4
23/06/2016 08:00:00	62,2	78,3			71,5	74,8	70,2	47,8
23/06/2016 09:00:00	59,5	77,6			71,2	74,5	70	48,2
23/06/2016 10:00:00	57,9	77,6			70,2	73,8	68,2	40,2
23/06/2016 11:00:00	60,5	76,4			69,2	72,6	67,4	49,1
23/06/2016 12:00:00	60,6	76,5			69,7	73,3	68,2	50,6
23/06/2016 13:00:00	46,7	75,2			64,6	68,7	56,6	40,1

### Superamenti

#### Leq Immis N

Totale superamenti: 1

- 1 Il superamento registrato durante il periodo notturno non è ascrivibile ad attività di cantiere in quanto durante la NOTTE NON VIENE SVOLTA NESSUNA ATTIVITÀ?.

### Commento ai risultati

Il rumore ambientale misurato rispettivamente nei periodi di riferimento diurno e notturno è pari a 67.6 dB(A) e 62.4 dB(A). Si evince il superamento dei limiti fissati dal D.P.C.M. 1/3/1991 che, in assenza di zonizzazione acustica, stabilisce per il periodo di riferimento diurno il limite massimo di 70 dB(A) e per il periodo di riferimento notturno il limite massimo di 60 dB(A).

### Conclusioni

Il superamento dei limiti normativi rilevato durante il periodo notturno non è imputabile ad attività di cantiere in quanto, durante tale periodo, non viene svolta alcuna attività.

## CONCLUSIONI

Nella seguente tabella si riportano i dati di riepilogo relativi alla misura realizzata nella campagna descritta nel presente report.

Non sono state evidenziate criticità acustiche durante il monitoraggio descritto nel presente report. Il superamento registrato nel periodo notturno sul ricettore RUF02BB non è ascrivibile ad attività di cantiere in quanto durante la notte non vengono svolte attività.

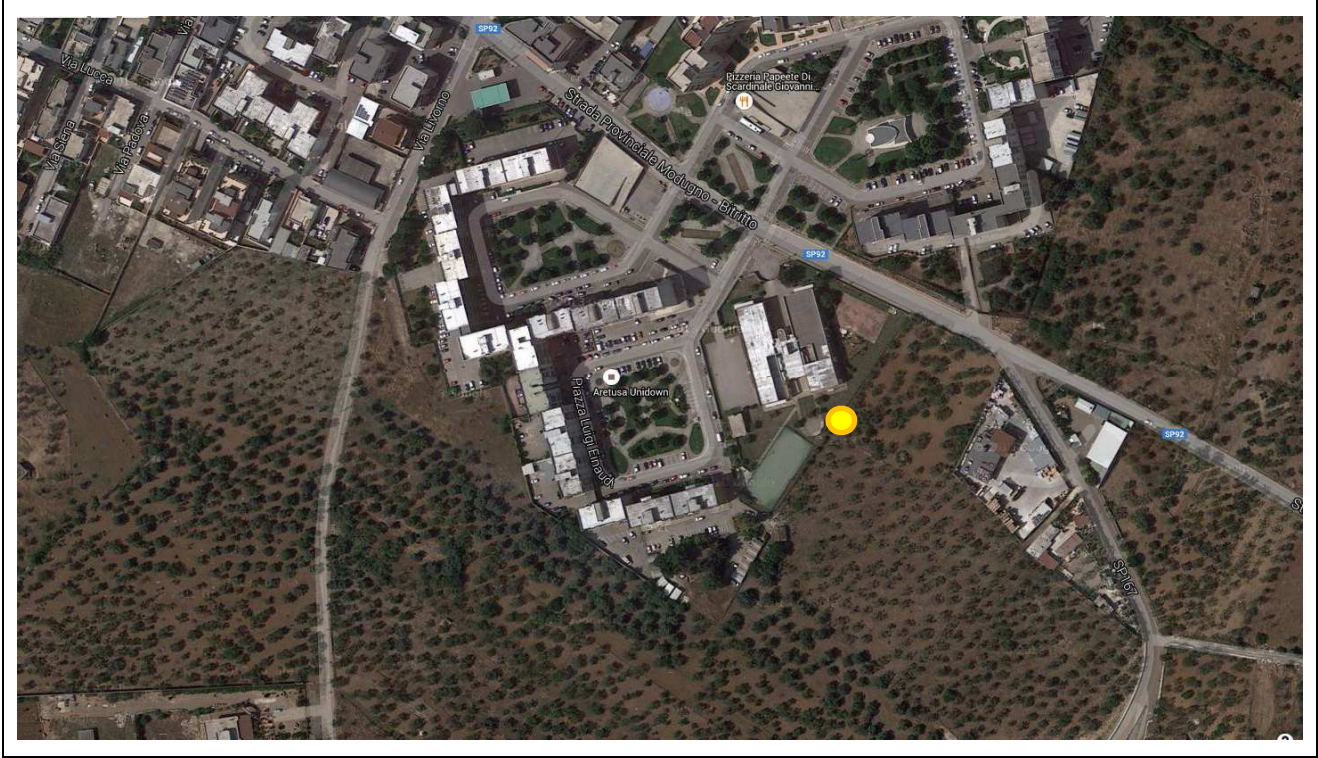
**Tabella 3: riepilogo dei risultati della misura**

Ricettore	Data (inizio – fine)	Misura Rumore Ambientale		Zonizzazione Acustica	Limite Rumore Ambientale		Superamento
		(dBA)			D	N	
		D	N				
RUC01	22/06/2016 - 23/06/2016	51.2	39.6	assente	70	60	NO
RUF02BB	22/06/2016 - 23/06/2016	67.6	62.4	assente	70	60	SI (Periodo notturno)

**ALLEGATO 1**

**RUC01BB - Inquadramento cartografico**

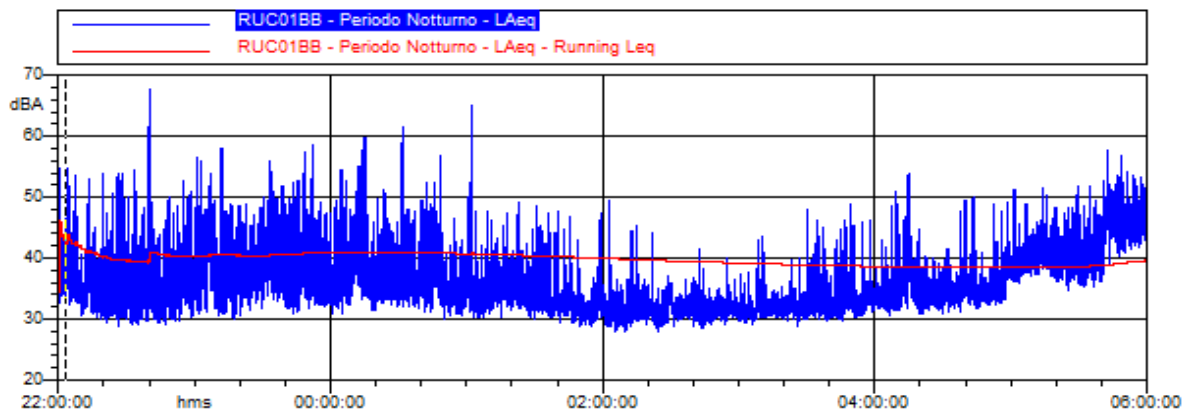
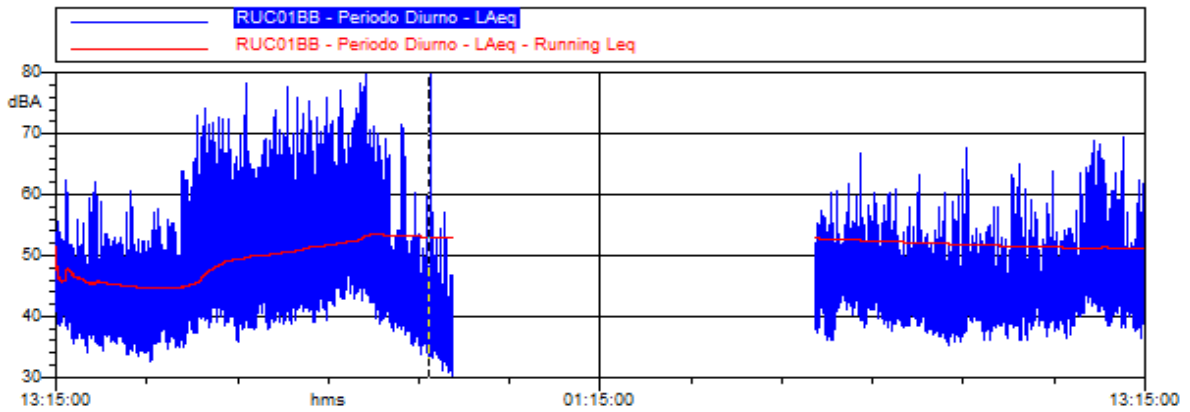
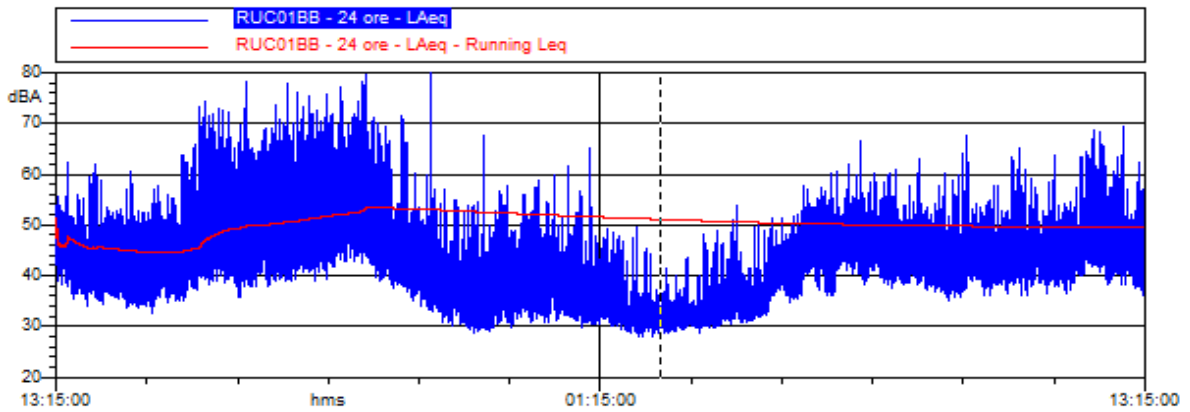




**ALLEGATO 2**

**RUC01BB - Output grafico**

# LINEA BARI-TARANTO , nuovo tracciato in variante della linea Bari S.Andrea Bitetto



**ALLEGATO 3**

**RUC01BB - Foto ricettore/cantiere**

## RUC01BB – Foto cantiere



**ALLEGATO 4**

**RUC01BB - Certificato taratura fonometro utilizzato**



**Skylab S.r.l.**

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13354-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13354-A

- data di emissione  
date of issue 2016-01-07  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver ITALFERR  
00155 - ROMA (RM)  
- richiesta  
application 01/16  
- in data  
date 2016-01-07

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 1486  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-01-07  
- data delle misure  
date of measurements 2016-01-07  
- 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



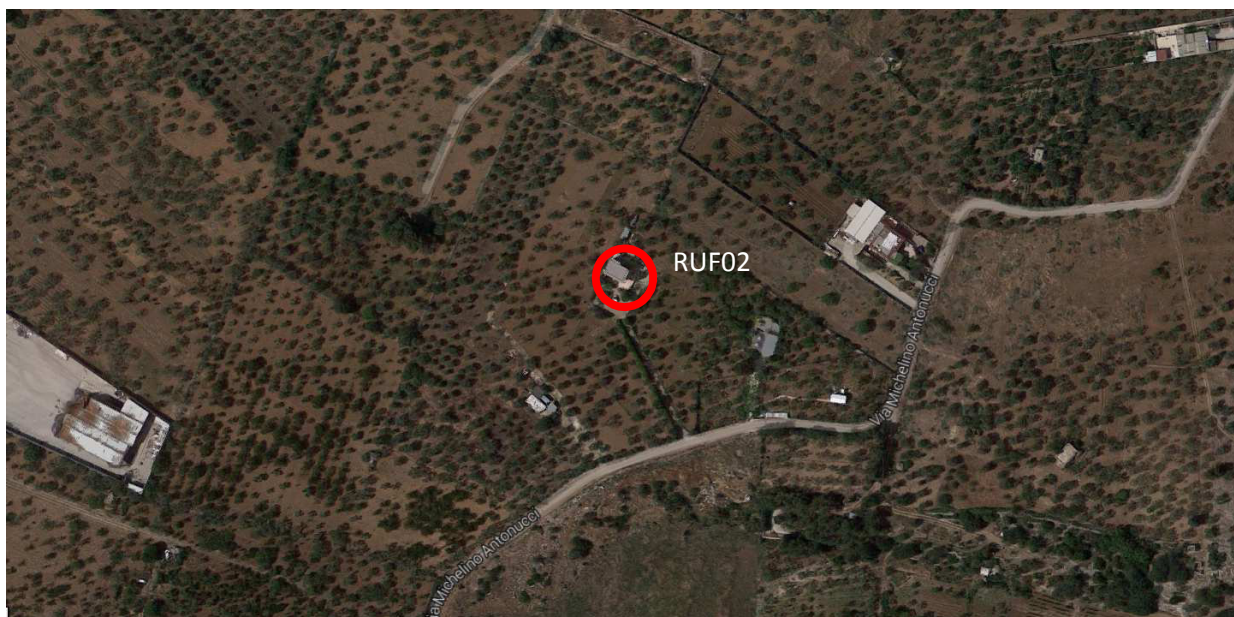


**ALLEGATO 5**

**RUF02BB - Inquadramento cartografico**

## Inquadramento cartografico

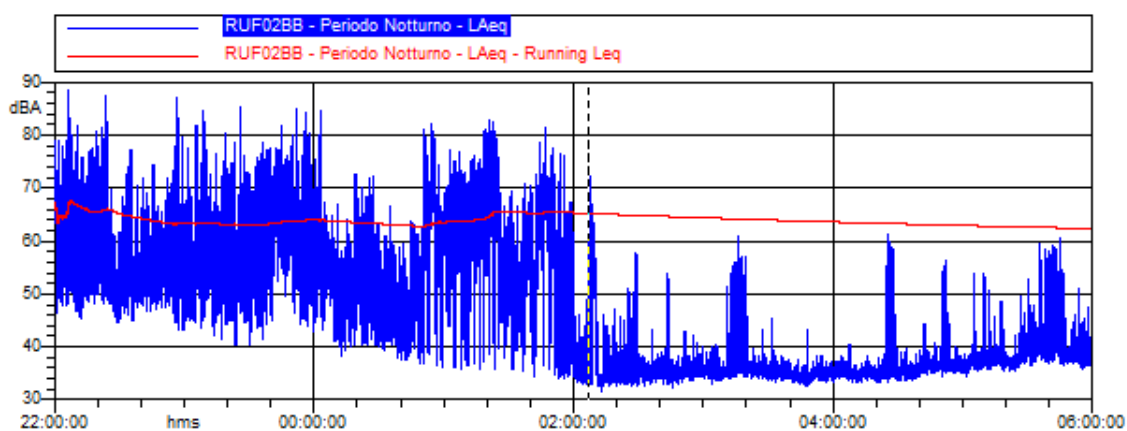
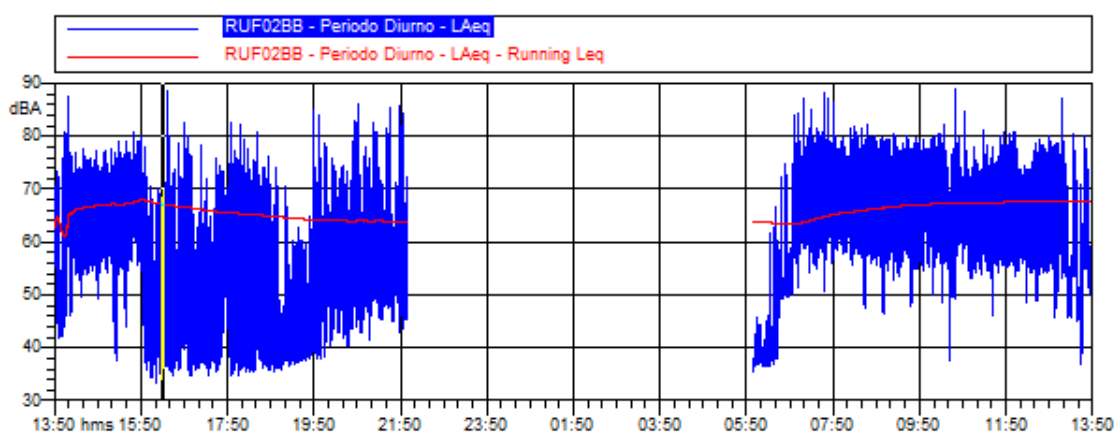
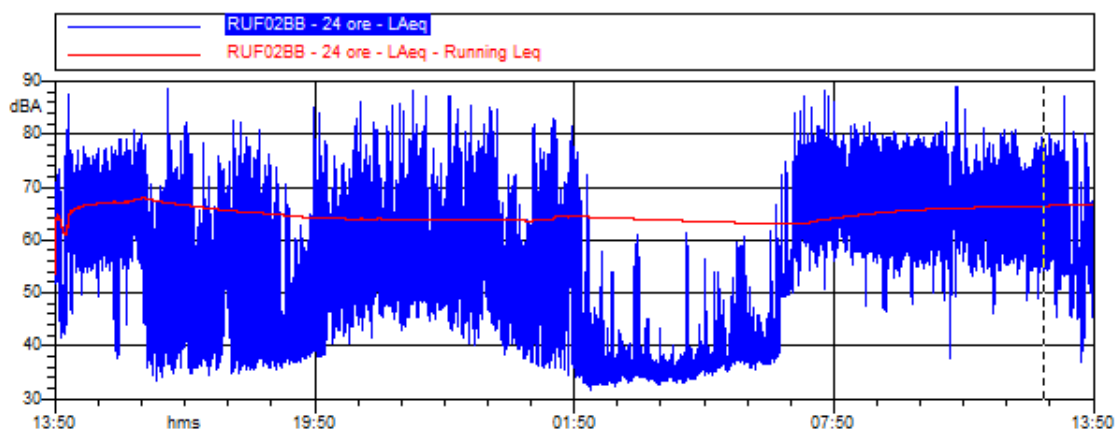
Ortofoto RUF02



**ALLEGATO 6**

**RUF02BB - Output grafico**

# Linea Bari-Taranto nuovo tracciato in variante nella tratta Bari S. Andrea-Bitetto



**ALLEGATO 7**

**RUF02BB - Foto cantiere e ricettore**

## RUF02BB – Foto cantiere e ricettore



**ALLEGATO 8**

**RUF02BB - Foto postazione fonometrica e ricevitore**



## RUF02BB – Foto postazione fonometrica e ricettore



**ALLEGATO 9**

**RUF02BB - Certificato taratura fonometro utilizzato**

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13355-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13355-A

- data di emissione  
date of issue 2016-01-07  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver ITALFERR  
00155 - ROMA (RM)  
- richiesta  
application 01/16  
- in data  
date 2016-01-07

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 2016-01-07  
- data delle misure  
date of measurements 2016-01-07  
- 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



**ALLEGATO 10**

**Certificato taratura calibratore utilizzato**



Spectra Srl  
 Area Laboratori  
 Via Belvedere, 42  
 Ascone (MB)  
 Tel: 039 613323 Fax: 039 613323  
 Website: www.spectra.it spectra@spectra.it

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 163**  
 Calibration Centre  
 Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo  
 Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
 Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11709**  
 Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5  
 Page 1 of 5

- **Data di Emissione:** 2014/11/26  
*date of issue*

- **cliente** ITALFERR Spa  
*customer*  
 Via Galati, 71  
 00015 - Roma (RM)

- **destinatario**  
*addressee*

- **richiesta** Vs.Ord  
*application*

- **in data** 2014/11/19  
*date*

- **Si riferisce a:**  
*Referring to*

- **oggetto** Calibratore  
*item*

- **costruttore** LARSON DAVIS  
*manufacturer*

- **modello** L&D CAL 200  
*model*

- **matricola** 9613  
*serial number*

- **data delle misure** 2014/12/22  
*date of measurement*

- **registro di laboratorio** 558/14  
*laboratory reference*

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 ed 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 No. 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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

Emilio Caglio



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/1709**  
 Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5  
 Page 2 of 5

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;  
 - i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della tracciabilità del Centro;  
 - gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;  
 - luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);  
 - condizioni ambientali e di taratura;

In the following information is reported about:  
 - description of the item to be calibrated (if necessary);  
 - technical procedures used for calibration performed;  
 - reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;  
 - the relevant calibration certificates of those standards with the Issuing Body;  
 - site of calibration (if different from the Laboratory);  
 - calibration and environmental conditions;  
 - calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**

*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Intricola	Classe
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	9613	Classe I

**Normative e prove utilizzate**

*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Calibratori - IIR 4 - Rev. 2004/03**  
 The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 60942 - IEC 660942 -**  
 The devices under test was calibrated following the Standards:

**Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura**

*Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements*

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	GRAS 40AU	8106	40486-01	11/03/01	INRIM
Pistonofono Campione	1°	GRAS 42AA	119333	40486-02	11/03/01	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y4 104993	37009	03/10/11	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	1311002	0993P 0	13/10/23	Emil Las
Generatore	2°	Stanford Research DS960	8102	25	11/08/28	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	25	11/08/28	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	25	11/08/28	Spectra
Attenuatore Elettrostatico	2°	Gras HAA	23991	25	11/08/28	Spectra
Preamplificatore Invert Voltage	2°	Gras 26AG	2157	25	11/08/25	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 2AA	25434	25	11/08/28	Spectra

**Capacità metrologiche ed incertezze del Centro**

*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

Grandezze	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94-114 dB	250 e k Hz	0,12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Banda Y1011ava	20-1c-20000	315-8k Hz	0,1-2,0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Banda Y3101ava	315 1c-8000	20-20k Hz	0,1-2,0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-110 dB	315-16k Hz	0,15 dB / 0,15 - 12
Misura della distorsione THD	Calibratori	94-114 dB	250-1k Hz	0,12 %
Misura della distorsione THD	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 %
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Capsule Microfoniche WS	114 dB	250 Hz	0,15 dB

**Condizioni ambientali durante la misura**

*Environmental parameters during measurements*

Pressione Atmosferica	996,6 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	21,6 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	43,8 UR% ± 3 UR%	(rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%)

L'Operatore

Federico Amari

Il Responsabile del Centro

Emilio Caglio