

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. AMBIENTE ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA

### PROGETTO ESECUTIVO

#### RADDOPPIO BARI - TARANTO

Tratta Bari S.Andrea - Bitetto

#### MONITORAGGIO COMPONENTE RUMORE

#### REPORT DI MONITORAGGIO I SEMESTRE 2016

- Gennaio 2016;
- Febbraio 2016;
- Aprile 2016;
- Maggio 2016;
- Giugno 2016.

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 4    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione definitiva	SIMONCINI	GIU_2016	MARTELLONI	GIU_2016	ANTONIAS	GIU_2016	MARTINO GIU_2016

Componente: **RUMORE**

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

Punto di monitoraggio: **RUC01BB**

Campagna: **CORSO D'OPERA: 20160126**

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 26 e il 27 Gennaio 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 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 sono stati eseguiti i rilievi fonometrici in corrispondenza dei punti interessati dalle attività di cantiere; la postazione monitorata è la RUC01BB, caratterizzata da una cadenza mensile.

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.

## PUNTI DI RILIEVO - CARATTERIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI

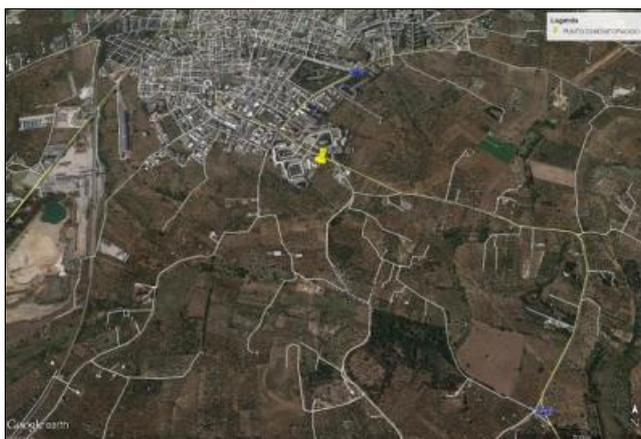
### Sito RUC01BB (Classe acustica DPCM91)

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

Il piano di monitoraggio prevede l'esecuzione delle misure con cadenza mensile sul ricettore RUC01BB e a cadenza trimestrale sui ricettori RUL01BB e RUF02BB.

Per tutte e tre le postazioni la durata dei rilievi è di 24 ore.

## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO

Per l'esecuzione della misure è stato impiegato un 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	27/11/2016	PCB377B02	131923	L&DPRM831	023795
4	LD CAL200	5879	17/02/2016	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, 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 riscontrate al momento delle misure consistevano essenzialmente nello scavo per il raggiungimento della quota della sede ferroviaria, con l'impiego di due martelloni ed una ruspa, nonché nel passaggio di mezzi pesanti.

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
26/01/2016 13:00:00	38,4	56	50,3	40,1	45,7	48,4	41,9	36,2
26/01/2016 14:00:00	37,5	55,5			45,1	48,4	40,8	35,1
26/01/2016 15:00:00	39,1	57,1			46,9	49,3	42,6	37,3
26/01/2016 16:00:00	39,4	61,1			50,3	53	45,8	36,7
26/01/2016 17:00:00	43,2	65,6			54,9	57,9	49,9	38,4
26/01/2016 18:00:00	44,5	66,5			55,8	58,2	49,7	41,8
26/01/2016 19:00:00	43,7	64,5			53,7	55,6	48	41,5
26/01/2016 20:00:00	40,5	57,8			48,9	52,3	46,2	37,5
26/01/2016 21:00:00	38,5	55,9			45,7	48,1	42,7	37
26/01/2016 22:00:00	35,9	50,7			42,1	45,2	38,7	34,6
26/01/2016 23:00:00	34,9	55,2			44,1	47,3	38,2	33,2
27/01/2016 00:00:00	32,6	50,5			41,6	45,9	37,6	29,4
27/01/2016 01:00:00	29,2	47,6			36,4	38,5	32,1	27,5
27/01/2016 02:00:00	29,3	44,1			34,2	35,5	31,4	27,8
27/01/2016 03:00:00	29,6	44,7			35,7	38,1	33,3	28
27/01/2016 04:00:00	32	48,4			38,2	40,3	34,8	30,1
27/01/2016 05:00:00	34,2	50,6			39,6	40,9	36,9	32,8
27/01/2016 06:00:00	38,7	52,7			45	48,6	42,6	36,7
27/01/2016 07:00:00	45,4	55,6			49,9	52,5	49,1	44
27/01/2016 08:00:00	44,7	53,9			48,3	50,5	47,3	43,1
27/01/2016 09:00:00	41,2	56,7			48	51,1	45,8	38
27/01/2016 10:00:00	38,1	56,6			47	50,6	43,2	35,2
27/01/2016 11:00:00	39,4	52,3			45,2	48,5	43,1	36,7
27/01/2016 12:00:00	39,8	57,6			49,9	50,5	44,2	37,4

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

Il rumore ambientale misurato rispettivamente nei periodi di riferimento diurno e notturno è pari a 50,3 dB(A) e 40,1 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 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 misura realizzata nella campagna descritta nel presente report.

L'analisi della misura ha evidenziato il rispetto dei limiti normativi.

**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	26/01/2016 - 27/01/2016	50,3	40,1	assente	70	60	NO	

Di seguito si riporta il numero degli eventi che superano la soglia dei 70 dB(A) di durata minima pari a 15 secondi, così come risulta dall'elaborazione delle misure effettuate e come previsto dal relativo Piano di Monitoraggio Ambientale:

- RUC01BB - nessun evento

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



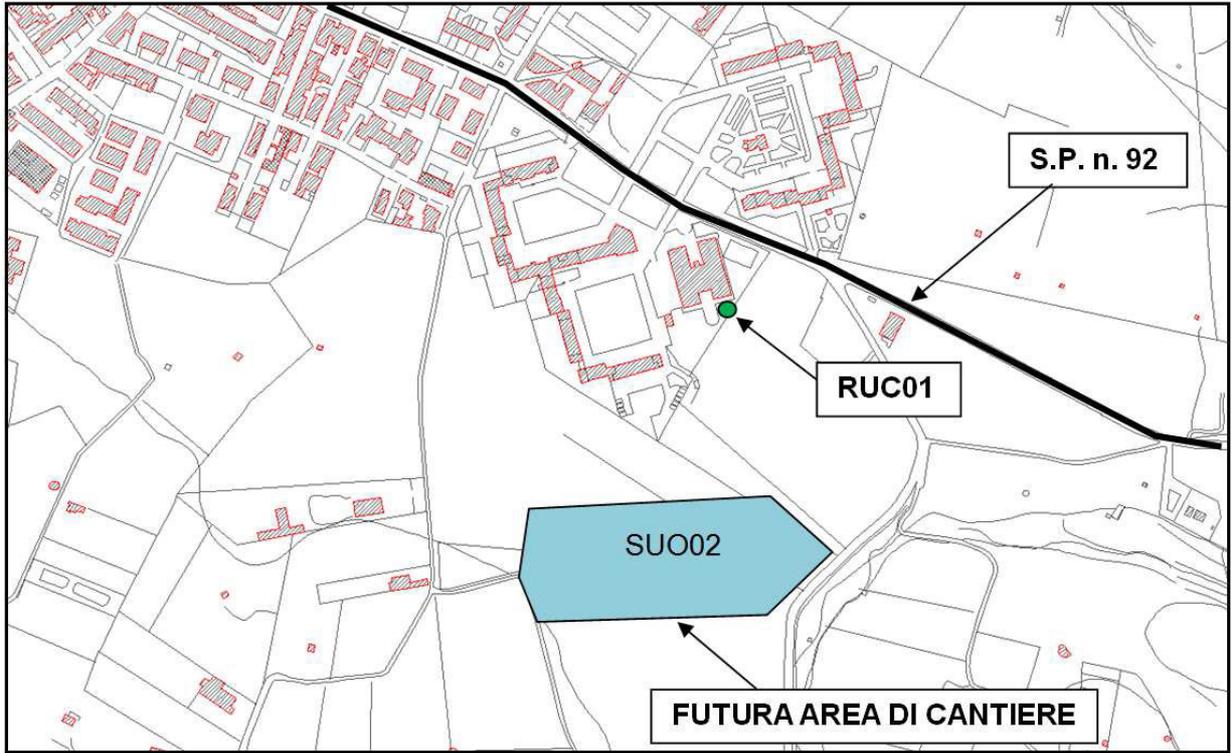
Foto ricettore RUC01BB



FOTO POSTAZIONE FONOMETRICA RUC01BB

**ALLEGATO 2**

**Inquadramento cartografico RUC01BB**

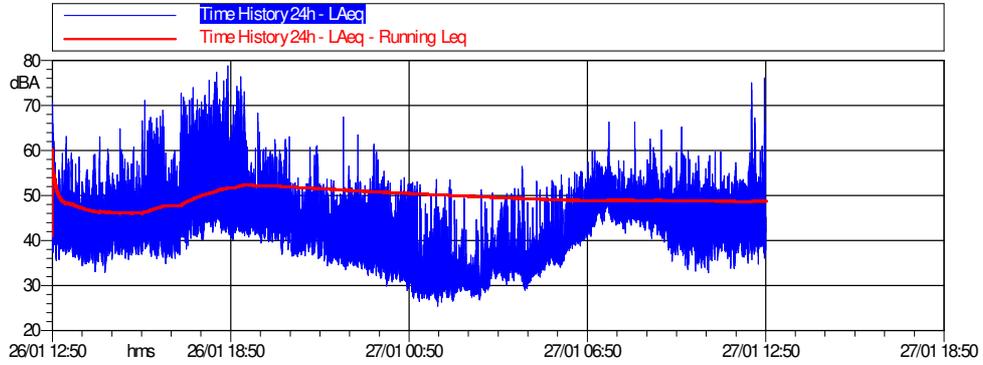


**ALLEGATO 3**

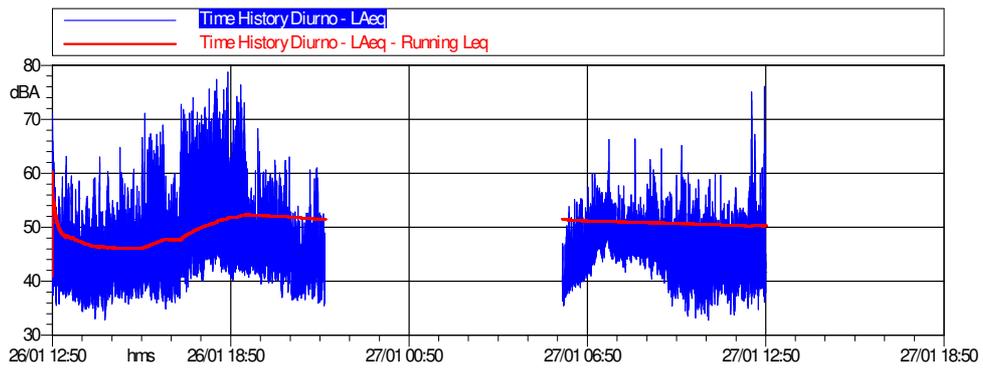
**OUTPUT GRAFICO RUC01BB**

# OUTPUT GRAFICO RUC01BB (BARI - BITETTO)

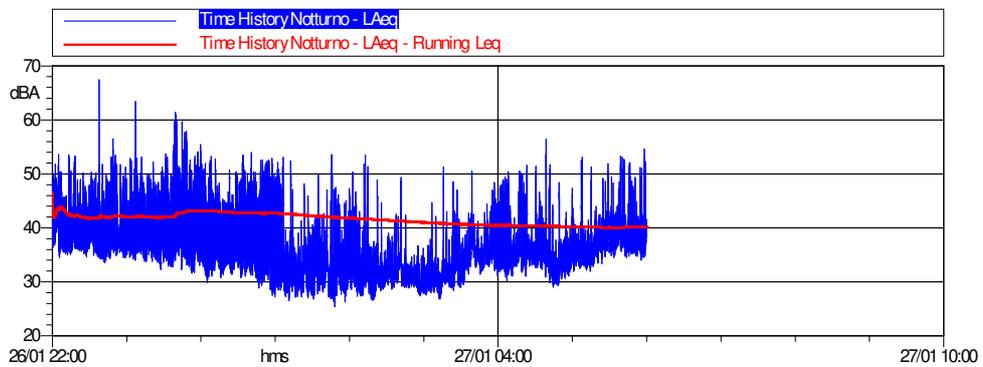
## TIME HISTORY 24H



## TIME HISTORY DIURNO



## TIME HISTORY NOTTURNO



**ALLEGATO 4**

**CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO MATR. 3012**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11718**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- **Data di Emissione:** 2014/11/27  
*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** Fonometro  
*item*

- **costruttore** LARSON DAVIS  
*manufacturer*

- **modello** L&D 831  
*model*

- **matricola** 3012  
*serial number*

- **data delle misure** 2014/11/27  
*date of measurements*

- **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 163/11718**

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11  
 Page 2 of 11

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 riferibilità 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/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 831	3012	Classe 1
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	LW131923	WS2F
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM 831	023795	-

**Normative e prove utilizzate**

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : Fonometri 61672 - PR 2 - Rev. 2007/04  
 The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 61672 - IEC 61672 -

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	8108	14-0146-01	14/03/01	INRIM
Pistonofono Campione	1°	GRAS 42AA	149333	14-0146-02	14/03/01	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y4 1014993	41038	14/11/21	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	B14002	1243P 14	14/11/20	Emil Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61012	25	14/08/28	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	25	14/08/28	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	25	14/08/28	Spectra
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	23991	25	14/08/28	Spectra
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	2167	25	14/08/28	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	25	14/08/28	Spectra

**Capacità metrologiche ed incertezze del Centro**

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94-114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande V1 Ottava	20-1c-20000	315-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande V3 Ottava	315-1c-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 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	993,5 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	23,8 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	35,8 UR% ± 3 UR%	(rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%)

L' Operatore

Federico Armani

Il Responsabile del Centro

Emilio Caglio

**ALLEGATO 5**

**CERTIFICATO DI TARATURA CALIBRATORE MATR. 5879**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/10470**

*Certificate of Calibration*

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- **Data di Emissione:** 2014/02/17  
*date of Issue*

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

- **destinatario**  
*addressee*

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

- **in data** 2014/02/04  
*date*

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

- **oggetto** Calibratore  
*item*

- **costruttore** LARSON DAVIS  
*manufacturer*

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

- **matricola** 5879  
*serial number*

- **data delle misure** 2014/02/17  
*date of measurements*

- **registro di laboratorio** 76/14  
*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 163/10470**

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 riferibilità 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/Matricola	Classe
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	5879	Classe 1

**Normative e prove utilizzate**

Standards and used tests

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Calibratori - PR 4 - Rev. 2004/03**

The measurement result 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	2246085	14-0005-01	14/01/09	INRIM
Pistonofono Campione	1°	GRAS 42AA	31303	14-0005-02	14/01/13	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y41014993	37009	13/10/14	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	1614002	0993P 13	13/10/23	Emit Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61012	24	14/01/20	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	24	14/01/20	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	24	14/01/20	Spectra
Attenuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	23991	24	14/01/20	Spectra
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	21157	24	14/01/20	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	24	14/01/20	Spectra

**Capacità metrologiche ed incertezze del Centro**

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94..114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.1dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/10ttava	20-fc-20000	315-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	315-fc-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 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	<b>992,6 hPa ± 0,5 hPa</b>	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	<b>23,4 °C ± 1,0 °C</b>	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	<b>38,3 UR % ± 3 UR %</b>	(rif. 47,5 UR % ± 22,5 UR %)

L'Operatore



Federico Armani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

Componente: **RUMORE**

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

Punto di monitoraggio: **RUC01BB**

Campagna: **CORSO D'OPERA: 20160503**

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 05 e il 06 aprile 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 del punto di monitoraggio interessato dalle attività di cantiere; il ricettore, identificato con la codifica RUC01, 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 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

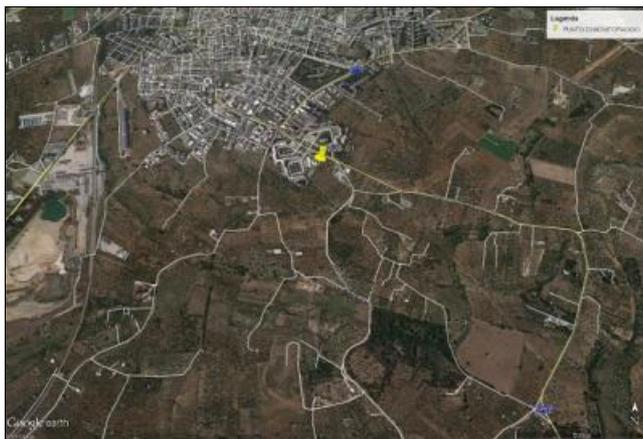
### Sito RUC01BB (Classe acustica DPCM91)

Il ricettore è un edificio scolastico nel Comune di 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	1486	01/07/2018	PCB377B02	107067	L&DPRM831	12101
2	LD CAL200	9613	22/12/2016	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.

Nella fattispecie, durante il periodo di monitoraggio relativo alla presente campagna, nel punto più vicino al ricettore, erano in atto lavorazioni di armatura del solettone di fondo della futura sede ferroviaria che prevede all'occorrenza, oltre alla presenza di n°4 maestranze per la posa in opera dei ferri di armatura, l'utilizzo di una gru per lo spostamento dei fasci di ferro.

Solo durante la giornata del 05.04.2016 (dunque solo durante la prima parte del periodo di monitoraggio) erano in atto in un'area più lontana (circa 500 m dal ricettore ed in trincea) lavorazioni di scavo con martellone.

#### RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
05/04/2016 14:00:00	42,9	57,6	55,8	39,4	49,1	51,8	47,1	38,8
05/04/2016 15:00:00	38,3	55,7			46,8	50,2	43,2	35,6
05/04/2016 16:00:00	40,9	61,3			50,8	53,6	46,8	37,8
05/04/2016 17:00:00	46,5	64,8			55,4	58,4	51,9	42,6
05/04/2016 18:00:00	48,8	65,6			56,5	59,4	53,8	45,5
05/04/2016 19:00:00	48,6	68,3			57,9	60,9	53,6	45,1
05/04/2016 20:00:00	41,8	60,5			51,7	54,7	48,6	37,3
05/04/2016 21:00:00	38,1	60,2			50,6	53,9	46	33,8
05/04/2016 22:00:00	33,5	56,1			46,1	49,8	41,1	29,4
05/04/2016 23:00:00	30,5	52,1			40,3	43,2	33,6	29
06/04/2016 00:00:00	32,2	47			36,9	38	34,1	31,1
06/04/2016 01:00:00	30,8	48,6			37,9	40,6	33,2	29,5
06/04/2016 02:00:00	24,9	40,9			30,5	33,1	27,3	23,9
06/04/2016 03:00:00	23,6	37,2			28,1	28	25	22,8
06/04/2016 04:00:00	24,3	43,3			32,1	33	26	23,3
06/04/2016 05:00:00	24,8	47,8			36,1	38,6	29,4	23,8
06/04/2016 06:00:00	39,4	54,7			46,7	50,3	44,2	36,6
06/04/2016 07:00:00	39,7	54,2			46,9	49,3	44	37,3
06/04/2016 08:00:00	40,3	55,2			46,9	49,5	44,5	37,3
06/04/2016 09:00:00	41,5	61,8			55,3	59,6	51,1	37,5
06/04/2016 10:00:00	54,5	65,6			59,8	62,5	58,9	51,2
06/04/2016 11:00:00	43,3	67,4			59,1	64,3	53,6	39,7
06/04/2016 12:00:00	41,7	62,2			51,2	52,3	45,9	39,1
06/04/2016 13:00:00	41,5	58,1			49,2	52,4	46,5	38,9

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

Il rumore ambientale misurato rispettivamente nei periodi di riferimento diurno e notturno è pari a 55.8 dB(A) e 39.4 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 misura realizzata nella campagna descritta nel presente report.

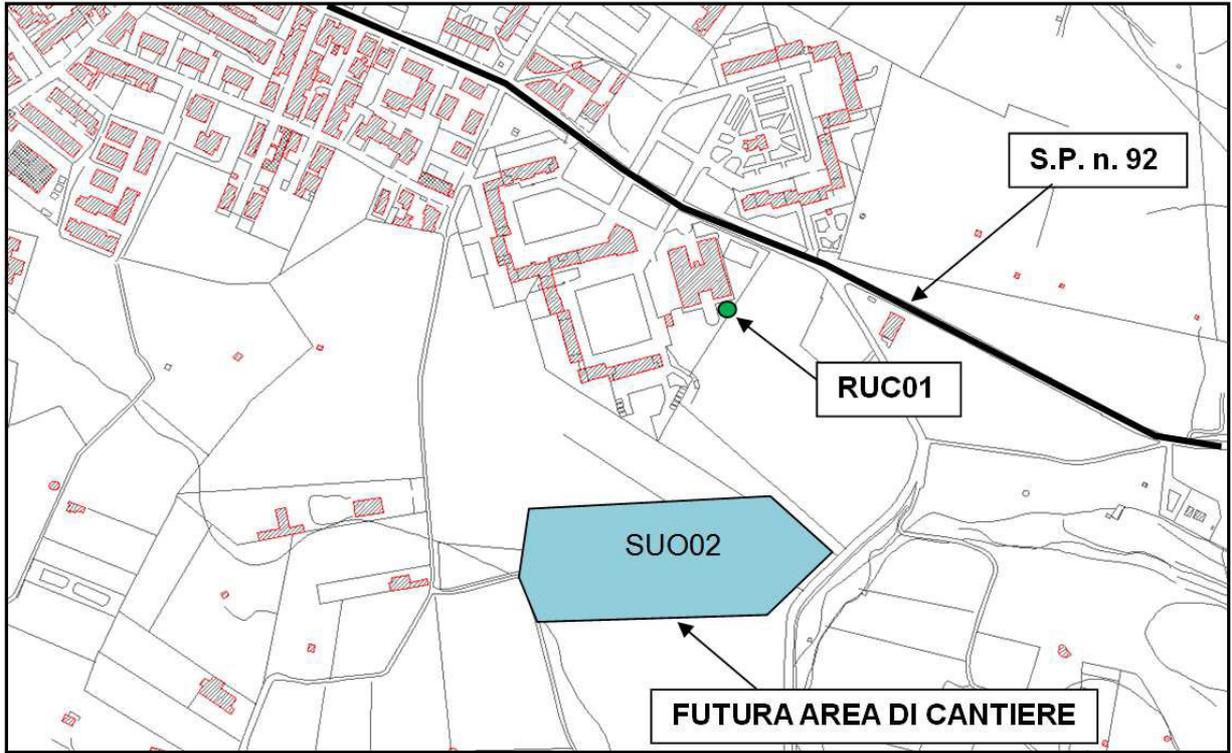
Non sono state evidenziate criticità acustiche durante il monitoraggio descritto nel presente report.

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	
RUC01	05/04/2016 - 06/04/2016	55.8	39.4	assente	70	60	NO

**ALLEGATO 1**

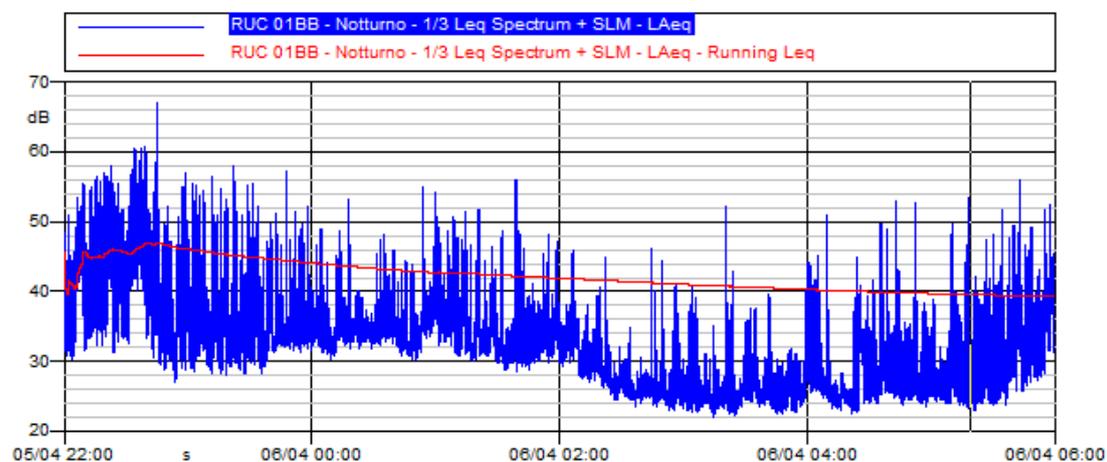
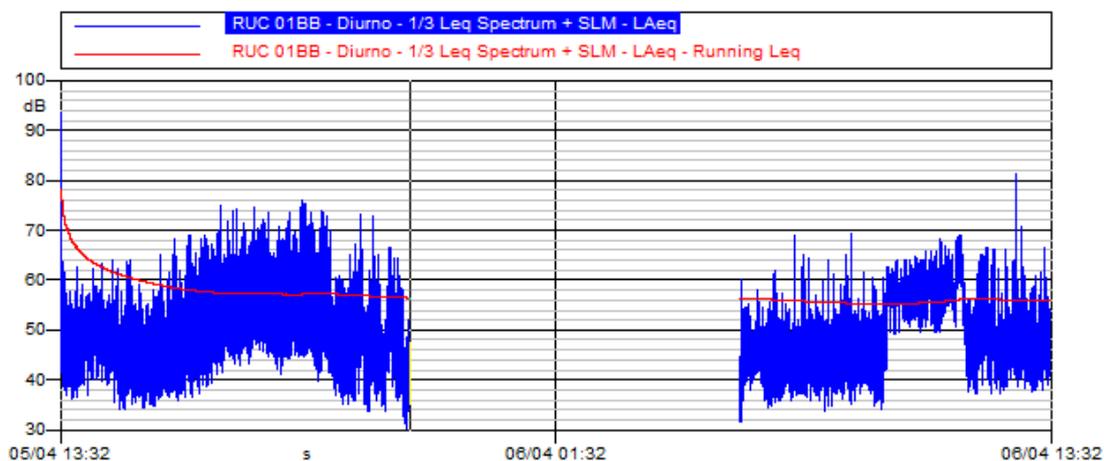
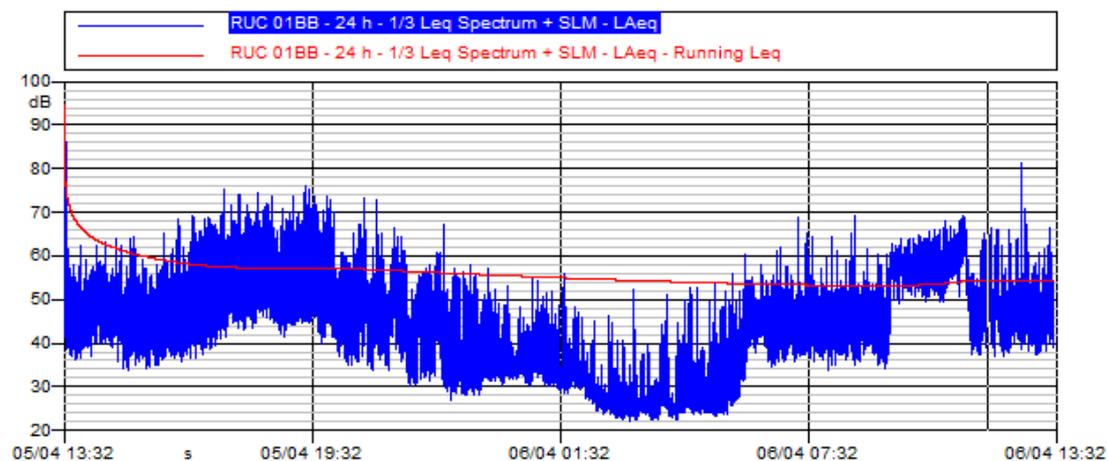
**RUC01BB - Inquadramento cartografico**



**ALLEGATO 2**

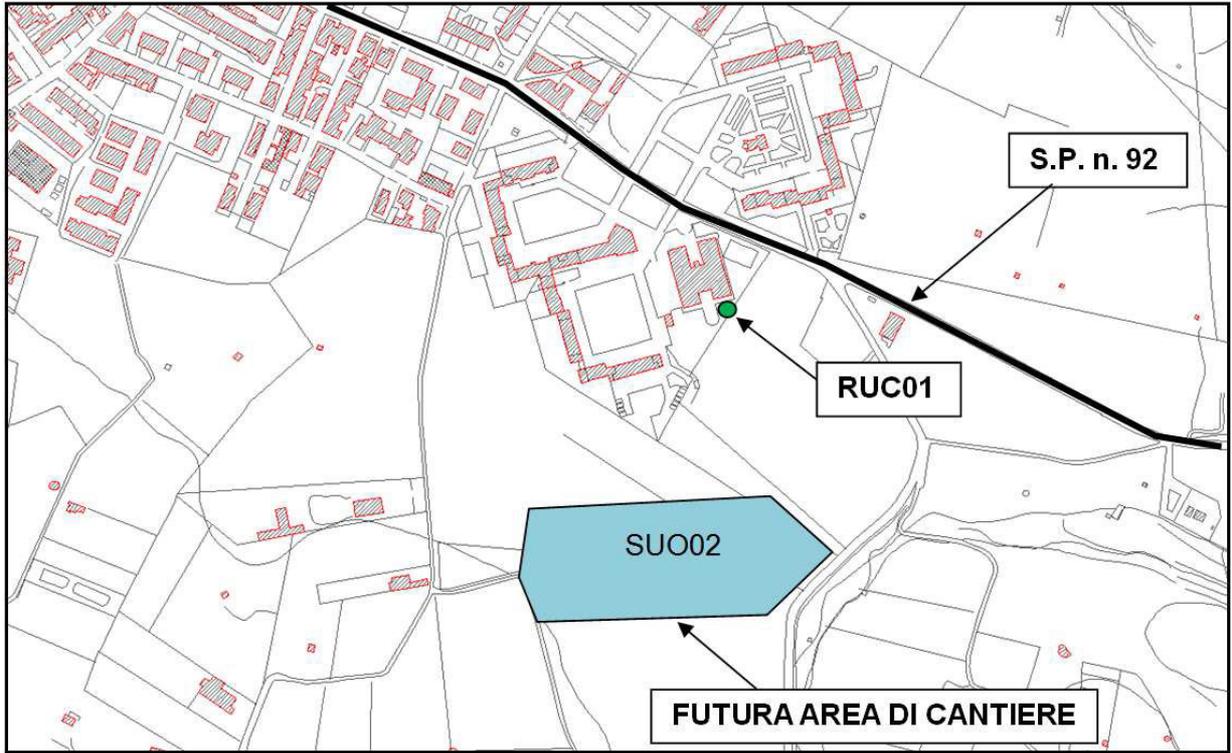
**RUC01BB - Output grafico**

## RUC01BB – Output Grafico



**ALLEGATO 3**

**RUC01BB - Foto postazione fonometrica**



**ALLEGATO 4**

**RUC01BB - Foto cantiere**

## RUC01BB – Foto cantiere



**ALLEGATO 5**

**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

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

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

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

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

### Strumenti sottoposti a verifica Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831	1486
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	12101
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	107067

### Procedure tecniche, norme 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	31303	INRIM 15-0133-01	2015-02-23	2016-02-23
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 15-0133-02	2015-02-25	2016-02-25
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°2	2015-07-18	2016-01-20
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Attuatore elettrostatico G.R.A.S. 14AA	23991	RP N°2	2015-07-18	2016-01-20
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°2	2015-07-18	2016-01-20
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°2	2015-07-18	2016-01-20
Preamplificatore Insert Voltage G.R.A.S. 26AG	26631	RP N°2	2015-07-18	2016-01-20

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,2	22,1
Umidità / %	50,0	33,9	33,4
Pressione / hPa	1013,3	980,6	981,0

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 uPa.

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

**ALLEGATO 6**

**RUC01BB - Certificato taratura calibratore**



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 163/1709**  
 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**

Pagina 2 di 5  
 Page 2 of 5

*Certificate of Calibration*

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	0,2 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofoni	24 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 Y31011ava	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	24 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

Componente: **RUMORE**

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

Punto di monitoraggio: **RUC01BB, RUL01BB**

Campagna: **CORSO D'OPERA: 20160516**

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 16 ed il 17 Maggio 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 del punto di monitoraggio interessato dalle attività di cantiere; il ricettore identificato con la codifica RUC01BB, è un edificio scolastico ubicato in Piazza L. Einaudi nel Comune di Modugno; mentre il ricettore identificato con la codifica 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.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 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 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

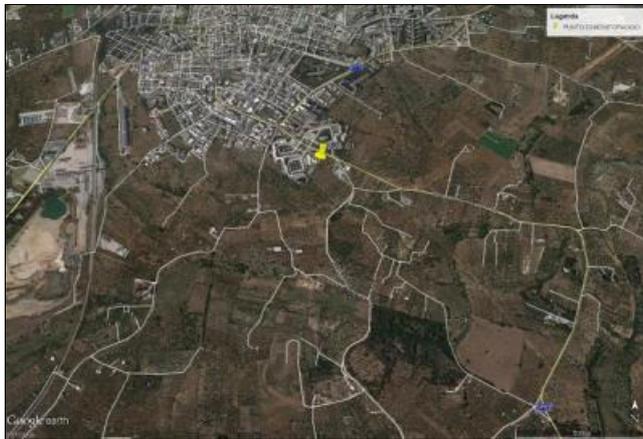
### Sito RUC01BB (Classe acustica DPCM91)

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)

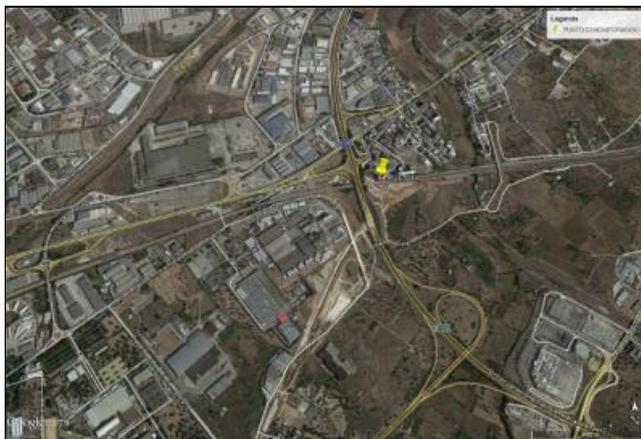
Il ricettore è un edificio residenziale e la postazione fonometrica è posta sul terrazzo di un edificio a ridosso della esistente linea ferroviaria nel quartiere San Paolo - Stanic del Comune di Bari; si fa presente che la linea ferroviaria corre in rilevato quindi l'altezza del ricettore rispetto al 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 per il RUC01BB mentre gli altri ricettori saranno monitorati con cadenza trimestrale.

## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO

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

n° 2 fonometri integratore/analizzatore Real-Time Larson Davis mod. 831 con le seguenti caratteristiche:

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

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	1514	07/01/2018	PCB377B02	107016	L&DPRM831	010097
2	LD 831	1511	07/01/2018	PCB377B02	106754	L&DPRM831	010138
3	LD CAL200	9613	22/12/2016	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, 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.

Durante il periodo di monitoraggio relativo alla presente campagna 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
16/05/2016 13:00:00	38,3	56	55,3	42,3	46,2	49	43	35,9
16/05/2016 14:00:00	38	56,5			45,7	48,5	41,6	36,3
16/05/2016 15:00:00	38,8	68,8			55,8	54,9	44,8	36
16/05/2016 16:00:00	41,6	60,4			50,5	53,4	46,9	38,3
16/05/2016 17:00:00	45,1	61,4			52,9	55,8	50,5	41,1
16/05/2016 18:00:00	50	68,4			59,3	62,2	56,2	45,8
16/05/2016 19:00:00	52,2	67,3			60,1	62,9	58,4	46,6
16/05/2016 20:00:00	43,1	66			57,4	60,7	54,7	34,4
16/05/2016 21:00:00	41,2	65			55,9	59,4	53,1	31,4
16/05/2016 22:00:00	26,5	59,7			49	54,6	38,1	22,6
16/05/2016 23:00:00	25,2	48,9			37,4	41,3	29,6	23,2
17/05/2016 00:00:00	22,7	47,2			34,5	35,9	26,7	21,1
17/05/2016 01:00:00	20,7	43,2			31,4	28,9	22,9	19,8
17/05/2016 02:00:00	21,7	45,2			33,4	36,3	26,8	20,2
17/05/2016 03:00:00	33	48			42,1	44,6	41	27,9
17/05/2016 04:00:00	25,8	44,9			35,9	36,1	29,2	24,8
17/05/2016 05:00:00	32,7	51,3			43,9	48,1	41,2	29,1
17/05/2016 06:00:00	33,7	51,5			42,6	46,5	38,9	30,9
17/05/2016 07:00:00	38,7	71,3			60,7	67,3	44,7	35,7
17/05/2016 08:00:00	40	60,7			50,9	55,9	45,7	36,8
17/05/2016 09:00:00	40,7	68,6			53,4	51,1	45,1	38,1
17/05/2016 10:00:00	39,3	53,8			46,3	49,2	44,6	36,3
17/05/2016 11:00:00	38,9	54,8			45,9	49	43,1	36,1
17/05/2016 12:00:00	38,2	52,8			45,3	48,7	43,1	35,2

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

Il rumore ambientale misurato rispettivamente nei periodi di riferimento diurno e notturno è rispettivamente pari a 55,3 dB(A) e 42,3 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 acustiche da segnalare.

### Risultati postazione RUL01BB

#### Premessa

Durante il presente monitoraggio sono state riscontrate attività di scavo e getto di calcestruzzo lungo la sede ferroviaria per l'installazione di paratie in cemento armato mediante l'impiego di un carro gru per la movimentazione delle stesse.

## RUMORE

Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
16/05/2016 13:28:00	60,3	71,1	66,1	56,9	63,6	65,4	62,4	58,5
16/05/2016 14:00:00	61,2	82,4			73,6	77,8	69,2	58,2
16/05/2016 15:00:00	59,6	77,1			70	72,1	64,2	58,1
16/05/2016 16:00:00	57,6	72			61,1	60,9	59,1	56,6
16/05/2016 17:00:00	56,5	71,5			60,5	60,4	58,2	55,3
16/05/2016 18:00:00	55,5	72,7			61,4	59,3	57,2	54,2
16/05/2016 19:00:00	56,6	69,2			59,9	60,1	58,3	55,4
16/05/2016 20:00:00	57,3	72,4			60,8	60,1	58,6	56,3
16/05/2016 21:00:00	56,1	66,7			60,3	60	58,3	54
16/05/2016 22:00:00	53,2	61,2			57,1	57,7	55,5	51,5
16/05/2016 23:00:00	53,4	60,1			56,7	57,6	55,4	51,5
17/05/2016 00:00:00	52,4	59,8			55,5	57,4	55	50,4
17/05/2016 01:00:00	48,9	58,2			52,7	55,3	51,7	47
17/05/2016 02:00:00	48,1	59,3			52,3	54,9	51	46,5
17/05/2016 03:00:00	49	60,5			54,3	57,4	52,9	47,1
17/05/2016 04:00:00	53	62,6			57,1	59,7	56,2	50,7
17/05/2016 05:00:00	57	71			61,5	62,7	60,1	54,1
17/05/2016 06:00:00	59,3	70			62,1	63,3	61,3	57,5
17/05/2016 07:00:00	61,8	72,3			64,7	66	63,8	60,1
17/05/2016 08:00:00	61,3	77,9			67,3	69,9	63,2	59,6
17/05/2016 09:00:00	58,9	69,8			62,8	64	62	57,1
17/05/2016 10:00:00	59,4	71,2			63,5	64	61,4	56,7
17/05/2016 11:00:00	58,3	76,1			66,6	69,1	61,3	56,3
17/05/2016 12:00:00	59,4	75,2			66,1	70,5	62,1	57,8

### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

### Commento ai risultati

Il rumore ambientale misurato nei periodi di riferimento diurno e notturno è rispettivamente pari a 66,1 dB(A) e 56,9 dB(A) e dunque non ci sono stati superamenti dei limiti vigenti imposti dal D.P.C.M. 1/3/1991 che vige in assenza della zonizzazione acustica comunale.

La postazione di misura, come si evince dalle foto allegate al presente report, è stata collocata nella terrazza condominiale dell'edificio, prospiciente all'area di cantiere.

### Conclusioni

In conclusione all'analisi dei dati acustici ottenuti dalla campagna di monitoraggio si può affermare che le attività lavorative eseguite nel cantiere non hanno deteriorato in alcun modo il clima acustico del sito.

## 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	16/05/2016 - 17/05/2016	55,3	42,3	assente	70	60	NO		
RUL01BB	16/05/2016 - 17/05/2016	66,1	56,9	assente	70	60	NO		

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

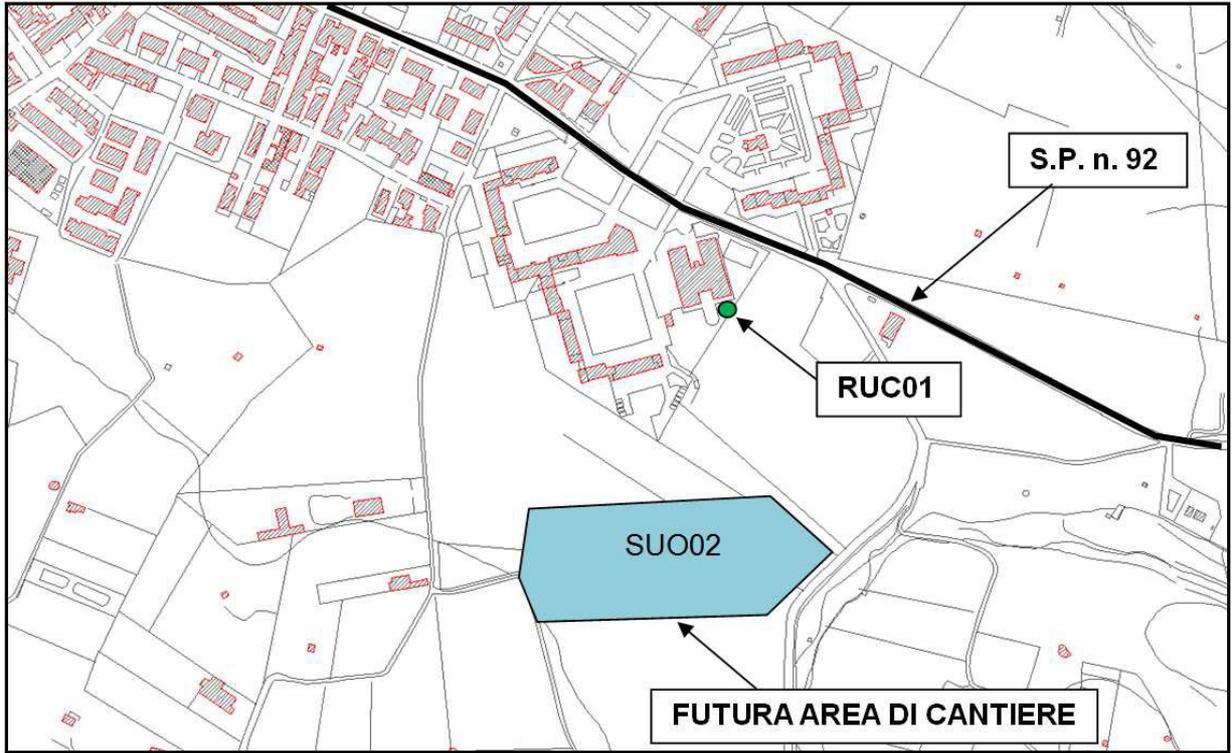


FOTO RICETTORE RUC01BB



FOTO PUNTO DI MISURA RUC01BB

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

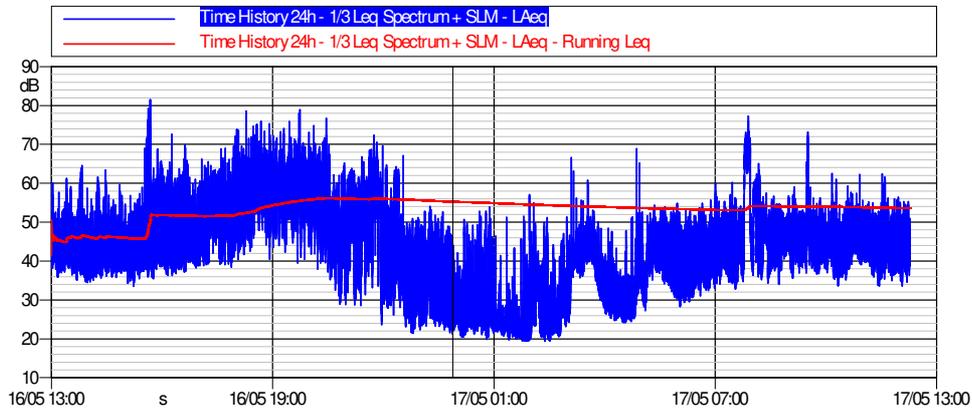


**ALLEGATO 3**

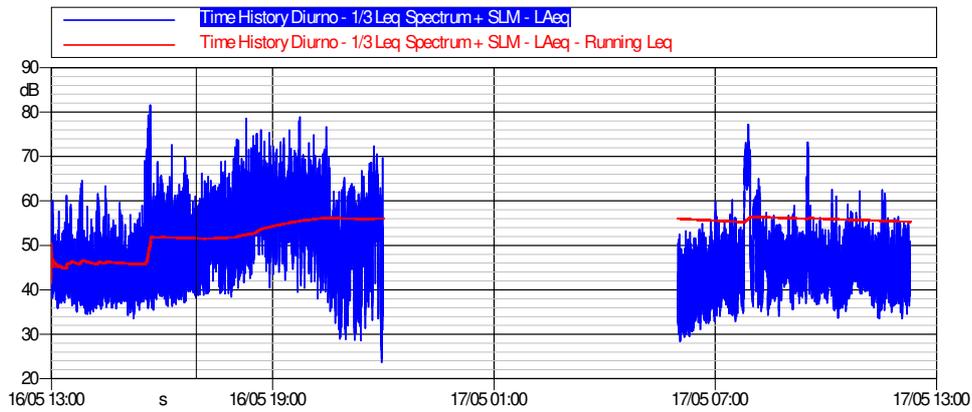
**OUTPUT GRAFICO RUC01BB**

# OUTPUT GRAFICO RUC01BB BARI-BITETTO

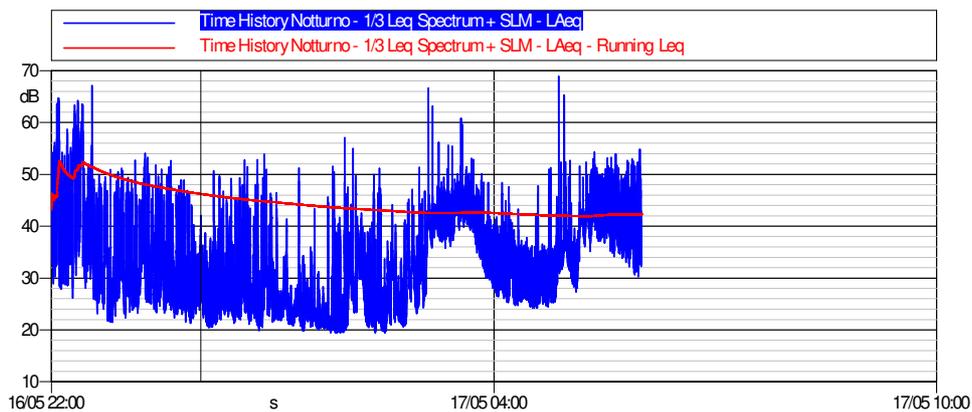
## TIME HISTORY 24H



## TIME HISTORY DIURNO



## TIME HISTORY NOTTURNO



**ALLEGATO 4**

**CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO MATR. 1514**

**Skylab S.r.l.**

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13357-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13357-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* 1514  
- 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**  
**FOTO RUL01BB**



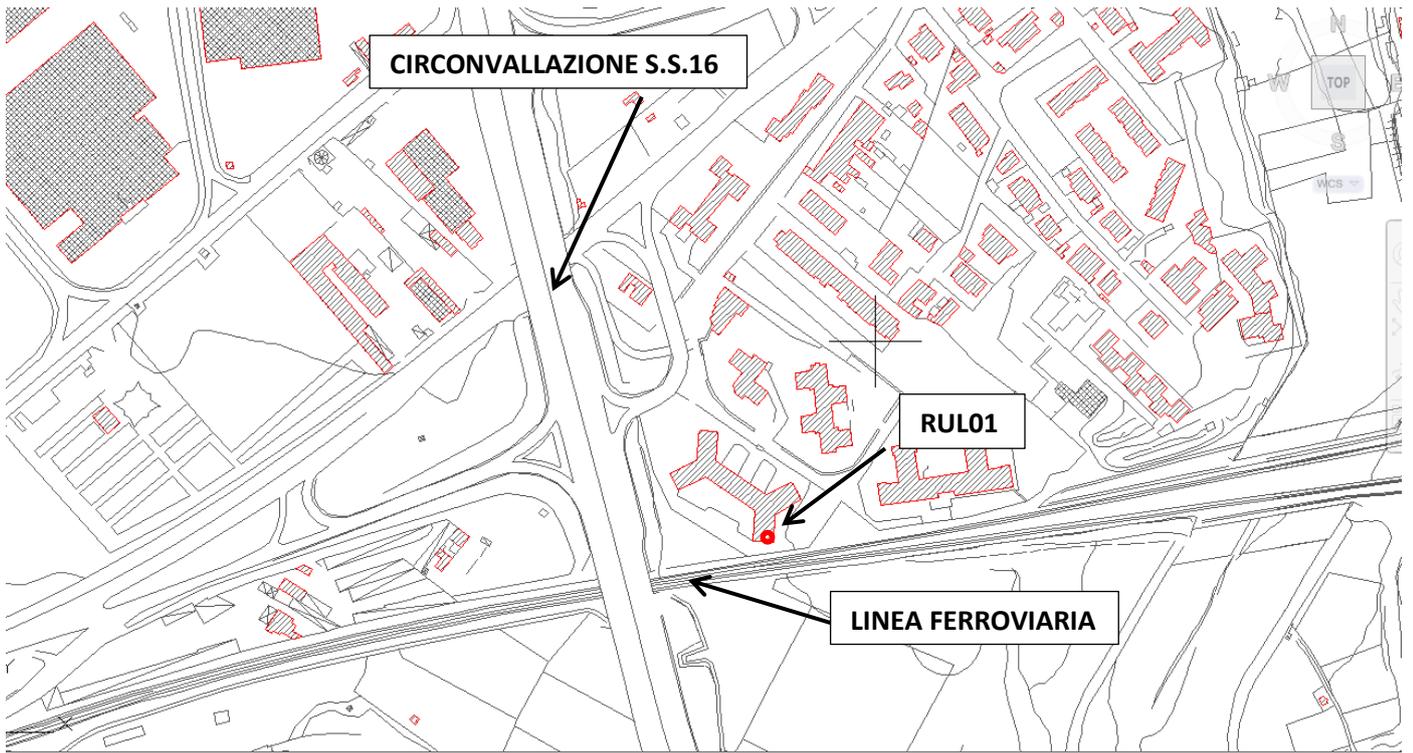
FOTO PUNTO DI MISURA RICETTORE RUL01BB



FOTO CANTIERE RUL01BB

**ALLEGATO 6**  
**CARTOGRAFIA RUL01BB**

## RUL01 – Inquadramento cartografico

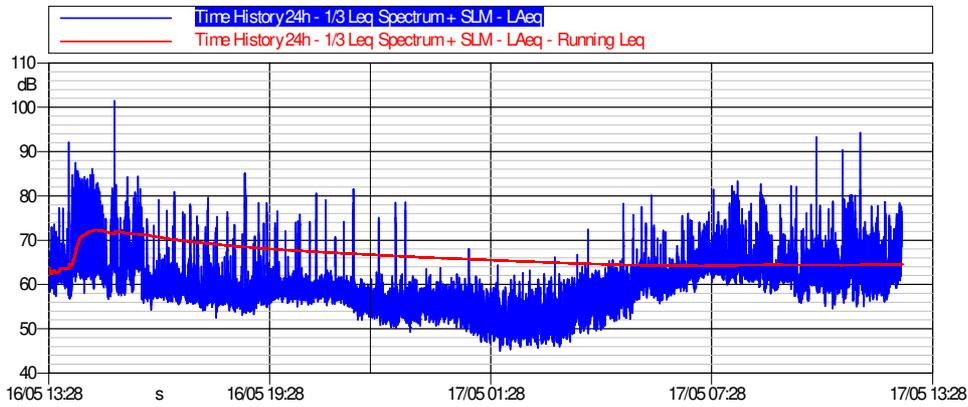


**ALLEGATO 7**

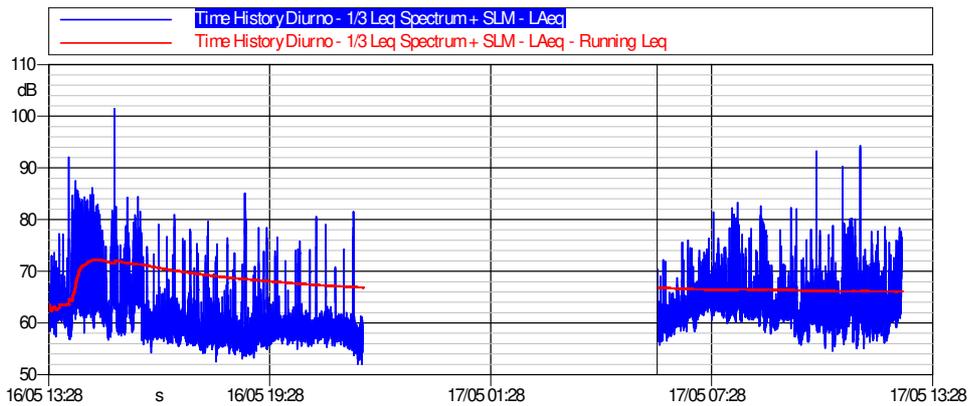
**OUTPUT GRAFICO RUL01BB**

# OUTPUT GRAFICO RUL01BB BARI-BITETTO

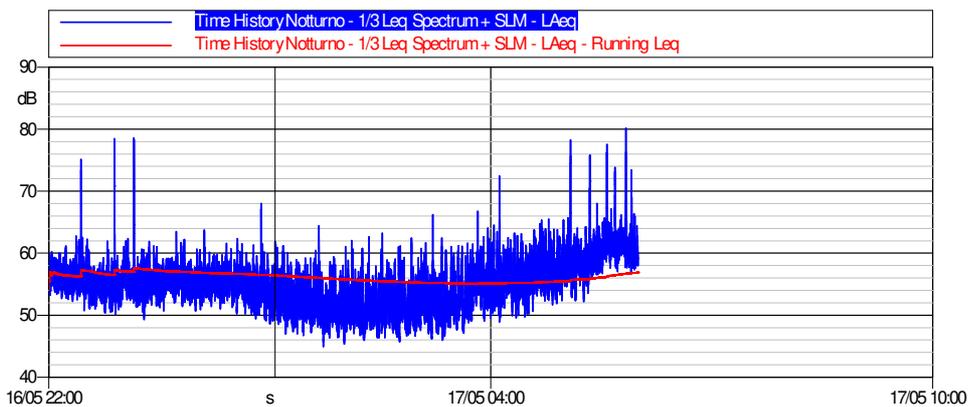
## TIME HISTORY 24H



## TIME HISTORY DIURNO



## TIME HISTORY NOTTURNO



**ALLEGATO 8**

**CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO MATR. 1511**

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13356-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13356-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 1511

- 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 9**

**CERTIFICATO DI TARATURA CALIBRATORE MATR. 9613**



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 Center

Emilio Caglio

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/1709**

Pagina 2 di 5  
 Page 2 of 5

*Certificate of Calibration*

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 Y31011ava	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

Componente: **RUMORE**

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

Punto di monitoraggio: **RUC01BB, RUF02BB**

Campagna: **CORSO D'OPERA: 20150306**

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 03 e il 04 giugno 2015, 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 con cadenza mensile, sul RUC01 e il rilievo sul recettore RUF02 (quest'ultimo con cadenza trimestrale), entrambi di durata 24 ore, come previsto dal PMA nella fase Corso d'Opera (CO) in corrispondenza dei punti di monitoraggio interessati dalle attività di cantiere.

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.

## PUNTI DI RILIEVO - CARATTERIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI

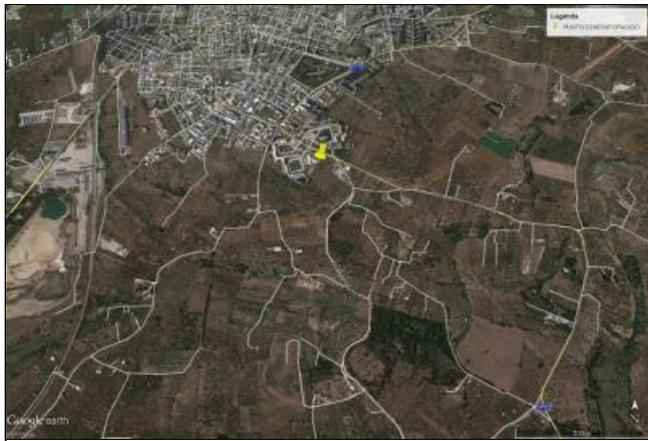
### Sito RUC01BB (Classe acustica DPCM91)

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

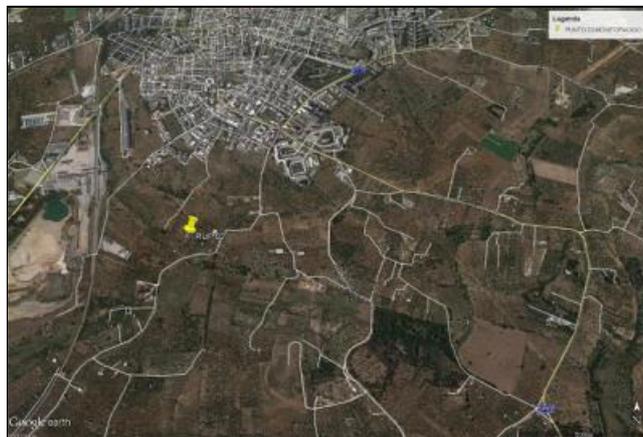
### Sito RUF02BB (Classe acustica DPCM91)

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.

Nella fattispecie, per il ricettore RUF02, al fine di ottimizzare le attività in campo, vista anche la tipologia delle lavorazioni che interessano le aree di cantiere prospicienti il ricettore (Utilizzo di martelloni per scavo trincea in roccia), si è ritenuto opportuno installare una postazione fonometrica per la durata di 24 ore.

## 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	26/11/2016	PCB377B02	107067	L&DPRM831	012101
2	LD 831	1505	26/11/2016	PCB377B02	106355	L&DPRM831	012106
2	LD CAL200	6223	05/03/2016	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
03/06/2015 13:00:00	42,8	57,3	55,8	54,2	48,5	51,2	45,9	41
03/06/2015 14:00:00	42	56			47,8	51,3	45	40
03/06/2015 15:00:00	41,5	56,7			48,3	52	45,1	39,3
03/06/2015 16:00:00	39	56,7			48,5	52,2	45,6	36,7
03/06/2015 17:00:00	41,2	58,3			50,8	53,8	48,5	37,4
03/06/2015 18:00:00	44,9	67,6			58,5	62,9	52,7	41,2
03/06/2015 19:00:00	52,8	69,7			62,1	65,9	59,4	49,2
03/06/2015 20:00:00	52,9	69,4			62	65,6	59,8	48
03/06/2015 21:00:00	45,2	69,3			60,6	64,7	56,9	39,8
03/06/2015 22:00:00	35,5	55,1			45,3	48,9	40,7	34,4
03/06/2015 23:00:00	34,6	51,9			42,6	46,2	37,8	33
04/06/2015 00:00:00	30,5	53,7			42,4	46,2	36,6	27,4
04/06/2015 01:00:00	32,5	55			46,1	49,8	41,3	30,8
04/06/2015 02:00:00	31,3	47,1			37,2	39,6	34	29,5
04/06/2015 03:00:00	30,2	49,7			37,9	39,1	32,3	29,1
04/06/2015 04:00:00	29,9	45,6			35,4	36,4	32,6	28,5
04/06/2015 05:00:00	37,7	57,4			47,2	51,8	41,5	35,5
04/06/2015 06:00:00	39,5	56,2			47	50,5	43,7	37,1
04/06/2015 07:00:00	47,4	58,2			52,5	55,2	51,5	44,5
04/06/2015 08:00:00	43,4	57,1			48,8	51,7	46,7	41,4
04/06/2015 09:00:00	42,5	55,2			47,7	50,8	45,6	40,4
04/06/2015 10:00:00	42,9	58,4			50,8	54,9	47,9	40,4
04/06/2015 11:00:00	42,2	57,3			48,6	52,2	45,6	40,4
04/06/2015 12:00:00	42,5	56,7			48,8	52	46,3	40,8

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

Il rumore ambientale misurato rispettivamente nei periodi di riferimento diurno e notturno è pari a 55.8 dB(A) e 54.2 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

Durante il periodo di monitoraggio erano in atto lavorazioni particolarmente impattanti sotto l'aspetto acustico.

RUMORE								
Data	L90 1h	L1 1h	Leq ImmisD	Leq ImmisN	Leq 1h	L10 1h	L50 1h	L99 1h
03/06/2015 13:14:00	68,9	86,2	74,6	40,5	79,7	83,3	78,3	63,3
03/06/2015 14:00:00	68,5	87			79,9	83,6	78,2	61
03/06/2015 15:00:00	38,6	87,2			78,4	82,9	74,1	36,1
03/06/2015 16:00:00	35,9	50,8			41,9	42,7	38	35
03/06/2015 17:00:00	35,9	50,6			40,8	42,7	37,8	34,8
03/06/2015 18:00:00	34,9	53,8			44,2	42,2	37,1	33,9
03/06/2015 19:00:00	34,7	50,2			39,7	40,7	36,4	33,8
03/06/2015 20:00:00	36,1	57,9			46,3	48,2	39,6	34,8
03/06/2015 21:00:00	43,6	62,9			50,8	51,1	44,5	40,1
03/06/2015 22:00:00	37,3	51			44,3	44,5	42,9	34,9
03/06/2015 23:00:00	34,2	51,1			41	42,3	36	33,2
04/06/2015 00:00:00	32,5	43,9			36,7	38,5	35,2	31,2
04/06/2015 01:00:00	34	45,2			38,2	39,6	36,5	32,9
04/06/2015 02:00:00	34	45,9			38,1	40,6	36,2	32,9
04/06/2015 03:00:00	33,4	45,3			37,1	39,1	35,5	32,3
04/06/2015 04:00:00	34,8	43,3			38,1	40,2	37,3	33,4
04/06/2015 05:00:00	39,1	51,3			43,4	44,6	41,8	37,4
04/06/2015 06:00:00	42,3	59,4			48,1	49,5	44,1	41
04/06/2015 07:00:00	42,7	86,4			77,5	82,4	70,5	40,8
04/06/2015 08:00:00	34,8	85,7			76	81,6	42,5	33,5
04/06/2015 09:00:00	65,8	85,1			77,4	81,5	74,7	59,3
04/06/2015 10:00:00	60	83,7			75,6	79,7	73	54,8
04/06/2015 11:00:00	43,4	81,1			71,8	76,2	68	41,4
04/06/2015 12:00:00	59,4	79,9			71,3	75,4	68,1	51,1

**Superamenti**

**Leq Immis D**

Totale superamenti: 1

1 Il superamento registrato ? imputabile alle attivit? di cantiere oltre ai fattori esterni.

## Commento ai risultati

Il rumore ambientale misurato rispettivamente nei periodi di riferimento diurno e notturno è pari a 74,6 dB(A) e 40,5 dB(A) e dunque, per quanto riguarda il periodo diurno sono stati superati i limiti fissati dal D.P.C.M. 1/3/1991 che, in assenza di zonizzazione acustica è pari a 70 dB(A) mentre sono rispettati per il periodo di riferimento notturno il cui limite massimo è di 60 dB(A).

## Conclusioni

La valutazione dei dati registrati ha evidenziato il superamento del limite normativo diurno prodotto dalle attività di cantiere particolarmente rumorose.

## CONCLUSIONI

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

Si evidenzia un superamento dei limiti per il periodo notturno per quanto riguarda il ricevitore RUF02BB.

Tabella 3: riepilogo dei risultati della misura

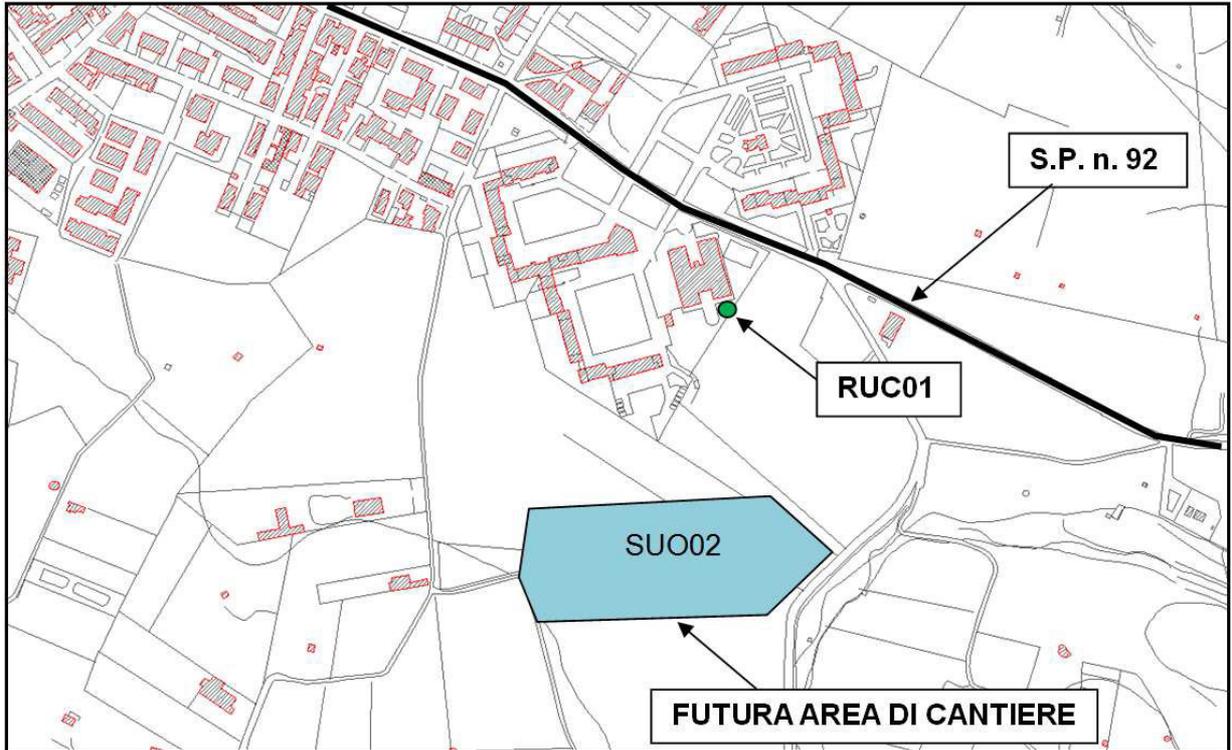
Ricettore	Data (inizio – fine)	Misura Rumore Ambientale		Zonizzazione Acustica	Limite Rumore Ambientale		Superamento		
		(dBA)							
		D	N			D		N	
RUC01BB	03/06/2015 - 04/06/2015	55.8	54.2	assente	70	60	NO		
RUF02BB	03/06/2015 - 04/06/2015	74.6	40.5	assente	70	60	SI		

Di seguito si riporta il numero degli eventi che superano la soglia dei 70 dB(A) di durata minima pari a 15 secondi, così come risulta dall'elaborazione delle misure effettuate e come previsto dal relativo Piano di Monitoraggio Ambientale:

- RUC01 - nessun evento
- RUF02 - calcolato sulla base di campionamento di 1 secondo : n° eventi = 263

**ALLEGATO 1**

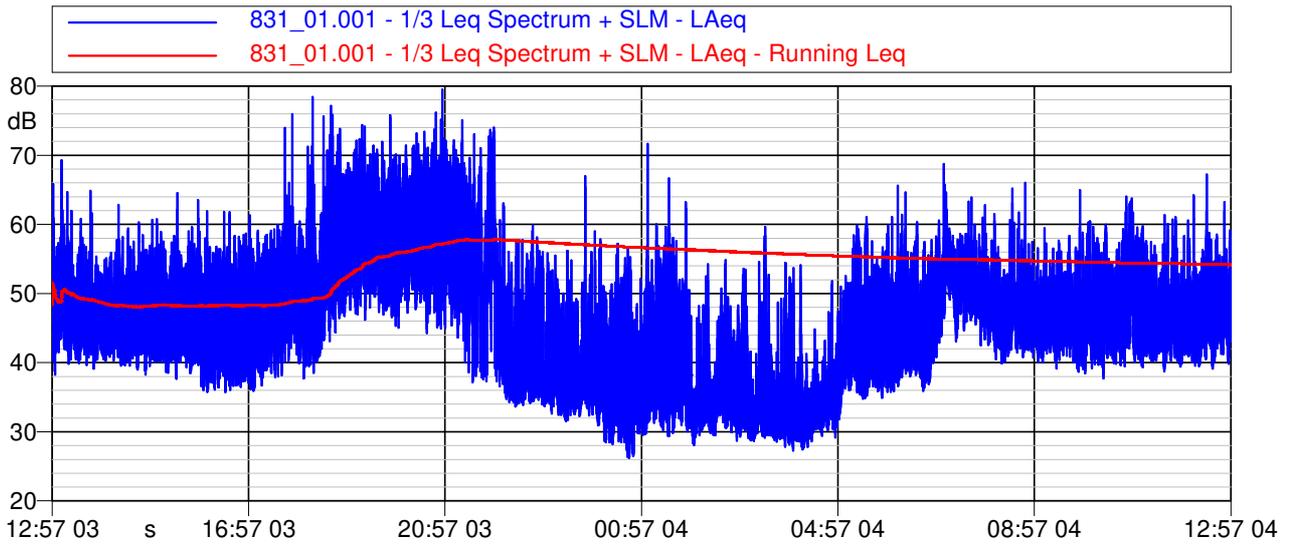
**RUC01 - Inquadramento cartografico**



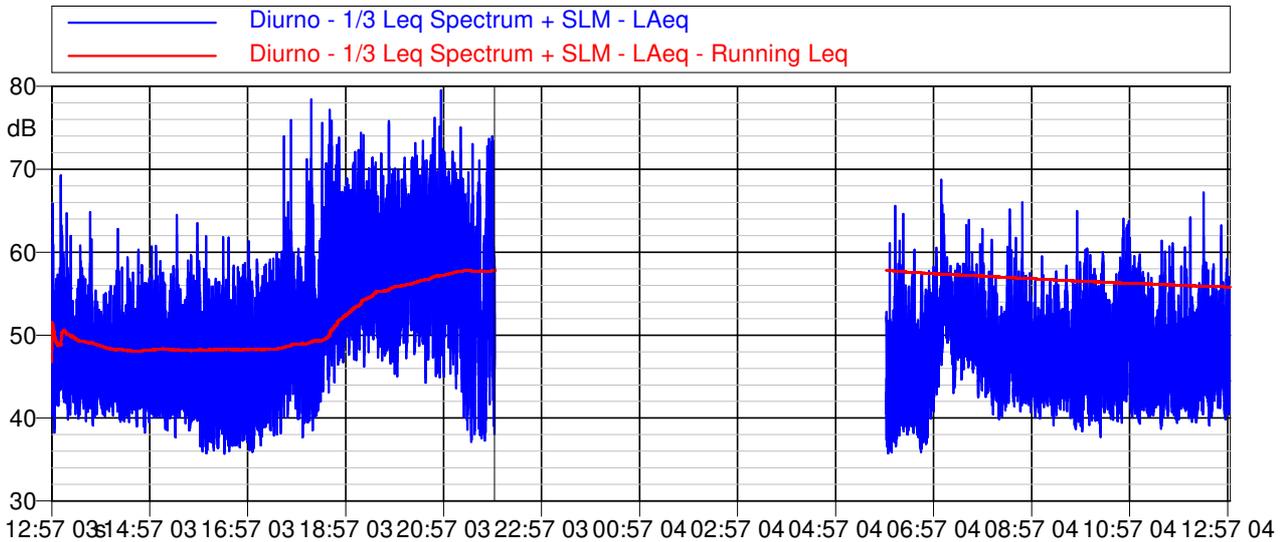
**ALLEGATO 2**

**RUC01 - Output grafico**

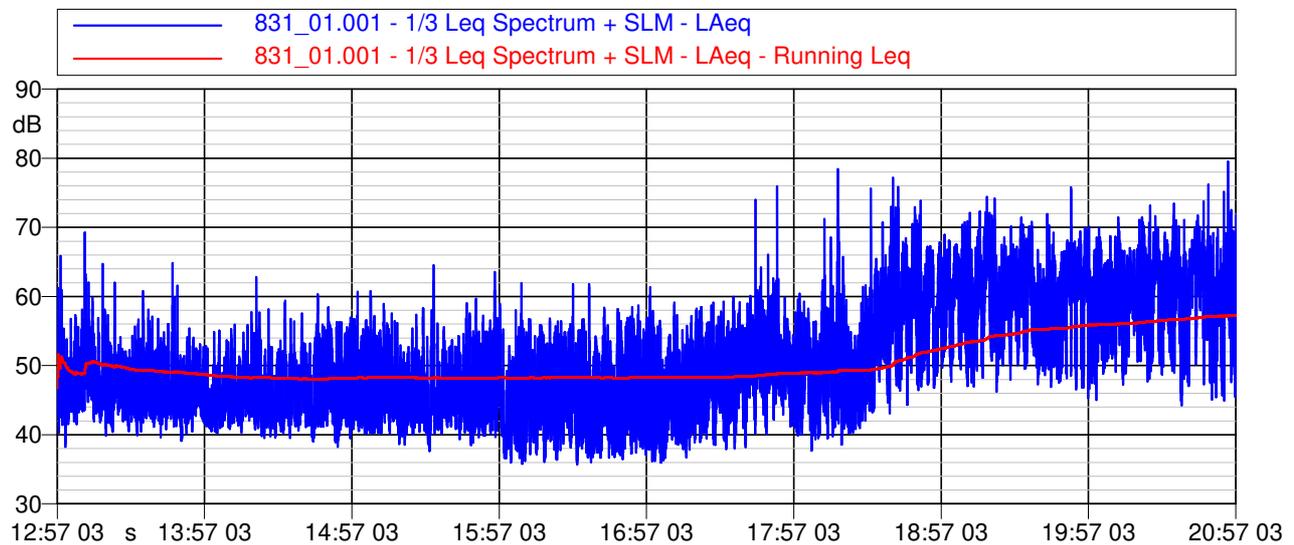
### Misura 24h



### Periodo Diurno



### Periodo Notturno



**ALLEGATO 3**

**RUC01 - Foto ricettore**

Foto: RUC01BB



**ALLEGATO 4**

**RUC01 - Certificato taratura fonometro utilizzato**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/10481**

*Certificate of Calibration*

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2014/02/18**  
*date of Issue*

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

- destinatario  
*addressee*

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

- in data **2014/02/04**  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto **Fonometro**  
*item*

- costruttore **LARSON DAVIS**  
*manufacturer*

- modello **L&D 831**  
*model*

- matricola **1486**  
*serial number*

- data delle misure **2014/02/18**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **76/14**  
*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 163/10481**

*Certificate of Calibration*

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 riferibilità 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/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 831	1486	Classe I
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	107067	WS2F
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM 831	012101	

**Normative e prove utilizzate**

*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Fonometri 61672 - PR 2 - Rev. 2007/04**

*The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:*

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672 - IEC 61672 -**

*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	2246085	14-0005-01	14/01/09	INRIM
Pistonofono Campione	1°	GRAS 42AA	31303	14-0005-02	14/01/13	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y4104993	37009	13/10/14	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	1614002	0993P 13	13/10/23	Emit Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	6102	24	14/01/20	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	24	14/01/20	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	24	14/01/20	Spectra
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	23991	24	14/01/20	Spectra
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	2157	24	14/01/20	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	24	14/01/20	Spectra

**Capacità metrologiche ed incertezze del Centro**

*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

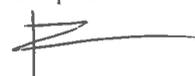
Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94..114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.1dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/10ttava	20-fc-20000	315-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	315-fc-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 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	<b>999,1 hPa ± 0,5 hPa</b>	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	<b>22,4 °C ± 1,0 °C</b>	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	<b>35,1 UR% ± 3 UR%</b>	(rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%)

L' Operatore

  
 Federico Armani

Il Responsabile del Centro

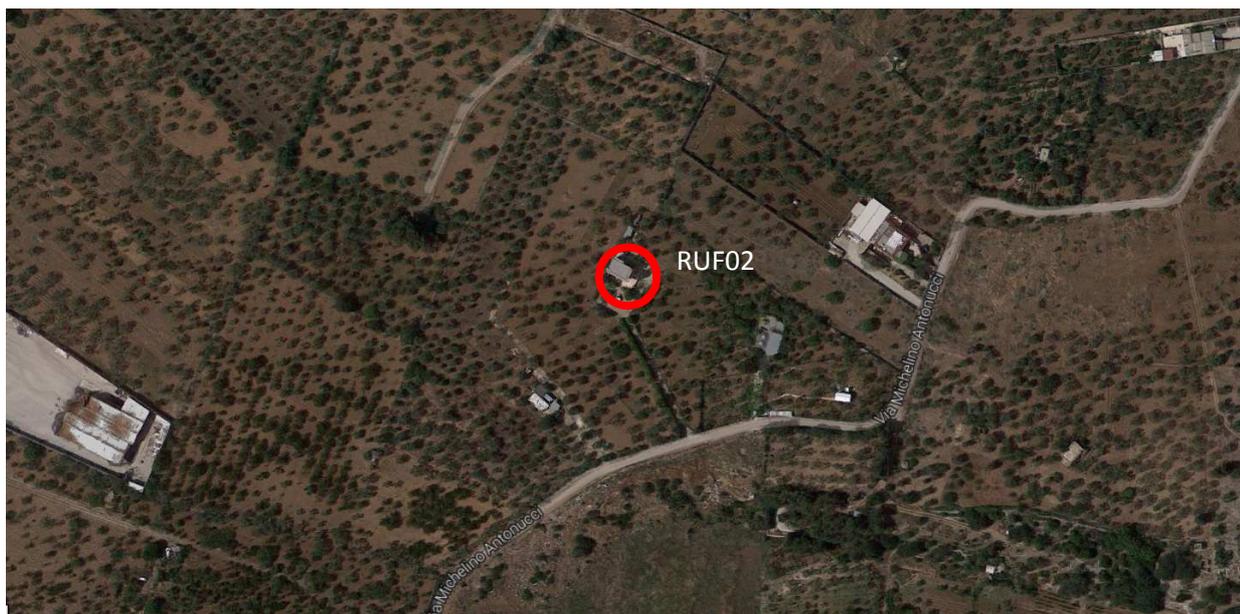
  
 Emilio Caglio

**ALLEGATO 5**

**RUF02 - Inquadramento cartografico**

## Inquadramento cartografico

Ortofoto RUF02

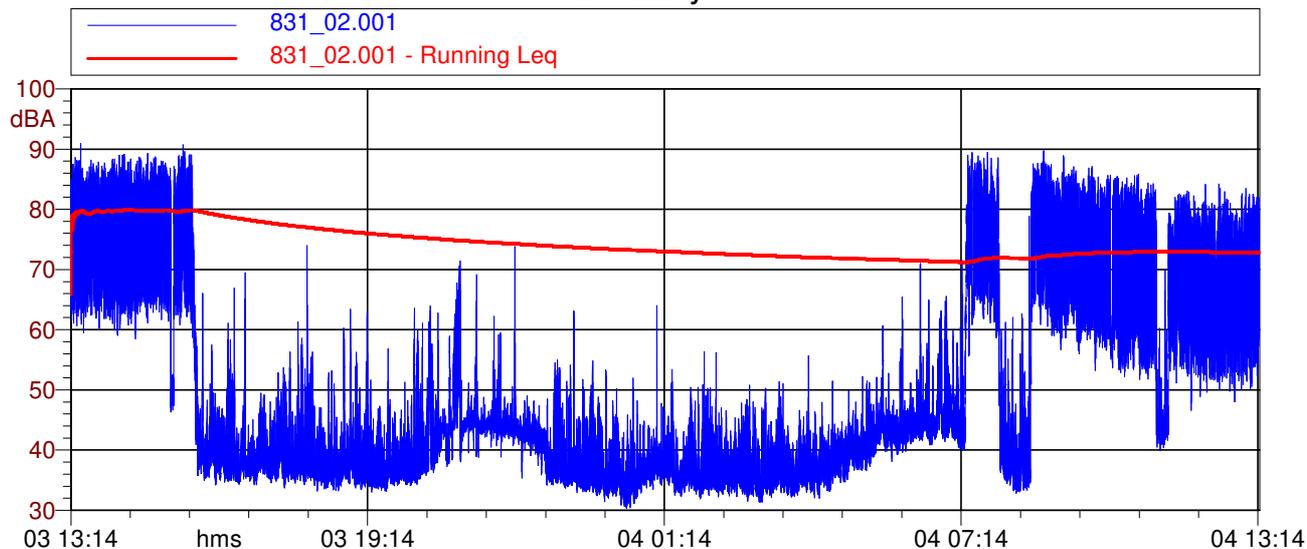


**ALLEGATO 6**

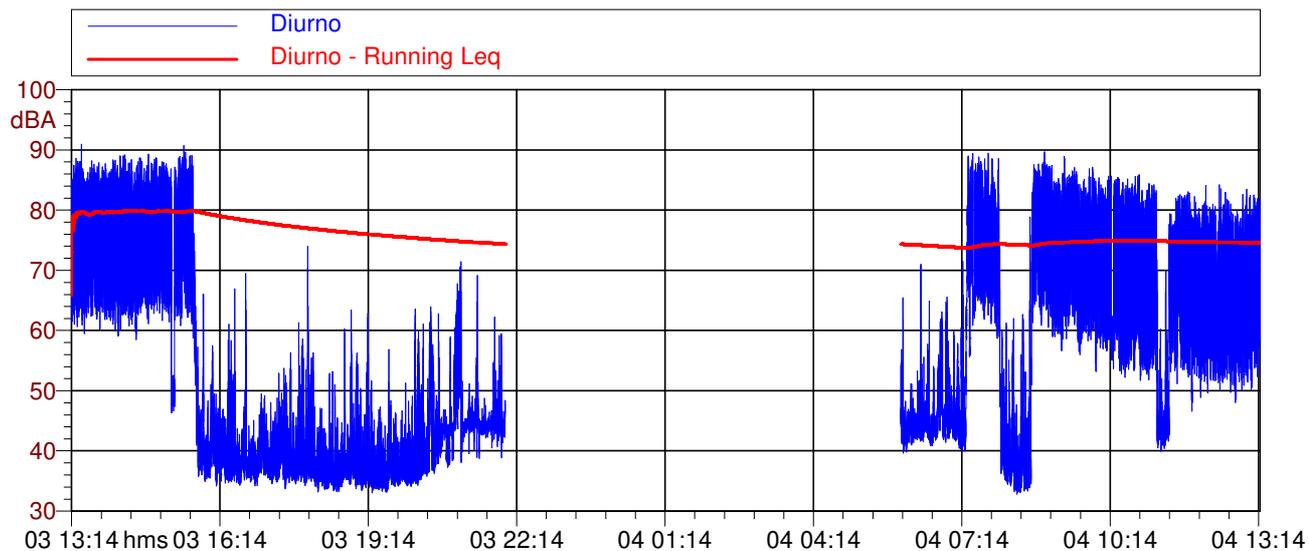
**RUF02 - Output grafico**

# MISURA - 24 ORE

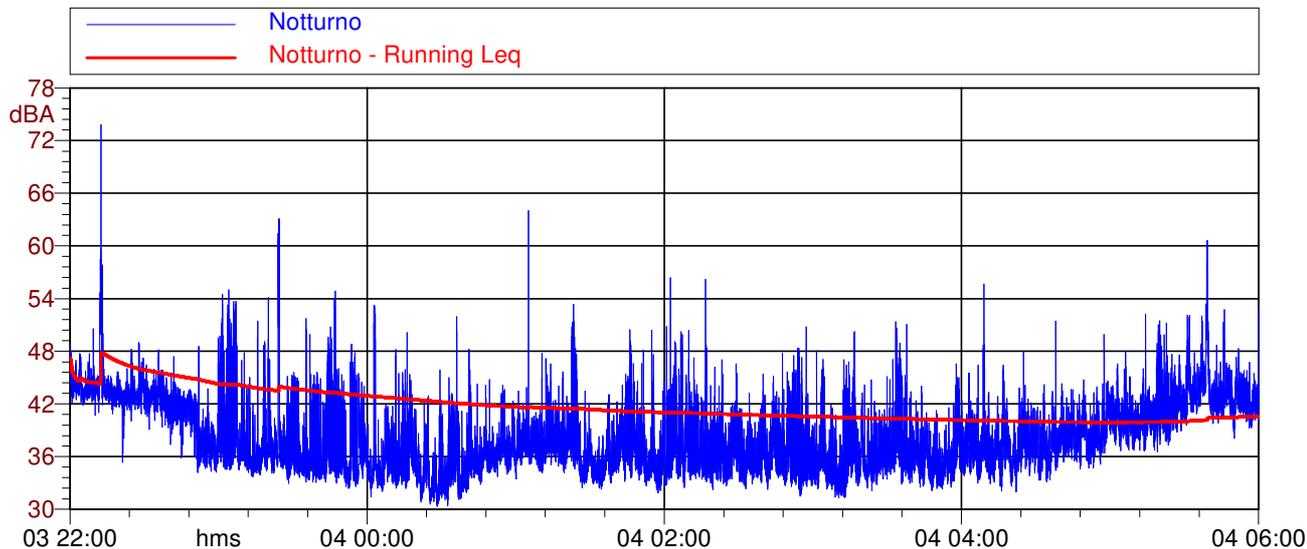
Time History



## MISURA AMBIENTALE - DIURNO



## MISURA AMBIENTALE - NOTTURNO



**ALLEGATO 7**

**RUF02 - Foto ricettore**

Foto: RUF02BB



**ALLEGATO 8**

**RUF02 - Certificato taratura fonometro utilizzato**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/10478**

*Certificate of Calibration*

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- **Data di Emissione:** 2014/02/17  
*date of Issue*

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

- **destinatario**  
*addressee*

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

- **in data** **2014/02/04**  
*date*

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

- **oggetto** **Fonometro**  
*Item*

- **costruttore** **LARSON DAVIS**  
*manufacturer*

- **modello** **L&D 831**  
*model*

- **matricola** **1505**  
*serial number*

- **data delle misure** **2014/02/17**  
*date of measurements*

- **registro di laboratorio** **76/14**  
*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.*

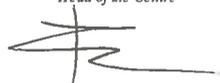
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi 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 163/10478**

*Certificate of Calibration*

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 riferibilità 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/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 831	1505	Classe 1
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	106355	WS2F
Preamplicatore	LARSON DAVIS	L&D PRM 831	012106	-

**Normative e prove utilizzate**

*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Fonometri 61672 - PR 2 - Rev. 2007/04**  
*The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:*

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672 - IEC 61672 -**  
*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	2246085	14-0005-01	14/01/09	INRIM
Pistonefono Campione	1°	GRAS 42AA	31303	14-0005-02	14/01/13	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y4 1014993	37009	13/10/14	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	1614002	0993P 13	13/10/23	Emit Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61012	24	14/01/20	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	24	14/01/20	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	24	14/01/20	Spectra
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	23991	24	14/01/20	Spectra
Preamplicatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	21157	24	14/01/20	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	24	14/01/20	Spectra

**Capacità metrologiche ed incertezze del Centro**

*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94..114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonefoni	124 dB	250 Hz	0.1dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/10ttava	20-fc-20000	315-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	315-fc-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 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	Pistonefoni	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	<b>994,0 hPa ± 0,5 hPa</b>	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	<b>24,1 °C ± 1,0 °C</b>	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	<b>37,8 UR % ± 3 UR %</b>	(rif. 47,5 UR % ± 22,5 UR %)

L' Operatore



Federico Armani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

**ALLEGATO 9**

**Certificato taratura calibratore utilizzato**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/10471**

*Certificate of Calibration*

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

- **Data di Emissione:** 2014/02/17  
*date of Issue*

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

- **destinatario**  
*addressee*

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

- **in data** **2014/02/04**  
*date*

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

- **oggetto** **Calibratore**  
*item*

- **costruttore** **LARSON DAVIS**  
*manufacturer*

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

- **matricola** **6223**  
*serial number*

- **data delle misure** **2014/02/17**  
*date of measurements*

- **registro di laboratorio** **76/14**  
*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 163/10471**

Pagina 2 di 5

*Certificate of Calibration*
*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 riferibilità 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/Matricola	Classe
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	6223	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 - PR 4 - Rev. 2004/03**
*The measurement result 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	2246085	14-0005-01	14/01/09	INRIM
Pistonofono Campione	1°	GRAS 42AA	31303	14-0005-02	14/01/13	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y4 104993	37009	13/10/14	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	164002	0993P 13	13/10/23	Emit Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61012	24	14/01/20	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	24	14/01/20	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	24	14/01/20	Spectra
Attenuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	23991	24	14/01/20	Spectra
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	21157	24	14/01/20	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	24	14/01/20	Spectra

**Capacità metrologiche ed incertezze del Centro**
*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

Grandezza	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94..114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/10ttava	20-fc-20000	315-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	315-fc-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 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	<b>992,6 hPa ± 0,5 hPa</b>	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	<b>23,6 °C ± 1,0 °C</b>	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	<b>37,7 UR % ± 3 UR %</b>	(rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%)

L' Operatore



Federico Armani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio