

AUTORITA' PORTUALE NORD SARDEGNA

COMUNE DI PORTO TORRES

PORTO CIVICO DI PORTO TORRES

Hub portuale di Porto Torres –Prolungamento
dell'antemurale di ponente e resecazione banchina alti
fondali

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Ai sensi del D.lgs 152/06 e successive integrazioni

(Allegato VII del D.Lgs 4/2008)

Quadro di Riferimento Ambientale

Appendice 1A: Rilevamenti fonometrici (campagna di misura del dicembre 2012)

Dicembre 2016

INDICE

1.	RILEVAMENTI FONOMETRICI	3
1.1.	Metodologia di indagine	3
1.2.	Localizzazione delle postazioni di misura	3
1.3.	Strumentazione di misura utilizzata	5
1.4.	Risultati delle misurazioni effettuate	5
	ALLEGATI	7
	Allegato 1 - Ubicazione delle postazioni fonometriche (campagna di rilievo dicembre 2012).....	8
	Allegato 2 - Documentazione fotografica delle postazioni di misura	10
	Allegato 3 - Scheda tecnica delle caratteristiche del fonometro analizzatore LD 824	13
	Allegato 4 - Certificati di taratura del fonometro analizzatore LD 824 e del calibratore CAL 200	14
	Allegato 5 - Grafici dei rilevamenti acustici (Time-history e spettro)	25

1. RILEVAMENTI FONOMETRICI

Il clima acustico che caratterizza l'area del porto turistico e la zona abitativa di Porto Torres posta a ridosso dell'infrastruttura portuale è stato determinato mediante una campagna di misure fonometriche effettuate nel dicembre 2012, durante giornate feriali lavorative; le indagini sono state estese anche ad un'area esterna all'abitato lungo la viabilità di accesso (SP42) ai siti di approvvigionamento inerti.

1.1. Metodologia di indagine

La campagna di misure è stata eseguita svolgendo dei rilievi di rumore a breve termine, utilizzando a questo proposito la "tecnica di campionamento" definita nel D.M.A. 16 marzo 1998, relativo alle *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.

Il personale che ha svolto i rilievi è accreditato del riconoscimento di "Tecnico competente in acustica ambientale"¹, ai sensi dell'art.2 comma 7 della Legge n.447/95 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico).

I rilievi dei livelli sonori ante-operam sono stati eseguiti in corrispondenza di n. 3 postazioni di misura per ciascuna delle quali si sono effettuati campionamenti della durata di 10 minuti ciascuno, nel periodo diurno (tra le ore 06.00 e le ore 22.00) al fine di avere un riscontro dell'andamento dei livelli sonori nell'area di interesse durante l'arco temporale giornaliero in cui si prevedono le attività per il prolungamento dell'antemurale di Ponente e per la realizzazione del nuovo molo di Levante.

Nel corso della campagna di indagine, effettuata il 21 dicembre 2012, sono stati acquisiti tutti i principali parametri acustici, sia in termini globali che spettrali, tra i quali il Livello equivalente continuo (Leq); in particolare, i rilievi spettrali sono stati eseguiti in bande di 1/3 di ottava nel range compreso tra 12.5Hz e 20 KHz.

1.2. Localizzazione delle postazioni di misura

La localizzazione delle postazioni di misura effettuata nell'ambito del presente studio è stata determinata sulla base dei seguenti criteri:

- rappresentatività del clima acustico dell'ambito di studio adiacente l'area di intervento;
- tipologia dei ricettori;
- presenza di altre sorgenti di inquinamento acustico;
- localizzazione ed estensione dell'area di intervento;

¹ Il tecnico coinvolto è l'Ing. Stefano Saffioti, iscritto al n. 653 dell'Elenco Regionale del Lazio dei tecnici competenti in acustica ambientale

- previsti percorsi dei mezzi veicolari durante la fase di costruzione.

Nella seguente Tabella 1-1 è riportata una breve descrizione di ciascuna delle tre postazioni di misura, oltre all'indicazione della relativa classe acustica individuata dalla proposta di zonizzazione acustica del Comune di Porto Torres (limitatamente al centro abitato) presa come riferimento nella presente trattazione.

Il terzo punto di misura prescelto (P3) rientra, inoltre, all'interno della fascia di pertinenza acustica stradale ai sensi del D.P.R. n.142/2004.

Punto Misura	Localizzazione e descrizione del punto di misura	Proposta di zonizzazione acustica (DPCM 14/11/97) e fascia di pertinenza acustica stradale (DPR 142/04)
P1	Punto di misura localizzato sulla banchina Alti Fondali immediatamente a nord del porto turistico.	Classe IV (cfr. DPCM 14/11/97)
P2	Punto di misura localizzato sulla Via del Mare in corrispondenza del fabbricato posto tra questa e via E. Sacchi	Classe IV (cfr. DPCM 14/11/97)
P3	Punto di misura localizzato a bordo della SP 42 (arteria di accesso alla principale cava di approvvigionamento dei materiali lapidei da costruzione) in corrispondenza dell'intersezione con via Badde Tribide	Strada extraurbana secondaria esistente di tipo "Cb" (cfr. DPR 142/04)

Tabella 1-1 – Localizzazione e caratterizzazione delle postazioni di misura

I valori limite assoluti di immissione fissati per la classe IV (aree di intensa attività umana), in cui ricadono le postazioni P1 e P2 (area portuale e fascia abitativa frontaliere a questa), risultano pari a 65 dBA nel periodo diurno.

Per quanto riguarda la postazione P3 (a ridosso della SP 42 che collega Alghero con Porto Torres), questa ricade all'interno della fascia di pertinenza acustica stradale di 150 m, ed in particolare nella prima fascia A (pari a 100 m) in cui il valore limite di immissione diurno risulta pari a 50 dBA per ospedali, scuole, case di cura e di riposo e pari a 70 dBA per tutti gli altri tipi di ricettori.

L'ubicazione dei punti di rilevamento fonometrico sono riportati su due stralci di foto area in Allegato 1; le foto delle stesse postazioni sono invece riportate in Allegato 2.

1.3. Strumentazione di misura utilizzata

Le rilevazioni dei livelli sonori effettuate nell'ambito del presente studio sono state realizzate con la strumentazione di misura di seguito indicata:

- Fonometro integratore/Analizzatore Real Time LARSON DAVIS, modello LD 824 (matricola n. 0885), dotato di microfono a campo libero LARSON DAVIS, modello 2541;
- Calibratore LARSON DAVIS, modello CAL 200 (matricola n. 2391)

In particolare, il fonometro integratore LD 824 è conforme alle prescrizioni del D.M.A. 16.3.1998, con particolare riferimento a quanto indicato nell'Allegato C "*Metodologia di misura del rumore stradale*", nonché alle Norme IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1 (identiche alle EN 60651, EN 60804 e CEI 29-10), oltre alle più recenti IEC 61672; tale strumento, inoltre, soddisfa le richieste della Legge Quadro sull'inquinamento acustico ed i successivi decreti attuativi.

Le misurazioni sono state eseguite con le seguenti impostazioni di misura:

- Modalità: **SSA-SLM+RTA**
 - Costante di tempo: **FAST**
 - Curva di ponderazione: **A**
 - Spettro: **1/3 oct; FAST; LINEARE**
 - Time-history: **Tempo di campionamento 1 sec; risoluzione 0,1 dB(A)**

In allegato 3 e 4 sono riportati la scheda tecnica ed i certificati di taratura della strumentazione utilizzata.

1.4. Risultati delle misurazioni effettuate

La registrazione dei livelli sonori è stata effettuata con la catena di strumentazione sopra indicata, opportunamente tarata e calibrata sulla base dei riferimenti normativi vigenti.

Le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni misura non hanno mostrato scostamenti superiori a 0,5 dB.

Nella seguente Tabella 1-2 sono riportati i risultati delle rilevazioni effettuate, della durata di 10 minuti ciascuna, contenenti i contributi emissivi di tutte le sorgenti sonore presenti nell'area (in particolare traffico veicolare urbano ed extraurbano, attività portuali). In particolare, per ciascun punto di misura e per ognuno dei cicli di misurazione effettuati (n. 2 cicli nel periodo diurno), è indicato il Leq rilevato in dBA, oltre ad alcune note descrittive della misura stessa. I dettagli di tali misure con gli andamenti grafici sono riportati in Allegato 5.

Punto Misura	Periodo Riferim.	Num. Camp.	Data/ora Misura	Durata	Leq	Fonti di rumore prevalenti
P1	Diurno	1	21/12/12 ore 11,47	10 min	61,9	La prima misura comprende l'emissione connessa al passaggio e alla manovra di un autobotte di carburante; nella seconda misura non si è verificato tale evento. Si sono rilevati in entrambi le misure rari passaggi di natanti e di autovetture.
	Diurno	2	21/12/12 ore 14,20	10 min	51,3	
P2	Diurno	1	21/12/12 ore 11,32	10 min	67,1	Intenso traffico veicolare urbano su tratto di strada (via del Mare) a ridosso dell'area portuale. Si sono rilevati in prevalenza mezzi leggeri e qualche passaggio di pulman.
	Diurno	2	21/12/12 ore 14,36	10 min	63,5	
P3	Diurno	1	21/12/12 ore 12,17	10 min	64,5	Medio-alto traffico veicolare di cui il 30-40% costituito da mezzi pesanti.
	Diurno	2	21/12/12 ore 15,01	10 min	64,5	

Tabella 1-2 – Risultati delle rilevazioni effettuate nell'area di studio

Nell'intervallo di tempo delle misurazioni a seguito dell'elaborazione effettuata dei dati acustici rilevati, non si è riscontrata in generale la presenza di componenti tonali ed impulsive, così come definite dal D.M.A. 16 marzo 1998.

Dai risultati della campagna di monitoraggio effettuata il 21 dicembre 2012 emerge un generale rispetto dei limiti di rumorosità in riferimento alla proposta di zonizzazione acustica per il Comune di Porto Torres (cfr il DPCM 14/11/1997) nell'area portuale e semiportuale e alle fasce di pertinenza acustica stradale (definite dal DPR 142/2004) nelle immediate adiacenze della SP 42 fuori l'abitato.

Un solo isolato superamento del valore limite di immissione (in riferimento, però, solo alla classe IV del DPCM 14/11/1997 e non ai limiti vigenti) si è riscontrato nella misura eseguita in mattinata presso la postazione P2 (67,1 dBA) a causa dell'intenso traffico veicolare transitante sulla via del Mare che in alcune ore di punta comporta un innalzamento dei livelli di rumorosità al di sopra dei limiti di legge.

ALLEGATI

- Allegato 1 – Ubicazione delle postazioni fonometriche
- Allegato 2 – Documentazione fotografica delle postazioni di misura
- Allegato 3 - Scheda tecnica del fonometro-analizzatore L&D 824
- Allegato 4 – Certificati di taratura del fonometro e del calibratore
- Allegato 5 – Grafici dei rilevamenti fonometrici (Time history e spettro)

Allegato 1 - Ubicazione delle postazioni fonometriche (campagna di rilievo dicembre 2012)





Allegato 2 - Documentazione fotografica delle postazioni di misura

Porto turistico: banchina Alti Fondali – Foto 1, 2, 3, 4 (Postazione P1)



Abitato di Porto Torres: Via del Mare - Foto 5, 6, 7, 8 (Postazione P2)



SP 42 incrocio con via Badde Tribide – Foto 9, 10, 11, 12 (Postazione P3)



Allegato 3 - Scheda tecnica delle caratteristiche del fonometro analizzatore LD 824

CARATTERISTICHE SALIENTI DEL FONOMETRO ANALIZZATORE LD 824

- Grande display grafico retroilluminato
- Tasti morbidi retroilluminati
- Menù a finestre, con barre di scorrimento
- Impostazioni dello strumento memorizzabili
- Gestione intelligente della memoria
- Diversi modi di funzionamento in funzione delle esigenze di misura :
 - SLM + RTA (fonometro base con analizzatore in tempo reale) (standard)
 - Logging SLM (fonometro data logger e analizzatore statistico) (opzionale)
 - HiRange SLM (fonometro a gamma estesa) (opzionale)
 - RTA analyzer (analizzatore in tempo reale evoluto) (opzionale)
 - FFT analyzer (analizzatore di Fourier) (opzionale)
- Soddisfa la IEC 651-1979, la IEC 804-1985, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4 -1983
- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti Fast, Slow ed Impulse, e con ponderazioni in frequenza secondo la curva 'A', la curva 'C' e la curva 'LIN' (nelle configurazioni SLM + RTA, Logging SLM e HiRange)
- Dinamica di misura fino a 110 dB (con l'opzione HiRange)
- Filtri digitali fino a 20 kHz conformi alla IEC 1260-1995 Classe 0 e ANSI S1.11-1986 Tipo 1-D con linearità dinamica di 100 dB :
 - filtri in banda di ottava da 16 Hz a 16 kHz (11 filtri)
 - filtri in banda di 1/3 di ottava da 12.5 Hz a 20 kHz (33 filtri)
- Memorizzazione automatica dei parametri fonometrici, degli Intervalli, dei valori L_n , degli Eventi e della Time History (con l'opzione Logging SLM)
- acquisizione simultanea dei parametri fonometrici e dello spettro, con ponderazioni in frequenza indipendenti (nel modo SLM+RTA)
- Analisi a banda fine su 400 linee con ponderazione Hanning (con l'opzione FFT)
- Memoria base di 512 kB sufficiente a memorizzare :
 - 17000 spettri in banda di 1/1 ottava
 - 6800 spettri in banda di 1/3 di ottava
 - 5688 misure fonometriche semplici
 - 7529 intervalli senza parametri L_n
 - 4923 intervalli con parametri L_n
 - 256000 valori relativi alla Time History
- Espansioni di memoria da :
 - 1 MB (opzione 20)
 - 2 MB (opzione 21)
- Uscita AC e DC, non pesata, con regolazione da -20 a +50 dB
- Flash memory per aggiornamento firmware
- Processore multitasking (è possibile visualizzare, trasferire o stampare i dati mentre lo strumento sta misurando)
- Interfaccia RS-422 (compatibile RS-232) con velocità fino a 115 kbps
- Stampa diretta dei risultati

Allegato 4 - Certificati di taratura del fonometro analizzatore LD 824 e del calibratore CAL 200

Fonometro

SIT

SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Calibration Service in Italy



Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA-MLA ed ILAC-MRA dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA-MLA and ILAC-MRA for the calibration certificates

CENTRO DI TARATURA n° 146
Calibration Centre n° 146



Isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 – 00161 Roma
Tel.&Fax +39 06.44290451

Sede Legale: Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.&Fax+ 39 0875.702542
Web : www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA N. 01033-RM
Certificate of Calibration No. 01033-RM

- **Data di emissione**
date of issue **2011-03-16**
- **destinatario**
addressee **S.I.A. - Roma**
- **richiesta**
application **T100/11**
- **in data**
date **2011-03-14**

Si riferisce a
referring to
- **oggetto**
item **Fonometro**
- **costruttore**
manufacturer **Larson Davis**
- **modello**
model **824**
- **matricola**
serial number **0885**
- **data delle misure**
date of measurements **2011-03-16**
- **registro di laboratorio**
laboratory reference **F0n 01033-RM**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, 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 SIT No.146, granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and 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 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were 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 U.O.D.
Head of the U.O.D.

ing. Tiziano Muchetti

CENTRO DI TARATURA n° 146
Calibration Centre n° 146



Isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 - 00181 Roma
Tel.&Fax +39 06.44290451
Sede Legale: Via India, 36/a - 86039 Ternoli (CB)
Tel.&Fax+ 39 0875.702542
Web : www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

CERTIFICATO DI TARATURA N. 01033-RM
Certificate of Calibration No. 01033-RM

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

VERIFICA DELLA TARATURA DEL:

Fonometro Larson Davis tipo 824 matricola n° 0885

Capsula Microfonica BSWA tipo MP 201 matricola n° 440062

Preamplificatore Larson Davis tipo PRM902 matricola n° 1335

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR001 Rev. 00 del M. O. del Centro.	The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedure: PR001 Rev. 00 of the M.O. of the Centre.
--	---

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 29-30, CEI EN 60651, CEI EN 60804, CEI EN 61094-5

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

n° id.	Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data emissione	Certificato n°	Ente
CPL 01	Multimetro numerale	Keithley 2000	758523	2010-03-31	334515	ARO
CPL 02	Pistonofono	B&K 4228	1793028	2010-03-26	10-0208-01	I.N.RI.M.
CPL 03	Capsula Microfonica	B&K 4180	2488278	2010-09-02	10-0564-01	I.N.RI.M.

CONDIZIONI AMBIENTALI

Fase Prova	Temperatura /°C	Umidità relativa /%	Pressione /hPa
Inizio	23,9	45,8	1000,3
Fine	24,3	45,1	999,4

INCERTEZZE DI MISURA

Tabella di accreditamento SIT

Fonometri	Capsule microfoniche
da 0,13 dB a 1,5 dB	da 0,3 dB a 0,9 dB

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Muchetti



Il Responsabile del U.O.D.
ing. Tiziano Muchetti



CENTRO DI TARATURA n° 146
Calibration Centre n° 146



Isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 - 00161 Roma
Tel.&Fax +39 06.44290451
Sede Legale: Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel.&Fax+ 39 0875.702542
Web : www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

CERTIFICATO DI TARATURA N. 01033-RM
Certificate of Calibration No. 01033-RM

Pagina 3 di 8
Page 3 of 8

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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.

PROVA TEST	INCERTEZZA ESTESA EXPANDED UNCERTAINTY	
Regolazione della sensibilità acustica Acoustical sensitivity adjustment	0,23 dB	
Risposta acustica Acoustical response	31,5 Hz	0,28 dB
	63 Hz	0,27 dB
	125 Hz	0,27 dB
	250 Hz	0,32 dB
	500 Hz	0,35 dB
	1K Hz	0,41 dB
	2K Hz	0,43 dB
	4K Hz	0,49 dB
	8K Hz	0,63 dB
	12,5K Hz	0,78 dB
16K Hz	0,89 dB	
Selettore del campo di misura Measurement range selector	0,13 dB	
Rumore autogenerato Self generated noise	0,10 dB	
Linearità del campo di misura principale Linearity of reference measurement range	0,16 dB	
Linearità dei campi di misura secondari Linearity of secondary measurement ranges	0,16 dB	
Ponderazioni in frequenza Frequency weighting	0,16 dB	
Pesature temporali (F, S ed I) Time weighting (F, S and I)	0,16 dB	
Rilevatore del valore efficace RMS value detector	0,16 dB	
Rilevatore del valore di picco Peak value detector	0,16 dB	
Media Temporale Time averaging	0,16 dB	
Campo dinamico agli impulsi Impulse dynamic range	0,16 dB	
Indicatore di sovraccarico Overload detector	0,16 dB	

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Muchetti



Il Responsabile del U.O.D.
ing. Tiziano Muchetti



CENTRO DI TARATURA n° 146
Calibration Centre n° 146



Isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 - 00161 Roma
Tel.&Fax +39 06.44290451
Sede Legale: Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel.&Fax+ 39 0875.702542
Web : www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

CERTIFICATO DI TARATURA N. 01033-RM
Certificate of Calibration No. 01033-RM

Pagina 4 di 8
Page 4 of 8

CONDIZIONI PER LA VERIFICA

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

Il campo scala di riferimento, dichiarato nel manuale dello strumento, risulta essere di:

40 - 120 dB.

VERIFICHE ACUSTICHE

REGOLAZIONE DELLA SENSIBILITÀ

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive. Si invia al microfono un segnale sinusoidale di frequenza 250 o 1000 Hz e di livello compreso tra 94 e 124 dB tramite un pistonofono (campione di prima linea). Se necessario la sensibilità dello strumento deve essere regolata in modo tale da ottenere l'indicazione del livello di pressione acustica generato dal pistonofono, opportunamente corretto in funzione della pressione atmosferica, del volume dell'accoppiamento e se necessario dell'umidità relativa.

LIVELLO PRIMA DELLA REGOLAZIONE /dB	LIVELLO DOPO LA REGOLAZIONE /dB
124,0	124,0

RISPOSTA ACUSTICA DEL MICROFONO

Verifica della risposta acustica del microfono nel campo di frequenza da 31,5 a 12500 Hz.

La prova viene effettuata inviando al microfono in prova ed al microfono campione, tramite l'accoppiatore, segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 e 12500 Hz.

FREQ. /Hz	RISPOSTA IN PRESSIONE /dB	RISPOSTA IN CAMPO LIBERO /dB
31,5	0,1	0,1
63	0,1	0,1
125	0,1	0,1
250	0,0	0,0
500	-0,1	-0,1
1000	0,0	0,0
2000	-0,1	0,1
4000	-0,8	0,0
8000	-3,2	-0,6
12500	-6,5	-2,0

RISPOSTA ACUSTICA DEL FONOMETRO

Verifica della risposta acustica del fonometro nel campo di frequenza da 31,5 a 12500 Hz.

Alla risposta acustica del microfono in campo libero si aggiunge la risposta in frequenza del fonometro ponderazione Lin o ponderazione A inversa.

FREQ. /Hz	RISPOSTA ACUSTICA FONOMETRO /dB	TOLL. /dB
31,5	-0,8	(-1,5;1,5)
63	-0,1	(-1;1)
125	-0,1	(-1;1)
250	-0,1	(-1;1)
500	-0,1	(-1;1)
1000	0,0	(-1;1)
2000	0,0	(-1;1)
4000	-0,1	(-1;1)
8000	-0,7	(-3;1,5)
12500	-2,1	(-6;3)

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Muchetti



Il Responsabile del U.O.D.
ing. Tiziano Muchetti



CENTRO DI TARATURA n° 146
Calibration Centre n° 146



Isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 - 00161 Roma
Tel.&Fax +39 06.44290451
Sede Legale: Via India, 36/a - 06039 Termoli (CB)
Tel.&Fax+ 39 0875.702542
Web : www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

CERTIFICATO DI TARATURA N. 01033-RM
Certificate of Calibration No. 01033-RM

Pagina 5 di 8
Page 5 of 8

VERIFICHE ELETTRICHE

Le prove specificate nel seguito sono eseguite sostituendo un segnale elettrico a quello microfonico. Si sostituisce la capsula microfonica con un adattatore capacitivo di impedenza equivalente secondo le indicazioni del costruttore, applicato in serie al generatore.

SELETTORE DEL CAMPO DI MISURA

Si applica alla strumentazione in prova un segnale continuo sinusoidale con frequenza 4000 Hz e di ampiezza pari a 94 dB, esaminando tutti i campi in cui è possibile misurare il livello del segnale applicato.

CAMPO DI MISURA /dB	DEV. Leq /dB	DEV. Lp /dB	TOLL. /dB
130	0,0	0,0	(-0,5;0,5)
110	-0,1	0,0	(-0,5;0,5)
100	0,0	0,0	(-0,5;0,5)

RUMORE AUTOGENERATO

Si sostituisce il generatore di segnali con un cortocircuito. Si legge l'indicazione relativa al livello del rumore autogenerato.

CURVE DI PESATURA	Lp o Leq /dB
LIN	13,5
A	7,8
C	14,8

LINEARITÀ DEL CAMPO DI INDICAZIONE PRINCIPALE

Si applica alla strumentazione in prova un segnale sinusoidale con frequenza 4000 Hz e di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione dei primi e degli ultimi 5 dB, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB.

LIVELLO /dB	DEV. Leq /dB	DEV. Lp /dB	TOLL. /dB
40	0,0	0,1	(-0,7;0,7)
41	0,1	-0,1	(-0,7;0,7)
42	0,0	0,1	(-0,7;0,7)
43	-0,1	0,1	(-0,7;0,7)
44	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
45	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
50	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
55	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
60	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
65	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
70	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
75	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
80	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
85	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
90	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
95	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
100	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
105	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
110	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
115	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
116	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
117	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
118	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
119	-0,1	0,0	(-0,7;0,7)
120	-0,3	-0,2	(-0,7;0,7)

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Muchetti



Il Responsabile del U.O.D.
ing. Tiziano Muchetti



CENTRO DI TARATURA n° 146
Calibration Centre n° 146



Isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 - 00161 Roma
Tel.&Fax +39 06.44290451
Sede Legale: Via India, 36/a - 86039 Ternoli (CB)
Tel.&Fax+ 39 0875.702542
Web : www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

CERTIFICATO DI TARATURA N. 01033-RM
Certificate of Calibration No. 01033-RM

Pagina 6 di 8
Page 6 of 8

LINEARITÀ DEI CAMPI DI INDICAZIONE SECONDARI

Si applica alla strumentazione in prova un segnale sinusoidale con frequenza 4000 Hz e di ampiezza 2 dB inferiore all'estremo superiore e di 2 dB superiore all'estremo inferiore. In ogni caso il livello di prova deve essere maggiore di almeno 16 dB rispetto al rumore di fondo autogenerato dal fonometro.

CAMPO DI MISURA /dB	DEV. LIMITE INF. /dB	DEV. LIMITE SUP. /dB	TOLL. /dB
130	0,0	0,0	(-1;1)
110	0,0	0,0	(-1;1)
100	0,1	0,1	(-1;1)
90	-0,1	-0,1	(-1;1)
80	0,0	0,0	(-1;1)

PONDERAZIONI IN FREQUENZA

Si applica alla strumentazione in prova un segnale la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo che l'indicatore dello strumento sia costante. La prova è effettuata a passi di 1 ottavo, da 31,5 Hz a 16000 Hz, oltre la frequenza di 12500 Hz. Il livello del segnale di prova viene impostato per la ponderazione A come il valore del fondo scala meno 40 dB, mentre per le altre curve di ponderazione come il valore del fondo scala meno 30 dB.

FREQ. /Hz	DEVIAZIONE Lp /dB				TOLL. /dB
	CURVA A	CURVA B	CURVA C	LIN	
31,5	-0,2	--	-0,2	-0,9	(-1,5;1,5)
63	-0,2	--	-0,2	-0,2	(-1;1)
125	-0,1	--	-0,1	-0,2	(-1;1)
250	-0,2	--	-0,2	-0,1	(-1;1)
500	-0,1	--	-0,1	0,0	(-1;1)
1000	0,0	--	0,0	0,0	(-1;1)
2000	-0,1	--	-0,2	-0,1	(-1;1)
4000	-0,2	--	-0,2	-0,1	(-1;1)
8000	-0,1	--	-0,1	-0,1	(-3;1,5)
12500	0,0	--	-0,1	-0,1	(-6;3)
16000	-0,1	--	-0,2	-0,1	(-1000;3)

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Muchetti



Il Responsabile del U.O.D.
ing. Tiziano Muchetti



CENTRO DI TARATURA n° 146
Calibration Centre n° 146



Isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 - 00161 Roma
Tel. & Fax +39 06.44290451
Sede Legale: Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875.702542
Web: www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

CERTIFICATO DI TARATURA N. 01033-RM
Certificate of Calibration No. 01033-RM

Pagina 7 di 8
Page 7 of 8

PESATURE TEMPORALI (S, F, I)

Si applica alla strumentazione in prova un segnale continuo di frequenza pari 2000 Hz e successivamente un segnale costituito da un singolo treno d'onda sinusoidale di frequenza pari 2000 Hz e della durata dipendente dalla caratteristica dinamica con ampiezza di picco costante. Il livello del segnale continuo deve essere inferiore di 4 dB rispetto al fondo scala per le costanti S e F e pari al fondo scala per la costante di tempo I.

CARATTERISTICA DINAMICA	DURATA DEI TRENI D'ONDA /ms	DEVIAZIONE /dB	TOLL. /dB
Slow	500	0,0	(-1;1)
Fast	200	0,0	(-1;1)
Impulse	5	-0,5	(-2;2)

RIVELATORE DEL VALORE EFFICACE

Si applica alla strumentazione in prova un segnale di riferimento alla frequenza di 2000 Hz ed ampiezza pari a 2 dB inferiore al fondo scala. Viene inviato un segnale in prova composto da 11 cicli di sinusoide con frequenza 2000 Hz, con frequenza di ripetizione di 40 Hz e ampiezza maggiore di 6,6 dB rispetto al segnale di riferimento. Se si registra la saturazione si diminuisce l'ampiezza del segnale a passi di 1 dB.

DEVIAZIONE Lp /dB	TOLL. /dB
-0,2	(-0,5;0,5)

RIVELATORE DEL VALORE DI PICCO

Si applicano alla strumentazione in prova due segnali rettangolari di eguale valore di picco e durata differente. Il segnale di riferimento è costituito da un impulso della durata di 10 ms e di ampiezza inferiore di 1 dB al fondo scala. Mentre il segnale di prova consiste in un impulso della durata di 100 µs e con il medesimo valore di picco.

SEGNALE DI PROVA	DEVIAZIONE /dB	TOLL. /dB
Positivo	-0,1	(-2;2)
Negativo	0,0	(-2;2)

MEDIA TEMPORALE

Si applica alla strumentazione in prova un segnale di riferimento sinusoidale continuo alla frequenza di 4000 Hz, di ampiezza tale da fornire un indicazione di 20 dB superiore al limite inferiore del campo di misura principale. Quindi si sostituisce il segnale continuo con dei treni d'onda con fattore di durata rispettivamente di 10^{-3} e 10^{-4} il cui livello equivalente sia identico a quello del segnale continuo.

FATTORE DI DURATA DEL SEGNALE DI PROVA	DEVIAZIONE /dB	TOLL. /dB
10^{-3}	-0,1	(-1;1)
10^{-4}	-0,1	(-1;1)

Lo Sperimentatore
ing. *Tiziano Muchetti*

Il Responsabile del U.O.D.
ing. *Tiziano Muchetti*

CENTRO DI TARATURA n° 146
Calibration Centre n° 146



Isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 - 00161 Roma
Tel.&Fax +39 06.44290451
Sede Legale: Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel.&Fax+ 39 0875.702542
Web : www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

CERTIFICATO DI TARATURA N. 01033-RM
Certificate of Calibration No. 01033-RM

Pagina 8 di 8
Page 8 of 8

CAMPO DINAMICO AGLI IMPULSI

Si applica alla strumentazione in prova un treno d'onda sinusoidale a 4000 Hz di durata pari a 10 ms durante un periodo di integrazione preimpostato di 10 s. Il treno d'onda è sovrapposto ad un segnale sinusoidale continuo di base che ha un'ampiezza pari al limite inferiore del campo di misura principale.

DEVIAZIONE Leq /dB	TOLL. /dB
-0,1	(-1,7;1,7)

INDICATORE DI SOVRACCARICO

Si applica alla strumentazione in prova un segnale costituito da treni d'onda sinusoidali formati da 11 cicli alla frequenza di 2000 Hz con frequenza di ripetizione di 40 Hz (fattore di cresta pari a 3) nel campo di misura principale; si incrementa l'ampiezza finché non si ha la segnalazione di sovraccarico. Si applica un segnale di ampiezza di 1 dB inferiore al segnale precedente e si verifica che non esista più una condizione di sovraccarico. Si assume tale valore come "valore di riferimento". Si riduce tale valore di ulteriori 3 dB e si rileva l'indicazione.

DEVIAZIONE Lp /dB	TOLL. /dB
0,1	(-0,4;0,4)

Roma, 2011-03-16

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del U.O.D.
ing. Tiziano Muchetti

SIT

SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in Italy



Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA-MLA ed ILAC-MRA dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA-MLA and ILAC-MRA for the calibration certificates

CENTRO DI TARATURA n° 146
Calibration Centre n° 146



Isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 - 00161 Roma
Tel.&Fax +39 06.44290451

Sede Legale: Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel.&Fax+ 39 0875.702542
Web : www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA N. 01034-RM
Certificate of Calibration No. 01034 - RM

- Data di emissione <i>date of issue</i>	2011-03-16
- destinatario <i>addressee</i>	S.I.A. - Roma
- richiesta <i>application</i>	T100/11
- in data <i>date</i>	2011-03-14
Si riferisce a <i>referring to</i>	Calibratore
- oggetto <i>item</i>	Larson Davis
- costruttore <i>manufacturer</i>	Cal 21
- modello <i>model</i>	2391
- matricola <i>serial number</i>	2011-03-16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	Cal 01034-RM
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, 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 SIT No.146, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and 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 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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 dell'U.O.D.
Head of the U.O.D.

Ing. Tiziano MUCHETTI

CENTRO DI TARATURA N° 146
Calibration Centre n° 146



isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 - 00161 Roma
Tel.&Fax +39 06.44290451
Sede Legale: Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel.&Fax +39 0875.702542
Web: www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

Certificato di taratura n. 01034-RM
Certificate of calibration No. 01034- RM

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

VERIFICA DELLA TARATURA DEL:

CALIBRATORE Larson Davis tipo Cal 21 matricola n° 2391

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:	The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedure:
PR003 Rev. 01 del M. O. del Centro.	PR003 Rev. 01 of the M.O. of the Centre.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60942

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

n° id.	Strumento	Marca e Modello	n° matric.	Ente / Certificato	Data emissione
CPL 01	Multimetro numerale	Keithley 2000	758523	ARO / n° 334515	31/03/2010
CPL 02	Pistonofono	B&K 4228	1793028	I.N.R.I.M. / n° 10-0208-01	26/03/2010
CPL 03	Capsula Microfonica	B&K 4180	2488278	I.N.R.I.M. / n° 10-0564-01	02/09/2010

CONDIZIONI AMBIENTALI

Fase Prova	Temperatura	Umidità relativa	Pressione
Inizio	24,3 °C	44,9 %	999,6 hPa
Fine	24,3 °C	44,6 %	999,2 hPa

INCERTEZZE DI MISURA

Tabella di accreditamento SIT

Strumento	Campo di misura / dB	Condizione di misura / Hz	Incertezza Estesa		
			Livello di pressione / dB	Frequenza / %	Distorsione / %
Pistonofono	124	250	0,10	0,02	0,24
Calibratore	da 94 a 114	250 - 1K	0,15	0,02	0,24

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

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Muchetti



Il Responsabile dell'U.O.D.
ing. Tiziano Muchetti



CENTRO DI TARATURA N° 146
Calibration Centre n° 146



isoambiente s.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Guglielmo Saliceto, 4 - 00161 Roma
Tel.&Fax +39 06.44290451
Sede Legale: Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel.&Fax+ 39 0875.702542
Web : www.isoambiente.com e-mail: sit@isoambiente.com

Certificato di taratura n. 01034-RM
Certificate of calibration No. 01034- RM

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

MISURE ESEGUITE

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

114,00 dB [TOLL. CL 1 = $\pm 0,3$ dB]

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

0,6 % [TOLL. CL 1 = 3 %]

MISURA DELLA FREQUENZA

1000,00 Hz [TOLL. CL 1 = ± 2 %]

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

Roma, 2011-03-16

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Muchetti



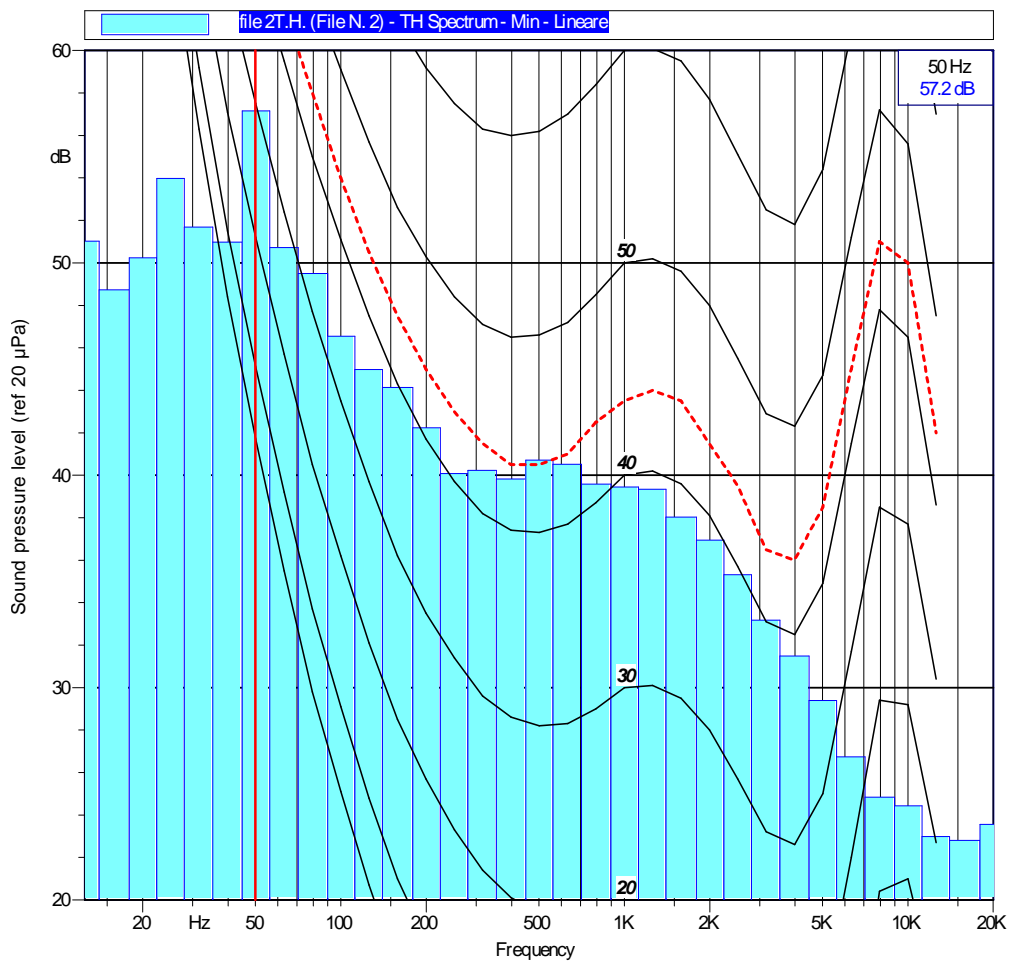
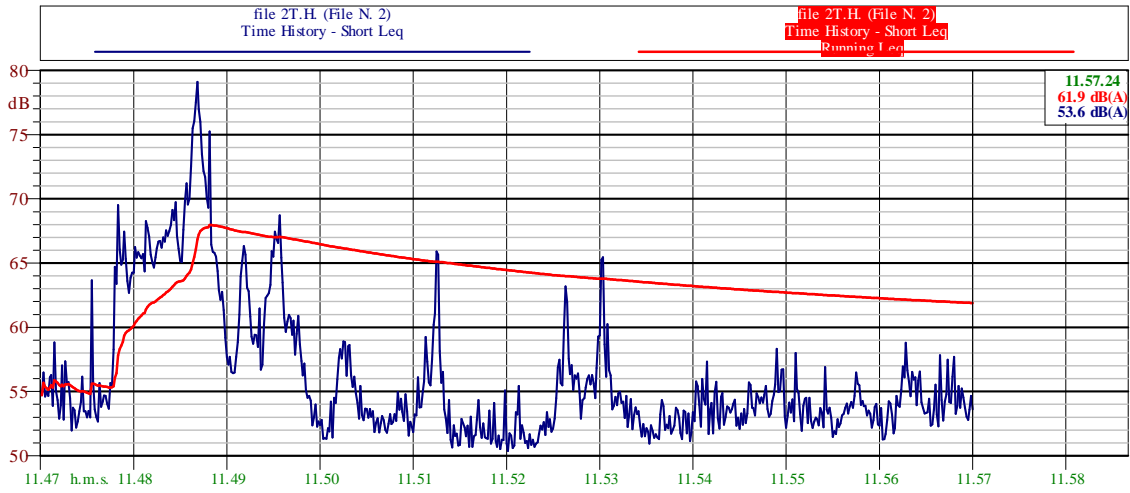
Il Responsabile dell'U.O.D.
ing. Tiziano Muchetti



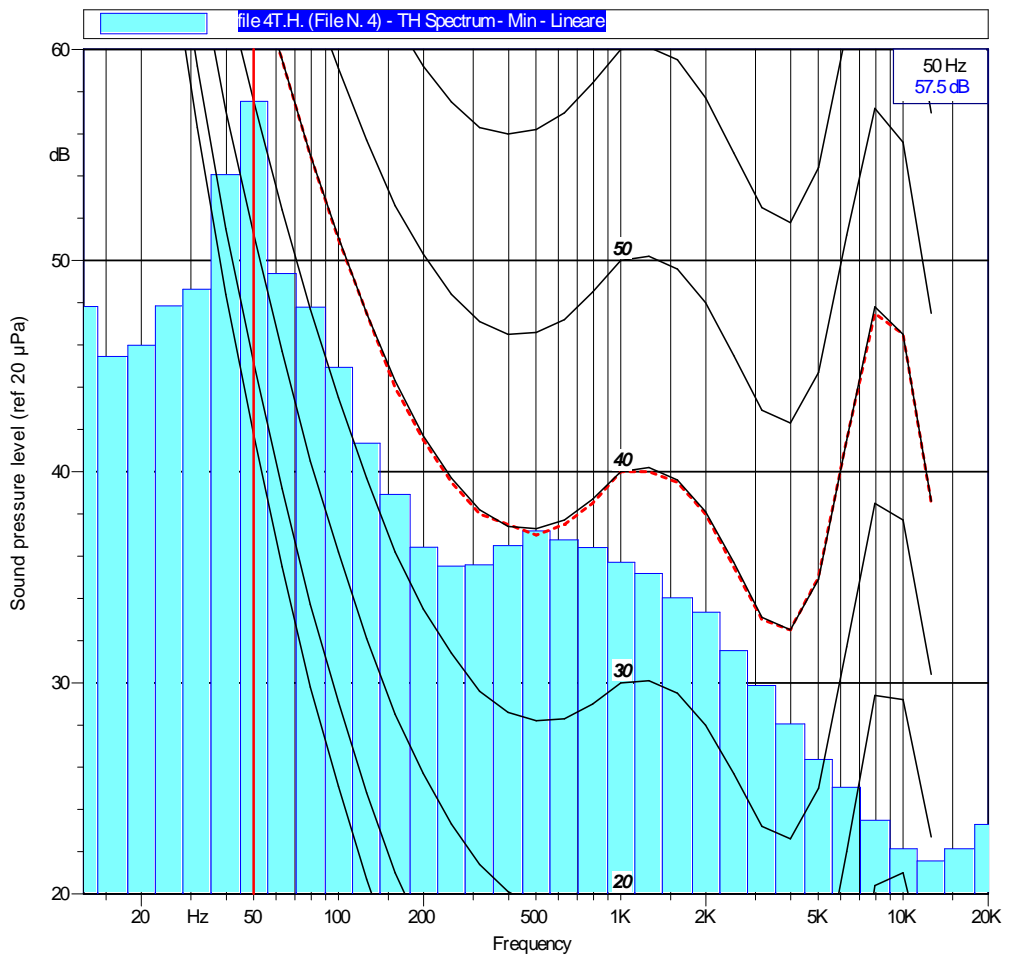
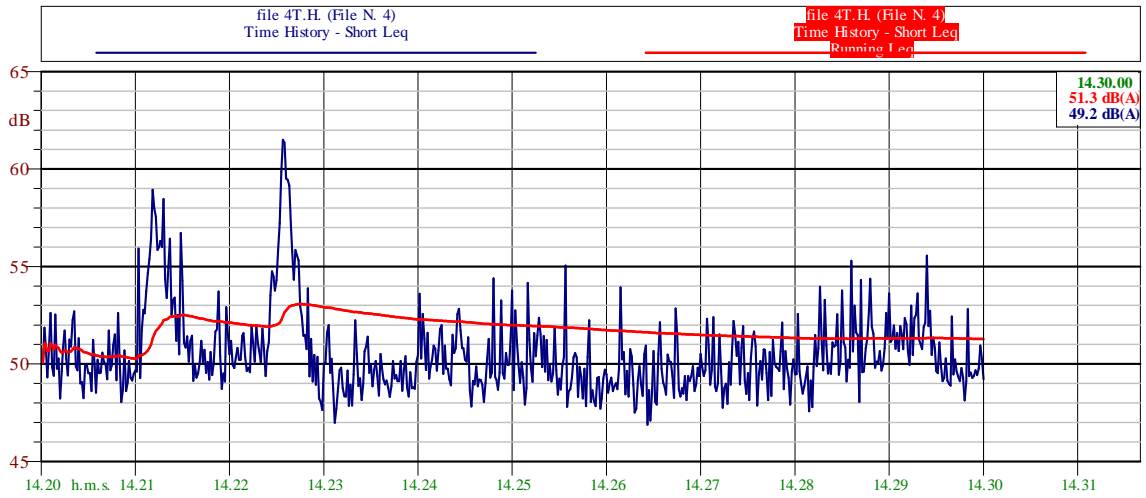
Allegato 5 - Grafici dei rilevamenti acustici (Time-history e spettro)

- Postazione P1 (Porto turistico – banchina Alti Fondali): misure diurno 1 e 2
- Postazione P2 (Abitato di Porto Torres – via del Mare): misure diurno 1 e 2
- Postazione P3 (SP 42 incrocio con via Badde Tribide): misure diurno 1 e 2

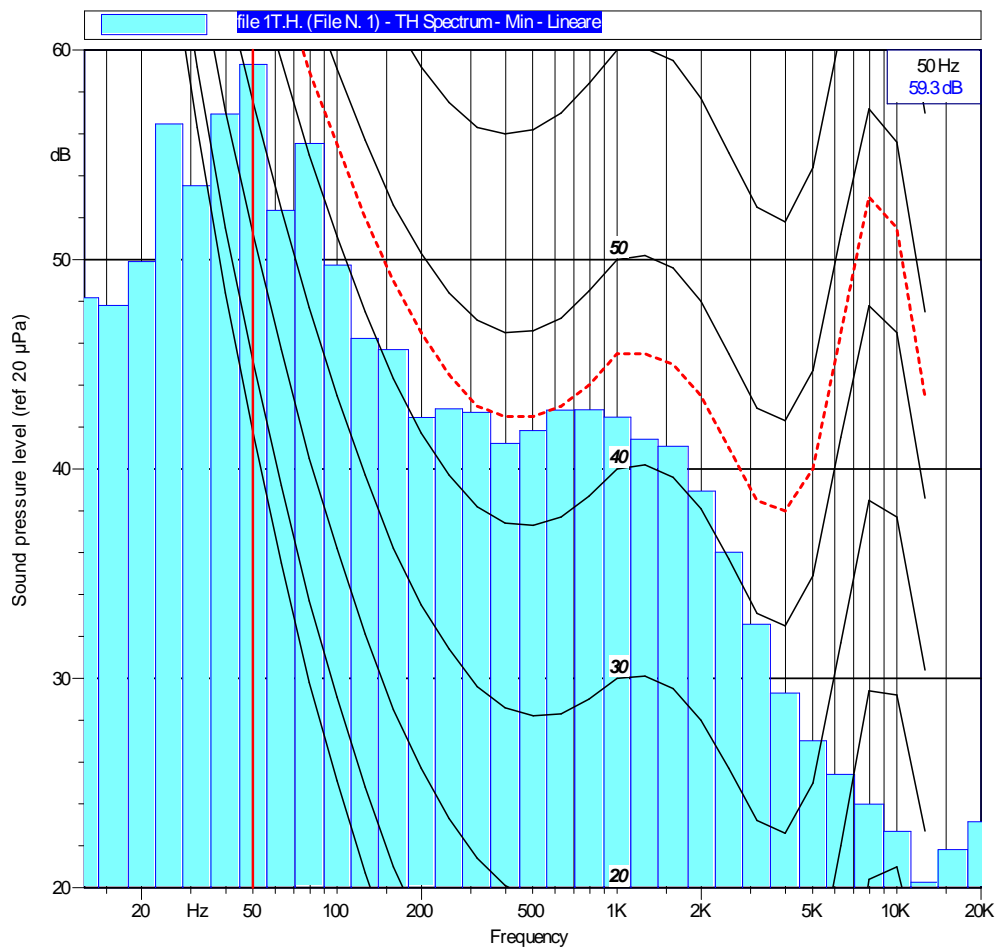
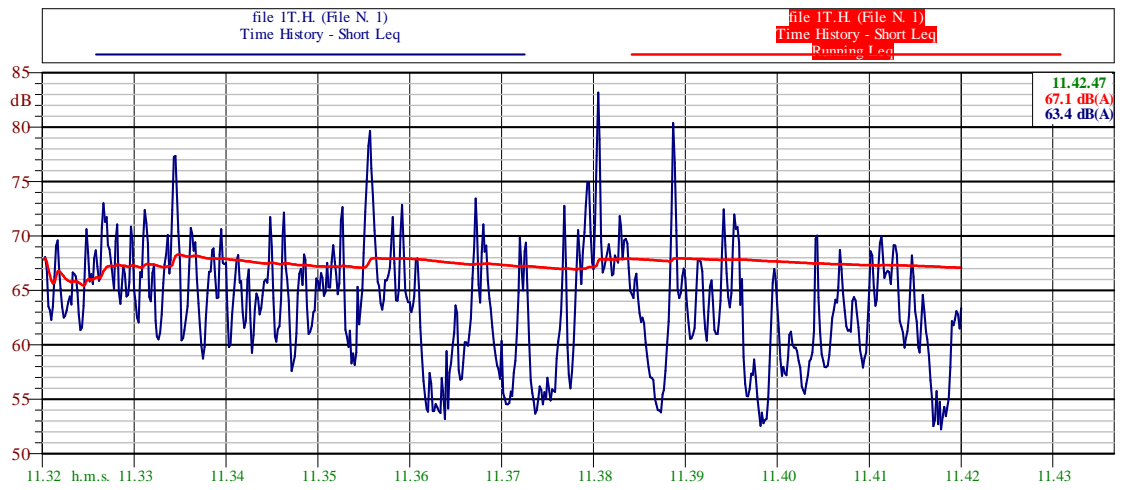
Postazione P1 – Diurno 1



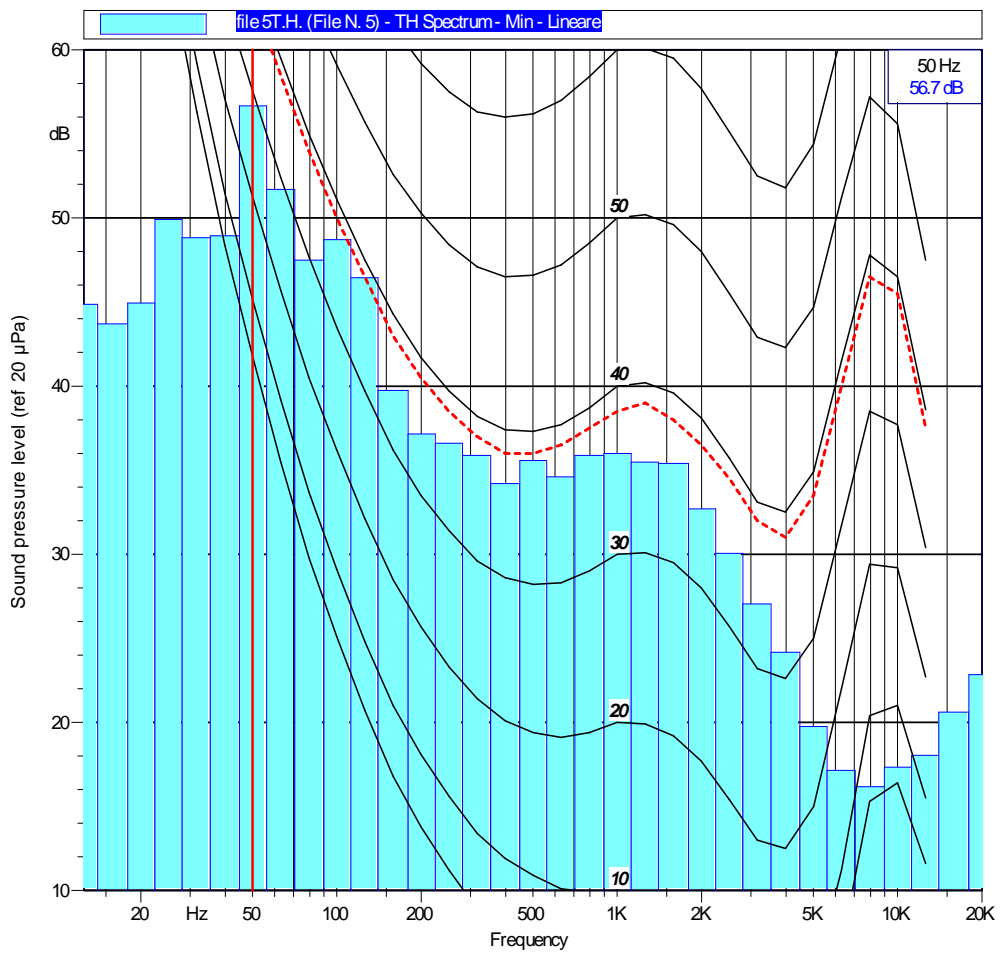
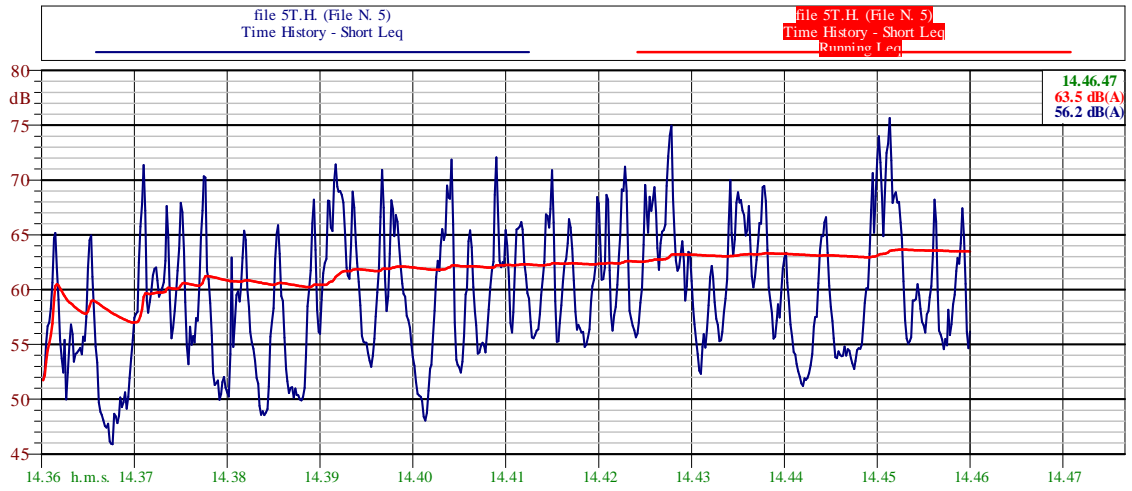
Postazione P1 – Diurno 2



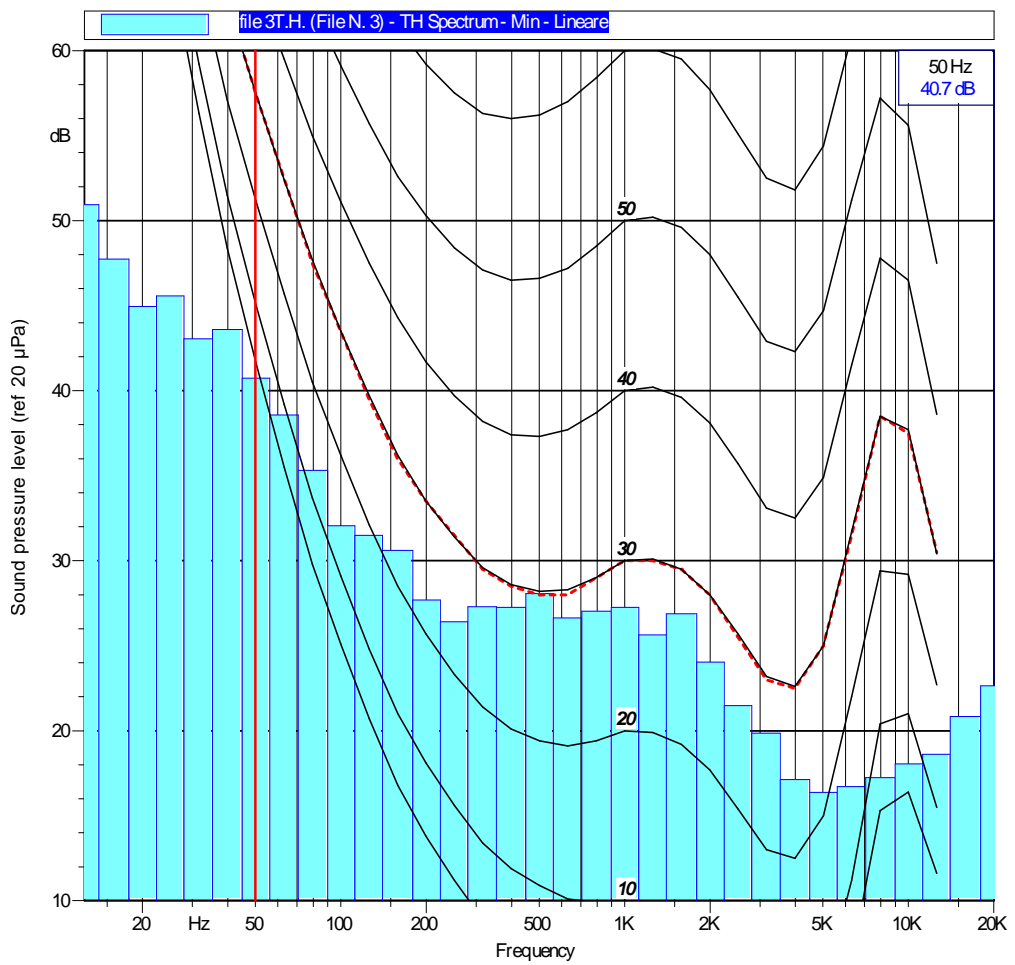
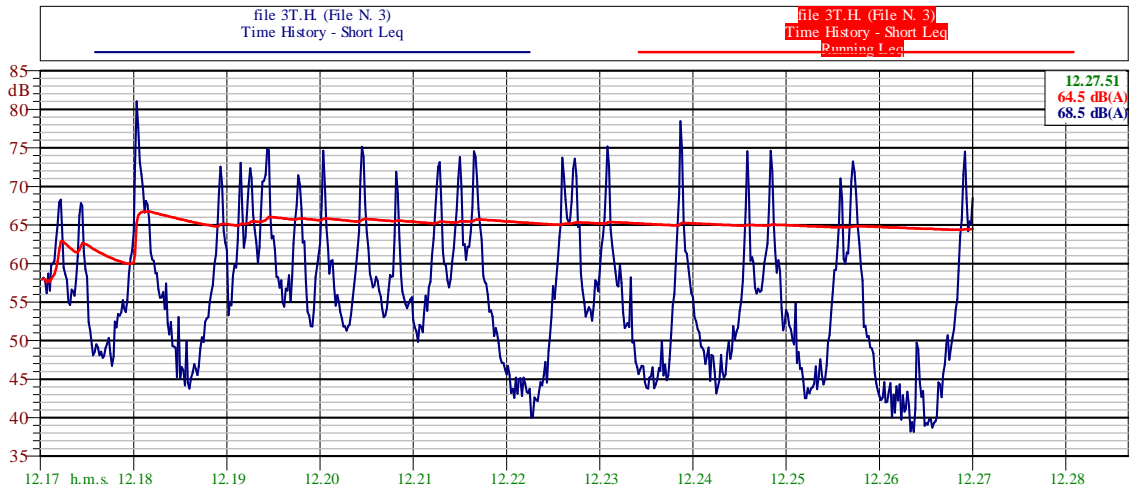
Postazione P2 – Diurno 1



Postazione P2 – Diurno 2



Postazione P3 – Diurno 1



Postazione P3 – Diurno 2

