



**AM. SAR. S.r.l.**

Consulenze ambientali

Acustica ambientale e industriale

Analisi di suoli – acque – rifiuti - emissioni in atmosfera



**Saia**

Studio Associato Ingegneria per l'Ambiente  
di Ingg. Nicola Puddu ed Elisabetta Vargiu

# **MONSUD S.p.A.**

## **Cantiere Z.I. Tossilo - Macomer (NU)**

### **Misura della rumorosità ambientale**

### **RISULTATI DELLE MISURE**

### **20 APRILE 2017**

**I tecnici:**

**Ing. Nicola Puddu**

**Ing. Antonio Pudda**



## **MISURA DELLA RUMOROSITA' AMBIENTALE**

La **MONSUD S.p.A.**, in adempimento alle disposizioni del Piano di Monitoraggio e Controllo ambientale, nella fase di cantiere per la realizzazione delle opere edili inerenti la futura installazione della nuova linea di termovalorizzazione della Tossilo S.p.A, ha provveduto il giorno 20 Aprile 2017 all'esecuzione della campagna mensile di controllo, sulla propria area di cantiere, finalizzata alla misura della rumorosità ambientale.

**Il fine di questa misure è quello di valutare l'impatto acustico ambientale determinato durante lo svolgimento delle attività di cantiere**, in accordo a quanto previsto Piano di Monitoraggio e Controllo ambientale, citato.

### **1.0 - Esecuzione delle Misure e strumentazione utilizzata**

Le misure sono state eseguite dall'Ing. Nicola Puddu, iscritto nell'Elenco Regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale al n° 49, coadiuvato dall'Ing. Antonio Pudda.

Sono state monitorate n° 4 postazioni, come indicate nella pianta allegata.

Sono state eseguite n° 3 misure per ogni punto, della durata media ciascuna di circa 30 minuti, distribuite nell'arco delle 8 ore lavorative.

La strumentazione utilizzata per le misure è costituita da:

1. fonometro Larson & Davis mod. 824 matr. 3689,
2. microfono Larson & Davis mod. 251 matr. 8464
3. preamplificatore Larson & Davis mod. PRM902 matr. 3938.
4. filtri 1/3 Larson & Davis mod. 824 matr. 3689

### **2.0 – Risultati delle misure**

I risultati delle misure effettuate sono riportati nelle schede di seguito allegate.

Nome misura: P9

Località: Tossilo Ampliamento Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 1054.0

Nome operatore: Ing. N. Puddu - Ing. A. Pudda

Data, ora misura: 20/04/2017 10:00

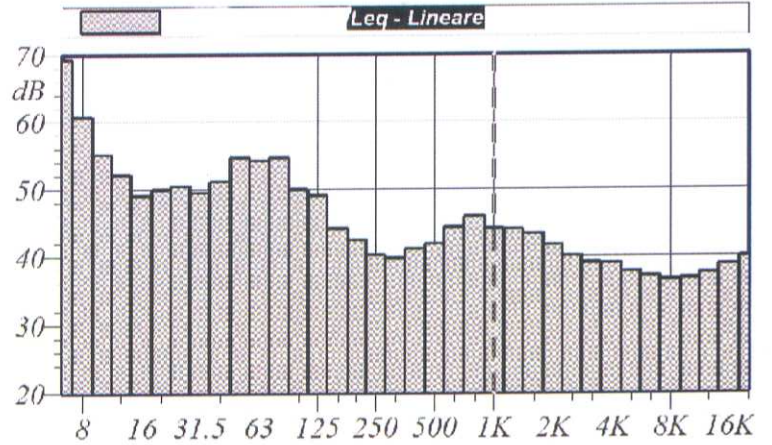
Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

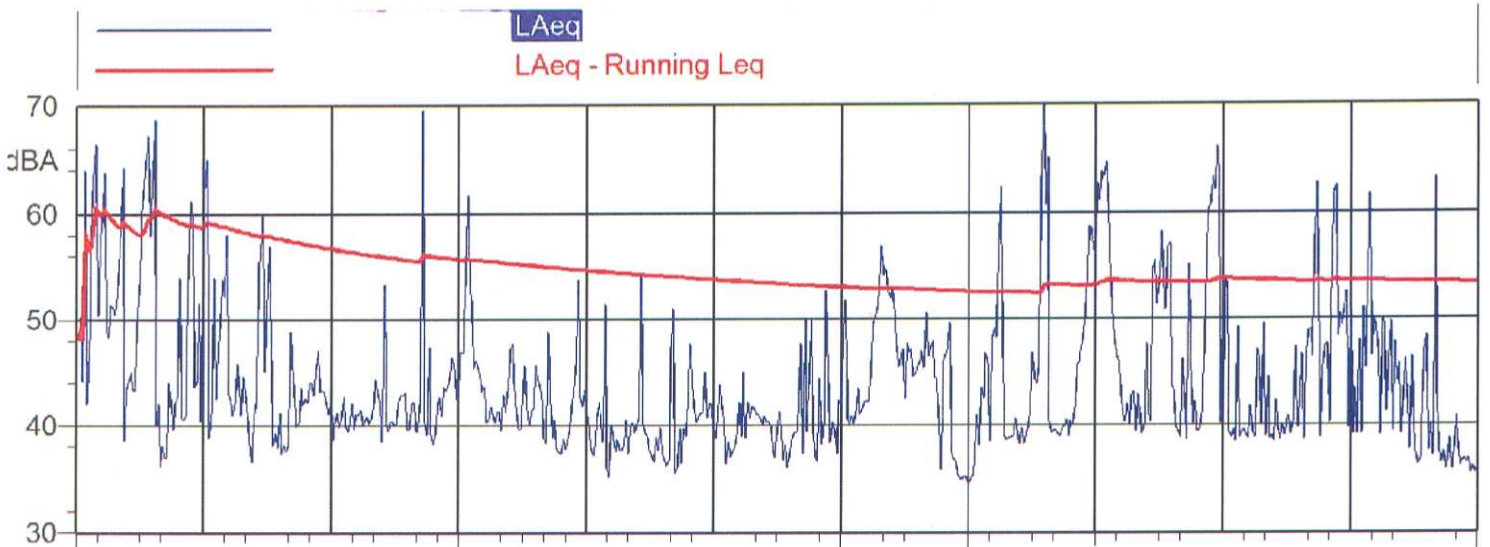
dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.3 dB	100 Hz	50.0 dB	1600 Hz	43.3 dB
8 Hz	60.9 dB	125 Hz	49.1 dB	2000 Hz	41.7 dB
10 Hz	55.1 dB	160 Hz	44.2 dB	2500 Hz	40.1 dB
12.5 Hz	52.0 dB	200 Hz	42.5 dB	3150 Hz	39.2 dB
16 Hz	49.1 dB	250 Hz	40.3 dB	4000 Hz	39.1 dB
20 Hz	49.9 dB	315 Hz	39.8 dB	5000 Hz	37.9 dB
25 Hz	50.4 dB	400 Hz	41.1 dB	6300 Hz	37.1 dB
31.5 Hz	49.5 dB	500 Hz	42.0 dB	8000 Hz	36.6 dB
40 Hz	51.1 dB	630 Hz	44.4 dB	10000 Hz	36.9 dB
50 Hz	54.7 dB	800 Hz	46.0 dB	12500 Hz	37.6 dB
63 Hz	54.3 dB	1000 Hz	44.2 dB	16000 Hz	38.8 dB
80 Hz	54.6 dB	1250 Hz	44.1 dB	20000 Hz	40.1 dB

L1: 64.9 dBA      L5: 59.4 dBA  
 L10: 56.2 dBA    L50: 46.3 dBA  
 L90: 44.6 dBA    L95: 44.5 dBA

**L<sub>Aeq</sub> = 53.2 dB**



Annotazioni:



LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:17:34	53.2 dBA
Non Mascherato		00:17:34	53.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P9

Località: Tossilo Ampliamento Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 902.0

Nome operatore: Ing. N. Puddu - Ing. A. Pudda

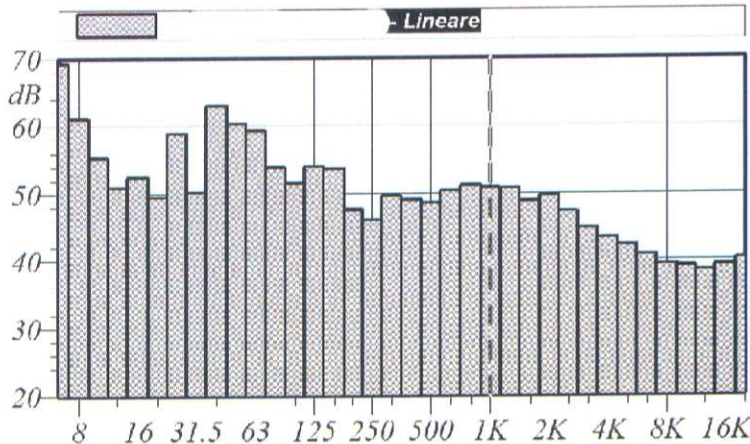
Data, ora misura: 20/04/2017 11:50

Over SLM: 0 Over OBA: 0

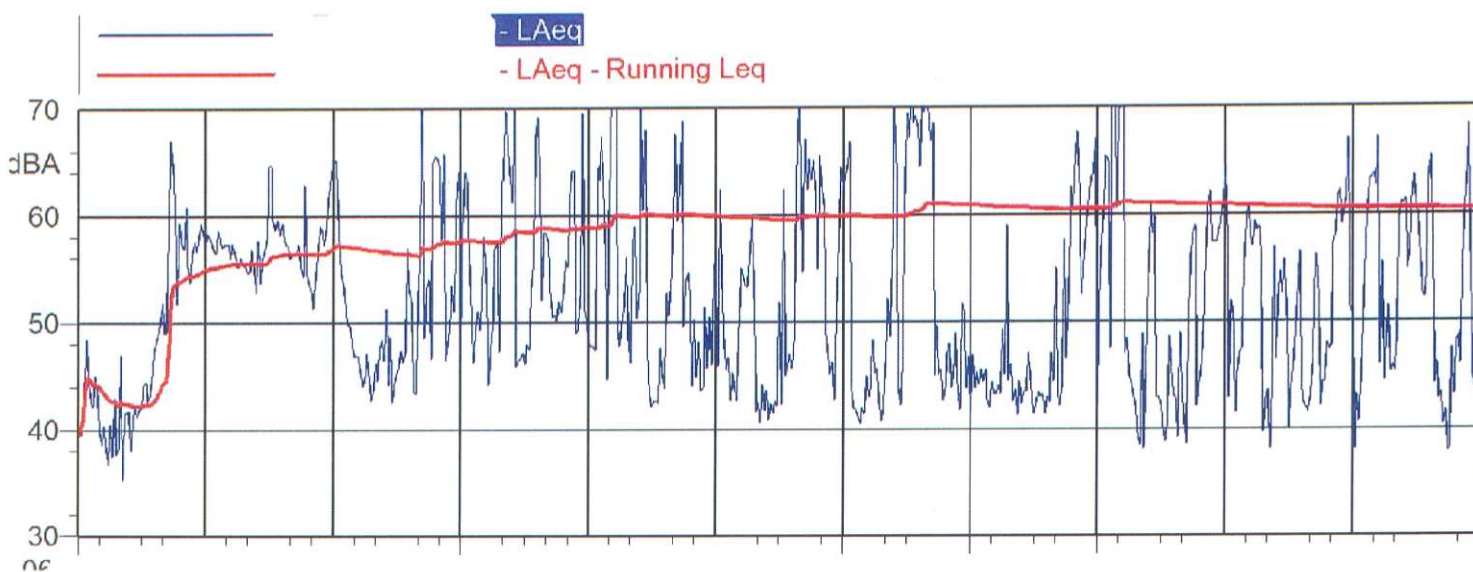
L1: 71.6 dBA	L5: 66.6 dBA
L10: 63.4 dBA	L50: 51.9 dBA
L90: 45.8 dBA	L95: 45.1 dBA

**$L_{Aeq} = 59.8 \text{ dB}$**

Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.3 dB	100 Hz	51.6 dB	1600 Hz	48.9 dB
8 Hz	61.1 dB	125 Hz	54.0 dB	2000 Hz	49.7 dB
10 Hz	55.4 dB	160 Hz	53.7 dB	2500 Hz	47.3 dB
12.5 Hz	51.0 dB	200 Hz	47.6 dB	3150 Hz	44.8 dB
16 Hz	52.4 dB	250 Hz	46.1 dB	4000 Hz	43.4 dB
20 Hz	49.5 dB	315 Hz	49.6 dB	5000 Hz	42.3 dB
25 Hz	58.9 dB	400 Hz	49.1 dB	6300 Hz	40.9 dB
31.5 Hz	50.2 dB	500 Hz	48.6 dB	8000 Hz	39.4 dB
40 Hz	63.1 dB	630 Hz	50.4 dB	10000 Hz	39.2 dB
50 Hz	60.4 dB	800 Hz	51.3 dB	12500 Hz	38.5 dB
63 Hz	59.3 dB	1000 Hz	50.8 dB	16000 Hz	39.2 dB
80 Hz	53.8 dB	1250 Hz	50.8 dB	20000 Hz	40.3 dB



Annotazioni:



LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:15:02	59.8 dBA
Non Mascherato		00:15:02	59.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P9

Località: Tossilo Ampliamento Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 909.0

Nome operatore: Ing. Puddu - Ing. Pudda

Data, ora misura: 20/04/2017 15:10

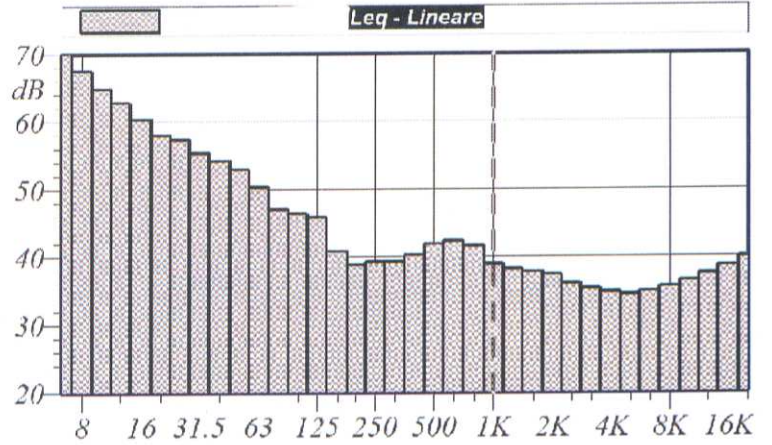
Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

dB		dB		dB	
6.3 Hz	72.0 dB	100 Hz	46.5 dB	1600 Hz	37.8 dB
8 Hz	67.6 dB	125 Hz	45.8 dB	2000 Hz	37.4 dB
10 Hz	64.9 dB	160 Hz	40.8 dB	2500 Hz	36.1 dB
12.5 Hz	62.9 dB	200 Hz	38.9 dB	3150 Hz	35.3 dB
16 Hz	60.4 dB	250 Hz	39.3 dB	4000 Hz	34.7 dB
20 Hz	58.1 dB	315 Hz	39.2 dB	5000 Hz	34.5 dB
25 Hz	57.3 dB	400 Hz	40.2 dB	6300 Hz	34.9 dB
31.5 Hz	55.3 dB	500 Hz	41.9 dB	8000 Hz	35.6 dB
40 Hz	54.3 dB	630 Hz	42.4 dB	10000 Hz	36.5 dB
50 Hz	52.9 dB	800 Hz	41.6 dB	12500 Hz	37.5 dB
63 Hz	50.3 dB	1000 Hz	38.9 dB	16000 Hz	38.8 dB
80 Hz	47.1 dB	1250 Hz	38.2 dB	20000 Hz	40.0 dB

L1: 59.4 dBA      L5: 54.7 dBA  
 L10: 52.6 dBA    L50: 47.4 dBA  
 L90: 45.0 dBA    L95: 44.8 dBA

**L<sub>Aeq</sub> = 48.9 dB**



Annotazioni:



Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:15:09	48.9 dBA
Non Mascherato		00:15:09	48.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P10

Località: Tossilo Ampliamento Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 1273.0

Nome operatore: Ing. Puddu - Ing. Pudda

Data, ora misura: 20/04/2017 8:55

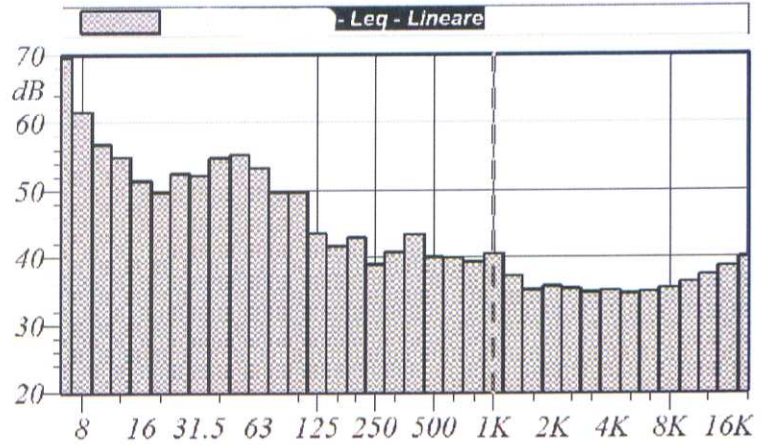
Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.5 dB	100 Hz	49.8 dB	1600 Hz	35.1 dB
8 Hz	61.6 dB	125 Hz	43.6 dB	2000 Hz	35.7 dB
10 Hz	56.8 dB	160 Hz	41.7 dB	2500 Hz	35.3 dB
12.5 Hz	54.9 dB	200 Hz	43.0 dB	3150 Hz	34.8 dB
16 Hz	51.5 dB	250 Hz	39.0 dB	4000 Hz	35.1 dB
20 Hz	49.7 dB	315 Hz	40.7 dB	5000 Hz	34.6 dB
25 Hz	52.4 dB	400 Hz	43.4 dB	6300 Hz	34.9 dB
31.5 Hz	52.2 dB	500 Hz	40.1 dB	8000 Hz	35.5 dB
40 Hz	54.8 dB	630 Hz	39.9 dB	10000 Hz	36.4 dB
50 Hz	55.3 dB	800 Hz	39.3 dB	12500 Hz	37.4 dB
63 Hz	53.3 dB	1000 Hz	40.5 dB	16000 Hz	38.7 dB
80 Hz	49.8 dB	1250 Hz	37.3 dB	20000 Hz	40.0 dB

L1: 56.4 dBA      L5: 53.5 dBA  
 L10: 51.9 dBA    L50: 47.9 dBA  
 L90: 46.9 dBA    L95: 46.8 dBA

**L<sub>Aeq</sub> = 48.2 dB**



Annotazioni:



Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:21:13	48.2 dBA
Non Mascherato		00:21:13	48.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P10

Località: Tossilo Ampliamento Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 901.0

Nome operatore: Ing. N. Puddu - Ing. A. Pudda

Data, ora misura: 20/04/2017 11:20

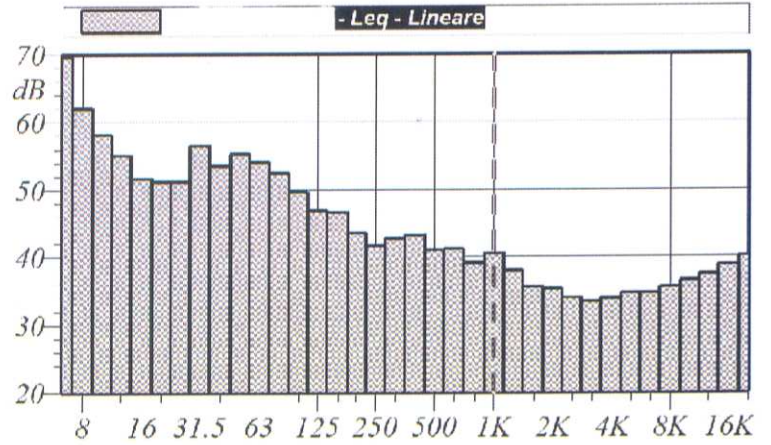
Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

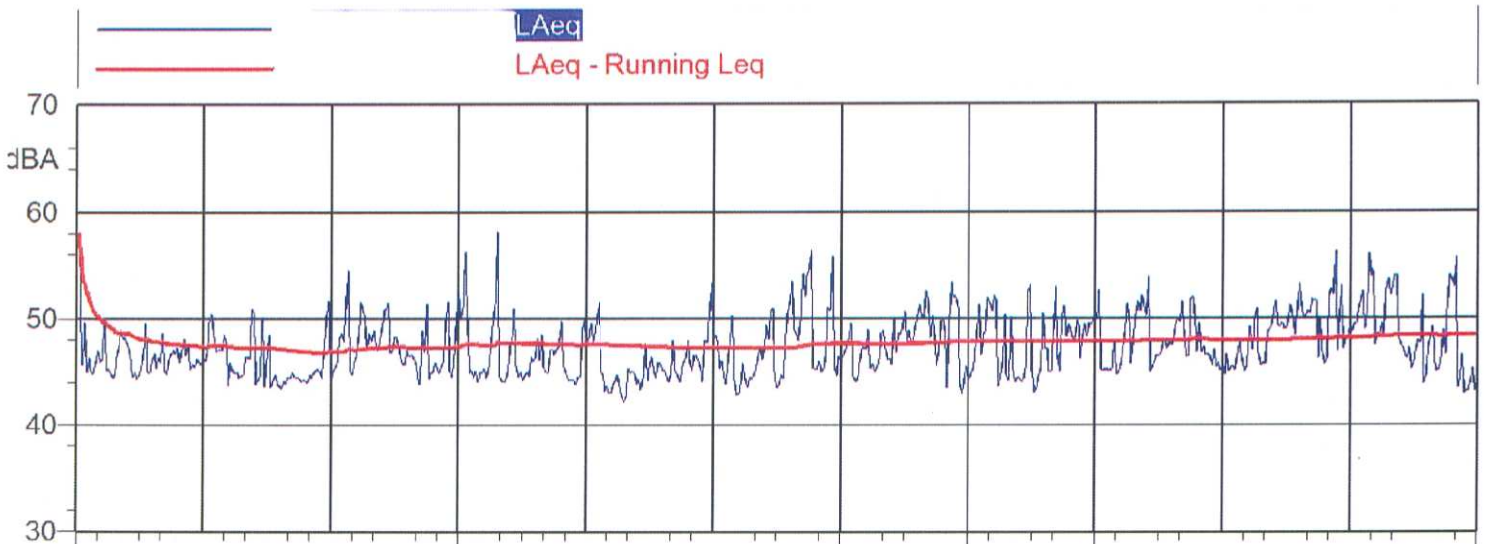
dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.6 dB	100 Hz	49.7 dB	1600 Hz	35.6 dB
8 Hz	62.0 dB	125 Hz	46.8 dB	2000 Hz	35.4 dB
10 Hz	58.1 dB	160 Hz	46.7 dB	2500 Hz	34.1 dB
12.5 Hz	55.2 dB	200 Hz	43.5 dB	3150 Hz	33.5 dB
16 Hz	51.6 dB	250 Hz	41.6 dB	4000 Hz	34.0 dB
20 Hz	51.3 dB	315 Hz	42.7 dB	5000 Hz	34.7 dB
25 Hz	51.2 dB	400 Hz	43.2 dB	6300 Hz	34.7 dB
31.5 Hz	56.6 dB	500 Hz	41.0 dB	8000 Hz	35.5 dB
40 Hz	53.6 dB	630 Hz	41.1 dB	10000 Hz	36.6 dB
50 Hz	55.3 dB	800 Hz	39.1 dB	12500 Hz	37.5 dB
63 Hz	54.1 dB	1000 Hz	40.5 dB	16000 Hz	38.8 dB
80 Hz	52.4 dB	1250 Hz	38.0 dB	20000 Hz	40.2 dB

L1: 55.9 dBA	L5: 53.7 dBA
L10: 52.2 dBA	L50: 48.4 dBA
L90: 46.9 dBA	L95: 46.6 dBA

**L<sub>Aeq</sub> = 48.6 dB**



Annotazioni:



LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:15:01	48.6 dBA
Non Mascherato		00:15:01	48.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P10

Località: Tossilo Ampliamento Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 902.0

Nome operatore: Ing. N. Puddu - Ing. A. Pudda

Data, ora misura: 20/04/2017 14:55

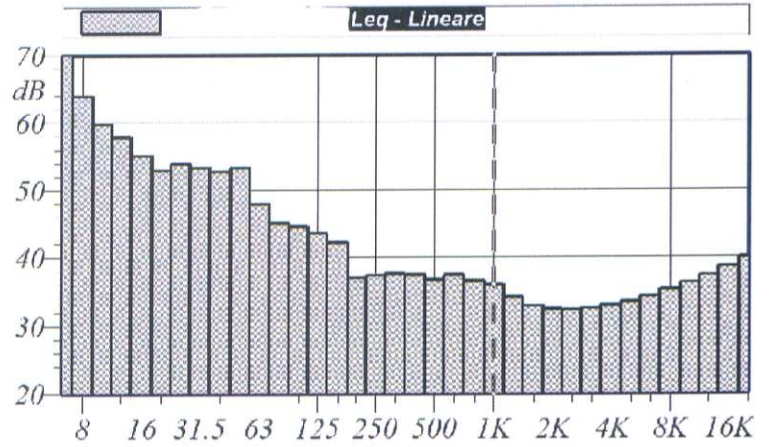
Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

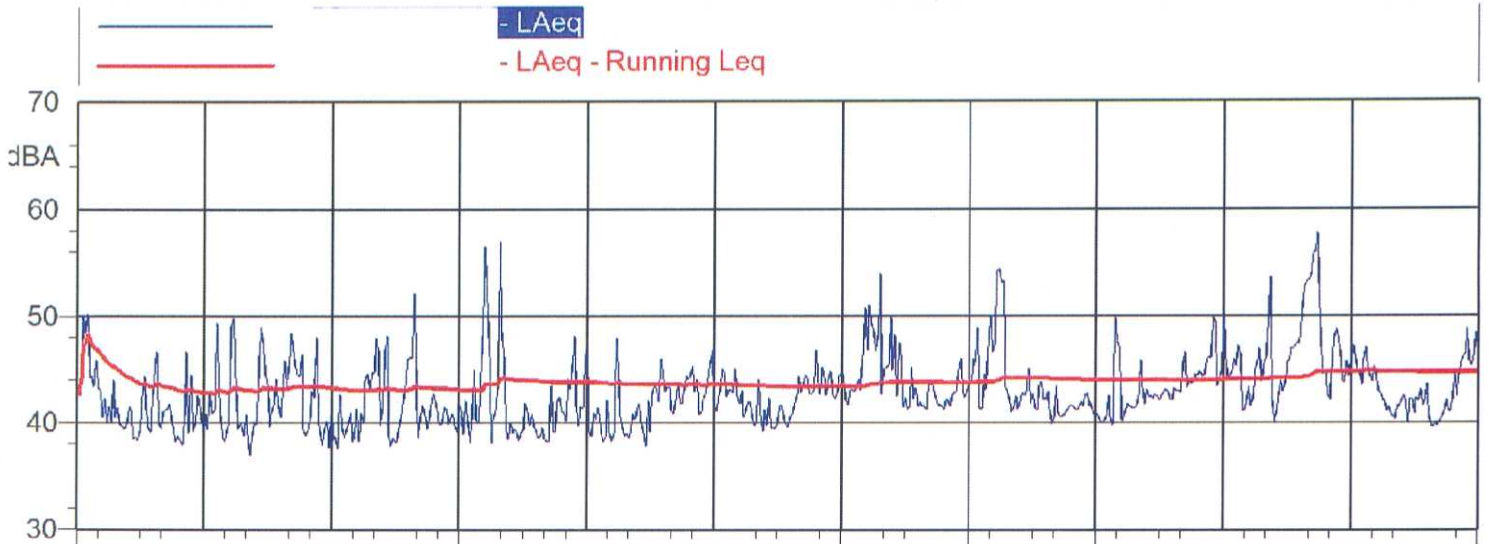
dB		dB		dB	
6.3 Hz	70.2 dB	100 Hz	44.5 dB	1600 Hz	32.9 dB
8 Hz	63.9 dB	125 Hz	43.6 dB	2000 Hz	32.4 dB
10 Hz	59.8 dB	160 Hz	42.2 dB	2500 Hz	32.3 dB
12.5 Hz	57.9 dB	200 Hz	37.0 dB	3150 Hz	32.6 dB
16 Hz	55.1 dB	250 Hz	37.4 dB	4000 Hz	33.1 dB
20 Hz	52.9 dB	315 Hz	37.7 dB	5000 Hz	33.5 dB
25 Hz	53.9 dB	400 Hz	37.5 dB	6300 Hz	34.4 dB
31.5 Hz	53.4 dB	500 Hz	36.9 dB	8000 Hz	35.4 dB
40 Hz	52.8 dB	630 Hz	37.5 dB	10000 Hz	36.4 dB
50 Hz	53.3 dB	800 Hz	36.6 dB	12500 Hz	37.4 dB
63 Hz	47.9 dB	1000 Hz	36.1 dB	16000 Hz	38.7 dB
80 Hz	45.1 dB	1250 Hz	34.2 dB	20000 Hz	40.0 dB

L1: 54.1 dBA      L5: 49.8 dBA  
 L10: 48.6 dBA    L50: 46.0 dBA  
 L90: 45.0 dBA    L95: 44.9 dBA

**L<sub>Aeq</sub> = 44.4 dB**



Annotazioni:



Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:15:02	44.4 dBA
Non Mascherato		00:15:02	44.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P 11

Località: Tossilo Ampliamento impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 1561.0

Nome operatore: Ing. N. Puddu - Ing. A. Pudda

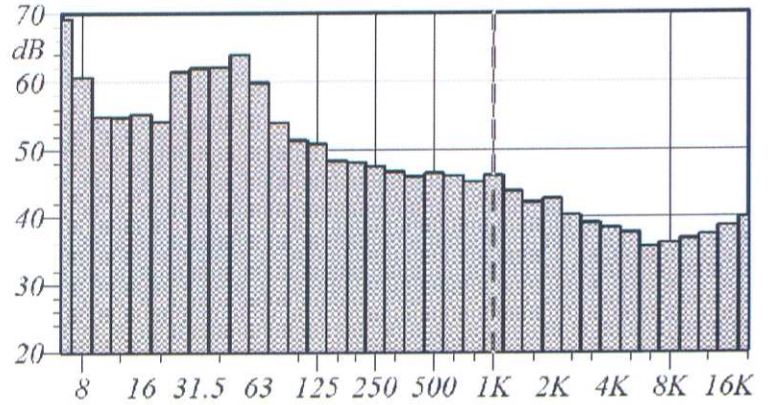
Data, ora misura: 20/04/2017 8:30

Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.2 dB	100 Hz	51.5 dB	1600 Hz	42.2 dB
8 Hz	60.8 dB	125 Hz	50.9 dB	2000 Hz	42.7 dB
10 Hz	54.9 dB	160 Hz	48.3 dB	2500 Hz	40.3 dB
12.5 Hz	54.7 dB	200 Hz	48.0 dB	3150 Hz	39.1 dB
16 Hz	55.3 dB	250 Hz	47.5 dB	4000 Hz	38.4 dB
20 Hz	54.2 dB	315 Hz	46.7 dB	5000 Hz	37.7 dB
25 Hz	61.5 dB	400 Hz	46.0 dB	6300 Hz	35.6 dB
31.5 Hz	62.0 dB	500 Hz	46.5 dB	8000 Hz	36.1 dB
40 Hz	62.1 dB	630 Hz	46.1 dB	10000 Hz	36.8 dB
50 Hz	64.0 dB	800 Hz	45.2 dB	12500 Hz	37.4 dB
63 Hz	59.9 dB	1000 Hz	46.2 dB	16000 Hz	38.7 dB
80 Hz	53.9 dB	1250 Hz	43.8 dB	20000 Hz	40.0 dB

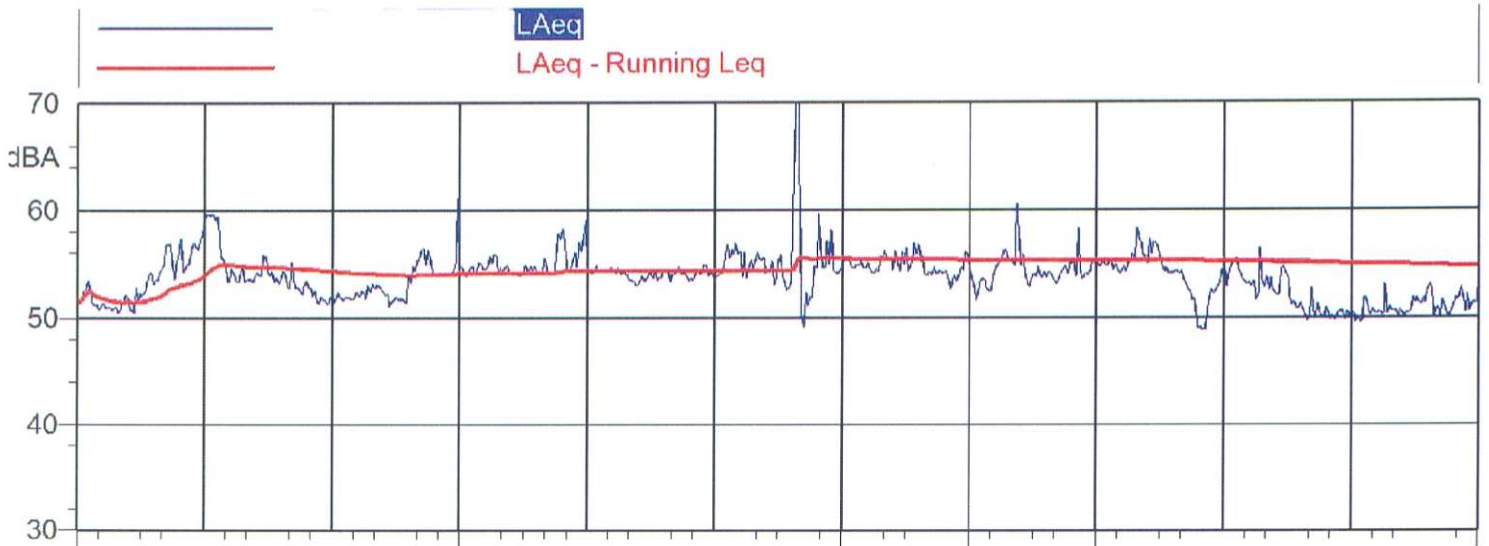
Leq - Lineare



L1: 63.6 dBA	L5: 57.1 dBA
L10: 55.7 dBA	L50: 53.4 dBA
L90: 51.6 dBA	L95: 51.1 dBA

**L<sub>Aeq</sub> = 54.3 dB**

Annotazioni:



LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:26:01	54.3 dBA
Non Mascherato		00:26:01	54.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P11

Località: Tossilo Ampliamento Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 938.0

Nome operatore: Ing. N. Puddu - Ing. A. Pudda

Data, ora misura: 20/04/2017 ore 11.05

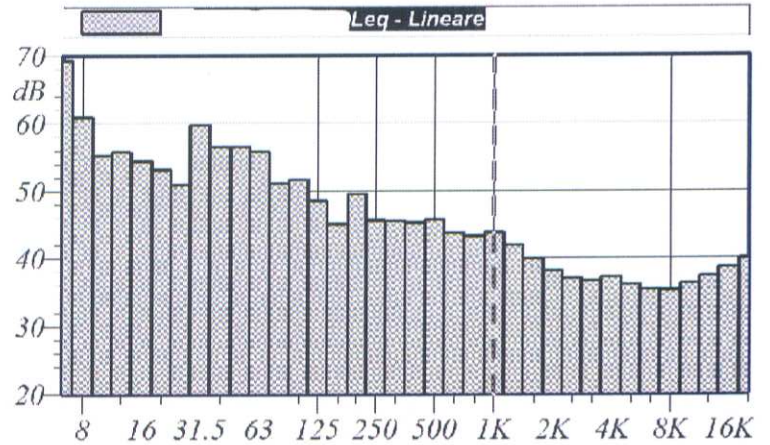
Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

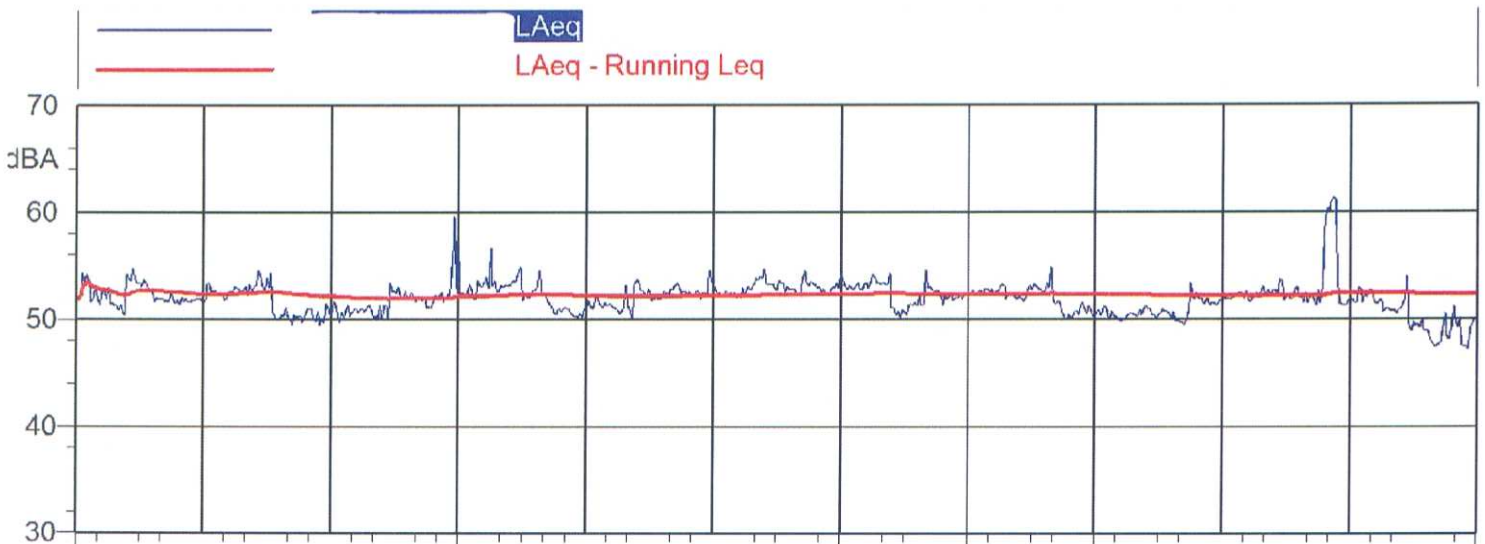
dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.2 dB	100 Hz	51.6 dB	1600 Hz	39.9 dB
8 Hz	60.9 dB	125 Hz	48.5 dB	2000 Hz	38.1 dB
10 Hz	55.2 dB	160 Hz	45.1 dB	2500 Hz	37.0 dB
12.5 Hz	55.8 dB	200 Hz	49.6 dB	3150 Hz	36.7 dB
16 Hz	54.4 dB	250 Hz	45.6 dB	4000 Hz	37.3 dB
20 Hz	53.2 dB	315 Hz	45.5 dB	5000 Hz	36.1 dB
25 Hz	50.9 dB	400 Hz	45.3 dB	6300 Hz	35.4 dB
31.5 Hz	59.9 dB	500 Hz	45.8 dB	8000 Hz	35.4 dB
40 Hz	58.8 dB	630 Hz	43.8 dB	10000 Hz	36.4 dB
50 Hz	58.6 dB	800 Hz	43.2 dB	12500 Hz	37.4 dB
63 Hz	55.8 dB	1000 Hz	43.9 dB	16000 Hz	38.8 dB
80 Hz	51.1 dB	1250 Hz	42.0 dB	20000 Hz	40.1 dB

L1: 57.1 dBA      L5: 54.3 dBA  
 L10: 53.8 dBA    L50: 52.4 dBA  
 L90: 50.6 dBA    L95: 49.7 dBA

$L_{Aeq} = 52.3 \text{ dB}$



Annotazioni:



LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:15:38	52.3 dBA
Non Mascherato		00:15:38	52.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P11

Località: Tossilo Ampliamento Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 986.0

Nome operatore: Ing. N.Puddu A. Ing .Pudda

Data, ora misura: 20/04/2017 14.35

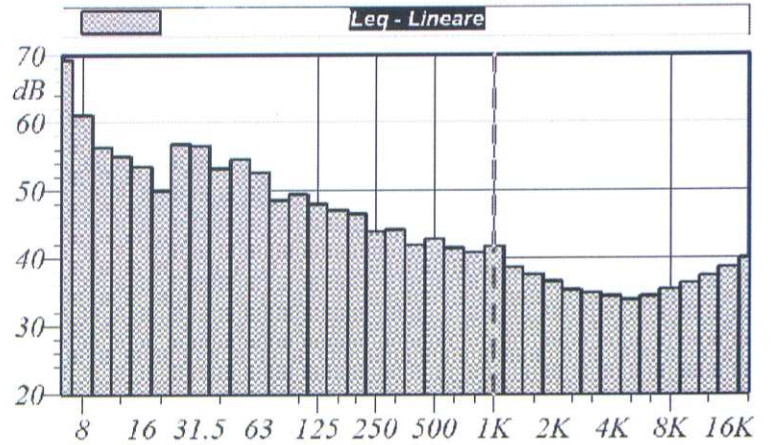
Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

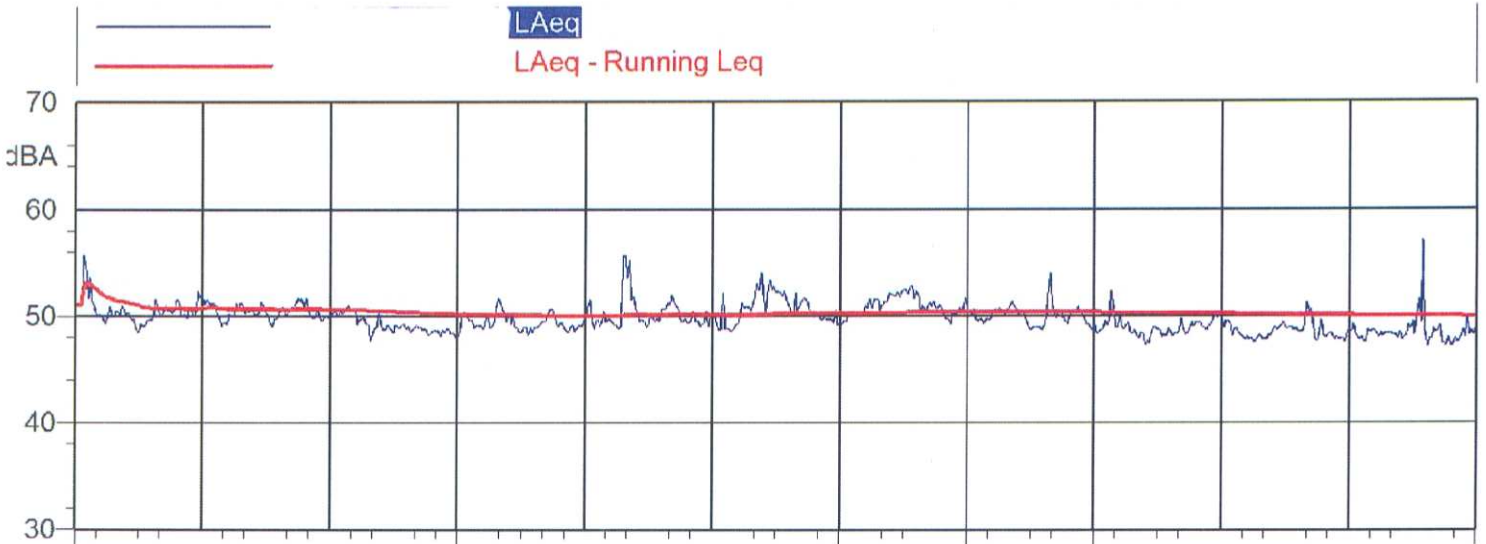
dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.3 dB	100 Hz	49.4 dB	1600 Hz	37.8 dB
8 Hz	61.2 dB	125 Hz	48.0 dB	2000 Hz	36.6 dB
10 Hz	56.3 dB	160 Hz	47.1 dB	2500 Hz	35.4 dB
12.5 Hz	55.0 dB	200 Hz	46.5 dB	3150 Hz	35.0 dB
16 Hz	53.4 dB	250 Hz	44.0 dB	4000 Hz	34.5 dB
20 Hz	50.0 dB	315 Hz	44.2 dB	5000 Hz	33.9 dB
25 Hz	56.8 dB	400 Hz	41.9 dB	6300 Hz	34.4 dB
31.5 Hz	56.6 dB	500 Hz	42.8 dB	8000 Hz	35.4 dB
40 Hz	53.2 dB	630 Hz	41.5 dB	10000 Hz	36.4 dB
50 Hz	54.6 dB	800 Hz	40.8 dB	12500 Hz	37.4 dB
63 Hz	52.5 dB	1000 Hz	41.7 dB	16000 Hz	38.8 dB
80 Hz	48.6 dB	1250 Hz	38.7 dB	20000 Hz	40.1 dB

L1: 54.3 dBA      L5: 52.6 dBA  
 L10: 52.0 dBA    L50: 50.3 dBA  
 L90: 49.2 dBA    L95: 48.9 dBA

**L<sub>Aeq</sub> = 49.7 dB**



Annotazioni:



LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:16:26	49.7 dBA
Non Mascherato		00:16:26	49.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P12

Località: Tossilo Ampliamento Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 1371.0

Nome operatore: Ing. N. Puddu - Ing. A. Pudda

Data, ora misura: 20/04/2017 9:20

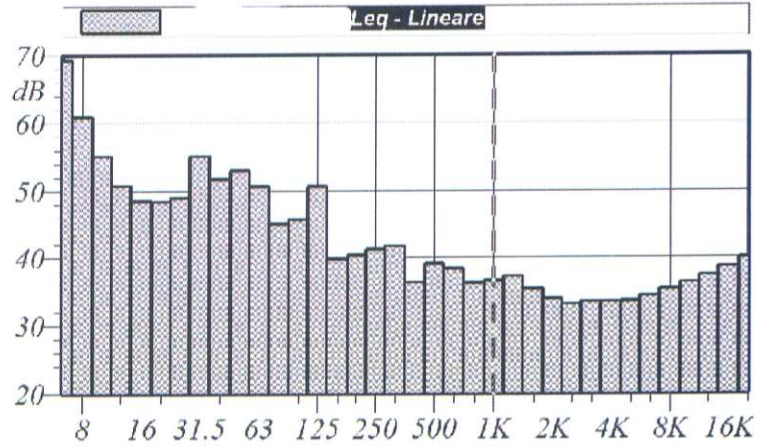
Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

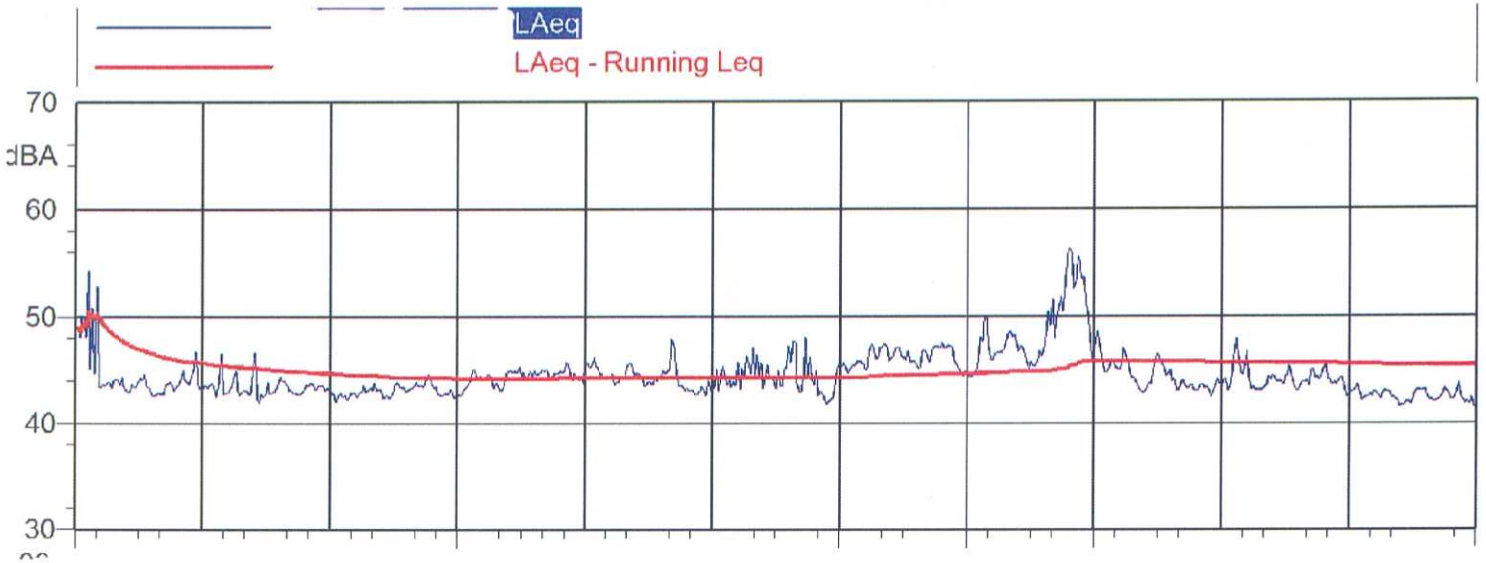
dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.3 dB	100 Hz	45.7 dB	1600 Hz	35.3 dB
8 Hz	60.9 dB	125 Hz	50.7 dB	2000 Hz	33.9 dB
10 Hz	55.1 dB	160 Hz	39.8 dB	2500 Hz	33.1 dB
12.5 Hz	50.7 dB	200 Hz	40.4 dB	3150 Hz	33.5 dB
16 Hz	48.5 dB	250 Hz	41.2 dB	4000 Hz	33.4 dB
20 Hz	48.4 dB	315 Hz	41.7 dB	5000 Hz	33.5 dB
25 Hz	49.0 dB	400 Hz	36.4 dB	6300 Hz	34.3 dB
31.5 Hz	55.1 dB	500 Hz	39.1 dB	8000 Hz	35.4 dB
40 Hz	51.8 dB	630 Hz	38.4 dB	10000 Hz	36.4 dB
50 Hz	53.0 dB	800 Hz	36.3 dB	12500 Hz	37.4 dB
63 Hz	50.7 dB	1000 Hz	36.6 dB	16000 Hz	38.8 dB
80 Hz	45.1 dB	1250 Hz	37.2 dB	20000 Hz	40.1 dB

L1: 56.4 dBA      L5: 51.0 dBA  
 L10: 48.9 dBA    L50: 46.8 dBA  
 L90: 46.0 dBA    L95: 45.9 dBA

$L_{Aeq} = 46.3 \text{ dB}$



Annotazioni:



LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:22:51	46.3 dBA
Non Mascherato		00:22:51	46.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P12

Località: Tossilo Ampliamneto Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 902.0

Nome operatore: Ing. Puddu - Ing. Pudda

Data, ora misura: 20/04/2017 11:35

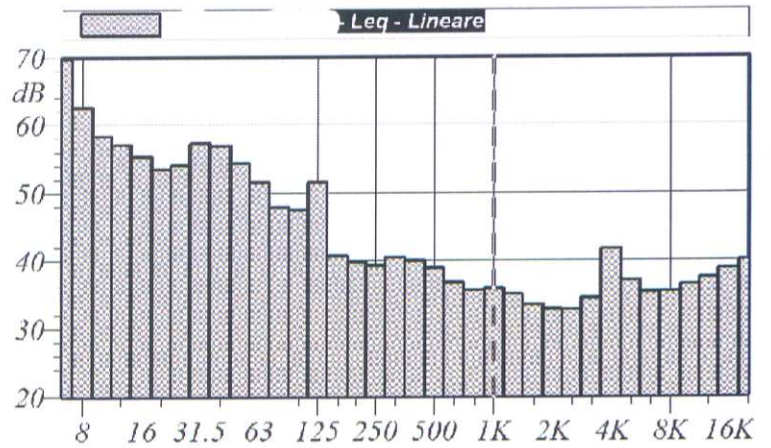
Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

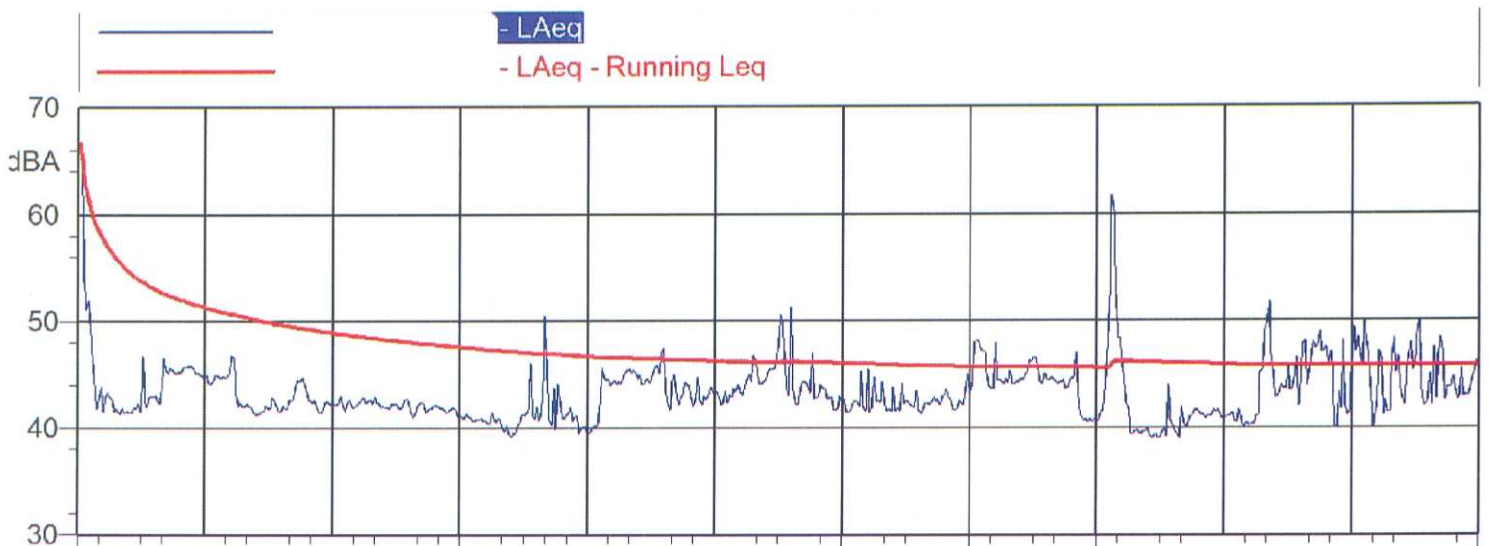
dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.8 dB	100 Hz	47.5 dB	1600 Hz	33.5 dB
8 Hz	62.5 dB	125 Hz	51.5 dB	2000 Hz	32.8 dB
10 Hz	58.4 dB	160 Hz	40.7 dB	2500 Hz	32.7 dB
12.5 Hz	57.1 dB	200 Hz	39.9 dB	3150 Hz	34.5 dB
16 Hz	55.4 dB	250 Hz	39.3 dB	4000 Hz	41.7 dB
20 Hz	53.5 dB	315 Hz	40.5 dB	5000 Hz	37.0 dB
25 Hz	54.1 dB	400 Hz	40.0 dB	6300 Hz	35.4 dB
31.5 Hz	57.4 dB	500 Hz	38.9 dB	8000 Hz	35.5 dB
40 Hz	57.0 dB	630 Hz	36.9 dB	10000 Hz	36.5 dB
50 Hz	54.4 dB	800 Hz	35.6 dB	12500 Hz	37.5 dB
63 Hz	51.5 dB	1000 Hz	35.9 dB	16000 Hz	38.8 dB
80 Hz	47.8 dB	1250 Hz	35.0 dB	20000 Hz	40.2 dB

L1: 59.1 dBA	L5: 51.2 dBA
L10: 49.5 dBA	L50: 46.8 dBA
L90: 45.6 dBA	L95: 45.3 dBA

**L<sub>Aeq</sub> = 47.5 dB**



Annotazioni:



Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:15:02	47.5 dBA
Non Mascherato		00:15:02	47.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P12

Località: Tossilo Ampliamento Impianto

Strumentazione:

Durata misura [s]: 1948.0

Nome operatore: Ing. Puddu - Ing. Pudda

Data, ora misura: 20/04/2017 15:30

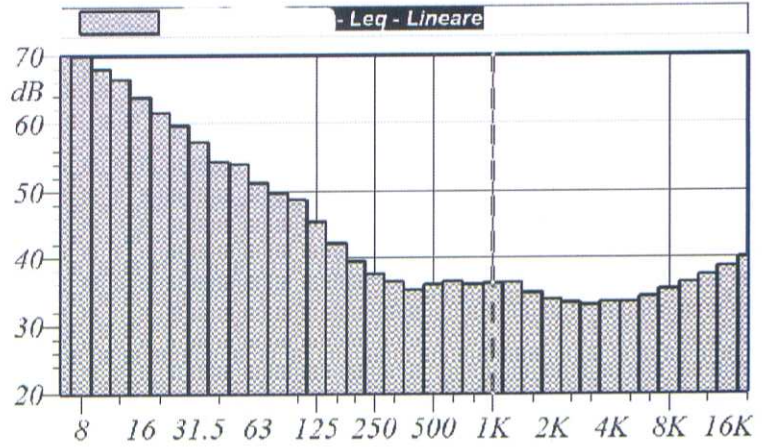
Over SLM: 0 Over OBA: 0

Leq - Lineare

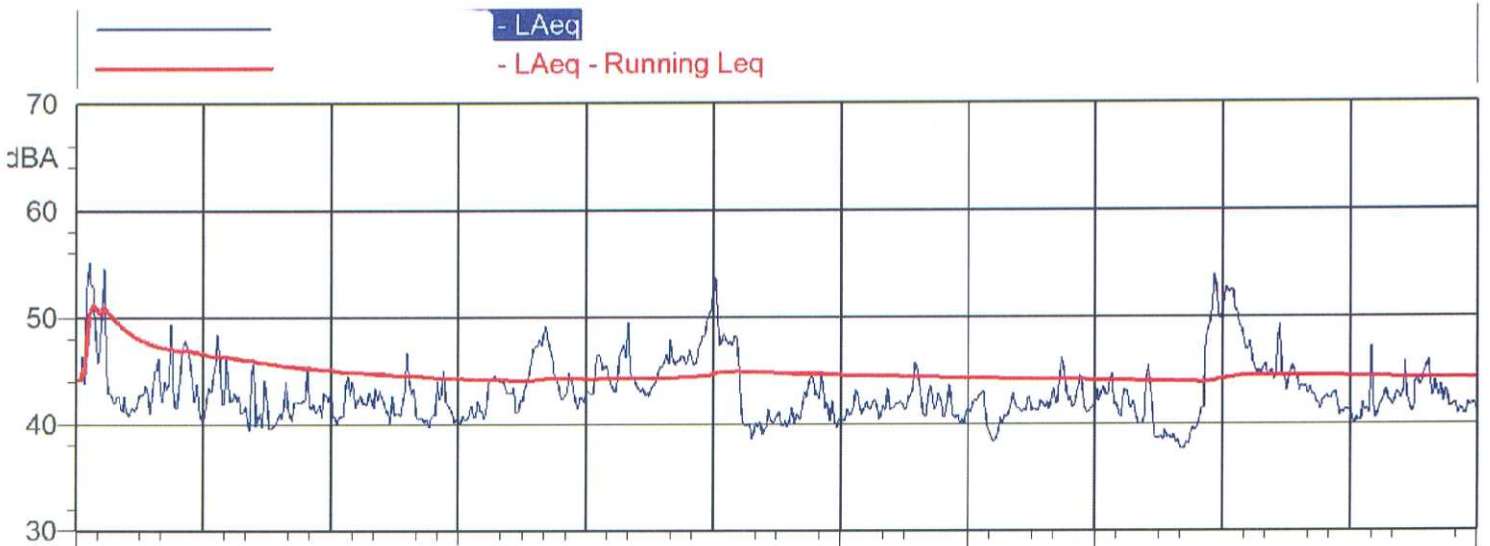
dB		dB		dB	
6.3 Hz	73.5 dB	100 Hz	48.7 dB	1600 Hz	34.8 dB
8 Hz	69.9 dB	125 Hz	45.4 dB	2000 Hz	33.8 dB
10 Hz	67.9 dB	160 Hz	42.2 dB	2500 Hz	33.3 dB
12.5 Hz	66.6 dB	200 Hz	39.5 dB	3150 Hz	33.1 dB
16 Hz	63.8 dB	250 Hz	37.6 dB	4000 Hz	33.5 dB
20 Hz	61.6 dB	315 Hz	36.5 dB	5000 Hz	33.5 dB
25 Hz	59.6 dB	400 Hz	35.2 dB	6300 Hz	34.2 dB
31.5 Hz	57.2 dB	500 Hz	36.0 dB	8000 Hz	35.3 dB
40 Hz	54.4 dB	630 Hz	36.5 dB	10000 Hz	36.4 dB
50 Hz	54.0 dB	800 Hz	36.0 dB	12500 Hz	37.4 dB
63 Hz	51.2 dB	1000 Hz	36.3 dB	16000 Hz	38.7 dB
80 Hz	49.8 dB	1250 Hz	36.3 dB	20000 Hz	40.0 dB

L1: 54.8 dBA	L5: 50.1 dBA
L10: 48.3 dBA	L50: 46.0 dBA
L90: 45.1 dBA	L95: 44.8 dBA

**L<sub>Aeq</sub> = 45.1 dB**



Annotazioni:



LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		00:32:28	45.1 dBA
Non Mascherato		00:32:28	45.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



**AM. SAR. S.r.l.**

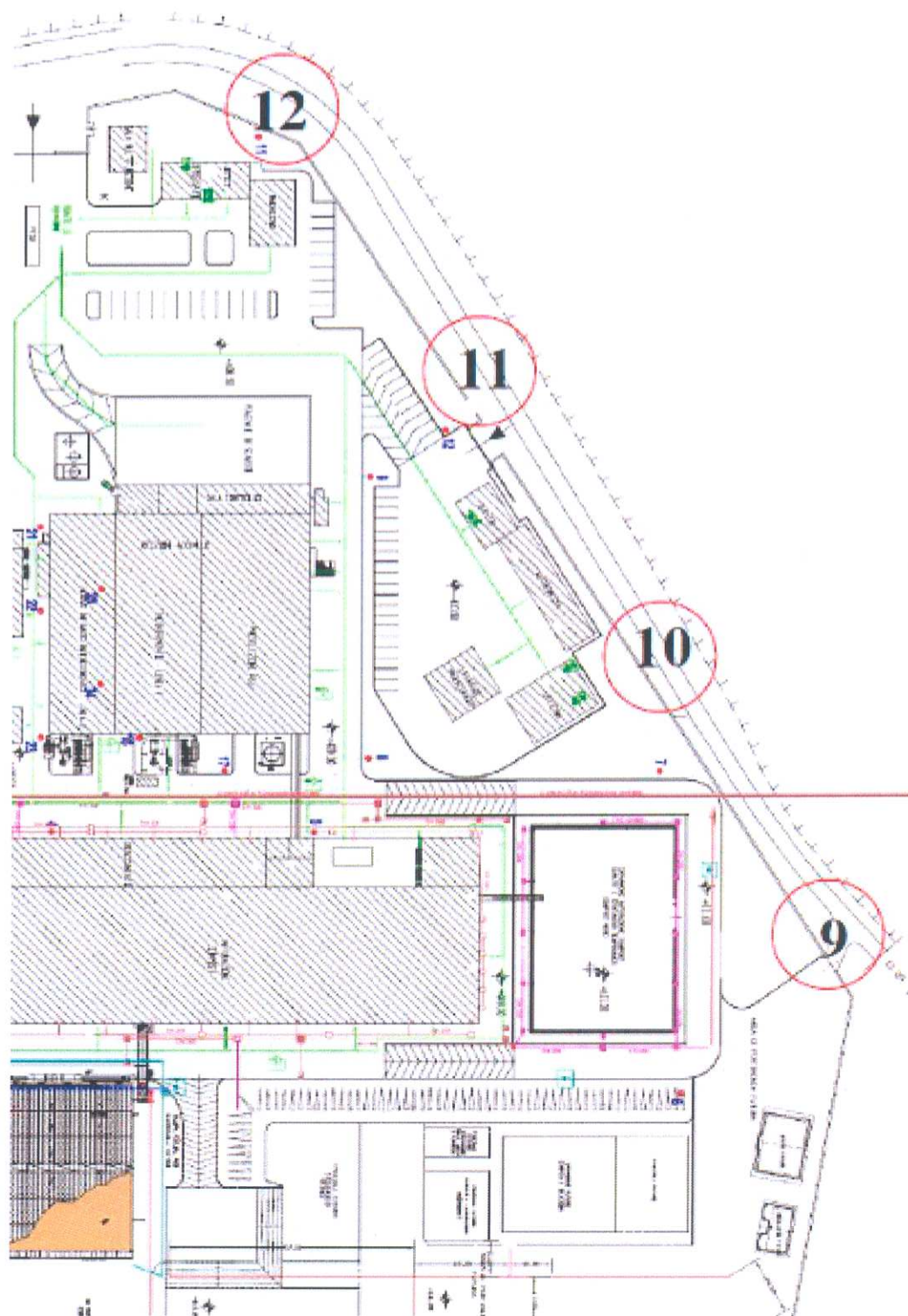
Consulenze ambientali  
Acustica ambientale e industriale  
Analisi di suoli – acque – rifiuti - emissioni in atmosfera



**Saia**

Studio Associato Ingegneria per l'Ambiente  
di Ingg. Nicola Puddu ed Elisabetta Vargiu

## MISURE ACUSTICHE – Ubicazione dei punti di misura



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13651-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13651-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2016-03-01  
 - cliente  
*customer* THEOLAB S.P.A.  
 10088 - VOLPIANO (TO)  
 - destinatario  
*receiver* THEOLAB S.P.A.  
 10088 - VOLPIANO (TO)  
 - richiesta  
*application* 121/16  
 - in data  
*date* 2016-02-24

Si riferisce a

*Referring to*  
 - oggetto  
*item* Fonometro  
 - costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
 - modello  
*model* 824  
 - matricola  
*serial number* 3689  
 - data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2016-03-01  
 - data delle misure  
*date of measurements* 2016-03-01  
 - registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre



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

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

Pagina 2 di 9  
 Page 2 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13651-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13651-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	824	3689
Preamplificatore	Larson & Davis	PRM902	3938
Microfono	Larson & Davis	2541	8464

**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
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 16-0088-01	2016-02-11	2017-02-11
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 16-0088-02	2016-02-09	2017-02-09
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Attuatore elettrostatico G.R.A.S. 14AA	23991	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0100	2015-12-22	2016-03-22
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Preamplificatore Insert Voltage G.R.A.S. 26AG	26631	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,0	24,2
Umidità / %	50,0	43,1	39,5
Pressione / hPa	1013,3	989,5	989,6

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

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13651-A  
*Certificate of Calibration LAT 163 13651-A*

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

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

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

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

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13651-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13651-A*

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 4.240.
- Manuale di istruzioni LD 824 Technical Reference Manual.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 20,0-128,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- Dati delle correzioni ottenuti da 824 Manual 1824.01 RevP
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2003.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

## 2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

**Descrizione:** Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo

## 3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

**Descrizione:** Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CAL200 sn. 5487
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 163 13650-A del 2016-03-01
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	113,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	113,8 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	113,8 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13651-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13651-A*
**4. Rumore autogenerato**

**Descrizione:** Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

**Impostazioni:** Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione in frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione in frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	7,2	6,0
C	Elettrico	15,7	6,0
Z	Elettrico	24,6	6,0
A	Acustico	15,9	6,0

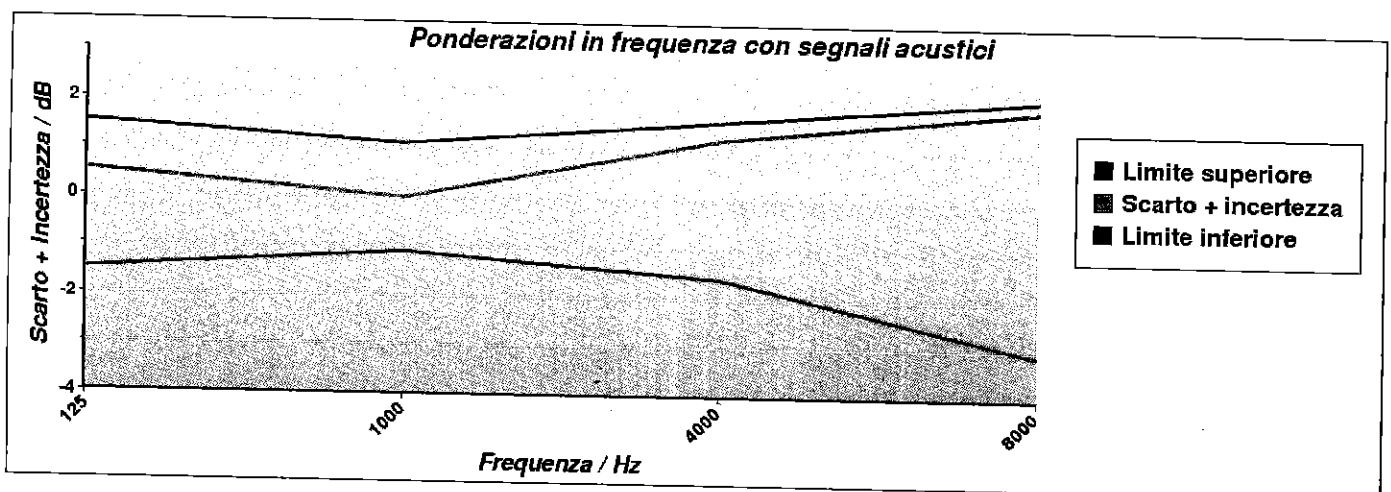
**5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici**

**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale di 114,0 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

**Impostazioni:** Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

**Letture:** Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	0,00	0,10	0,00	93,90	0,10	-0,20	0,22	0,52	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,80	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±1,1
4000	0,02	1,30	0,00	93,88	0,08	-0,80	0,36	1,24	±1,6
8000	-0,09	3,10	0,00	92,19	-1,61	-3,00	0,50	1,89	+2,1/-3,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13651-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 13651-A

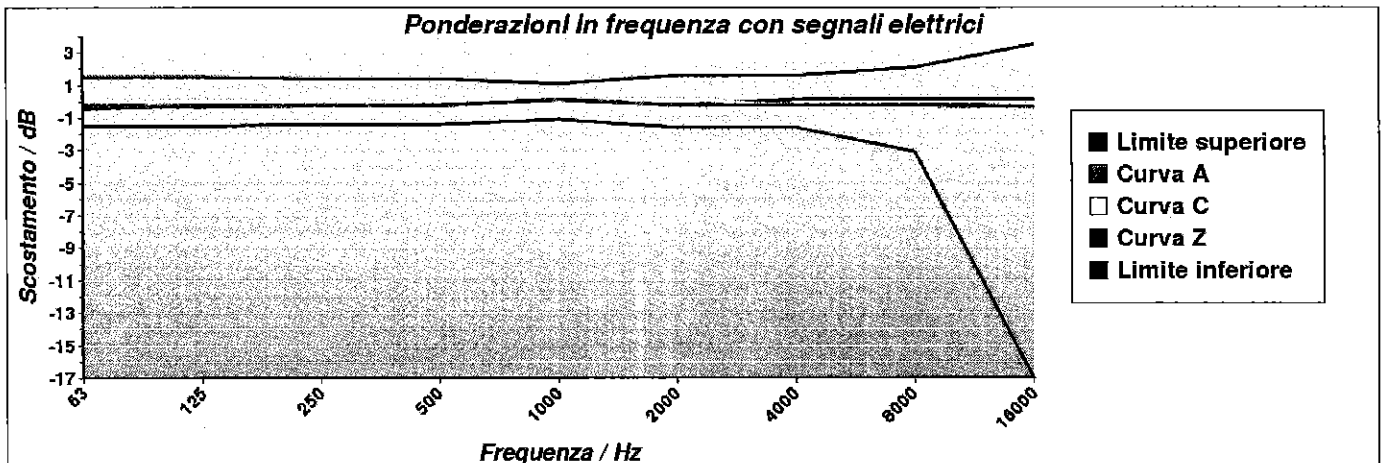
### 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

**Descrizione:** Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

**Letture:** Per ciascuna ponderazione in frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	-0,30	-0,42	0,12	±1,5
125	-0,20	-0,32	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,5
250	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
500	-0,10	-0,22	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
1000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,1
2000	-0,10	-0,22	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,6
4000	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,12	±1,6
8000	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,12	+2,1/-3,1
16000	-0,20	-0,32	-0,20	-0,32	0,00	0,12	0,12	+3,5/-17,0



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13651-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13651-A*
**7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz**

**Descrizione:** La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
C	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Z	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Slow	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3
Leq	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3

**8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura**

**Descrizione:** Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che produce il livello di riferimento nel campo di misura principale, che dia un'indicazione di 5 dB inferiore al limite superiore, specificato nel manuale di istruzioni, per quel campo di misura ad 1 kHz.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

**Letture:** Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
19,0-108,0 (Max-5)	103,00	103,00	0,00	0,12	0,12	±1,1

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13651-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 13651-A

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

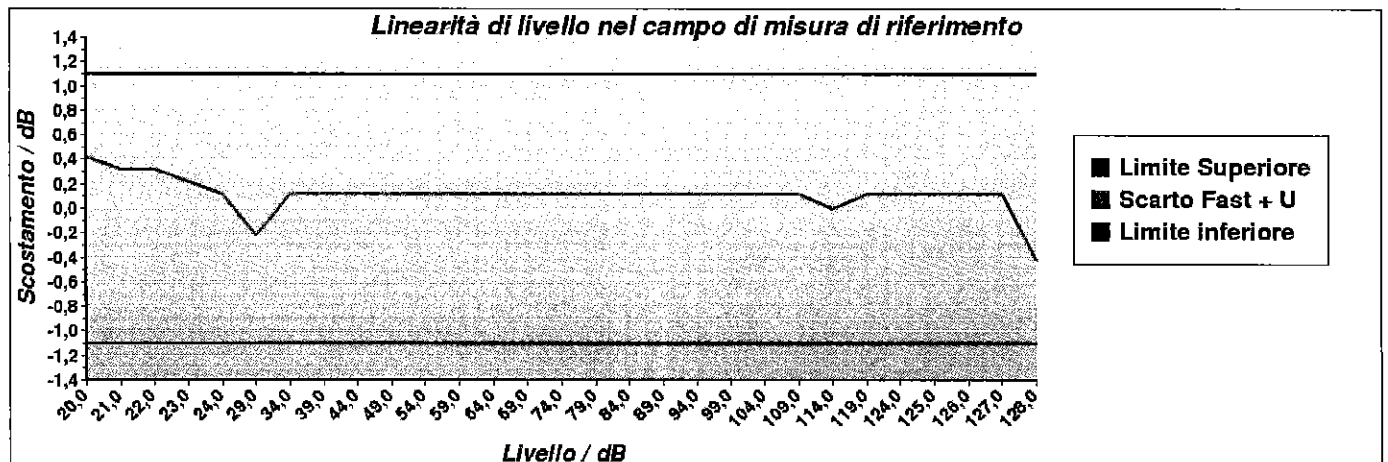
**Descrizione:** La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

**Letture:** Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

**Note:** Partendo dal livello 127,7 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di sovraccarico.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
20,0	0,12	0,30	0,42	±1,1	79,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
21,0	0,12	0,20	0,32	±1,1	84,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
22,0	0,12	0,20	0,32	±1,1	89,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
23,0	0,12	0,10	0,22	±1,1	94,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
24,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	99,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
29,0	0,12	-0,10	-0,22	±1,1	104,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
34,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	109,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
39,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	114,0	0,12	Riferimento	--	±1,1
44,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	119,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
49,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	124,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
54,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	125,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
59,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	126,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
64,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	127,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
69,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	128,0	0,12	-0,30	-0,42	±1,1
74,0	0,12	0,00	0,12	±1,1					



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13651-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13651-A*

## 10. Risposta a treni d'onda

**Descrizione:** La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 125,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

**Letture:** Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	124,00	123,90	-0,10	0,12	-0,22	±0,8
Slow	200	117,60	117,50	-0,10	0,12	-0,22	±0,8
SEL	200	118,00	117,90	-0,10	0,12	-0,22	±0,8
Fast	2	107,00	106,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-1,8
Slow	2	98,00	98,00	0,00	0,12	0,12	+1,3/-3,3
SEL	2	98,00	97,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-1,8
Fast	0,25	98,00	97,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3
SEL	0,25	89,00	88,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-3,3

## 11. Livello sonoro di picco C

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 120,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 120,0 dB.

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

**Letture:** Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	120,00	123,40	121,20	-2,20	0,12	-2,32	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	120,00	122,40	122,20	-0,20	0,12	-0,32	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	120,00	122,40	122,20	-0,20	0,12	-0,32	±1,4

## 12. Indicazione di sovraccarico

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 128,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
128,0	127,4	127,5	-0,1	0,12	-0,22	±1,8

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13652-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13652-A

- data di emissione  
date of issue 2016-03-01  
- cliente  
customer THEOLAB S.P.A.  
10088 - VOLPIANO (TO)  
- destinatario  
receiver THEOLAB S.P.A.  
10088 - VOLPIANO (TO)  
- richiesta  
application 121/16  
- in data  
date 2016-02-24

## Si riferisce a

## Referring to

- oggetto  
item Filtri 1/3  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 824  
- matricola  
serial number 3689  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-03-01  
- data delle misure  
date of measurements 2016-03-01  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

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

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

**SkyLab S.r.l.**

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

LAT N° 163

Membro degli Accordi di Mutuo  
 Riconoscimento  
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 6  
 Page 2 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13652-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13652-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
Filtri 1/3	Larson & Davis	824	3689

**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. PR6 Rev. 16.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260:1997-11.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260.

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
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 16-0088-01	2016-02-11	2017-02-11
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 16-0088-02	2016-02-09	2017-02-09
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Attuatore elettrostatico G.R.A.S. 14AA	23991	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0100	2015-12-22	2016-03-22
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Preamplificatore Insert Voltage G.R.A.S. 26AG	26631	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,1	23,8
Umidità / %	50,0	39,5	37,2
Pressione / hPa	1013,3	989,6	989,7

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

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.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13652-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 13652-A

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

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

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

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

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13652-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13652-A*

### 1. Ispezione preliminare

**Descrizione:** Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

### 2. Modalità e condizioni di misura

**Descrizione:** Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	non specificata

### 3. Attenuazione relativa

**Descrizione:** La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/f <sub>ref</sub>	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 250 Hz	Filtro a 1000 Hz	Filtro a 4000 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32578	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	77,40	+61/+∞	1,50
0,52996	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	77,80	+42/+∞	1,00
0,77181	54,30	55,10	54,90	54,90	54,10	+17,5/+∞	0,50
0,89090	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	+2,0/+5,0	0,21
0,91932	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	-0,3/+1,3	0,16
0,94702	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97394	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02676	-0,00	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,05594	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
1,08776	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	-0,3/+1,3	0,16
1,12246	3,00	3,20	3,10	3,10	3,10	+2,0/+5,0	0,21
1,29565	65,50	70,40	66,80	69,40	62,30	+17,5/+∞	0,50
1,88695	>90,00	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,06955	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+61/+∞	1,50
5,43474	>90,00	>80,00	>80,00	>80,00	>90,00	+70/+∞	2,00

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13652-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 13652-A

**4. Campo di funzionamento lineare**

**Descrizione:** La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 1000 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
128,0	0,00	128,0	0,00	128,0	0,00	±0,4	0,12
127,0	0,00	127,0	0,00	127,0	0,00	±0,4	0,12
126,0	0,00	126,0	0,00	126,0	0,00	±0,4	0,12
125,0	0,00	125,0	0,00	125,0	0,00	±0,4	0,12
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,12
123,0	0,00	123,0	0,00	123,0	0,00	±0,4	0,12
118,0	0,00	118,0	0,00	118,0	0,00	±0,4	0,12
113,0	0,00	113,0	0,00	113,0	0,00	±0,4	0,12
108,0	0,00	108,0	0,00	108,0	0,00	±0,4	0,12
103,0	0,00	103,0	0,00	103,0	0,00	±0,4	0,12
98,0	0,00	98,0	0,00	98,0	0,00	±0,4	0,12
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,12
88,0	0,00	88,0	0,00	88,0	0,00	±0,4	0,12
83,0	0,00	83,0	0,00	83,0	0,00	±0,4	0,12
82,0	0,00	82,0	0,00	82,0	0,00	±0,4	0,12
81,0	0,00	81,0	0,00	81,0	0,00	±0,4	0,12
80,0	0,00	80,0	0,00	80,0	0,00	±0,4	0,12
79,0	0,00	79,0	0,00	79,0	0,00	±0,4	0,12
78,0	0,00	78,0	0,00	78,0	0,00	±0,4	0,12

**5. Filtri anti-ribaltamento**

**Descrizione:** La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	51180,31	>80,00	70,0	0,12
1000	1000,00	50200,00	>90,00	70,0	0,12
20000	20158,74	31041,26	74,60	70,0	0,12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13652-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 13652-A

### 6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
250	250,00	250,00	-0,10	+1,0/-2,0	0,12
250	250,00	222,73	-0,39	+1,0/-2,0	0,12
250	250,00	280,62	-0,29	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	1000,00	0,00	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	890,90	-0,24	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	1122,46	-0,24	+1,0/-2,0	0,12
4000	4000,00	4000,00	-0,10	+1,0/-2,0	0,12
4000	4000,00	3563,60	-0,24	+1,0/-2,0	0,12
4000	4000,00	4489,84	-0,24	+1,0/-2,0	0,12

### 7. Funzionamento in tempo reale

**Descrizione:** I campi di frequenza nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	0,30	±0,3	0,12
25	24,80	0,10	±0,3	0,12
31,5	31,25	0,10	±0,3	0,12
40	39,37	0,10	±0,3	0,12
50	49,61	0,00	±0,3	0,12
63	62,50	0,00	±0,3	0,12
80	78,75	0,00	±0,3	0,12
100	99,21	0,00	±0,3	0,12
125	125,00	-0,10	±0,3	0,12
160	157,49	-0,10	±0,3	0,12
200	198,43	-0,10	±0,3	0,12
250	250,00	-0,10	±0,3	0,12
315	314,98	-0,10	±0,3	0,12
400	396,85	0,00	±0,3	0,12
500	500,00	-0,10	±0,3	0,12
630	629,96	-0,10	±0,3	0,12
800	793,70	-0,10	±0,3	0,12
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,12
1250	1259,92	-0,10	±0,3	0,12
1600	1587,40	-0,10	±0,3	0,12
2000	2000,00	-0,10	±0,3	0,12
2500	2519,84	-0,10	±0,3	0,12
3150	3174,80	0,00	±0,3	0,12
4000	4000,00	0,00	±0,3	0,12
5000	5039,68	-0,10	±0,3	0,12
6300	6349,60	0,00	±0,3	0,12
8000	8000,00	0,00	±0,3	0,12
10000	10079,37	-0,10	±0,3	0,12
12500	12699,21	0,00	±0,3	0,12
16000	16000,00	0,00	±0,3	0,12
20000	20158,74	-0,10	±0,3	0,12