

## **SET S.p.A. - CENTRALE A CICLO COMBINATO TEVEROLA (CE)**

### **RELAZIONE TECNICA VERIFICA IMPATTO ACUSTICO Ai sensi della L.Q. 447/95 come modificata dal D.Lgs. 42/17)**

Ed.2 rev.1 del 05/04/2019

Documento predisposto da Ing. Luigi Cerra

Timbro e firma  
del Tecnico Competente in Acustica



**Indice del documento**

1	INDICE DELLE REVISIONI .....	3
2	PREMESSA .....	3
3	DEFINIZIONI.....	4
4	Modifiche sulla Legge 447/95 introdotte dal D.Lgs 42/17 .....	7
5	LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
6	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....	10
6.1	Descrizione del sito .....	10
6.2	Ubicazione degli Impianti.....	10
6.3	Inquadramento territoriale.....	11
7	METODI DI MISURA ED APPARECCHIATURE .....	12
8	RIEPILOGO DELLE MISURE .....	13
8.1	Misure Perimetrali.....	13
8.2	Misure in prossimità del Ricettore sensibile .....	16
8.3	Misure per il calcolo del Leq(A) orario.....	16
9	CONCLUSIONI .....	19

## 1 INDICE DELLE REVISIONI

Data revisione	Edizione	Revisione	Descrizione
14/03/2014	1	0	Prima emissione
02/12/2014	1	1	Pag. 8; 1° tabella: sostituito "Tutto il territorio nazionale" con "Zona esclusivamente industriale" Pag. 12; 1° tabella: idem come sopra
08/03/2016	1	2	Inserita tabella con punti di misura georeferenziati
04/07/2018	2	0	Relazione periodica come previsto da piano di monitoraggio autorizzazione AIA nazionale Decreto MATTM 66 prot. 0000066 del 5/3/2013.
05/04/2019	2	1	Revisione con integrazione dei piani di zonizzazione comunali di Carinaro e nuove definizioni così come modificate dal Dlgs 42/2017.

## 2 PREMESSA

Scopo della presente relazione è effettuare l'indagine fonometrica ambientale periodica come prescritto dal Dec. AIA MIN-GAB-2013-0000066.

La valutazione è stata effettuata dalla Solve Consulting s.r.l., nella figura dell'Ing. Luigi Cerra iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno con n. 5356 e in qualità di Tecnico Competente in Acustica, autorizzazione con decreto dirigenziale n°17 del 10/09/2015, e iscritto nell'elenco nazionale ENTECA al n° 9381 in data 10/12/2018.

### 3 DEFINIZIONI

Nel seguito vengono riportate le definizioni richiamate nella Legge 447/95, nel nuovo D.Lgs 42/17 e in generale le definizioni dei descrittori acustici così come definite nelle norme tecniche armonizzate:

**1. Sorgente sonora specifica:**

sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale, come definito dal decreto di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c);

**2. Valore limite di emissione:**

il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

**3. Valore limite di immissione:**

il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori

**4. Valore limite di immissione specifico**

valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore

**5. valori limite differenziale di immissione:**

la differenza tra Rumore Ambientale e Rumore Residuo (ovvero la differenza tra il livello di rumore rilevato con tutte le sorgenti attive e quello rilevato con le specifiche sorgenti disturbanti assenti) vengono assunti pari a 5 dB per il e 3 dB per il periodo notturno.

**6. Valore di qualità:**

il valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge, vengono fissati i seguenti valori

**7. Valore di attenzione:**

il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica e rende applicabili, laddove ricorrono i presupposti, le azioni previste all'articolo 9.

**8. Tempo a lungo termine (TL):**

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

**9. Tempo di riferimento (TR):**

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

**10. Tempo di osservazione (TO):**

E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

**11. Tempo di misura (TM):**

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno

**12. Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A" LAS, LAF, LAI:**

Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

**13. Livelli dei valori massimi di pressione sonora  $L_{ASmax}$ ,  $L_{AFmax}$ ,  $L_{AImax}$ .**

Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

**14. Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":**

Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

**15. Livello di rumore ambientale (LA):**

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

**16. Livello di rumore residuo (LR):**

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

**17. Livello differenziale di rumore (LD):**

Differenza aritmetica tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR).

#### **18. Livello di emissione:**

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

#### **19. Fattore correttivo (Ki):**

E' la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive  $KI = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti tonali  $KT = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $KB = 3 \text{ dB}$

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

#### **20. Presenza di rumore a tempo parziale:**

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A).

#### **21. Livello di rumore corretto ( $L_c$ )**

E' definito dalla relazione

$$L_c = L_a + K_i + K_t + K_b$$

#### **22. Livelli statistici cumulativi**

Sono i livelli, espressi in dB(A), che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misurazione. Vengono rilevati attraverso gli analizzatori statistici di livello. I più frequentemente utilizzati sono L10 per il rumore di picco e L95 per il rumore di fondo.

#### **23. Rumore di fondo (LR95)**

Esso è riportato nell'interpretazione italiana della raccomandazione ISO 1996 del 1971. (Recommendation ISO R1996, Assessment of noise with respect to community response, 1st edition, 1971, sostituita da International Standard ISO 1996/1,2,3 Description and measurement of environmental noise, 1st edition, 1982.)

Tale norma prescrive che:

- Si deve considerare come il livello rumore di fondo il più basso livello di rumore riscontrato e che si ripete più volte durante il periodo di misura in assenza della sorgente disturbante.
- In alternativa può essere impiegato il livello statistico cumulativo L95. Tale livello viene definito come livello di pressione sonora che viene superato durante il 95% del tempo di osservazione.

#### 4 Modifiche sulla Legge 447/95 introdotte dal D.Lgs 42/17

In materia di impatto acustico il nuovo D.Lgs 42/17 ha introdotte alcune modifiche sull'impalcatura del sistema normativo della Legge 447 del 26/10/1995. Qui di seguito si riportano alcune modifiche di interesse per il lavoro in oggetto.

➤ Modifiche sull'art. 2 comma 1

introdotta la lettera d-bis

d-bis) **sorgente sonora specifica**:

sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale, come definito dal decreto di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c);

sostituzione della lettera g)

~~g) valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;~~

g) **valore di attenzione**:

il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica e rende applicabili, laddove ricorrono i presupposti, le azioni previste all'articolo 9.

➤ Modifiche sull'art. 8 comma 1

L'articolo h-bis) sostituisce l'articolo 3-bis

~~3-bis. Nei comuni che hanno proceduto al coordinamento degli strumenti urbanistici di cui alla lettera b), del comma 1, dell'articolo 6, per gli edifici adibiti a civile abitazione, ai fini dell'esercizio dell'attività edilizia ovvero del rilascio del permesso di costruire, la relazione acustica è sostituita da una autocertificazione del tecnico abilitato che attesti il rispetto dei requisiti di protezione acustica in relazione alla zonizzazione acustica di riferimento. (comma aggiunto dall'art. 5, comma 5, legge n. 106 del 2011)~~

h-bis) **valore limite di immissione specifico**:

valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore.

## 5 LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative che fanno riferimento ai limiti massimi di esposizione al rumore sono:

- *DPCM 1° marzo 1991* “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- *D.P.C.M. 14 novembre 1997* “*Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore*”.

Secondo tali leggi ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni devono adottare una classificazione in zone, denominata **zonizzazione acustica**, con la quale vengono stabiliti i limiti massimi di emissione ed immissione del rumore nelle varie zone del territorio comunale.

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 ha determinato, in attuazione dell’art. 3 comma 1 lettera A della legge del 26 Ottobre 1995 n° 447 “Legge Quadro sull’inquinamento acustico”, i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori di attenzione (\*), i valori di qualità, sempre riferiti alle classi di destinazione d’uso del territorio.

- DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42

Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00055) (GU Serie Generale n.79 del 4-4-2017)

Nelle successive tabelle sono riportati i valori limite di emissione , di immissione e i valori di qualità:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di Riferimento	
	Diurno	Notturmo
I Aree particolarmente protette	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

**Valori limite di emissione - Leq in dB (A) (Tabella B art.2)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di Riferimento	
	Diurno	Notturmo
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

**Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (Tabella C art.3)**

(\*) La definizione del valore di attenzione (art. 2 lett. G del D.lga 447/95 è stata modificata dal D.Lgs 42/17



Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di Riferimento	
	Diurno	Notturmo
I Aree particolarmente protette	47	37
II Aree prevalentemente residenziali	52	42
III Aree di tipo misto	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori di qualità - Leq in dB (A) (Tabella D art.7)

Nelle zone non esclusivamente industriali, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite, secondo il cosiddetto **criterio differenziale**, le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale (LA) (con sorgente accesa) e quello del rumore residuo (LR) (con sorgente spenta):

- **5 dB(A) durante il periodo diurno**
- **3 dB(A) durante il periodo notturno**
- In riferimento al DPCM 14 novembre 1997, ogni effetto del **disturbo sonoro è ritenuto trascurabile** e, quindi, il livello di rumore ambientale deve considerarsi accettabile nei seguenti casi:
  - ✓ *qualora il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno ed a 25 dB(A) durante il periodo notturno;*
  - ✓ *qualora il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno ed a 40 dB(A) nel periodo notturno.*
- Le disposizioni precedenti non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle classi di destinazione d'uso, si applicano alle sorgenti sonore fisse i seguenti limiti:

Classi in assenza di zonizzazione	Tempi di Riferimento	
	Diurno	Notturmo
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A ( * )	65	55
Zona B ( * )	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

( \* ) D.M. n. 1444 del 2/02/1968, art. 2

Tabella 3: Valori limite in assenza di zonizzazione - Leq in dB (A)

## **6 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

### **6.1 Descrizione del sito**

L'impianto di Teverola (CE) si basa sulla tecnologia delle centrali a ciclo combinato alimentate esclusivamente a gas metano; sono centrali ad altissima efficienza e a limitato impatto ambientale.

La centrale ha una potenza elettrica installata di 400 MW nominali e una capacità produttiva annua di circa 2,5 TWh. La centrale può contare infatti su un turbogas alimentato a gas naturale della potenza nominale di 254 MWe nominali e su una turbina a vapore della potenza di 137 MWe nominali.

La sua reale capacità produttiva di energia elettrica è pari a 385 MWe massimi, fortemente dipendenti tuttavia dalle condizioni meteo.

Con la sua produzione è in grado di soddisfare il 22% del fabbisogno energetico della regione Campania, equivalente all'1% dei consumi elettrici nazionali italiani (dato GRTN anno 2003).

Le condizioni di funzionamento della centrale a massimo carico e per lunghi periodi di tempo sono determinate dagli esiti del Mercato Elettrico e dalle esigenze operative del Gestore della Rete Elettrica Nazionale.

### **6.2 Ubicazione degli Impianti**

La SET è ubicata in Zona Industriale ASI (area di sviluppo industriale di Caserta) ricadente nel Comune di Teverola e nel Comune di Carinaro come si evince dal PUC del Comune di Teverola approvato con delibera di Consiglio Comunale N. 36 del 18/11/2013 e dal PUC del comune di Carinaro approvato il 22/10/2015 con delibera n° 119 (Piano Urbanistico Comunale).

La Centrale a ciclo combinato della SET S.p.A. è situata all'interno del sito della Whirlpool S.p.A. e confina rispettivamente:

- A Ovest con l'ex Centrale Termoelettrica CET.
- A Nord con area industriale facente parte del complesso industriale Whirlpool.
- A Sud Est con area industriale in parte occupata da magazzini (Comune di Gricignano).
- A Sud e a Sud Ovest con un'area industriale in fase edificatoria, con presenza i alcuni magazzini.

### 6.3 Inquadramento territoriale

Il piano di zonizzazione acustica del Comune di Carinaro già elaborato nel 2008, approvato con deliberazione di Giunta Provinciale n. 211 del 28/11/11 nonché con Decreto del Presidente dell'Amministrazione Provinciale di Caserta Prot. n. 105/Pres del 13/12/2011, è stato definitivamente pubblicato sul B.U.R.C. n. 26 del 23/04/2012, del Piano Urbanistico Comunale di Carinaro.

Per quanto riguarda il Comune di Teverola, il relativo piano di zonizzazione è stato pubblicato con la delibera definitiva del Consiglio Comunale N. 36 del 18/11/2013.

Dal relativo piano di zonizzazione del Comune di Carinaro risulta che la centrale SET è insediata in un'area classificabile tra le aree IV e area V.

Dal piano di zonizzazione del Comune di Teverola risulta che la centrale SET è insediata in area VI (esclusivamente industriale).

Infine, è stato individuato, all'interno di una area circolare avente come baricentro il centro dello stabilimento ed un raggio di circa 250 m, un edificio abitativo situato nei pressi di una rotatoria dove confluiscono quattro strade a scorrimento veloce e caratterizzata da alta intensità di traffico veicolare soprattutto nel periodo 06:00-22:00.

Nell'aerofotogrammetria seguente (Fig. 1) è riportato il particolare planimetrico dell'area in cui è ubicata la centrale SET con la relativa zonizzazione acustica elaborata dal Comune di Carinaro.



Fig.1 – particolare planimetrico e zonizzazione acustica

## 7 METODI DI MISURA ED APPARECCHIATURE

Le misure fonometriche sono regolamentate dal D.M. del 16 marzo 1998 "Tecniche di Rilievamento e di Misurazione dell'Inquinamento acustico".

La strumentazione utilizzata per i rilievi fonometrici era costituita da:

- Fonometro Analizzatore di Classe 1 Delta Ohm HD2110L
- Calibratore Acustico marca Delta Ohm HD2020.

In allegato sono riportati i certificati di taratura relativi alla strumentazione in esame, in data non superiore a due anni dalla data di effettuazione delle misure descritte in questo documento.

Il sistema di misura utilizzato soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme IEC 60651/2001 e IEC 60804/2000.

Il microfono utilizzato per le misure è conforme, rispettivamente, alle norme EN 61094-1/1994, EN 61094-2/ 1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

Il calibratore è conforme alle norme CEI 29-4, IEC 60942-20003.

La strumentazione è stata controllata con un calibratore di classe 1, prima e dopo ogni ciclo di misura secondo la norma IEC 942/1988 dando differenze inferiori a 0.5 dB.

## 8 RIEPILOGO DELLE MISURE

Prima di eseguire le misure fonometriche è stato eseguito un sopralluogo per verificare la tipologia di emissione sonora (rumore continuo o discontinuo, presenza di rumore impulsivo, dislocazione di eventuali sorgenti, individuazione di recettori sensibili).

Le apparecchiature di produzione dell'energia (turbogas, caldaia, apparecchiature ausiliarie) sono tutte all'interno dei fabbricati opportunamente fono-isolati.

Le sorgenti sonore installate all'esterno del fabbricato suddetto sono ventilatori assiali adibiti al raffreddamento di fluidi e gruppi di pompaggio dei fluidi di servizio.

Per la misura dei Leq dB(A) si è utilizzato il metodo per integrazione continua di cui al D.M. 16 marzo 1998. Il microfono dello strumento, montato su treppiede e dotato di cuffia antivento, è stato orientato verso la fonte del rumore in esame e mantenuto ad 1,5-1,6 m dal suolo.

E' stato definito il seguente intervallo di misura:

$$T_M = 3 \text{ min}$$

Il Tempo di Riferimento è quello Diurno (6:00 - 22:00) e Notturmo (22:00 - 6:00)

### 8.1 Misure Perimetrali

Le misure fonometriche sono state eseguite con cielo sereno, e velocità del vento irrilevabile nella giornata del 21 Giugno 2018 in orario diurno (mattina) e notturno. A seguito di migliore definizione del perimetro dell'area di proprietà SET si è reso necessario spostare di alcuni metri la postazione di misura S14.

Le postazioni di misura sono state individuate all'interno del perimetro aziendale immediatamente a ridosso del recinto perimetrale.

Su richiesta della SET S.p.A. sono state eseguite due sessioni di rilievi fonometrici:

1° Sessione – Periodo Diurno (mattina)	10:00 – 13:00
2° Sessione – Periodo Notturmo	22:00 – 01:00

Nelle due figure seguenti (Fig. 2 e Fig. 3) vengono riportati i diagrammi di carico in corrispondenza degli intervalli temporali nei quali sono state eseguite le misurazioni fonometriche:

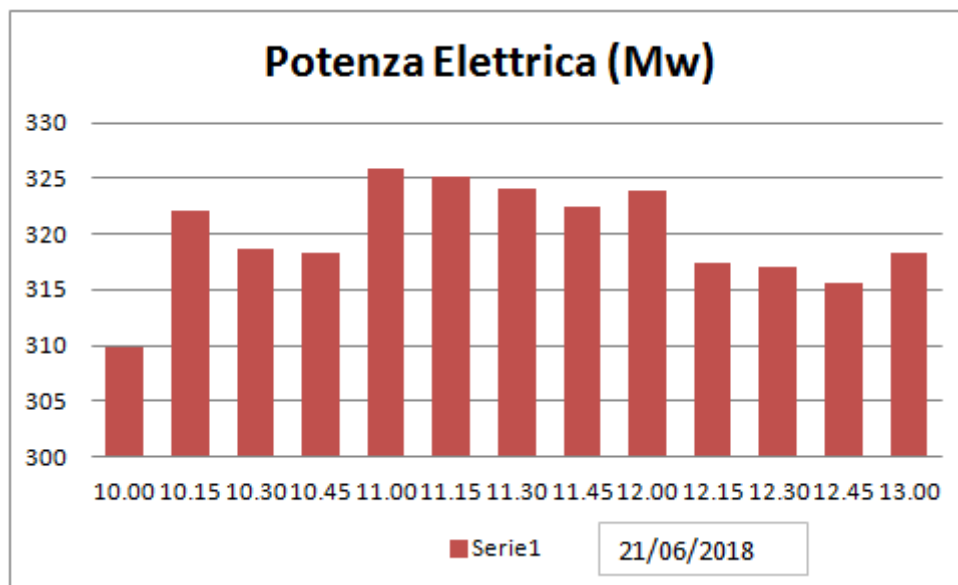


Fig. 2 - Diagramma di Carico del 21/06/2018 (Diurno)

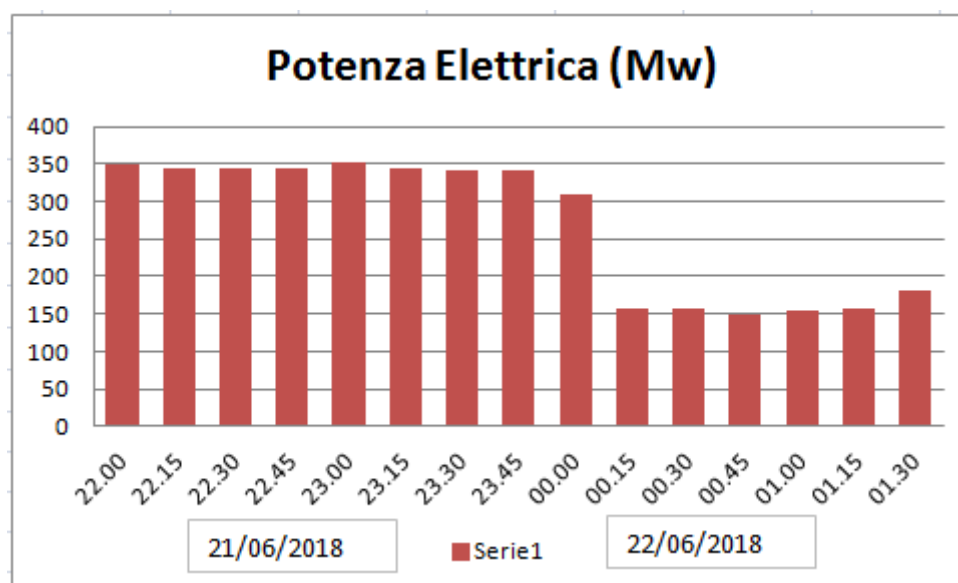


Fig. 3 - Diagramma di Carico del 21/06/2018 (Notturno)

La Tabella 4 seguente è riepilogativa delle misure effettuate.

ID	Data Rilievo	Periodo TR		Vv (m/s)		Temp. "T" [°C]		Um. Rel. "UR" (%)		LAeq dB(A)		Livello "Leq,A" dB(A)		Classe DPCM 14/11/97 Art. 2	ESITO
		D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
S1	21/06/2018	X		4		27		45		54,8		65		Classe VI Area esclusivamente industriale (Comune di Teverola)	Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		55,1		65		Nel limite
S2	21/06/2018	X		4		27		45		64,8		65			Al limite
	21/06/2018		X		6		20		65		64,8		65		Al limite
S3	21/06/2018	X		4		27		45		65,0		65			Al limite
	21/06/2018		X		6		20		65		63,4		65		Nel limite
S4	21/06/2018	X		4		27		45		55,4		65			Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		54,5		65		Nel limite
S5	21/06/2018	X		4		27		45		57,9		65			Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		62,2 (*)		65		Nel limite
S6	21/06/2018	X		4		27		45		62,0 (*)		65			Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		61,6 (*)		65		Nel limite
S7	21/06/2018	X		4		27		45		47,7		65			Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		48,5		65		Nel limite
S8	21/06/2018	X		4		27		45		46,5		65			Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		43,6		65		Nel limite
S9	21/06/2018	X		4		27		45		50,0		65		Classe V Area prevalentemente industriale (Comune di Carinaro)	Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		50,9 (*)		55		Nel limite
S10	21/06/2018	X		4		27		45		50,0		65			Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		47,9		55		Nel limite
S11	21/06/2018	X		4		27		45		51,6		65			Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		51,1		55		Nel limite
S14	03/04/2019	X		4		27		45		52,6		65			Nel limite
	03/04/2019		X		6		20		65		52,4		55		Nel limite
S12	21/06/2018	X		4		27		45		55,8		60		Classe IV Aree di intensa attività umana (Comune di Carinaro)	Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		58,4 (**)		50		Superamento del limite
S13	21/06/2018	X		4		27		45		56,0 (*)		60			Nel limite
	21/06/2018		X		6		20		65		57,1 (**)		50		Superamento del limite

Tabella 4 – Riepilogo delle misurazioni

(\*) Il valore misurato è stato penalizzato per la presenza di componenti tonali.

(\*\*) La misurazione risulta falsata per immissione di rumore prodotto da insediamenti industriali confinanti con la centrale SET.

## 8.2 Misure in prossimità del Ricettore sensibile

Le misure fonometriche in prossimità del ricettore sono state eseguite il giorno 21/06/2018, con cielo sereno e velocità del vento irrilevabile.

Dai grafici delle misure in allegato alla presente relazione si vede chiaramente che il rumore ambientale è fortemente influenzato dal rumore generato dal traffico veicolare che è sia di tipo leggero (autoveicoli e motocicli) e sia di tipo pesante (camion, TIR, ecc.).

Nella tabella seguente sono stati riportati i valori di rumore ambientale misurati in presenza del traffico veicolare e quelli ottenuti mascherando il picco legato al passaggio del veicolo. Le misure sono state eseguite sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno.

Considerando il caso peggiore di classe di zonizzazione IV (Aree di intensa attività umana) risultano rispettati i livelli di immissione misurati sia in orario diurno che notturno

<i>Periodo</i>	<i>Leq(A) misurato</i>	<i>Leq(A) mascherato</i>	<i>Limite</i>
Diurno	68,4	52,0	60
Notturmo	64,4	49,4	50

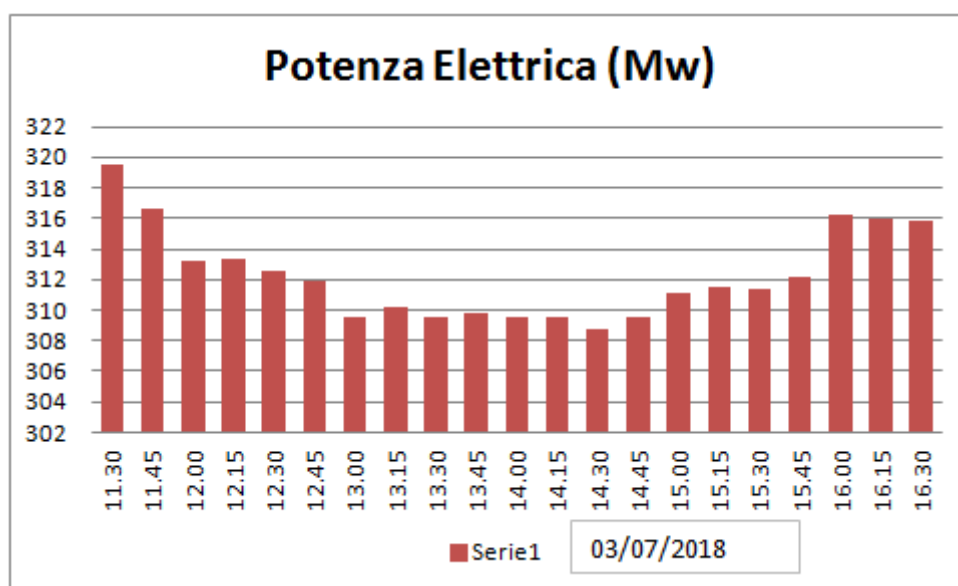
**Tabella 5: Ricettore sensibile R**

Anche in questo caso sono stati rispettati i limiti di accettabilità previsti dalla legge.

## 8.3 Misure per il calcolo del Leq(A) orario

Il giorno 03/07/2018 sono state eseguite le misure per il calcolo del Leq(A) orario, con cielo sereno e velocità del vento irrilevabile. La postazione di misura è il punto n° S04.

Il diagramma di carico della centrale è riportato nella figura seguente (fig.4)



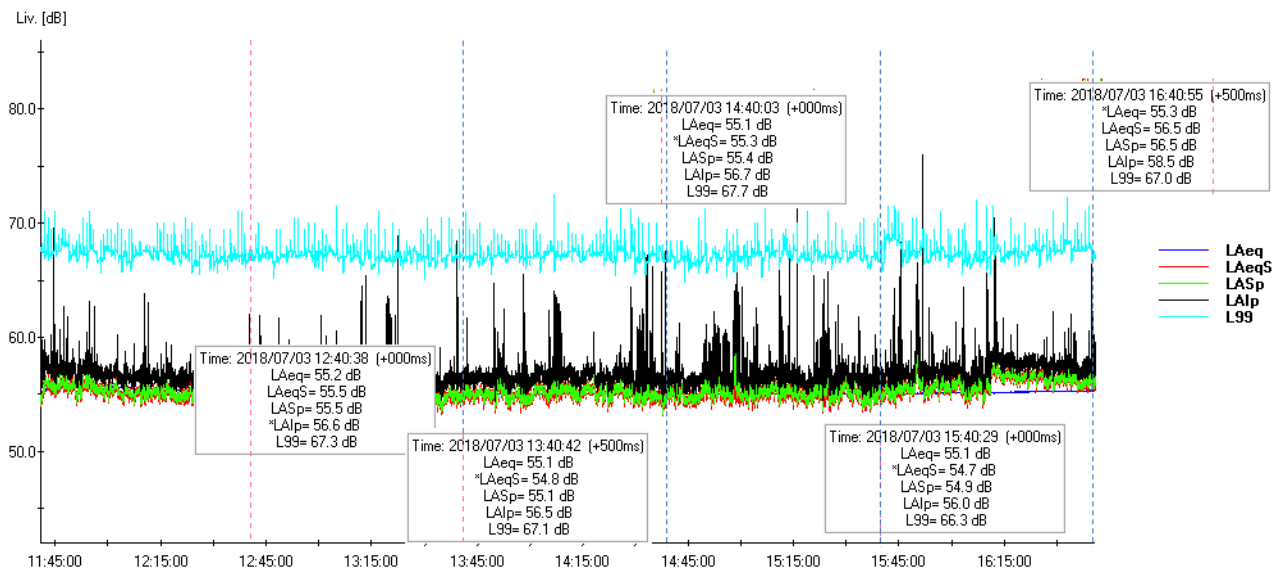
**Fig. 4 – Diagramma di carico del 03/07/2018 (Diurno)**



La richiesta di carico della Centrale ha avuto un andamento a potenza leggermente variabile decrescente dalle ore 11:30 alle ore 14:00 con una ripresa ed un carico massimo di 319 MW.

La misurazione è iniziata regolarmente alle ore 11:40 con cielo sereno e vento irrilevabile ed è terminata intorno alle ore 16:40 nelle stesse condizioni.

In fig.5 è riportata la misurazione del Leq A orario



**Fig. 5 – Leq A orario del 03/07/2018 (Diurno)**

L'acquisizione dei dati di misura della pressione sonora è avvenuta in continuo mediante l'utilizzo del fonometro come data-logger.

Nella seguente tabella 5 sono riepilogati i valori dei Leq(A) orari ed i corrispondenti intervalli di misura:

Orario Inizio – fine	Potenza centrale MWe	Leq(A) orario dB(A)	Limite Diurno/ Notturmo dB(A)
11:40 – 12:40	da 316 a 312	55,2	65/65
12:40 – 13:40	da 312 a 309	55,1	65/65
13:40 – 14:40	309	55,1	65/65
14:40 – 15:40	da 309 a 312	55,1	65/65
15:40 – 16:40	da 312 a 316	55,3	65/65

**Tabella 5 – Riepilogo valori Leq(A) orario**

Il livello equivalente di pressione sonora calcolato sul tempo di misura  $T_M = 5$  ore è pari a  
 **$Leq(A)_{TM} = 55,5 \text{ dB(A)}$ .**

Nella Tabella 6 sono riportate le coordinate geografiche dei punti di misura.

Punto	Latitudine	Longitudine
S1	41° 0'35.77"N	14°13'45.71"E
S2	41° 0'34.58"N	14°13'44.52"E
S3	41° 0'31.72"N	14°13'42.07"E
S4	41° 0'29.67"N	14°13'40.37"E
S5	41° 0'28.23"N	14°13'42.91"E
S6	41° 0'27.68"N	14°13'45.83"E
S7	41° 0'38.95"N	14°13'43.46"E
S8	41° 0'41.52"N	14°13'45.86"E
S9	41° 0'39.15"N	14°13'50.86"E
S10	41° 0'36.40"N	14°13'56.31"E
S11	41° 0'33.06"N	14°13'53.68"E
S12	41° 0'31.74"N	14°13'52.48"E
S13	41° 0'29.26"N	14°13'50.39"E
S14	41° 00'36.4"N	14°13'49.2"E
Recettore sensibile	41°00'51.5"N	14°13'26.4"E

Tabella 6 – Punti misura georeferenziati

I suddetti dati sono stati estratti dalle informazioni fornite dal programma Google Earth vers. 7.3.2.5847 del 04/07/2018. In Fig.6 è riportata l'aerofotogrammetria con l'identificazione dei punti di misura.



Fig. 6 – Aerofotogrammetria con indicazione delle postazioni di misura

## 9 CONCLUSIONI

L'indagine fonometrica ha evidenziato che:

- La sorgente sonora costituita dalla centrale è caratterizzata da un livello di emissione approssimativamente costante nel tempo
- I valori misurati sul perimetro dell'area di proprietà della SET S.p.A. e nei tempi di riferimento di funzionamento dell'impianto a pieno carico rientrano nei limiti imposti dalla citata normativa con eccezione di qualche postazione per la quale esiste un superamento per i valori di emissione nel solo periodo notturno.
- L'indagine fonometrica eseguita in prossimità del ricettore sensibile, credibilmente interessato alle emissioni derivanti dall'impianto, hanno confermato il soddisfacimento dei limiti di accettabilità previsti dalla legge.
- Il calcolo del Leq orario, nelle condizioni di funzionamento della centrale a pieno carico, ha confermato quanto già evidenziato nella sessione dei rilievi fonometrici perimetrali: la centrale rispetta i limiti di emissione previsti dalla legge.
- Come è possibile notare dall'aerofotogrammetria riportata in Fig.1, l'area in oggetto è essenzialmente occupata da capannoni con attività di tipo produttivo/industriale. Si ritiene che la modifica con attuazione del piano di zonizzazione apportata dal Comune di Carinara non sia pertinente all'area in cui è insediato lo stabilimento SET.

Si ritiene, pertanto di concludere che i valori di rumorosità riscontrati risultano rispettosi dei limiti imposti dalla normativa vigente e richiamati nel decreto autorizzativo.

Napoli, 05 Aprile 2019

N. pagine: 19 compresa la copertina escluso gli allegati.

Allegato 1 - Report "Misure Fonometriche" (n. 37 pagine)

Allegato 2 - Riconoscimento Tecnico Competente in Acustica

Allegato 3 - Certificati di taratura della strumentazione utilizzata

**Tecnico Competente in Acustica**  
**Firma**



**SET S.p.A. - CENTRALE A CICLO COMBINATO**  
TEVEROLA (CE)

**RELAZIONE TECNICA VERIFICA IMPATTO ACUSTICO Ai sensi della L.Q. 447/95**

**ALLEGATO 1**  
**(Report "Misure Fonometriche")**

**Indice del documento**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Misurazioni eseguite nel periodo diurno - Mattina.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Misurazioni eseguite nel periodo notturno - Notte .....</b>	<b>19</b>
<b>4. Misurazione al riceettore sensibile .....</b>	<b>33</b>
<b>5. Misurazione per Leq(A) orario.....</b>	<b>37</b>

## 1. PREMESSA

Ognuna delle schede di misure fonometriche fa riferimento ai punti di misura sotto riportati.

Le postazioni di misura relative ai rilievi fonometrici eseguiti ai confini della proprietà della centrale SET S.p.A di Teverola (CE) sono mostrate nella figura 1:

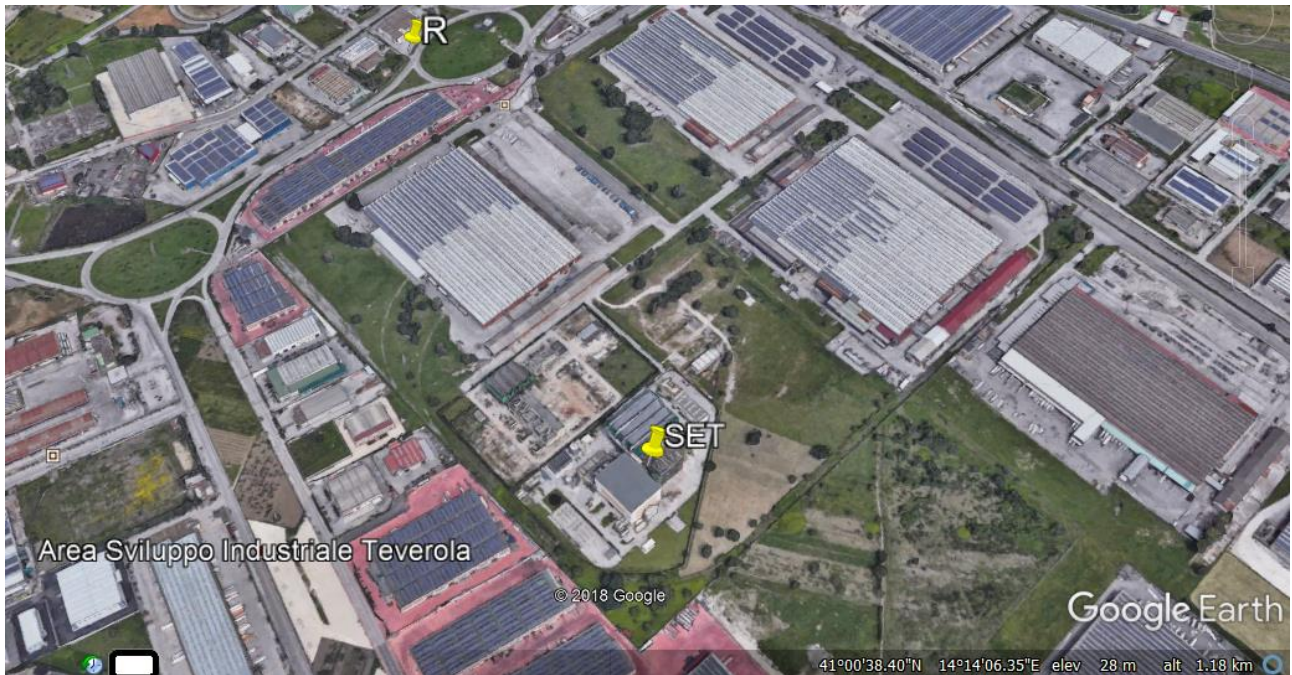


**Figura 1** – Postazioni di misura sul perimetro della centrale SET

Sono state eseguite un set di 14 misurazioni ripetute nell'orario diurno e notturno. Nelle tabelle e figure seguenti vengono riportate le misurazioni con i calcoli dei livelli di rumore corretti  $L_c$  nella fascia oraria diurna e notturna. Le eventuali componenti impulsive e componenti tonali determinano infatti una correzione del livello equivalente mediante i fattori correttivi  $K_i$ ,  $K_t$  e  $K_b$ .

In figura 2 è illustrata la postazione di misura nei pressi del ricettore ritenuto sensibile: il ricettore si trova a circa 250 metri dalla centrale. Tra il ricettore e la centrale è interposto un fabbricato industriale che funge, nei fatti da schermo di attenuazione per la propagazione del suono proveniente dalla centrale.





**Figura 2 – Postazione di misura del recettore R**

Infine, è stata eseguita una misurazione per il calcolo del Leq orario con riferimento alla postazione S04.

## 2. Misurazioni eseguite nel periodo diurno - Mattina

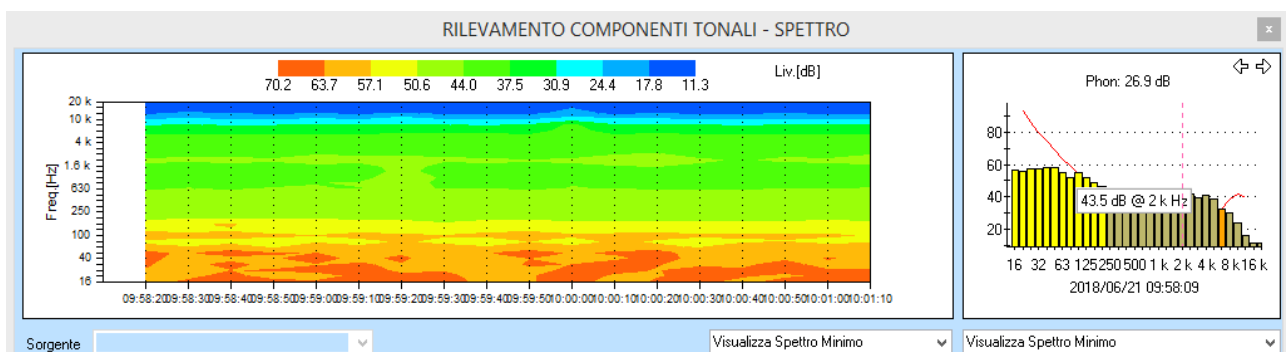
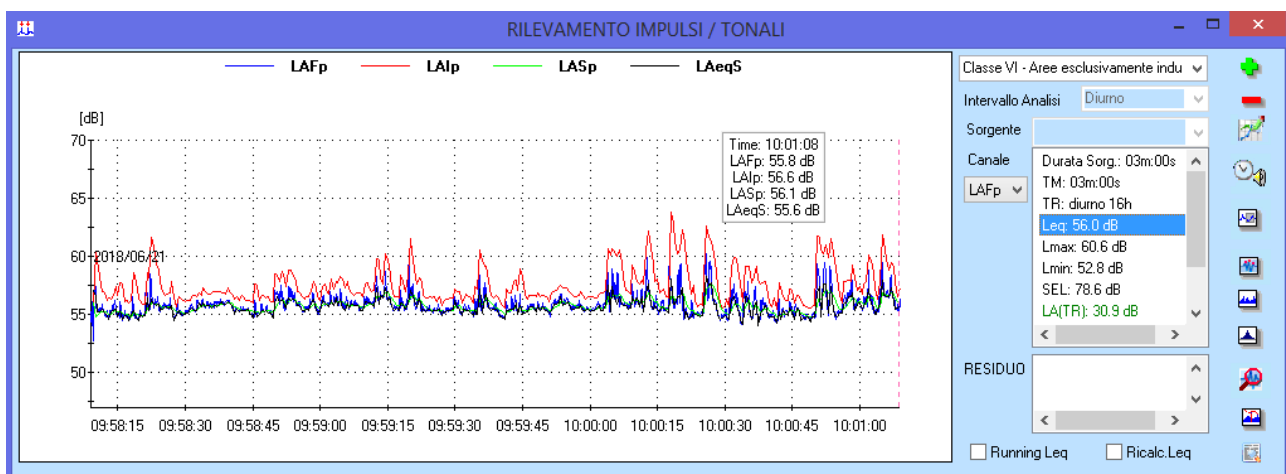
Nome Misura	RILIEVO AMBIENTALE
Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S1

S1-M

**Leq(A) = 56,0 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 56,0 dB(A)**





## Nome Misura

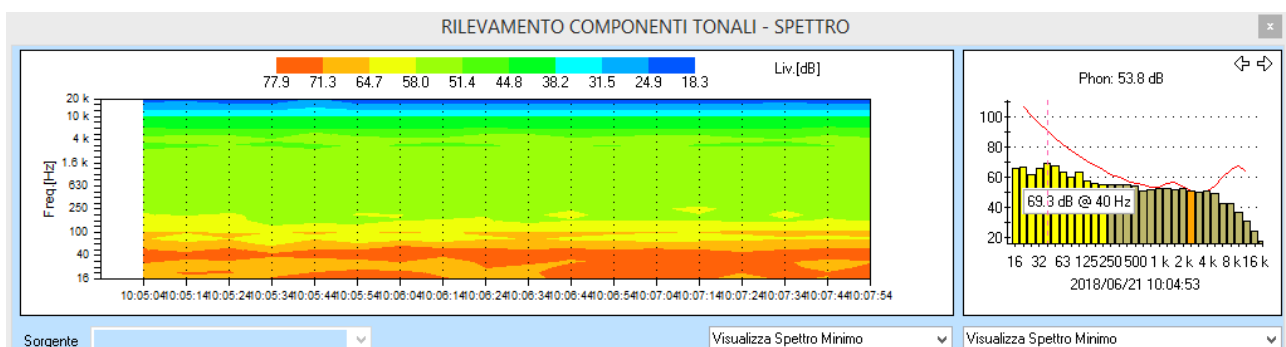
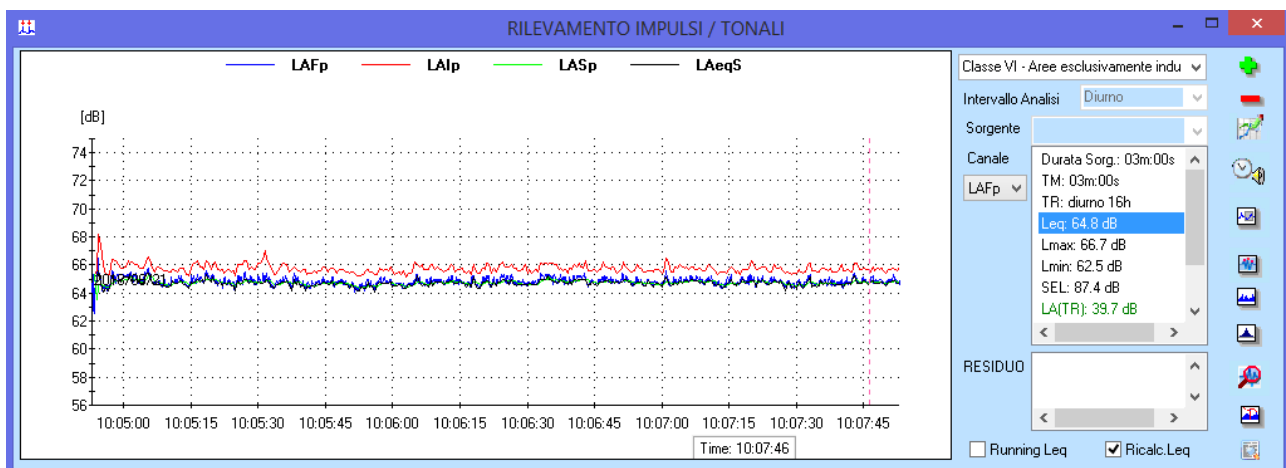
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S2

S2-M

**Leq(A) = 64,8 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 64,8 dB(A)**

## Nome Misura

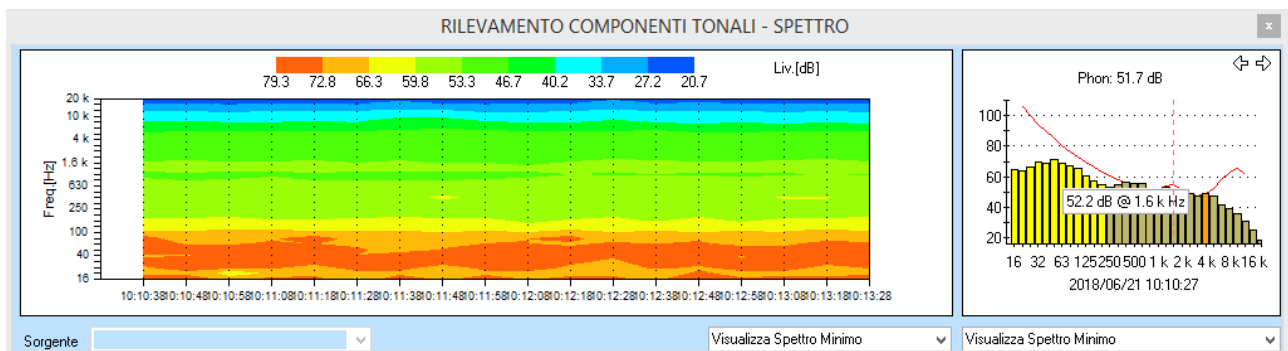
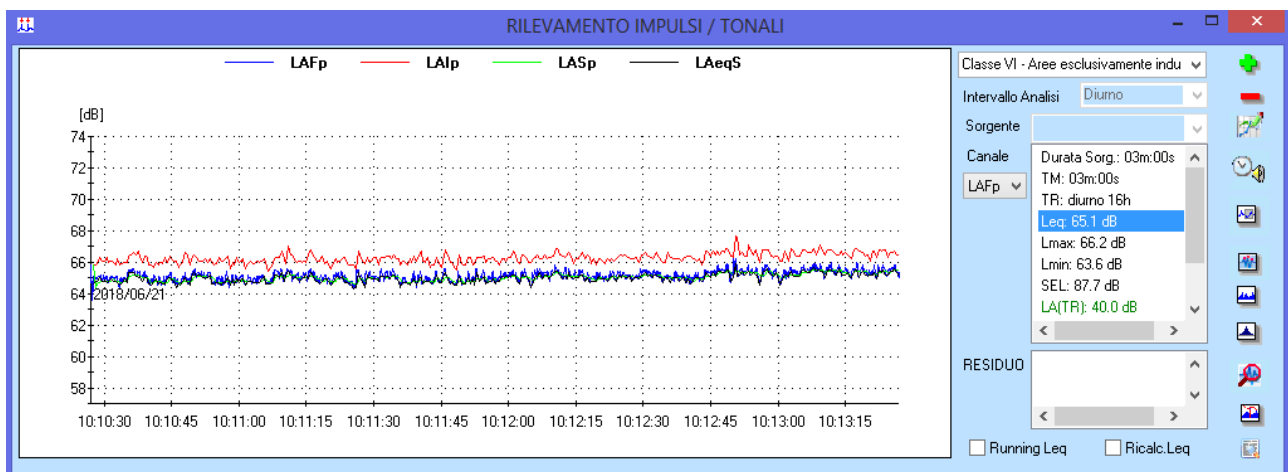
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S3

S3-M

**Leq(A) = 65,1 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 65,1 dB(A)**

## Nome Misura

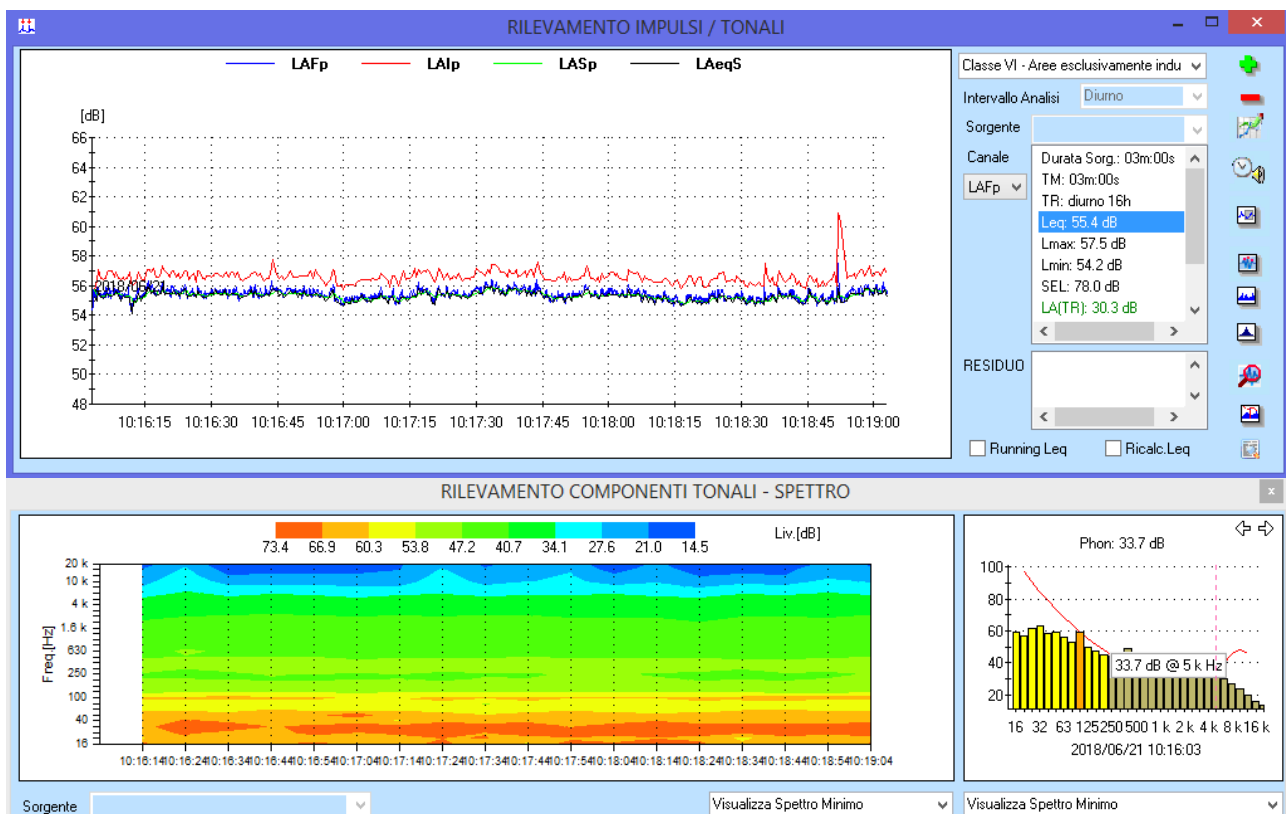
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S4

S4-M

**Leq(A) = 55,4 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 55,4 dB(A)**

## Nome Misura

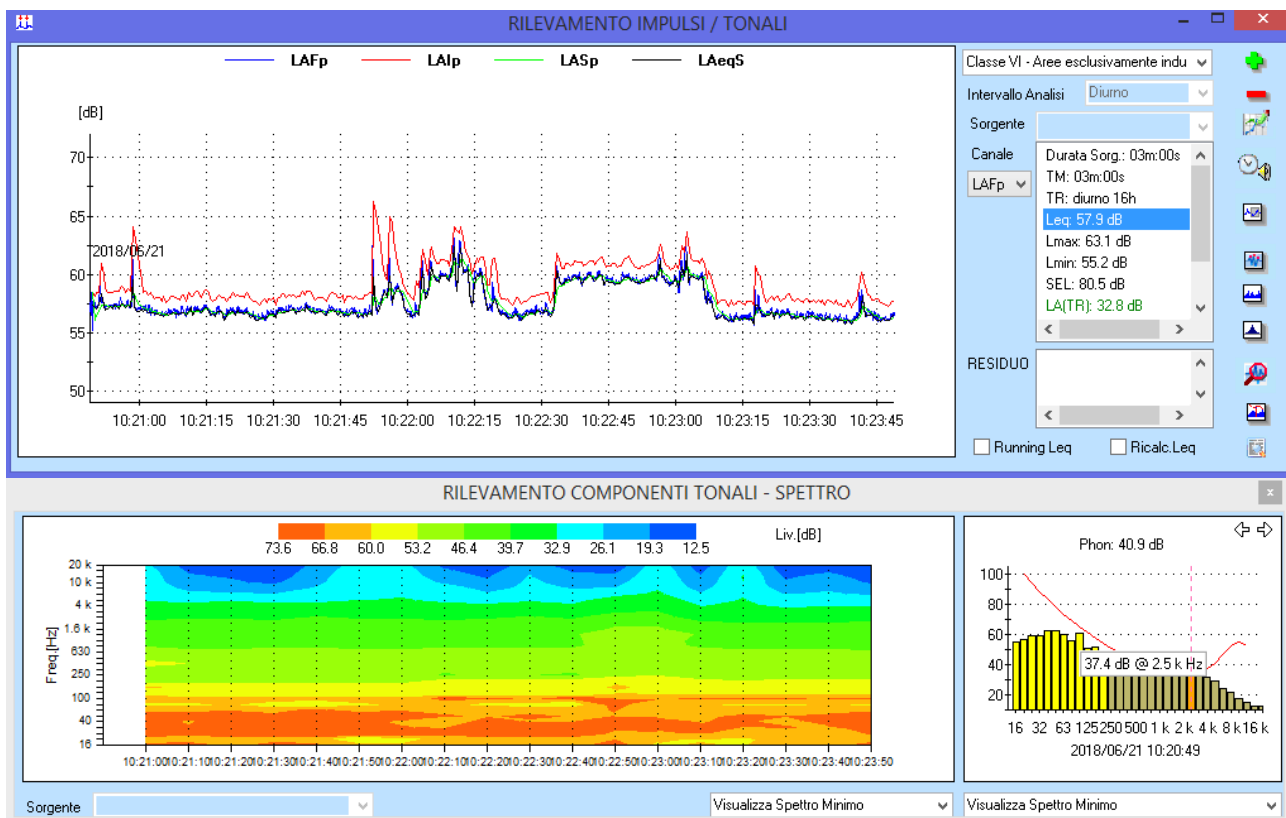
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S5

S5-M

**Leq(A) = 57,9 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 57,9 dB(A)**

## Nome Misura

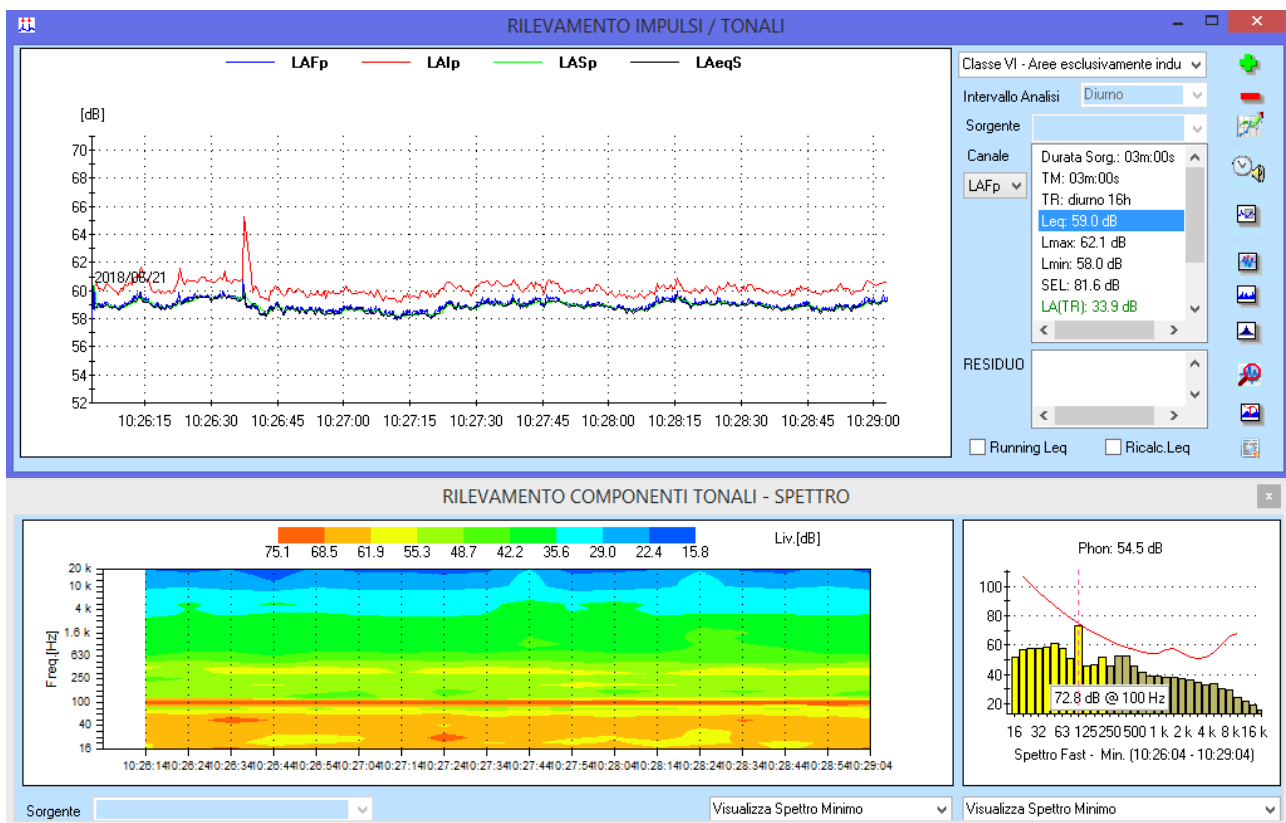
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S6

S6-M

**Leq(A) = 59,0 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Presenti	Kt =1
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A),corretto = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 62,0 dB(A)**

## Nome Misura

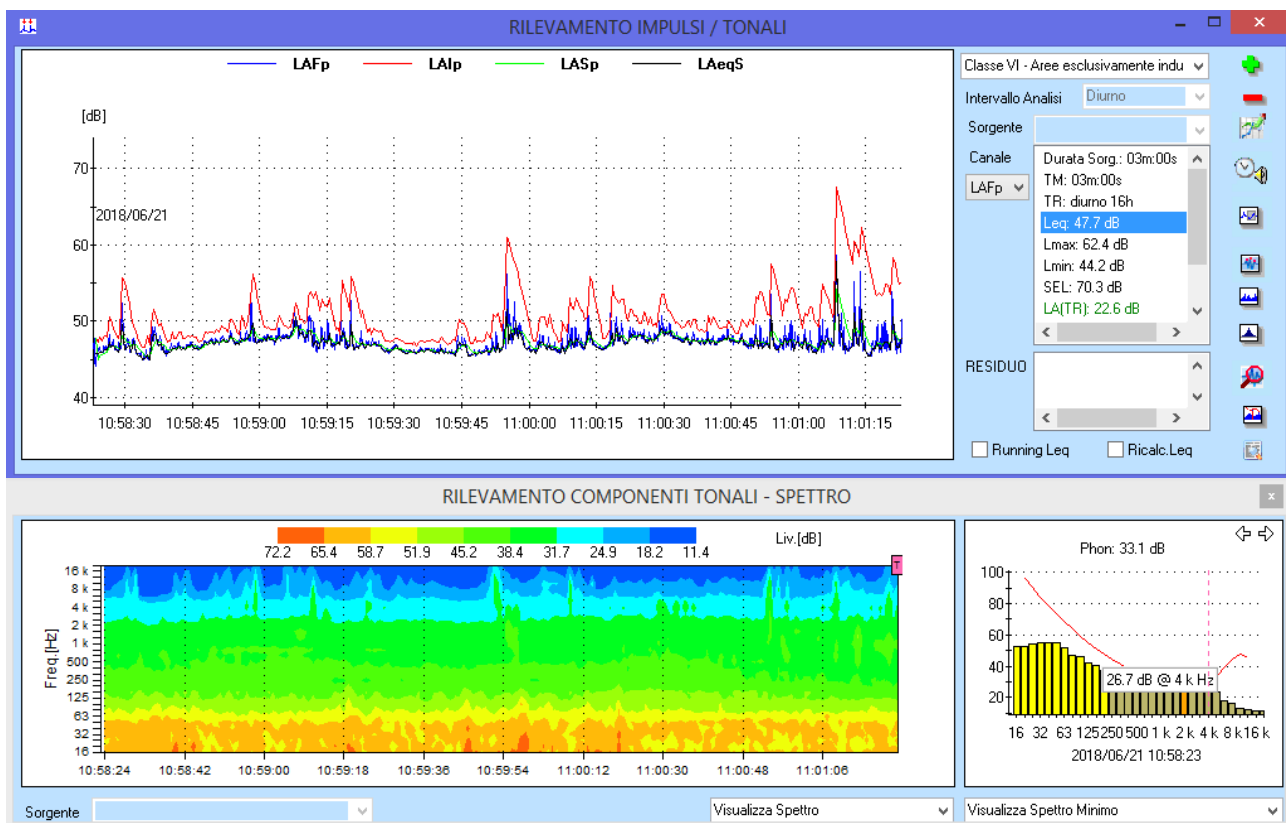
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S7

S7-M

**Leq(A) = 47,7 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 47,7 dB(A)**

## Nome Misura

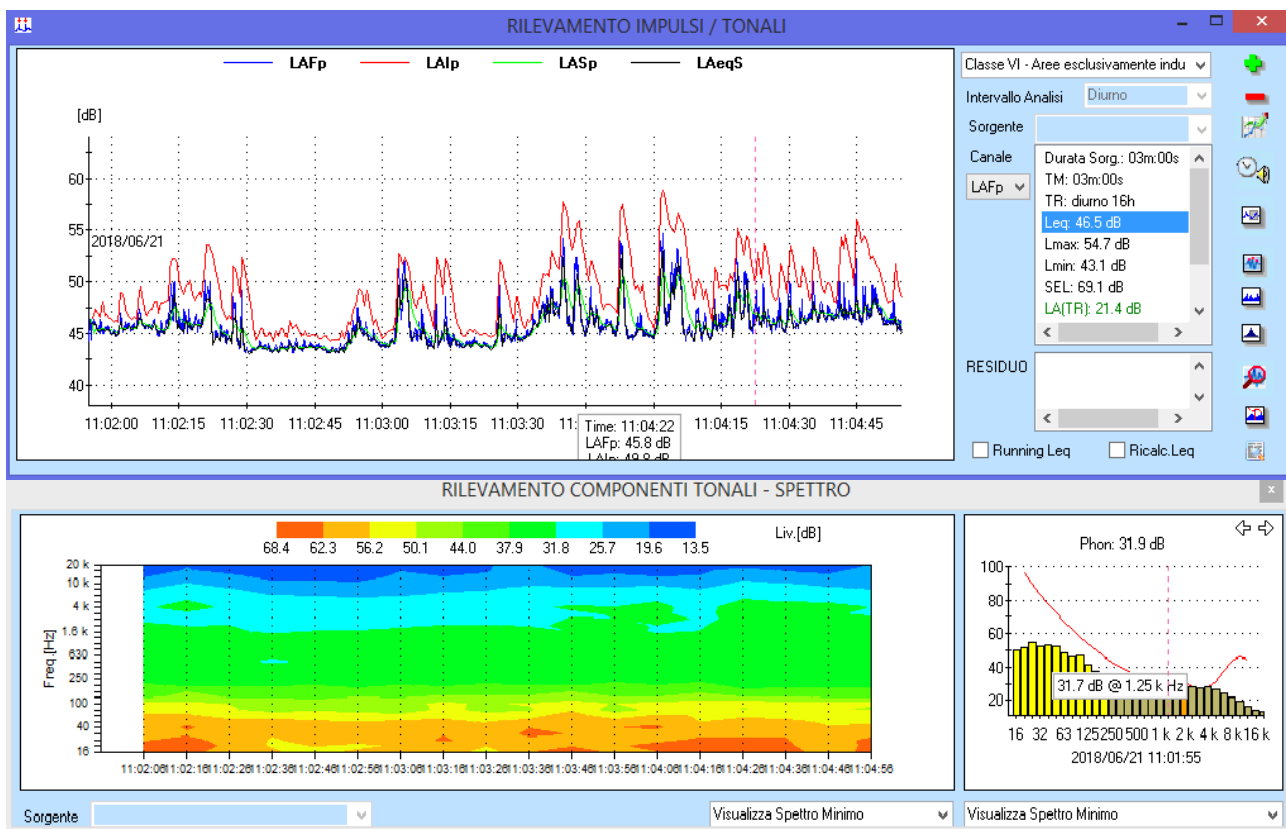
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S8

S8-M

**Leq(A) = 46,5 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 46,5 dB(A)**

## Nome Misura

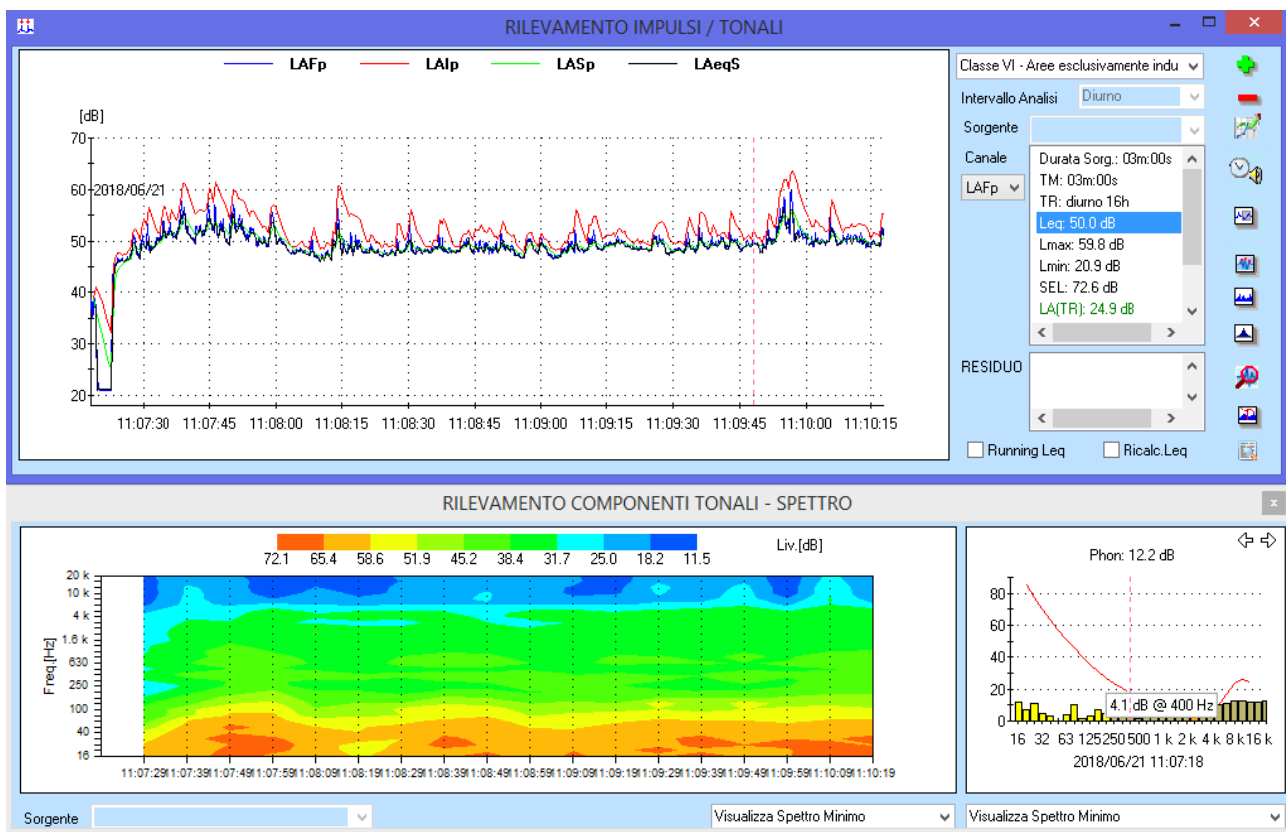
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S9

S9-M

**Leq(A) = 50,0 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 50,0 dB(A)**



## Nome Misura

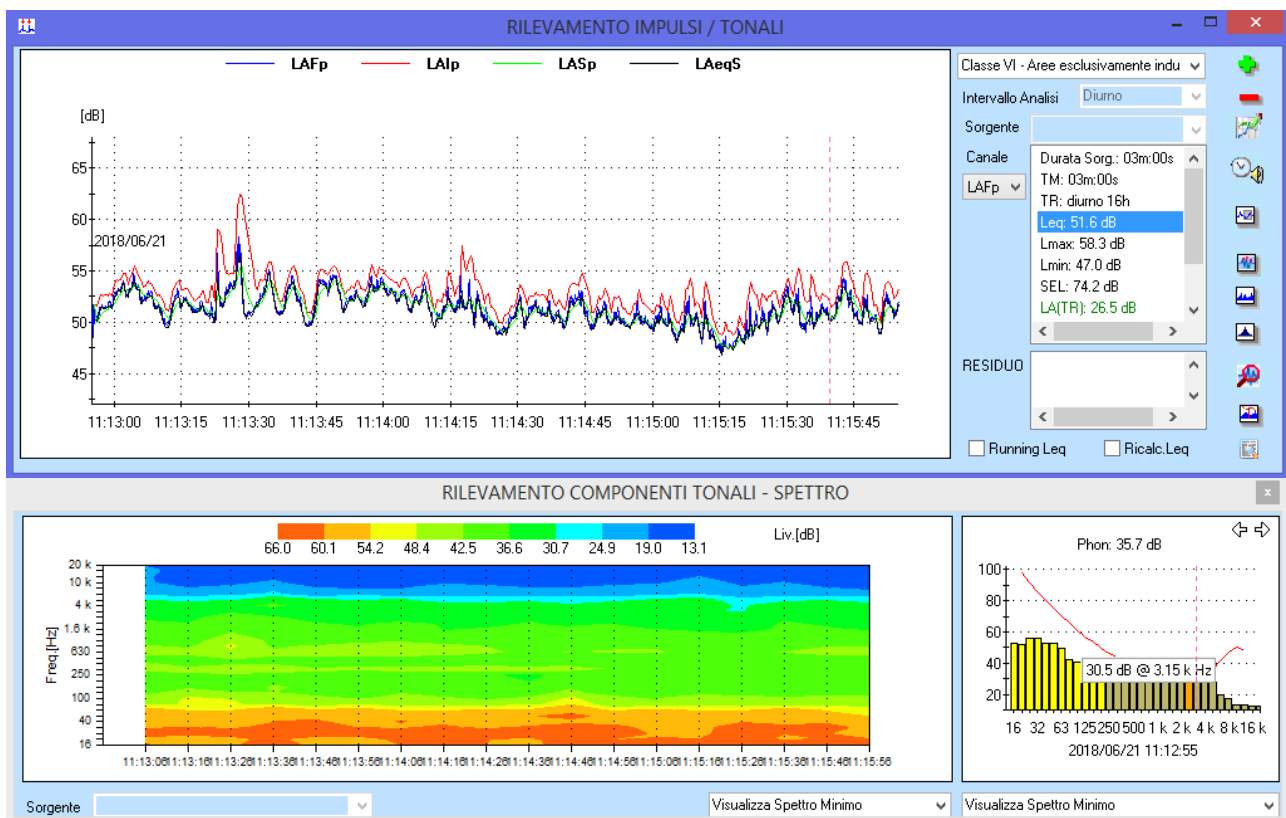
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S10

S10-M

**Leq(A) = 51,6 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 51,6 dB(A)**

## Nome Misura

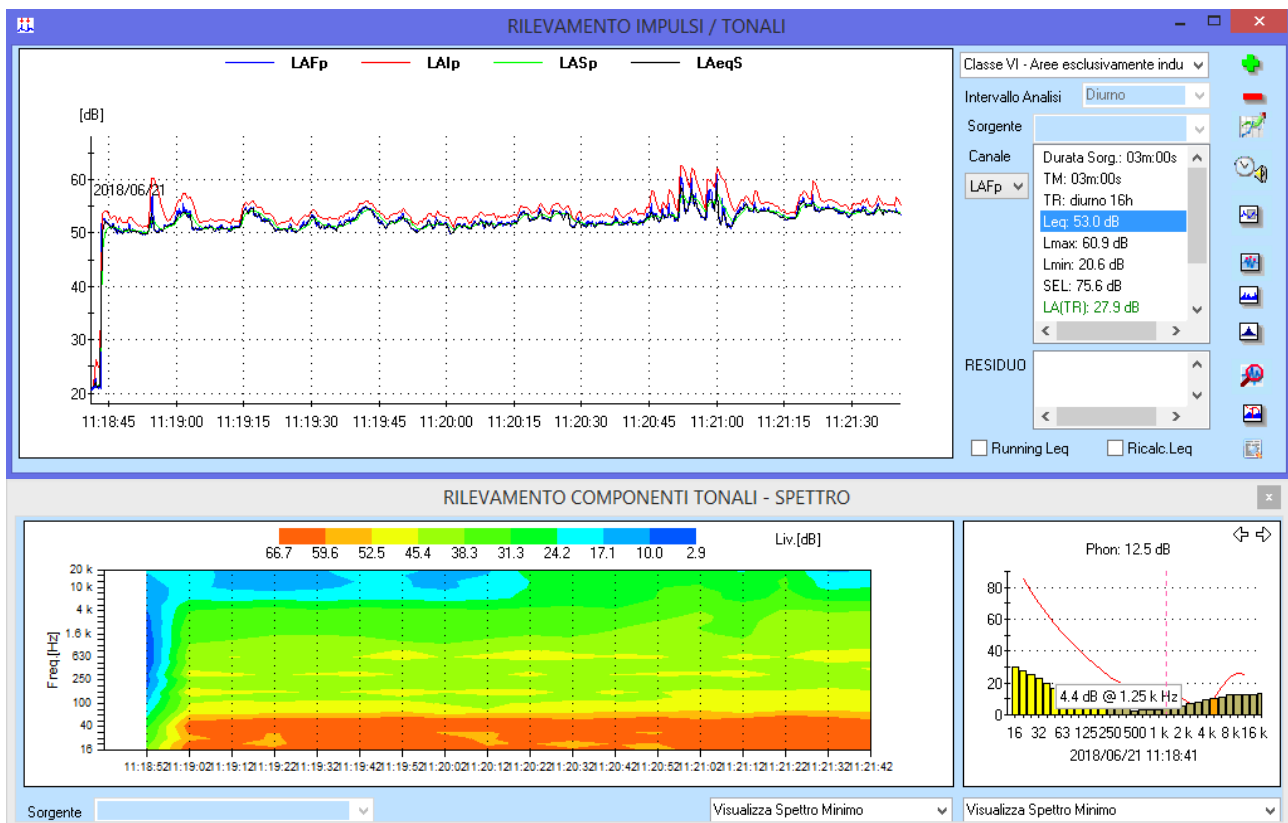
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S11

S11-M

**Leq(A) = 53,0 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 53,0 dB(A)**

## Nome Misura

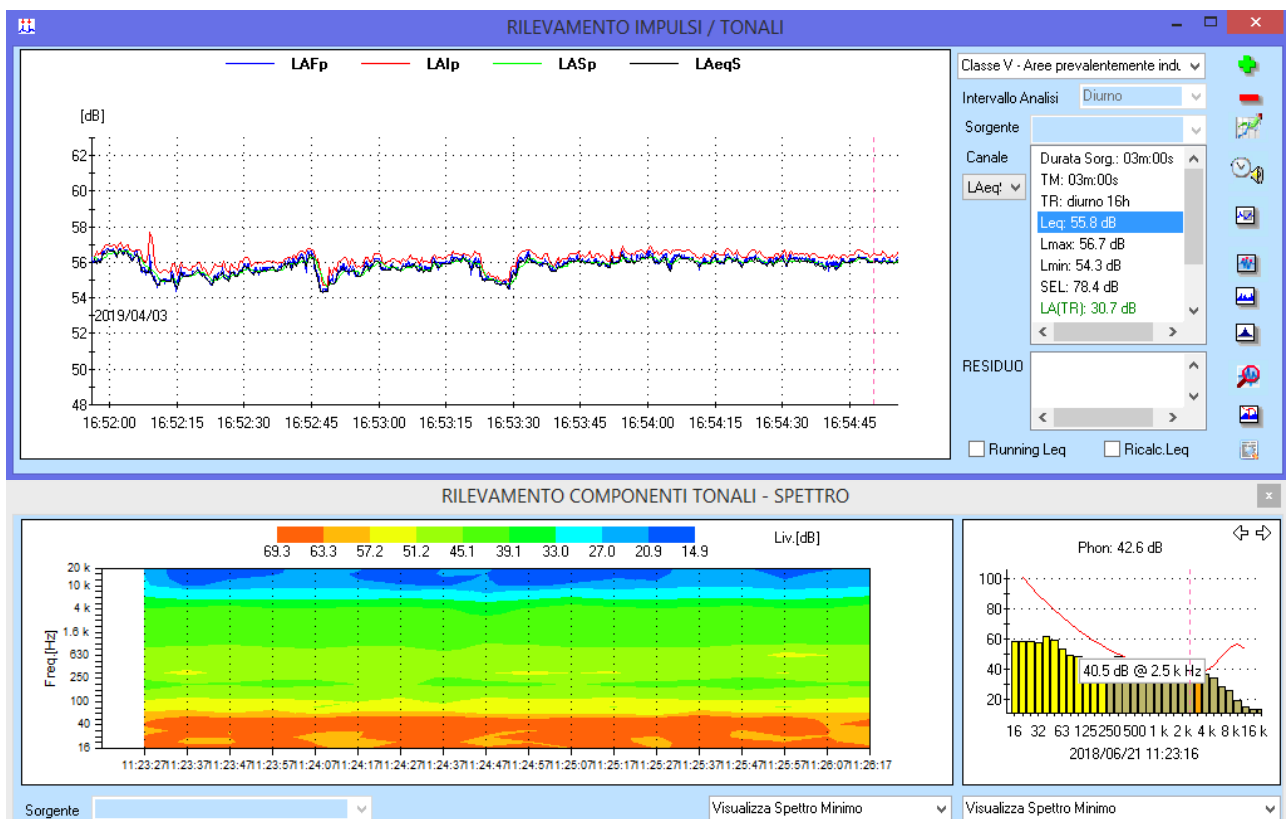
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	03/04/2019
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S12

S12-M

**Leq(A) = 55,8 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 55,8 dB(A)**

## Nome Misura

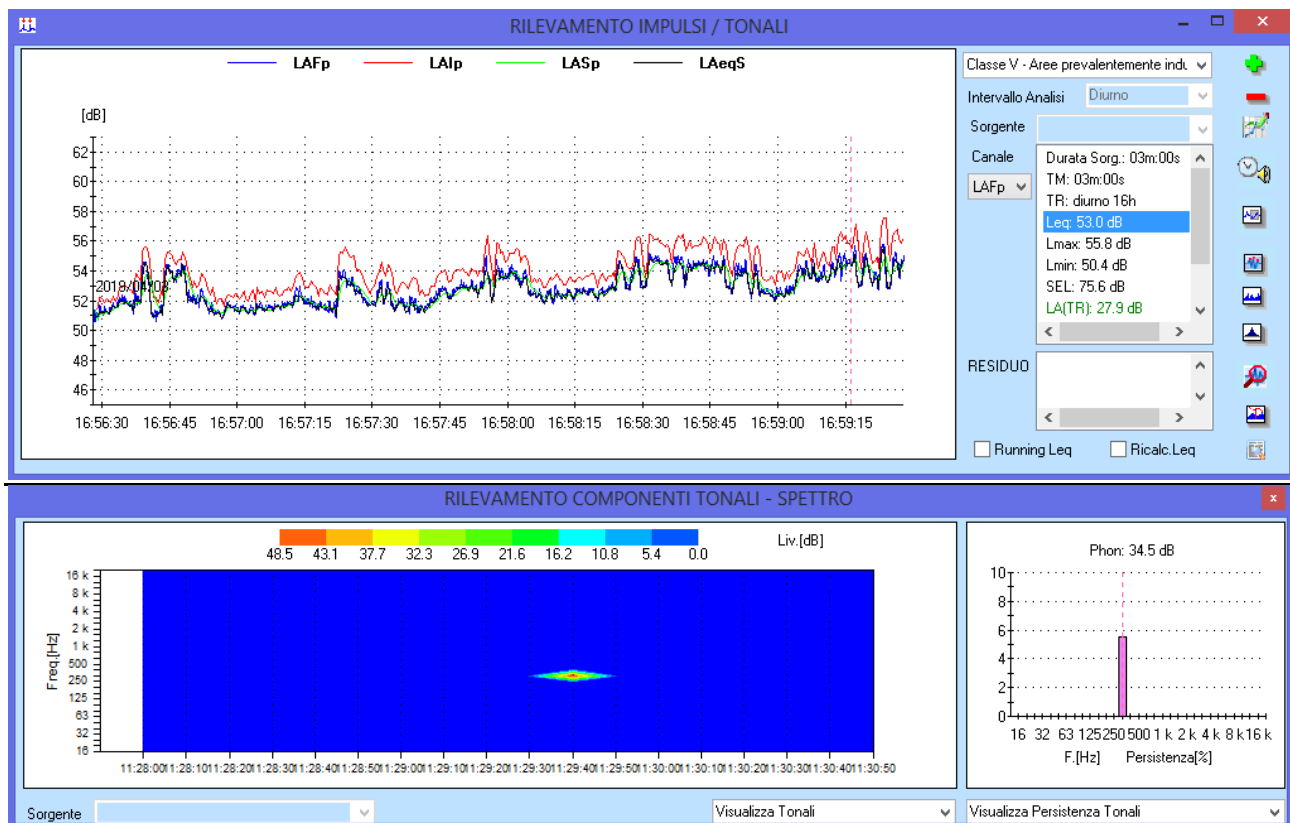
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	03/04/2019
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S13

S13-M

**Leq(A) = 53,0 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Presenti	Kt =1
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 56,0 dB(A)**

## Nome Misura

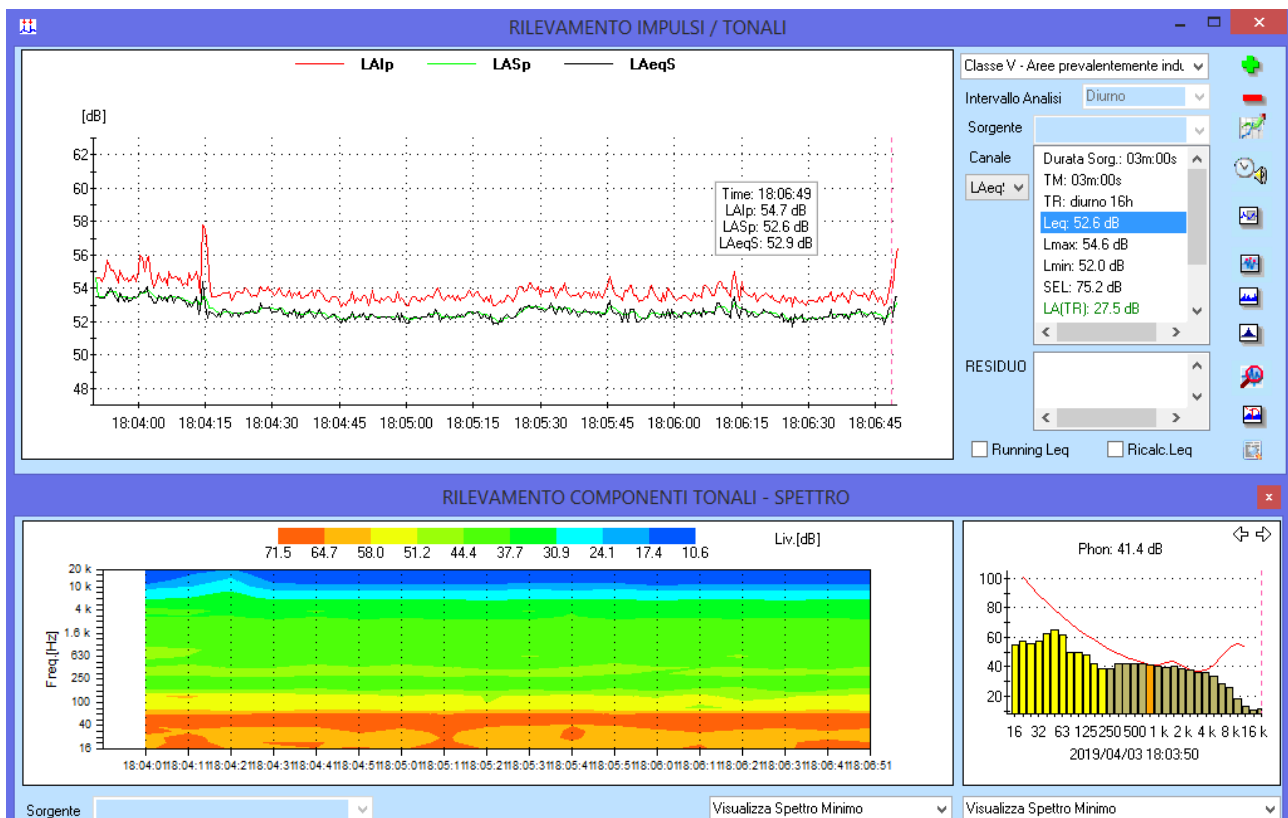
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	03/04/2019
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S14

S14-M

**Leq(A) = 52,6 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 52,6 dB(A)**

### 3. Misurazioni eseguite nel periodo notturno - Notte

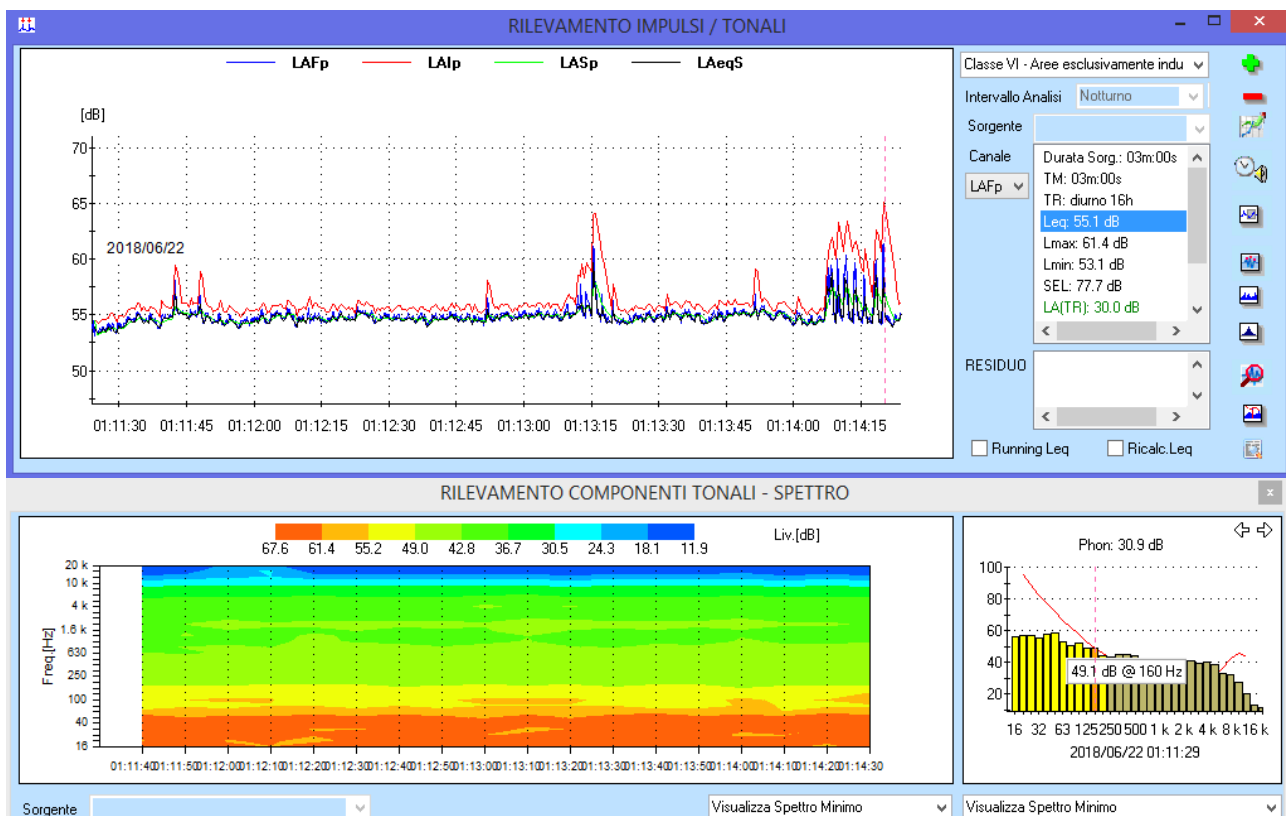
Nome Misura	RILIEVO AMBIENTALE
Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S1

**S1-N**

**Leq(A) = 55,1 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 55,1 dB(A)**



## Nome Misura

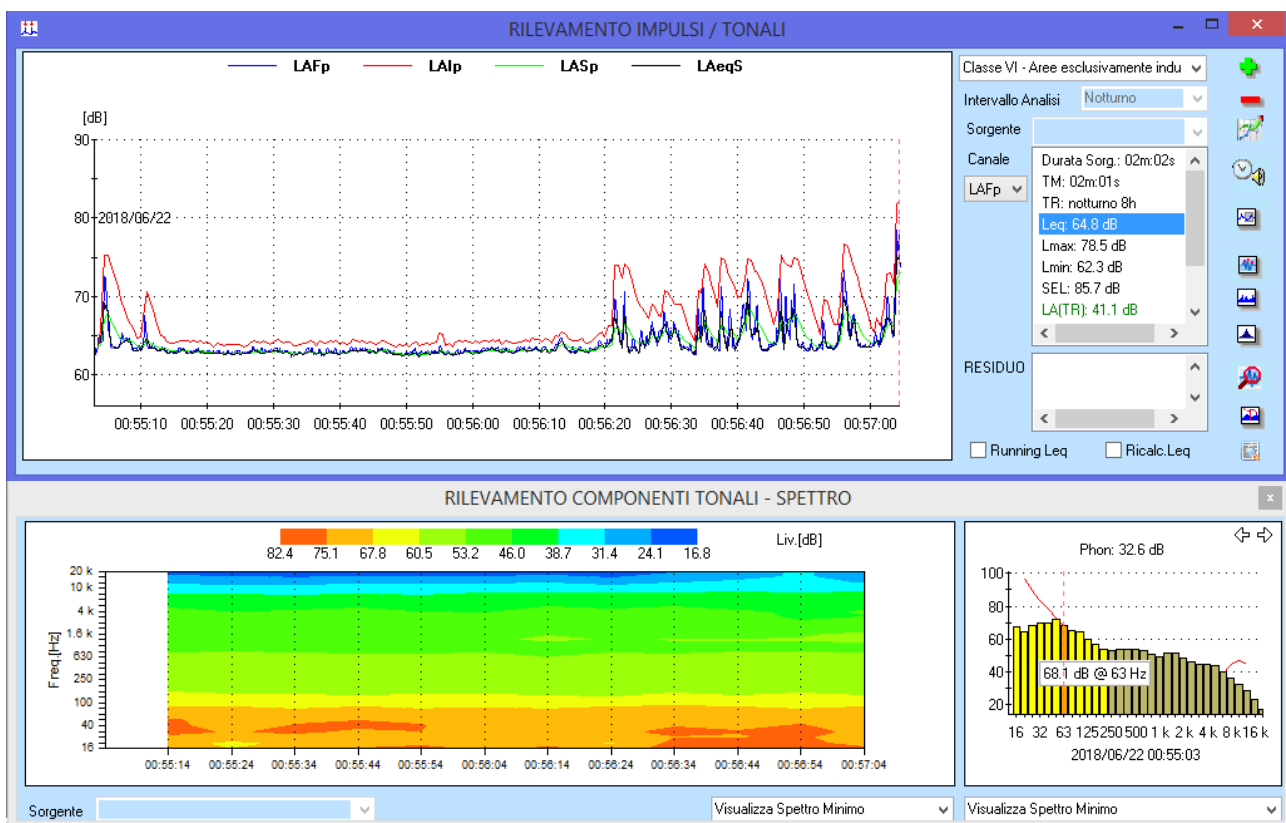
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S2

S2-N

**Leq(A) = 64,8 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 64,8 dB(A)**

## Nome Misura

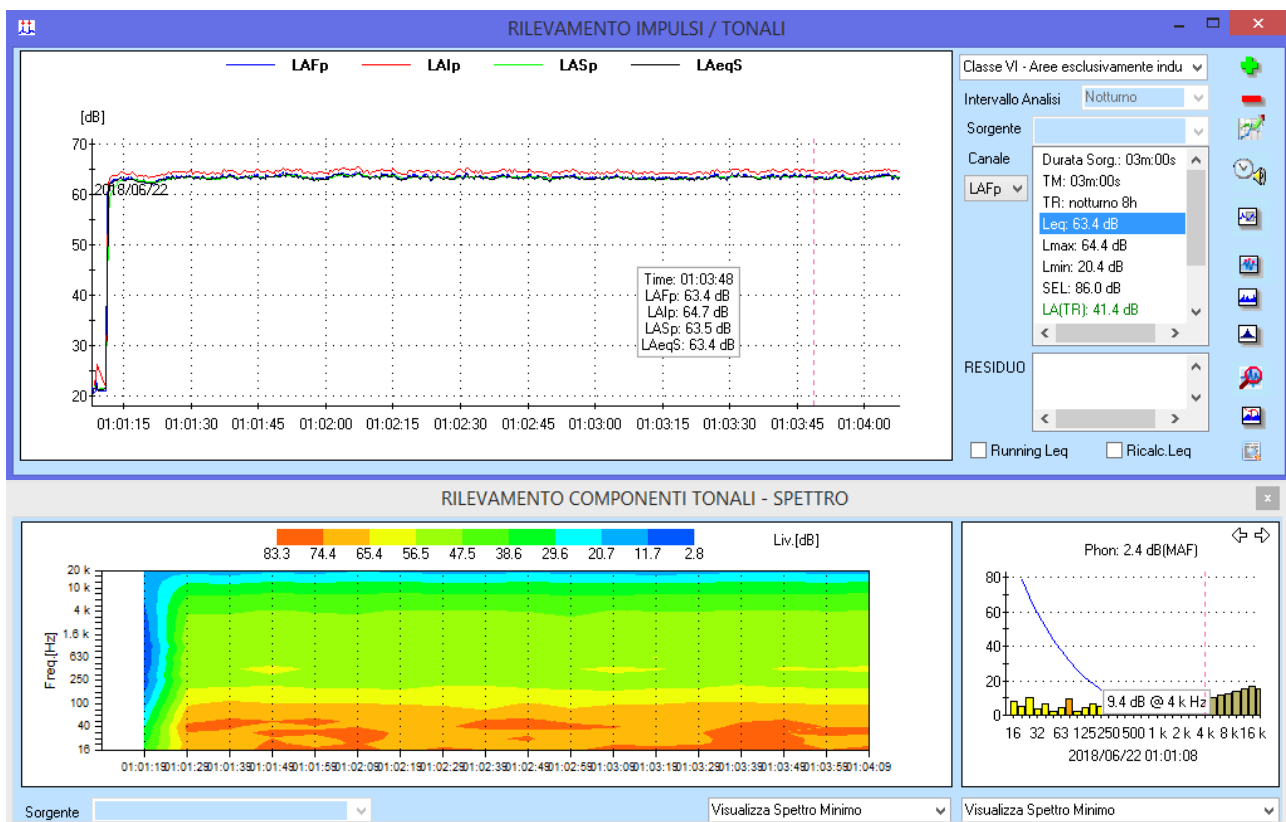
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S3

S3-N

**Leq(A) = 63,4 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 63,4 dB(A)**



## Nome Misura

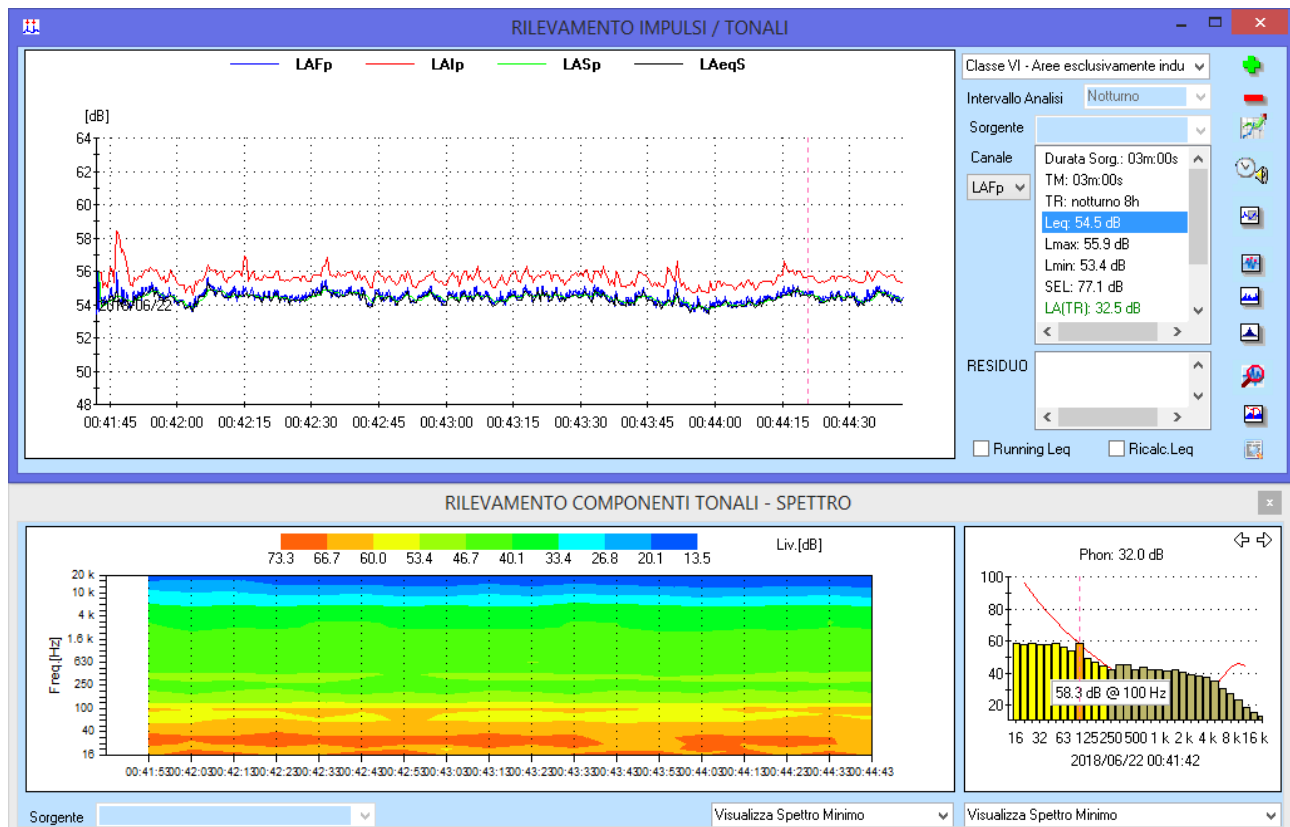
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S4

S4-N

**Leq(A) = 54,5 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 54,5 dB(A)**

## Nome Misura

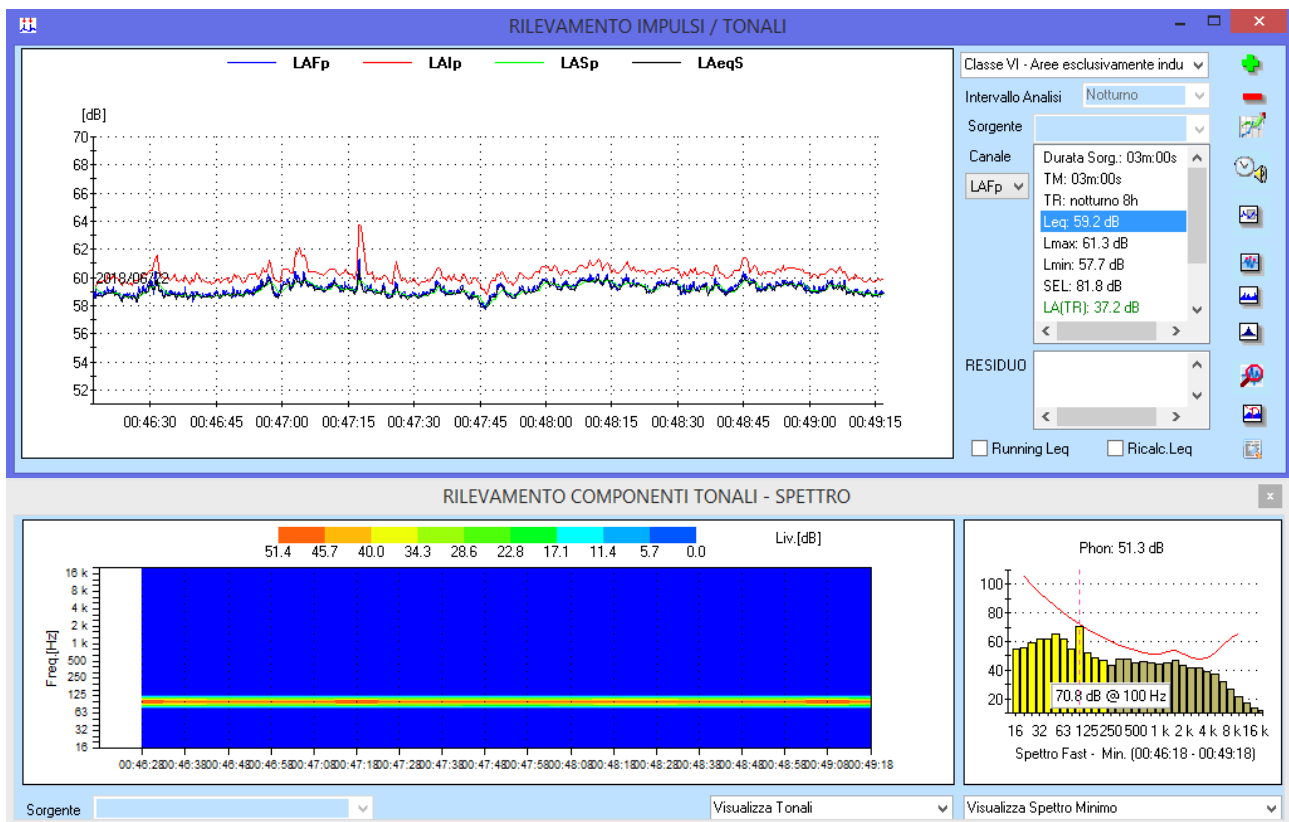
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S5

S5-N

**Leq(A) = 59,2 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Presenti	Kt =3
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 62,2 dB(A)**

## Nome Misura

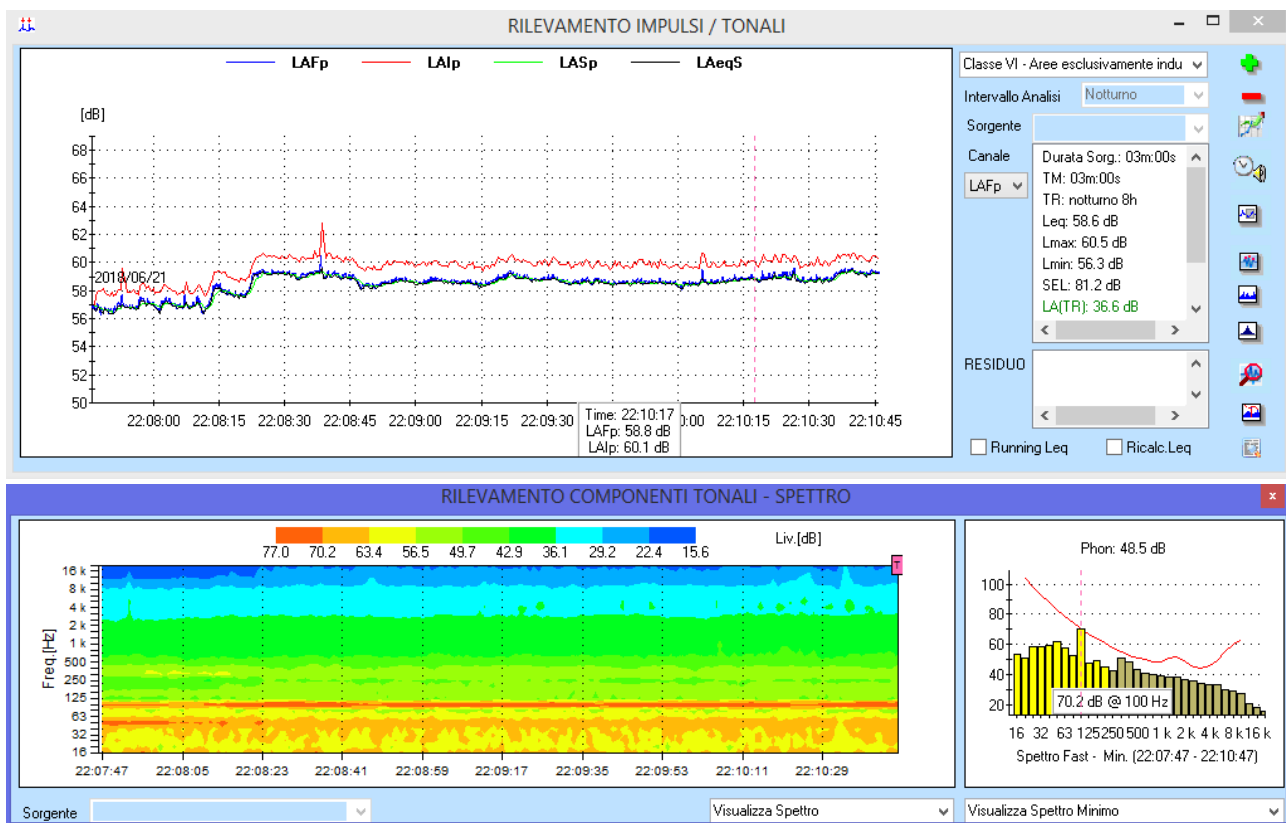
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S6

S6-N

**Leq(A) = 58,6 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Presenti	Kt =3
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 61,6 dB(A)**

## Nome Misura

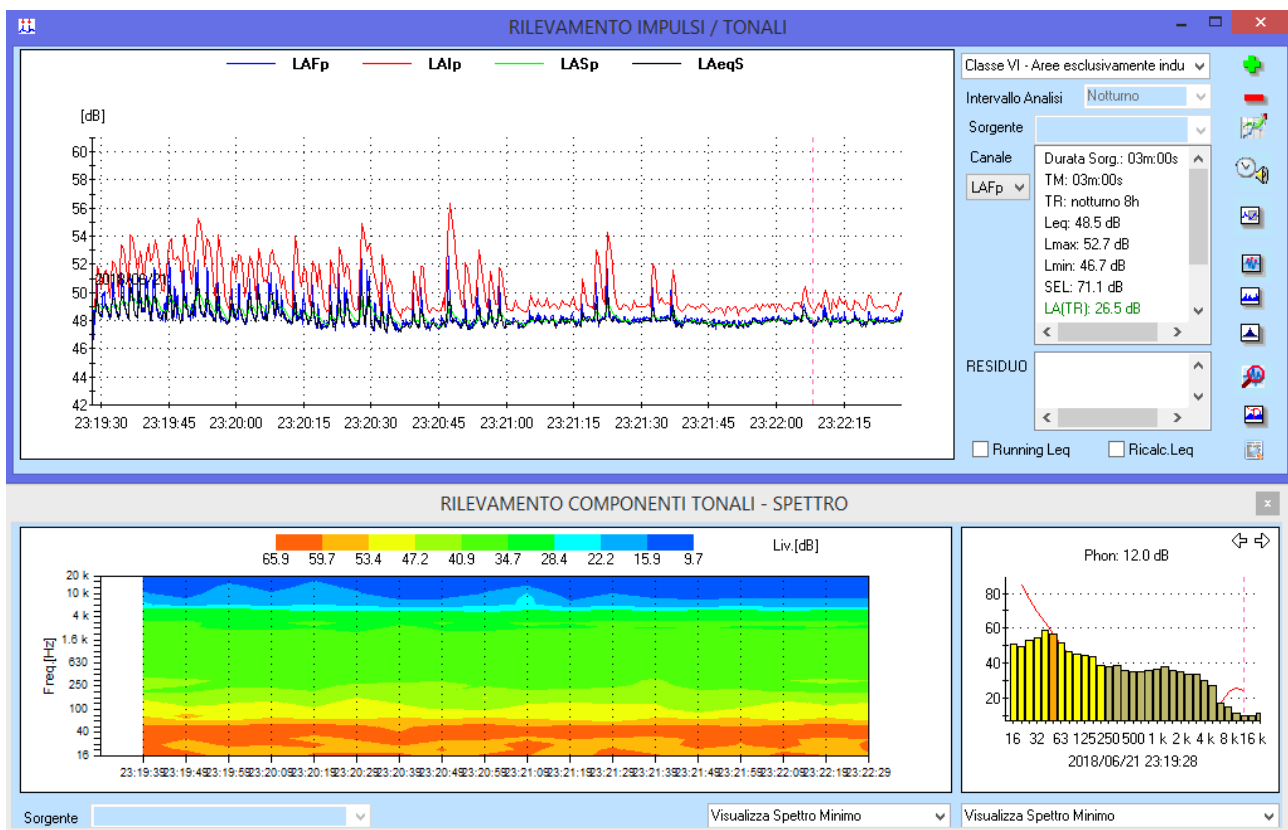
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S7

S7-N

**Leq(A) = 48,5 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 48,5 dB(A)**

## Nome Misura

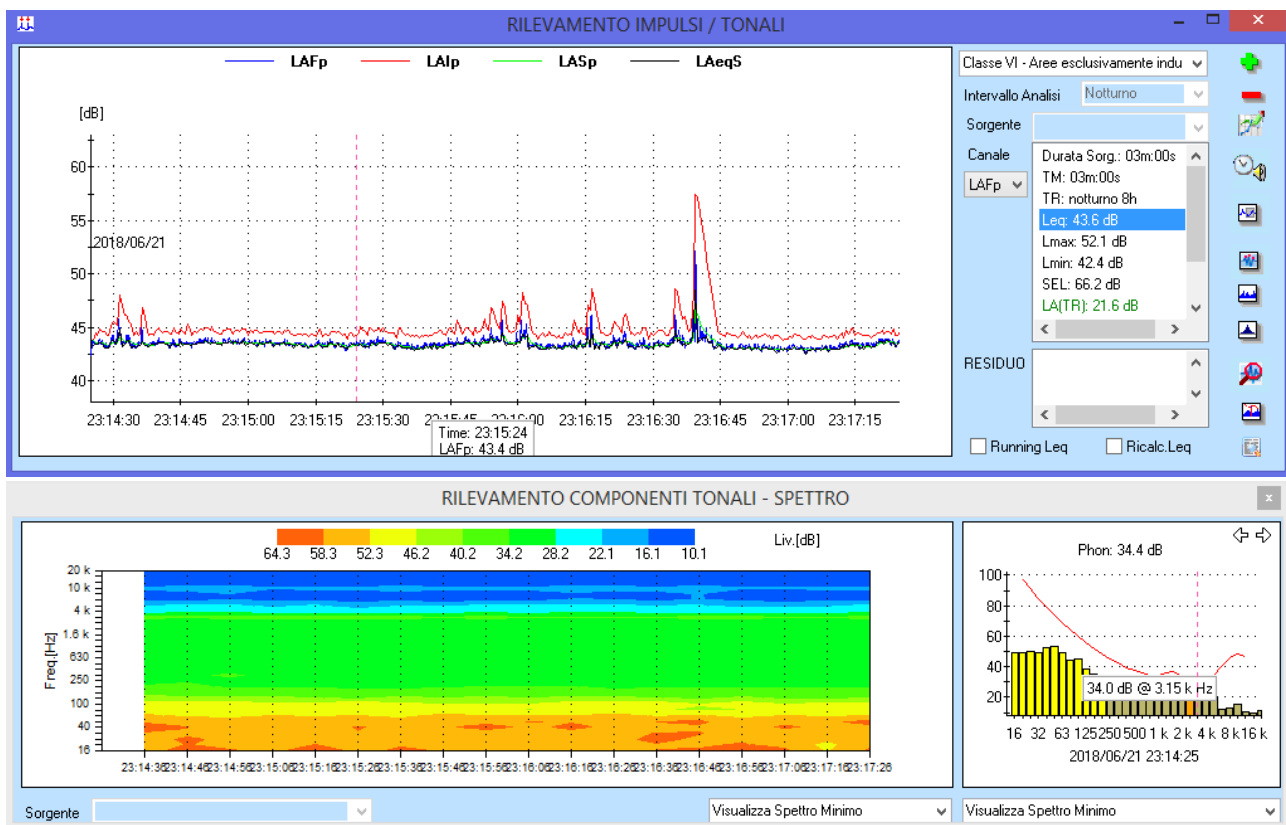
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S8

S8-N

**Leq(A) = 43,6 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 43,6 dB(A)**

## Nome Misura

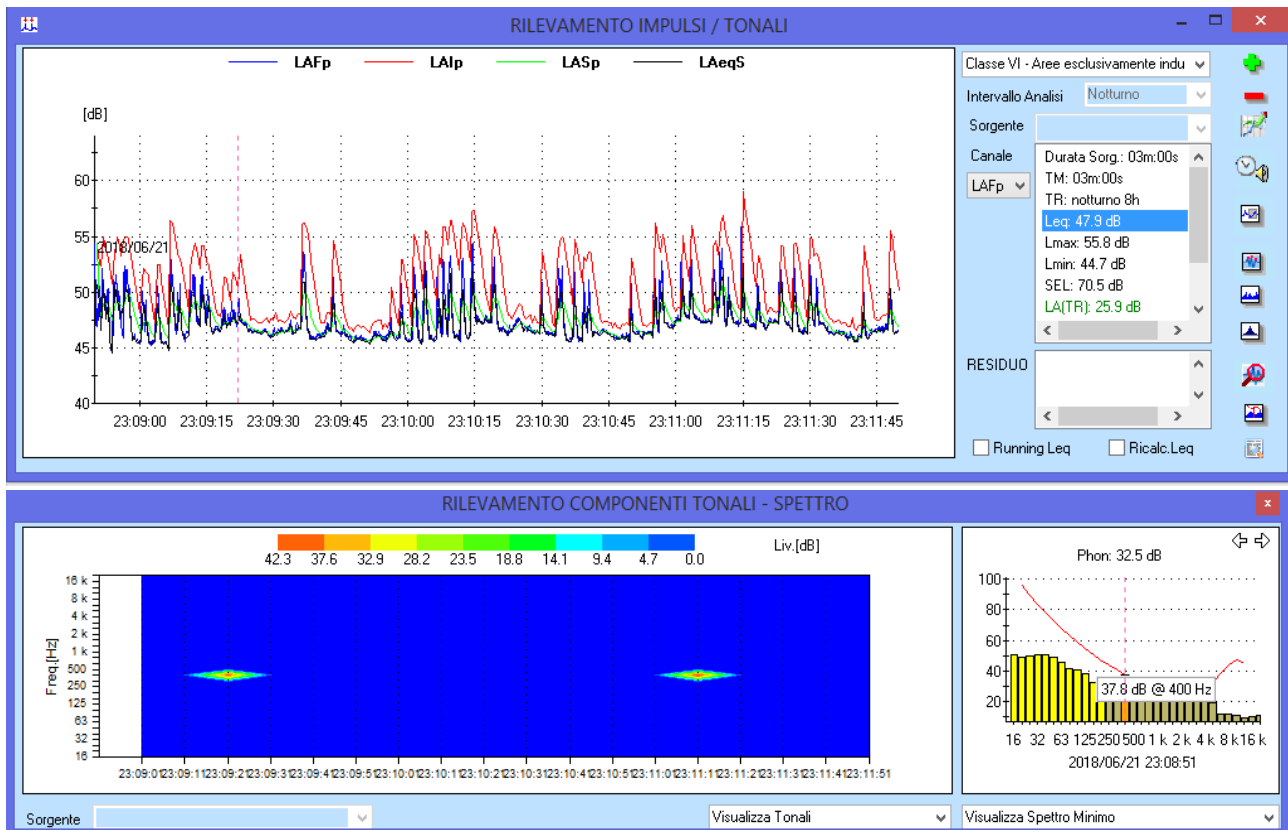
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S9

S9-N

**Leq(A) = 47,9 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Presenti	Kt =3
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 50,9 dB(A)**

## Nome Misura

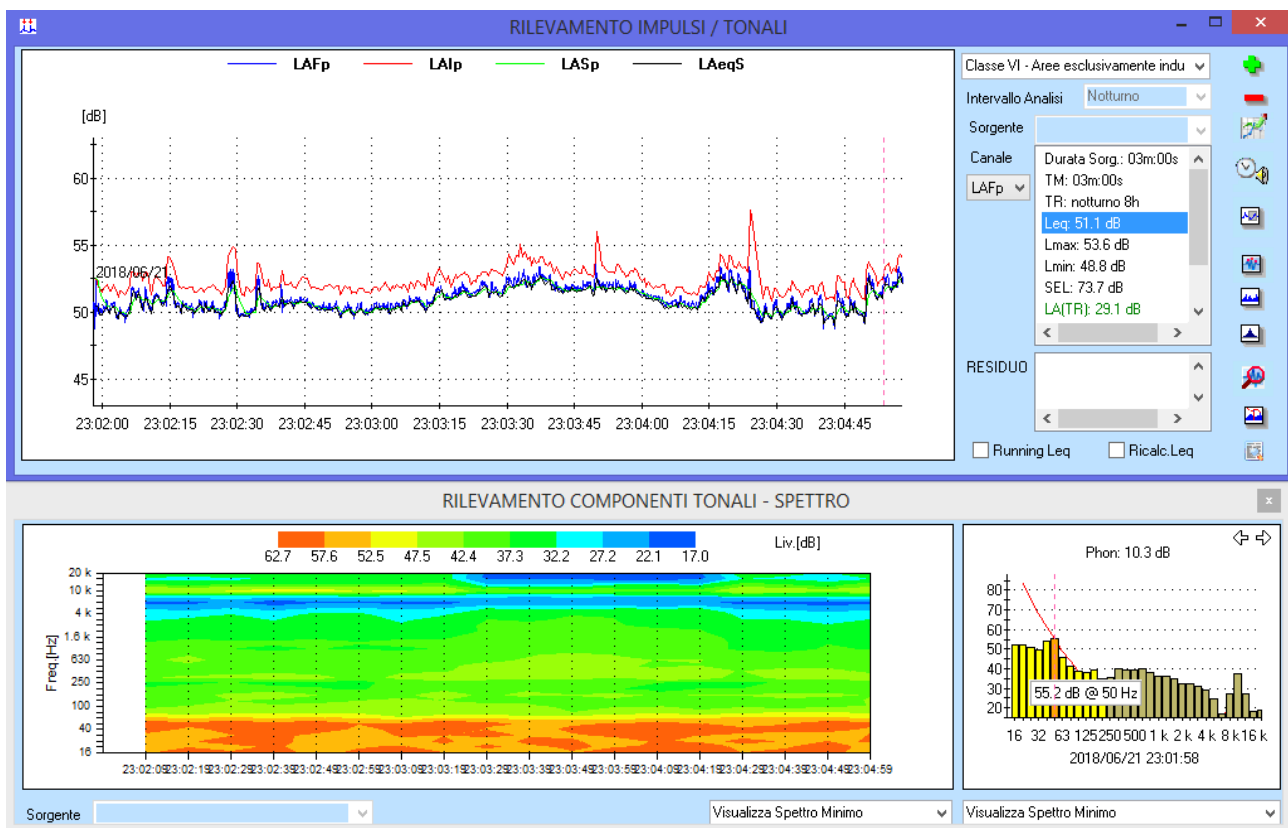
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S10

S10-N

**Leq(A) = 51,1 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 51,1 dB(A)**

## Nome Misura

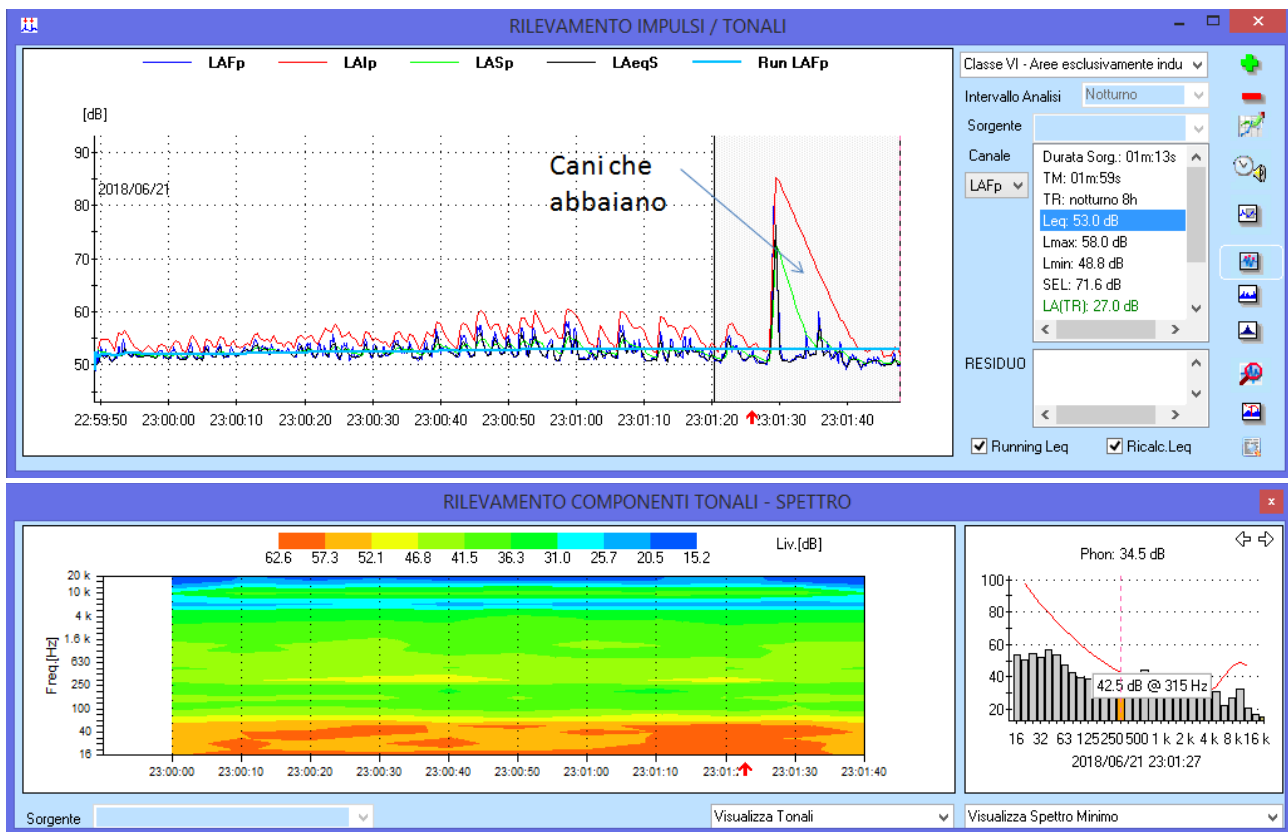
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S11

S11-N

**Leq(A) = 53,0 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 53,0 dB(A)**



## Nome Misura

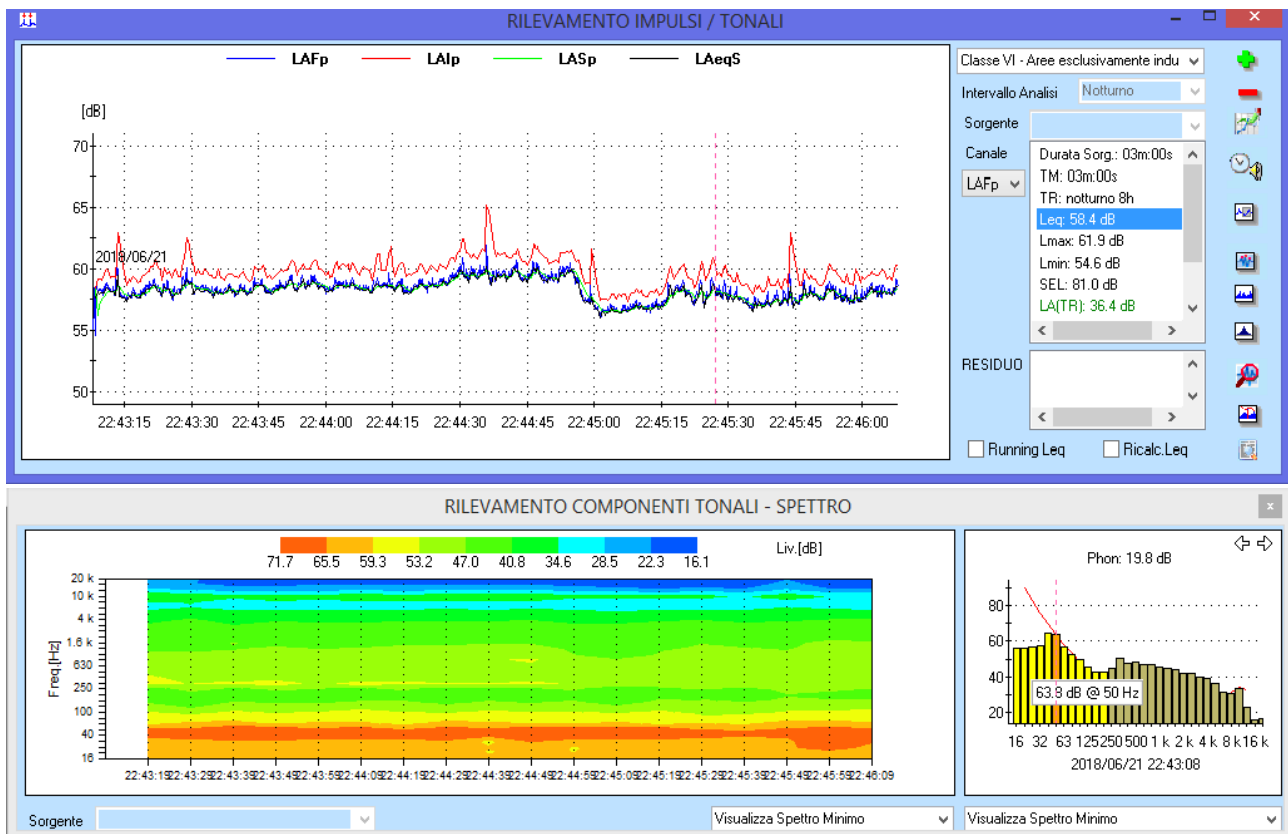
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S12

S12-N

**Leq(A) = 58,4 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Laeq + Ki + Kt + Kb = 58,4 dB(A)**

## Nome Misura

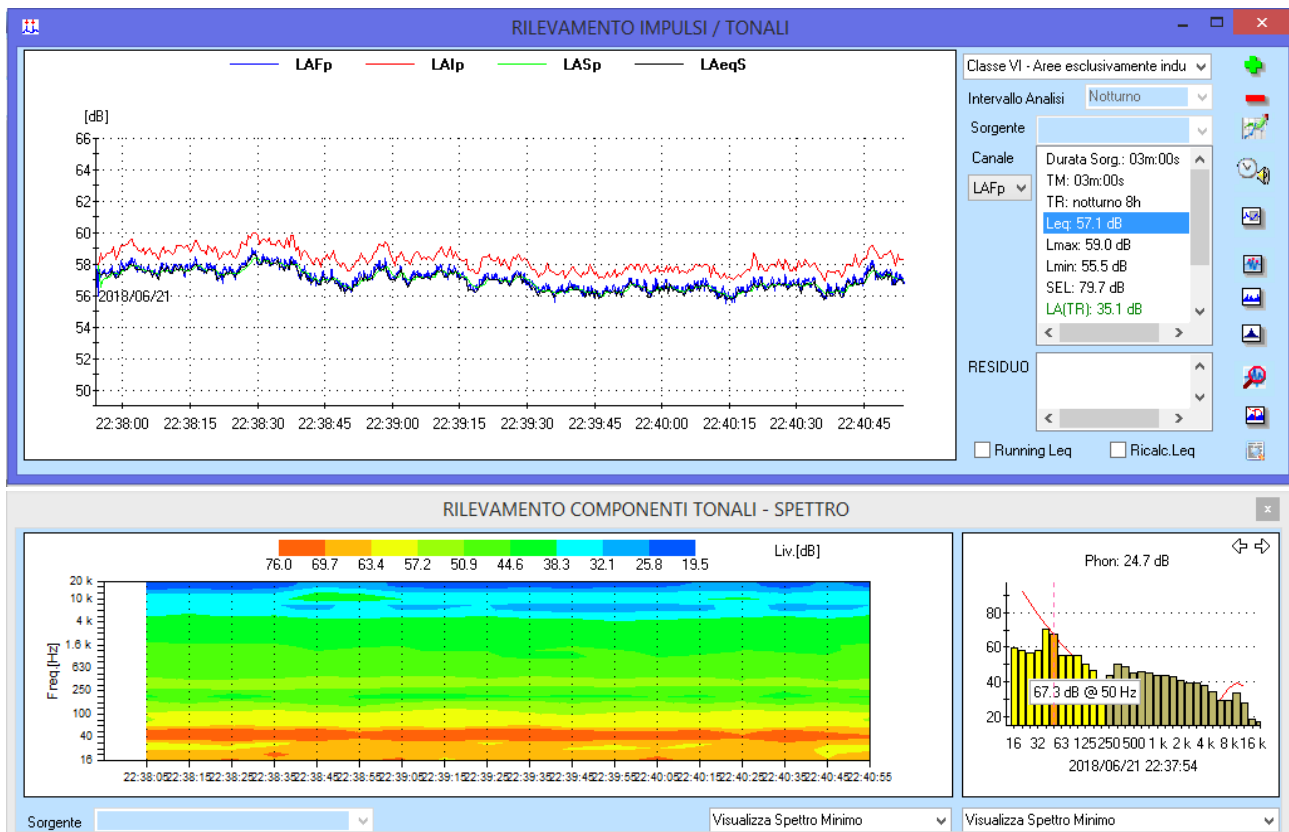
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S13

S13-N

**Leq(A) = 57,1 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 57,1 dB(A)**

## Nome Misura

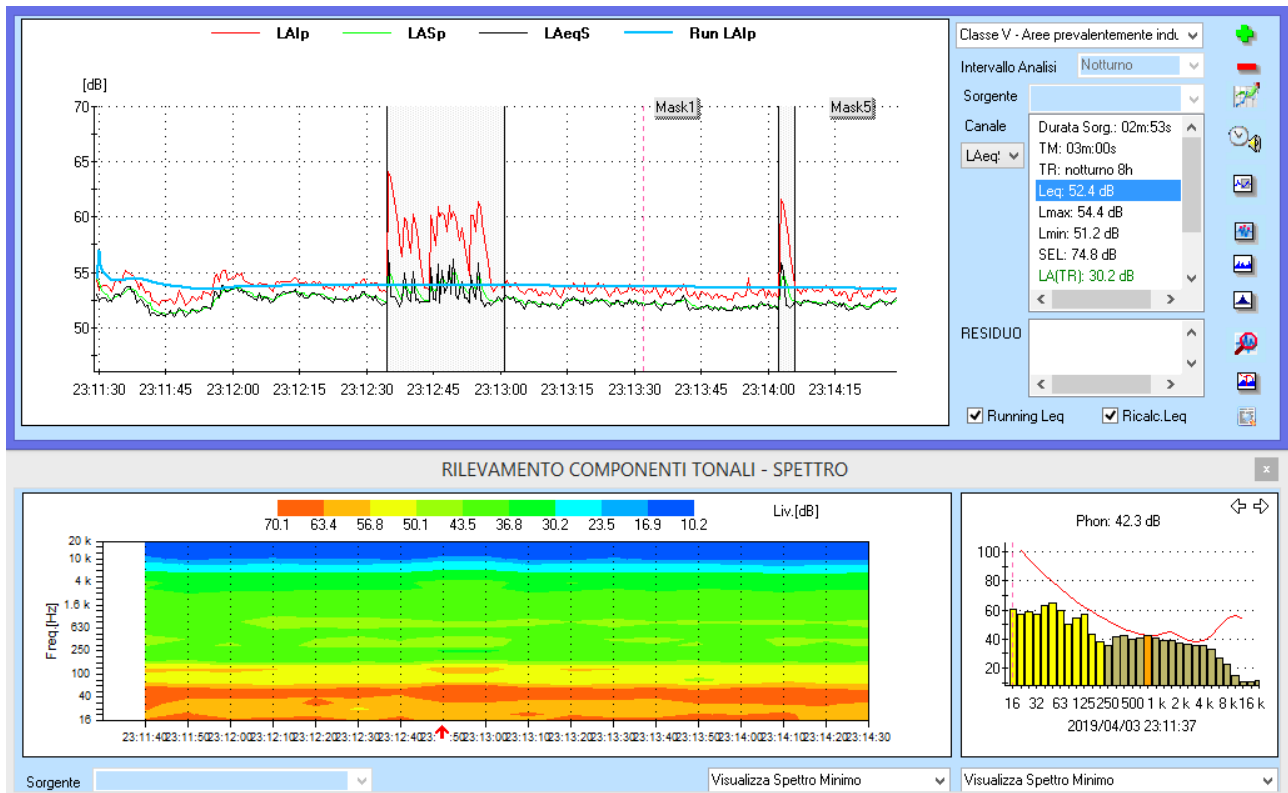
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Carinaro (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	03/04/2019
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	S14

S14-N

**Leq(A) = 52,4 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 52,4 dB(A)**

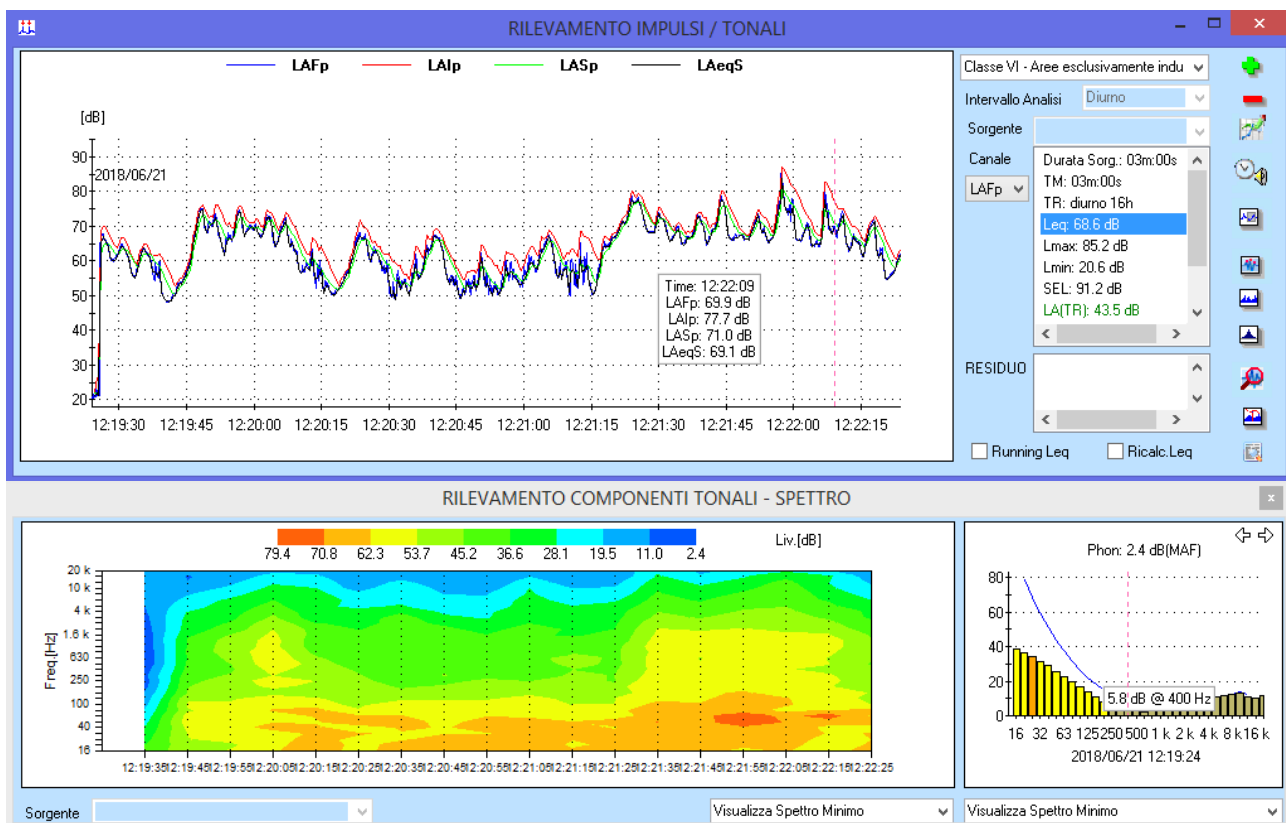
#### 4. Misurazione al ricettore sensibile

Nome Misura	RILIEVO AMBIENTALE
Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	R-D

R-D1

**Leq(A) = 68,4 dB(A) (SENZA MASCHERAMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0



## Nome Misura

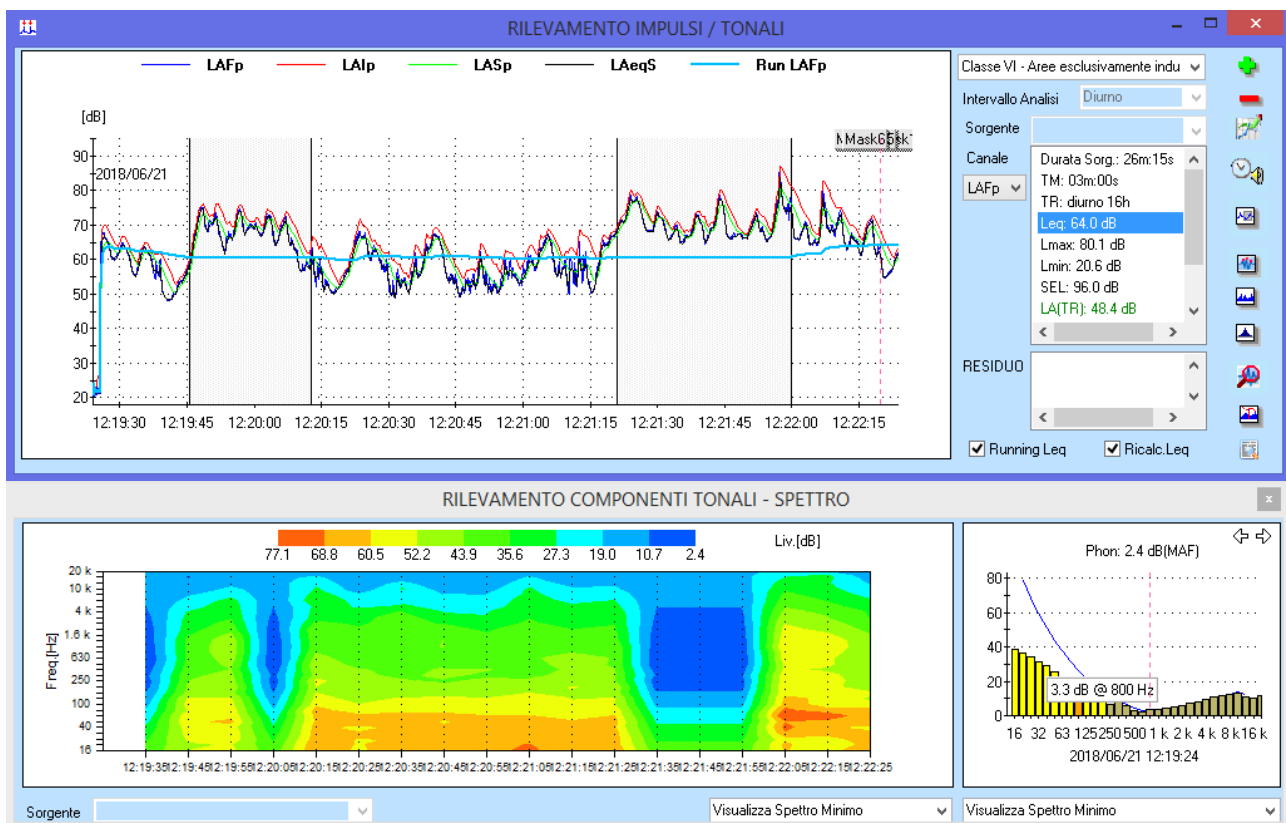
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	R-D2

R-D2

**Leq(A) = 64,0 dB(A) (CON MASCHERAMENTO PARZIALE DEL TRAFFICO VEICOLARE)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

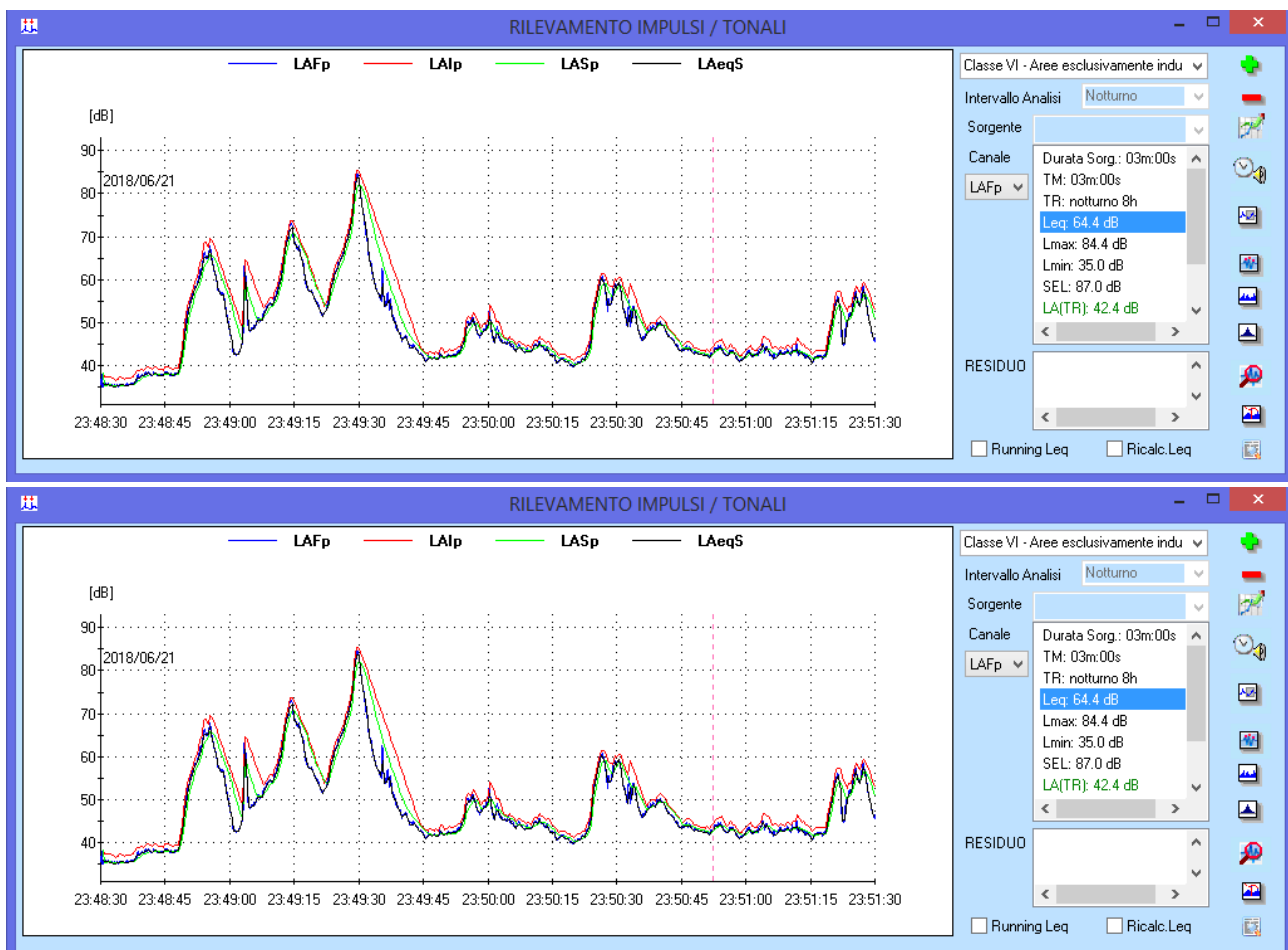


Nome Misura	RILIEVO AMBIENTALE
Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	R-N1

R-N1

**Leq(A) = 64,4 dB(A) (SENZA MASCHERAMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0



## Nome Misura

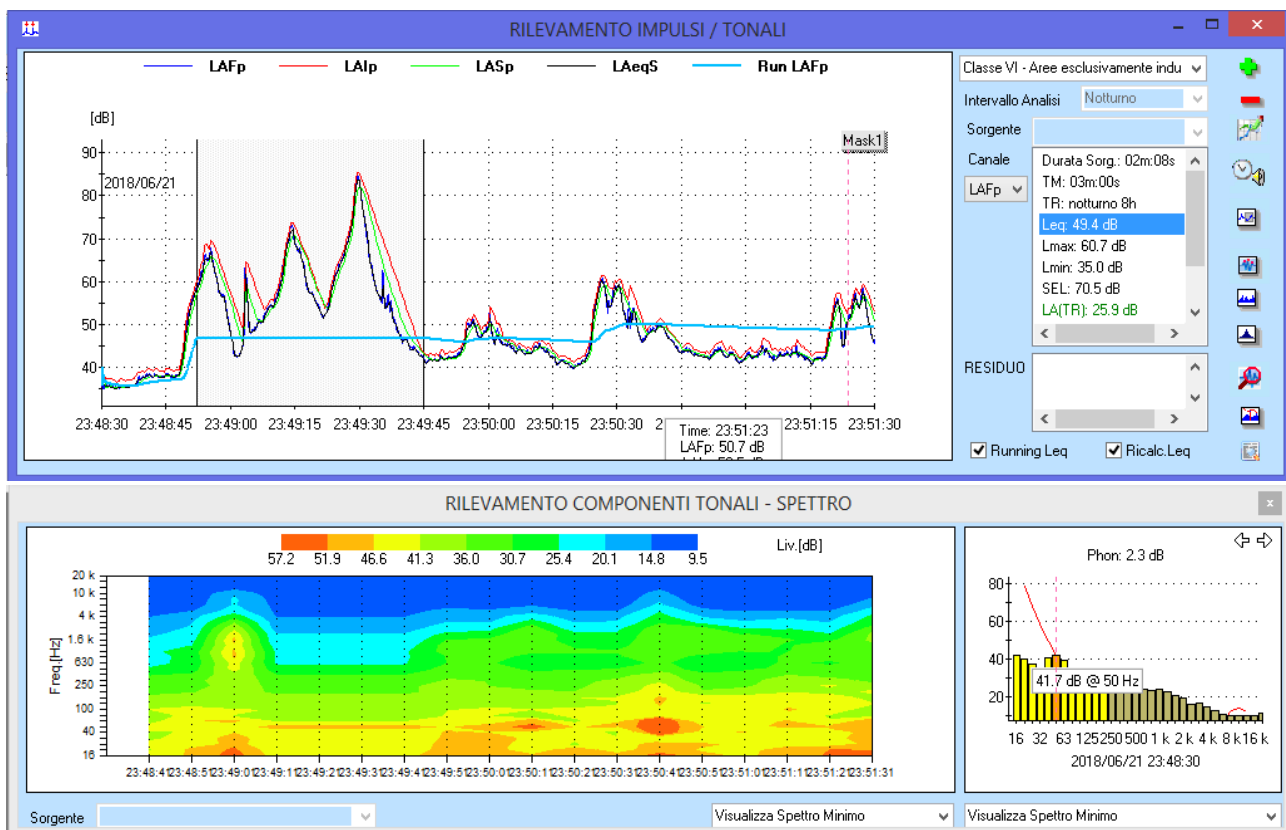
## RILIEVO AMBIENTALE

Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	21/06/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	3 min.
Tempo di Riferimento (TR)	Notturmo
Tempo di Osservazione (TO)	8 ore
Punto di misura su layout	R-N2

R-N2

**Leq(A) = 49,4 dB(A) (CON MASCHERAMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0



## 5. Misurazione per Leq(A) orario

Nome Misura	RILIEVO AMBIENTALE
Località	Teverola (CE)
Strumentazione	Fonometro Delta Ohm HD 2110L
Data della misura	03/07/2018
Ora inizio misura	Vedi time history
Durata della misura (TM)	5h
Tempo di Riferimento (TR)	Diurno
Tempo di Osservazione (TO)	16 ore
Punto di misura su layout	S04

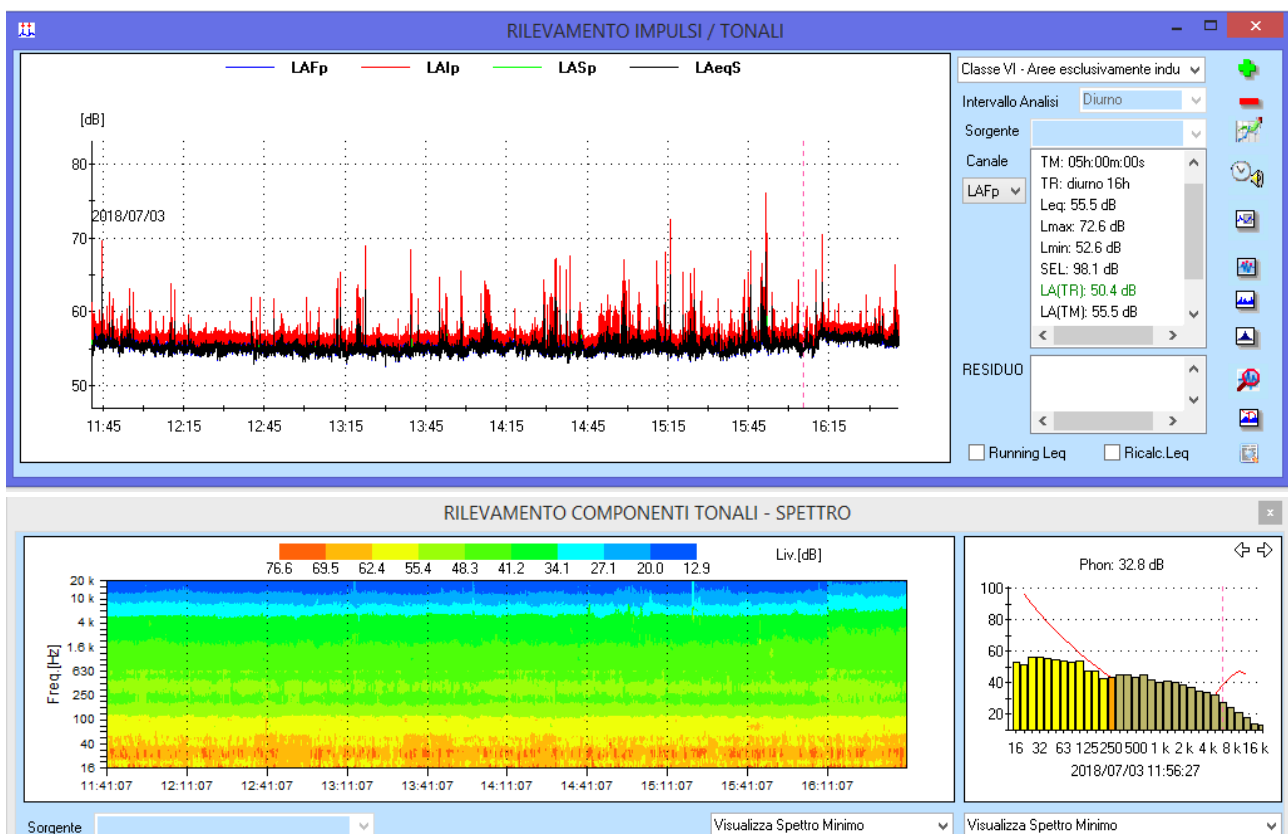
S04

**Leq(A)<sub>TM</sub> = 50,4 dB(A)**

**Leq(A)<sub>TR</sub> = 55,5 dB(A)**

Componenti Impulsive	Assenti	Ki =0
Componenti Tonalì	Assenti	Kt =0
Componenti Tonalì in Bassa Frequenza	Assenti	Kb =0

**Leq(A)<sub>corretto</sub> = Leq(A) + Ki + Kt + Kb = 55,5 dB(A)**





**SET S.p.A. - CENTRALE A CICLO COMBINATO**  
TEVEROLA (CE)

**RELAZIONE TECNICA VERIFICA IMPATTO ACUSTICO Ai sensi della L.Q. 447/95**

**ALLEGATO 2**

**(Riconoscimento Tecnico Competente in Acustica)**



Giunta Regionale della Campania  
Direzione Generale  
per l'Ambiente e l'Ecosistema  
UOD Acustica, qualità dell'aria e radiazioni  
Criticità ambientali in rapporto alla salute umana

Il Dirigente

REGIONE CAMPANIA

Prot. 2015. 0608216 11/09/2015 15,04

Mitt. : 520505 UOD Acustica, qualità aria radi.

Dest. : CERRA LUIGI

Classifica : 52.9. Fascicolo : 21 del 2015



Al Sig **CERRA LUIGI**  
VIA UMBRIA,7  
84091 BATTIPAGLIA (SA)

In riferimento alla Sua istanza finalizzata ad ottenere il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica, si comunica che con *decreto dirigenziale n.17 del 10/09/2015* - allegato alla presente - la S.V. è stata inserita nell'elenco regionale ex art. 2 comma 6 e 7 legge 447/95 con il *n.760* di istanza.

Arch. G.Sabatino

Dott. Antimo Maiello

**ENTECA**  
Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

[Home](#)  
**[Tecnici Competenti in Acustica](#)**  
[Corsi](#)  
[Login](#)

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#)

**Numero Iscrizione  
Elenco Nazionale**

**Regione**

**Cognome**

**Nome**

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	Regione	Cognome	Nome	Data pubblicazione in elenco	
9381	CAMPANIA	CERRA	LUIGI	10/12/2018	<input type="button" value="🔍"/>

## **SET S.p.A. - CENTRALE A CICLO COMBINATO**

TEVEROLA (CE)

**RELAZIONE TECNICA VERIFICA IMPATTO ACUSTICO Ai sensi della L.Q. 447/95**

# **ALLEGATO 3**

**(Certificati di calibrazione della strumentazione utilizzata)**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002113****Certificate of Calibration**

- data di emissione date of issue	2017-06-20
- cliente customer	Diatek Strumenti & Misure S.r.l. - Via Fedro, 7/9 - 80122 Napoli (NA)
- destinatario receiver	Solve Consulting S.r.l. - Via Ferrante Imparato, 495 - 80146 Napoli (NA)
- richiesta application	OR.17.298
- in data date	2017-06-12
<b>Si riferisce a</b> <b>Referring to</b>	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Delta Ohm S.r.l.
- modello model	HD2110L
- matricola serial number	13061133157
- data delle misure date of measurements	2017/6/19
- registro di laboratorio laboratory reference	35980

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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° 124 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**  
**Pierantonio Benvenuti**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002113**  
**Certificate of Calibration**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements.

DHLE - E - 07 rev. 1

**Incertezze - Uncertainties**

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k=2$  corresponding to a confidence level of about 95%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level	Frequenza Frequency	Incertezza Uncertainty
	[dB]	[Hz]	[dB]
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato Test with supplied sound calibrator	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - Frequency response	25 + 140	31.5 + 16000	0.21 + 0.36 *
Rumore auto-generato con microfono Self-generated noise with microphone		-	2.0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici Self-generated noise with electrical input signal device	-	-	1.0
Prove elettriche - Electrical tests	25 + 140	31.5 + 16000	0.11 + 0.16 **
Calibratori acustici - Sound calibrators	94 / 114	1 000	0.11

\* In funzione della frequenza - Depending on frequency

\*\* In funzione della specifica prova - Depending on actual test

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea, muniti di certificati validi di taratura, elencati nella tabella "Campioni di riferimento".

Traceability is through first line standards, validated by certificates of calibration, listed in the table "Reference Standards".

**Campioni di riferimento - Reference standards**

Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 16-0750-01
Pistonfono - Pistonphone	B&K	4226	2163696	INRIM 16-0750-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 16-0747-01-02

Strumenti di laboratorio Laboratory Instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Cal. Monofrequenza	B&K	4231	2191058
Cal. multifrequenza	B&K	4226	2141950
Cal. multifrequenza	B&K	4226	1806636

Lo Sperimentatore  
 The operator  
 Biciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre  
 Pierantonio Benvenuti




**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002113**  
 Certificate of Calibration

**Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated**

Strumento Instrument	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Fonometro - Sound level meter	Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	13061133157
Preamplificatore - Preamplifier	Delta Ohm S.r.l.	HD2110PL	12025268
Cavo prolunga - Extension cable	Delta Ohm S.r.l.	CPA/5	17017285
Microfono - Microphone	MG	MK221	34981
Schermo antivento - Windshield	Delta Ohm S.r.l.	HD SAV	-
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	Delta Ohm	HD2020	13006706

**Correzioni in frequenza - Frequency corrections**

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schermo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nelle seguenti prove:

In order to account for the microphone free field response, including possible diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica - Adjustment of acoustic sensitivity
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro - Test with sound calibrator supplied with sound level meter
- 1.3 Rsposta in frequenza del fonometro con il microfono - Frequency response of sound level meter with microphone
- 2.3 Ponderazioni di frequenza - Frequency weightings

I livelli riportati nel certificato includono le correzioni fornite nella tabella seguente.

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table.

Frequenza - Frequency [Hz]	Correzioni - Corrections [dB]	
	Pressione - Campo libero Pressure - Free field	Schermo antivento + Corpo Windshield + Body
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.0	0.0
1000	0.0	0.1
2000	0.2	0.3
4000	1.1	0.1
8000	3.3	-0.3
12500	6.0	-0.7
16000	8.0	-1.0

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.

Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

Lo Sperimentatore  
 The operator  
 Biciato Bernardino



Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre  
 Pierantonio Benvenuti





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002113  
Certificate of Calibration

Parametri ambientali - Environmental parameters

Le condizioni ambientali di riferimento sono:  
Reference environmental conditions are:

Temp. = 23 °C ± 2 °C  
Press. = 1013.25 hPa ± 35 hPa  
Hum. = 50 % U.R. ± 10 % U.R.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature [°C]	Pressione atmosferica Static pressure [hPa]	Umidità relativa Relative humidity [%R.H.]
22.9	1017	57.8

1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI  
TESTS WITH ACOUSTIC SIGNALS

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarate dal costruttore.

Tests with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è: 22 dB + 127 dB  
The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in punto è: 94 dB  
The reference level for calibration is:

La frequenza di riferimento è: 1000 Hz  
The reference frequency is:

1.1 Regolazione della sensibilità acustica  
Adjustment of acoustic sensitivity

Si esegue la messa in punto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

SPL			Correzione Correction
Applicato Applied	Prima della messa in punto Before adjustment	Dopo la messa in punto After adjustment	
[dB]			
83.9	93.7	94.0	0.1

1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro

Test with sound calibrator supplied with the sound level meter

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale Nominal	Misurato Measured		
(dB)			
94.1	94.2	0.1	0.15
114.0	114.1		

1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono  
Frequency response of sound level meter with microphone

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz + 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di seconda linea.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting C, in the frequency range 31.5 Hz + 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the second-line standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
[Hz]	[dB]		
31.5	-0.1	0.39	± 2.0
63	-0.2		± 1.5
125	-0.1		± 1.4
250	-0.2		± 1.1
500	-0.1		± 1.6
1000	0.0	0.69	± 2.1 ; -3.1
2000	0.1		± 3.0 ; -6.0
4000	0.1		± 3.5 ; -17
8000	-0.3		
12500	-0.3		
16000	-1.1	0.72	

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

Bicciato Bernardino

Pierantonio Benvenuti





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002113**  
 Certificate of Calibration

**1.4 Rumore autogenerato**  
 Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leq) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
[dBA]			
15.0	19.2	17.1	2.0

**2.0 PROVE CON SEGNALE ELETTRICI**  
 TESTS WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore. Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications. Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

**2.1 Rumore autogenerato**  
 Self-generated noise

I valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderazioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici come specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalent levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
[dB]		
Z	23.2	1.0
A	16.7	
C	20.1	

**2.2 Indicatore di sovraccarico**  
 Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minore sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza delle ampiezze, aumentata dell'incertezza di misura, deve risultare inferiore ai limiti di tolleranza specificati.

Lo Sperimentatore  
 The operator  
 Biciato Bernardino

The overload detector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal signals at a frequency of 4kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di Ingresso Input level	Ciclo Cycle	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]				
20.42	Pos	0.0	0.17	±1.8
20.42	Neg			

**2.3 Ponderazioni in frequenza**  
 Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz +16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attenuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz +16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Freq.	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
[Hz]	[dB]			0.15	
31.5	-0.2	-0.2	-0.8		±2.0
63	0.0	-0.2	-0.3		±1.5
125	-0.1	-0.1	-0.2		±1.4
250	-0.1	-0.2	-0.2		
500	-0.1	-0.1	-0.1		±1.1
1000	0.0	0.0	0.0		±1.6
2000	-0.1	0.0	-0.1		
4000	-0.1	0.0	-0.1		+2.1 ; -3.1
8000	-0.1	-0.1	-0.1		+ 3.0 ; -6.0
12500	-0.3	-0.2	-0.1		+3.5 ; -17
16000	0.0	0.0	-0.2		

Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre  
 Pierantonio Benvenuti

Biciato Bernardino

Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002113  
Certificate of Calibration

2.4 Linearità del campo di misura principale  
Reference level range linearity

La verifica della linearità di livello del fonometro nel campo di misura principale è stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza 94.0 dB, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a 50.35 mV.

The sound level meter level linearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point 94.0 dB, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to 50.35 mV.

Livello Ingr. Input level	$\Delta$ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
94.0	0.0	0.11	$\pm 1.1$
128.1	0.0	0.12	
127.1	0.0		
126.1	0.0		
125.1	0.0		
120.1	0.0		
115.1	0.0		
110.1	0.0		
105.1	0.0		
100.1	0.0		
95.0	0.0		
90.0	0.0		
85.0	0.0		
80.0	0.0		
75.0	0.0		
70.0	0.0		
65.0	0.0		
60.1	0.0		
55.1	0.0		
50.1	0.0		
45.1	0.0		
40.1	0.1		
35.1	0.2		
30.1	0.4		
29.1	0.5		
28.1	0.6		
27.1	0.6		
26.1	0.7		
25.1	0.8		

2.5 Linearità dei campi di misura  
Linearity of level ranges

Si verifica la linearità dei campi misura con ponderazione di frequenza A, con l'esclusione del campo principale, applicando un segnale in ingresso ad 1kHz al livello di riferimento 94.0 dB.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level 94.0 dB.

Campo di misura Level range	$\Delta$ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
32+ 137	0.1	0.12	$\pm 1.1$

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A applicando un segnale in ingresso alla frequenza di 1 kHz di ampiezza corrispondente al limite superiore del campo misure diminuito di 5dB.

Besides level ranges were tested with frequency weighting A applying a 1kHz input signal at a level 5dB lower than the upper limit of the level range.

Campo di misura Level range	$\Delta$ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
32+ 137	0.1	0.12	$\pm 1.1$
22+ 127	0.0		

2.6 Ponderazioni di frequenza e temporali ad 1kHz  
Frequency and time weightings at 1kHz

Si verificano le indicazioni del fonometro con ponderazioni di frequenza C e Z in risposta ad un segnale sinusoidale ad 1kHz di ampiezza tale da fornire una indicazione di livello sonoro ponderato A con costante FAST pari al livello di riferimento 94 dB.

Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level 94 dB with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderazione in frequenza Frequency weighting $\Delta$ SPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z	[dB]	
0.0	0.0	0.0	0.15	$\pm 0.4$

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardini

*Bicciato Bernardini*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centro  
Pierantonio Behnenuti

*Pierantonio Behnenuti*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002113  
Certificate of Calibration

Si verificano inoltre le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

Ponderazione temporale Time weighting $\Delta L$			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
[dB]				
0.0	0.0	0.0	0.15	$\pm 0.3$

2.7 Risposta ai treni d'onda  
Toneburst response

Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalla costante di tempo in esame.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the linearity range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration	$\Delta SPL$	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	[ms]			
FAST MAX	200	0.0	0.19	$\pm 0.8$
	2	-0.1		$+ 1.3 ; - 1.8$
	0.25	-0.2		$+ 1.3 ; - 3.3$
SLOW MAX	200	-0.2	0.19	$\pm 0.8$
	2	-0.2		$+ 1.3 ; - 3.3$
	0.25	-0.1		$+ 1.3 ; - 3.3$

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

2.8 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE  
Toneburst response for IMPULSE time weighting

Si verifica la risposta del fonometro ai treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misure.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration	$\Delta SPL$	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	[ms]			
IMPULSE MAX	20	-0.3	0.19	$\pm 1.8$
	5	-0.3		$\pm 2.3$
	2	-0.4		$\pm 2.3$

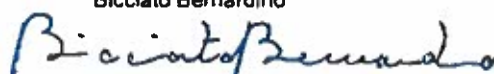
2.9 Rivelatore di picco ponderato C  
Peak C sound level

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi o negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 8dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the least-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 8db lower than the upper limit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency	Ciclo Cycle	$\Delta$ SPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol
[Hz]		[dB]		
8000	Singolo	0.0	0.17	$\pm 2.4$
500	½ Positivo	1.0		$\pm 1.4$
500	½ Negativo	1.0		

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Barvenuti





Member of GEM 6300

**Delta OHM S.r.l. a socio unico**

Via Marconi, 5  
35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
Tel. 049-0498977150  
Fax 049-04635596  
e-mail: info@deltaohm.com  
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

**Centro di Taratura LAT N° 124**  
**Calibration Centre**

**Laboratorio Accreditato**  
**di Taratura**



LAT N° 124

Page 8 of 8  
Page 8 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002113**  
**Certificate of Calibration**

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002. **IL FONOMETRO SOTTOPOSTO ALLE PROVE E' CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DELLA CLASSE 1 DELLA IEC 61672-1:2002.**

*The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, **THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.***

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002114**  
**Certificate of Calibration**

- data di emissione  
date of issue 2017-06-20

- cliente  
customer Distek Strumenti & Misure S.r.l. -  
Via Fedro, 7/9 - 80122 Napoli (NA)

- destinatario  
receiver Solve Consulting S.r.l. -  
Via Ferrante Imparato, 495 - 80146 Napoli (NA)

richiesta  
application OR. 17.293

- in data  
date 2017-06-12

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Filtri acustici

- costruttore  
manufacturer Delta Ohm S.r.l.

- modello  
model HD2110L

- matricola  
serial number 130E1133157

- data delle misure  
date of measurements 2017/6/9

- registro di laboratorio  
laboratory reference 35982

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la 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° 124 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 tipica 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  
Pierantonio Benvenuti



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002114**  
**Certificate of Calibration**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE - E - 06 rev. 2.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.*

**Riferimenti - References**

La norma di riferimento è la IEC 61260:1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".  
*The reference standard is IEC 61260:1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".*

**Incertezze - Uncertainties**

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.  
*The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k=2$  corresponding to a confidence level of about 95%.*

Ordine del banco di filtri <i>Order of filter set</i>	Frequenze centrali <i>Central frequencies</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i> [dB]
Ottava - Octave	31.5 Hz + 16 kHz	0.1 + 0.80
Terzo d'ottava - Third octave	20 Hz + 20 kHz	0.1 + 0.80

**Campioni di riferimento - Reference standards**

Campioni di Prima linea <i>First-line standards</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>	Certificato Numero <i>Certificate number</i>
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 16-0747-01-02

**Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated**

Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Ordine <i>Order</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	1	13061133157

**Parametri ambientali - Environmental parameters**

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura =  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , Pressione atmosferica =  $1013.25 \text{ hPa} \pm 35 \text{ hPa}$ , Umidità relativa =  $50 \% \text{ U.R.} \pm 10 \% \text{ U.R.}$ .  
Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

*Reference environmental parameters are:*

Temperature =  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , Static pressure =  $1013.25 \text{ hPa} \pm 35 \text{ hPa}$ , Relative humidity =  $50 \% \text{ R.H.} \pm 10 \% \text{ R.H.}$ .  
*The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.*

Temperatura <i>Temperature</i> [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Pressione atmosferica <i>Static Pressure</i> [hPa]	Umidità relativa <i>Relative Humidity</i> [%R.H.]
22.9	1017	57.9

Lo Sperimentatore  
*The operator*  
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*  
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002114  
Certificate of Calibration

RISULTATI DELLE PROVE  
TEST RESULTS

La risposta del banco di filtri è stata rilevata utilizzando il rivelatore di valore efficace del fonometro. Il segnale di ingresso è stato collegato al fonometro sostituendo il microfono con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente, secondo le istruzioni del costruttore.

The filter response was measured using the sound level meter root mean square meter. The test input signal was connected replacing the microphone with an equivalent impedance adaptor, according to manufacturer instructions.

Messa in punto - Calibration

Le prove sono state eseguite dopo avere messo in punto il fonometro al livello di pressione sonora di riferimento:

Tests were performed after calibrating the filter set at the reference level:

94 dB

nel campo di misura principale:

In the reference level range:

27 dB + 127 dB.

Attenuazione relativa - Relative attenuation

L'attenuazione relativa dei filtri è stata verificata applicando un segnale in ingresso di ampiezza pari al fondo scala del campo principale diminuito di 1dB, o misurando le risposte dei filtri variando la frequenza del segnale di ingresso secondo le specifiche della norma di riferimento.

Filter relative attenuation was verified applying an input signal level 1dB lower than the upper limit of the reference level range and measuring filter responses changing the input signal frequency according to the reference standard specifications.

Freq. [Hz]	31.5Hz [dB]	Freq. [Hz]	63Hz [dB]
2.0	90.6	3.3	95.1
3.0	77.2	7.9	84.9
11.1	57.4	22.1	80.2
15.6	22.8	31.3	23.7
22.1	3.1	44.2	3.1
24.1	0.9	48.2	0.9
26.3	0.2	52.6	0.2
28.7	0.1	57.3	0.1
31.3	0.1	62.5	0.1
34.1	0.1	68.2	0.1
37.2	0.2	74.3	0.3
40.5	0.8	81.1	0.5
44.2	3.1	88.4	3.1
62.5	24.2	125.0	22.9
88.4	92.1	176.8	98.3
250.0	102.2	500.0	105.7
500.0	104.5	1000.0	105.8

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	500Hz [dB]
7.9	86.9	15.6	92.2	31.3	95.4
15.6	93.4	31.3	67.2	62.5	85.1
44.2	79.0	88.4	67.7	176.8	71.2
62.5	22.5	125.0	52.7	250.0	23.8
88.4	3.1	176.8	3.3	353.5	2.9
98.4	0.9	192.8	3.4	385.5	0.7
105.1	0.7	210.2	0.1	420.5	0.0
114.6	0.1	229.3	0.0	458.5	-0.1
125.0	0.0	250.0	0.0	500.0	0.0
136.3	0.1	272.6	0.0	546.3	0.0
148.6	0.2	297.3	0.1	594.6	0.1
162.1	0.8	324.2	0.7	546.4	0.7
176.8	3.1	353.5	2.9	707.1	3.3
250.0	25.0	500.0	24.1	1000.0	22.6
353.5	69.1	707.1	89.5	1414.2	97.4
1000.0	80.7	2000.0	101.0	4000.0	101.9
2000.0	93.5	4000.0	102.8	8000.0	103.3

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	4kHz [dB]
62.5	90.1	125.0	91.5	250.0	92.3
125.0	84.7	250.0	86.0	500.0	88.6
353.5	81.6	707.1	87.6	1414.2	71.6
500.0	22.7	1000.0	52.6	2000.0	23.8
707.1	3.1	1414.2	3.5	2828.4	2.9
771.0	0.9	1542.0	0.4	3084.0	0.7
840.9	0.2	1681.8	0.1	3363.6	0.0
917.0	0.2	1834.0	-0.1	3658.0	-0.1
1000.0	0.0	2000.0	0.0	4000.0	0.0
1090.5	0.1	2181.0	0.0	4362.0	-0.1
1189.2	0.3	2378.4	0.1	4756.8	0.1
1296.2	1.0	2593.6	0.7	5137.2	0.7
1414.2	3.0	2828.4	2.9	5658.8	3.0
2000.0	25.0	4030.0	24.1	8030.0	22.6
2828.4	96.1	5658.8	88.8	11313.6	92.5
8000.0	99.4	16000.0	95.8	32000.0	93.2
16000.0	99.0	32000.0	96.6	64000.0	93.2

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

*Bicciato Bernardino*

*Pierantonio Benvenuti*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002114  
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	16kHz [dB]
500.0	89.5	1000.0	85.5
1030.0	85.4	2000.0	80.2
2028.8	78.7	4057.6	74.2
4090.0	72.6	8000.0	74.7
6656.8	3.0	11313.6	3.0
8158.0	0.8	12336.0	0.7
8727.2	0.2	13454.4	0.2
7536.0	0.2	14672.0	0.0
8030.0	0.0	16000.0	0.0
8724.0	0.0	17448.0	0.0
9513.6	0.2	19027.2	0.1
10374.4	1.0	20748.8	0.5
11313.6	3.0	22627.2	3.0
16000.0	25.3	32000.0	86.8
22627.2	50.4	45254.4	87.5
64000.0	90.5	128000.0	88.4
128000.0	90.1	200000.0	81.3

Somma dei segnali d'uscita

Summation of output signals

La verifica che la somma dei segnali di uscita dei filtri del banco è pari al segnale di ingresso è stata eseguita utilizzando le misure effettuate nella prova di "Attenuazione relativa". Le frequenze di prova sono le due frequenze di taglio e la frequenza centrale per tutti i filtri esclusi quelli con la minore e la maggiore frequenza centrale del banco.

The test that the summation of output signals is equal to the input signal was performed using the "Relative attenuation" test measurements. The test frequencies are the two band-edge frequencies and the central frequency for all filters but the lower and higher central frequency filters of the set.

Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]
	15.6	-0.1
31.5	28.7	-0.1
	40.5	-0.1
	31.3	-0.1
63	57.3	0.0
	81.1	-0.1
	62.5	-0.1
125	114.6	0.0
	162.1	-0.2
	125.0	-0.2
250	229.3	0.0
	324.2	0.1
	250.0	0.1
500	458.5	0.0
	648.4	-0.0
	500.0	-0.0
1k	917.0	0.0
	1296.8	-0.2
	1000.0	-0.2
2k	1834.0	0.0
	2593.6	0.1
	2000.0	0.1
4k	3688.0	0.0
	5187.2	0.0
	4000.0	0.0
8k	7336.0	0.0
	10374.4	0.0

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti








**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002114**  
Certificate of Calibration

**Campo di funzionamento lineare**

**Linear operating range**

La linearità dei filtri, è stata verificata in tutti i campi di misura misurando l'Leq. La frequenza del segnale di prova applicato è pari alla frequenza centrale nominale del filtro in esame.

Linear operating range was verified for each available level range, measuring Leq. The applied test signal frequency was equal to the nominal central frequency of the filter under test.

Le misure nel campo principale sono state eseguite per i due filtri con frequenze centrali agli estremi del banco a passi di 5 dB sino a 5 dB dagli estremi della scala ed a passi di 1 dB vicino ad essi.

Measurements in the reference level range were performed, for the two filters with central frequencies at the limits of the filter set, at 5 dB steps up to 5 dB from range limits and at 1 dB steps near them.

Livello Level	$\Delta Leq$ 31.5 Hz	$\Delta Leq$ 16k Hz
[dB]		
127	-0.0	-0.0
126	-0.0	-0.0
125	-0.0	-0.0
124	-0.0	-0.0
123	-0.0	-0.0
122	-0.0	-0.0
117	-0.0	-0.0
112	-0.0	-0.0
107	-0.0	-0.0
102	-0.0	-0.0
97	-0.0	-0.0
92	-0.0	-0.0
87	-0.0	-0.0
82	-0.0	0.1
77	0.0	0.0
72	0.0	0.0
67	-0.0	0.1
62	-0.0	-0.0
57	-0.0	-0.0
52	0.1	0.0
47	-0.0	-0.0
42	0.2	-0.0
37	-0.0	-0.0
32	-0.0	-0.0
31	0.2	0.1
30	0.3	0.1
29	0.2	0.1
28	-0.0	0.1
27	0.2	0.1

Per ogni campo di misura sono state eseguite 2 misure, con livelli di ingresso a 2 dB dalle estremità della scala mantenendo un livello superiore al rumore autogenerato di almeno 16 dB.

For each measurement range two measurements were performed at 2 dB from the range limits, keeping a level at least 16 dB higher than the self-generated noise.

Campo di misura Level range	Livello Level	$\Delta Leq$ 31.5 Hz	$\Delta Leq$ 16k Hz
[dB]			
37+ 137	135	0.1	-0.0
	55	0.1	0.1
27+ 127	125	-0.0	-0.0
	45	0.0	-0.0

**Funzionamento in tempo reale - Real-time operation**

Il funzionamento in tempo reale è stato verificato per tutti i filtri, nel campo principale, utilizzando un segnale di ingresso modulato in frequenza.

Real-time operation of all filters was verified, in the reference level range, using a swept-frequency input signal.

Intervallo di frequenza: 6 Hz - 50000 Hz

Frequency range:

Tempo di modulazione: 55.0 s

Sweep time:

Tempo di integrazione del Leq: 60.0 s

Leq averaging time:

Filtro Filter	$\Delta LEQ$
[Hz]	[dB]
31.5	0.2
63	0.1
125	0.1
250	0.1
500	0.3
1k	0.1
2k	0.2
4k	0.3
8k	0.1
16k	-0.0

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

*Bicciato Bernardino*

*Pierantonio Benvenuti*



Member of G+M GROUP  
Delta OHM S.r.l. a socio unico

Via Marconi, 5  
35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
Tel. 0498977150  
Fax 049835536  
e-mail: info@deltohm.com  
Web Site: www.deltohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 6 di 6  
Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002114  
Certificate of Calibration

Filtri anti-ribaltamento – Anti-alias filters

L'efficacia dei filtri anti-ribaltamento è stata verificata nel campo misure principale misurando la risposta di ciascun filtro ad un segnale in ingresso di frequenza pari alla frequenza di campionamento meno la frequenza centrale nominale e di livello pari al fondo scala.

*The performance of anti-alias filters was tested in the reference level range measuring the response of each filter to an input signal at the upper boundary of the linear range with frequency equal to the sampling frequency minus the filter nominal central frequency.*

La frequenza di campionamento dei filtri è pari a:

*Filter sampling frequency is equal to:*

48000 kHz.

Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]
31.5	93.1
63	92.4
125	92.0
250	93.8
500	100.8
1k	90.4
2k	92.0
4k	92.7
8k	88.8
16k	87.6

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

*Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.*

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

*Bicciato Bernardino*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

*Pierantonio Benvenuti*

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002115**  
**Certificate of Calibration**

- data di emissione  
date of issue 2017-06-20

- cliente  
customer Distek Strumenti & Misure S.r.l. -  
Via Fodro, 7/9 - 80122 Napoli (NA)

- destinatario  
receiver Solve Consulting S.r.l. -  
Via Ferrante Imparato, 495 - 80146 Napoli (NA)

- richiesta  
application OR.17 298

- in data  
date 2017-06-12

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Filtri acustici

- costruttore  
manufacturer Delta Ohm S.r.l.

- modello  
model HD2110L

- matricola  
serial number 13061133157

- data delle misure  
date of measurements 2017/6/20

- registro di laboratorio  
laboratory reference 35984

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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 a 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° 124 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. Soltanto 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  
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002115  
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE - E - 06 rev. 2  
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 61260 1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".  
The reference standard is IEC 61260.1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".

Incertezza - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.  
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k=2$  corresponding to a confidence level of about 95%.

Ordine del banco di filtri Order of filter set	Frequenze centrali Central frequencies	Incertezza Uncertainty
		[dB]
Ottava - Octave	31.5 Hz - 16 kHz	0.1 ± 0.80
Terzo d'ottava - Third octave	20 Hz - 20 kHz	0.1 ± 0.80

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 16-0747-01-02

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Ordine Order	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	3	13061133157

Parametri ambientali - Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperature =  $23 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , Pressione atmosferica =  $1013.25 \text{ hPa} \pm 35 \text{ hPa}$ , Umidità relativa =  $50 \% \text{ U.R.} \pm 10 \% \text{ U.R.}$   
Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature =  $23 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , Static pressure =  $1013.25 \text{ hPa} \pm 35 \text{ hPa}$ , Relative humidity =  $50 \% \text{ R.H.} \pm 10 \% \text{ R.H.}$   
The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Pressione atmosferica Static Pressure [hPa]	Umidità relativa Relative Humidity [%R.H.]
22.6	1017	57.4

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

*Bicciato Bernardino*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

*Pierantonio Benvenuti*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002115  
Certificate of Calibration

RISULTATI DELLE PROVE  
TEST RESULTS

La risposta del banco di filtri è stata rilevata utilizzando il rivelatore di valore efficace del fonometro. Il segnale di ingresso è stato collegato al fonometro sostituendo il microfono con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente, secondo le istruzioni del costruttore.

The filter response was measured using the sound level meter root mean square meter. The test input signal was connected replacing the microphone with an equivalent impedance adaptor, according to manufacturer instructions.

Messa in punto - Calibration

Le prove sono state eseguite dopo avere messo in punto il fonometro al livello di pressione sonora di riferimento:

Tests were performed after calibrating the filter set at the reference level:

94 dB

nel campo di misura principale:

in the reference level range:

27 dB ÷ 127 dB

Attenuazione relativa - Relative attenuation

L'attenuazione relativa dei filtri è stata verificata applicando un segnale in ingresso di ampiezza pari al fondo scala del campo principale diminuito di 1dB, e misurando le risposte dei filtri variando la frequenza del segnale di ingresso secondo le specifiche della norma di riferimento.

Filter relative attenuation was verified applying an input signal level, 1dB lower than the upper limit of the reference level range and measuring filter responses changing the input signal frequency according to the reference standard specifications.

Freq. [Hz]	20Hz [dB]	Freq. [Hz]	25Hz [dB]
3.6	70.3	4.6	71.6
6.4	61.7	8.1	76.1
13.9	33.1	17.5	46.0
15.6	15.5	19.7	20.6
17.5	2.7	22.1	2.3
18.1	1.4	22.8	1.1
19.6	0.5	23.5	0.4
19.7	0.2	24.2	0.1
19.7	0.1	24.6	0.1
23.2	0.2	24.4	0.2
23.8	0.5	26.2	0.4
21.4	1.4	27.0	1.1
22.1	2.6	27.8	2.6
24.8	17.5	31.2	21.2
27.8	60.2	35.1	32.2
60.4	92.7	76.1	84.5
107.0	105.6	124.8	108.5

Freq. [Hz]	31.5Hz [dB]	Freq. [Hz]	40Hz [dB]	Freq. [Hz]	50Hz [dB]
5.3	74.0	7.2	76.1	9.1	79.5
10.2	67.5	12.8	72.9	16.2	76.0
22.1	46.4	27.8	53.4	36.1	57.0
24.8	18.0	31.2	28.4	39.4	35.9
27.8	2.5	35.1	2.4	44.2	2.7
28.1	1.1	36.2	1.0	45.6	0.9
29.6	0.5	37.3	0.3	47.0	0.2
30.4	0.7	38.3	0.2	48.3	0.1
31.3	0.1	39.4	0.0	49.8	0.0
32.1	0.1	40.4	0.1	50.9	0.1
33.0	0.3	41.6	0.3	52.4	0.2
34.0	1.0	42.8	0.9	54.0	0.9
35.1	2.8	44.2	2.5	55.7	2.9
39.4	36.3	49.6	40.1	62.5	40.2
44.2	58.5	55.7	60.9	73.2	63.8
95.9	99.4	120.9	105.7	132.3	104.3
155.8	106.6	214.0	108.7	269.6	109.4

Freq. [Hz]	63Hz [dB]	Freq. [Hz]	80Hz [dB]	Freq. [Hz]	100Hz [dB]
11.5	83.0	14.6	86.1	19.3	89.4
20.4	70.0	25.7	84.8	32.3	86.8
44.7	58.6	55.7	63.9	70.2	59.4
49.8	42.4	62.5	41.6	78.7	53.2
55.7	3.1	73.2	3.1	88.4	3.0
57.5	1.0	72.4	0.9	91.2	0.8
69.7	0.3	74.8	0.2	94.0	0.2
60.9	0.1	76.7	0.1	95.8	0.1
62.5	0.0	78.7	0.3	99.2	0.0
64.2	0.1	82.9	0.1	101.9	0.1
66.0	0.2	83.2	0.2	104.8	0.2
68.0	0.9	85.1	0.9	107.9	0.7
70.2	3.1	86.4	3.1	111.4	3.0
78.7	46.2	99.2	52.1	125.0	57.0
88.4	71.0	111.4	74.2	140.3	79.9
131.8	105.6	241.7	106.3	364.5	103.0
330.7	112.1	428.0	109.3	639.2	105.4

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti








CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002115  
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	160Hz [dB]	Freq. [Hz]	200Hz [dB]
23.0	91.9	28.0	94.6	33.5	96.0
40.7	91.1	51.3	96.1	64.6	100.1
88.4	73.3	111.4	78.6	140.3	84.9
99.2	55.2	125.0	58.2	157.5	82.3
111.4	3.0	140.3	3.2	176.8	3.2
114.0	0.7	144.8	0.7	182.4	0.7
118.4	0.2	149.1	0.3	187.9	0.1
121.7	0.0	153.4	0.1	193.3	0.0
125.0	0.0	157.6	0.0	198.4	0.0
128.3	0.1	161.7	0.1	203.7	0.0
132.0	0.1	166.3	0.2	209.5	0.1
136.0	0.7	171.3	0.7	215.8	0.6
140.3	3.1	176.8	3.3	222.7	3.2
147.5	61.3	198.4	65.8	250.0	69.8
176.8	88.5	222.7	89.8	280.6	92.9
382.7	110.6	483.4	108.3	609.1	107.1
679.3	110.0	855.9	105.2	1078.4	106.7

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	1.25kHz [dB]	Freq. [Hz]	1.6kHz [dB]
194.0	87.3	231.6	89.4	262.1	91.5
325.8	82.8	410.5	85.5	517.1	87.0
737.1	73.3	890.9	78.8	1122.5	84.9
793.7	55.2	1000.0	58.0	1259.9	82.5
890.9	3.2	1122.5	3.3	1414.2	3.2
919.3	0.0	1158.3	0.5	1459.3	0.0
947.0	0.2	1193.2	0.1	1503.3	0.1
973.9	0.1	1227.1	0.3	1548.0	0.0
1000.0	0.0	1259.9	0.3	1587.4	-0.1
1028.6	0.0	1293.6	0.3	1629.9	0.1
1055.8	0.2	1330.4	0.1	1676.2	0.2
1087.8	0.7	1370.6	0.6	1726.7	0.7
1122.5	3.1	1414.2	3.1	1781.8	3.2
1259.9	81.5	1587.4	85.8	2000.0	69.7
1414.2	88.3	1781.8	89.5	2244.9	83.2
3069.6	103.6	3867.4	105.7	4872.6	102.0
5434.7	104.2	6847.3	103.4	8827.1	102.3

Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	315Hz [dB]	Freq. [Hz]	400Hz [dB]
48.0	94.9	58.0	89.7	73.0	91.5
81.4	85.9	102.6	82.4	129.3	83.2
176.8	89.4	222.7	53.7	282.6	57.2
186.4	66.3	250.0	28.5	315.0	48.0
222.7	3.2	280.6	2.5	353.6	2.8
228.8	0.6	289.6	1.0	384.8	0.8
236.8	0.1	298.3	0.4	375.8	0.2
243.6	0.0	306.6	0.1	386.5	0.0
250.0	0.0	315.0	0.0	396.8	0.0
256.7	0.1	323.4	0.0	407.5	0.0
264.0	0.1	332.6	0.2	419.1	0.2
271.9	0.7	342.6	0.8	431.7	0.8
280.6	3.3	353.6	2.4	445.4	2.9
315.0	80.5	396.8	40.0	500.0	40.4
353.6	107.1	445.4	60.8	561.2	53.8
767.4	107.4	958.9	103.8	1218.2	103.3
1353.7	107.0	1711.8	106.2	2158.8	105.6

Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	2.5kHz [dB]	Freq. [Hz]	3.15kHz [dB]
358.0	91.3	463.7	86.6	584.2	80.9
657.6	87.4	820.9	81.4	1034.3	82.8
1414.2	69.1	1781.8	53.7	2244.9	57.1
1587.4	66.3	2000.0	28.4	2519.8	40.0
1761.8	3.2	2244.9	2.3	2828.4	2.8
1838.6	0.6	2316.5	0.9	2918.7	0.8
1894.0	0.1	2386.3	0.3	3006.8	0.2
1947.8	0.0	2454.2	0.3	3092.1	0.0
2000.0	-0.1	2519.8	-0.1	3174.8	0.1
2053.5	0.0	2587.3	0.3	3259.8	0.0
2111.9	0.2	2660.8	0.1	3332.4	0.2
2175.5	0.7	2741.0	0.7	3453.4	0.8
2244.9	3.3	2828.4	2.3	3553.8	3.0
2519.8	80.6	3174.8	39.9	4020.0	40.4
2828.4	101.5	3563.6	60.7	4439.6	53.9
5139.7	101.2	7734.8	99.4	9745.2	98.7
10869.5	101.7	13894.7	99.4	17254.2	98.1

Freq. [Hz]	500Hz [dB]	Freq. [Hz]	630Hz [dB]	Freq. [Hz]	800Hz [dB]
92.0	88.4	115.9	82.3	146.0	80.1
162.9	61.6	205.2	74.7	286.6	76.7
353.6	56.4	445.6	63.9	561.2	69.4
396.9	42.1	500.0	41.6	630.0	53.1
445.5	2.9	581.2	3.1	707.1	3.0
459.7	0.9	579.1	0.9	729.7	0.7
473.5	0.2	596.6	0.2	751.7	0.2
487.0	0.0	613.6	0.0	773.0	0.0
600.0	0.0	630.0	0.0	793.7	0.0
613.4	0.0	646.8	0.0	814.9	0.1
628.6	0.1	665.2	0.2	838.1	0.2
643.9	0.8	685.2	0.8	863.4	0.8
661.2	2.9	707.1	3.1	890.9	3.1
630.0	45.1	793.7	52.1	1000.0	56.9
707.1	70.8	890.9	74.3	1122.5	79.6
1534.8	104.7	1933.7	103.8	2438.3	102.8
2717.4	109.2	3423.7	105.4	4313.6	105.1

Freq. [Hz]	4kHz [dB]	Freq. [Hz]	5kHz [dB]	Freq. [Hz]	6.3kHz [dB]
738.0	89.9	927.1	89.3	1138.2	88.1
1303.1	63.6	1641.6	63.5	2068.6	62.3
2828.4	58.3	3563.6	63.9	4489.9	59.3
3174.8	42.0	4000.0	41.5	5039.7	53.1
3563.6	2.9	4489.9	3.1	5656.9	2.9
3677.3	0.8	4633.1	0.8	5837.3	0.7
3788.7	0.2	4772.7	0.1	6013.2	0.1
3895.8	0.0	4906.4	0.0	6184.1	0.0
4000.0	-0.1	5039.7	-0.1	6349.6	-0.1
4107.9	0.0	5174.8	0.0	6519.5	0.0
4223.8	0.1	5321.0	0.1	6704.8	0.1
4351.0	0.8	5482.0	0.7	6906.6	0.7
4489.9	2.9	5656.9	3.0	7127.2	3.0
5039.7	45.0	8346.8	52.1	8000.0	56.9
5656.9	76.7	1122.5	74.3	8972.7	75.7
12278.2	98.1	15469.6	96.9	19490.4	95.8
21739.0	97.6	27389.4	97.5	34508.4	96.1

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

*Bicciato Bernardino*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

*Pierantonio Benvenuti*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002115  
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	10kHz [dB]	Freq. [Hz]	12.5kHz [dB]
1477.0	86.6	1854.6	84.6	2335.7	82.9
2000.2	80.8	3283.7	78.9	4137.1	75.9
5656.9	73.7	7127.2	78.4	8979.7	84.3
6349.6	55.2	8000.0	56.0	10079.4	82.4
7127.2	3.1	8979.7	3.0	11313.7	3.1
7354.8	0.8	9200.2	0.6	11674.6	0.8
7976.2	0.2	9545.4	0.1	12078.4	0.1
7761.5	0.0	9816.7	0.0	12368.3	0.0
8000.2	-0.1	10079.4	-0.1	12699.2	-0.1
8214.1	0.0	10349.1	0.0	13039.0	0.0
8447.5	0.1	10643.2	0.1	13409.6	0.2
8702.1	0.6	10963.9	0.6	13813.7	0.7
8979.7	3.1	11313.7	3.1	14254.4	3.2
10079.4	8.4	12699.2	8.6	16200.4	89.7
11313.7	87.6	14254.4	88.5	17359.3	90.4
24656.4	95.3	30239.1	94.4	38380.9	92.9
43477.9	95.4	54778.7	94.2	69016.9	93.4

Freq. [Hz]	16kHz [dB]	Freq. [Hz]	20kHz [dB]
7944.0	80.9	3709.2	78.8
5217.5	75.0	6667.3	73.2
11313.8	87.3	14254.4	68.1
12699.2	88.2	16000.0	73.0
14254.4	3.2	17999.4	3.1
14709.1	3.6	18532.3	0.5
15752.3	0.7	19036.7	0.0
15563.0	0.0	19633.4	0.0
16000.0	-0.1	20138.7	-0.1
16428.2	0.7	20699.2	0.0
16895.0	0.2	21286.4	0.1
17404.2	6.7	21927.9	0.7
17989.4	3.2	22627.4	2.9
20158.7	75.5	25398.4	28.5
22627.4	01.1	28500.7	02.9
49112.8	81.7	67878.3	80.1
86655.2	91.6	109557.5	89.5

Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]	Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]
	15.6	0.3		500.0	0.0
20	19.7	0.0	630	673.5	0.0
	21.4	0.5		885.2	0.0
	19.7	0.9		830.0	0.0
25	24.2	0.0	500	773.0	0.0
	27.0	2.5		863.4	-0.1
	24.8	2.5		793.7	-0.1
31.5	30.4	-0.1	1000	973.9	0.0
	34.0	2.4		1087.6	-0.0
	31.2	3.4		1000.0	-0.0
40	38.3	3.0	1250	1227.1	0.0
	42.8	8.4		1370.5	0.1
	39.4	4.4		1259.9	0.1
50	48.3	0.0	1800	1546.0	0.1
	54.0	0.0		1779.7	-0.2
	48.6	0.0		1587.4	0.2
63	60.8	0.0	2000	1947.9	0.1
	68.0	-0.1		2175.5	0.2
	82.6	-0.1		2900.0	0.2
80	76.7	0.0	2500	2454.2	0.1
	85.7	-3.0		2741.6	0.5
	78.7	-3.0		2519.8	0.5
100	96.6	0.0	3150	3082.1	0.1
	107.8	0.0		3453.4	0.1
	99.2	0.0		3174.8	0.1
125	121.7	0.0	4000	3895.8	0.1
	136.0	3.1		4351.0	0.0
	125.0	-0.1		4000.0	0.0
160	153.4	0.0	5000	4803.4	0.1
	171.3	-0.2		5482.0	0.1
	157.5	-0.2		5039.7	0.1
200	193.3	0.0	6300	6184.1	0.1
	215.8	-0.2		6906.8	-0.0
	198.4	-0.2		6349.6	-0.1
250	243.5	0.0	8000	7791.5	0.1
	271.9	0.1		8702.1	0.0
	250.0	0.1		8000.0	-0.0
315	306.8	0.0	10000	9816.7	0.1
	342.6	0.4		10876.3	-0.1
	315.0	0.4		10079.4	-0.1
400	386.5	0.0	12500	12368.3	0.1
	431.7	0.1		13813.7	-0.2
	396.9	0.1		12699.2	-0.2
500	487.0	0.0	16000	15583.3	0.1
	543.9	0.0		17404.2	-0.1

Somma dei segnali d'uscita

Summation of output signals

La verifica che la somma dei segnali di uscita dei filtri del banco è pari al segnale di ingresso è stata eseguita utilizzando le misure effettuate nella prova di "Attenuazione relativa". Le frequenze di prova sono le due frequenze di taglio e la frequenza centrale per tutti i filtri esclusi quelli con la minore e la maggiore frequenza centrale del banco.

The test that the summation of output signals is equal to the input signal was performed using the "Relative attenuation" test measurements. The test frequencies are the two band-edge frequencies and the central frequency for all filters but the lower and higher central frequency filters of the set.

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002115  
Certificate of Calibration

Campo di funzionamento lineare

Linear operating range

La linearità dei filtri, è stata verificata in tutti i campi di misura misurando il Leq. La frequenza del segnale di prova applicato è pari alla frequenza centrale nominale del filtro in esame.

Linear operating range was verified for each available level range, measuring Leq. The applied test signal frequency was equal to the nominal central frequency of the filter under test.

Le misure nel campo principale sono state eseguite per i due filtri con frequenze centrali agli estremi del banco a passi di 5 dB sino a 5 dB dagli estremi della scala ed a passi di 1 dB vicino ad essi.

Measurements in the reference level range were performed, for the two filters with central frequencies at the limits of the filter set, at 5 dB steps up to 5 dB from range limits and at 1 dB steps near them.

Livello Level	ΔLeq 20 Hz	ΔLeq 20k Hz
[dB]		
127	-0.0	-0.0
126	-0.0	-0.0
125	-0.0	-0.0
124	-0.0	-0.0
123	-0.0	-0.0
122	0.0	-0.0
117	-0.0	-0.0
112	-0.0	-0.0
107	0.1	-0.0
102	-0.0	-0.0
97	-0.0	0.1
92	-0.0	-0.0
87	-0.0	0.1
82	-0.0	0.1
77	0.0	0.0
72	0.0	0.1
67	-0.0	0.1
62	0.1	0.1
57	0.1	0.1
52	0.1	0.2
47	0.1	0.1
42	0.2	-0.0
37	0.2	-0.0
32	0.3	-0.0
31	0.2	-0.0
30	0.2	-0.0
28	0.1	0.0
28	0.2	0.0
27	-0.1	-0.0

Per ogni campo di misura sono state eseguite 2 misure, con livelli di ingresso a 2 dB dalle estremità della scala mantenendo un livello superiore al rumore autogenerato di almeno 16 dB.

For each measurement range two measurements were performed at 2 dB from the range limits keeping a level at least 16 dB higher than the self-generated noise.

Campo di misura Level range	Livello Level	ΔLeq 20 Hz	ΔLeq 20k Hz
[dB]			
37+ 137	135	0.2	-0.0
	55	0.2	-0.0
27+ 127	125	-0.0	-0.0
	45	0.1	0.0

Funzionamento in tempo reale - Real-time operation

Il funzionamento in tempo reale è stato verificato per tutti i filtri, nel campo principale, utilizzando un segnale di ingresso modulato in frequenza.

Real-time operation of all filters was verified, in the reference level range, using a swept-frequency input signal.

Intervallo di frequenza: 6 Hz + 50000 Hz

Frequency range:

Tempo di modulazione: 55.0 s

Sweep time:

Tempo di integrazione del Leq: 60.0 s.

Leq averaging time:

Filtro Filter	ΔLEQ	Filtro Filter	ΔLEQ
[Hz]	[dB]	[Hz]	[dB]
20	0.0	800	0.0
25	0.2	1k	0.0
31.5	0.1	1.25k	0.1
40	0.1	1.6k	0.0
50	0.0	2k	0.0
63	-0.1	2.5k	0.2
80	0.0	3.15k	0.1
100	0.0	4k	0.1
125	0.0	5k	0.0
160	0.0	6.3k	0.1
200	0.0	8k	0.0
250	0.0	10k	0.1
315	0.1	12.5k	0.1
400	0.0	16k	0.0
500	0.1	20k	-0.2
630	0.0		

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

Pierantonio Benvenuti





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002115  
Certificate of Calibration

Filtri anti-ribaltamento – Anti-alias filters

L'efficacia dei filtri anti-ribaltamento è stata verificata nel campo misure principale misurando la risposta di ciascun filtro ad un segnale in ingresso di frequenza pari alla frequenza di campionamento meno la frequenza centrale nominale e di livello pari a fondo scala.

The performance of anti-alias filters was tested in the reference level range measuring the response of each filter to an input signal at the upper boundary of the linear range with frequency equal to the sampling frequency minus the filter nominal central frequency.

La frequenza di campionamento dei filtri è pari a:

Filter sampling frequency is equal to:

48000 kHz.

Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]	Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]
20	93.5	800	93.7
25	93.2	1k	90.9
31.5	93.7	1.25k	91.2
40	94.2	1.6k	98.7
50	93.5	2k	93.0
63	93.1	2.5k	93.3
80	93.5	3.15k	98.9
100	92.9	4k	95.8
125	93.7	5k	96.8
160	93.6	6.3k	97.0
200	94.7	8k	90.6
250	95.1	10k	86.1
315	96.8	12.5k	85.3
400	101.2	16k	91.9
500	106.5	20k	83.6
630	98.3		

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002116**  
**Certificate of Calibration**

- data di emissione date of issue	2017-06-20
- cliente customer	Distek Strumenti & Misure S.r.l. - Via Fedro, 7/9 - 80122 Napoli (NA)
- destinatario receiver	Solvo Consulting S.r.l. - Via Ferrante Imparato, 495 - 80146 Napoli (NA)
- richiesta application	OR.17.298
- in data date	2017-06-12
<b>Si riferisce a</b> <b>Referring to</b>	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Delta Ohm S.r.l.
- modello model	HD2020
- matricola serial number	13006706
- data della misura date of measurements	2017/6/19
- registro di laboratorio laboratory reference	35979

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo al decreto attuativo della legge n. 273/1997 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° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1997 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  
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002116  
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE - E - 01 rev. 3  
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 60942:2003 "Electroacoustics - Sound Calibrators".  
The reference standard is IEC 60942:2003 "Electroacoustics - Sound Calibrators".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.  
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k=2$  corresponding to a confidence level of about 95%.

Segnale sonoro Sound signal	Intervallo Range [dB]	Frequenza Frequency [Hz]	Incertezza Uncertainty
Livello Level	94 + 124	31.5	0.14 [dB]
		83	0.12 [dB]
		125 + 2000	0.11 [dB]
		4000	0.14 [dB]
		8000	0.18 [dB]
		12500 + 16000	0.25 [dB]
Frequenza Frequency	94 + 124	-	0.01 [%]
Distorsione Distortion	94 + 124	31.5 + 500 1000 + 16000	0.5 [%] 0.37 [%]

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 16-0750-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 16-0750-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 16-0747-01-02

Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Sorgente A.C. - A.C. Source	HP	3245A	2831A4542
Amplificatore - Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio - Sound Analyser	HP	8903B	2614A01827
Microfono 1/2" - 1/2" Microphone	B&K	4134	2123613
	B&K	4180	1886372

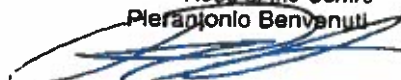
Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2020	13006706

Lo sperimentatore  
The operator  
Bernardino Biciato



Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002116  
Certificate of Calibration

Parametri ambientali

Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura =  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Pressione atmosferica =  $1013.25 \text{ hPa} \pm 35 \text{ hPa}$ . Umidità relativa =  $50 \% \text{U.R.} \pm 10 \% \text{U.R.}$   
Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature =  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Static pressure =  $1013.25 \text{ hPa} \pm 35 \text{ hPa}$ . Relative humidity =  $50 \% \text{R.H.} \pm 10 \% \text{R.H.}$   
The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Parametri ambientali Environmental parameters		
Temperatura Temperature	Pressione atmosferica Static Pressure	Umidità relativa Relative Humidity
[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[hPa]	[%R.H.]
23.0	1017.0	57.7

Formule

Formulas

Di seguito si riportano le formule di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore.

The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

$$\text{SPL}_{\text{Ref}} = 20 \log V_c - S_{\text{oc}} - E_T - E_p - E_H - E_{VP} + 93.9794$$

Dove:

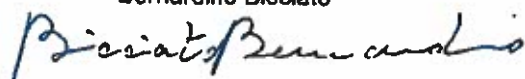
Where:

$\text{SPL}_{\text{Ref}}$	[dB]	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions.
$V_c$	[V]	Valore della tensione inserita V Inserted voltage V
$S_{\text{oc}}$	[dB]	Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensitivity
$E_T$	[dB]	Correzione per la temperatura ambiente [dB] Environmental temperature correction
$E_p$	[dB]	Correzione per la pressione ambiente [dB] Environmental static pressure correction
$E_H$	[dB]	Correzione per l'umidità ambiente [dB] Environmental relative humidity correction
$E_{VP}$	[dB]	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica [dB]. Correction for the microphone polarization voltage

N.B. Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo sperimentatore  
The operator  
Bernardino Biciato



Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002116  
Certificate of Calibration

Verifica della frequenza del segnale generato

Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator

$\Delta F$  è la differenza tra la frequenza generata e la frequenza nominale. Consideriamo trascurabile l'incertezza del laboratorio (0.01%)

$\Delta F$  is the difference between the generated frequency and the nominal one. The measurement uncertainty (0.01%) is considered negligible.

Frequenza nominale Nominal Frequency	$\Delta F$	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
[Hz]	[Hz]	[%]
1000.00	3.61	$\pm 1$

Verifica della distorsione totale del segnale generato

Test of the distortion of the sound generated by the sound calibrator

La distorsione, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati

The measured distortion, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

SPL	Distorsione totale Total Distortion	Incetezza Uncertainty	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
[dB]	[%]	[%]	[%]
94.00	0.2	0.37	3
114.00	0.8		

Verifica del livello di pressione sonora generato

Test of the sound level generated by the sound calibrator

La differenza in valore assoluto tra il livello sonoro misurato ed il livello nominale, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

$SPL_{Ref} = 20 \log V_C - S_{oc} - \epsilon_T - \epsilon_P - \epsilon_H - \epsilon_{VP} + 93.9794$									
$S_{oc}$ [dB]	$V_C$ [mV]	$\epsilon_{VP}$ [dB]	$\epsilon_T$ [dB]	$\epsilon_P$ [dB]	$\epsilon_H$ [dB]	$SPL_{Ref}$ [dB]	$\Delta$ [dB]	Incetezza Uncertainty [dB]	Toll. classe 1 Class 1 tol. [dB]
-38.30	12.370	0.00	0.00	0.00	-0.01	94.12	0.12	0.11	$\pm 0.4$
-38.30	122.453	0.00	0.00	0.00	-0.01	114.04	0.04		

Lo sperimentatore  
The operator  
Bernardino Biciato



Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

