



**MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE RUMORE
FASE POST OPERAM**

**ELETTRODOTTO EX 220 KV N.226 "COLUNGA – PALO 130"
VARIANTE AEREA NEL COMUNE DI MINERBIO (BO)**

REVISIONI					
	00	20/12/2019	Prima emissione	G. Toniolo NE-PRI-LIN	N.Ferracin DTNE-PRI
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO

NUMERO E DATA ORDINE: 3000071562 del 24.10.2019

MOTIVO DELL'INVIO: PER ACCETTAZIONE PER INFORMAZIONE

CODIFICA ELABORATO

RE22226B1CDX39787



SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.1	Normativa comunitaria	4
2.2	Normativa Nazionale	4
2.3	Normativa Regionale	6
2.4	Normativa comunale	6
3	STRUMENTAZIONE DI MISURA	7
3.1	Fonometri integratori	7
3.2	Calibratore	7
4	INQUADRAMENTO DELL'AREA E LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	8
4.1	Ricettori individuati	8
4.2	Postazioni di monitoraggio	8
4.2.1	Edificio ricettore - ACU_PO_R_01	8
4.2.2	Edificio ricettore - ACU_PO_R_02	9
4.2.3	Edificio ricettore - ACU_PO_R_03	9
4.2.4	Edificio ricettore - ACU_PO_R_04	10
4.2.5	Edificio ricettore - ACU_PO_R_05	10
4.2.6	Edificio ricettore - ACU_PO_R_06	11
5	INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA	12
5.1	Piano Comunale di Classificazione Acustica	12
6	METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE	14
6.1	Valutazione dello Stato Attuale	14
7	MONITORAGGIO FONOMETRICO	15
7.1	Descrizione del monitoraggio	15
7.2	Risultati del monitoraggio	15
7.2.1	Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_01	15
7.2.2	Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_02	15
7.2.3	Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_03	16
7.2.4	Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_04	16
7.2.5	Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_05	16
7.2.6	Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_06	17
7.3	Commenti alle misure	17
7.3.1	Componenti tonali	17
7.3.2	Componenti impulsive	17
8	CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI	18
8.1	Limite di Emissione	18
8.1.1	Periodo Diurno	18
8.1.2	Periodo Notturno	18
8.2	Limite di Immissione assoluta	19
8.2.1	Periodo Diurno	19
8.2.2	Periodo Notturno	19
8.3	Limite di Immissione Differenziale	20
9	CONCLUSIONI	21

ALLEGATI

Allegato 1 – Certificati di taratura strumentazione utilizzata

Allegato 2 – Certificati di misura

ELENCO ELABORATI CARTOGRAFICI

Nella tabella seguente si riportano gli Elaborati Cartografici sviluppati a corredo della presente Relazione.

Codice Elaborato	n. Elaborato	Titolo
DE22226B1CDX39790_01	1	Tavola 1 - Corografia dell'area con indicazione dei punti di misura

1 INTRODUZIONE

La presente Relazione descrive i risultati del monitoraggio sulla componente rumore in fase "post operam" della variante aerea all'elettrodotto ex 220kV n.226 "Colunga – palo 130" realizzata in Comune di Minerbio (BO).

Il monitoraggio è stato eseguito in conformità a quanto previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) doc. n. RE22226B1CDX35704 rev.1 del 04/08/2017.

In dettaglio lo studio ha avuto il compito di verificare il rispetto della normativa vigente in materia di acustica ambientale in corrispondenza dei sei fabbricati ad uso civile più vicini al tracciato della linea elettrica in oggetto.

Nella Tavola 1 si riporta la variante aerea nel Comune di Minerbio (BO) dell'elettrodotto ex 220 kV n.226 "COLUNGA – PALO 130" ed i ricettori oggetto di monitoraggio.

L'esecuzione delle misure è stata eseguita dagli Ingg. Matteo Bertoneri e Claudio Fiaschi (Tecnici Competenti in Acustica Ambientale), coadiuvati dall'Arch. Fabrizio Brozzi, dal Geom. Andrea M. Faconti e dal Geom. Nicola Ambrosini.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Normativa comunitaria

Direttiva CE 2002/49/CE "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

2.2 Normativa Nazionale

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico. Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle 2.2b, c e d. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella 2.2a e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n.447/95.

Tabella 2.2a Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV	aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- Valore limite di emissione¹: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- Valore limite assoluto di immissione²: 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.
- Valore limite differenziale di immissione³: è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- Valore di attenzione⁴: valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. È importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L. n°447/1995;
- Valore di qualità⁵: valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Tabella 2.2b – Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
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

Tabella 2.2c – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
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

¹ Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

² Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

³ Art.2, comma 3 della L.447/1995.

⁴ Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

⁵ Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE POST OPERAM ELETTRODOTTO EX 220 kV N.226 "COLUNGA – PALO 130" VARIANTE AEREA NEL COMUNE DI MINERBIO (BO)	
Codifica Elaborato Terna: RE22226B1CDX39787	Rev. 00	Codifica Elaborato Tauw: Relazione Tecnica

Tabella 2.2d – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell’Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classi di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
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

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella 2.2a e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali.

Il DM Ambiente 16.03.98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”, emanato in ottemperanza al disposto dell’art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure.

2.3 Normativa Regionale

Di seguito le principali norme regionali di riferimento:

- D.G.R. Emilia-Romagna del 19/11/91 n°5148 “Applicazione del DPCM 1.3.91 massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.
- L.R. Emilia-Romagna del 09/05/2001 n. 15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”
- D.G.R. Emilia-Romagna del 21/01/2002 “Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell’articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'disposizioni in materia di inquinamento acustico'.
- D.G.R. Emilia-Romagna del 14/04/2004 n. 673 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico'”.
-

2.4 Normativa comunale

- Piano di Zonizzazione Acustica (PZA) del Comune di Minerbio approvato con delibera del Consiglio Comunale n.32 del 26/07/2001.

3 STRUMENTAZIONE DI MISURA

3.1 Fonometri integratori

La strumentazione utilizzata è costituita da analizzatori in tempo reale modelli:

- Larson Davis 831 (Mat. 3945, Tar. 20/06/2019, pross. Tar. 20/06/2021);
- Larson Davis 831 C (Mat. 10248, Tar. 19/12/2017, pross. Tar. 19/12/2019).

La strumentazione utilizzata consta di Fonometri integratori di precisione in classe 1 (IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) dotati di Preamplificatori e Microfoni a condensatore da 1/2 a campo libero, le cui caratteristiche principali sono:

- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- Elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA);
- Correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- Memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99;
- Rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

Per ciascuna postazione sono rilevati i seguenti parametri:

- livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq);
- livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);
- analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, ...);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo.

Prima di eseguire i rilievi fonometrici gli strumenti sono stati verificati mediante apposita calibrazione in campo. Al termine delle misurazioni gli strumenti sono stati di nuovo verificati e non si sono evidenziati scostamenti tra le due calibrazioni superiori a 0,5 dB; le misurazioni effettuate sono quindi da ritenersi valide.

3.2 Calibratore

La calibrazione della strumentazione sopra descritta è stata effettuata tramite calibratore di livello acustico tipo CAL 200 della Larson Davis (Mat. 12171, Tar. 20-06-2019, pross. Tar. 20-06-2021).

Il calibratore acustico produce un livello sonoro di 94 o 114 dB rif. 20 μ Pa a 1 kHz, ha una precisione di calibrazione di +/- 0.3 dB a 23°C; +/- 0.5 dB da 0 a 50°C ed è alimentato tramite batterie interne (1xIEC 6LF22/9 V).

I certificati di taratura della strumentazione utilizzata sono riportati in Allegato 1.

4 INQUADRAMENTO DELL'AREA E LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

4.1 Ricettori individuati

Nel seguito si elencano singolarmente le aree indagate strumentalmente, riportando per ciascuna di esse:

- una breve descrizione dell'area;
- una breve descrizione del monitoraggio eseguito;
- la classe acustica di appartenenza ed i limiti normativi inerenti.

Nella cartografia riportata in Tavola 1 è indicata l'ubicazione della zona oggetto di studio con l'indicazione dei ricettori oggetto di monitoraggio ed il tracciato degli elettrodotti presenti nel territorio e distinti in:

- Linea gialla – tratto demolito della Linea 132 kV n. 226 "COLUNGA – PALO 130";
- Linea blu – Elettrodotto esistente 132 kV n. 859 "COLUNGA – ALTEDO";
- Linea rossa – tratto di nuova realizzazione della Linea 132 kV n. 226 "COLUNGA – PALO 130" (oggetto del presente monitoraggio);
- Linea celeste – Elettrodotto esistente 132 kV n. 226 "COLUNGA – PALO 130".

4.2 Postazioni di monitoraggio

I ricettori presso cui sono state eseguite rilevazioni fonometriche sono descritti nel seguito.

4.2.1 Edificio ricettore - ACU_PO_R_01

Il ricettore denominato ACU_PO_R_01 è sito nel Comune di Minerbio, nella zona a Nord- Est della linea aerea.

Il ricettore consta di un edificio residenziale a due piani con struttura in muratura e con doppi infissi in legno con vetro camera. Il fonometro è stato posizionato sul confine esterno della proprietà, a 1,5 m dal piano di campagna ed in direzione delle linee aeree realizzate.

Il ricettore ricade in Classe Acustica III ed è sottoposto ai limiti di Immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) per quanto riguarda il periodo notturno (22:00-06:00).

Figura 4.2.1a – Foto posizionamento fonometro e inquadramento territoriale del punto di misura



4.2.2 Edificio ricettore - ACU_PO_R_02

Il ricettore denominato ACU_PO_R_02 è sito nel Comune di Minerbio, nella zona ad Est della linea aerea.

Il ricettore consta di un edificio residenziale a due piani con struttura in muratura e con infissi in legno con vetro singolo. Il fonometro è stato posizionato sul confine esterno della proprietà, a 1,5 m dal piano di campagna ed in direzione delle linee aeree realizzate.

Il ricettore ricade in Classe Acustica III ed è sottoposto ai limiti di Immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) per quanto riguarda il periodo notturno (22:00-06:00).

Figura 4.2.2a – Foto posizionamento fonometro e inquadramento territoriale del punto di misura



4.2.3 Edificio ricettore - ACU_PO_R_03

Il ricettore denominato ACU_PO_R_03 è sito nel Comune di Minerbio, nella zona a Sud- Est della linea aerea.

Il ricettore consta di un edificio residenziale ad un piano con struttura in muratura e con doppi infissi in alluminio con vetro camera. Il fonometro è stato posizionato sul confine esterno della proprietà, a 1,5 m dal piano di campagna ed in direzione delle linee aeree realizzate.

Il ricettore ricade in Classe Acustica III ed è sottoposto ai limiti di Immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) per quanto riguarda il periodo notturno (22:00-06:00).

Figura 4.2.3a – Foto posizionamento fonometro e inquadramento territoriale del punto di misura



4.2.4 Edificio ricettore - ACU_PO_R_04

Il ricettore denominato ACU_PO_R_04 è sito nel Comune di Minerbio, nella zona a Sud-Ovest della linea aerea.

Il ricettore consta di un edificio residenziale a due piani con struttura in muratura e con doppi infissi in legno con vetro camera. Il fonometro è stato posizionato sul confine esterno della proprietà, a 1,5 m dal piano di campagna ed in direzione delle linee aeree realizzate.

Il ricettore ricade in Classe Acustica III ed è sottoposto ai limiti di Immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) per quanto riguarda il periodo notturno (22:00-06:00).

Figura 4.2.4a – Foto posizionamento fonometro e inquadramento territoriale del punto di misura



4.2.5 Edificio ricettore - ACU_PO_R_05

Il ricettore denominato ACU_PO_R_05 è sito nel Comune di Minerbio, nella zona ad Ovest della linea aerea.

Il ricettore consta di un edificio residenziale a due piani con struttura in muratura e con infissi in legno con vetro singolo. Il fonometro è stato posizionato sul confine esterno della proprietà, a 1,5 m dal piano di campagna ed in direzione delle linee aeree realizzate.

Il ricettore ricade in Classe Acustica III ed è sottoposto ai limiti di Immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) per quanto riguarda il periodo notturno (22:00-06:00).

Figura 4.2.5a – Foto posizionamento fonometro e inquadramento territoriale del punto di misura



4.2.6 Edificio ricettore - ACU_PO_R_06

Il ricettore denominato ACU_PO_R_06 è sito nel Comune di Minerbio, nella zona a Nord- Ovest della linea aerea.

Il ricettore consta di un edificio residenziale a due piani con struttura in muratura e con infissi in legno con vetro singolo. Il fonometro è stato posizionato sul confine esterno della proprietà, a 1,5 m dal piano di campagna ed in direzione delle linee aeree realizzate.

Il ricettore ricade in Classe Acustica III ed è sottoposto ai limiti di Immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) per quanto riguarda il periodo notturno (22:00-06:00).

Figura 4.2.6a – Foto posizionamento fonometro e inquadramento territoriale del punto di misura



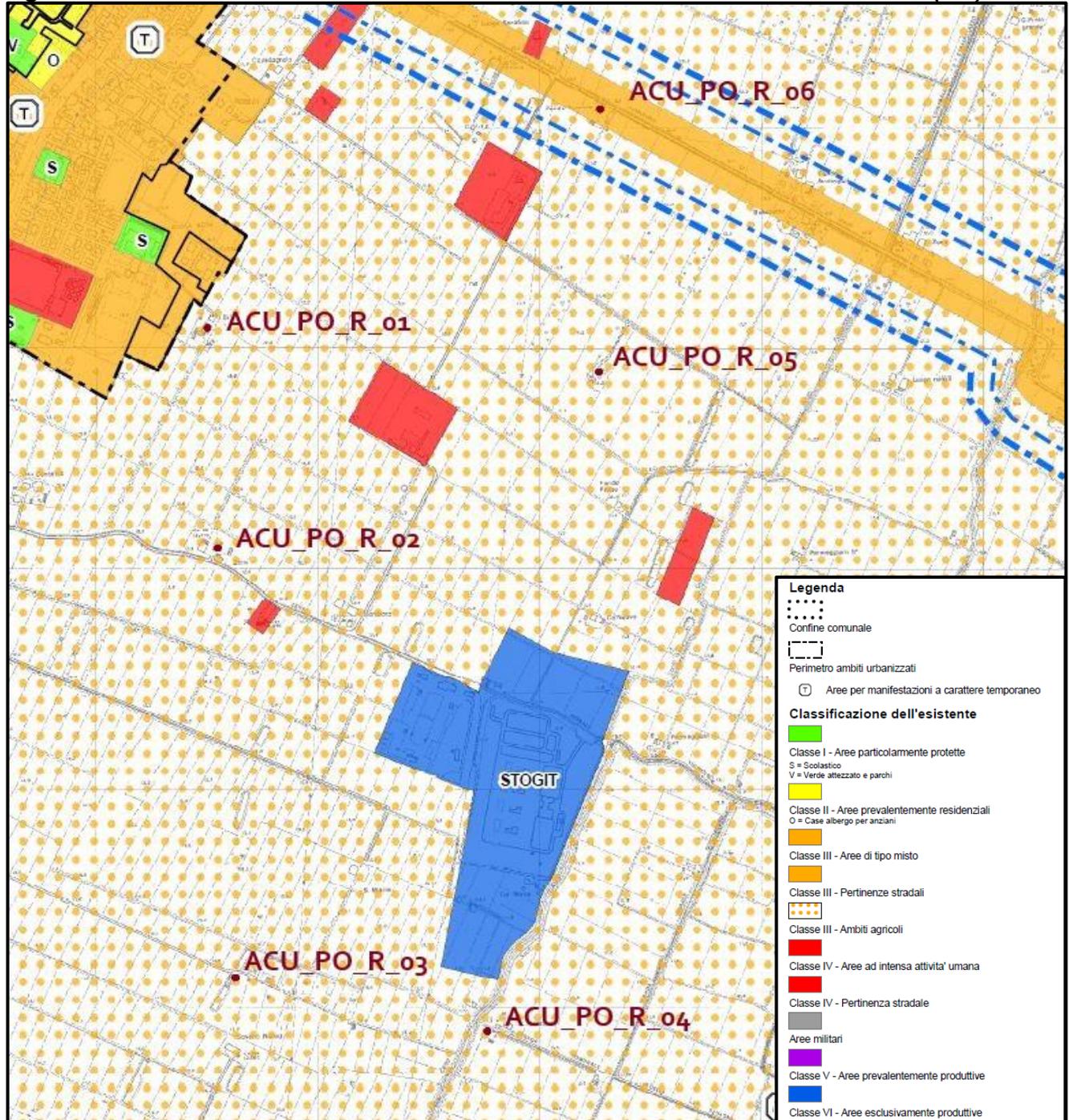
5 INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA

5.1 Piano Comunale di Classificazione Acustica

I ricettori maggiormente esposti emissioni sonore, ricadono all'interno del territorio comunale di Minerbio (BO), che ha approvato in via definitiva il Piano Comunale di Classificazione Acustica del territorio con delibera C.C. n° 32 del 26/07/2007, come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995.

Nel seguito si riporta lo stralcio della zonizzazione acustica del comune interessato e delle aree limitrofe, incentrato sull'area interessata.

Figura 5:1 – Stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Minerbio (BO).



Dalla lettura della cartografia del Piano Comunale di Classificazione Acustica su cui sorge l'opera oggetto del presente studio, così come i principali ricettori siti in prossimità dell'opera, è emerso che i ricettori monitorati strumentalmente ricadono nelle Classi Acustiche seguenti:

- Classe III – pertinenze stradali (ACU_PO_R_06);
- Classe III – ambiti agricoli (ACU_PO_R_01, ACU_PO_R_02, ACU_PO_R_03, ACU_PO_R_04, ACU_PO_R_05).

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p align="center">MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE POST OPERAM ELETTRODOTTO EX 220 kV N.226 "COLUNGA – PALO 130" VARIANTE AEREA NEL COMUNE DI MINERBIO (BO)</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RE22226B1CDX39787</p>	<p align="center">Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <i>Tauw</i>: Relazione Tecnica</p>

6 METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE

Alla luce del citato quadro normativo, la valutazione dell'impatto acustico dell'opera è stata impostata con riferimento al confronto fra i livelli monitorati ed i limiti vigenti.

6.1 Valutazione dello Stato Attuale

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente allo stato attuale, sono state effettuate una serie di misurazioni nell'area oggetto di valutazione e, nello specifico, in corrispondenza dei ricettori individuati nel PMA che rappresentano quelli maggiormente esposti alle emissioni sonore generate dalla nuova linea aerea dell'elettrodotto ex 220 kV n.226 "Colunga – palo 130" nel territorio comunale di Minerbio.

Il clima acustico è stato così caratterizzato attraverso misure della durata di 24 ore eseguite presso i ricettori presenti nell'area oggetto di intervento ed indicati dal Piano di Monitoraggio Ambientale. Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Le misure fonometriche sono state effettuate in condizioni climatiche favorevoli (assenza di precipitazioni atmosferiche e vento inferiore ai 5 m/sec).

Operativamente si è proceduto svolgendo:

- Analisi territoriale mediante cartografie e consultazione del materiale tecnico di progetto, degli strumenti urbanistici e dei rilievi fotografici;
- Sopralluogo all'area di indagine previa definizione delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali delle aree, degli indicatori responsabili di eventuali effetti sul fenomeno di propagazione delle onde sonore.

Nello specifico il clima acustico presente allo stato attuale è stato caratterizzato attraverso rilievi di durata Giornaliera di 24 ore, in prossimità dei ricettori individuati, alla quota di 1,5 metri dal piano di campagna.

Una volta determinati i livelli di pressione sonora, questi sono stati confrontati con i relativi valori limite di legge per ogni singolo ricettore individuato.

I valori suddetti naturalmente sono stati corretti, ove necessario, per l'eventuale presenza di componenti tonali, impulsive, ecc.

7 MONITORAGGIO FONOMETRICO

Nei paragrafi successivi si riportano i risultati della campagna fonometrica condotta nei siti individuati ed il commento alle misure.

7.1 Descrizione del monitoraggio

In data 25, 26 e 27 novembre 2019 al fine di definire il clima acustico dell'area oggetto di studio sono state effettuate campagne di monitoraggio di lunga durata (24 ore) atte a caratterizzare la rumorosità presente in prossimità dei sei ricettori individuati dal PMA sia in periodo diurno (06:00-22:00) che in periodo notturno (22:00-06:00).

7.2 Risultati del monitoraggio

Nelle tabelle successive si riepilogano i livelli di rumore ambientale acquisiti durante la campagna di monitoraggio nei siti previsti dal Piano di Monitoraggio Ambientale.

In Allegato 2 si riportano i certificati di misura con le schede per ciascun ricettore oggetto di monitoraggio.

7.2.1 Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_01

Tabella 7.2.1a – Livelli rilevati

Postazione di misura	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
ACU_PO_R_01 - Periodo diurno	25/11/2019	12,00-22.00	50,3	48,1	40,9	39,1	34,9	34,1	45,3
ACU_PO_R_01 - Periodo notturno	26/11/2019	22.00-6.00	37,1	35,8	33,7	32,5	29,7	29,2	38,4
ACU_PO_R_01 - Periodo diurno	26/11/2019	6.00-12,00	51,1	47,6	41,7	40,3	37,2	36,5	46,6

Tabella 7.2.1b – Livelli equivalenti Diurni e Notturni

Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	45,8
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	38,4

7.2.2 Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_02

Tabella 7.2.2a – Livelli rilevati

Postazione di misura	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
ACU_PO_R_02 - Periodo diurno	25/11/2019	12,30-22.00	46,0	45,4	44,0	43,7	40,2	39,5	43,7
ACU_PO_R_02 - Periodo notturno	26/11/2019	22.00-6.00	41,6	40,1	36,7	35,5	32,3	32,1	37,6
ACU_PO_R_02 - Periodo diurno	26/11/2019	6.00-12,30	46,3	46,2	45,5	45,1	42,1	41,8	44,7

Tabella 7.2.2b – Livelli equivalenti Diurni e Notturni

Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	44,1
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	37,6

7.2.3 Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_03

Tabella 7.2.3a – Livelli rilevati

Postazione di misura	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
ACU_PO_R_03 - Periodo diurno	25/11/2019	13,18-22.00	52,7	48,9	42,0	39,7	35,6	34,3	48,9
ACU_PO_R_03 - Periodo notturno	26/11/2019	22.00-6.00	37,7	36,0	33,2	32,0	29,5	29,0	37,9
ACU_PO_R_03 - Periodo diurno	26/11/2019	6.00-13,18	47,0	45,0	41,9	40,1	36,5	35,7	44,4

Tabella 7.2.3b – Livelli equivalenti Diurni e Notturni

Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	47,7
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	37,9

7.2.4 Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_04

Tabella 7.2.4a – Livelli rilevati

Postazione di misura	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
ACU_PO_R_04 - Periodo diurno	26/11/2019	15,01-22.00	47,3	43,3	37,4	36,0	33,7	33,2	43,1
ACU_PO_R_04 - Periodo notturno	27/11/2019	22.00-6.00	35,4	34,3	32,7	32,2	30,7	30,3	36,0
ACU_PO_R_04 - Periodo diurno	27/11/2019	6.00-15,01	48,6	46,0	41,6	39,4	34,8	33,6	46,0

Tabella 7.2.4b – Livelli equivalenti Diurni e Notturni

Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	44,4
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	36,0

7.2.5 Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_05

Tabella 7.2.5a – Livelli rilevati

Postazione di misura	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
ACU_PO_R_05 - Periodo diurno	26/11/2019	15,25-22.00	49,2	45,9	41,8	40,6	37,5	36,9	45,7
ACU_PO_R_05 - Periodo notturno	27/11/2019	22.00-6.00	41,3	40,3	37,9	36,2	29,8	29,2	37,4
ACU_PO_R_05 - Periodo diurno	27/11/2019	6.00-15,25	50,3	47,6	42,5	40,7	35,7	33,9	46,6

 <small>T E R N A G R O U P</small>	MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE POST OPERAM ELETTRODOTTO EX 220 kV N.226 "COLUNGA – PALO 130" VARIANTE AEREA NEL COMUNE DI MINERBIO (BO)	
Codifica Elaborato Terna: <p style="text-align: center;">RE22226B1CDX39787</p>	Codifica Elaborato <i>Tauw</i> : <p style="text-align: center;">Rev. 00</p>	Relazione Tecnica

Tabella 7.2.5b – Livelli equivalenti Diurni e Notturni

Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	46,1
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	37,4

7.2.6 Rilievi di lunga durata – Misura giornaliera – ACU_PO_R_06

Tabella 7.2.6a - Livelli rilevati

Postazione di misura	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
ACU_PO_R_06 - Periodo diurno	26/11/2019	15,47-22.00	54,1	51,7	43,8	41,4	38,2	37,5	47,3
ACU_PO_R_06 - Periodo notturno	27/11/2019	22.00-6.00	41,8	40,6	38,7	37,6	34,1	32,7	39,6
ACU_PO_R_06 - Periodo diurno	27/11/2019	6.00-15,47	56,4	54,2	47,8	45,2	37,2	35,6	50,1

Tabella 7.2.6b – Livelli equivalenti Diurni e Notturni

Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	48,6
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	39,6

7.3 Commenti alle misure

Nelle giornate del 25, 26 e 27 del mese di Novembre 2019 è stata eseguita una campagna di monitoraggio ambientale in fase di post operam per l'elettrodotto ex 220 kv n.226 "Colunga – palo 130" + - Variante aerea nel Comune di Minerbio (BO).

I rilievi effettuati non sono condizionati dalla rumorosità prodotta dall'elettrodotto oggetto di valutazione che, ai ricettori, non risulta percettibile ad orecchio umano.

Le principali, seppure limitate, fonti di rumorosità che hanno influenzato i livelli sonori registrati ai ricettori sono rappresentate dai transiti veicolari presenti sulla viabilità locale e dalle occasionali e non continuative attività antropiche proprie dell'area.

Le misure fonometriche sono state effettuate in condizioni climatiche favorevoli (assenza di precipitazioni atmosferiche e ventosità inferiore ai 5 m/sec).

7.3.1 Componenti tonali

Per entrambi i periodi di riferimento, diurno e notturno, in fase di analisi delle registrazioni effettuate, non è stata evidenziata la presenza di componenti tonali nell'intervallo di frequenze compreso tra 20 Hz e 20 kHz per le quali, in accordo all'Allegato A p.to 15 e all'Allegato B p.to 10 del DM 16/03/1998, fossero richieste correzioni al livello del rumore misurato.

7.3.2 Componenti impulsive

Durante l'esecuzione delle misure non sono state rilevate componenti impulsive, così come definite dal DM 16/03/1998 all'Allegato B p.ti 8 e 9.

8 CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI

Nei paragrafi successivi si riporta il confronto tra i livelli equivalenti diurni e notturni registrati ai ricettori ed i limiti normativi di emissione e di immissione fissati dal Piano Comunale di Classificazione Acustica.

8.1 Limite di Emissione

A fini cautelativi si procede alla verifica del limite di emissione assoluta ipotizzando che la rumorosità rilevata in facciata ai ricettori sia totalmente imputabile alla sorgente sotto osservazione (linea elettrica ex 220 kv n.226 "Colunga – palo 130" Variante aerea nel Comune di Minerbio (BO)).

8.1.1 Periodo Diurno

Tabella 8.1.1a – Confronto dei livelli equivalenti con il limite di emissione

Postazione di misura	Livello misurato [dB(A)]	Classe e limite di immissione (DPCM 14/11/97)	Confronto
ACU_PO_R_01	45,8	Classe III [55 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_02	44,1	Classe III [55 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_03	47,7	Classe III [55 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_04	44,4	Classe III [55 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_05	46,1	Classe III [55 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_06	48,6	Classe III [55 dB(A)]	Entro i limiti

L'analisi della Tabella 8.1.1a mette in evidenza il pieno rispetto dei limiti di emissione diurni ai ricettori considerati.

8.1.2 Periodo Notturno

Tabella 8.1.2a – Confronto dei livelli equivalenti con il limite di emissione

Postazione di misura	Livello misurato [dB(A)]	Classe e limite di immissione (DPCM 14/11/97)	Confronto
ACU_PO_R_01	38,4	Classe III [45 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_02	37,6	Classe III [45 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_03	37,9	Classe III [45 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_04	36,0	Classe III [45 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_05	37,4	Classe III [45 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_06	39,6	Classe III [45 dB(A)]	Entro i limiti

L'analisi della Tabella 8.1.2a mette in evidenza il pieno rispetto dei limiti di emissione notturni ai ricettori considerati.

8.2 Limite di Immissione assoluta

Nel presente Paragrafo si procede alla verifica del limite di assoluto di immissione confrontando i livelli sonori misurati con il limite previsto dalla classe acustica dei ricettori considerati.

8.2.1 Periodo Diurno

Tabella 8.2.1a – Confronto dei livelli equivalenti con il limite di immissione assoluta

Postazione di misura	Livello misurato [dB(A)]	Classe e limite di immissione (DPCM 14/11/97)	Confronto
ACU_PO_R_01	45,8	Classe III [60 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_02	44,1	Classe III [60 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_03	47,7	Classe III [60 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_04	44,4	Classe III [60 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_05	46,1	Classe III [60 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_06	48,6	Classe III [60 dB(A)]	Entro i limiti

L'analisi della Tabella 8.2.1a Tabella 8.2.1a – Confronto dei livelli equivalenti con il limite di immissione assoluta mette in evidenza il pieno rispetto dei limiti di immissione assoluti diurni a tutti i ricettori considerati.

8.2.2 Periodo Notturno

Tabella 8.2.2a – Confronto dei livelli equivalenti con il limite di immissione assoluta

Postazione di misura	Livello misurato [dB(A)]	Classe e limite di immissione (DPCM 14/11/97)	Confronto
ACU_PO_R_01	38,4	Classe III [50 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_02	37,6	Classe III [50 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_03	37,9	Classe III [50 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_04	36,0	Classe III [50 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_05	37,4	Classe III [50 dB(A)]	Entro i limiti
ACU_PO_R_06	39,6	Classe III [50 dB(A)]	Entro i limiti

L'analisi della Tabella 8.2.2a Tabella 8.2.1a – Confronto dei livelli equivalenti con il limite di immissione assoluta mette in evidenza il pieno rispetto dei limiti di immissione assoluti notturni a tutti i ricettori considerati.

8.3 Limite di Immissione Differenziale

Al fine di verificare il rispetto del criterio differenziale risulta necessario preventivamente valutarne l'effettiva applicabilità in accordo a quanto disposto all' art.4, comma 2 del DPCM 14/11/97.

Non avendo la possibilità di accesso diretto all'interno dei ricettori, ai fini della valutazione della rumorosità ambientale presente all'interno degli spazi abitativi, sono stati utilizzati cautelativamente i valori rilevati in facciata ai ricettori stessi.

Come evidente dai livelli ambientali misurati in entrambi i periodi di riferimento di cui alle precedenti Tabelle 8.2.1a e 8.2.2a il limite differenziale non è applicabile presso tutti i ricettori considerati in quanto il livello di rumore ambientale misurato esternamente agli edifici è inferiore a 50/40 dB(A) (soglia prevista all'interno di ambienti nella condizione di finestre aperte, che rappresenta quella peggiore rispetto alla condizione di finestre chiuse) durante il periodo diurno/notturno: ogni effetto del rumore è quindi da considerarsi trascurabile ai ricettori considerati (art. 4 comma 2 D.P.C.M. 14/11/1997).

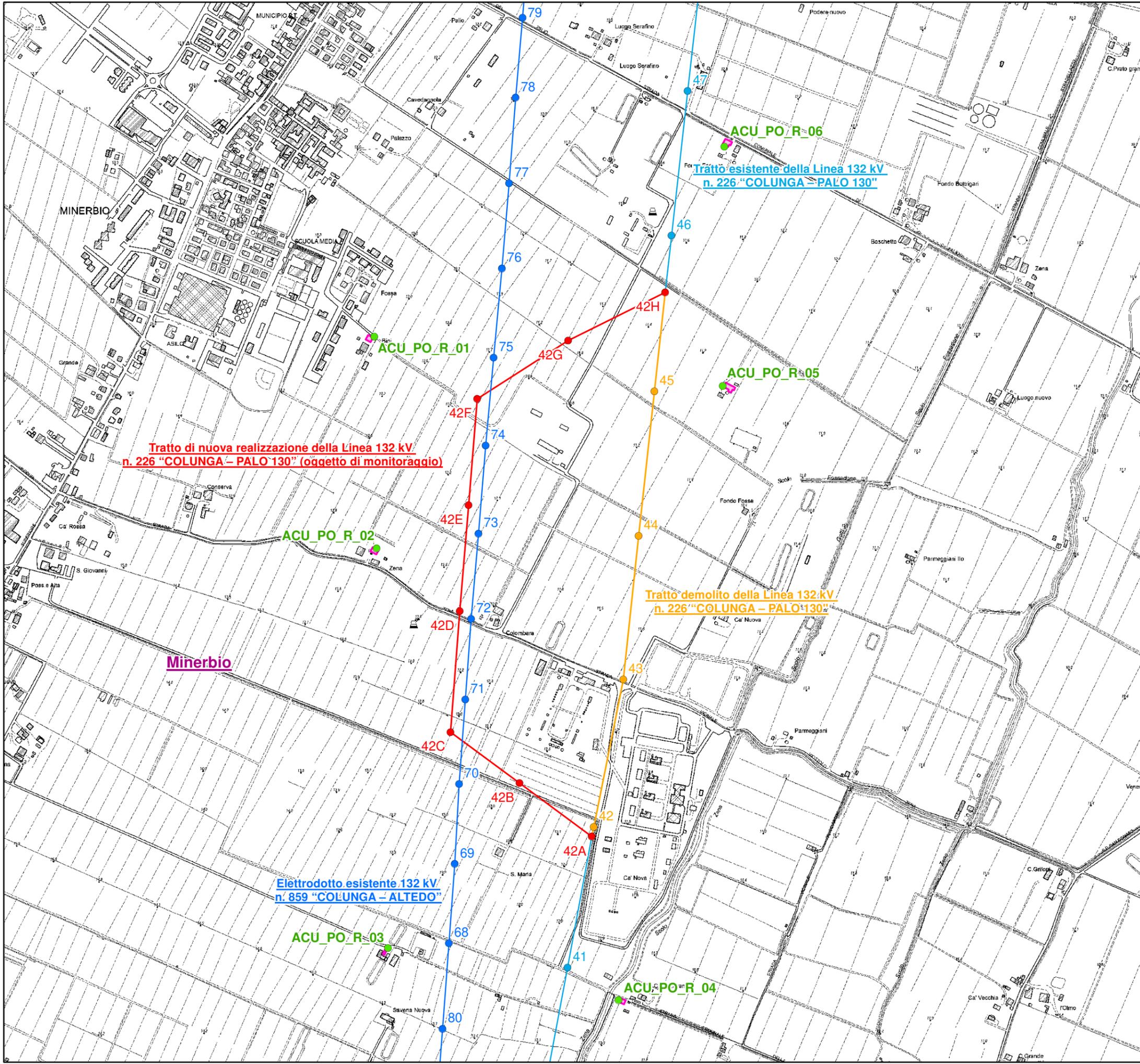
9 CONCLUSIONI

La presente relazione descrive i risultati del monitoraggio sulla componente rumore in fase "post operam" della variante aerea all'elettrodotto ex 220kV n.226 "Colunga – palo 130" realizzata in Comune di Minerbio (BO), in conformità a quanto previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) doc. n. RE22226B1CDX35704 rev.1 del 04/08/2017.

Nei giorni 25, 26 e 27 novembre 2019 è stata condotta una campagna di misure che ha consentito di acquisire i livelli di rumore ambientale da confrontare con i limiti previsti dalla normativa vigente e specificatamente dal Piano Comunale di Classificazione Acustica che inserisce i ricettori considerati, più prossimi e potenzialmente maggiormente impattati dalla linea elettrica in oggetto, in Classe III.

La verifica del rispetto dei limiti vigenti è stata effettuata tanto in periodo diurno (6:00-22:00) quanto in periodo notturno (22:00-6:00), mediante l'esecuzione di misure di durata giornaliera (24 ore), in prossimità dei sei ricettori indicati dal PMA.

Il raffronto fra le risultanze fonometriche e limiti normativi vigenti ha evidenziato presso tutti i ricettori monitorati e per entrambi i periodi di riferimento (diurno e notturno) il pieno rispetto dei limiti di emissione ed immissione assoluta e la non applicabilità del criterio differenziale (art.4, comma 2 del DPCM 14/11/97).

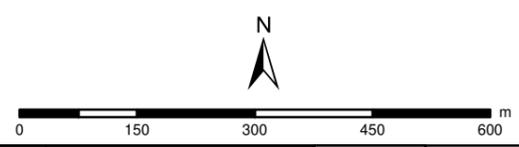


LEGENDA

Interventi in progetto

- x— Tratto demolito della Linea 132 kV n. 226 "COLUNGA – PALO 130"
- x— Tratto di nuova realizzazione della Linea 132 kV n. 226 "COLUNGA – PALO 130" (oggetto di monitoraggio)
- x— Elettrodotto esistente 132 kV n. 859 "COLUNGA – ALTEDO"
- x— Tratto elettrodotto esistente 132 kV n. 226 "COLUNGA – PALO 130"

- x Punti di misura rumore
- Ricettori



ESTERNO	00	17/12/2019	Prima emissione	Tauw Italia S.r.l.	
N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO		

REVISIONI					
	00	17/12/2019	Accettata versione 00	G. Tonolo NE-PRI-LIN	N. Ferracin DTNE-PRI
N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO	

NUMERO E DATA ORDINE: _____
 MOTIVO DELL'INVIO: PER ACCETTAZIONE PER INFORMAZIONE

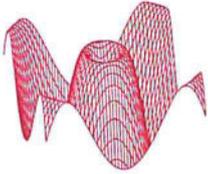
CODIFICA ELABORATO		
DE22226B1CDX39790_01		
TITOLO ELABORATO		TIPOLOGIA ELABORATO
ELETTRODOTTO EX 220 kV N.226 "COLUNGA – PALO 130" VARIANTE AEREA NEL COMUNE DI MINERBIO (BO)		DISEGNO
Monitoraggio rumore		PROGETTO
Tavola 1 Corografia dell'area con indicazione dei punti di misura		

NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
Tav.1 - Corografia_area.pdf	-	A3	1:9.000	1

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA. This document contains information proprietary to TERNA S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of TERNA S.p.A. is prohibited.

Allegato 1

Certificati di taratura strumentazione utilizzata



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

- data di emissione date of issue	2019-06-20
- cliente customer	TECNOCREO SRL 54033 - MARINA DI CARRARA (MS)
- destinatario receiver	TECNOCREO SRL 54033 - MARINA DI CARRARA (MS)
- richiesta application	19-00232-T
- in data date	2019-04-09

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	831
- matricola serial number	3945
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-06-19
- data delle misure date of measurements	2019-06-20
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.

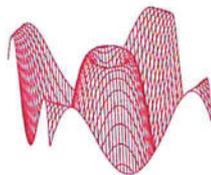
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831	3945
Preamplificatore	PCB	PRM831	036799
Microfono	PCB	377B02	173314

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 08 Rev. 1.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 19-0136-01	2019-02-25	2020-02-25
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 19-0136-03	2019-02-25	2020-02-25
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 046 360291	2018-11-16	2019-11-16
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	LAT 104 1298/2018	2018-09-07	2019-09-07
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT157 24+48 19 TA+UR	2019-03-07	2020-03-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

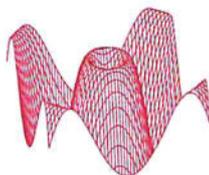
Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,6	24,6
Umidità / %	50,0	53,7	53,7
Pressione / hPa	1013,3	999,3	999,2

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

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

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

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



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 3 di 10
Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

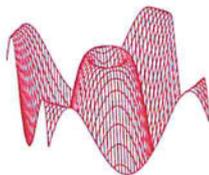
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
			12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
		Fonometri (1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Fonometri (2)	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB
		Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (1)		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava (1)		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

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

(1) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(3) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 4 di 10
Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev P scaricato dal sito del produttore in data 2017-07-25.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono 377B02 sono forniti dal costruttore dello strumento.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta Omologato con certificato PTB 21.21/08.02 emesso il 18 Marzo 2008 e aggiornato il 12 Luglio 2012.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

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

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

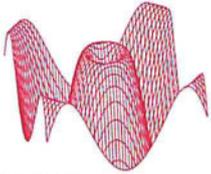
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda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

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

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

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

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CAL200 sn. 12171
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 43452-A del 2019-06-20
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 5 di 10
Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

4. Rumore autogenerato

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

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

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

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	6,7
C	Elettrico	11,2
Z	Elettrico	19,9
A	Acustico	16,3

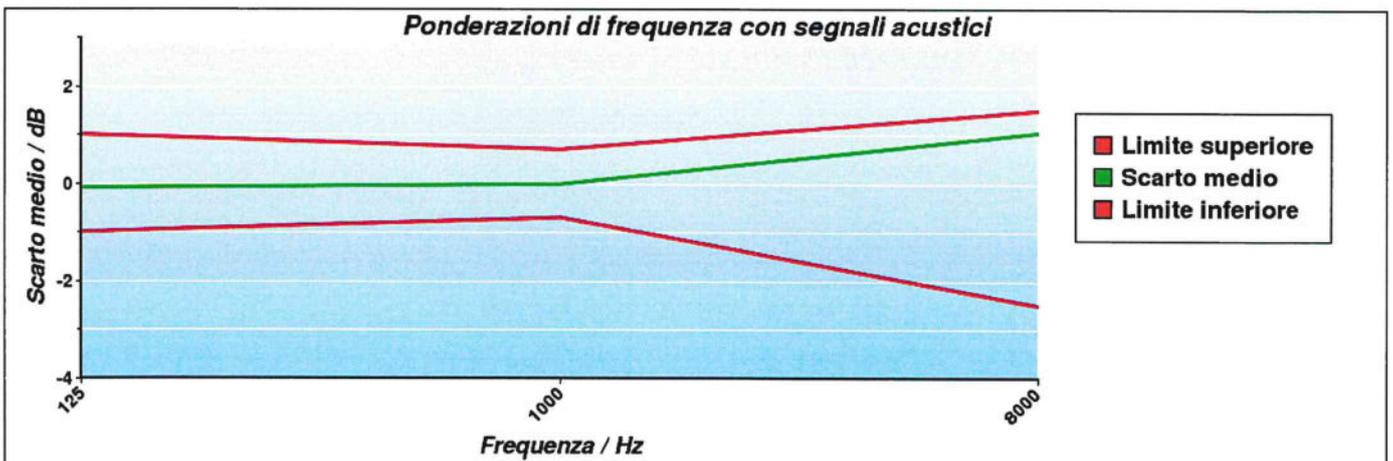
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

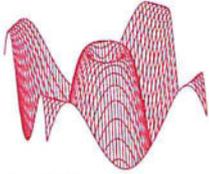
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

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

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

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,03	-0,21	0,00	93,92	-0,28	-0,20	0,30	-0,08	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	94,20	0,00	0,00	0,30	Riferimento	±0,7
8000	-0,04	2,91	0,00	92,25	-1,95	-3,00	0,49	1,05	+1,5/-2,5





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 6 di 10
Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

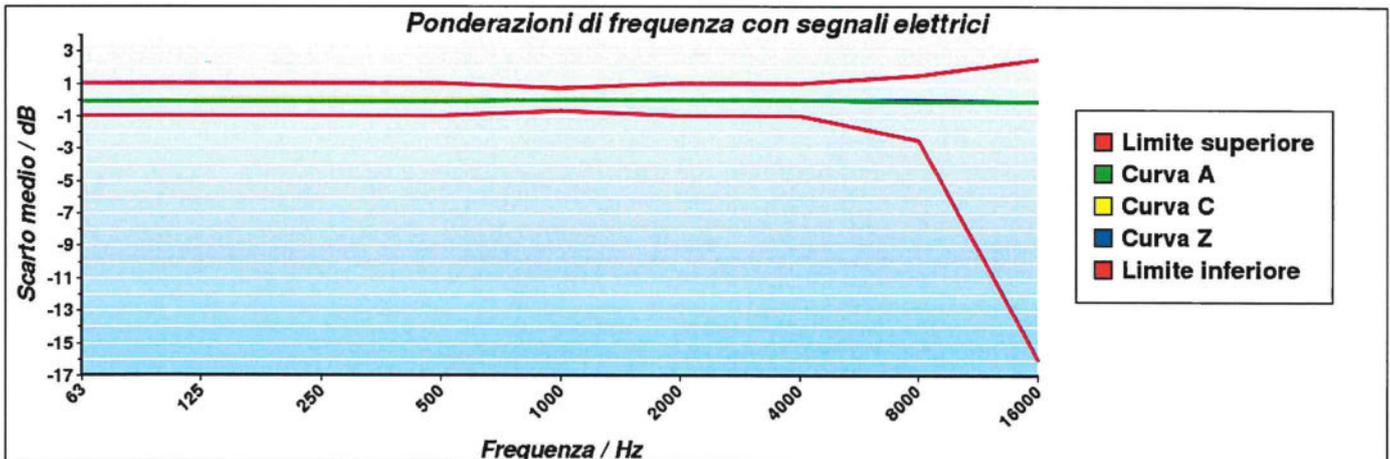
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

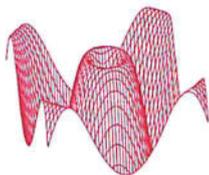
Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni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

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

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

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,14	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,14	±1,0
8000	-0,10	-0,10	0,00	0,14	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	+2,5/-16,0





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 7 di 10
Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

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

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

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

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,07	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,07	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,07	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,07	±0,1

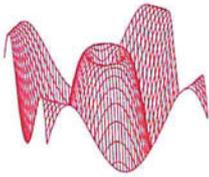
8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

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

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

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

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	31,50	31,50	0,00	0,14	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

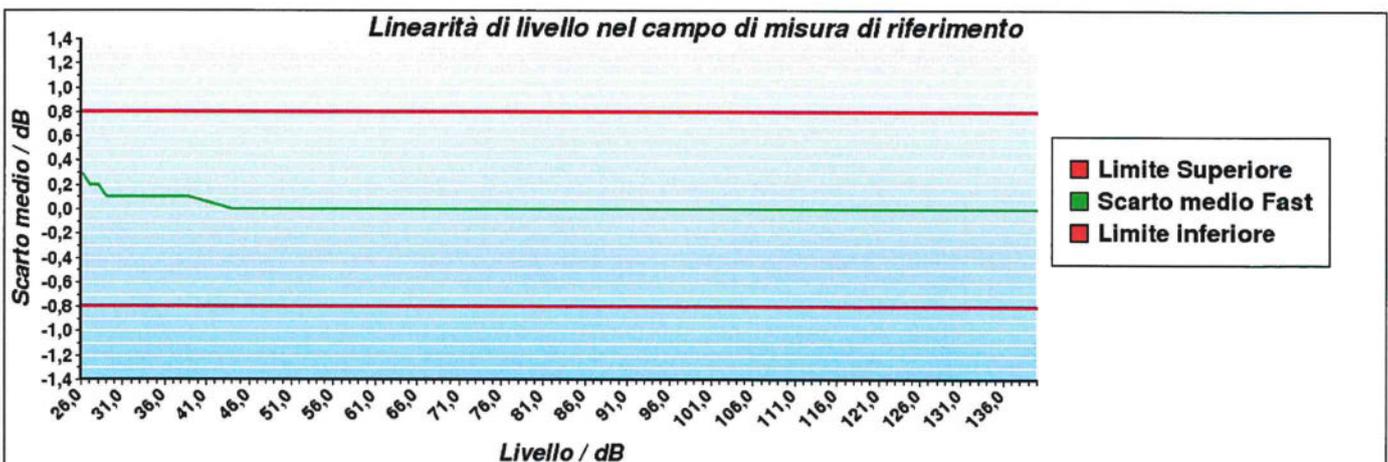
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per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

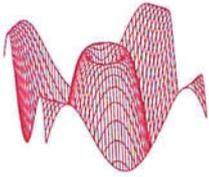
Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

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

Note: Per livelli minori o uguali a 26,3 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di condizione di livello insufficiente.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	84,0	0,14	0,00	±0,8
119,0	0,14	0,00	±0,8	79,0	0,14	0,00	±0,8
124,0	0,14	0,00	±0,8	74,0	0,14	0,00	±0,8
129,0	0,14	0,00	±0,8	69,0	0,14	0,00	±0,8
134,0	0,14	0,00	±0,8	64,0	0,14	0,00	±0,8
135,0	0,14	0,00	±0,8	59,0	0,14	0,00	±0,8
136,0	0,14	0,00	±0,8	54,0	0,14	0,00	±0,8
137,0	0,14	0,00	±0,8	49,0	0,14	0,00	±0,8
138,0	0,14	0,00	±0,8	44,0	0,14	0,00	±0,8
139,0	0,14	0,00	±0,8	39,0	0,14	0,10	±0,8
140,0	0,14	0,00	±0,8	34,0	0,14	0,10	±0,8
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	31,0	0,14	0,10	±0,8
109,0	0,14	0,00	±0,8	30,0	0,14	0,10	±0,8
104,0	0,14	0,00	±0,8	29,0	0,14	0,10	±0,8
99,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,20	±0,8
94,0	0,14	0,00	±0,8	27,0	0,14	0,20	±0,8
89,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,30	±0,8





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

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

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

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	137,00	136,90	-0,10	0,17	±0,5
Slow	200	130,60	130,40	-0,20	0,17	±0,5
SEL	200	131,00	130,90	-0,10	0,17	±0,5
Fast	2	120,00	119,80	-0,20	0,17	+1,0/-1,5
Slow	2	111,00	110,80	-0,20	0,17	+1,0/-3,0
SEL	2	111,00	110,90	-0,10	0,17	+1,0/-1,5
Fast	0,25	111,00	110,70	-0,30	0,17	+1,0/-3,0
SEL	0,25	102,00	101,80	-0,20	0,17	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

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

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

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

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,19	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

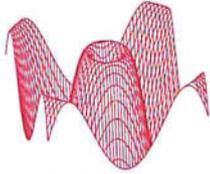
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

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

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

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,4	140,3	0,1	0,17	±1,5

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



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 10 di 10
Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
139,0	139,0	139,0	0,0	0,07	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,07	±0,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16968-A
Certificate of Calibration LAT 163 16968-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2017-12-19
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.R.L. 20862 - ARCORE (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	TECNOCREO S.R.L. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	Accordo Spectra
- in data <i>date</i>	2017-01-16
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831C
- matricola <i>serial number</i>	10248
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2017-12-19
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2017-12-19
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16968-A
Certificate of Calibration LAT 163 16968-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831C	10248
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	51108
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	178258
CAVO	Larson & Davis	MY	---

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1B Rev. 1. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05. I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07. Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 17-0379-01	2017-05-12	2018-05-12
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 16-0088-02	2017-05-16	2018-05-16
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 51719	2017-11-17	2018-11-17
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°6	2017-07-14	2018-01-14
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-750/17	2017-11-22	2018-11-22
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0753-A	2017-11-09	2018-02-09
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°6	2017-07-14	2018-01-14
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°6	2017-07-14	2018-01-14
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°6	2017-07-14	2018-01-14

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,8	23,2
Umidità / %	50,0	30,7	30,6
Pressione / hPa	1013,3	1010,9	1010,9

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

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16968-A
 Certificate of Calibration LAT 163 16968-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16968-A
Certificate of Calibration LAT 163 16968-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 03.0.6R0.
- Manuale di istruzioni I831C.01 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 22,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2013.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2013 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2013 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

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

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

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

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

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

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

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0751-A del 2017-11-09
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,1 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,1 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,1 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16968-A
Certificate of Calibration LAT 163 16968-A
4. Rumore autogenerato

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

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

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

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	4,6
C	Elettrico	8,9
Z	Elettrico	18,2
A	Acustico	15,8

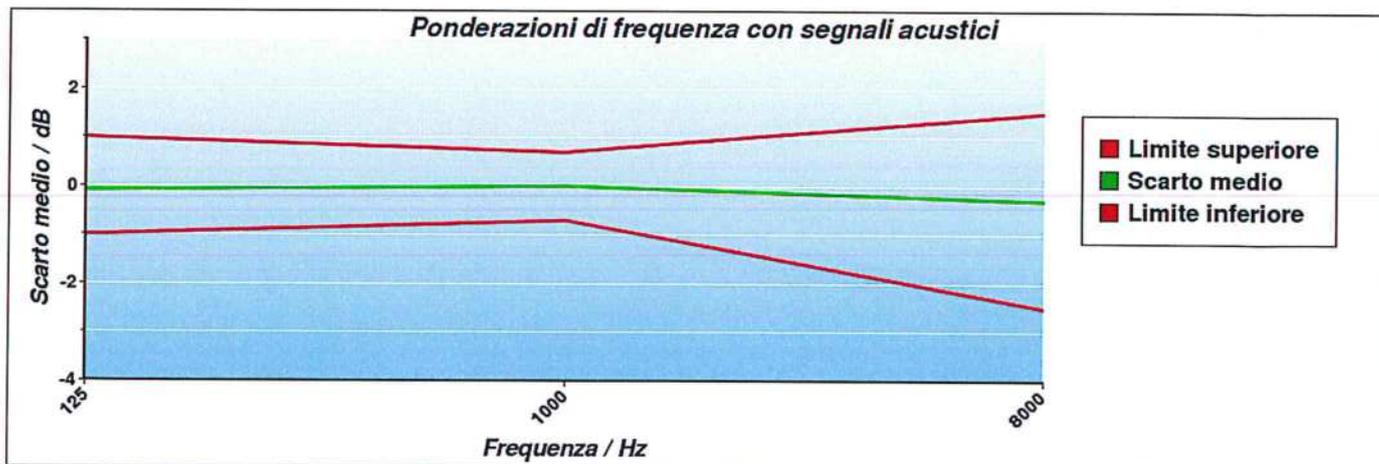
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

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

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

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,21	0,00	93,71	-0,29	-0,20	0,28	-0,09	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	94,00	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±0,7
8000	0,01	2,91	0,00	90,70	-3,30	-3,00	0,50	-0,30	+1,5/-2,5



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16968-A
 Certificate of Calibration LAT 163 16968-A

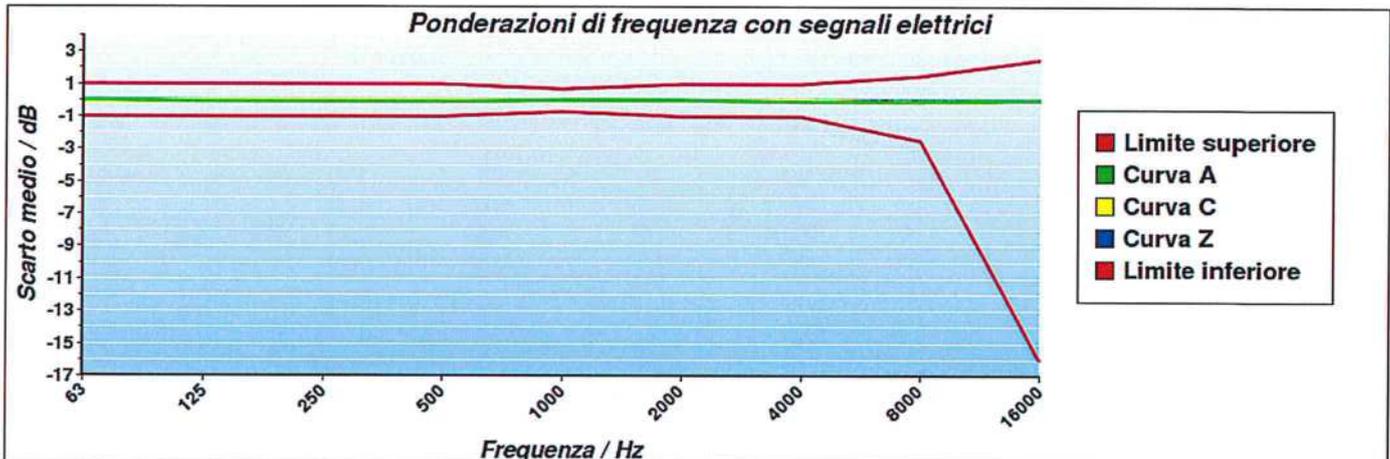
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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

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

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

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	-0,10	0,00	0,12	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,12	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,12	±1,0
4000	-0,10	0,00	0,00	0,12	±1,0
8000	-0,10	-0,10	0,00	0,12	+1,5/-2,5
16000	0,00	0,00	0,00	0,12	+2,5/-16,0



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16968-A
 Certificate of Calibration LAT 163 16968-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

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

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

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

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

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

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

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

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

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
18-120 (Under Range + 5)	29,80	29,70	-0,10	0,12	±0,8
18-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,12	±0,8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16968-A
Certificate of Calibration LAT 163 16968-A

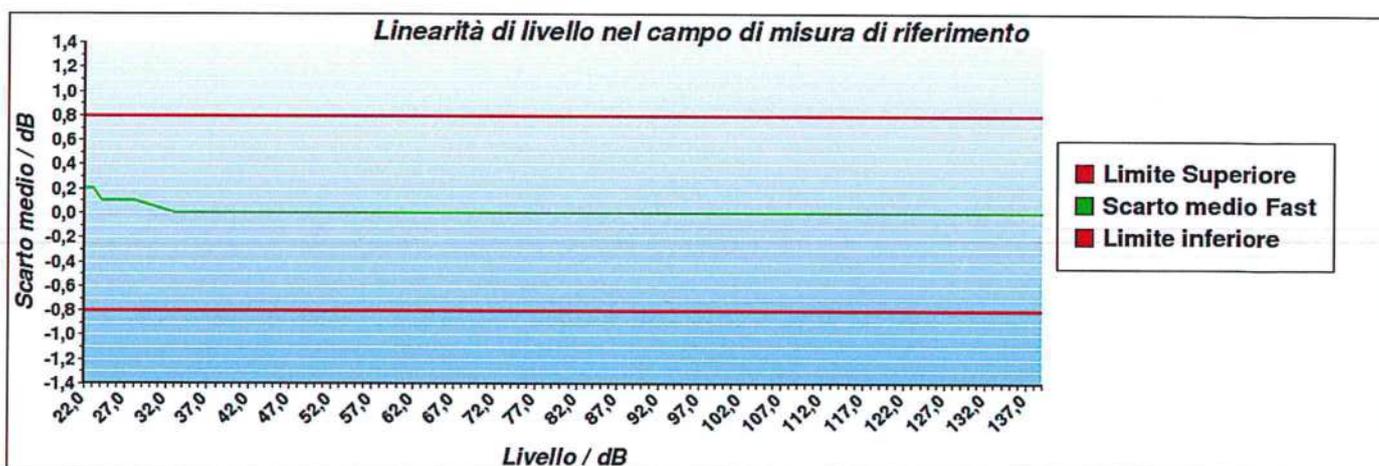
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 113,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

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

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

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
113,0	0,12	Riferimento	±0,8	78,0	0,12	0,00	±0,8
118,0	0,12	0,00	±0,8	73,0	0,12	0,00	±0,8
123,0	0,12	0,00	±0,8	68,0	0,12	0,00	±0,8
128,0	0,12	0,00	±0,8	63,0	0,12	0,00	±0,8
133,0	0,12	0,00	±0,8	58,0	0,12	0,00	±0,8
134,0	0,12	0,00	±0,8	53,0	0,12	0,00	±0,8
135,0	0,12	0,00	±0,8	48,0	0,12	0,00	±0,8
136,0	0,12	0,00	±0,8	43,0	0,12	0,00	±0,8
137,0	0,12	0,00	±0,8	38,0	0,12	0,00	±0,8
138,0	0,12	0,00	±0,8	33,0	0,12	0,00	±0,8
139,0	0,12	0,00	±0,8	28,0	0,12	0,10	±0,8
113,0	0,12	Riferimento	±0,8	27,0	0,12	0,10	±0,8
108,0	0,12	0,00	±0,8	26,0	0,12	0,10	±0,8
103,0	0,12	0,00	±0,8	25,0	0,12	0,10	±0,8
98,0	0,12	0,00	±0,8	24,0	0,12	0,10	±0,8
93,0	0,12	0,00	±0,8	23,0	0,12	0,20	±0,8
88,0	0,12	0,00	±0,8	22,0	0,12	0,20	±0,8
83,0	0,12	0,00	±0,8				



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16968-A
Certificate of Calibration LAT 163 16968-A
10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

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

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

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	137,00	136,90	-0,10	0,12	±0,5
Slow	200	130,60	130,40	-0,20	0,12	±0,5
SEL	200	131,00	130,90	-0,10	0,12	±0,5
Fast	2	120,00	119,80	-0,20	0,12	+1,0/-1,5
Slow	2	111,00	110,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0
SEL	2	111,00	110,90	-0,10	0,12	+1,0/-1,5
Fast	0,25	111,00	110,50	-0,50	0,12	+1,0/-3,0
SEL	0,25	102,00	101,80	-0,20	0,12	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

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

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

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

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,60	-0,80	0,12	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

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

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

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	139,6	139,5	0,1	0,12	±1,5

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16968-A
Certificate of Calibration LAT 163 16968-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuativamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
139,0	139,0	139,0	0,0	0,09	±0,1

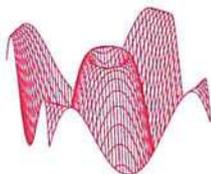
14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 9

Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43090-A
Certificate of Calibration LAT 068 43090-A

- data di emissione
date of issue 2019-04-16
- cliente
customer TECNOCREO SRL
54033 - MARINA DI CARRARA (MS)
- destinatario
receiver TECNOCREO SRL
54033 - MARINA DI CARRARA (MS)
- richiesta
application 19-00232-T
- in data
date 2019-04-09

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Svantek
- modello
model SVAN 958A Ch.4
- matricola
serial number 59507
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2019-04-15
- data delle misure
date of measurements 2019-04-16
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 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° 068 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.

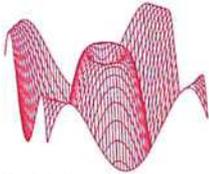
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43090-A
Certificate of Calibration LAT 068 43090-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Svantek	SVAN 958A Ch.4	59507
Preamplificatore	Svantek	SV 12L	58561
Microfono	MTG	MK 255	12735

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

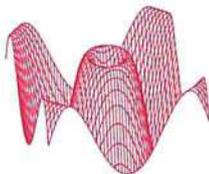
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.3.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 19-0136-01	2019-02-25	2020-02-25
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 19-0136-03	2019-02-25	2020-02-25
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 046 360291	2018-11-16	2019-11-16
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	LAT 104 1298/2018	2018-09-07	2019-09-07
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT157 24+48 19 TA+UR	2019-03-07	2020-03-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,8	25,0
Umidità / %	50,0	32,7	29,3
Pressione / hPa	1013,3	1006,3	1006,2

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43090-A
Certificate of Calibration LAT 068 43090-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

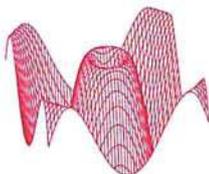
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza Livello di pressione acustica	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
			250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB	
		da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB	
	Fonometri (1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB	
		Fonometri (3)	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
				8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	94 dB	1 kHz	0,14 dB
Linearità di livello con selettore di fondo scala		da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
Risposta ai treni d'onda	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB		
Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB		
Indicatore di sovraccarico					
Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (1)		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB		
Verifica filtri a bande di ottava (1)		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB		
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

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

(1) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(3) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 4 di 9
Page 4 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43090-A
Certificate of Calibration LAT 068 43090-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 4.01.1- 4.10.5.
- Manuale di istruzioni SVAN 958A User's Manual appendice C versione del 20-11-2015 scaricato dal sito del costruttore.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 44,0 - 136,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione del microfono MK 255 da attuatore a campo libero a 0 gradi sono forniti dal costruttore dello strumento.
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2002.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

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

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

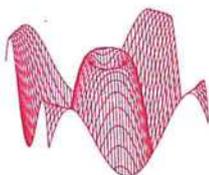
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda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

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

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

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

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Quest QC-20 sn. QF2110036
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 42654-A del 2019-01-30
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,4 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43090-A
Certificate of Calibration LAT 068 43090-A

4. Rumore autogenerato

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

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

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

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	10,0	1,0
C	Elettrico	10,2	1,0
Z	Elettrico	13,3	1,0
A	Acustico	12,8	1,0

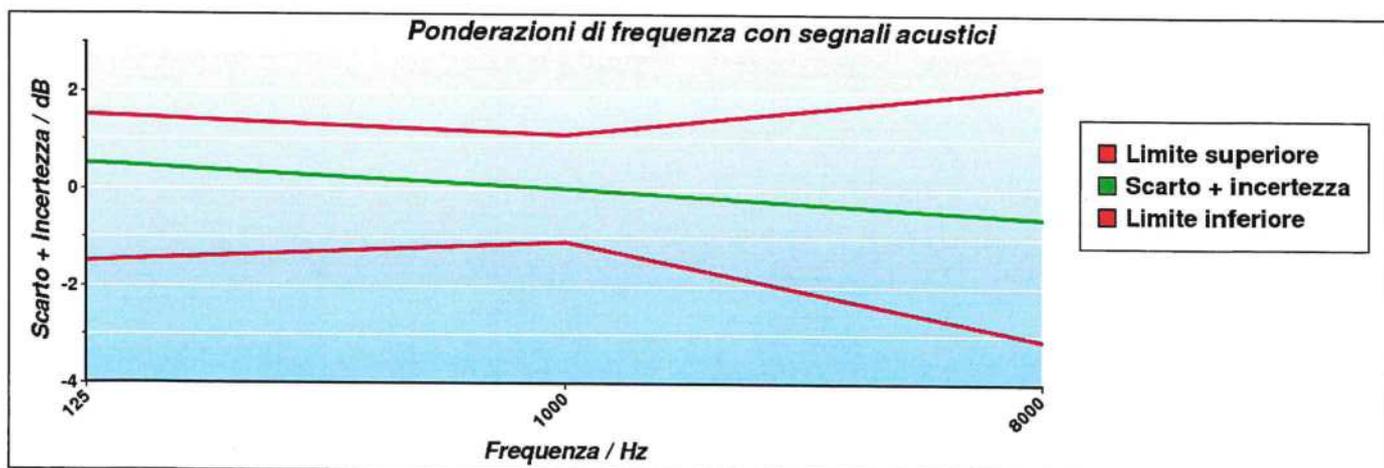
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

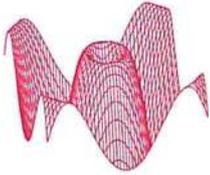
Descrizione: Tramite un attuatore elettrostatico opportunamente accoppiato al microfono, si inviano allo strumento dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 70 dB e 125 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

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

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

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	0,00	0,00	0,00	93,80	0,00	-0,20	0,32	0,52	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,80	0,00	0,00	0,32	Riferimento	±1,1
8000	0,00	3,30	0,00	90,70	-3,10	-3,00	0,49	-0,59	+2,1/-3,1





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43090-A
Certificate of Calibration LAT 068 43090-A

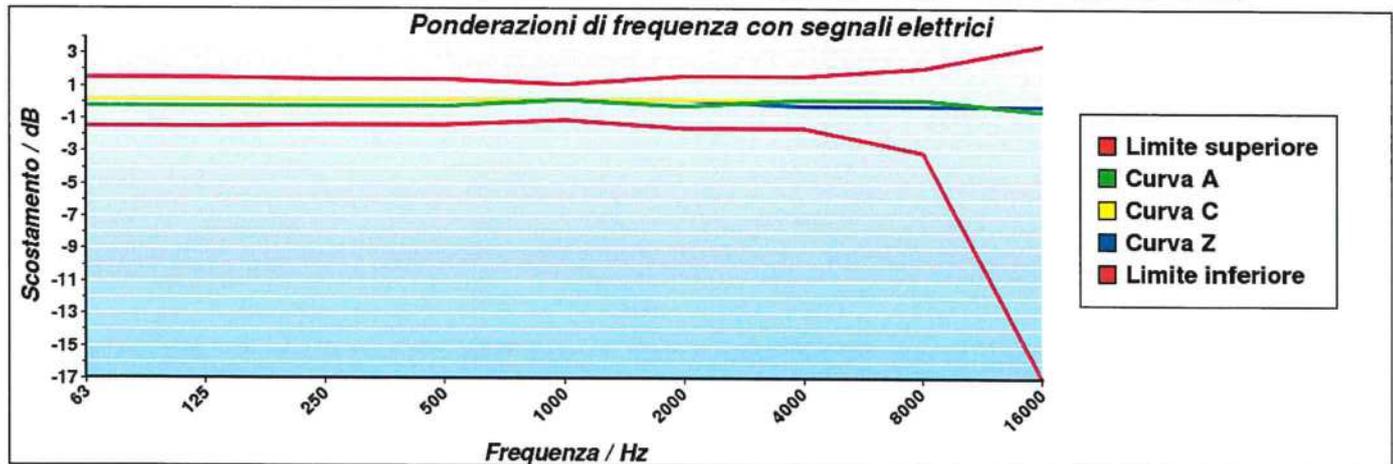
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

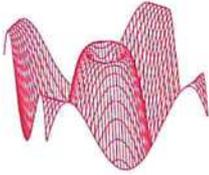
Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni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

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

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

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,5
125	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,5
250	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
500	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,6
4000	0,00	0,14	0,00	0,14	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
8000	0,00	0,14	0,00	0,14	-0,10	-0,24	0,14	+2,1/-3,1
16000	-0,40	-0,54	-0,40	-0,54	-0,10	-0,24	0,14	+3,5/-17,0





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43090-A
Certificate of Calibration LAT 068 43090-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

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

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

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

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
C	114,00	0,00	0,14	0,14	±0,4
Z	114,00	0,00	0,14	0,14	±0,4
Slow	114,00	0,00	0,14	0,14	±0,3
Leq	114,00	0,00	0,14	0,14	±0,3

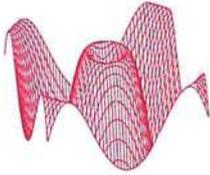
8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

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

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

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

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
24-115 (Max-5)	110,00	110,00	0,00	0,14	0,14	±1,1
24-115 (Rif.)	114,00	114,00	0,00	0,14	0,14	±1,1



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43090-A
Certificate of Calibration LAT 068 43090-A

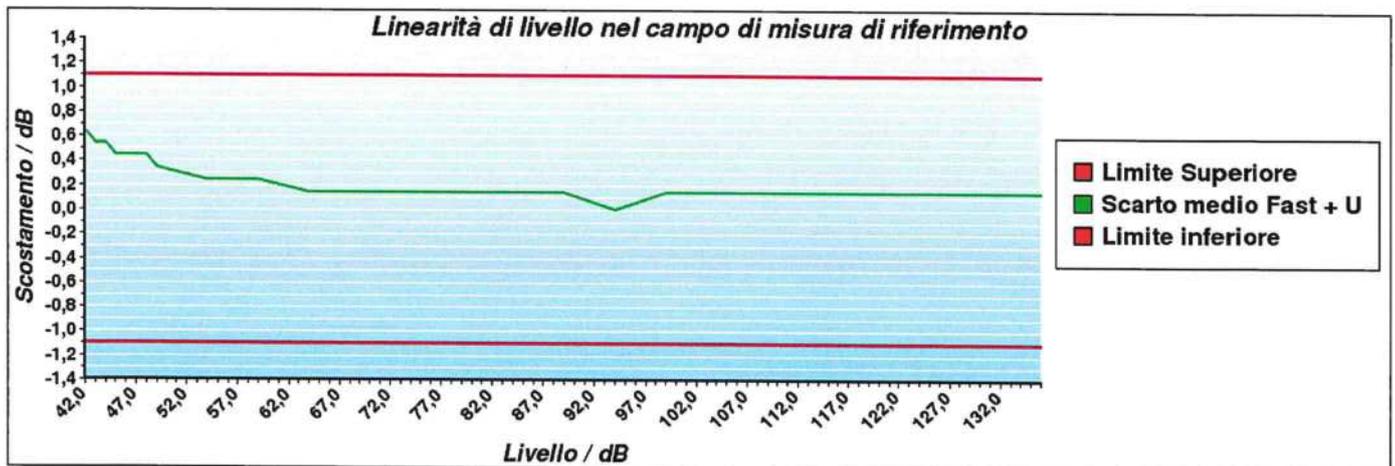
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

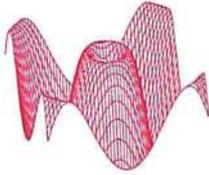
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

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

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

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	69,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
114,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
119,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
124,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
129,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	49,0	0,14	0,20	0,34	±1,1
131,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	48,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
132,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	47,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
133,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	46,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
134,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	45,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
135,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	44,0	0,14	0,40	0,54	±1,1
136,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	43,0	0,14	0,40	0,54	±1,1
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	42,0	0,14	0,50	0,64	±1,1
89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1					





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43090-A
Certificate of Calibration LAT 068 43090-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 135,0 dB.

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

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

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	134,00	134,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Slow	200	127,60	127,60	0,00	0,21	0,21	±0,8
SEL	200	128,00	128,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Fast	2	117,00	116,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-1,8
Slow	2	108,00	107,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-3,3
SEL	2	108,00	107,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-1,8
Fast	0,25	108,00	107,80	-0,20	0,21	-0,41	+1,3/-3,3
SEL	0,25	99,00	98,80	-0,20	0,21	-0,41	+1,3/-3,3

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 129,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 132,0 dB.

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

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

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	129,00	132,40	132,20	-0,20	0,21	-0,41	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	132,00	134,40	134,20	-0,20	0,21	-0,41	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	132,00	134,40	134,20	-0,20	0,21	-0,41	±1,4

12. Indicazione di sovraccarico

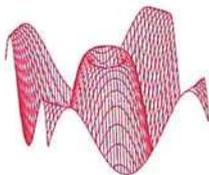
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

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

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

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
138,0	135,3	135,4	-0,1	0,21	-0,31	±1,8

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



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43452-A
Certificate of Calibration LAT 068 43452-A

- data di emissione date of issue	2019-06-20
- cliente customer	TECNOCREO SRL 54033 - MARINA DI CARRARA (MS)
- destinatario receiver	TECNOCREO SRL 54033 - MARINA DI CARRARA (MS)
- richiesta application	19-00232-T
- in data date	2019-04-09

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	CAL200
- matricola serial number	12171
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-06-19
- data delle misure date of measurements	2019-06-20
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.

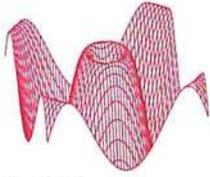
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43452-A
Certificate of Calibration LAT 068 43452-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	12171

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

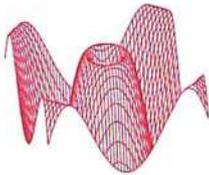
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.3.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 19-0136-03	2019-02-25	2020-02-25
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 046 360291	2018-11-16	2019-11-16
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	LAT 104 1298/2018	2018-09-07	2019-09-07
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT157 24+48 19 TA+UR	2019-03-07	2020-03-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,6	24,6
Umidità / %	50,0	54,1	53,5
Pressione / hPa	1013,3	999,4	999,3

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



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43452-A
Certificate of Calibration LAT 068 43452-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

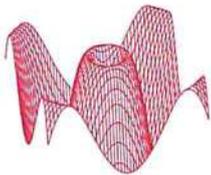
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
			12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
		Fonometri ⁽¹⁾ , ⁽²⁾	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Fonometri ⁽³⁾	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava ⁽¹⁾		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

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

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza.

⁽²⁾ Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

⁽³⁾ Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43452-A
Certificate of Calibration LAT 068 43452-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

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

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,98	0,12	0,14	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,99	0,12	0,13	0,40	0,15

4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	0,10	0,03
1000,0	114,00	0,03	0,03	0,10	0,03

5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,07	0,05	0,06	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,06	0,05	0,06	1,00	0,30

6. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

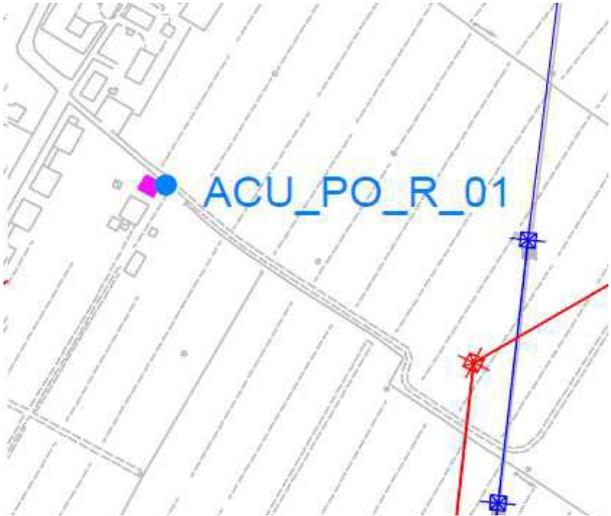
Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,77	0,20	0,97	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,32	0,20	0,52	3,00	0,50

Allegato 2

Certificati di misura

SCHEMA DESCRITTIVA

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO		ACU_PO_R_01
Componente	Rumore	<p style="text-align: center;">FOTO 1</p> 
Tipo stazione	Giornaliera	
Data	25_26/11/2019	
Fase	Post Operam	
Provincia	Bologna	
Comune	Minerbio	
Via	Fossa	
Condizioni Meteo	Cielo sereno e vento leggero (<5 m/s)	
Coordinate UTM WGS84	4943546.67 m N 697747.51 m E	

<p>Ortofoto</p> 	<p>Planimetria</p> 
---	---

Fonometro	Modello	Matricola
Svantek	958 A	59507
Caratteristiche del sito		
Il punto di monitoraggio è riferito al sostegno/tratto 42D – 42H.		

SCHEDA DI RILIEVO

INQUADRAMENTO ACUSTICO E LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

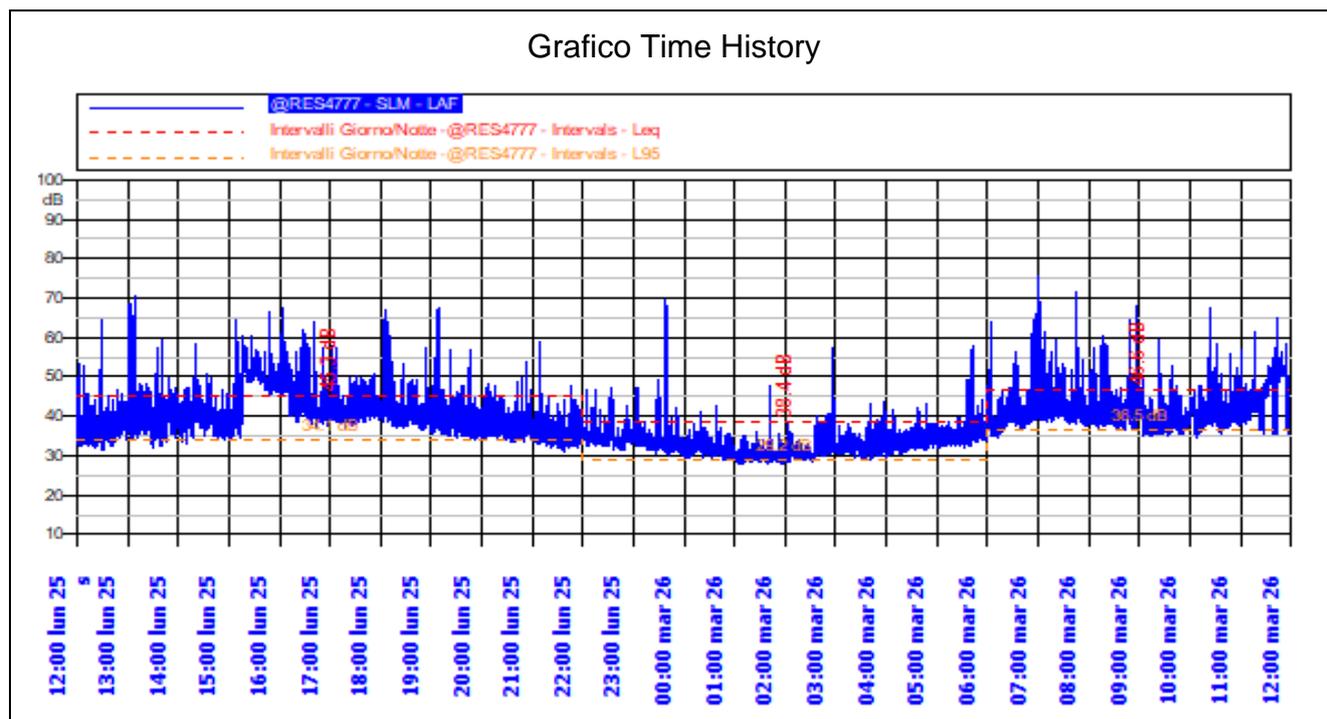
Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Giornalieri Misurati	
	Leq dB(A)	60	Leq dB(A)	50	Liv. Diurno	45,8
Classe III (D.P.C.M 14/11/1997)					Liv. Notturno	38,4

LIVELLI ED INDICATORI GIORNALIERI COMPLESSIVI

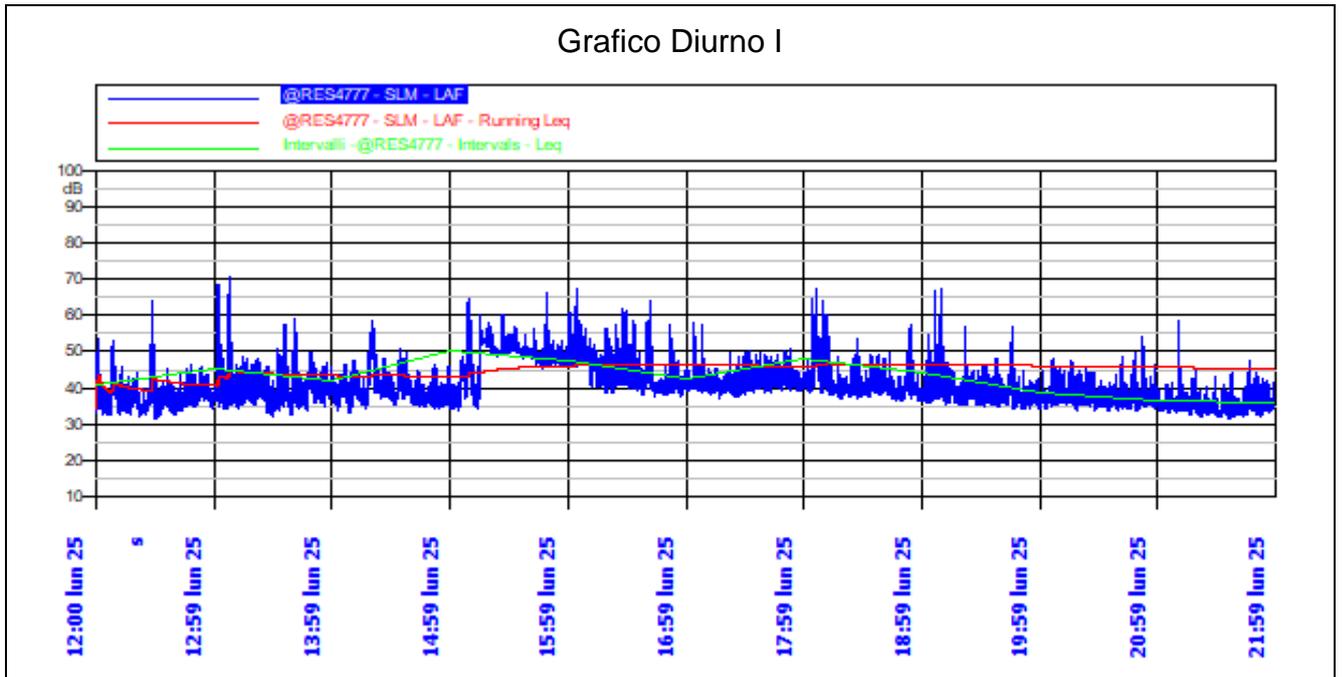
Giorno	Periodo	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)
I	lun 12,00-22.00	45,3	50,3	48,1	40,9	39,1	34,9	34,1	31,2	70,6
	mar 22.00-6.00	38,4	37,1	35,8	33,7	32,5	29,7	29,2	27,8	69,4
	mar 6.00-12,00	46,6	51,1	47,6	41,7	40,3	37,2	36,5	34,5	75,7

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

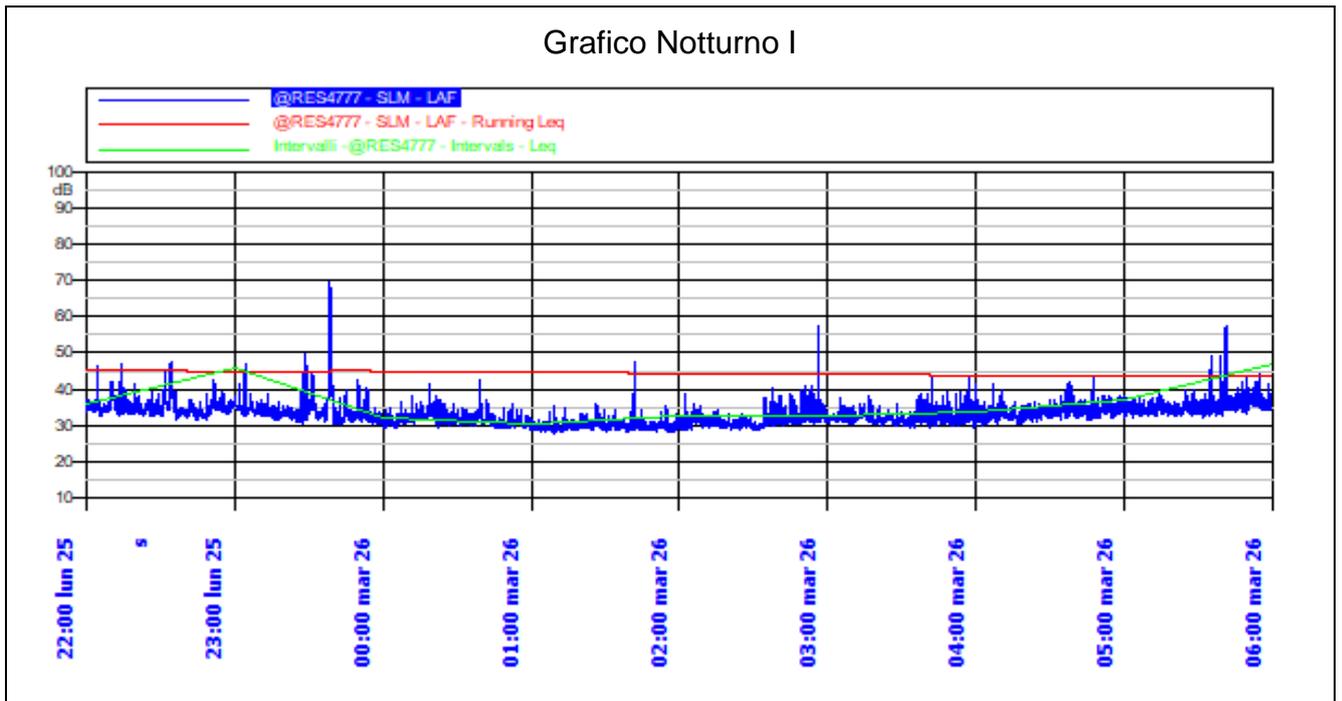
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	45,8
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	38,4



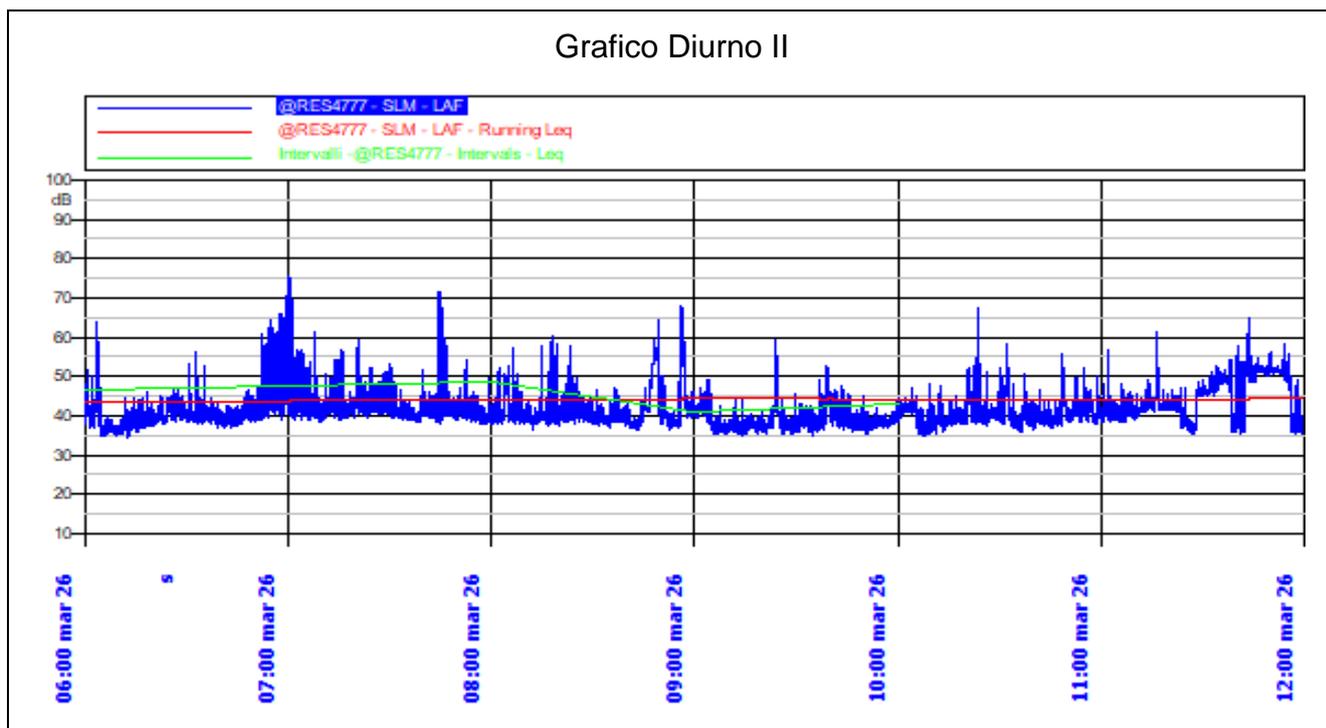
Livelli Orari



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
12:00	40,6	31,6	64,3	43,3	41,1	38,0	36,7	33,8	33,4
13:00	45,1	32,1	70,6	46,7	44,0	40,3	38,8	35,5	34,8
14:00	41,8	33,3	58,5	45,5	43,4	39,9	38,5	35,7	35,4
15:00	50,0	33,9	66,3	53,3	52,5	49,7	48,7	36,8	35,8
16:00	47,7	37,3	67,5	53,2	50,6	46,4	43,0	39,6	39,1
17:00	42,6	37,3	57,8	45,5	43,7	41,8	41,0	39,3	38,8
18:00	47,9	36,2	67,2	51,1	46,7	41,2	40,0	37,9	37,5
19:00	44,4	34,2	67,5	45,8	42,7	39,0	37,9	35,8	35,4
20:00	38,6	33,5	54,0	42,6	40,4	37,5	36,8	35,3	34,9
21:00	36,5	31,2	58,7	38,8	37,2	35,3	34,6	33,0	32,7



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
22:00	35,9	31,5	47,3	39,6	37,9	35,2	34,5	32,9	32,5
23:00	45,8	30,2	69,4	39,3	36,3	33,7	33,0	31,4	31,1
00:00	32,0	28,9	42,5	34,7	33,7	32,0	31,3	29,8	29,6
01:00	30,2	27,8	47,5	32,1	31,1	30,0	29,6	28,8	28,6
02:00	32,6	28,5	57,4	34,9	33,3	31,5	30,9	29,4	29,1
03:00	32,4	29,1	43,6	35,2	34,0	32,2	31,7	30,5	30,3
04:00	33,8	30,0	43,3	36,4	35,6	34,0	33,3	31,7	31,3
05:00	36,9	31,8	57,7	38,8	37,3	35,5	34,8	33,4	33,1



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
06:00	46,8	34,5	75,7	47,2	44,7	41,2	39,9	36,9	36,1
07:00	47,5	37,7	75,0	48,1	45,2	42,3	41,3	39,5	39,1
08:00	48,7	36,4	67,8	53,7	47,5	41,2	40,0	38,1	37,7
09:00	41,2	35,0	59,5	44,5	42,4	39,0	38,2	36,3	36,0
10:00	42,8	34,8	67,6	46,6	43,9	41,0	39,8	37,5	36,7
11:00	48,0	35,3	64,8	52,8	51,5	48,2	43,0	37,3	36,5

SCHEMA DESCRITTIVA

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO		ACU_PO_R_02
Componente	Rumore	<p style="text-align: center;">FOTO 1</p> 
Tipo stazione	Giornaliera	
Data	25_26/11/2019	
Fase	Post Operam	
Provincia	Bologna	
Comune	Minerbio	
Via	Zena	
Condizioni Meteo	Cielo sereno e vento leggero (<5 m/s)	
Coordinate UTM WGS84	4943035.18m N 697756.98 m E	

<p>Ortofoto</p> 	<p>Planimetria</p> 
--	--

Fonometro	Modello	Matricola
Larson & Davis	LD 831	3945
Caratteristiche del sito		
Il punto di monitoraggio è riferito al sostegno/tratto 42C – 42F.		

SCHEDA DI RILIEVO

INQUADRAMENTO ACUSTICO E LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

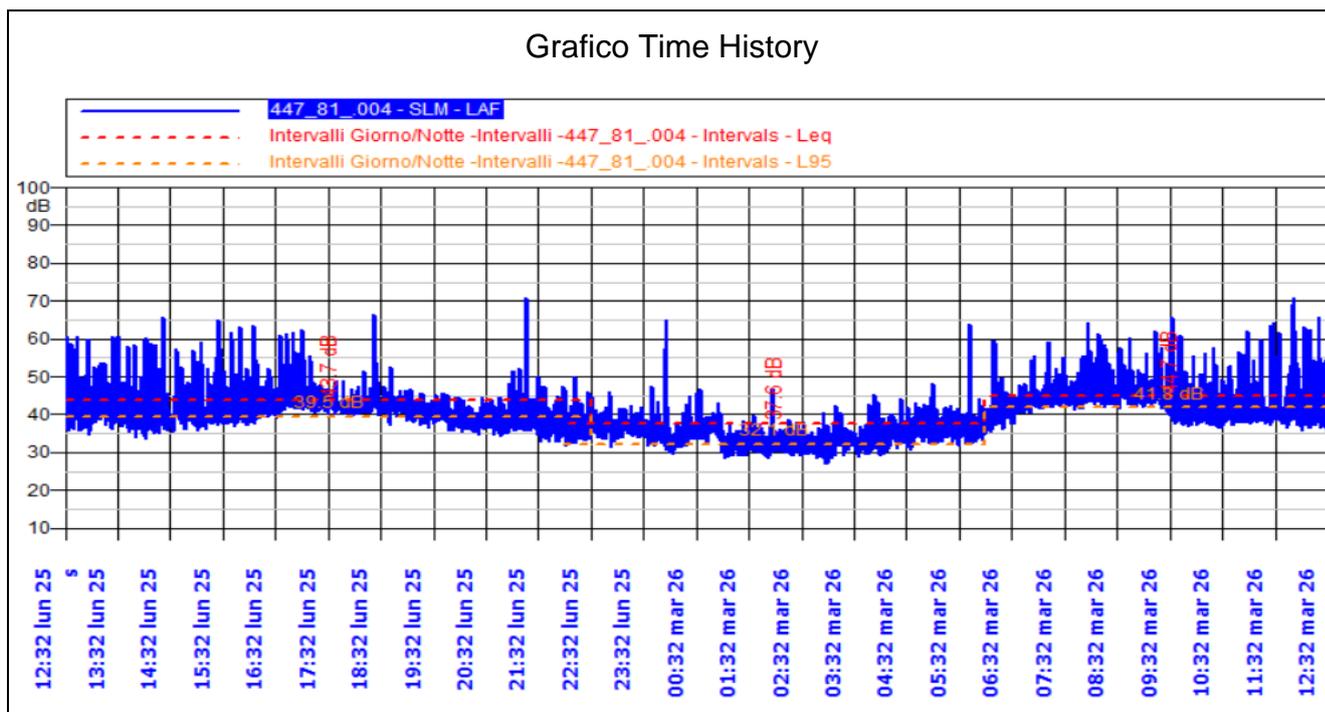
Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Giornalieri Misurati	
	Leq dB(A)	60	Leq dB(A)	50	Liv. Diurno	44,1
Classe III (D.P.C.M 14/11/1997)					Liv. Notturno	37,6

LIVELLI ED INDICATORI GIORNALIERI COMPLESSIVI

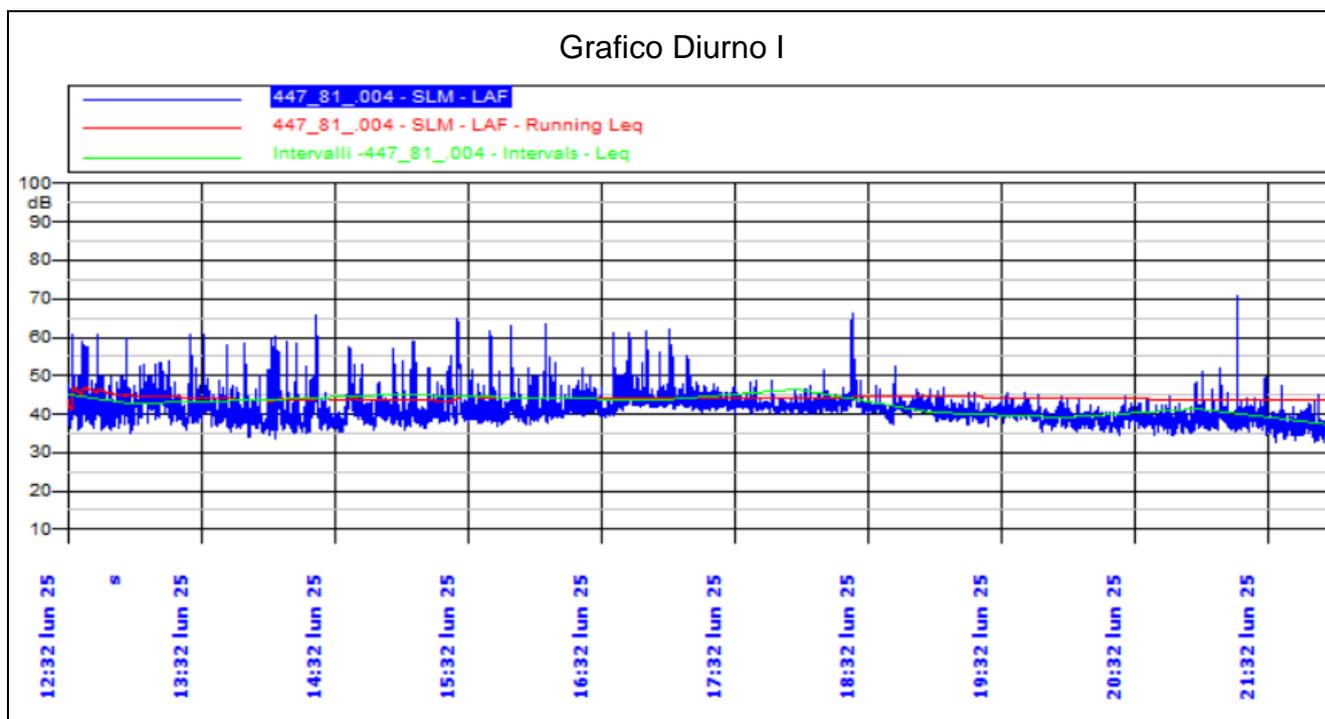
Giorno	Periodo	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)
I	lun 12,00-22.00	43,7	46,0	45,4	44,0	43,7	40,2	39,5	38,9	46,5
	mar 22.00-6.00	37,6	41,6	40,1	36,7	35,5	32,3	32,1	31,9	43,1
	mar 6.00-12,00	44,7	46,3	46,2	45,5	45,1	42,1	41,8	41,5	46,4

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

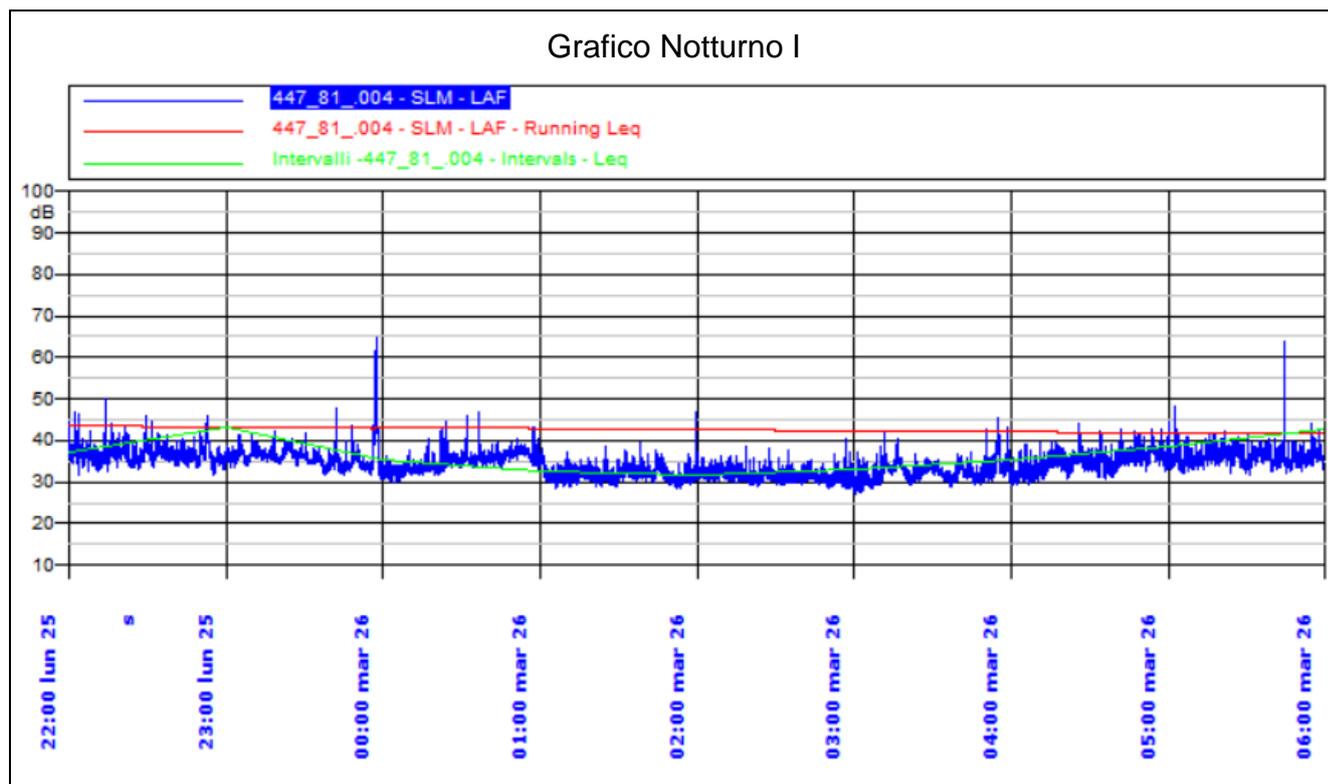
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	44,1
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	37,6



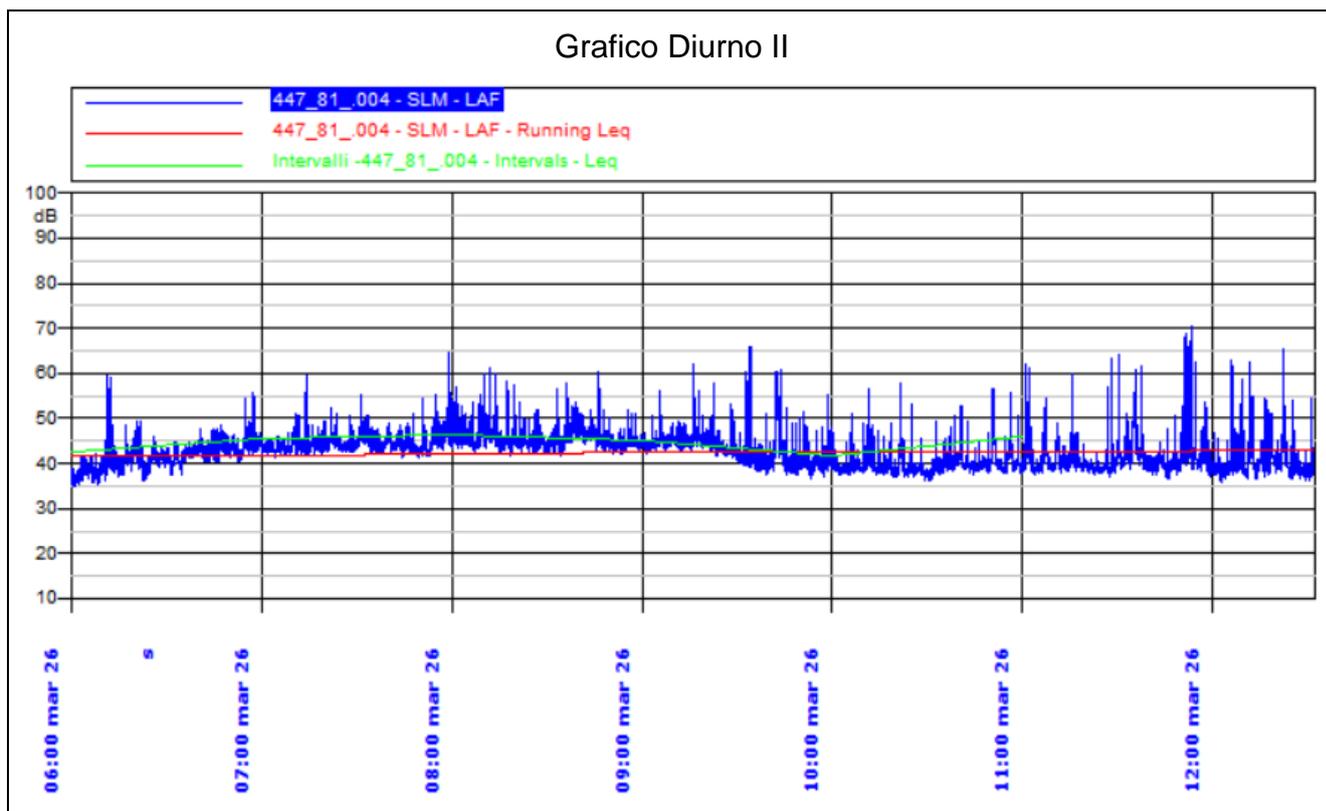
Livelli Orari



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
12:00	45,0	35,9	60,6	49,0	47,2	42,8	41,3	38,0	37,3
13:00	42,7	34,0	60,5	46,2	44,6	42,1	40,5	37,6	37,0
14:00	43,9	33,6	65,8	49,2	45,4	41,0	39,5	36,8	36,2
15:00	45,3	35,9	65,0	48,0	44,2	40,7	39,9	38,2	37,8
16:00	44,0	37,2	63,5	47,1	45,7	43,2	42,3	39,8	39,3
17:00	43,5	40,0	62,3	45,1	44,3	43,1	42,6	41,5	41,2
18:00	46,5	37,4	66,3	46,4	44,2	42,4	41,9	40,7	40,0
19:00	40,3	35,6	46,7	42,4	41,8	40,6	40,1	38,4	37,8
20:00	38,9	34,3	48,1	41,4	40,6	39,1	38,4	36,5	36,1
21:00	41,2	32,7	70,7	41,8	40,5	38,7	37,8	35,5	34,9



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
22:00	37,2	31,5	50,1	40,2	39,2	37,3	36,5	34,3	33,8
23:00	43,1	30,7	64,8	39,2	38,1	36,5	35,8	33,3	32,8
00:00	35,5	29,7	46,8	38,0	37,5	35,9	35,0	32,2	31,6
01:00	32,4	28,5	46,6	35,0	34,1	32,4	31,8	30,2	29,8
02:00	31,9	27,5	40,4	34,1	33,5	32,1	31,5	30,0	29,7
03:00	33,1	27,2	45,4	36,0	34,8	33,1	32,2	29,9	29,2
04:00	35,5	29,3	44,1	38,7	37,7	35,9	34,9	31,9	31,3
05:00	38,8	31,9	64,0	39,1	38,4	36,8	36,0	33,9	33,5



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
06:00	42,5	34,8	59,7	45,6	44,7	42,6	41,5	37,7	36,8
07:00	45,5	41,4	64,4	48,1	46,7	44,8	44,0	42,7	42,4
08:00	46,4	41,7	61,4	49,5	48,3	46,1	45,1	43,4	43,1
09:00	45,1	36,8	65,8	47,7	46,0	44,2	43,0	39,1	38,6
10:00	41,5	36,4	57,8	44,8	42,1	39,7	39,1	38,0	37,7
11:00	46,1	36,5	70,7	47,4	44,7	41,0	39,9	38,5	38,2

SCHEMA DESCRITTIVA

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO		ACU_PO_R_03
Componente	Rumore	<p style="text-align: center;">FOTO 1</p> 
Tipo stazione	Giornaliera	
Data	25_26/11/2019	
Fase	Post Operam	
Provincia	Bologna	
Comune	Minerbio	
Via	Savena Superiore	
Condizioni Meteo	Cielo sereno e vento leggero (<5 m/s)	
Coordinate UTM WGS84	4942043.36 m N 697803.01 m E	

<p>Ortofoto</p> 	<p>Planimetria</p> 
---	---

Fonometro	Modello	Matricola
Larson & Davis	LD 831 C	10248
Caratteristiche del sito		
Il punto di monitoraggio è riferito al sostegno/tratto 42A – 42C.		

SCHEDA DI RILIEVO

INQUADRAMENTO ACUSTICO E LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

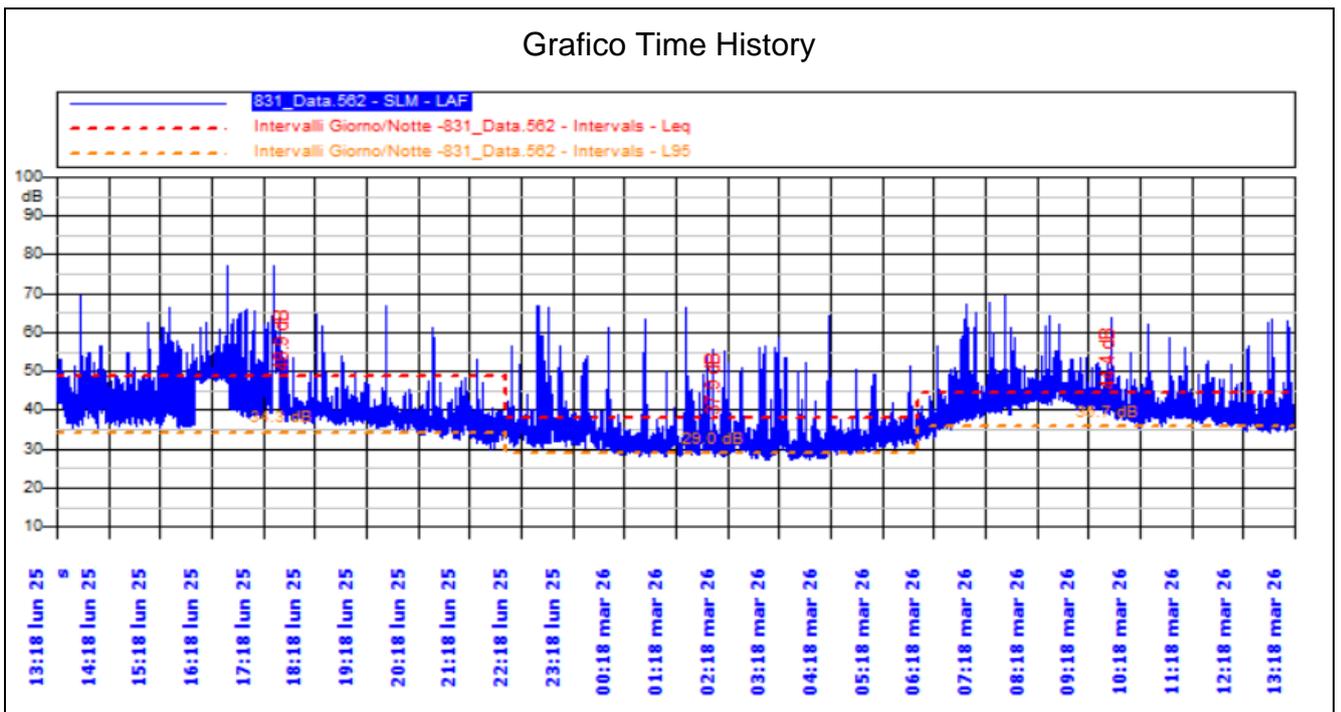
Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Giornalieri Misurati	
	Classe III (D.P.C.M 14/11/1997)	Leq dB(A)	60	Leq dB(A)	50	Liv. Diurno
					Liv. Notturno	37,9

LIVELLI ED INDICATORI GIORNALIERI COMPLESSIVI

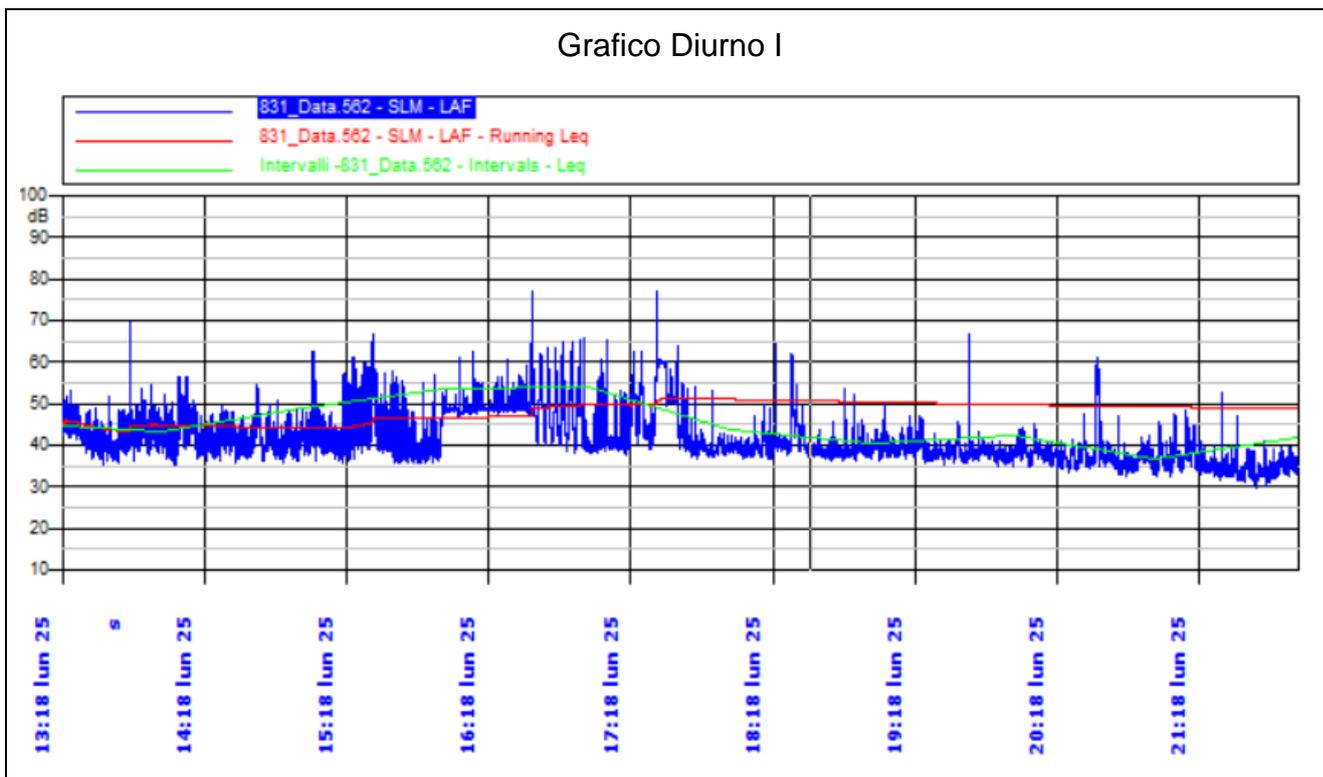
Giorno	Periodo	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)
I	lun 13,00-22.00	48,9	52,7	48,9	42,0	39,7	35,6	34,3	29,9	77,3
	mar 22.00-6.00	37,9	37,7	36,0	33,2	32,0	29,5	29,0	27,3	67,0
	mar 6.00-13,00	44,4	47,0	45,0	41,9	40,1	36,5	35,7	32,5	69,6

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

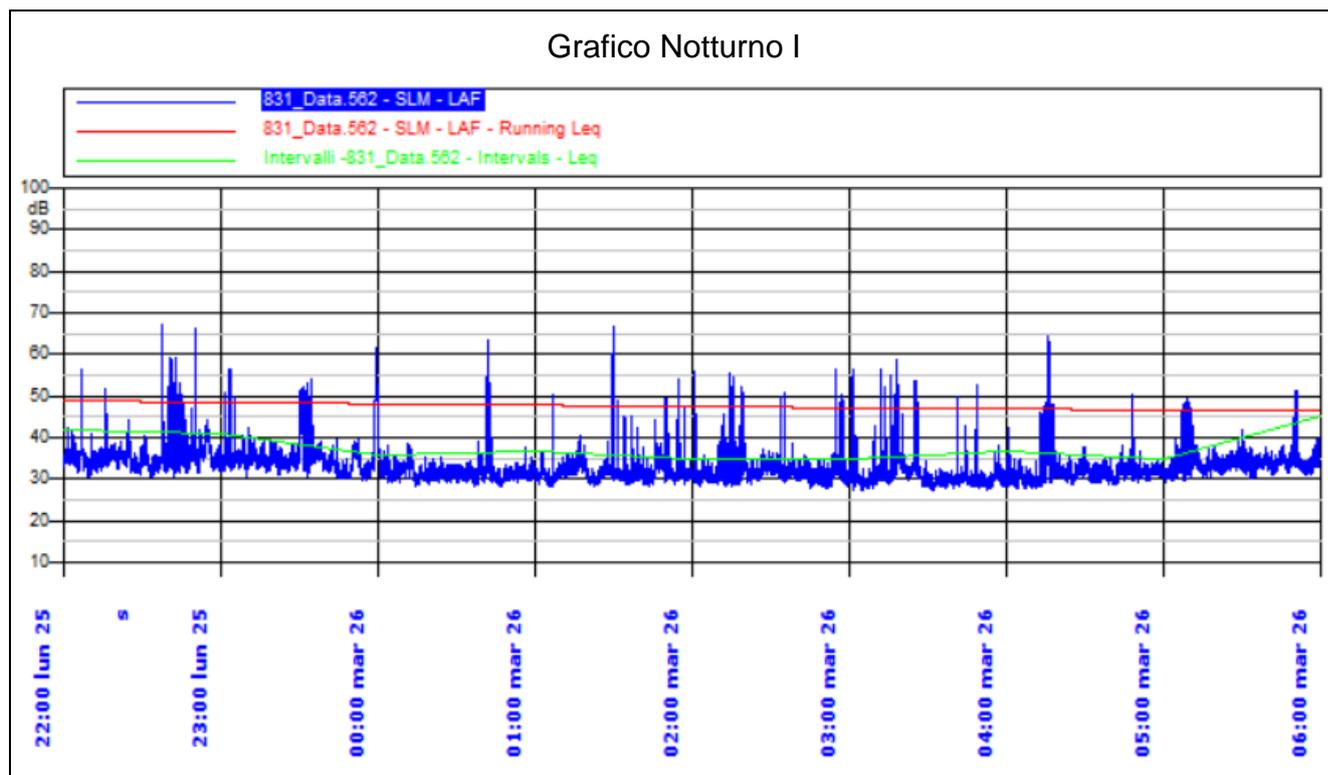
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	47,7
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	37,9



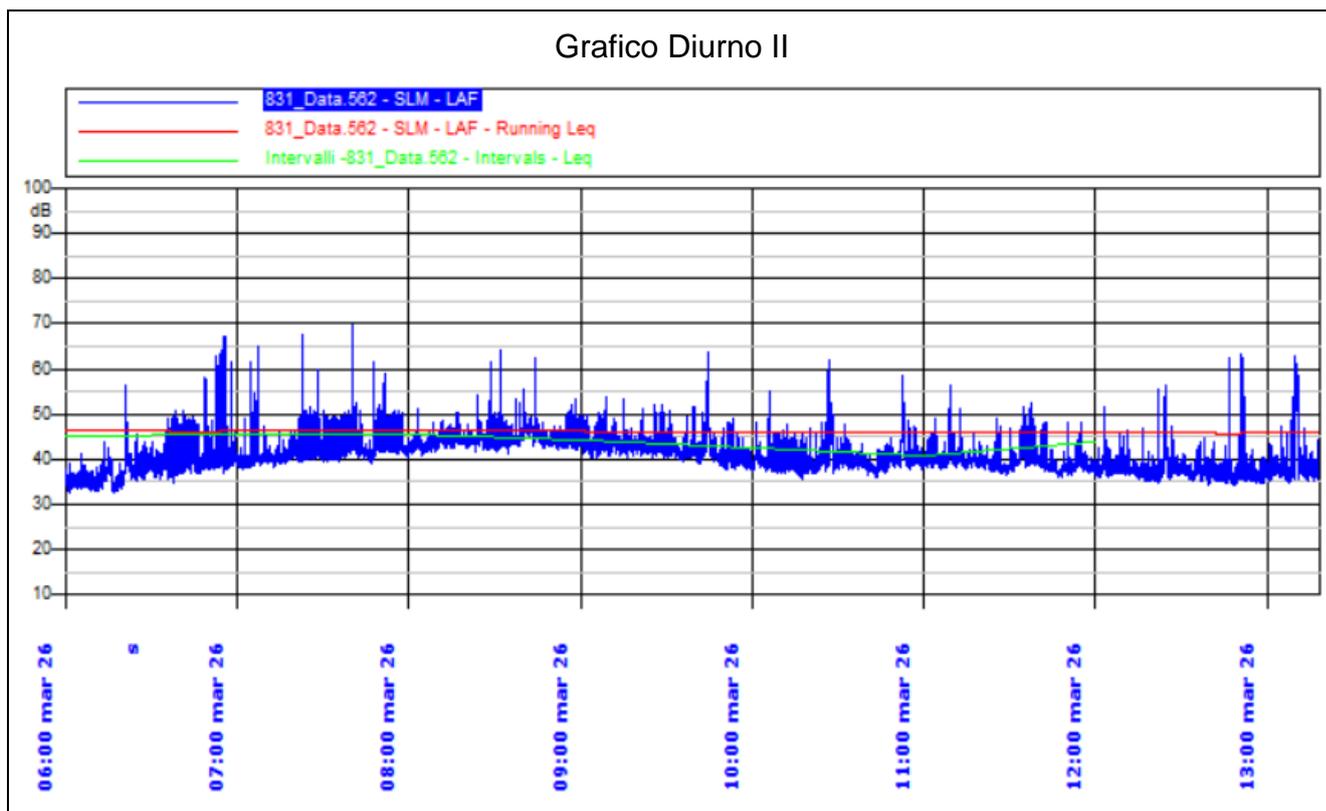
Livelli Orari



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
13:00	45,0	35,5	69,5	48,6	47,3	44,1	42,8	38,3	37,5
14:00	43,5	35,4	56,6	47,7	46,3	43,4	41,8	37,9	37,4
15:00	48,8	35,6	66,6	55,7	51,5	43,2	40,8	37,6	37,2
16:00	53,8	38,4	77,3	58,1	54,5	48,9	48,6	41,8	40,9
17:00	54,0	37,0	77,3	60,0	55,7	44,2	41,1	38,6	38,3
18:00	44,0	36,2	64,7	46,4	42,7	39,8	39,1	37,8	37,5
19:00	40,6	35,1	67,0	42,1	40,9	39,1	38,4	36,9	36,5
20:00	42,6	32,7	61,2	42,5	40,2	38,0	37,0	34,8	34,3
21:00	36,6	29,9	52,9	41,5	38,6	35,7	34,9	32,8	32,3



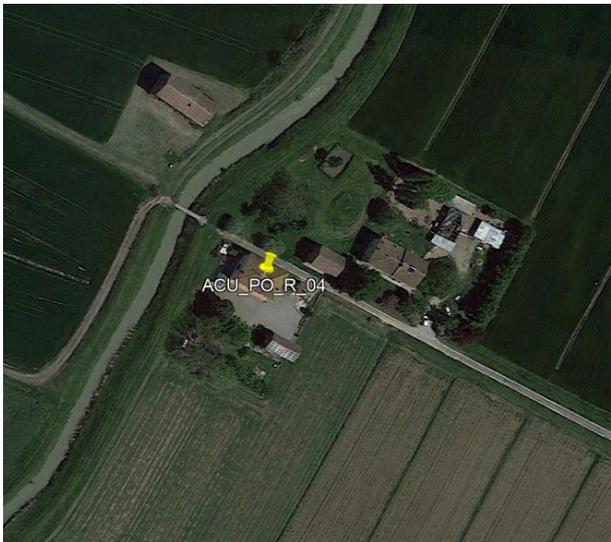
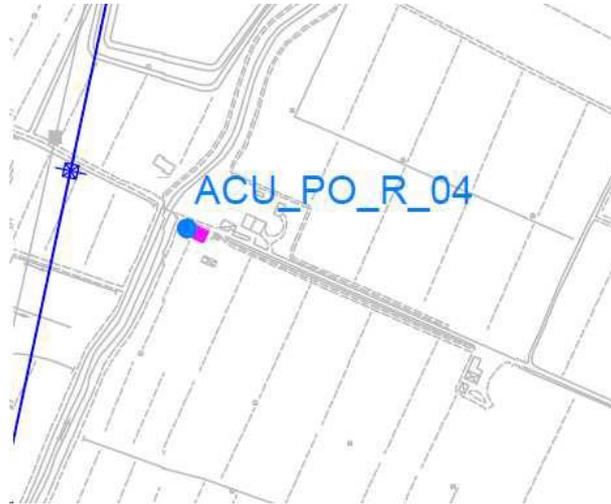
Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
22:00	41,8	30,5	67,0	41,6	39,0	35,7	34,6	32,4	32,0
23:00	40,7	29,5	61,4	46,4	38,1	35,4	34,2	31,6	31,0
00:00	35,8	28,0	63,6	34,5	33,3	31,6	31,1	29,6	29,3
01:00	36,6	28,2	66,5	34,9	33,7	31,8	31,1	29,5	29,1
02:00	34,6	27,6	56,3	35,4	34,0	32,0	31,1	29,4	28,9
03:00	35,0	27,3	58,9	35,0	33,2	30,7	29,9	28,5	28,2
04:00	36,5	27,6	64,1	34,5	33,4	31,7	31,1	29,2	28,8
05:00	35,0	29,4	51,3	37,1	36,0	34,3	33,6	31,5	30,9



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
06:00	45,2	32,5	67,1	47,0	42,8	39,2	38,0	34,5	33,9
07:00	45,6	37,7	69,6	48,7	46,1	42,4	41,5	39,7	39,3
08:00	45,4	40,7	64,2	47,9	46,7	44,8	44,1	42,6	42,3
09:00	44,3	37,7	63,7	46,7	44,7	42,8	42,1	39,6	38,9
10:00	42,5	35,6	61,9	44,7	42,7	40,0	39,3	37,6	37,3
11:00	40,8	36,2	56,3	44,6	42,5	40,0	39,2	37,6	37,2
12:00	43,8	34,3	63,4	42,5	39,9	37,7	37,1	35,6	35,3

SCHEMA DESCRITTIVA

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO		ACU_PO_R_04
Componente	Rumore	<p style="text-align: center;">FOTO 1</p> 
Tipo stazione	Giornaliera	
Data	26_27/11/2019	
Fase	Post Operam	
Provincia	Bologna	
Comune	Minerbio	
Via	Pedagna	
Condizioni Meteo	Cielo sereno e vento leggero (<5 m/s)	
Coordinate UTM WGS84	4941939.09 m N 698343.08 m E	

<p>Ortofoto</p> 	<p>Planimetria</p> 
--	--

Fonometro	Modello	Matricola
Larson & Davis	LD 831 C	10248
Caratteristiche del sito		
Il punto di monitoraggio è riferito al sostegno/tratto 40 – 42.		

SCHEDA DI RILIEVO

INQUADRAMENTO ACUSTICO E LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

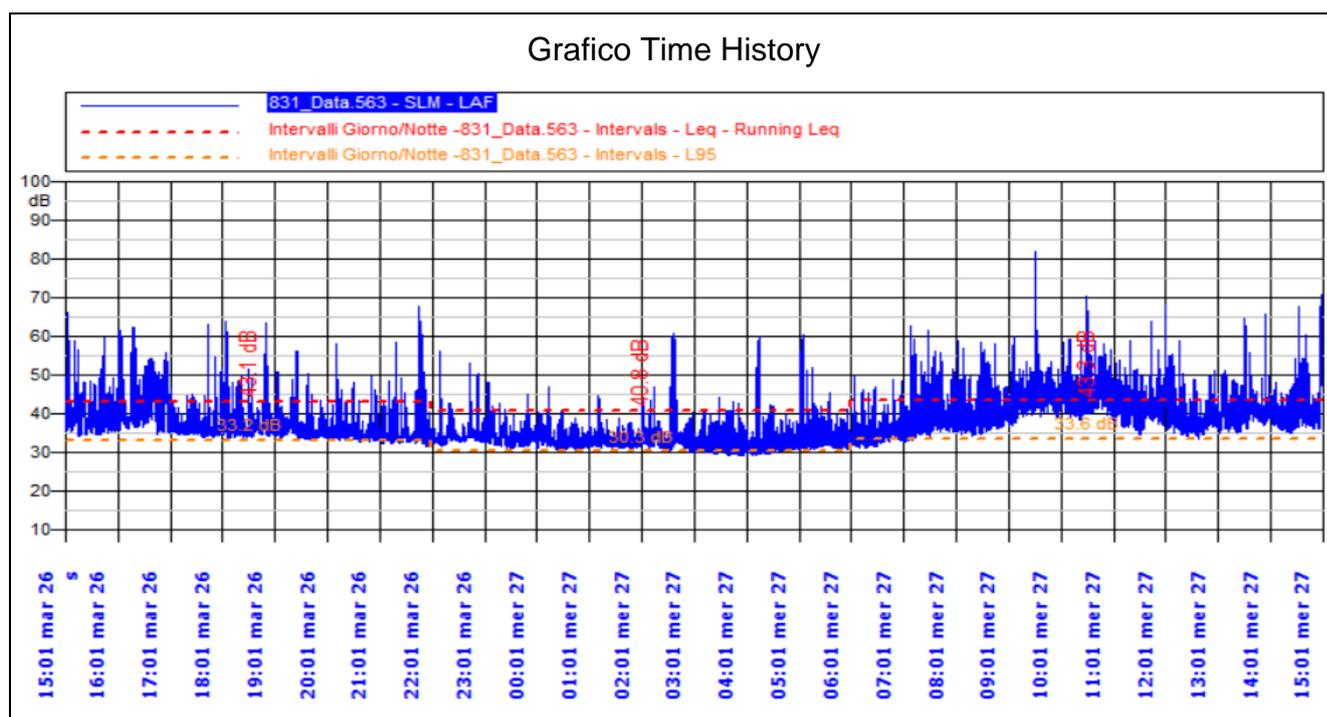
Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Giornalieri Misurati	
	Leq dB(A)	60	Leq dB(A)	50	Liv. Diurno	44,4
Classe III (D.P.C.M 14/11/1997)					Liv. Notturno	36,0

LIVELLI ED INDICATORI GIORNALIERI COMPLESSIVI

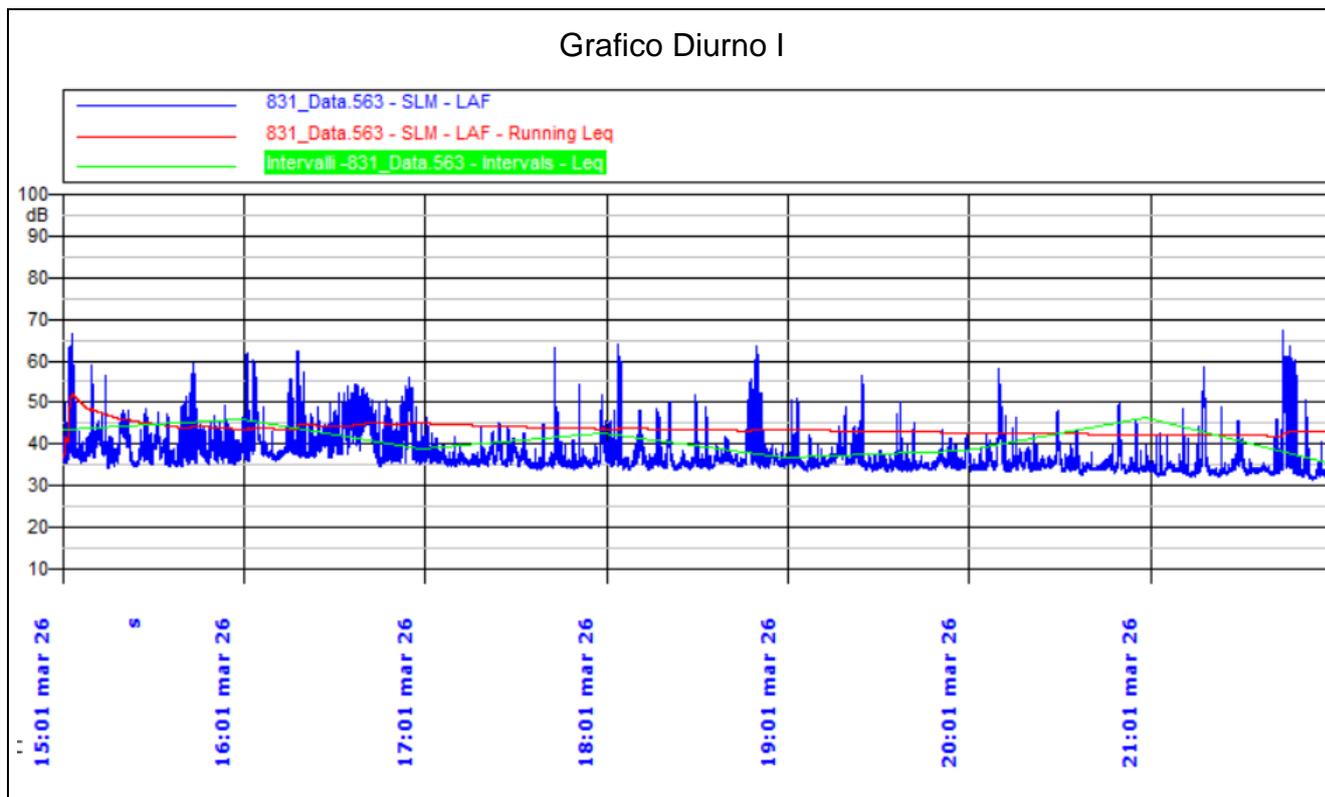
Giorno	Periodo	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)
I	mar 15,01-22.00	43,1	47,3	43,3	37,4	36,0	33,7	33,2	31,3	67,8
	mer 22.00-6.00	36,0	35,4	34,3	32,7	32,2	30,7	30,3	29,1	61,3
	mer 6.00-15,01	46,0	48,6	46,0	41,6	39,4	34,8	33,6	31,1	82,1

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

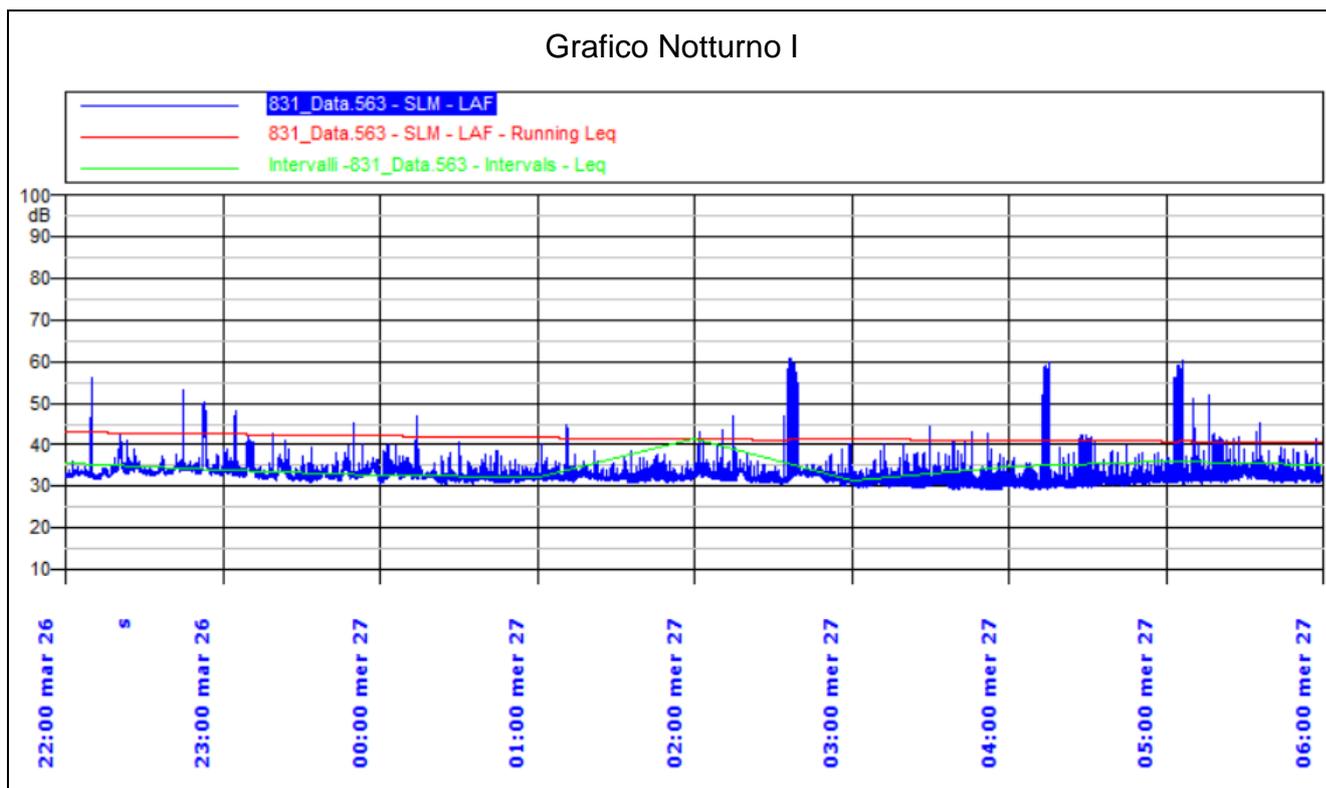
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	44,4
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	36,0



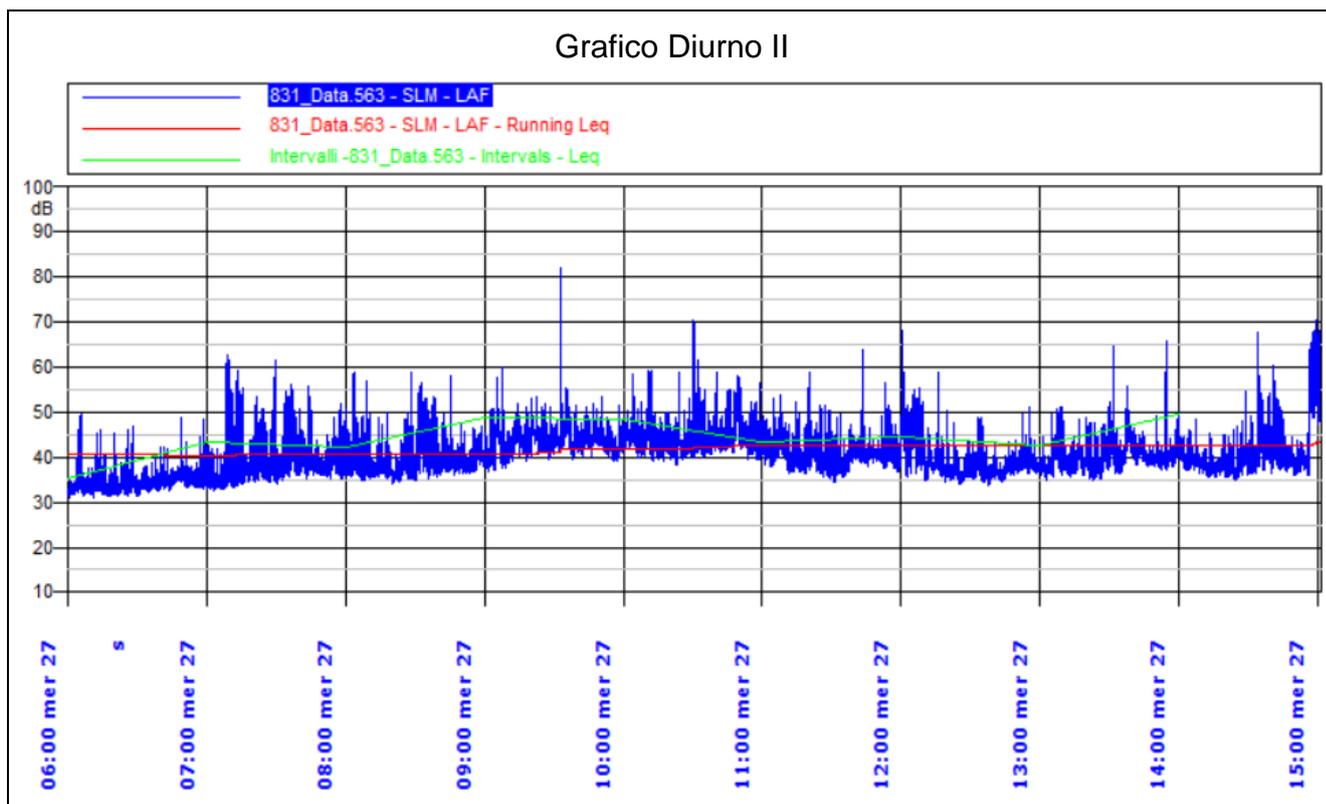
Livelli Orari



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
15:00	43,5	34,2	65,9	46,5	44,0	39,6	38,2	35,6	35,2
16:00	46,0	34,6	62,5	51,4	49,5	43,2	39,9	36,7	36,3
17:00	38,6	33,7	63,4	41,4	39,3	36,6	35,9	34,8	34,5
18:00	42,7	33,6	63,7	45,6	42,0	36,8	35,9	34,6	34,4
19:00	36,8	33,3	56,3	39,8	38,2	36,0	35,3	34,2	34,0
20:00	38,3	32,7	58,6	41,8	38,3	35,3	34,6	33,7	33,5
21:00	46,2	31,3	67,8	51,8	41,4	34,1	33,6	32,6	32,4



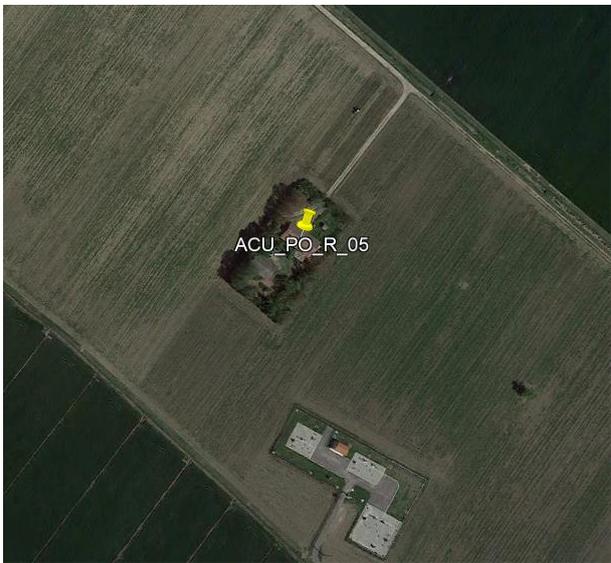
Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
22:00	35,5	31,7	56,7	37,3	35,4	34,2	33,6	32,6	32,4
23:00	33,9	30,6	48,3	36,7	35,5	33,5	32,8	31,9	31,7
00:00	32,6	30,5	46,7	34,4	33,6	32,5	32,1	31,3	31,2
01:00	32,4	30,9	44,5	33,5	33,0	32,4	32,1	31,5	31,4
02:00	41,4	30,1	61,3	38,0	34,4	32,9	32,4	31,2	31,0
03:00	31,4	29,1	44,2	33,1	32,2	31,2	30,8	30,0	29,8
04:00	34,6	29,2	59,9	33,2	32,3	31,3	30,9	30,1	29,9
05:00	36,1	30,7	60,9	34,8	33,8	32,6	32,2	31,4	31,3



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
06:00	35,2	31,1	49,4	38,3	36,5	34,6	33,9	32,2	31,9
07:00	43,3	32,7	62,6	49,4	46,3	39,3	37,4	34,2	33,7
08:00	42,0	34,3	59,1	47,5	44,8	39,9	38,3	35,9	35,6
09:00	48,7	36,9	82,1	48,6	46,8	44,4	43,1	40,3	39,3
10:00	48,3	38,4	70,6	51,9	49,3	44,9	43,6	41,0	40,5
11:00	43,2	34,7	64,3	46,9	45,0	41,6	40,4	37,4	36,8
12:00	44,7	33,6	68,1	48,4	45,4	38,9	37,8	35,6	35,2
13:00	42,5	34,9	65,5	45,7	43,5	40,4	39,3	36,8	36,3
14:00	49,6	34,9	70,4	54,2	46,4	40,1	38,9	36,8	36,4

SCHEMA DESCRITTIVA

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO		ACU_PO_R_05
Componente	Rumore	<p style="text-align: center;">FOTO 1</p> 
Tipo stazione	Giornaliera	
Data	26_27/11/2019	
Fase	Post Operam	
Provincia	Bologna	
Comune	Minerbio	
Via	Strada s.n. da Via Palio	
Condizioni Meteo	Cielo sereno e vento leggero (<5 m/s)	
Coordinate UTM WGS84	4943425.92 m N 698599.88 m E	

<p>Ortofoto</p> 	<p>Planimetria</p> 
---	---

Fonometro	Modello	Matricola
Svantek	958 A	59507
Caratteristiche del sito		
Il punto di monitoraggio è riferito al sostegno/tratto 45 – 48.		

SCHEDA DI RILIEVO

INQUADRAMENTO ACUSTICO E LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

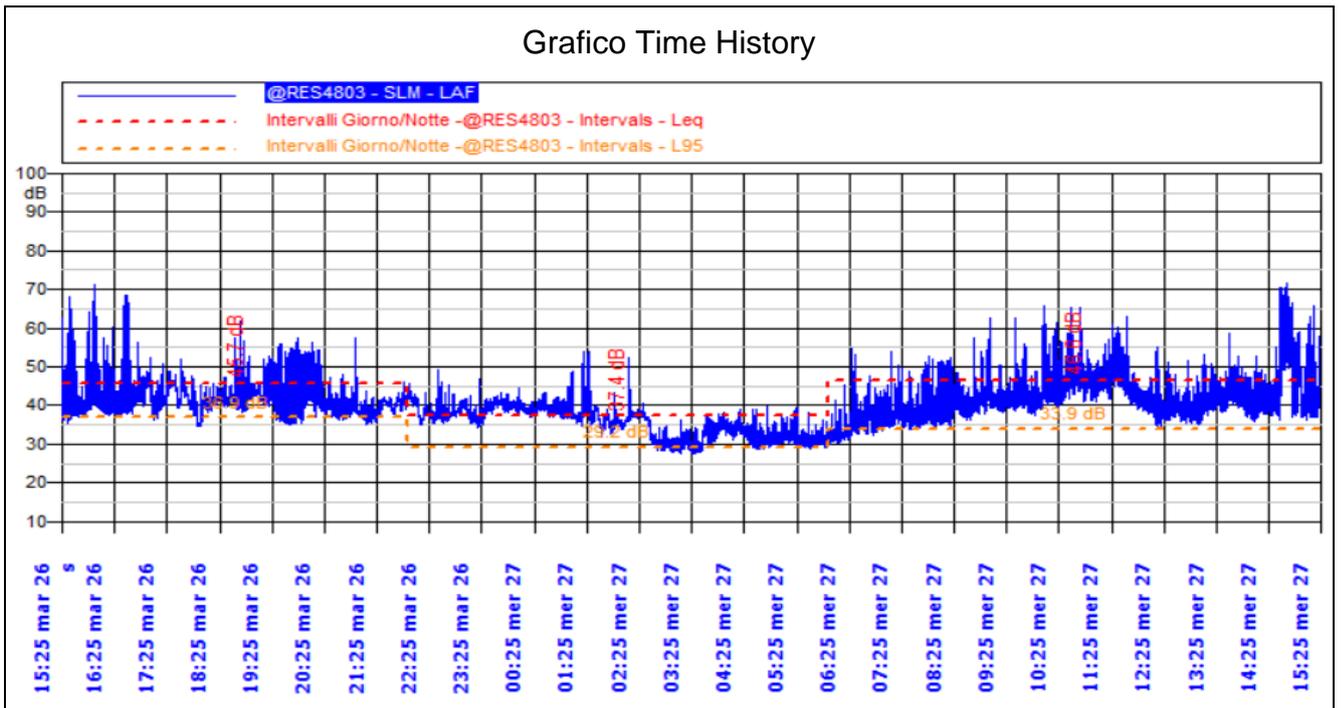
Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Giornalieri Misurati	
	Leq dB(A)	60	Leq dB(A)	50	Liv. Diurno	46,1
Classe III (D.P.C.M 14/11/1997)					Liv. Notturno	37,4

LIVELLI ED INDICATORI GIORNALIERI COMPLESSIVI

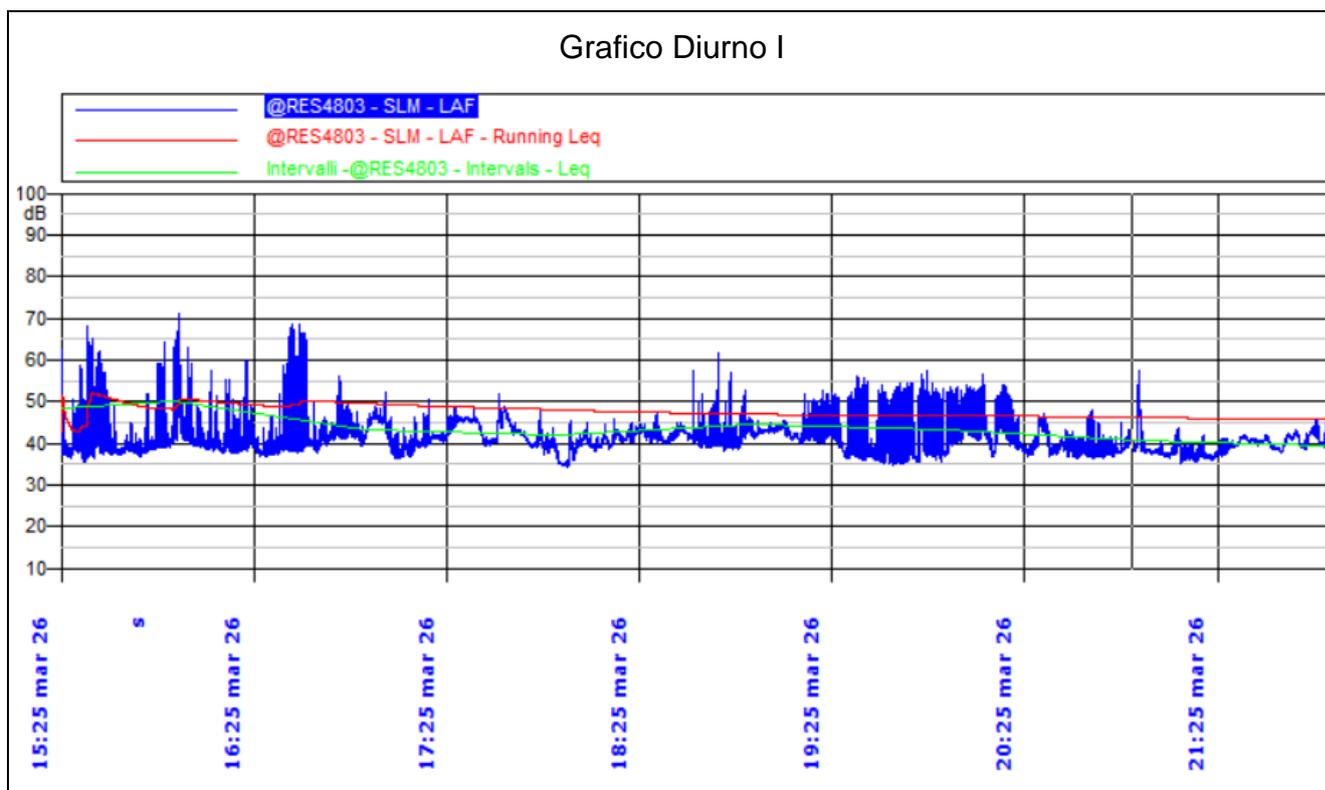
Giorno	Periodo	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)
I	mar 15,25-22.00	45,7	49,2	45,9	41,8	40,6	37,5	36,9	34,5	71,1
	mer 22.00-6.00	37,4	41,3	40,3	37,9	36,2	29,8	29,2	27,5	54,0
	mer 6.00-15,25	46,6	50,3	47,6	42,5	40,7	35,7	33,9	30,0	71,5

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

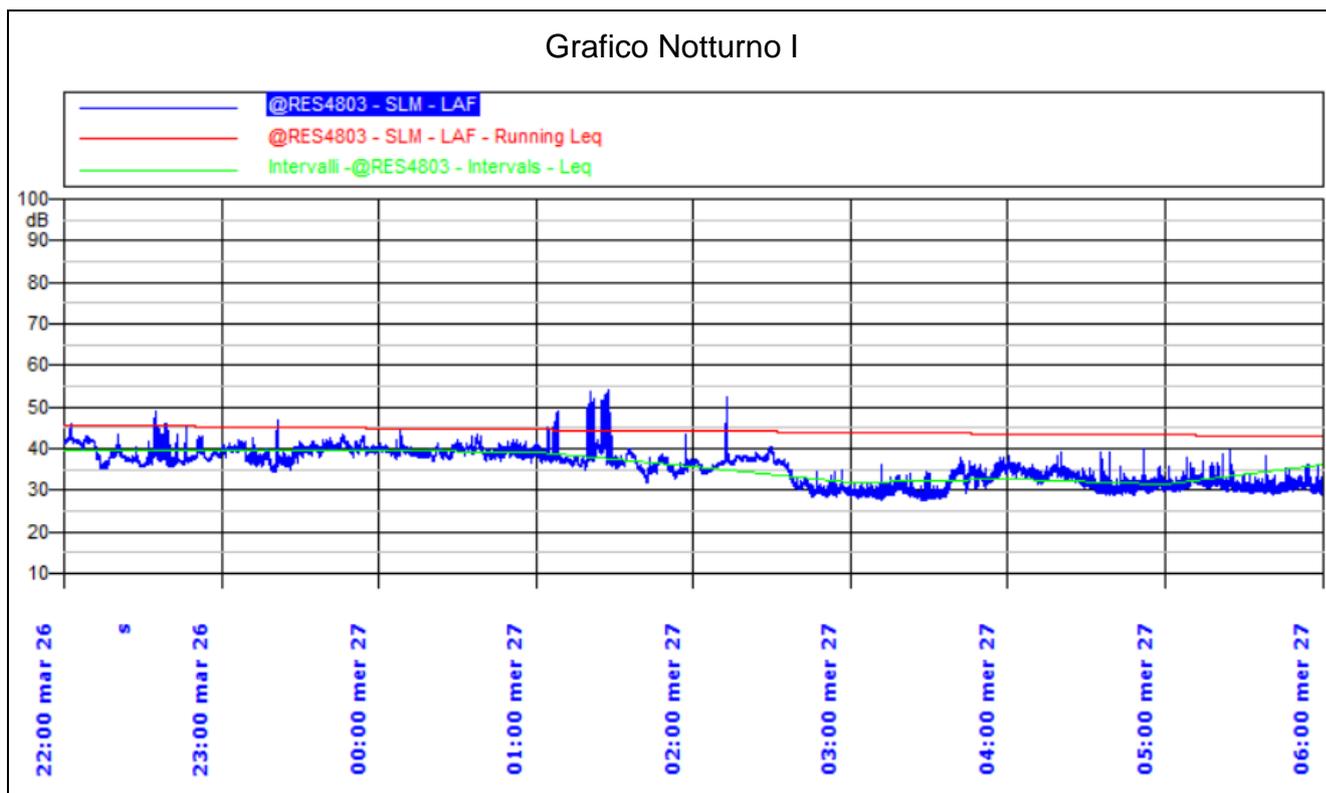
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	46,1
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	37,4



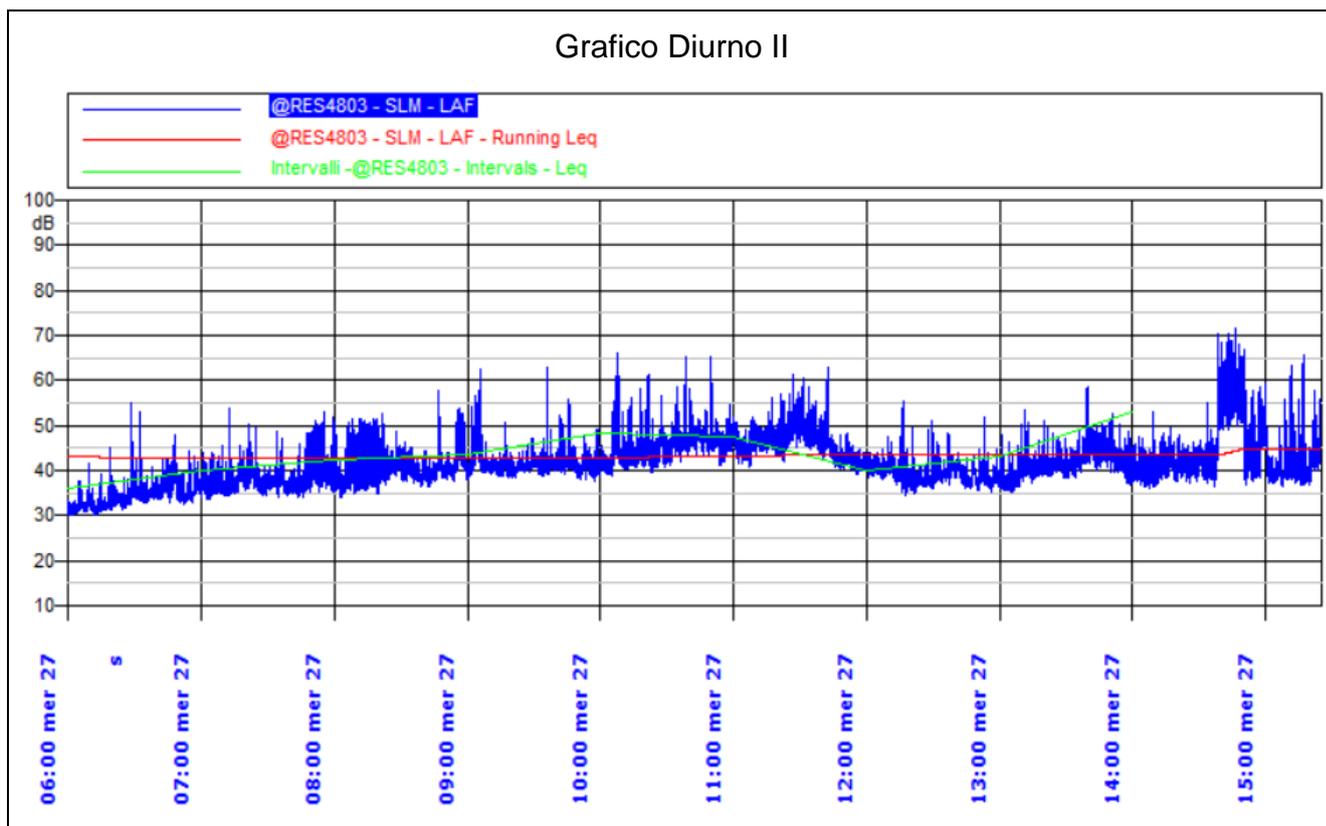
Livelli Orari



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
15:00	48,3	35,5	68,2	53,8	48,0	40,0	39,1	37,5	37,2
16:00	50,2	36,9	71,1	55,0	48,5	41,9	40,9	38,3	37,8
17:00	43,3	35,5	52,2	46,8	46,1	43,8	41,7	38,4	37,6
18:00	42,0	34,5	61,8	44,4	43,5	41,9	41,1	39,1	36,2
19:00	44,8	34,9	57,6	51,0	49,2	43,0	41,7	36,8	36,1
20:00	43,2	36,3	56,4	50,3	45,8	41,4	39,7	37,4	37,1
21:00	40,8	35,3	57,4	42,6	41,8	40,3	39,3	36,9	36,5



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
22:00	39,5	35,2	49,2	42,8	42,1	39,4	38,1	36,2	35,9
23:00	39,6	34,3	46,7	41,8	41,2	40,2	39,6	36,6	35,9
00:00	39,4	36,5	44,5	41,0	40,6	39,7	39,2	38,2	37,9
01:00	39,3	32,0	54,0	42,1	39,9	37,7	37,0	34,4	34,0
02:00	35,6	28,4	52,2	38,2	37,8	36,8	35,6	29,5	29,2
03:00	31,8	27,5	37,8	35,5	35,0	32,2	30,1	28,5	28,3
04:00	32,7	28,6	39,8	35,4	35,0	33,4	32,2	29,8	29,6
05:00	31,4	28,6	39,5	33,4	32,7	31,5	31,1	29,9	29,7



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
06:00	35,9	30,0	54,9	39,8	38,1	35,0	34,0	31,4	31,0
07:00	39,8	33,7	53,8	45,5	42,2	38,4	37,3	35,5	35,1
08:00	42,2	34,2	57,6	47,5	44,3	40,8	39,7	37,0	36,4
09:00	43,5	37,5	62,7	47,5	45,0	41,9	41,2	39,5	39,2
10:00	48,4	38,8	65,8	53,1	49,7	46,7	45,2	41,5	40,9
11:00	47,5	39,2	62,8	52,0	50,0	47,0	45,7	41,7	41,2
12:00	39,9	34,4	55,2	42,7	41,8	40,0	39,0	36,9	36,5
13:00	43,0	35,2	58,6	47,0	45,5	42,5	41,3	37,9	37,0
14:00	53,1	35,8	71,5	60,2	57,1	44,5	42,1	38,8	38,2

SCHEMA DESCRITTIVA

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO		ACU_PO_R_06
Componente	Rumore	<p style="text-align: center;">FOTO 1</p> 
Tipo stazione	Giornaliera	
Data	26_27/11/2019	
Fase	Post Operam	
Provincia	Bologna	
Comune	Minerbio	
Via	Palio	
Condizioni Meteo	Cielo sereno e vento leggero (<5 m/s)	
Coordinate UTM WGS84	4943992.82 m N 698573.55 m E	

<p>Ortofoto</p> 	<p>Planimetria</p> 
---	---

Fonometro	Modello	Matricola
Larson & Davis	LD 831	3945
Caratteristiche del sito		
Il punto di monitoraggio è riferito al sostegno/tratto 44 – 46.		

SCHEDA DI RILIEVO

INQUADRAMENTO ACUSTICO E LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

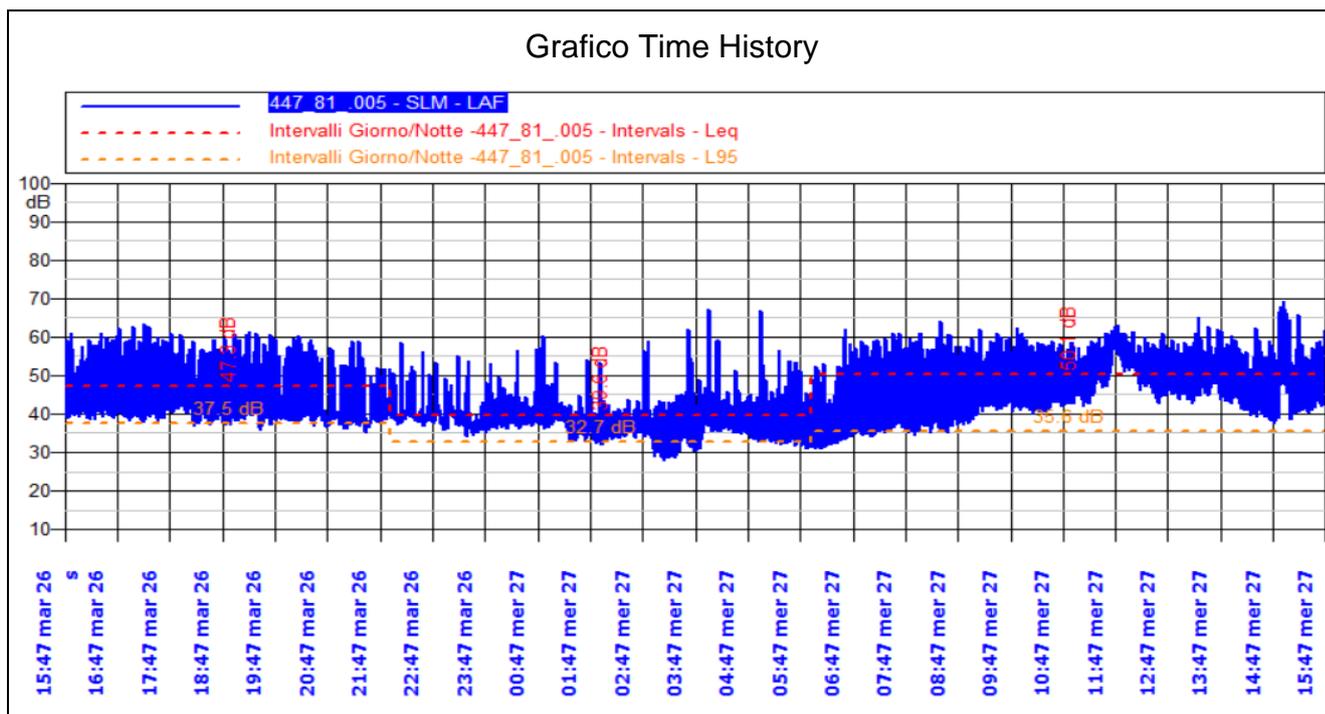
Limiti Vigenti	Limite Diurno		Limite Notturno		Leq Giornalieri Misurati	
	Leq dB(A)	60	Leq dB(A)	50	Liv. Diurno	48,6
Classe III (D.P.C.M 14/11/1997)					Liv. Notturno	39,6

LIVELLI ED INDICATORI GIORNALIERI COMPLESSIVI

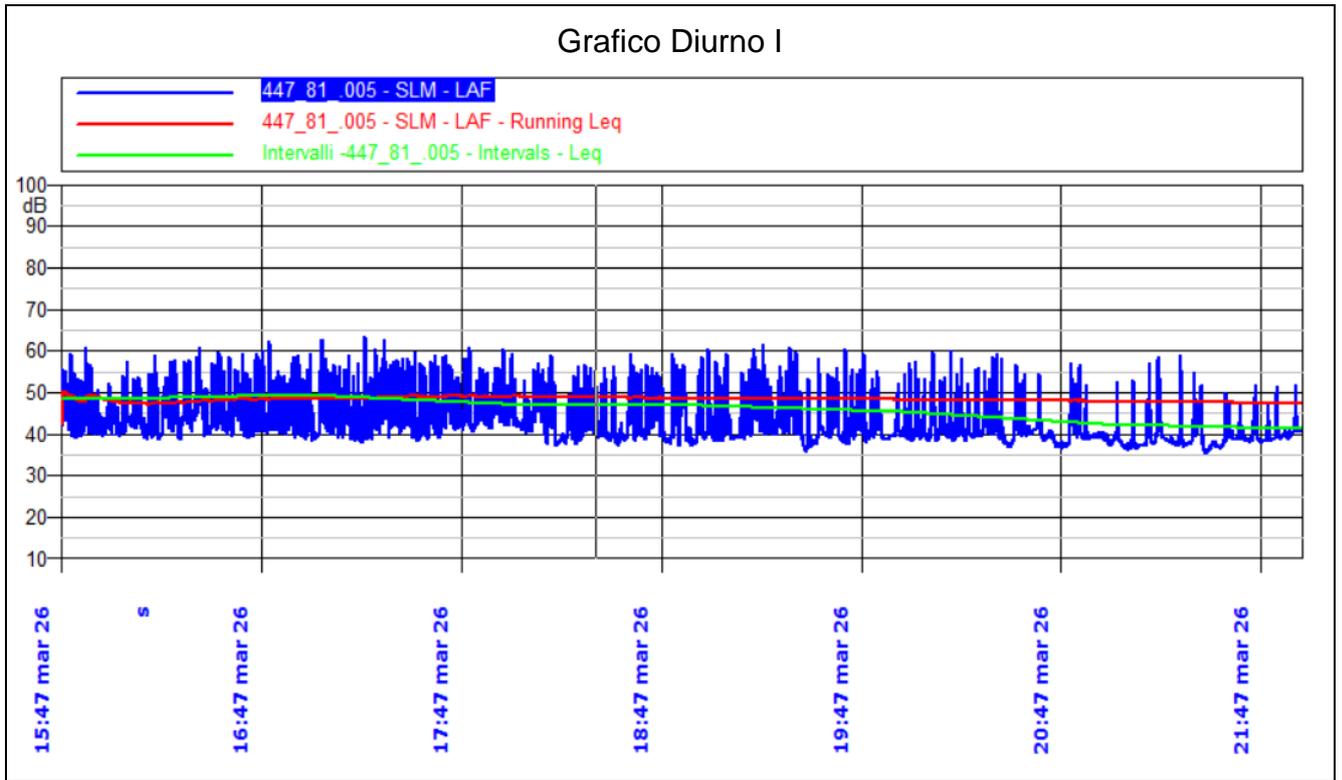
Giorno	Periodo	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)
I	mar 15,00-22.00	47,3	54,1	51,7	43,8	41,4	38,2	37,5	35,3	63,4
	mer 22.00-6.00	39,6	41,8	40,6	38,7	37,6	34,1	32,7	27,9	67,4
	mer 6.00-15,00	50,1	56,4	54,2	47,8	45,2	37,2	35,6	31,1	69,3

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

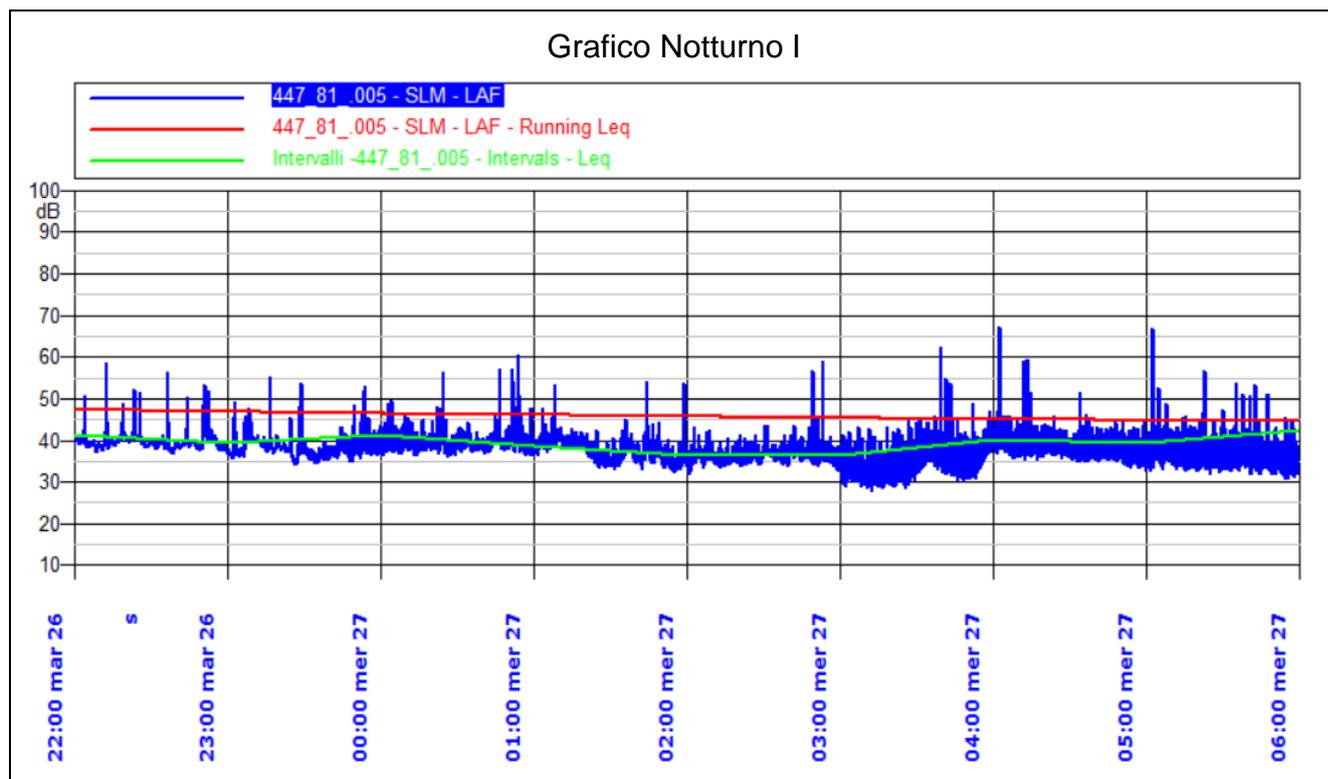
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo DIURNO [dB(A)]	48,6
Livelli Equivalente Giornalieri Periodo NOTTURNO [dB(A)]	39,6



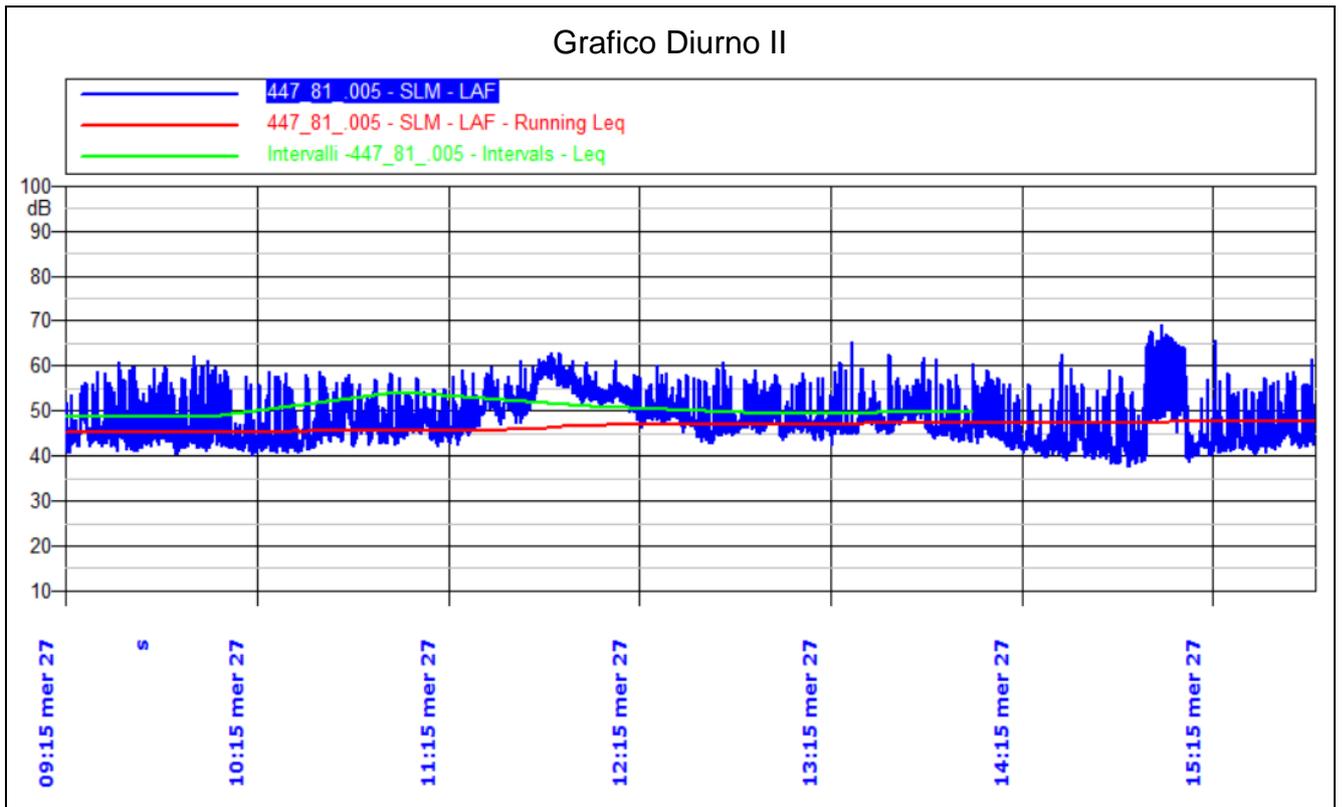
Livelli Orari



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
15:00	48,5	39,1	60,9	55,0	52,5	46,2	43,1	40,2	39,7
16:00	48,4	38,7	62,4	54,5	52,8	46,0	43,5	40,3	39,8
17:00	49,6	38,0	63,4	55,8	54,1	47,1	44,0	39,5	39,0
18:00	47,5	37,1	60,5	54,1	52,2	44,8	42,1	38,3	37,9
19:00	47,1	35,8	61,4	53,8	51,1	42,9	40,8	38,7	38,0
20:00	45,6	36,6	60,2	52,4	49,1	41,3	40,2	38,0	37,4
21:00	42,6	35,3	59,1	47,2	43,6	39,4	38,7	37,0	36,6



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
22:00	41,4	36,8	58,4	44,3	41,3	39,9	39,4	38,2	37,8
23:00	39,5	34,2	55,1	42,5	40,6	38,5	37,8	35,9	35,5
00:00	41,5	36,2	60,4	42,4	41,0	39,3	38,8	37,5	37,2
01:00	38,8	32,5	54,1	41,4	40,6	38,8	37,3	34,1	33,7
02:00	36,6	31,9	58,8	38,3	37,6	36,3	35,8	34,5	34,2
03:00	36,4	27,9	62,2	40,2	38,9	35,6	33,9	30,5	30,1
04:00	40,2	32,8	67,4	42,2	41,2	39,1	38,2	36,1	35,6
05:00	39,5	30,9	66,7	42,0	40,2	37,3	36,1	33,7	33,1



Ora	Leq dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L33 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
06:00	42,6	31,1	62,0	49,7	43,5	37,4	36,0	33,2	32,7
07:00	47,7	34,0	61,1	55,2	53,0	43,0	39,9	36,1	35,6
08:00	48,0	35,1	64,0	54,7	52,8	44,6	41,7	37,3	36,5
09:00	48,6	37,7	62,3	55,1	52,9	45,7	44,3	41,1	40,3
10:00	48,7	40,1	61,0	55,2	52,8	46,5	44,9	42,1	41,7
11:00	54,2	42,2	62,9	59,5	58,5	54,2	51,3	45,4	44,7
12:00	51,3	42,7	61,2	55,5	54,5	51,7	49,5	45,8	45,1
13:00	49,5	42,6	65,2	54,3	52,0	48,4	47,2	45,0	44,4
14:00	50,3	37,5	69,3	56,3	53,8	45,6	43,7	40,5	39,7