

RELAZIONE TECNICA**VALUTAZIONE DI
IMPATTO ACUSTICO**

Ai sensi della Legge Quadro n. 447/95 e DGR 673 del 16.04.2004

OGGETTO

**VERIFICA EMISSIONI SONORE PRODOTTE DA ATTIVITA' DI
PRESSATURA E DEMOLIZIONE VEICOLI IN VIA GIARDINI
1310/A NEL COMUNE DI MODENA (MO) LOC. BAGGIOVARA**

Committente: Autodemolizioni Righetti S.r.l.

Via Giardini,1310/A - 41126 Modena (MO) Loc. Baggiovara

Data redazione documento: 08/08/2018

**Tecnico Competente in Acustica
Ambientale:**

Andrea Sighinolfi – Sima S.r.l.

*Tecnico Competente in Acustica Ambientale (ex D.P.C.M.
31/03/1998) iscritto nell'elenco della Provincia Bologna con PG n.
0043186 del 10/03/2003 FASC. 11.3.3/11/2002.
(email: sima.andrea@mo.cna.it - Tel 059/565468)*

Sommario

Argomenti

Sommario	2
1. Premessa	3
1.1 Scopo della valutazione di impatto acustico	3
2. Descrizione dell'attività	3
2.1 Sorgenti sonore connesse all'attività	4
3. Caratterizzazione del contesto in esame	4
3.1 Confini aziendali	4
4. Ricettori sensibili	5
5. Classificazione acustica	6
6. Definizioni e modalità di misura del rumore	8
7. Strumentazione	11
8. Fonti normative	12
9. Criteri seguiti per redigere il documento	13
10. Rilievi fonometrici	15
10.1 Rumore residuo	15
11. Valutazione di impatto acustico	15
12. Conclusioni	16
Allegati	16

1. Premessa

1.1 Scopo della valutazione di impatto acustico

La finalità della presente relazione è di valutare l'impatto acustico generato dalle lavorazioni e degli impianti dello stabilimento della ditta Autodemolizioni Righetti S.r.l. situato a Modena (MO) Loc. Baggiovara in via Giardini al civico 1310/A con particolare riferimento alla rumorosità prodotta dal compattatore meccanico per la demolizione di autoveicoli a seguito della sostituzione del macchinario.

In data 25/07/2018 è stato eseguito un sopralluogo tecnico con esecuzione di misure fonometriche presso la sede in oggetto al fine di valutare i livelli di rumore presenti nell'area prodotti dall'attività di demolizione di un autoveicolo con il nuovo compattatore meccanico, in ottemperanza alla Legge 447/95 e successivi decreti attuativi, con particolare riferimento al D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore e del Decreto 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

La succitata normativa prevede dei valori limite, del livello sonoro equivalente [Leq dB(A)], relativi alle classi di destinazione del territorio. Distingue altresì differenti valori in ragione del periodo di funzionamento degli impianti, diurno (06.00/22.00) o notturno (22.00/06.00).

2. Descrizione dell'attività

L'area in esame si trova in Via Giardini in loc. Baggiovara di Modena, posta in prossimità della Via stessa.

L'attività svolta dalla ditta in oggetto è di demolizione veicoli.

Il ciclo di lavoro inizia con la bonifica del veicolo che consiste nello svuotamento dei vari liquidi contenuti, oli, refrigeranti, benzina, etc.

A bonifica ultimata il veicolo passa nella zona di smontaggio dove sono recuperate le parti che non sono destinate alla rottamazione.

Il veicolo privato delle parti recuperate è posizionato all'interno del compattatore meccanico con la pinza ragno installata sull'escavatore e successivamente compattato.

All'interno dell'area in esame vi è transito di carrelli elevatori che movimentano i veicoli in attesa di essere compattati nell'apposita area.

Periodicamente avviene la rimozione dei rifiuti ferrosi, stoccati in prossimità del compattatore tramite ditta specializzata con utilizzo di ragno meccanico che preleva il rifiuto depositandolo su camion cassonati.

Gli orari in cui si svolgono le lavorazioni sono compresi all'interno del periodo di riferimento diurno.

2.1 Sorgenti sonore connesse all'attività

La valutazione delle sorgenti sonore nel suo complesso è stata valutata nella precedente valutazione di impatto acustico redatta dalla scrivente nel 2014; poiché la situazione è rimasta inalterata, nella presente relazione si prenderà in considerazione come sorgente sonora soltanto il nuovo compattatore meccanico e le fasi del lavoro che ne coinvolgono l'utilizzo.

3. Caratterizzazione del contesto in esame

L'area in esame si trova in comune di Modena (MO), Via Giardini, posta all'interno di un'area artigianale, a margini della strada Nazionale Giardini.

La zona è caratterizzata acusticamente dal rumore generato dal traffico veicolare presente sulla strada Nazionale Giardini e dalle attività presenti.

3.1 Confini aziendali

L'immobile in esame risulta confinante con:

NORD – Confine con ampia zona rurale;

SUD e OVEST – Confine con altra attività produttiva (analogo ciclo di lavoro)

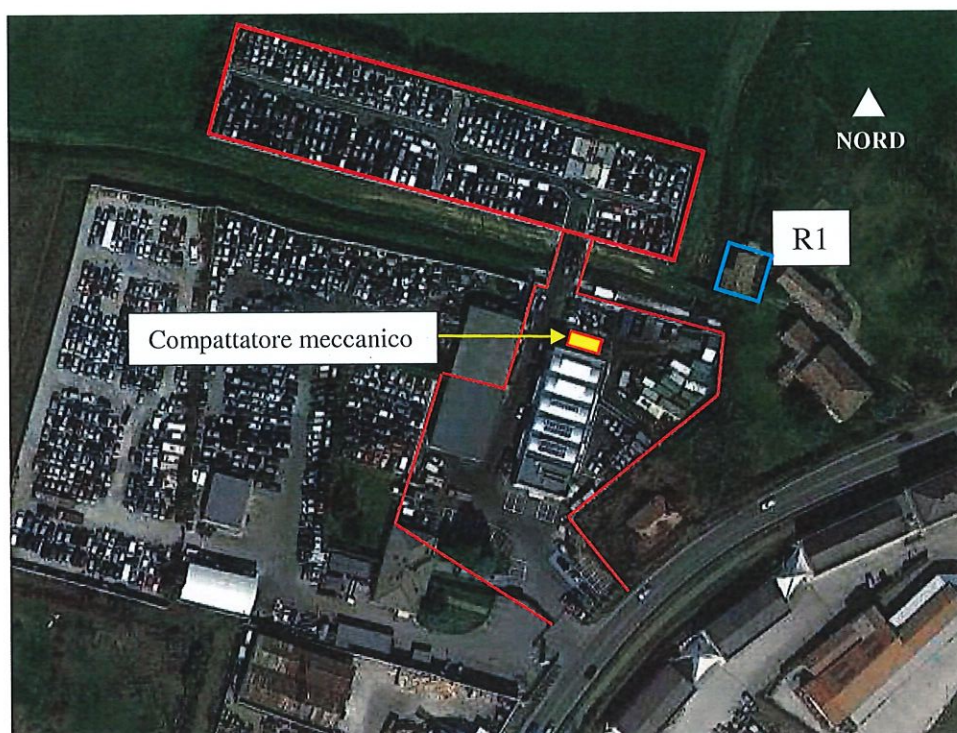
EST – Sono presenti alcuni edifici residenziali.



In figura: Cartografia/Immagine satellitare con identificazione dei confini aziendali

4. Ricettori sensibili

Il ricettore sensibile è stato individuato nell'abitazione più vicina allo stabilimento in oggetto, denominato R1, posto a est ad una distanza di circa 45 metri dal compattatore meccanico e dall'area di manovra dei veicoli da demolire. (si veda immagine in allegato)

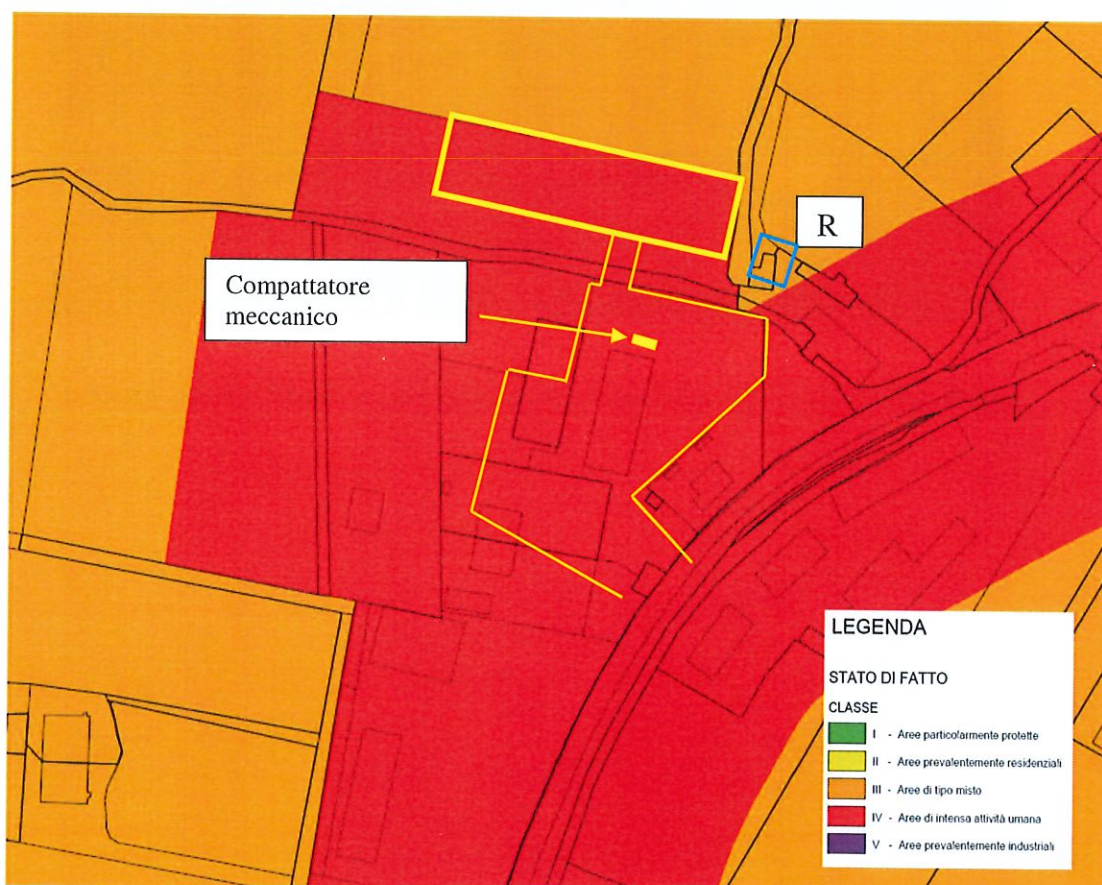


In figura: Cartografia/Immagine satellitare con identificazione dei ricettori sensibili individuati

5. Classificazione acustica

La *Legge 447/95* ed i successivi decreti attuativi, con particolare riferimento al *D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore* e del *Decreto 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico* prevedono dei valori limite, del livello sonoro equivalente [Leq dB(A)], relativi alle classi di destinazione del territorio. Distinguono altresì differenti valori in ragione del periodo di funzionamento degli impianti, diurno (06.00/22.00) o notturno (22.00/06.00).

Avendo riscontrato l'avvenuta esecuzione della zonizzazione acustica del territorio da parte del Comune di Modena si prende come riferimento la classe "IV Aree di intensa attività umana", i cui valori limite assoluti di immissione sono di 65 dB(A) per il periodo diurno per l'area su cui insiste lo stabilimento e la classe "III Aree di tipo misto", i cui valori limite assoluti di immissione sono di 60 dB(A) per il periodo diurno per le aree in cui insistono i ricettori sensibili individuati.



In figura: estratto della zonizzazione acustica comunale

Classificazione del territorio in classi di destinazione d'uso	
CLASSE 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.
CLASSE 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.
CLASSE 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.
CLASSE 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.
CLASSE V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE 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. 14/11/97 stabilisce, per l'ambiente esterno, valori limite assoluti di immissione (vedi tabella) i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio; mentre, per gli ambienti abitativi, sono stabiliti valori limite differenziali di immissione.

In questo ultimo caso la differenza tra il livello di rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) ed il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante) non deve superare determinati valori limite.

VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO:

Valori limite di emissione	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
<i>I Aree particolarmente protette</i>	45 dB(A)	35 dB(A)
<i>II Aree prevalentemente residenziali</i>	50 dB(A)	40 dB(A)
<i>III Aree di tipo misto</i>	55 dB(A)	45 dB(A)
<i>IV Aree di intensa attività umana</i>	60 dB(A)	50 dB(A)
<i>V Aree prevalentemente industriale</i>	65 dB(A)	55 dB(A)
<i>VI Aree esclusivamente industriali</i>	45 dB(A)	35 dB(A)

-Valori limite di emissione (DPCM 14/11/97-TABELLA B).

Definizione ex. art. 2 comma 1. lettera e) Legge 447/95 -*Valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.*

Definizione ex art. 2 comma 3. D.P.C.M. 14/11/97: Valori limite di emissione: -I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Valori limite assoluti di immissione	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
<i>I Aree particolarmente protette</i>	50 dB(A)	40 dB(A)
<i>II Aree prevalentemente residenziali</i>	55 dB(A)	45 dB(A)
<i>III Aree di tipo misto</i>	60 dB(A)	50 dB(A)
<i>IV Aree di intensa attività umana</i>	65 dB(A)	55 dB(A)
<i>V Aree prevalentemente industriale</i>	70 dB(A)	60 dB(A)
<i>VI Aree esclusivamente industriali</i>	70 dB(A)	70 dB(A)

-Valori limite assoluti di immissione (DPCM 14/11/97-TABELLA C).

Definizione ex. art. 2 comma 1. lettera f) Legge 447/95 -Valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore.

Valori di qualità	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
<i>I Aree particolarmente protette</i>	47 dB(A)	37 dB(A)
<i>II Aree prevalentemente residenziali</i>	52 dB(A)	42 dB(A)
<i>III Aree di tipo misto</i>	57 dB(A)	47 dB(A)
<i>IV Aree di intensa attività umana</i>	62 dB(A)	52 dB(A)
<i>V Aree prevalentemente industriale</i>	67 dB(A)	57 dB(A)
<i>VI Aree esclusivamente industriali</i>	70 dB(A)	70 dB(A)

-Valori di qualità (DPCM 14/11/97-TABELLA D).

Definizione ex. art. 2 comma 1. lettera h) Legge 447/95 -Valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Questa destinazione del territorio è compito dei Comuni.

In assenza di questa suddivisione si adotta come criterio temporaneo la suddivisione in zone di cui all'art.2 del D.M.N. 1444 del 2 aprile 1968.

Zonizzazione	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
<i>Tutto il territorio nazionale</i>	70 dB(A)	60 dB(A)
<i>Zona "A" (D.M.N. 1444/68)</i>	65 dB(A)	55 dB(A)
<i>Zona "B" (D.M.N. 1444/68)</i>	60 dB(A)	50 dB(A)
<i>Zona esclusivamente industriale</i>	70 dB(A)	70 dB(A)

Sono inoltre in vigore i valori limiti di immissione differenziale:

Periodo di riferimento	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
<i>Limite differenziale</i>	5 dB	3dB

-Valori limite di immissione differenziali (da verificare all'interno degli ambienti abitativi).

Definizione ex. art. 3. lettera b) Legge 447/95 - Valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

6. Definizioni e modalità di misura del rumore

Secondo quanto previsto dalle vigenti normative in materia di inquinamento acustico sono

La riproduzione parziale del presente documento non è consentita senza esplicita autorizzazione.

stati determinati i seguenti parametri:

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"

Valore del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo:

$$Leq_{A,T} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \quad dB(A)$$

dove:

$p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva "A";

p_0 è il valore della pressione sonora istantanea di riferimento;

T è l'intervallo di tempo di integrazione;

$Leq(A)_T$ esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva "A" nell'intervallo di tempo considerato.

Evento impulsivo

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo, si considera tale quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un ora nel periodo diurno ed almeno due volte nell'arco di un ora nel periodo notturno;
- la differenza tra $L_{AI} \max$ e $L_{AS} \max$ è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a - 10 dB dal valore di $L_{AF} \max$ è inferiore a 1 s.

Il $Leq(A)$ è incrementato di un fattore correttivo $KI = 3$ dB.

Componente tonale

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le componenti tonali aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 KHz.

Si è in presenza di una componente tonale se:

il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Si applica il fattore di correzione $K_T = 3$ dB, soltanto se la componente tonale tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

La normativa tecnica di riferimento è la ISO 226/87.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione (LD), determinati dalla differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale (LA), costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, ed il livello equivalente del rumore residuo (LR), che si rileva escludendo le specifiche sorgenti disturbanti, $LD = LA - LR$ sono di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno misurati all'interno di ambienti abitativi.

Le disposizioni di cui sopra non si applicano nei seguenti casi:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

7. Strumentazione

Per l'indagine in oggetto è stato utilizzato un analizzatore sonoro modulare di precisione di classe 1 rispondente alle norme IEC 651, 804 type 1 della ditta **Brüel & Kjær** mod. "2270" matricola N. 3003292.

Tipo	Marca e modello	Matricola n°	Certificato di calibrazione e conformità	Centro di taratura certificatore
Fonometro	Brüel-Kjær 2270	3003292	23/04/2018	L.C.E. S.r.l. Via dei Platani, 7/9 20090 Opera (MI) Con certificato n° LAT 068 41117-A e n° LAT 068 41119-A
Preamplificatore	Brüel-Kjær ZC0032	18880	23/04/2018	
Microfono	Brüel-Kjær 4189	2866228	23/04/2018	
Calibratore	Brüel-Kjær 4230	1664055	23/04/2018	

Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure sono conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

Come prevede la normativa (D.M. 10 Marzo 1998), prima e dopo le misure si è provveduto ad effettuare la calibrazione dello strumento mediante il calibratore Brüel-Kjær modello 4231, secondo la norma IEC 942:1988, riscontrando una differenza pari a 0 dB, ovvero inferiore agli 0,5 dB richiesti dalla specifica normativa. Il calibratore rispetta i requisiti della classe I° di precisione ed è conforme alle norme CEI 29-4.

La catena di registrazione deve avere una risposta in frequenza conforme a quella richiesta per la classe I° dalla EN 60651/1994 ed una dinamica adeguata al fenomeno in esame.

La taratura della strumentazione risulta effettuata da L.C.E. Srl, si allegano le copie dei certificati di taratura.

Per l'elaborazione dei dati è stato utilizzato un software applicativo prodotto dalla ditta **Brüel & Kjær** mod. "BZ 7206" conforme a quanto previsto dalla vigente normativa in materia di inquinamento acustico.

8. Fonti normative

Elenco non esaustivo delle principali norme di legge vigenti in Italia e delle normative tecniche in materia di inquinamento acustico.

- | | |
|------------------------------------|---|
| ➤ D.P.C.M. 1/03/1991 | Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. |
| ➤ Legge n.447/1995 | Quadro sull'inquinamento acustico. |
| ➤ DECRETO 11/12/1996 | Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo. |
| ➤ D.P.C.M. 14/11/1997 | Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. |
| ➤ D.P.C.M. 5 /12/1997 | Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici. |
| ➤ DECRETO 16/03/1998 | Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico. |
| ➤ D.P.R. n.459/1998 | Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico da traffico ferroviario. |
| ➤ Norma ISO 226/87 | Curve isolivello di sensazione sonora per i toni puri. |
| ➤ L.R. Emilia Romagna n.9/2001 | Disposizioni in materia di inquinamento acustico. |
| ➤ D.G.R. Emilia Romagna n.673/2004 | 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. |
| ➤ D.P.R. n.142/2004 | Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico autoveicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995. |

9. Criteri seguiti per redigere il documento

- 1 Valutazione della documentazione aziendale;
- 2 Analisi del ciclo produttivo;
- 3 Esecuzione dei rilievi fonometrici, eseguiti secondo le modalità previste dal Decreto 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico eseguiti da **SIMA S.r.l.** Via Malavolti, 31/A – 41122 Modena (MO);
- 4 Stesura del documento.

I rilievi fonometrici effettuati sono indicati numericamente, in ordine progressivo e segnati sull'allegata cartina.

Sono altresì distinti in diurni e notturni (nel caso di doppi rilevamenti).

Sono seguiti da una breve descrizione delle condizioni in cui sono stati eseguiti con particolare riferimento alle condizioni atmosferiche ed alla situazione di funzionamento delle sorgenti oggetto della prova.

Viene riportato il livello equivalente (LAeq), arrotondato a 0,5 dB, misurato con la costante di tempo scelta per essere significativa del fenomeno sonoro in esame.

Viene inoltre evidenziata la presenza di componenti tonali ed impulsive presenti nel rumore.

In allegato sono riportate le tabelle e i grafici di ogni singolo rilievo con la caratterizzazione dell'eventuale presenza di componenti tonali ed impulsive.

Nella tabella Frequenze viene riportato il rilievo fonometrico con:

- l'ora in cui è stata eseguita la misura;
- durata della misura;
- indicazione della percentuale di sovraccarichi avvenuti nell'arco del tempo di misura, superamento del fondoscala impostato sullo strumento, es. eventi sonori che superano 100 dB(A);
- Il LAeq (dB), il livello equivalente ponderato (A);
- Il LLeq (dB), livello equivalente, di ogni singola frequenza, nell'intervallo compreso tra 20 Hz e 20 KHz;

la presenza di eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona in esame. Tali eventi, se presenti, vengono evidenziati alla voce Senza/Con marcatore.

Nella tabella e nel grafico Toni Puri è evidenziata la presenza di eventi che hanno le caratteristiche di toni puri, ovvero:

- il LLFMin (dB), livello minimo con costante di tempo Fast, di una banda supera i livelli delle bande adiacenti per almeno 5 dB;

- soltanto se la componente tonale in esame, tocca o supera l'isofonica che contiene tutto lo spettro, si applica il fattore correttivo K_T (+ 3 dBA), vedi normativa tecnica di riferimento ISO 226/87.

Nella tabella e nel grafico Eventi Impulsivi è evidenziata la presenza di eventi che abbiano le caratteristiche di impulsività, ovvero:

- la differenza tra il LAIMax, livello massimo ponderato (A) con costante di tempo Impulse e LASMax, livello massimo ponderato (A) con costante di tempo Slow, sia superiore a 6 dB;
- che la durata di tale evento sia inferiore ad un secondo a -10 dB dal valore di LAFMax, livello massimo ponderato (A) con costante di tempo Fast.

La caratterizzazione grafica dell'evento impulsivo è dimostrata mediante la registrazione del segnale LAF(Inst), livello istantaneo ponderato(A) con costante di tempo Fast.

Le misure fonometriche di seguito riportate sono state eseguite nel rispetto del Decreto 16/03/1998 " Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I rilievi sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche conformi a quelle indicate al punto 7 dell'allegato B del D.M. 16/03/1998: assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e con velocità del vento inferiore a 5 m/s.

10. Rilievi fonometrici

Le misure fonometriche di seguito riportate sono state eseguite nel rispetto del Decreto 16/03/1998 “ Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”.

10.1 Rumore residuo

L'attività dell'azienda viene svolta nel solo periodo diurno tra le 7 e le 19 circa, pertanto nella presente relazione di impatto acustico verrà preso in esame l'apporto di rumore derivante dalla Ditta nel suddetto periodo.

In riferimento al livello del rumore residuo si prende valido quello considerato dalla scrivente nella precedente valutazione di impatto acustico, **58,0 dB(A)**, misurato durante la pausa delle lavorazioni eseguite dalla ditta Autodemolizioni Righetti.

11. Valutazione di impatto acustico

La valutazione di inquinamento acustico in oggetto ha lo scopo di determinare i livelli di rumorosità prodotti durante la fase di demolizione di veicoli con il compattatore meccanico nei confronti di ricettori sensibili posti nelle vicinanze.

Impatto sul ricettore R1.

Al fine di valutare l'impatto sul ricettore in questione è stata eseguita una misura fonometrica in prossimità dell'area in cui i veicoli vengono demoliti con il compattatore meccanico durante le fasi di movimentazione di un veicolo tramite l'escavatore e la pinza meccanica e la demolizione con il compattatore meccanico.

La misura è stata eseguita ad una distanza di circa 5 metri dal compattatore e dall'escavatore (posizionato di fronte al macchinario per la demolizione), durante la misura sono state eseguite le seguenti operazioni:

- movimentazione e posizionamento del veicolo da demolire con un carrello elevatore
- posizionamento del veicolo all'interno del compattatore con la pinza meccanica
- demolizione del veicolo con il compattatore meccanico

Il livello di rumore ambientale misurato è stato di 74,4 dB(A).

Si considerano quindi le condizioni di propagazione del suono in campo libero per una sorgente puntiforme, per cui noto il livello di pressione sonora L_{p1} , a distanza d_1 (m) dalla sorgente, si può calcolare il livello di pressione L_{p2} ad una distanza d_2 (m), attraverso la seguente relazione:

$$L_{p2} = L_{p1} + 20 \log. (d_1/d_2)$$

Considerando quindi il livello di rumore misurato di 74,4 dB(A) ad una distanza di circa 5 metri, potremo stimare il livello di rumore in prossimità del recettore preso in considerazione distante circa 45 metri:

$$L_{p2} = 74,4 + 20 \log. (10/45) = 55,3 \text{ dB(A)}$$

Sommando energeticamente il livello ottenuto al livello di rumore residuo, si ottiene la stima del livello ambientale in prossimità del ricettore R1

$$L_{\text{AmbR1}} = 55,3 + 58 = 59,9 \text{ dB(A)}$$

Ricettore	Parametro	Valore limite	Valore riscontrato	Giudizio
R1	Valore limite assoluto di immissione diurno	60	59,9	rispettato
	Valore limite differenziale di immissione diurno	5	+ 5	rispettato

12. Conclusioni


Si può affermare che l'inserimento del nuovo compattatore meccanico relativo all'attività della ditta Autodemolizioni Righetti è acusticamente compatibile con i limiti di cui alle vigenti norme in campo acustico all'interno del periodo di riferimento diurno per le condizioni prese in merito dalla presente relazione

Modena (MO), 13/08/2018

Il Tecnico

Andrea Sighinolfi

Tecnico Competente in Acustica Ambientale
(ex D.P.C.M. 31/03/1998)



IL RESPONSABILE

Cobianchi Fabrizio

Tecnico Competente in Acustica Ambientale
(ex D.P.C.M. 31/03/1998)

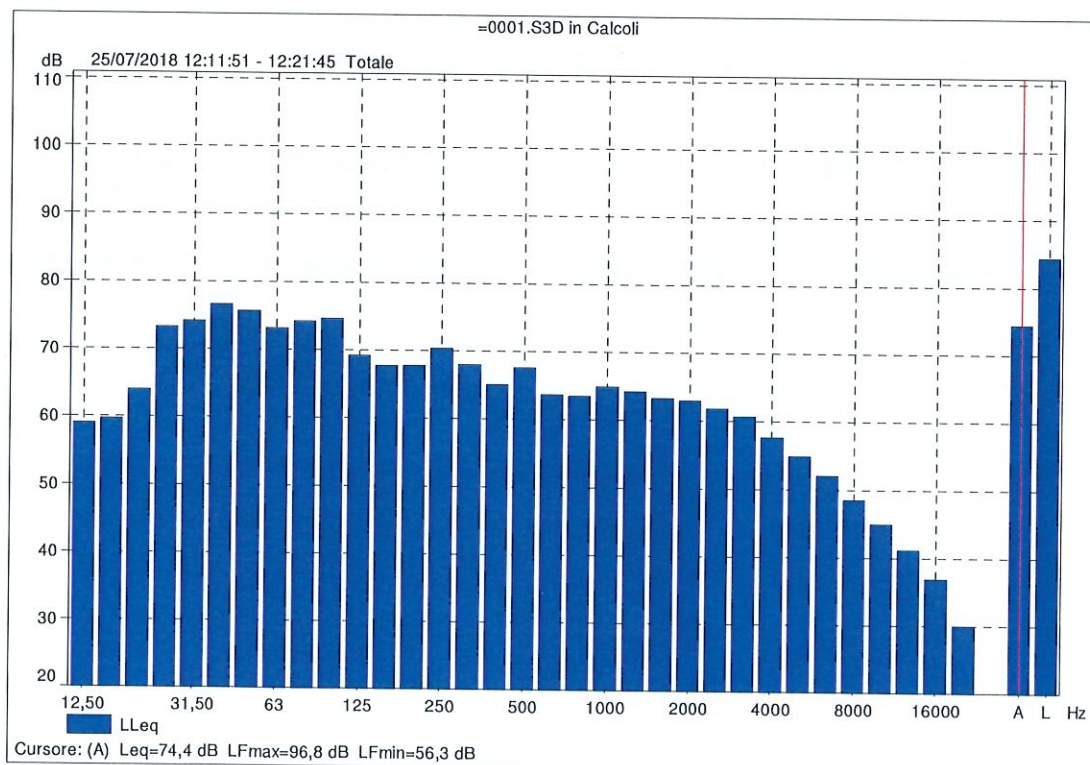
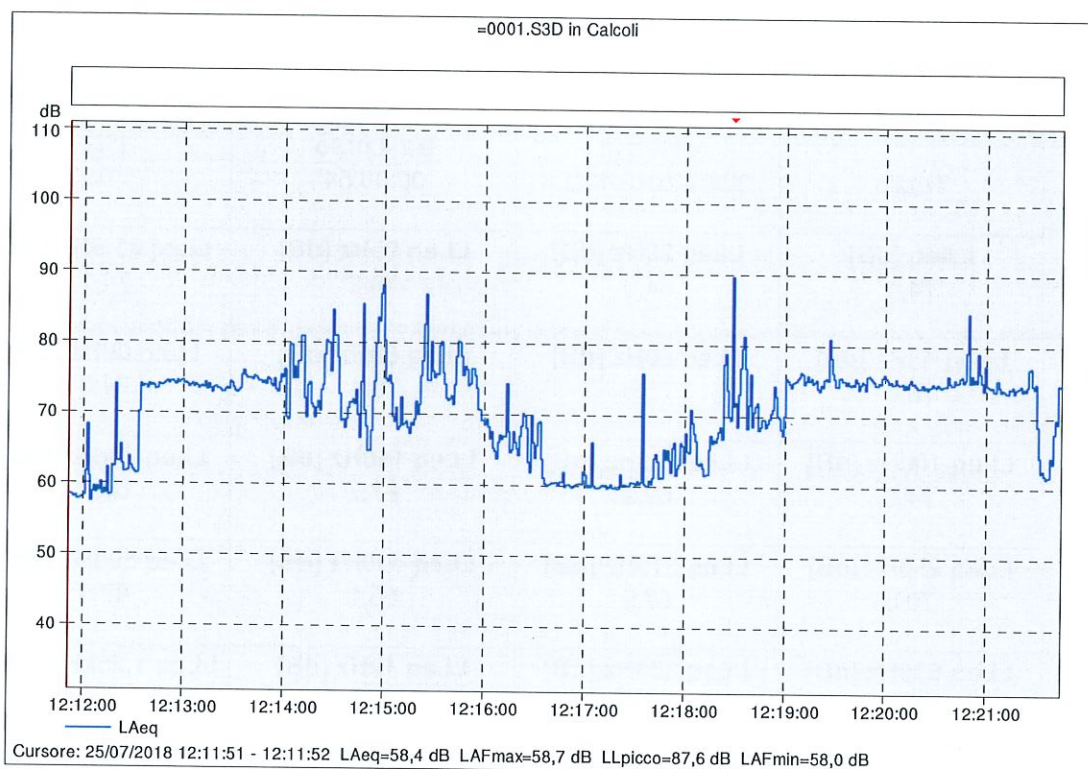


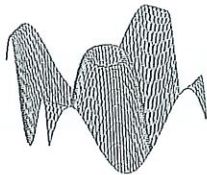
Allegati

- Allegato 1: report rilievi fonometrici;
- Allegato 2: certificati taratura strumentazione

ALLEGATI 1 – Report rilievi fonometrici

Nome Totale	Ora di inizio 25/07/2018 12:11	Tempo trascorso 00:09:54	Sovraccarico [%] 0
LAeq [dB] 74,4	LLeq 20Hz [dB] 64,0	LLeq 25Hz [dB] 73,2	LLeq 31,5Hz [dB] 74,1
LLeq 40Hz [dB] 76,6	LLeq 50Hz [dB] 75,6	LLeq 63Hz [dB] 73,1	LLeq 80Hz [dB] 74,2
LLeq 100Hz [dB] 74,6	LLeq 125Hz [dB] 69,2	LLeq 160Hz [dB] 67,7	LLeq 200Hz [dB] 67,8
LLeq 250Hz [dB] 70,3	LLeq 315Hz [dB] 67,9	LLeq 400Hz [dB] 65,1	LLeq 500Hz [dB] 67,5
LLeq 630Hz [dB] 63,6	LLeq 800Hz [dB] 63,4	LLeq 1kHz [dB] 64,9	LLeq 1,25kHz [dB] 64,2
LLeq 1,6kHz [dB] 63,3	LLeq 2kHz [dB] 62,9	LLeq 2,5kHz [dB] 61,8	LLeq 3,15kHz [dB] 60,7
LLeq 4kHz [dB] 57,6	LLeq 5kHz [dB] 54,9	LLeq 6,3kHz [dB] 52,1	LLeq 8kHz [dB] 48,5
LLeq 10kHz [dB] 44,9	LLeq 12,5kHz [dB] 41,1	LLeq 16kHz [dB] 36,9	LLeq 20kHz [dB] 30,0
LAF 10 [dB] 76,0	LAF 50 [dB] 73,2	LAF 90 [dB] 60,2	LAF 95 [dB] 59,7





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 41119-A
Certificate of Calibration LAT 068 41119-A

- data di emissione date of issue	2018-04-23
- cliente customer	SIMA SRL 41122 - MODENA (MO)
- destinatario receiver	SIMA SRL 41122 - MODENA (MO)
- richiesta application	18-00174-T
- in data date	2018-03-22

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	2270
- matricola serial number	3003292
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-04-19
- data delle misure date of measurements	2018-04-23
- 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.

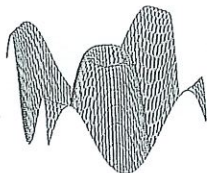
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 9

Page 2 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41119-A
Certificate of Calibration LAT 068 41119-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	Brüel & Kjaer	2270	3003292
Preamplificatore	Brüel & Kjaer	ZC 0032	18880
Microfono	Brüel & Kjaer	4189	2866228

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 8 Rev. 1.0.

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 prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 18-0120-01	2018-02-20	2019-02-20
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 18-0120-02	2018-02-20	2019-02-20
Multimetrol Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 019 51658	2017-11-13	2018-11-13
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1453796	INRIM 18-0120-03	2018-02-21	2019-02-21
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	LAT 104 1044/2017	2017-09-19	2018-09-19
Stazione meteo LSI M-LOG + 11070537	11070537 + 486	LAT 157 039517	2017-09-20	2018-09-20

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

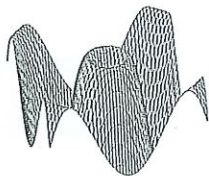
Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	25,5	25,7
Umidità / %	50,0	49,9	49,3
Pressione / hPa	1013,3	1002,5	1002,3

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 41119-A
Certificate of Calibration LAT 068 41119-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
Sensibilità alla pressione acustica	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 < f _c < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾		31,5 Hz < f _c < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	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 41119-A
Certificate of Calibration LAT 068 41119-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: BZ7222 4.7.4 - BZ7223 4.7.4.
- Manuale di istruzioni Scaricato dal sito del costruttore, versione BE 1712-21 - febbraio 2015, valido per tutte le versioni hardware e a partire dalla versione hardware 3.0.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 24,8 - 138,9 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi per calibratore multifrequenza sono stati ottenuti dal manuale dello strumento fornito dal costruttore.
- 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 DE-16-M-PTB-0039 del 2017-07-10..
- 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

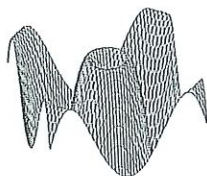
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni 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	Brüel & Kjær 4230 sn. 1664055
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 41117-A del 2018-04-23
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	93,7 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	93,7 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	93,7 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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41119-A
Certificate of Calibration LAT 068 41119-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.

Lecture: 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	13,1
C	Elettrico	13,3
Z	Elettrico	18,3
A	Acustico	17,1

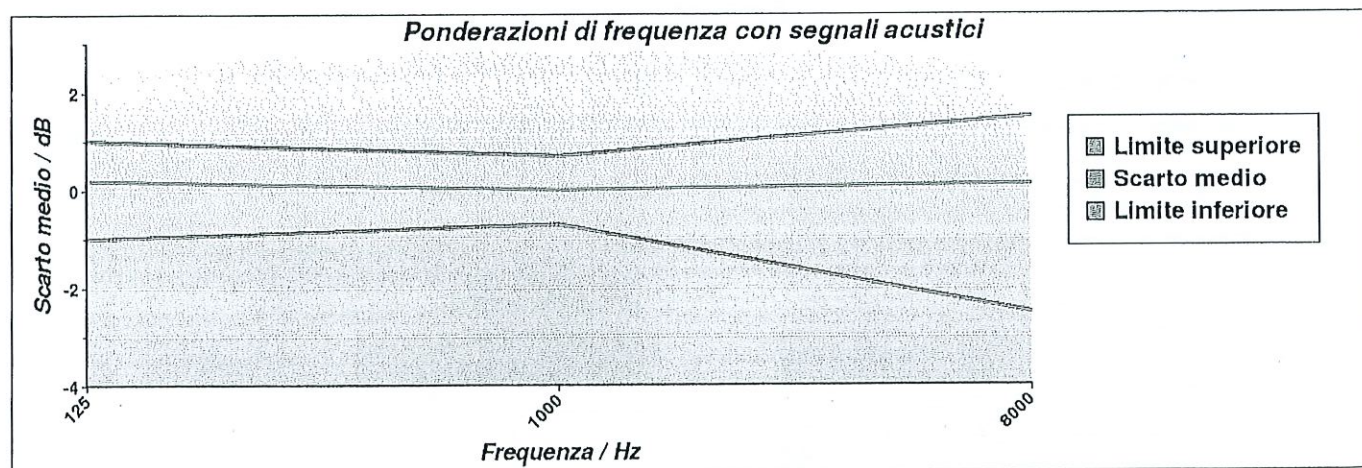
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

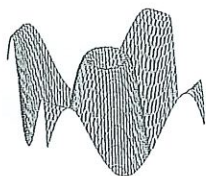
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella 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.

Lecture: 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	Lettura corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	0,00	0,00	0,00	94,10	-0,01	-0,20	0,20	0,19	±1,0
1000	0,00	0,01	0,00	94,11	0,00	0,00	0,20	Riferimento	±0,7
8000	-0,01	2,72	0,00	91,23	-2,88	-3,00	0,45	0,12	+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 9

Page 6 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41119-A
Certificate of Calibration LAT 068 41119-A

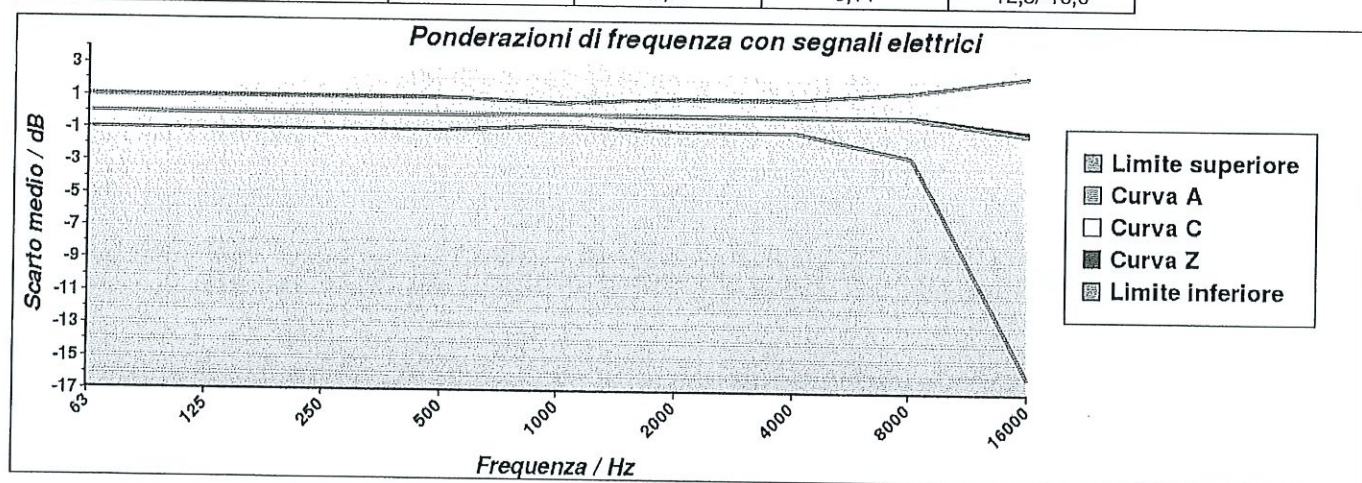
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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

Lecture: 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	0,00	0,00	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	-0,10	0,14	±1,0
4000	-0,10	-0,10	0,00	0,14	±1,0
8000	-0,10	-0,10	0,00	0,14	+1,5/-2,5
16000	-1,10	-1,10	-0,90	0,14	+2,5/-16,0



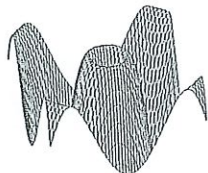
7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

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 94,0 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.

Lecture: 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	94,00	0,00	0,07	±0,2
Fast Z	94,00	0,00	0,07	±0,2
Slow A	94,00	0,00	0,07	±0,1
Leq A	94,00	0,00	0,07	±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 7 di 9
Page 7 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41119-A
Certificate of Calibration LAT 068 41119-A

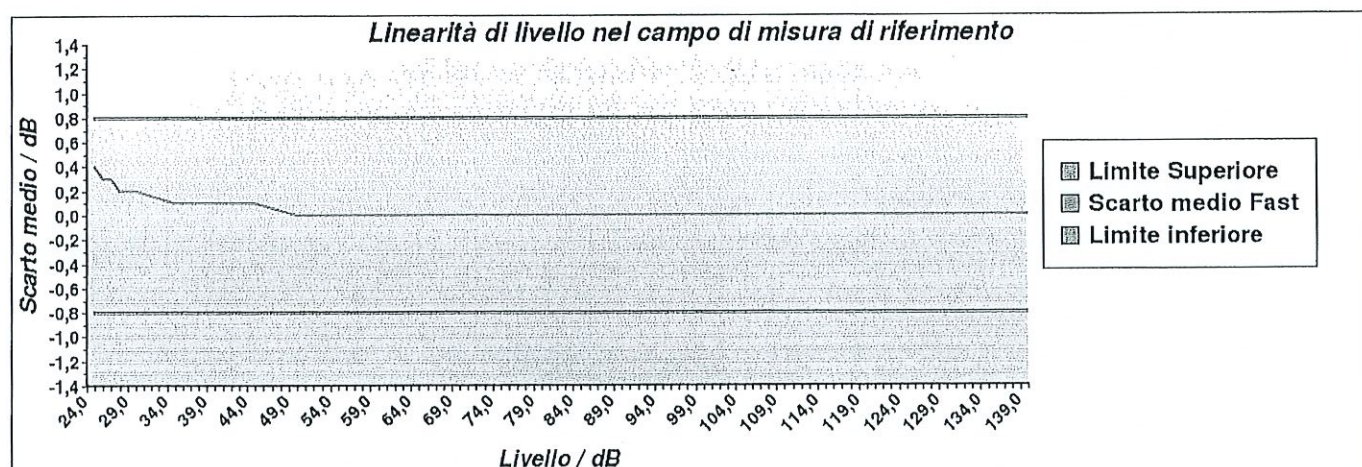
8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

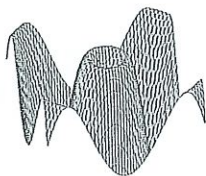
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per 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.

Lecture: 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
94,0	0,14	Riferimento	±0,8	84,8	0,14	0,00	±0,8
98,9	0,14	0,00	±0,8	79,8	0,14	0,00	±0,8
103,9	0,14	0,00	±0,8	74,8	0,14	0,00	±0,8
108,9	0,14	0,00	±0,8	69,8	0,14	0,00	±0,8
113,9	0,14	0,00	±0,8	64,8	0,14	0,00	±0,8
118,9	0,14	0,00	±0,8	59,8	0,14	0,00	±0,8
123,9	0,14	0,00	±0,8	54,8	0,14	0,00	±0,8
128,9	0,14	0,00	±0,8	49,8	0,14	0,00	±0,8
133,9	0,14	0,00	±0,8	44,8	0,14	0,10	±0,8
134,9	0,14	0,00	±0,8	39,8	0,14	0,10	±0,8
135,9	0,14	0,00	±0,8	34,8	0,14	0,10	±0,8
136,9	0,14	0,00	±0,8	29,8	0,14	0,20	±0,8
137,9	0,14	0,00	±0,8	28,8	0,14	0,20	±0,8
138,9	0,14	0,00	±0,8	27,8	0,14	0,20	±0,8
139,9	0,14	0,00	±0,8	26,8	0,14	0,30	±0,8
94,0	0,14	Riferimento	±0,8	25,8	0,14	0,30	±0,8
89,8	0,14	0,00	±0,8	24,8	0,14	0,40	±0,8





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 8 di 9
Page 8 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41119-A
Certificate of Calibration LAT 068 41119-A

9. 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 137,8 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.

Lecture: 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	136,80	136,70	-0,10	0,17	±0,5
Slow	200	130,40	130,30	-0,10	0,17	±0,5
SEL	200	130,80	130,70	-0,10	0,17	±0,5
Fast	2	119,80	119,70	-0,10	0,17	+1,0/-1,5
Slow	2	110,80	110,70	-0,10	0,17	+1,0/-3,0
SEL	2	110,80	110,70	-0,10	0,17	+1,0/-1,5
Fast	0,25	110,80	110,60	-0,20	0,17	+1,0/-3,0
SEL	0,25	101,80	101,60	-0,20	0,17	+1,0/-3,0

10. 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 132,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 134,7 dB.

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

Lecture: 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	132,00	135,40	135,50	0,10	0,19	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	134,70	137,10	136,80	-0,30	0,19	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	134,70	137,10	136,80	-0,30	0,19	±1,0

11. Indicazione di sovraccarico

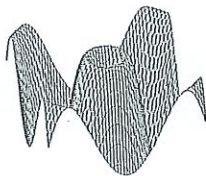
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,7 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo 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.

Lecture: 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
139,7	140,5	140,6	-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 9 di 9

Page 9 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41119-A
Certificate of Calibration LAT 068 41119-A

12. 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 138,7 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.

Lecture: 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
138,7	138,7	138,7	0,0	0,07	±0,1

13. 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 94,0 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.

Lecture: 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
94,0	94,0	94,0	0,0	0,07	±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 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41117-A
Certificate of Calibration LAT 068 41117-A

- data di emissione date of issue	2018-04-23
- cliente customer	SIMA SRL 41122 - MODENA (MO)
- destinatario receiver	SIMA SRL 41122 - MODENA (MO)
- richiesta application	18-00174-T
- in data date	2018-03-22

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	4230
- matricola serial number	1664055
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-04-19
- data delle misure date of measurements	2018-04-23
- 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 4

Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41117-A
Certificate of Calibration LAT 068 41117-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	Brüel & Kjaer	4230	1664055

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

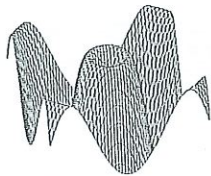
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 18-0120-01	2018-02-20	2019-02-20
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 18-0120-02	2018-02-20	2019-02-20
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 019 51658	2017-11-13	2018-11-13
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1453796	INRIM 18-0120-03	2018-02-21	2019-02-21
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	LAT 104 1044/2017	2017-09-19	2018-09-19
Stazione meteo LSI M-LOG + 11070537	11070537 + 486	LAT 157 039517	2017-09-20	2018-09-20

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	25,4	25,5
Umidità / %	50,0	50,3	49,9
Pressione / hPa	1013,3	1002,8	1002,6

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



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



LAT N° 068

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

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

Pagina 3 di 4

Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41117-A
Certificate of Calibration LAT 068 41117-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.

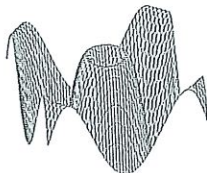
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB
	Livello 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
	Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB
	Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 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
Sensibilità alla pressione acustica	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 < f _c < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾		31,5 Hz < f _c < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	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 4

Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41117-A
Certificate of Calibration LAT 068 41117-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	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,72	0,12	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	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	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	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%
1000,0	94,00	1002,11	0,05	0,26	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 incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,86	0,45	1,31	0,50

