

TEATRO STABILE DEL VENETO

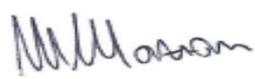
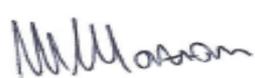
TEATRO G. VERDI

Via Dei Livello n. 32, Padova

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE

Redatto ai sensi degli art. 17, 28, 29 e Titolo VIII Capo II del D.Lgs. 9/04/2008, n.81
Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007 n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Rev. 03
Aprile 2022

Figure coinvolte nella stesura del documento		
Figura	Data	Firma
Datore di lavoro (per redazione) Giampiero Beltotto		
RSPP (per collaborazione) Marcello Mazzon		
Medico Competente (per collaborazione) Felicia David		
RLS (per collaborazione) Dante Felpati		
Tecnico responsabile delle misurazioni Marcello Mazzon		

Il presente documento è composto da 42 pagine

SOMMARIO

1.	REVISIONI E ATTRIBUZIONE DATA CERTA.....	3
1.1	ATTRIBUZIONE DELLA DATA CERTA	3
2.	PREMESSA.....	3
3.	ANAGRAFICA DELL'AZIENDA	4
4.	SCOPO DELL'INDAGINE FONOMETRICA.....	5
5.	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
6.	TERMINI E DEFINIZIONI IMPORTANTI.....	5
6.1	ISO 1999: 1990 (II EDIZIONE)	6
6.2	UNI 9432: 2011.....	6
	<i>L_{Aeq,T} - Livello sonoro continuo equivalente ponderato A.....</i>	<i>6</i>
	<i>L_{Ceq,T} - Livello sonoro continuo equivalente ponderato C.....</i>	<i>6</i>
	<i>Tipologie di rumore.....</i>	<i>7</i>
6.3	UNI 9612: 2011.....	7
7.	METODI PER L'INDAGINE FONOMETRICA.....	7
7.1	MISURAZIONI.....	7
7.1.1	<i>Analisi degli ambienti di lavoro.....</i>	<i>7</i>
7.1.2	<i>Strategie di misurazione.....</i>	<i>8</i>
7.2	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	9
7.2.1	<i>Fonometro integratore di precisione.....</i>	<i>9</i>
7.2.2	<i>Calibratore acustico.....</i>	<i>9</i>
7.3	TEMPO DI MISURA	9
7.3.1	<i>Numero e durata delle misurazioni per la determinazione del L_{Aeq,t}.....</i>	<i>10</i>
7.4	DETERMINAZIONE DELLE INCERTEZZE	10
7.4.1	<i>Incertezza del livello di picco (PPEAK).....</i>	<i>10</i>
7.4.2	<i>Calcolo del livello di incertezza (compiti).....</i>	<i>11</i>
7.5	ATTENUAZIONE ED EFFICACIA DEI DPI DELL'UDITO.....	13
7.5.2	<i>Valutazione dell'attenuazione dei D.P.I.....</i>	<i>14</i>
7.5.4	<i>Attenuazione reale offerta dagli otoprotettori</i>	<i>14</i>
8.	L'INDAGINE FONOMETRICA.....	16
8.1	LEX 8H, LEX W O CON LIVELLO DI ESPOSIZIONE MOLTO VARIABILE?	16
8.1.1	<i>Lex 8h o Lex W.....</i>	<i>16</i>
8.1.2	<i>Valutazione di attività a livello di esposizione molto variabile (art. 191 c.1).....</i>	<i>16</i>
8.2	METODO ADOTTATO.....	17
8.3	ATTREZZATURE/REPARTI/ATTIVITÀ.....	17
8.4	STRATEGIA DI MISURAZIONE UTILIZZATA: COMPITI	17
8.5	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE PER L'UDITO.....	18
9.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE	18
9.1	LAVORATORI PARTICOLARMENTE SENSIBILI.....	18
9.2	FATTORI AGGRAVANTI RISCHIO RUMORE	18
10.	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ADOTTATE.....	19
10.1	PER VALUTAZIONE DI ATTIVITÀ CON ESPOSIZIONI VARIABILI.....	19
10.2	PER VALUTAZIONE SU BASE GIORNALIERA (LEX 8H).....	19
11.	PROGRAMMA DI MIGLIORAMENTO MISURE TECNICHE ED ORGANIZZATIVE PER IL RISCHIO RUMORE	20
12.	ELENCO DEGLI ALLEGATI	20
	ALLEGATO RM-1 CERTIFICATI DI TARATURA DEL FONOMETRO, DEI FILTRI E DEL CALIBRATORE.....	20

ALLEGATO RM-2 ELENCO MISURAZIONI.....	36
ALLEGATO RM-3 SCHEDE DI ESPOSIZIONE.....	38
ALLEGATO RM-4 VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE.....	47
ALLEGATO RM-5 FATTORI AGGRAVANTI RISCHIO RUMORE	49

1. Revisioni e attribuzione data certa

N. DI REVISIONE	DATA	SEGNALAZIONE TIPO MODIFICA	NOTE
03	30/04/2022	Aggiornamento documentale	//

1.1 Attribuzione della data certa

Ai sensi dell'art. 28, comma 2, del D.lgs.81/2008, la data certa del presente documento è attribuita con:

- Sottoscrizione del presente documento da parte del Datore di lavoro, RSPP, MC ed RLS.*
- Spedizione del file del documento firmato tramite posta certificata PEC.*

2. Premessa

I contenuti del presente documento dipendono dalla correttezza e completezza delle informazioni acquisite, e può essere ritenuto valido solo se sono rispettate le ipotesi assunte e le informazioni comunicate dal Datore di Lavoro che, con la firma del presente, ne dichiara la correttezza e la veridicità.

La collaborazione tecnica di Sestel ha previsto l'esecuzione di sopralluoghi presso gli ambienti di lavoro, e si basa sulle informazioni fornite dal Datore di Lavoro anche tramite proprio incaricato, sull'analisi della documentazione aziendale messa a disposizione, sull'osservazione del ciclo produttivo aziendale in atto al momento dei sopralluoghi, su un esame ordinario a vista degli ambienti di lavoro, delle macchine, degli impianti, dei metodi di lavoro.

La presente analisi può essere ritenuta valida solo se sono rispettate le ipotesi assunte e le informazioni comunicate, entro i limiti specificati ed in riferimento alla situazione aziendale riscontrata durante le visite aziendali.

3. Anagrafica dell'azienda

Il presente documento descrive la valutazione del rischio rumore al quale possono essere soggetti i lavoratori del "Teatro Stabile del Veneto" presso la sede del Teatro G. Verdi in Via dei Livello 32 a Padova. La presente valutazione tiene anche in considerazione le attività svolte presso il Teatro "Maddalene" a Padova.

Di seguito si riportano le principali figure connesse con la valutazione dei rischi, prodotta ai sensi degli Artt. 28 e 29 del d.lgs. n.81 del 09/04/2008.

Datore di Lavoro:	Giampiero Beltotto
Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione:	Marcello Mazzon
Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza:	Dante Felpati
Medico Competente:	Felicia David
Attività svolta dall'azienda:	Organizzazione, gestione e rappresentazione di spettacoli teatrali
Data di svolgimento dell'indagine fonometrica:	25/03/2022
Strategia di valutazione:	Compiti

4. Scopo dell'indagine fonometrica

Il presente rapporto contiene valutazioni sul rischio di danno uditivo conseguente ad esposizione personale al rumore per gli operatori dell'Azienda. Il riferimento normativo per l'esecuzione dei rilievi fonometrici e per il calcolo dell'esposizione è il d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, Titolo VIII - Capo II.

Da tale indagine si è ritenuto opportuno effettuare una misurazione del livello sonoro equivalente ponderato in curva A ($L_{Aeq,T}$) e del Livello di picco ($L_{picco,C}$) nelle postazioni di lavoro apparse più significative ai fini della determinazione dell'esposizione personale di ogni lavoratore. Le misurazioni sono state estese ad un tempo sufficientemente ampio rispetto le lavorazioni svolte in modo da coprire tutto il ciclo di lavorazione. I rilevamenti sono stati effettuati simulando la situazione reale, tenendo conto del ciclo di lavoro, delle fasi lavorative, delle postazioni operative e delle condizioni di funzionamento.

5. Riferimenti normativi

La normativa e le norme tecniche impiegate per la valutazione dei rischi derivanti dall'esposizione al rumore nel presente documento sono:

- **UNI 9432: 2011** - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro;
- **UNI EN ISO 9612: 2011** - Determinazione dell'esposizione a rumore negli ambienti di lavoro;
- **D.Lgs. 09/04/2008, n° 81** - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (Testo unico sicurezza);
- **Decreto Legislativo 81/2008 Titolo VIII, Capo I, II, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro** - Indicazioni operative del Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome (Revisione 02).

6. Termini e definizioni importanti

Valori limite di esposizione e valori di azione:

Valori	Livello di esposizione L_{EX}	Pressione acustica di picco (p_{peak}) (dB(C))
limite di esposizione	87 dB (A)	200Pa 140 dB (C) rif. a 20µPa
superiori di azione	85 dB (A)	140 Pa 137 dB (C) rif. a 20µPa
inferiori di azione	80 dB (A)	112 Pa 135 dB (C) rif. a 20µPa

Laddove a causa delle caratteristiche intrinseche dell'attività lavorativa l'esposizione giornaliera al rumore varia significativamente, da una giornata di lavoro all'altra, è **possibile sostituire**, ai fini dell'applicazione dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, il livello di esposizione giornaliera al rumore con il livello di esposizione settimanale a condizione che:

- il livello di esposizione settimanale al rumore, come dimostrato da un controllo idoneo, non ecceda il valore limite di esposizione di 87 dB(A);
- siano adottate le adeguate misure per ridurre al minimo i rischi associati a tali attività.

Nel caso di variabilità del livello di esposizione settimanale va considerato il livello settimanale massimo ricorrente.

6.1 ISO 1999: 1990 (II edizione)

LEX, 8h (rif. 3.6 della norma) - Esp. giornaliera	Livello di esposizione a rumore normalizzato ad 8 ore nominali della giornata lavorativa, LEX, 8h: Il livello in decibel, ottenuto mediante l'equazione a lato.	$L_{EX,8h} = L_{Aeq,T_e} + 10 \times \lg \left(\frac{T_e}{T_0} \right) \text{dB(A)}$
LEX, 8h - (rif. 3.6 n. 2 della norma) - Esp. settimanale	Valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana nominale di cinque giornate lavorative di otto ore, ottenuto mediante l'equazione a lato.	$L_{EX,W} = 10 \times \lg \left(\frac{1}{5} \sum_{k=1}^m 10^{0,1(L_{EX,8h}^k)} \right) \text{dB(A)}$

6.2 UNI 9432: 2011

$L_{Aeq,T}$ - Livello sonoro continuo equivalente ponderato A

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{dB(A)}$$

- T è il tempo sul quale è determinato il livello equivalente
 p_0 è il valore della pressione di riferimento, 20 μ Pa.
 $P(t)$ è il valore della all'istante t , in Pascal (Pa)

$L_{Ceq,T}$ - Livello sonoro continuo equivalente ponderato C

$$L_{Ceq,T} = 10 \times \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_C^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{dB(C)}$$

Parametro utile alla definizione dell'efficacia dei DPI.

Tipologie di rumore

La norma UNI 9432 precisa alcune definizioni delle quali è necessario tenere conto nella lettura dei dati rilevati, in particolare si intende per:

- **RUMORE COSTANTE (STAZIONARIO):** Rumore, avente durata maggiore di 1 s, caratterizzato da una differenza fra il massimo e il minimo di L_{AS} minore di 3 dB(A).
- **RUMORE FLUTTUANTE (NON STAZIONARIO):** Rumore, avente durata maggiore di 1 s, caratterizzato da una differenza fra il massimo e il minimo di L_{AS} maggiore di 3 dB(A).
- **RUMORE IMPULSIVO:** Rumore caratterizzato da una ripida crescita e da un rapido decadimento del livello sonoro, avente durata minore o uguale a 1 s, e generalmente ripetuto ad intervalli. *Può essere considerato impulsivo un rumore che ha carattere $\Delta K_I = L_{Aeq,I,T} - L_{Aeq,T} \geq 3 \text{ dB(A)}$* (La norma UNI 9432 utilizza il verbo potere e non dovere, quindi ove non è disponibile il valore di $L_{Aeq,I,T}$ si definirà tale caratteristica in modo qualitativo, quindi sulla base dell'esperienza del valutatore).
- **RUMORE CICLICO:** Rumore che si ripete sempre con le stesse caratteristiche ad intervalli di tempo uguali e maggiori del secondo.
- **GRUPPO ACUSTICAMENTE OMOGENEO:** Gruppo di lavoratori che eseguono lo stesso compito lavorativo e presumibilmente con uguale esposizione a rumore nel corso della giornata lavorativa.
- **INCERTEZZA:** Parametro, associato al risultato di una misurazione o di una stima di una grandezza, che ne caratterizza la dispersione dei valori ad essa attribuibili con ragionevole probabilità.

6.3 UNI 9612: 2011

La norma UNI 9612 precisa alcune definizioni delle quali è necessario tenere conto nella lettura dei dati rilevati, in particolare si intende per:

- **COMPITO:** Una parte distinta dell'insieme delle attività svolte dal lavoratore.
- **MANSIONE:** Somma complessiva delle attività svolte dal lavoratore, consistente nell'insieme dei compiti svolti durante l'arco completo della giornata lavorativa o di in turno.

7. Metodi per l'indagine fonometrica

7.1 Misurazioni

7.1.1 Analisi degli ambienti di lavoro

La ricognizione degli ambienti di lavoro ha avuto lo scopo di acquisire le informazioni necessarie alla scelta più opportuna delle strategie di misurazioni.

Si è posto pertanto particolare attenzione a:

- **caratteristiche del rumore**, quindi se di tipo costante, fluttuante, impulsivo e ciclico, il tutto con lo scopo di definire il numero e la durata delle misurazioni;
- **condizioni acustiche di contorno**, segnali di allarme, altre attività rumorose svolte nelle vicinanze, il fine dunque è quello di "garantire la ripetibilità" della misura;

- **parametri microclimatici significativi**, se possono influenzare le misurazioni.

Ricevute queste informazioni da parte del datore di lavoro si è pianificato:

- **la strumentazione da utilizzarsi;**
- **le posizioni di misura;**
- **il numero delle misure;**
- **i tempi delle misure.**

Tutto quanto sopra al fine di rappresentare in modo efficace le condizioni e le situazioni di esposizione dei lavoratori, utilizzando dunque, per quanto applicabili, le indicazioni del punto 8 della 9612.

7.1.2 Strategie di misurazione

In riferimento a quanto definito al punto 8 della UNI EN ISO 9612, le strategie di misurazione sono le seguenti:

- **Misurazioni basate sui compiti:** il lavoro svolto durante la giornata è analizzata e divisa in un numero di compiti rappresentativi, per ogni determinato compito si eseguirà una misura di livello di pressione sonora.
- **Misurazioni basate sulle mansioni:** mediante campionatura casuale si ottengono delle misure di livello di pressione sonora durante l'esecuzione di determinate mansioni.
- **Misurazioni a giornata intera:** misure svolte nell'arco, completo, di una o più giornate lavorative.

Di seguito vengono descritte con maggior dettaglio le specifiche di misurazioni sopra elencate.

La strategia di misurazione utilizzata per la presente valutazione è quella basata sui COMPITI, di seguito descritta.

1. MISURAZIONI BASATE SUI COMPITI

Le misurazioni svolte con il metodo dei compiti si sono basate, forzatamente, sulla corretta individuazione degli stessi mediante l'esperienza dei referenti aziendali, dei lavoratori, del tecnico nonché dalla durata dei processi o della misura di rumore.

La norma (9612, p.to 9.2) prevederebbe la determinazione del tempo medio di un compito come media aritmetica delle "n" durate di tale compito, osservate, cronometrate o altro.

Per brevità ed evitare inutili verifiche, conteggi o altro si è tenuto in considerazione il concetto di "evento ricorrente più sfavorevole"; che tradotto nella pratica si traduce nel valore che tutela il lavoratore nel 95% delle situazioni ipotizzabili. In termini più semplici si può tradurre il tutto nel secondo evento più sfavorevole che si manifesta, in termini di durata, intensità e nella consueta operatività dei lavoratori.

7.2 Strumentazione utilizzata

Descrizione	Marca	Classe
Fonometro Larson Davis 831C	Larson Davis	1
Larson Davis CAL200	Larson Davis	//

7.2.1 Fonometro integratore di precisione

La misura è stata condotta nel luogo occupato dalla testa del lavoratore. In questo caso, la misura, può essere condotta puntualmente oppure, se è prevista mobilità del lavoratore, mediante la tecnica d'investigazione spostando il fonometro in un percorso che segua la forma del simbolo dell'infinito (∞).

Per la misurazione della pressione acustica in presenza della persona interessata si è tenuto conto delle perturbazioni causate dalla stessa al campo di pressione per cui il microfono è stato posto tra 10 e 40 cm dalla testa, all'altezza dell'orecchio e con microfono rivolto nella stessa direzione dello sguardo del lavoratore durante lo svolgimento della lavorazione.

Se la posizione del lavoratore non è ben definita si potrà utilizzare il cavalletto ed il microfono dovrà essere posto per:

- Lavoratore in piedi: 1.55m \pm 0.075m sopra il pavimento
- Lavoratore seduto: 0.80m \pm 0.05m sopra il centro del sedile

Qualora la testa del lavoratore sia molto vicina alla sorgente sonora e non possano essere rispettate le indicazioni di cui sopra se ne dovrà dare evidenza nella presente, il campo acustico inoltre dovrà essere indagato in modo accurato.

7.2.2 Calibratore acustico

Prima e dopo aver effettuato i rilevamenti è stata eseguita la calibrazione acustica della catena di misura mediante il calibratore del livello di pressione acustica CAL200.

7.3 Tempo di misura

Per i rumori individuati e ritenuti sufficientemente continui o ciclici, è stato adottato un tempo di misura corrispondentemente significativo per la determinazione del livello equivalente (LEQ(A)), coprendo tutto il tempo necessario al ciclo di operazioni unitarie (dette anche compiti) eseguite dal lavoratore.

I livelli di esposizione al rumore sono stati calcolati ponderando i livelli di LAeq,T preventivamente misurati nelle varie postazioni di lavoro con i tempi di permanenza degli operatori nelle medesime posizioni, applicando le formule di calcolo previste dalla ISO 1999:1990. Nel corso delle rilevazioni l'attività dell'Azienda è proseguita normalmente per cui il risultato delle misure nelle varie posizioni deriva dalla misura del livello sonoro dell'attrezzatura, sorgente o compito per i quali è stata eseguita la misura e dal livello sonoro emanato da posizioni contigue.

7.3.1 Numero e durata delle misurazioni per la determinazione del $L_{aeq,t}$

Nel seguito si descrivono le indicazioni definite dalla 9342 nei confronti delle specifiche della 9612.

1. RUMORE COSTANTE

Quando sulla base della ricognizione dell'ambiente e dei metodi di lavoro è accertata l'esistenza, per tutto il periodo di esposizione, di rumore costante (stazionario), è sufficiente l'esecuzione di una sola misurazione. La durata della misurazione può essere limitata al tempo necessario ad ottenere la stabilizzazione entro $\pm 0,3$ dB(A) della lettura del livello, e comunque non deve essere minore di 60 s.

In questo caso l'incertezza da campionamento è posta pari a zero $\rightarrow u_{1a,m} = 0$ (app. C.2.2. 9612:2011).

2. RUMORE CICLICO

Quando sulla base della ricognizione dell'ambiente e dei metodi di lavoro è accertata l'esistenza, per tutto il periodo di esposizione, di rumore ciclico, è sufficiente l'esecuzione di una sola misurazione. La durata della misurazione deve essere pari ad un numero intero di cicli e comunque non minore di 60 s.

In questo caso l'incertezza da campionamento è posta pari a zero $\rightarrow u_{1a,m} = 0$ (app. C.2.2 9612:2011).

3. RUMORE FLUTTUANTE

Quando sulla base della ricognizione ed alle informazioni ricevute dai referenti aziendali si è accertata l'esistenza, per tutto il periodo di esposizione, di rumore fluttuante (non stazionario), l'adeguatezza del valore misurato a rappresentare il livello sonoro continuo equivalente dell'intero periodo può essere garantita mediante i metodi previsti dalla 9612 e citati al paragrafo "strategie di misurazione", oppure:

- mediante l'esecuzione di una singola misurazione di durata pari all'intero periodo di esposizione (rif. p.to 11 9612:2011); in questo caso si ottiene una misurazione diretta di L_{Aeq,T_e} e l'incertezza da campionamento è posta pari a zero $\rightarrow u_{1a,m} = 0$ (app. C.2.1 9612:2011);
- mediante l'esecuzione di una singola misurazione relativa alla condizione operativa più rumorosa. È compito del responsabile delle misurazioni individuare tale condizione, che deve essere valutata sulla base dell'esperienza e scelta in funzione delle varietà di lavorazioni realmente effettuate, utilizzando le fonti informative ritenute più affidabili. La durata della misurazione non può essere inferiore alla durata dell'operazione considerata. Anche in questo caso l'incertezza da campionamento è posta pari a zero $\rightarrow u_{1a,m} = 0$ (app. C.2.2 9612:2011)

7.4 Determinazione delle incertezze

7.4.1 Incertezza del livello di picco (P_{PEAK})

Onde evitare lunghe disquisizioni per la determinazione di tale parametro, le soluzioni adottate (scelte quindi dallo scrivente) sono due:

1. Nel caso siano state fatte 3 misure, viene scelto il maggiore tra i valori misurati ed aumentato del contributo d'incertezza calcolato secondo la relazione proposta a lato.
2. Nel caso sia stata fatta una sola misura, forzatamente, si utilizzerà il solo dato misurato aumentato delle incertezze come al caso precedente.

$$u(L_{\text{picco,C}}) = [u_{L, \text{picco}}^2 + u_{s, \text{picco}}^2]^{1/2}$$

dove si pone:

$$u_L = 1 \text{ dB (pos. strumentazione)}$$

$$u_s = 1.2 \text{ dB (strumentale)}$$

7.4.2 Calcolo del livello di incertezza (compiti)

Onde evitare lunghe disquisizioni per la determinazione di tale parametro, le soluzioni adottate (scelte quindi dallo scrivente) sono due:

La UNI 9612 impone l'adozione della seguente metodica di calcolo dell'incertezza; i contributi in gioco sono i seguenti:

1. $u_{1a,m}$ → incertezza standard relativa al campionamento del rumore dei compiti (m)
2. $u_{1b,m}$ → incertezza relativa alla stima della durata dei compiti (m)
3. $u_{2,m}$ → incertezza standard dovuta alla strumentazione di misura
4. u_3 → incertezza standard dovuta al posizionamento del microfono
5. $c_{1a,m}$ e $c_{1b,m}$ → coefficienti di sensibilità dei rispettivi compiti
6. m → indice numerico dei compiti
7. M → totale dei compiti
8. $u^2(L_{EX,8h})$ → Incertezza standard e combinata
9. $U(L_{EX,8h})$ → Incertezza estesa

7.4.2.1 INCERTEZZA STANDARD

L'incertezza standard per il campionamento dei compiti è data dalla seguente relazione.

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \left[\sum_{i=1}^I (L_{p,A,eqT,mi} - \bar{L}_{p,A,eqT,m})^2 \right]}$$

Qualora si opti per un campionamento, cioè più misurazioni, il numero minimo di misurazioni deve essere pari a tre e qualora i risultati differiscano di oltre 3 dB si rende necessario eseguire almeno altre tre misure oppure, scindere il compito in un ulteriore sub-compito, ulteriore possibilità è data dall'aumento della durata delle misurazioni.

Talvolta, come indicato nel paragrafo "Numero e durata delle misurazioni per la determinazione del $L_{Aeq,T}$ ", il contributo di questo parametro può assumere valore pari a zero.

7.4.2.2 INCERTEZZA SUI TEMPI DI ESPOSIZIONE (DURATA DEI COMPITI $U_{1,B}$)

Nel contesto dell'applicazione della legislazione vigente, i tempi di esposizione dei compiti sono dichiarati dal datore di lavoro sentito il rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza. Questo processo non consente di ottenere una stima affidabile della relativa incertezza. Di conseguenza, sebbene si tratti di un elemento sicuramente presente e potenzialmente significativo, l'incertezza sulla durata dei compiti (tempi di esposizione) non è considerata nel

calcolo dell'incertezza sul livello di esposizione giornaliera o settimanale se si utilizzerà nel calcolo il valore massimo ricorrente, ovvero si pone $u_{1,b} = 0$.

È importante che questa grandezza non sia confusa con la variabilità del tempo di esposizione fra le diverse giornate lavorative, della quale è tenuto conto nel processo di determinazione del descrittore di esposizione $L_{EX,8h}$.

Qualora si sia reso necessario conteggiare tale incertezza il valore associato viene dedotto come intervallo temporale, in questo caso l'incertezza è data dalla relazione seguente.

$$u_{1b,m} = 0,5 \times (T_{\max} - T_{\min})$$

7.4.2.3 INCERTEZZA STRUMENTALE ($u_2 - u_{2,m}$)

La 9612 torna a modificare le precedenti scelte dell'UNI (2008), in pratica l'incertezza strumentale passa da 0.5 dB a **0,7 dB** per fonometri in classe 1 della CEI EN 61672-1, nella norma è presente anche la stima dell'incertezza dei dosimetri. Nel caso specifico si pone dunque **$u_2 = u_{2,m} = 0,7$ dB**.

7.4.2.4 INCERTEZZA DA POSIZIONAMENTO DELLO STRUMENTO (u_3)

L'esistenza di questo termine è dovuta al fatto che il livello sonoro mostra sensibili fluttuazioni spaziali nelle immediate vicinanze del soggetto esposto. Qualche indeterminazione del risultato rimane comunque anche se sono rispettate le raccomandazioni riguardo al posizionamento del microfono. Si pone **$u_3 = 1$ dB**.

7.4.2.5 COEFFICIENTI DI SENSIBILITA', BILANCIO DELL'INCERTEZZA ($c_{1a,m}$ e $c_{1b,m}$)

I coefficienti per bilanciare l'incertezza sono:

- | | | |
|-----|---|--|
| i. | $c_{1a,m}$ → <i>coefficiente di sensibilità per l'incertezza da campionamento</i> | $c_{1a,m} = \frac{\partial L_{EX,8h}}{\partial L_{p,A,eqT,m}^*} = \frac{T_m}{T_0} 10^{0,1 \times (L_{p,A,eqT,m}^* - L_{EX,8h})}$ |
| ii. | $c_{1b,m}$ → <i>coefficiente di sensibilità per incertezza legata alla durata dei compiti</i> | $c_{1b,m} = \frac{\partial L_{EX,8h}}{\partial T_m} = 4,34 \times \frac{c_{1a,m}}{T_m}$ |

7.4.2.6 INCERTEZZA STANDARD E COMBINATA ($u^2(L_{EX,8h})$)

L'incertezza standard e combinata è rappresentata dai contributi di tutte le incertezze viste precedentemente legate dalla relazione che segue.

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left(\sum_{m=1}^M [c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2] \right)$$

7.4.2.7 INCERTEZZA (EVENTUALE) LEGATA ALLA PRESENZA DI D.P. DELL'UDITO

Essendo una metodica facoltativa ne verrà tenuto conto di volta in volta in funzione delle specifiche realtà oggetto di valutazione come definito nei paragrafi successivi.

7.5 Attenuazione ed efficacia dei DPI dell'udito

Il Titolo VIII Capo II del D.Lgs. n.81 del 09/04/2008 impone al datore di lavoro di scegliere, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti, i DPI dell'udito che consentono di eliminare il rischio o di ridurlo al minimo: considerato che il livello inferiore d'azione è pari a $L_{EX,8h} = 80$ dB(A) si può dedurre che il DPI che consente di non superare tale valore è un DPI che elimina il rischio rumore; mentre se consente di abbattere il rumore ad un livello pari o inferiore al valore limite ($L_{EX,8h} = 87$ dB(A)) il rischio è stato sufficientemente contenuto secondo le disposizioni dell'Art. 193 del D.Lgs. 81/08. Tuttavia è necessario ottenere un livello di esposizione personale al di sotto degli 80 dB(A) per affermare che l'attenuazione dell'otoprotettore risulti accettabile.

I metodi per la valutazione del livello di attenuazione dei DPI per l'udito sono definiti dalla norma tecnica UNI EN 458 (1995), riportata nell'Allegato 1 del D.M. 02/05/2001 - Individuazione ed uso dei dispositivi di protezione individuale.

Il metodo utilizzato nella presente valutazione è il seguente:

- **metodo HML**; questo metodo utilizza tre valori di attenuazione (valore di attenuazione di alta (H), media (M) e bassa (L) frequenza) per calcolare la riduzione prevista del livello di rumore (PNR); la riduzione prevista (PNR) viene sottratta dal livello di pressione acustica ponderato A, per calcolare il livello di pressione acustica ponderato A effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare;

Per i rumori impulsivi si fa riferimento sempre alla EN 458 (edizione 2004) che si esprime con un solo valore l'attenuazione sonora per i rumori di picco.

I produttori dei DPI dell'udito in genere forniscono i valori di attenuazione per banda di frequenza, H-M-L e SNR.

Il Titolo VIII Capo II del D.lgs. n. 81 del 09/04/2008 impone al Datore di Lavoro di verificare l'efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito. Per effettuare questa verifica è necessario applicare le indicazioni fornite dalla UNI EN 458 come da tabelle presenti alla pagina successiva.

Di seguito viene riportata un'accezione per esprimere un giudizio sull'attenuazione del D.P.I. sia per i livelli equivalenti, definita nella tabella 1 e per i rumori impulsivi in tabella 2.

Tabella 1

Livello effettivo all'orecchio, $L'A_{eq}$ in dB	Stima della protezione
$L'A_{eq} \geq 80$ dB(A)	Insufficiente
$75 \leq L'A_{eq} < 80$ dB(A)	Accettabile
$70 \leq L'A_{eq} < 75$ dB(A)	Buona
$65 \leq L'A_{eq} < 70$ dB(A)	Accettabile
$L'A_{eq} < 65$ dB(A)	Troppo alta (iperprotezione)

Tabella 2

Livello per i rumori impulsivi P'_{peak}	Stima della protezione
$P'_{peak} < 135 \text{ dB (C)}$	Idonea
$P'_{peak} > 135 \text{ dB (C)}$	Insufficiente

7.5.2 Valutazione dell'attenuazione dei D.P.I.

Il livello di azione corrisponde, ai sensi del Titolo VIII Capo II del D.Lgs. 81/08, al valore superiore d'azione che è pari all'esposizione giornaliera o settimanale $L_{EX,8h}=85\text{dB(A)}$. Esso è infatti il livello oltre il quale il Datore di Lavoro esige per assicurare che vengano indossati i DPI che il lavoratore deve utilizzare durante le lavorazioni con rumorosità superiore a 85dB(A) , ai sensi dell'Art. 193 del d.lgs. n. 81 del 09/04/2008.

Nel caso in cui la stima della protezione risulti insufficiente è necessario utilizzare un altro tipo di protettore auricolare con un'attenuazione maggiore.

Nel caso in cui la stima della protezione risulti troppo alta è necessario utilizzare un altro tipo di protettore auricolare con un'attenuazione inferiore: è noto infatti che l'iperprotezione può provocare sensazioni d'isolamento e difficoltà di percezione dei suoni.

Ai fini della determinazione del rispetto del valore limite (87dB(A)) è necessario calcolare il livello di pressione acustica ponderata A effettiva, ma lo è anche ai fini dell'accertamento di un'eventuale iperprotezione dovuta all'uso del DPI per l'udito sin dai valori di rumorosità superiori a 85dB(A) .

Risulta quindi necessario per il datore di lavoro verificare che la protezione offerta dal DPI si mantenga entro i limiti di accettabilità. La valutazione dell'efficacia del DPI è riportata nell'**Allegato RU-5 - valutazione del rischio rumore**.

7.5.4 Attenuazione reale offerta dagli otoprotettori

Studi scientifici in materia hanno evidenziato in modo chiaro e diretto che la protezione dichiarata da costruttore **non è assolutamente rispondente** ad analisi ed indagini svolte direttamente sul campo. Le cause e fattori influenti sono da tempo noti agli addetti, nelle presenti e per brevità non ci si dilungherà oltre.

Allo stato attuale, nel particolare in esame, non esistono norme nazionali cogenti, tanto meno linee guida, esiste però una norma di buona tecnica, UNI 9432:2008, ove in appendice ed a titolo informativo, conseguentemente non cogente, viene riproposto il "modus operandi" del NIOSH, la cui derivazione è oggettiva ed emerge da studi diretti svolti nel recente passato, nel caso specifico viene "ritenuta" idonea la decurtazione del:

- 25% nel caso di cuffie;
- 50 % nel caso di inserti espandibili;
- 70 % in tutti gli altri tipi di inserti.

Le considerazioni del NIOSH che portano a tale decurtazione danno per scontato tutta una serie di comportamenti da parte delle Aziende e dei lavoratori che in Italia sono regolamentate almeno dal 1991, ciò premesso lo scrivente ritiene che tale prassi possa far sconfinare nell'iperprotezione la stragrande maggioranza dei lavoratori con le conseguenze che si possono immaginare.

L'opinione generalizzata degli addetti al settore in Italia è che un'Azienda, applicando correttamente quanto previsto dalla norma UNI EN 458:2005, *svolga un'attività di formazione specifica e applichi una normale sorveglianza circa l'utilizzazione dei DPI.*

In tale situazione la base di valutazione potrebbe essere il metodo elaborato dal NIOSH, apportando delle modifiche in considerazione del fatto che l'Azienda/Ente ha provveduto ad individuare il dispositivo più idoneo alle condizioni ambientali di contorno, che ha formato/informato/addestrato i lavoratori e che svolge periodici controlli sull'utilizzo degli otoprotettori; nel caso specifico viene suggerita la decurtazione del:

- *15% nel caso di cuffie;*
- *35 % nel caso di inserti espandibili e personalizzati;*
- *50 % in tutti gli altri tipi di inserti;*

Decurtazioni, a parere dello scrivente, sicuramente più ragionevoli e condivisibili delle precedenti.

Va da sé che lo strumento ultimo per aver la certezza dell'efficacia dei D.P.I. oltre alle considerazioni citate precedentemente è dato dai seguenti fattori:

- **sensibilizzazione** dei lavoratori esposti al rumore mediante programmi ripetuti nel tempo formazione/informazione/addestramento;
- **controllo** delle figure aziendali preposte sull'utilizzo (corretto) dei D.P.I. ;
- **manutenzione e reintegro periodico** secondo le prescrizioni del costruttore;
- **condivisione dei dati sanitari** (anonimi) da parte del medico competente **con tutte le figure del SPP aziendale**, con l'obiettivo di verificare eventuali peggioramenti dei tracciati uditivi dei lavoratori esposti e che devono utilizzare i D.P.I. ed adottare, se del caso, modifiche alla valutazione dei rischi, scelta dei D.P.I. e più in generale altre misure di prevenzione e protezione.

8. L'indagine fonometrica

8.1 *Lex 8h, Lex W o con livello di esposizione molto variabile?*

8.1.1 *Lex 8h o Lex W*

La norma 9432:2011 suggerisce il principio con il quale identificare il L_{EX} in funzione della sua "fluttuazione" nel tempo; tale principio è legato al buon senso e a "favore della sicurezza".

- Si assume il livello di esposizione giornaliero del lavoratore più elevato tra quelli ai quali può essere esposto, situazione più sfavorevole.
- Si assume il livello d'esposizione settimanale.

Anche in questo caso se l'esposizione è caratterizzata da forte variabilità in archi temporali maggiori alla settimana si assume il massimo ricorrente calcolato su base settimanale o giornaliera.

Qualora la settimana lavorativa abbia una durata diversa dalle 5 giornate lavorative 'standard' il calcolo del L_{EX} dovrà essere pertanto normalizzato a tale parametro, ad esempio, se la settimana lavorativa è di 6 giorni il calcolo del L_{EX} dovrà essere 'compresso' nelle 5 giornate, al contrario se la settimana lavorativa è di 4 giornate il calcolo del L_{EX} dovrà essere 'spalmato' su 5 giorni.

Il datore di lavoro pertanto, una volta informato in modo dettagliato dal tecnico su tale prassi di determinazione del L_{EX} , deciderà quale strategia di calcolo utilizzare.

8.1.2 **Valutazione di attività a livello di esposizione molto variabile (art. 191 c.1)**

Nel seguito si riporta il testo dell'art. 191 c.1, poco conosciuto, che permette di "semplificare" (ove possibile/permesso, con il buon senso e nel rispetto delle indicazioni del legislatore) la valutazione dell'esposizione al rumore.

Lo scopo di questa metodologia di valutazione del L_{EX} è quello di ridurre le analisi statistiche e conteggi che rendono onerose e faticose le valutazioni e che porterebbero -comunque- a risultati elevati, peraltro noti a priori nella stragrande maggioranza dei casi indagati.

8.2 Metodo adottato

Sulla base di quanto sino ad ora esposto il datore di lavoro ha deciso di procedere ad una valutazione strutturata come riportato in tabella.

METODO ADOTTATO	LEX		
	Valutazione su base giornaliera	Valutazione su base settimanale	Valutazione di attività con esposizioni variabili
GRUPPI ACUSTICAMENTE OMOGENEI (MANSIONI)	Elettricista/Macchinista (caso 1) Elettricista/Macchinista (caso 2) Elettricista/macchinista (caso 3) Responsabile palcoscenico Addetto biglietteria/portineria Impiegato Sarta	Nessuno	Nessuno

8.3 Attrezzature/reparti/attività

Dopo aver individuato le attrezzature, i reparti, le attività potenziali sorgenti sonore, si è provveduto ad effettuare le rilevazioni di emissione sonora puntuale per ciascuna attrezzatura/reparto/attività in funzione delle condizioni lavorative più gravose.

Le misurazioni sono state effettuate presso la sede della ditta e i risultati delle rilevazioni sono tabellati in **Allegato RM-2 - Elenco misurazioni**.

8.4 Strategia di misurazione utilizzata: compiti

Dopo aver individuato attrezzature/reparti/attività potenziali sorgenti sonore si è provveduto a scegliere il metodo maggiormente rappresentativo in riferimento ai lavoratori addetti del teatro ossia per compiti, identificando tali compiti all'interno di gruppi acusticamente omogenei, individuati nella tabella successiva:

#	Gruppi acusticamente omogenei (mansioni)
1	Elettricista/Macchinista (caso 1)
2	Elettricista/Macchinista (caso 2)
3	Elettricista/Macchinista (caso 3)
4	Responsabile palcoscenico
5	Addetto biglietteria/portineria
6	Impiegato
7	Sarta

8.5 Dispositivi di Protezione Individuale per l'udito

A partire da quanto raccolto ai punti precedenti, si è calcolato il livello di esposizione giornaliero al rumore per ciascun lavoratore includendo nel calcolo i tempi di pausa fisiologica. Il teatro in riferimento al comma 1 lett. a dell'Art. 193 d.lgs. 81/08 è tenuta a mettere a disposizione i dispositivi di protezione acustica nei casi in cui l'esposizione al rumore superi i valori inferiori di azione e in riferimento alla lettera b del medesimo comma ad obbligare l'utilizzo dei dispositivi di protezione acustica nel caso in cui l'esposizione al rumore sia pari o al di sopra dei valori superiori di azione.

Vengono messi a disposizione i DPI antirumore aventi le caratteristiche di attenuazione riassunte nella tabella seguente.

OTOPROTETTORE	SNR	H	M	L
Inseriti con archetto 3M	25	30	22	19

Le schede di esposizione personale dei lavoratori sono raccolte in **Allegato RM-3 Schede di esposizione**.

9. Valutazione del rischio rumore

A seguito dell'indagine fonometrica effettuata, nelle condizioni dichiarate come più rappresentative della normale attività produttiva della Società ed inoltre:

- considerate le caratteristiche delle lavorazioni e le modalità di esecuzione delle stesse;
- accertata l'assenza di fonti di rumore significative protratte nel tempo;
- verificata la suddivisione delle mansioni dei lavoratori;
- effettuato il necessario calcolo del livello di esposizione personale ($L_{ex,d}$), relativamente agli operatori interessati;
- considerato come rappresentativo per tutti i lavoratori il maggiore dei livelli di esposizione calcolato;
- considerato che sono presenti nell'attività del teatro fattori aggravanti del rischio rumore quali vibrazioni (per le specifiche si consulti il paragrafo 8.2).

La valutazione del rischio rumore ha portato alle conclusioni illustrate nella tabella presente in **Allegato RM-4 Valutazione del rischio rumore**.

9.1 Lavoratori particolarmente sensibili

Nell'attività della Società non sono presenti lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio rumore, incluse le donne in stato di gravidanza e minori.

Qualora vi sia la necessità di tale valutazione il datore di lavoro adotterà tutte le misure necessarie atte ad eliminare o ridurre i rischi connessi all'esposizione al rischio rumore per tali gruppi di lavoratori.

9.2 Fattori aggravanti rischio rumore

In allegato **RM-5 Fattori aggravanti rischio rumore** vengono indicate le mansioni per le quali è presente una concomitante esposizione a sostanze ototossiche (indicando il nome della

sostanza), vibrazioni (precisando se HAV o WBV) e l'eventuale presenza di rumori impulsivi durante le attività effettuate dai lavoratori del teatro.

10. Misure di prevenzione e protezione adottate

10.1 Per valutazione di attività con esposizioni variabili

In riferimento all'articolo 191 del d.lgs. 81/08 comma 1, analizzate le attività eseguite dagli addetti operanti nella sede della Società non si riscontrano attività con livello di esposizione molto variabile.

10.2 Per valutazione su base giornaliera (Lex 8h)

Per tutte le mansioni, la Società adotta le misure di prevenzione e protezione specifiche per ogni gruppo omogeneo di lavoratori elencate nella tabella seguente.

Rischio	Mansioni	Misure di prevenzione e protezione adottate
Non significativo	Impiegato Addetto biglietteria/portineria Sarta	<ul style="list-style-type: none"> • Informazione e formazione periodica non specifica; • VdR periodica; manutenzione periodica delle attrezzature; misure di prevenzione e protezione collettive.
Basso	Eletttricista/Macchinista (caso 1) Eletttricista/Macchinista (caso 2) Eletttricista/Macchinista (caso 3) Responsabile palcoscenico	<ul style="list-style-type: none"> • Informazione e formazione sui rischi e sulle misure di protezione, sulla funzione dei DPI; • disponibilità dei DPI e uso consigliato qualora vi sia la necessità di utilizzare le seguenti attrezzature: Troncatrice FEMI, sega circolare MAKITA, seghetto alternativo MAKITA, smerigliatrice piccola MAKITA, sega a nastro FEMI; • sorveglianza sanitaria a richiesta del lavoratore e se il MC lo ritiene opportuno; • VdR periodica; manutenzione periodica delle attrezzature; misure di prevenzione e protezione collettive.

Note:

Per il gruppo omogeneo Eletttricista/Macchinista, al fine di individuare le giornate di esposizione maggiormente rappresentative, sono stati considerati i valori massimi di esposizione all'uso delle attrezzature indicate nell'Allegato RM-3 Misurazioni.

Le attrezzature presenti presso la sede del magazzino di Albignasego (PD), utilizzate in via esclusiva dal Responsabile di palcoscenico, non sono state considerate nella presente valutazione in quanto utilizzate in maniera saltuaria (meno di una volta/mese).

In via del tutto cautelativa si consiglia in ogni caso l'uso dei dispositivi di protezione acustica in dotazione durante l'uso di tali attrezzature.

11. Programma di miglioramento misure tecniche ed organizzative per il rischio rumore

Sulla base delle criticità riscontrate si redige il seguente programma di prevenzione e protezione relativo al rischio rumore:

Mansione/attività	Misure di prevenzione e protezione DA REALIZZARE	RESPONSABILE ATTUAZIONE misure	DATA prevista	RESPONSABILE VERIFICA attuazione misure	Modalità di verifica
Tutti i gruppi omogenei esposti ad un rischio BASSO	Manutenzione periodica attrezzature di lavoro	Datore di Lavoro/manutentore esterno	In continuo	Datore di Lavoro	Verifica documentale
Tutti i gruppi omogenei esposti ad un rischio BASSO	Verifica quotidiana sull'effettivo utilizzo dei DPI acustici durante le attività svolte in officina	Preposto	In continuo	Datore di Lavoro	Verifica sul campo

12. Elenco degli allegati

Allegato RM-1 - Certificato di taratura del fonometro, dei filtri e del calibratore

Allegato RM-2 - Elenco misurazioni

Allegato RM-3 - Schede di esposizione

Allegato RM-4 - Valutazione del rischio rumore

Allegato RM-5 - Fattori aggravanti rischio rumore

ALLEGATO RM-1 CERTIFICATI DI TARATURA DEL FONOMETRO, DEI FILTRI E DEL CALIBRATORE

Ai sensi del Titolo VIII Capo II del Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008

**Sky-lab S.r.l.**
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.itCentro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25370-A**
Certificate of Calibration LAT 163 25370-A

- data di emissione
date of issue 2021-06-17

- cliente
customer SAFELAB S.R.L.
30121 - VENEZIA (VE)

- destinatario *
receiver SAFELAB S.R.L.
30121 - VENEZIA (VE)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Fonometro

- costruttore
manufacturer Larson & Davis

- modello
model 831C

- matricola
serial number 10722

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-06-16

- data delle misure
date of measurements 2021-06-17

- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione tecnica
(Approving Officer)



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Felvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

 Pagina 2 di 10
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25370-A
Certificate of Calibration LAT 163 25370-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 esisa.

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	10722
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	58501
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	311892

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. 2.

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

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

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
Pistonefono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 21-0134-02	2021-02-12	2022-02-12
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-1047-A	2021-04-06	2021-07-06
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	LAT 128 128U-751/20	2020-11-12	2021-11-12
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 62624	2020-10-05	2021-10-05

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,1	24,1
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	47,9	47,9
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	995,4	995,4

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 µPa.

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.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

 Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25370-A
 Certificate of Calibration LAT 163 25370-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 (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 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 25370-A
Certificate of Calibration LAT 163 25370-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 03.3.0R3.
- Manuale di istruzioni IB31C.D1 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 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-17-M-PTB-0076 del 13 maggio 2019.
- 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. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, 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
Allimentazione	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. 16845
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 163 25369-A del 2021-06-17
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	113,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,1 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	113,7 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

 Pagina 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25370-A
Certificate of Calibration LAT 163 25370-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	3,9
C	Elettrico	9,2
Z	Elettrico	18,3
A	Acustico	15,2

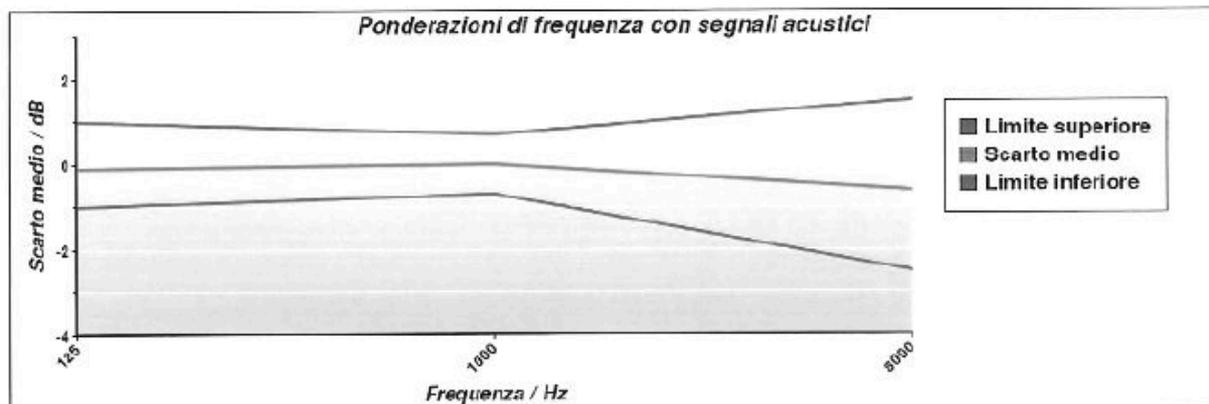
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

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	-0,01	-0,21	0,00	93,60	-0,30	-0,20	0,31	-0,10	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,03	2,91	0,00	90,28	-3,62	-3,00	0,50	-0,62	+1,5/-2,5





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

 Pagina 6 di 10
 Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25370-A
Certificate of Calibration LAT 163 25370-A

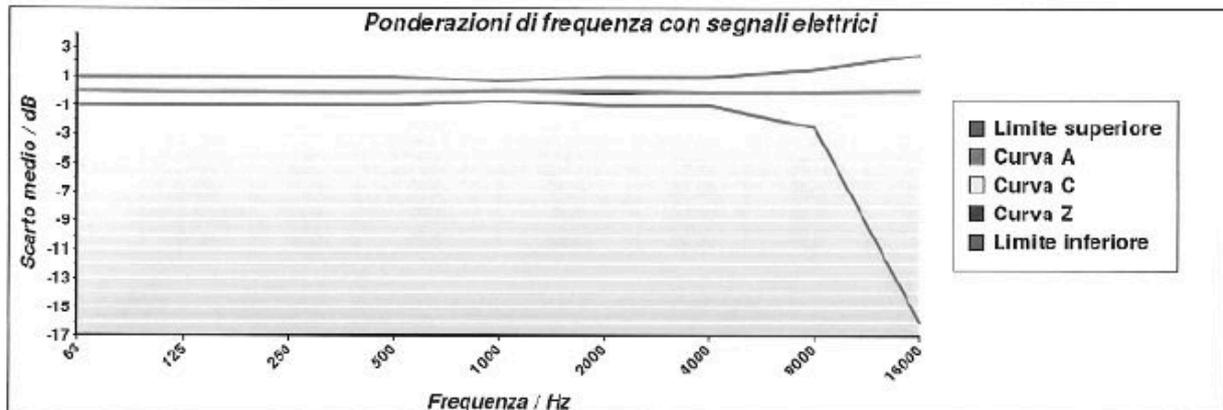
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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 dello 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	-0,10	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
250	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	-0,10	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	-0,10	0,14	±1,0
8000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	+1,5/-2,5
16000	0,00	-0,10	-0,10	0,14	+2,5/-16,0





Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Bevelere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

 Pagina 7 di 10
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25370-A
Certificate of Calibration LAT 163 25370-A
7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica della differenza 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 e 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 dà 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)	29,70	29,70	0,00	0,14	±0,8
18-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 8 di 10
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25370-A
 Certificate of Calibration LAT 163 25370-A

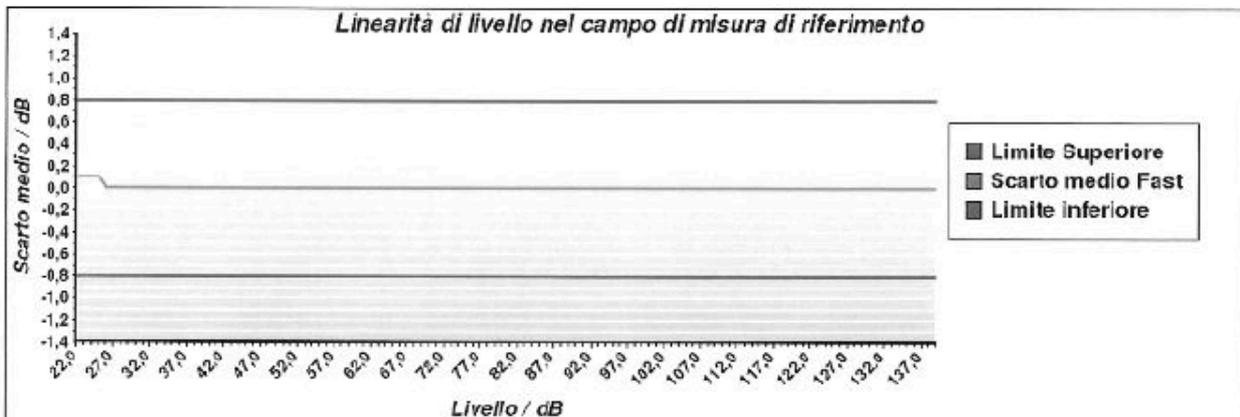
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

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	0,14	Riferimento	±0,8	78,0	0,14	0,00	±0,8
118,0	0,14	0,00	±0,8	73,0	0,14	0,00	±0,8
123,0	0,14	0,00	±0,8	68,0	0,14	0,00	±0,8
128,0	0,14	0,00	±0,8	63,0	0,14	0,00	±0,8
133,0	0,14	0,00	±0,8	58,0	0,14	0,00	±0,8
134,0	0,14	0,00	±0,8	53,0	0,14	0,00	±0,8
135,0	0,14	0,00	±0,8	48,0	0,14	0,00	±0,8
136,0	0,14	0,00	±0,8	43,0	0,14	0,00	±0,8
137,0	0,14	0,00	±0,8	38,0	0,14	0,00	±0,8
138,0	0,14	0,00	±0,8	33,0	0,14	0,00	±0,8
139,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,00	±0,8
113,0	0,14	Riferimento	±0,8	27,0	0,14	0,00	±0,8
108,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,00	±0,8
103,0	0,14	0,00	±0,8	25,0	0,14	0,10	±0,8
98,0	0,14	0,00	±0,8	24,0	0,14	0,10	±0,8
93,0	0,14	0,00	±0,8	23,0	0,14	0,10	±0,8
88,0	0,14	0,00	±0,8	22,0	0,14	0,10	±0,8
83,0	0,14	0,00	±0,8				



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25370-A
Certificate of Calibration LAT 163 25370-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.

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	137,00	136,90	-0,10	0,14	±0,5
Slow	200	130,60	130,40	-0,20	0,14	±0,5
SEL	200	131,00	130,90	-0,10	0,14	±0,5
Fast	2	120,00	119,60	-0,40	0,14	+1,0/-1,5
Slow	2	111,00	110,80	-0,20	0,14	+1,0/-3,0
SEL	2	111,00	110,90	-0,10	0,14	+1,0/-1,5
Fast	0,25	111,00	110,50	-0,50	0,14	+1,0/-3,0
SEL	0,25	102,00	101,80	-0,20	0,14	+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 fornisce sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisce un'indicazione pari a 135,0 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	135,00	138,40	137,60	-0,80	0,16	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,16	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,16	±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.

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
140,0	138,4	138,4	0,0	0,14	±1,5

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



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 10 di 10
Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25370-A
Certificate of Calibration LAT 163 25370-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	0,09	±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

**Sky-lab S.r.l.**Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.itCentro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25369-A**
Certificate of Calibration LAT 163 25369-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-06-17
- cliente <i>customer</i>	SAFELAB S.R.L. 30121 - VENEZIA (VE)
- destinatario <i>receiver</i>	SAFELAB S.R.L. 30121 - VENEZIA (VE)

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	CAL200
- matricola <i>serial number</i>	16845
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-06-16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021-06-17
- 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.

Direzione tecnica
(Approving Officer)



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

 Pagina 2 di 4
 Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25369-A
Certificate of Calibration LAT 163 25369-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	16845

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. PR4 Rev. 19.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.
 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	2246085	INRIM 21-0134-01	2021-02-12	2022-02-12
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	LAT 128 128U-751/20	2020-11-12	2021-11-12
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 62624	2020-10-05	2021-10-05

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,0	24,0
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	50,2	50,1
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	995,5	995,5

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



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skytab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

 Pagina 3 di 4
 Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25369-A
 Certificate of Calibration LAT 163 25369-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 (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 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.


Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

 Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory


LAT N° 163

 Pagina 4 di 4
 Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25369-A
Certificate of Calibration LAT 163 25369-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	93,83	0,12	0,29	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,85	0,12	0,27	0,40	0,15

4. 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	1000,21	0,01	0,03	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,23	0,01	0,03	1,00	0,30

5. 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	0,70	0,28	0,98	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,49	0,28	0,77	3,00	0,50

ALLEGATO RM-2 ELENCO MISURAZIONI

Ai sensi del Titolo VIII Capo II del Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008

TABELLA MISURE

N. misura	Identificazione misura	Strategia di misura COMPITO MANSIONI GIORNATA	Tipo di rumore				U _{ia,m}	P _{PEAK(C)} + U _(Lpicco,C)	L _{AEQ,TP}	L _{CEQ,TP}	MISURA n°1				MISURA n°2				T _{max} Inf.	T _{max} Sup.	T _{max} Lim.	Verifica idoneità D.P.I. per sorgente sonora		
			I	F	S	C					Sec.	L _{Aeq,T}	L _{Ceq,T}	L _{picco,C}	Sec.	L _{Aeq,T}	L _{Ceq,T}	L _{picco,C}				PNR	3M L' _{Aeq,T}	1310 Picco
1	Seghetto alternativo AEG	Compito	X				0,0	115,6	94,2	96,2	90	94,2	96,2	114,0				16	51	82	18,7	75,5	115,6	
2	Levigatrice a nastro	Compito	X				0,3	115,0	89,0	92,3	90	88,7	92,1	106,2	60	89,2	91,2	113,4	54	172	272	18,3	70,7	115,0
3	Levigatrice orbitale	Compito	X				0,0	108,5	89,8	90,1	90	89,8	90,1	106,9				45	142	225	21,6	68,2	108,5	
4	Avvitatore elettrico	Compito	X				0,0	104,8	72,7	92,1	90	72,7	92,1	103,2				480	480	480	0	72,7	104,8	
5	Aspiratore GHIBLI	Compito	X				0,0	104,8	83,4	88,1	90	83,4	88,1	103,2				196	480	480	17,8	65,6	104,8	
6	Trapano METABO	Compito	X				0,0	104,8	89,4	91,2	90	89,4	91,2	103,2				49	155	246	19,0	70,4	104,8	
7	Tagliacuci	Compito	X				0,0	102,7	68,2	69,1	90	68,2	69,1	101,1				480	480	480	0	68,2	102,7	
8	Misurazione ambientale (lavanderia - area sartoria)	Compito	X	X			0,0	102,8	73,1	77,4	90	73,1	77,4	101,2				480	480	480	0	73,1	102,8	
9	Misurazione ambientale (zona officina)	Compito	X				0,0	103,7	71,2	76,3	90	74,2	76,1	102,1	90	73,4	75,2	101,2	480	480	480	0	71,2	103,7
10	Misurazione ambientale (rappresentazione esempio 1)	Compito	X				0,0	103,7	69,1	75,9	90	72,1	74,1	102,1	90	73,5	75,6	98,6	480	480	480	0	69,1	103,7
11	Misurazione ambientale (rappresentazione esempio 2)	Compito	X				0,0	102,8	73,6	77,2	90	76,7	77,2	101,2	90	74,2	77,1	101,2	480	480	480	0	73,6	102,8
12	Misurazione ambientale (uffici)	Compito	X				0,5	99,7	65,8	67,6	90	65,3	67,2	98,1	90	66,2	65,2	67,1	480	480	480	0	65,8	99,7
13	Misurazione ambientale (portineria)	Compito	X				0,1	99,7	68,2	69,8	90	68,2	69,2	98,1	90	68,1	66,1	76,1	480	480	480	0	68,2	99,7
14	Pausa fisiologica	Compito	X				0,0	96,6	70,0	75,0	90	70,0	75,0	95,0				480	480	480	0	70,0	96,6	

ALLEGATO RM-3 SCHEDE DI ESPOSIZIONE

Ai sensi del Titolo VIII Capo II del Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008

Parametri d'incertezza usati		Coefficiente β dei DPI Inseri auricolari = 0,65 Cuffie = 0,85 Altro = 0,50	Legenda DPI	
Incert. strumentale considerata U_2	0,7		DA ACQUISTARE	Inseri con archetto
Incert. di pos. dello strumento U_3	1,0		IN DOTAZIONE	Inseri espandibili
				Inseri su calco dell'orecchio
				Cuffie auricolari
				Cuffie ANR

GRUPPO OMOGENEO:

Elektricista/macchinista (caso 1)

ID	Categoria-marca-modello/posizione di misura	$U_{1a,m}$	$L_{picco,C}$	$L_{Aeq,T}$	$L_{Ceq,T}$	D.P.I. (PNR)	$L_{EQ(A)TI}$ (PNR)	T_m (max)	DPI n°1	DPI n°1	L _{Aeq} - PNR (anche per L _{Aeq} < 87)	
									PNR	Picco		
1	Seghetto alternativo AEG	0,0	115,6	94,2	96,2	0,0		20	24,7		69,5	
2	Levigatrice a nastro	0,3	115,0	89,0	92,3	0,0		10	23,4		65,6	
3	Levigatrice orbitale	0,0	108,5	89,8	90,1	0,0		20	26,5		63,3	
4	Avvitatore elettrico	0,0	104,8	72,7	92,1	0,0		10	0,0		72,7	
5	Aspiratore GHIBLI	0,0	104,8	83,4	88,1	0,0		20	22,1		61,3	
6	Trapano METABO	0,0	104,8	89,4	91,2	0,0		10	24,9		64,5	
9	Misurazione ambientale (zona officina)	0,0	103,7	71,2	76,3	0,0		65	0,0		71,2	
10	Misurazione ambientale (rappresentazione esempio 1)	0,0	103,7	69,1	75,9	0,0		130	0,0		69,1	
11	Misurazione ambientale (rappresentazione esempio 2)	0,0	102,8	73,6	77,2	0,0		130	0,0		73,6	
12	Misurazione ambientale (uffici)	0,5	99,7	65,8	67,6	0,0		30	0,0		65,8	
13	Misurazione ambientale (portineria)	0,1	99,7	68,2	69,8	0,0		20	0,0		68,2	
14	Pausa fisiologica	0,0	96,6	70,0	75,0	0,0		15	0,0		70,0	
								Tempo totale di esposizione (min)	480,0	121,4	0,0	L _{Aeq} - PNR

(*) Valore stimato

Tempo di riferimento (T_0) = **480**
 $L_{EX,8h} = 83,1$
 Incert. comb. standard $u^2_{(L_{EX,8h})} = 0,51$
 Incertezza estesa $U_{(L_{EX,8h})} = 1,18$

VALUTAZIONE SU BASE GIORNALIERA			
$L_{EX,8h}$	83,1	± 1,18	→ $L_{EX MAX} = 84,3$
			Massimo dei $L_{picco,C}$ misurati = 115,6
SUPERAMENTO LIVELLO INFERIORE DI AZIONE			

Parametri d'incertezza usati		Coefficiente β dei DPI Inseri auricolari = 0,65 Cuffie = 0,85 Altro = 0,50	Legenda DPI	
Incert. strumentale considerata U_2	0,7		DA ACQUISTARE	Inseri con archetto
Incert. di pos. dello strumento U_3	1,0		IN DOTAZIONE	Inseri espandibili
				Inseri su calco dell'orecchio
				Cuffie auricolari
				Cuffie ANR

GRUPPO OMOGENEO:

Electricista/macchinista (caso 2)

ID	Categoria-marca-modello/posizione di misura	$U_{1a,m}$	$L_{picco,C}$	$L_{Aeq,T}$	$L_{Ceq,T}$	D.P.I. (PNR)	$L_{EQ(A)TI}$ (PNR)	T_m (max)	DPI n°1	DPI n°1	L _{Aeq} -PNR (anche per L _{Aeq} <87)	
									PNR	Picco		
1	Seghetto alternativo AEG	0,0	115,6	94,2	96,2	0,0		15	24,7		69,5	
2	Levigatrice a nastro	0,3	115,0	89,0	92,3	0,0		10	23,4		65,6	
3	Levigatrice orbitale	0,0	108,5	89,8	90,1	0,0		15	26,5		63,3	
4	Avvitatore elettrico	0,0	104,8	72,7	92,1	0,0		10	0,0		72,7	
5	Aspiratore GHIBLI	0,0	104,8	83,4	88,1	0,0		20	22,1		61,3	
6	Trapano METABO	0,0	104,8	89,4	91,2	0,0		10	24,9		64,5	
9	Misurazione ambientale (zona officina)	0,0	103,7	71,2	76,3	0,0		90	0,0		71,2	
10	Misurazione ambientale (rappresentazione esempio 1)	0,0	103,7	69,1	75,9	0,0		120	0,0		69,1	
11	Misurazione ambientale (rappresentazione esempio 2)	0,0	102,8	73,6	77,2	0,0		120	0,0		73,6	
12	Misurazione ambientale (uffici)	0,5	99,7	65,8	67,6	0,0		35	0,0		65,8	
13	Misurazione ambientale (portineria)	0,1	99,7	68,2	69,8	0,0		20	0,0		68,2	
14	Pausa fisiologica	0,0	96,6	70,0	75,0	0,0		15	0,0		70,0	
								Tempo totale di esposizione (min)	480,0	121,4	0,0	L_{Aeq} - PNR

(*) Valore stimato

 Tempo di riferimento (T_0) = **480**
 $L_{EX,8h}$ = **82,2**
 Incert. comb. standard $u^2_{(L_{EX,8h})}$ = **0,45**
 Incertezza estesa $U_{(L_{EX,8h})}$ = **1,10**

VALUTAZIONE SU BASE GIORNALIERA		
$L_{EX,8h}$	82,2 ± 1,10	→ $L_{EX MAX} = 83,3$
Massimo dei $L_{picco,C}$ misurati = 115,6		
SUPERAMENTO LIVELLO INFERIORE DI AZIONE		

Parametri d'incertezza usati		Coefficiente β dei DPI		Legenda DPI	
Incert. strumentale considerata U_2	0,7	Inseri auricolari =	0,65	DA ACQUISTARE	Inseri con archetto
Incert. di pos. dello strumento U_3	1,0	Cuffie =	0,85	IN DOTAZIONE	Inseri espandibili
		Altro =	0,50		Inseri su calco dell'orecchio
					Cuffie auricolari
					Cuffie ANR

GRUPPO OMOGENEO:

Elektricista/macchinista (caso 3)

ID	Categoria-marca-modello/posizione di misura	$U_{1a,m}$	$L_{picco,C}$	$L_{Aeq,T}$	$L_{Ceq,T}$	D.P.I. (PNR)	$L_{EQ(A)TI}$ (PNR)	T_m (max)	DPI n°1	DPI n°1	L _{Aeq} - PNR (anche per $L_{Aeq} < 87$)	
									PNR	Picco		
1	Seghetto alternativo AEG	0,0	115,6	94,2	96,2	0,0		15	15,6		78,6	
2	Levigatrice a nastro	0,3	115,0	89,0	92,3	0,0		10	15,4		73,6	
3	Levigatrice orbitale	0,0	108,5	89,8	90,1	0,0		20	17,3		72,5	
4	Avvitatore elettrico	0,0	104,8	72,7	92,1	0,0		15	0,0		72,7	
5	Aspiratore GHIBLI	0,0	104,8	83,4	88,1	0,0		20	15,2		68,2	
6	Trapano METABO	0,0	104,8	89,4	91,2	0,0		10	15,8		73,6	
9	Misurazione ambientale (zona officina)	0,0	103,7	71,2	76,3	0,0		45	0,0		71,2	
10	Misurazione ambientale (rappresentazione esempio 1)	0,0	103,7	69,1	75,9	0,0		140	0,0		69,1	
11	Misurazione ambientale (rappresentazione esempio 2)	0,0	102,8	73,6	77,2	0,0		140	0,0		73,6	
12	Misurazione ambientale (uffici)	0,5	99,7	65,8	67,6	0,0		30	0,0		65,8	
13	Misurazione ambientale (portineria)	0,1	99,7	68,2	69,8	0,0		20	0,0		68,2	
14	Pausa fisiologica	0,0	96,6	70,0	75,0	0,0		15	0,0		70,0	
∅	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0		0,0	
(*) Valore stimato								Tempo totale di esposizione (min)	480,0	79,2	0,0	L _{Aeq} - PNR

 Tempo di riferimento (T_0) = **480**
 $L_{EX,8h}$ = **82,5**

 Incert. comb. standard $u^2_{(L_{EX,8h})}$ = **0,43**

 Incertezza estesa $U_{(L_{EX,8h})}$ = **1,08**

VALUTAZIONE SU BASE GIORNALIERA			
$L_{EX,8h}$	82,5	± 1,08	→ $L_{EX MAX} = 83,6$
Massimo dei $L_{picco,C}$ misurati = 115,6			
SUPERAMENTO LIVELLO INFERIORE DI AZIONE			

Parametri d'incertezza usati		Coefficiente β dei DPI		Legenda DPI	
Incert. strumentale considerata U_2	0,7	Inseri auricolari =	0,65	DA ACQUISTARE	Inseri con archetto
Incert. di pos. dello strumento U_3	1,0	Cuffie =	0,85	IN DOTAZIONE	Inseri espandibili
		Altro =	0,50		Inseri su calco dell'orecchio
					Cuffie auricolari
					Cuffie ANR

GRUPPO OMOGENEO:

Responsabile palcoscenico

ID	Categoria-marca-modello/posizione di misura	$U_{1a,m}$	$L_{picco,C}$	$L_{Aeq,T}$	$L_{Ceq,T}$	D.P.I. (PNR)	$L_{EQ(A)TI}$ (PNR)	T_m (max)	DPI n°1	DPI n°1	L _{Aeq} - PNR (anche per L _{Aeq} <87)	
									PNR	Picco		
1	Seghetto alternativo AEG	0,0	115,6	94,2	96,2	0,0		10	15,6		78,6	
2	Levigatrice a nastro	0,3	115,0	89,0	92,3	0,0		10	15,4		73,6	
3	Levigatrice orbitale	0,0	108,5	89,8	90,1	0,0		20	17,3		72,5	
4	Avvitatore elettrico	0,0	104,8	72,7	92,1	0,0		5	0,0		72,7	
5	Aspiratore GHIBLI	0,0	104,8	83,4	88,1	0,0		10	15,2		68,2	
6	Trapano METABO	0,0	104,8	89,4	91,2	0,0		10	15,8		73,6	
8	Misurazione ambientale (lavanderia - area sartoria)	0,0	102,8	73,1	77,4	0,0		20	0,0		73,1	
9	Misurazione ambientale (zona officina)	0,0	103,7	71,2	76,3	0,0		90	0,0		71,2	
10	Misurazione ambientale (rappresentazione esempio 1)	0,0	103,7	69,1	75,9	0,0		130	0,0		69,1	
11	Misurazione ambientale (rappresentazione esempio 2)	0,0	102,8	73,6	77,2	0,0		130	0,0		73,6	
12	Misurazione ambientale (uffici)	0,5	99,7	65,8	67,6	0,0		20	0,0		65,8	
13	Misurazione ambientale (portineria)	0,1	99,7	68,2	69,8	0,0		10	0,0		68,2	
14	Pausa fisiologica	0,0	96,6	70,0	75,0	0,0		15	0,0		70,0	
∅	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0		0,0	
								Tempo totale di esposizione (min)	480,0	79,2	0,0	L_{Aeq} - PNR

(*) Valore stimato

Tempo di riferimento (T_0) = **480**
 $L_{EX,8h}$ = **81,7**
 Incert. comb. standard $u^2_{(L_{EX,8h})}$ = **0,37**
 Incertezza estesa $U_{(L_{EX,8h})}$ = **1,00**

VALUTAZIONE SU BASE GIORNALIERA			
$L_{EX,8h}$	81,7	± 1,00	→ $L_{EX MAX} = 82,7$
Massimo dei $L_{picco,C}$ misurati = 115,6			
SUPERAMENTO LIVELLO INFERIORE DI AZIONE			

Parametri d'incertezza usati		Coefficiente β dei DPI		Legenda DPI	
Incert. strumentale considerata U_2	0,7	Inseri auricolari =	0,65	DA ACQUISTARE	Inseri con archetto
Incert. di pos. dello strumento U_3	1,0	Cuffie =	0,85	IN DOTAZIONE	Inseri espandibili
		Altro =	0,50		Inseri su calco dell'orecchio
					Cuffie auricolari
					Cuffie ANR

GRUPPO OMOGENEO:

Impiegato

ID	Categoria-marca-modello/posizione di misura	$U_{1a,m}$	$L_{picco,C}$	$L_{Aeq,T}$	$L_{Ceq,T}$	D.P.I. (PNR)	$L_{EQ(A)Ti}$ (PNR)	T_m (max)	DPI n°1			
									PNR	Picco	L _{Aeq} -PNR (anche per $L_{Aeq}<87$)	
12	Misurazione ambientale (uffici)	0,5	99,7	65,8	67,6	0,0		400	0,0	65,8		
13	Misurazione ambientale (portineria)	0,1	99,7	68,2	69,8	0,0		65	0,0	68,2		
14	Pausa fisiologica	0,0	96,6	70,0	75,0	0,0		15	0,0	70,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
								Tempo totale di esposizione (min)	480,0	0,0	0,0	L _{Aeq} - PNR

(*) Valore stimato

Tempo di riferimento (T_0) = **480**
 $L_{EX,8h}$ = **66,4**
 Incert. comb. standard $u^2_{(LEX,8h)}$ = **0,96**
 Incertezza estesa $U_{(LEX,8h)}$ = **1,62**

VALUTAZIONE SU BASE GIORNALIERA			
$L_{EX,8h}$	66,4	± 1,62	→ $L_{EX MAX} = 68,0$
Massimo dei $L_{picco,C}$ misurati = 99,7			
NON ESPOSTO			

Parametri d'incertezza usati		Coefficiente β dei DPI		Legenda DPI	
Incert. strumentale considerata U_2	0,7	Inseri auricolari =	0,65	DA ACQUISTARE	Inseri con archetto
Incert. di pos. dello strumento U_3	1,0	Cuffie =	0,85	IN DOTAZIONE	Inseri espandibili
		Altro =	0,50		Inseri su calco dell'orecchio
					Cuffie auricolari
					Cuffie ANR

GRUPPO OMOGENEO:

Sarta

ID	Categoria-marca-modello/posizione di misura	$U_{1a,m}$	$L_{picco,C}$	$L_{Aeq,T}$	$L_{Ceq,T}$	D.P.I. (PNR)	$L_{EQ(A)Ti}$ (PNR)	T_m (max)	DPI n°1			
									PNR	Picco	L _{Aeq} -PNR (anche per $L_{Aeq}<87$)	
7	Tagliacuci	0,0	102,7	68,2	69,1	0,0		100	0,0	68,2		
8	Misurazione ambientale (lavanderia - area sartoria)	0,0	102,8	73,1	77,4	0,0		365	0,0	73,1		
14	Pausa fisiologica	0,0	96,6	70,0	75,0	0,0		15	0,0	70,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
△	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		
								Tempo totale di esposizione (min)	480,0	0,0	0,0	L _{Aeq} - PNR

(*) Valore stimato

 Tempo di riferimento (T_0) = **480**
 $L_{EX,8h} = 72,4$

 Incert. comb. standard $u^2_{(L_{EX,8h})} = 1,22$

 Incertezza estesa $U_{(L_{EX,8h})} = 1,82$

VALUTAZIONE SU BASE GIORNALIERA			
$L_{EX,8h}$	72,4	± 1,82	→ $L_{EX MAX} = 74,2$
Massimo dei $L_{picco,C}$ misurati = 102,8			
NON ESPOSTO			

ALLEGATO RM-4 VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE

Ai sensi del Titolo VIII Capo II del Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008

#	Mansione	Exp min	Lex,8h dB(A)	Incertezza estesa $U_{(Lex,8h)}$	Lex,max 8h dB(A)	Lpeak dB(C)	Rif. Valori limite di azione/ esposizione (DLgs 81/08) dB(A)	Uso DPI obbligatorio	Valutazione del rischio	Valore di esposizione a seguito del calcolo con DPI Leq(A)'	Valutazione efficacia DPI
1	Elettricista/macchinista (caso 1)	480	83,1	1,18	84,3	115,6	80≤V.A.<85	NO	Basso	//	//
2	Elettricista/macchinista (caso 2)	480	82,2	1,10	83,3	115,6	80≤V.A.<85	NO	Basso	//	//
3	Elettricista/macchinista (caso 3)	480	82,5	1,08	83,6	115,6	80≤V.A.<85	NO	Basso	//	//
4	Responsabile palcoscenico	480	81,7	1,00	82,7	115,6	80≤V.A.<85	NO	Basso	//	//
5	Impiegato	480	66,4	1,62	68,0	99,7	V.A.<80	NO	Non significativo	//	//
6	Addetto biglietteria/portineria	480	68,1	1,87	70,0	99,7	V.A.<80	NO	Non significativo	//	//
7	Sarta	480	72,4	1,82	74,2	102,8	V.A.<80	NO	Non significativo	//	//

ALLEGATO RM-5 FATTORI AGGRAVANTI RISCHIO RUMORE

Ai sensi del Titolo VIII Capo II del Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008

#	Mansione	Esposizione a vibrazioni (HAV)	Esposizione a vibrazioni (WBV in piedi o seduto)	Esposizione a ototossici		Rumori impulsivi
1	Elettricista/macchinista (caso 1)	SI	NO	NO	//	SI
2	Elettricista/macchinista (caso 2)	SI	NO	NO	//	SI
3	Elettricista/macchinista (caso 3)	SI	NO	NO	//	SI
4	Responsabile palcoscenico	SI	NO	NO	//	SI
5	Impiegato	NO	NO	NO	//	NO
6	Addetto biglietteria/portineria	NO	NO	NO	//	NO
7	Sarta	NO	NO	NO	//	NO