

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE

AI SENSI DEL D.Lgs. 81/08

S.A.E. S.R.L.

ZONA INDUSTRIALE ASI, AVERSA NORD
GRICIGNANO D'AVERSA (CE)

RESPONSABILE DELL'INDAGINE

Dott. Marcello Monaco

Ordine dei Chimici della Campania n. 1369

Tecnico Competente in acustica ambientale

Numero Iscrizione Elenco Nazionale 10509

Numero Iscrizione Elenco Regionale: 2007 000087

Gennaio 2024

Sede: Via 9 Novembre, n°41 – 81055 S. Maria Capua Vetere (CE)

Tel/Fax: +39 0823 845735

website: www.monacoconsulenze.it

PEC: monaco.consulenze@legalmail.it

P.IVA: 03970060616

Numero REA: CE-287987

RECAPITI:

1

Amministrazione e Contabilità

Cell: +39 338 8878009

e-mail: amministrazione@monacoconsulenze.it

Direzione Tecnica:

Cell: +39 338 4838580

e-mail: direzione@monacoconsulenze.it

Sommario

1. PREMESSA	3
2. METODOLOGIA E CRITERI ADOTTATI PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI	4
2.1. DEFINIZIONI CONCETTUALI	5
2.2. LIVELLI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE E CLASSI DI RISCHIO	9
3. MISURAZIONI	10
3.1. GRANDEZZE MISURATE E DESCRITTORI DI ESPOSIZIONE	10
3.1.1 LIVELLO SONORO EQUIVALENTE PONDERATO “A”	11
3.1.2 LIVELLO SONORO EQUIVALENTE PONDERATO “C”	12
3.1.3 LIVELLO SONORO DI PICCO	12
3.2. STRATEGIE DI MISURA	13
3.2.1 MISURAZIONE BASATA SUI COMPITI	13
3.2.2 MISURAZIONE BASATA SULLE MANSIONI	16
3.2.3 MISURAZIONE A GIORNATA INTERA	18
4. INDAGINI FONOMETRICHE	19
4.1. CATENA DI MISURAZIONE	19
4.2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	22
4.3. RILIEVI FONOMETRICI	22
4.4. MISURAZIONI BASATE SUI COMPITI	24
4.5. Calcolo dell’incertezza estesa	25
4.5.1 CALCOLO DELL’INCERTEZZA COMBINATA STANDARD	26
4.5.2 CALCOLO DELL’INCERTEZZA SUL LIVELLO SONORO DI PICCO	27
5. CONCLUSIONI	31
ALLEGATO 1 - CERTIFICATO TARATURA DEL FONOMETRO	33
ALLEGATO 2 - CERTIFICATO TARATURA DEL CALIBRATORE	35
ALLEGATO 3 - NOMINA TECNICO COMPETENTE DOTT. MARCELLO MONACO	37

1. PREMESSA

Le indagini fonometriche sono state effettuate dal Dott. Monaco Marcello, in possesso di idonee conoscenze nell'applicazione delle norme di buona prassi (UNI 9432, UNI EN ISO 9612 ed UNI EN 458), delle tecniche e metodologie di misura e di utilizzo della strumentazione adeguata, secondo i requisiti previsti dal D. Lgs.81/08.

La valutazione è stata preceduta da una ricognizione iniziale dei luoghi di lavoro al fine di identificare le lavorazioni, le fonti di rumore e gli eventuali gruppi di lavoratori acusticamente omogenei. Le misurazioni sono state effettuate il 08/01/2024.

Ai sensi dell'art. 190 del D. Lgs. 81/08, è stato valutato il rumore durante le effettive attività lavorative, prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione ed i valori di azione di cui all'articolo 189 del D. Lgs. 81/08;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale, in locali di cui è responsabile;

- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

2. METODOLOGIA E CRITERI ADOTTATI PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione è stata effettuata in base ai criteri definiti dal D. Lgs. 81/2008 sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro. Per la valutazione del Rischio Rumore, inoltre, si è tenuto conto delle "Indicazioni operative" fornite dall'ISPESL (Istituto Superiore per la Prevenzione E la Sicurezza del Lavoro) e dal Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome.

Sono state, inoltre, prese a riferimento le seguenti norme tecniche:

Normativa di riferimento	
D. Lgs. n. 81/08	"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
UNI 9432:2011	"Acustica. Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro"
UNI EN ISO 9612:2011	"Acustica. Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro. Metodo tecnico progettuale"
UNI EN 458:2016	"Protettori dell'udito: raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione"

Si è tenuto conto, inoltre, delle Indicazioni operative fornite dal Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome (CTIPLL), in collaborazione con l'INAIL.

2.1. DEFINIZIONI CONCETTUALI

Rischio: probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione. Il rischio (R) è funzione della probabilità (P) o frequenza del verificarsi dell'evento e del danno (D) provocato.

Suono: il suono è definito come una perturbazione meccanica (variazione di pressione) che si propaga in un mezzo elastico (gas, liquido, solido), tale da eccitare il senso dell'udito. Riferendosi all'aria come mezzo elastico, tale perturbazione produce un alternarsi di compressioni e rarefazioni che fanno vibrare le molecole d'aria rispetto alla loro posizione d'equilibrio. Nei suoni più semplici (toni puri) le variazioni di pressione rispetto alla pressione statica di riferimento si rappresentano con un'onda sinusoidale. Come tutte le onde, anche quelle sonore sono caratterizzate da una frequenza e da un'intensità del suono.

Livello sonoro continuo equivalente ponderato A (LAeq,T): livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2.

Livello sonoro continuo equivalente ponderato C (LCeq,T): livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "C" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2

Livello sonoro di picco (Lpicco): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C".

Livello di esposizione giornaliera al rumore (LEX,8h): livello sonoro, espresso in dB(A), dell'esposizione di un lavoratore al rumore, normalizzato ad una durata convenzionale T0 della giornata.

Livello di esposizione settimanale al rumore (LEX,w): livello sonoro, espresso in dB(A), dell'esposizione di un lavoratore al rumore, normalizzato ad una durata convenzionale della settimana lavorativa pari a 5 giornate di 8 ore ciascuna.

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.

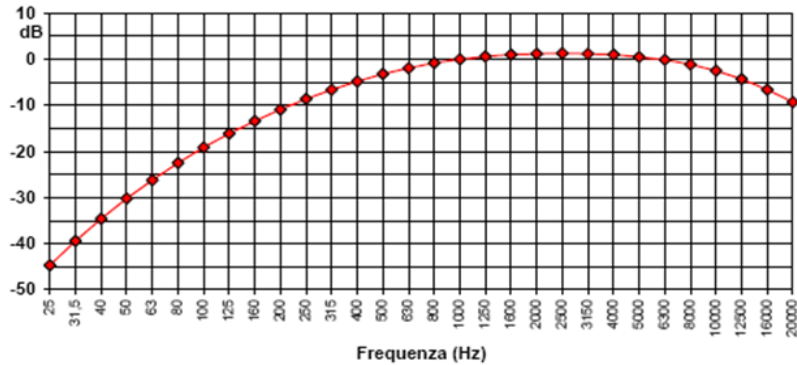
Valore limite di esposizione: valore del livello di esposizione al rumore il cui superamento deve essere impedito mediante tutte le misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili.

Valore superiore di azione: livello di esposizione al rumore, pari a $LEX = 85 \text{ dB(A)}$ e/o $L_{picco} = 137 \text{ dB(C)}$, oltre il quale occorre attuare un programma specifico di riduzione del rischio.

Valore inferiore di azione: livello di esposizione al rumore, pari a $LEX = 80 \text{ dB(A)}$ e/o $L_{picco} = 135 \text{ dB(C)}$, oltre il quale occorre attuare specifiche misure di tutela.

Curve di ponderazione: livello sonoro misurato da uno strumento con una risposta lineare nel campo delle frequenze udibili ma si correla con la risposta soggettiva degli esseri umani allo stesso rumore. Introducendo nei misuratori di livello sonoro una ponderazione dei valori misurati in funzione della frequenza, ci si avvicina alla valutazione non lineare compiuta dagli esseri umani. A tale scopo, Sulla base del comportamento dell'orecchio medio sono state realizzate delle curve di eguale sensazione sonora in funzione della frequenza e del livello di pressione sonora, dette curve isofone. Attraverso tali curve si corregge il livello rilevato da uno strumento ad una certa frequenza per un fattore collegato alla sensibilità dell'orecchio umano a quella stessa frequenza. Si utilizzano, quindi, delle curve di ponderazione che trasformano i dB reali in dB corrispondenti alla sensazione fisiologica dell'uomo. Esistono diverse curve di ponderazione più o meno adatte ai diversi livelli sonori, la più usata (perché rientra nell'intervallo di udibilità ottimale, compreso tra i 30 e i 70 dB, e perché viene indicata come riferimento nella normativa) è la curva di ponderazione "A". Questa ponderazione dello spettro sonoro viene effettuata sommando algebricamente determinati valori (detti nell'insieme curva di ponderazione "A") ai livelli sonori di ciascuna banda di ottava o terzi di ottava. I livelli sonori espressi in dB, senza nessuna ponderazione, vengono detti espressi in scala lineare

Curva di ponderazione A



Decibel: in acustica i livelli energetici misurati variano entro limiti assai estesi che, per la potenza acustica, ad esempio, possono andare da 10^{-4} a $5 \cdot 10^7$ watt; è necessario, pertanto, anche per semplificare i procedimenti di misura, utilizzare parametri di valutazione di tipo logaritmico, come il decibel. Il campo di variazione della potenza sonora, precedentemente indicato, infatti, se espresso in dB, è compreso fra 20 e 200 dB.

Il decibel è l'unità di misura convenzionale con la quale in acustica si indica il livello di un fenomeno acustico ed è definito come:

$$dB = 10 \log_{10} \frac{P}{P_0}$$

dove:

P è la misura in Pa della pressione sonora;

P_0 è il livello standard di riferimento, cioè il livello minimo di udibilità stabilito in 20 micro pascal, essendo questo il più piccolo valore di pressione in grado di produrre una sensazione sonora in un orecchio normale.

Frequenza: parametro di valutazione di un suono che caratterizza la tonalità del suono stesso (da grave a molto acuto). Il campo di frequenze che interessano la percezione uditiva dell'orecchio umano è compreso fra 20 Hz e 20.000 Hz. Quando il fenomeno sonoro presenta una sola banda di frequenza, viene definiti tono puro. I rumori udibili dall'uomo sono tuttavia, in generale, composti da

tutte le frequenze comprese nell'intervallo 20÷20000 Hz e per la loro analisi vengono utilizzati filtri in frequenza con particolari caratteristiche, detti in banda di ottava e di terzo di ottava.

Generalmente la banda acustica viene, infatti, suddivisa in ottave (l'ottava è l'intervallo entro il quale si raddoppia la frequenza in Hz di un suono), o 1/3 di ottava.

Rumore costante: un rumore di durata maggiore di 1 s è definito stazionario (o costante) se la differenza tra valore massimo e valore minimo del livello sonoro ponderato A con costante di tempo slow (LAS) è inferiore a 3 dB(A).

Rumore fluttuante: un rumore di durata maggiore di 1 s è definito fluttuante (o non stazionario) se la differenza tra valore massimo e valore minimo del livello sonoro ponderato A con costante di tempo slow (LAS) è superiore a 3 dB(A).

Rumore ciclico: un rumore si definisce ciclico se si ripete con le stesse caratteristiche ad intervalli di tempo uguali e maggiori di 1 s.

Rumore impulsivo: un rumore si definisce impulsivo se caratterizzato da una rapida crescita e da un rapido decadimento del livello sonoro, di durata non superiore ad 1 s e, generalmente, ripetuto ad intervalli. Viene considerato impulsivo un rumore caratterizzato da un indice di impulsività $\Delta KI \geq 3$ dove rappresenta la differenza tra il livello sonoro continuo equivalente ponderato A con la costante di tempo Impulse e il livello sonoro continuo equivalente ponderato A. Il rumore impulsivo è classificato nelle seguenti tipologie:

- tipo 1, quando la maggior parte dell'energia acustica è distribuita negli intervalli delle frequenze più basse;
- tipo 2, quando la maggior parte dell'energia acustica è distribuita nelle frequenze medie e più elevate;
- tipo 3, quando la maggior parte dell'energia acustica è distribuita nelle frequenze medie e più elevate

2.2. LIVELLI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE E CLASSI DI RISCHIO

I valori limite di esposizione ed i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore ed al livello sonoro di picco, sono fissati a:

VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE: rispettivamente $L_{EX} = 87$ dB(A) e $L_{picco} = 200$ Pa (140 dB(C) riferito a 20 μ Pa);

VALORI SUPERIORI DI AZIONE: rispettivamente $L_{EX} = 85$ dB(A) e $L_{picco} = 140$ Pa (137 dB(C) riferito a 20 μ Pa);

VALORI INFERIORI DI AZIONE: rispettivamente $L_{EX} = 80$ dB(A) e $L_{picco} = 112$ Pa (135 dB(C) riferito a 20 μ Pa);

Il D.Lgs. 81/08 in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro fissa 4 Classi di Esposizione al Rumore, come di seguito riportato:

RISCHIO	ESPOSIZIONE dB(A)	LIVELLO DI PICCO dB(C)	CL. RISCHIO
TRASCURABILE	$L_{EX} \leq 80$	$L_{picco} \leq 135$	0
BASSO	$80 < L_{EX} \leq 85$	$135 < L_{picco} \leq 137$	1
MEDIO	$85 < L_{EX} \leq 87$	$137 < L_{picco} \leq 140$	2
INACCETTABILE	$L_{EX} > 87$	$L_{picco} > 140$	3

Il livello di esposizione, L_{EX} , ed il livello di picco, L_{picco} , sono osservati congiuntamente ai fini della verifica del superamento dei valori di azione e di quelli limite.

3. MISURAZIONI

3.1. GRANDEZZE MISURATE E DESCRITTORI DI ESPOSIZIONE.

Sono state rilevate, per ogni punto di misura/fonte di rumore, le seguenti grandezze:

- LAeq [dB(A)]: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2;
- LCEq [dB(C)]: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "C" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2;
- Lpicco [dB(C)]: valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C".

I descrittori di esposizione, invece, sono:

- livello di picco, Lpicco [dB(C)]: valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C";
- livello di esposizione giornaliera al rumore, LEX,8h [dB(A)]: valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore;
- livello di esposizione settimanale al rumore, LEX,w [dB(A)]: 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.

Il livello sonoro di picco è stato rilevato in fase di misurazione per valutare l'esposizione al rumore impulsivo.

I livelli di esposizione, invece, sono stati calcolati a partire dai livelli continui equivalenti misurati.

3.1.1 LIVELLO SONORO EQUIVALENTE PONDERATO "A"

Per la misura del rumore ai fini della valutazione degli effetti, sia in campo ambientale (per valutare il disturbo) sia negli ambienti di lavoro (per valutare l'eventuale danno uditivo), è necessario considerare oltre al livello anche la durata, in modo da poter determinare l'energia ricevuta.

L'indice che descrive questa energia è il livello sonoro continuo equivalente (LAeq) misurato in un dato intervallo di tempo.

Il livello sonoro equivalente, è, infatti, definito come il valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, misurato nel periodo di tempo T, ha il medesimo contenuto energetico, quindi lo stesso potenziale nocivo, del corrispondente suono variabile analizzato nello stesso periodo di tempo. Esso è calcolato secondo la seguente relazione:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dove:

- LAeq,T è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2;
- pA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);
- p0 = 20 µPa è la pressione sonora di riferimento.

Il calcolo del LAeq avviene direttamente con lo strumento di misura attraverso un circuito mediatore. Nel caso in cui la metodologia di misura è la **MISURAZIONE DIRETTA (O SINGOLA MISURAZIONE)**, ai fini dell'identificazione del LAeq, di ogni punto di misura, è stato considerato il risultato ottenuto con lo strumento.

Se la metodologia di misura utilizzata è il **CAMPIONAMENTO**, il valore del LAeq (risultante) del punto di misura/fonte di rumore è dato dalla media energetica dei valori ottenuti (con lo strumento) per ogni campione.

3.1.2 LIVELLO SONORO EQUIVALENTE PONDERATO "C"

La grandezza L_{Ceq} è utilizzata, nell'ambito dei metodi previsti dalla UNI EN 458, per il calcolo dell'esposizione a rumore quando si deve tener conto dell'attenuazione introdotta dai dispositivi di protezione individuale.

Il livello sonoro equivalente, definito come il valore del livello di pressione sonora ponderata "C" di un suono costante, misurato nel periodo di tempo T, è calcolato secondo la seguente relazione:

$$L_{Ceq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_c^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dove:

- $L_{Ceq,T}$ è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "C" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ;
- $p_c(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "C" del segnale acustico in Pascal (Pa);
- $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.

Nel caso in cui la metodologia di misura è la **MISURAZIONE DIRETTA (O SINGOLA MISURAZIONE)**, ai fini dell'identificazione del L_{Ceq} , di ogni punto di misura/fonte di rumore, è stato considerato il risultato ottenuto con lo strumento.

Come già detto, invece, nel caso in cui la metodologia di misura è il **CAMPIONAMENTO**, il valore del L_{Ceq} (risultante) del punto di misura/fonte di rumore è dato dalla media energetica dei valori ottenuti (con lo strumento) per ogni campione.

3.1.3 LIVELLO SONORO DI PICCO

Il livello sonoro di picco è stato individuato prendendo come riferimento il più elevato valore misurato, per ogni punto di misura, sia che si tratti di singola misurazione che di campionamento.

3.2. STRATEGIE DI MISURA

Le misurazioni sono state eseguite in conformità alle indicazioni della norma UNI EN ISO 9612:2011 che propone un metodo tecnico progettuale per la misurazione dell'esposizione al rumore dei lavoratori nell'ambiente di lavoro ed il calcolo del livello di esposizione sonora.

Si è tenuto conto, inoltre, della norma UNI 9432:2011, da considerarsi complementare alla UNI EN ISO 9612:2011.

Le indagini sono state effettuate seguendo tre possibili strategie:

- 1. misurazioni basate sui compiti:** il lavoro svolto durante la giornata è analizzato e diviso in un numero di compiti rappresentativi, per ogni determinato compito si eseguono separatamente le misure di livello di pressione sonora;
- 2. misurazioni basate sulle mansioni:** mediante campionatura casuale si ottengono delle misure di livello di pressione sonora durante l'esecuzione di determinate mansioni;
- 3. misurazioni a giornata intera:** il livello di pressione sonora è misurato continuativamente sull'arco completo di una o più giornate lavorative.

3.2.1 MISURAZIONE BASATA SUI COMPITI

La misurazione basata sui compiti è stata utilizzata per lavori costituiti da compiti ben definiti, con condizioni di rumore chiaramente individuabili.

Per il lavoratore o per i gruppi acusticamente omogenei in esame, la giornata lavorativa nominale è stata suddivisa in compiti.

Per ogni compito, è stato rilevato il livello sonoro equivalente ponderato A, LAeq,m, ed il livello sonoro di picco ponderato C, Lpicco,m.

La misurazione del livello sonoro equivalente ponderato C, LCEq,m, pur non essendo obbligatoria ai fini del calcolo dei descrittori di rischio, si è resa utile per l'eventuale verifica dei DPI dell'udito.

In relazione alla tipologia di rumore (ciclico, costante, fluttuante), la strategia di misurazione prevede che il rilievo di LAeq,m, LCEq,m e Lpicco può essere effettuato tramite:

- singola misura;
- campionamento.

Per rilievi fonometrici effettuati tramite singola misura, la strumentazione fornisce direttamente i livelli sonori risultanti del compito considerato:

- LAeq,m;
- Lpicco,m;
- LCEq,m.

Per rilievi eseguiti tramite campionamento, il livello sonoro equivalente ponderato A risultante del compito "m" considerato è ricavato tramite la seguente relazione:

$$L_{Aeq,m} = 10 \log \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 * L_{Aeq,mi}} \right)$$

dove:

- LAeq,m è il livello sonoro continuo equivalente ponderato A del compito m;
- LAeq,mi è il livello sonoro continuo equivalente ponderato A del campione di indice i relativo al compito m;
- i è l'indice del campione considerato;
- I è il numero totale di campioni per il compito m;
- m è il compito considerato.

Nel caso di campionamento è stata calcolata anche l'incertezza da campionamento (u1a) che rappresenta una delle aliquote dell'incertezza sul livello di esposizione.

Il calcolo di LCEq,m risultante del compito è analogo a quanto riportato per LAeq,m.

Qualora la misurazione avvenisse tramite campionamento, il valore del livello sonoro di picco, Lpicco, sarebbe rappresentato del più alto valore misurato per i campioni in esame.

DURATA DEI COMPITI

La durata dei compiti, T_m , è stata determinata mediante:

- a) interviste ai lavoratori e al supervisore;
- b) osservando e misurando durate temporali durante le misurazioni del rumore;
- c) raccogliendo le informazioni in merito alle tipiche fonti di rumore (per esempio processi lavorativi, macchine, attività sul luogo di lavoro e nei dintorni).

Ove ritenuto opportuno, la durata di un compito è stata considerata una variabile. Per determinare le possibili variazioni della durata, si è proceduto ad osservare il compito ed a registrare la sua durata, per esempio, per un numero preciso di ripetizioni. In alternativa, sono stati interpellati diversi lavoratori e i loro supervisori per conoscere una ragionevole valutazione delle variazioni delle durate. Avendo un numero J di osservazioni del compito avente diverse durate $T_{m,j}$, la media aritmetica della durata del compito, \overline{T}_m , è data dall'espressione:

$$\overline{T}_m = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J T_{m,j}$$

La sommatoria delle durate individuali dei vari compiti, che costituiscono la giornata nominale, corrisponde all'effettiva durata della giornata lavorativa.

La durata effettiva della giornata lavorativa, T_e , è data da:

$$T_e = \sum_{m=1}^M \overline{T}_m$$

dove:

- \overline{T}_m è la media aritmetica della durata del compito m ;
- m è l'indice del compito;
- M è il numero totale di compiti.

Per ogni giornata lavorativa è stato calcolato il livello di esposizione giornaliera al rumore del singolo lavoratore o del gruppo acusticamente omogeneo dovuto alla totalità dei compiti, secondo la seguente relazione:

$$L_{EX,8h} = 10 * \log \left[\frac{1}{T_0} * \sum T_{e,i} * 10^{0,1 * L_{Aeq,i}} \right]$$

dove:

- T_0 è la durata di riferimento pari 8 ore;
- $T_{e,i}$ è la durata del compito i ;
- $L_{Aeq,i}$ è il livello sonoro continuo equivalente ponderato A del compito i .

3.2.2 MISURAZIONE BASATA SULLE MANSIONI

La misurazione basata sulle mansioni è stata utilizzata quando non è stato possibile descrivere modelli di lavoro e/o compiti.

Tale strategia è basata sul principio del prelievo di campioni casuali dell'esposizione al rumore, misurando il $L_{Aeq,T}$ durante l'esecuzione della mansione in esame.

INDIVIDUAZIONE DELLA MANSIONE E DEL PIANO DELLE MISURAZIONI.

Individuata la mansione sono stati stabiliti i gruppi acusticamente omogenei.

Identificato il gruppo, occorre determinare la minima durata cumulativa delle misurazioni in base al numero di lavoratori, n_G , che costituisce il gruppo.

Il prospetto 1 della UNI EN ISO 9612:2011 fornisce le indicazioni per il calcolo della durata minima cumulativa delle misurazioni:

Numero di lavoratori e al gruppo acusticamente omogeneo (nG)	Durata minima cumulativa della misurazione (da distribuirsi sull'intero gruppo acusticamente omogeneo)
$nG \leq 5$	5 h
$5 < nG \leq 15$	$5 \text{ h} + (nG - 5) * 0,5 \text{ h}$
$15 < nG \leq 40$	$10 \text{ h} + (nG - 15) * 0,25 \text{ h}$
$nG > 40$	17 h o dividere il gruppo

Il calcolo della durata cumulativa delle misurazioni ha consentito di determinare il piano di misurazione, ossia il numero di campioni e la relativa durata.

In aderenza a quanto indicato dalla UNI EN ISO 9612, il numero di campioni rappresentativo della mansione deve essere almeno pari a cinque e la durata complessiva delle misurazioni deve essere uguale o superiore alla durata minima cumulativa calcolata utilizzando il prospetto 1 della norma.

Per ogni campione "n", distribuito casualmente fra i membri del gruppo omogeneo, sono state rilevate le seguenti grandezze:

- LAeq,n;
- Lpicco,n;
- LCeq,n.

La misurazione del livello sonoro equivalente ponderato C, LCeq, pur non essendo obbligatoria ai fini del calcolo dei descrittori di rischio, si è resa utile per l'eventuale verifica dei DPI dell'udito.

Il livello sonoro ponderato A (risultante) del gruppo acusticamente omogeneo della mansione valutata, LAeq, è dato dalla seguente espressione:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 * L_{Aeq,n}} \right)$$

dove:

- $L_{Aeq,n}$ è il livello sonoro continuo equivalente ponderato A del campione di indice n ;
- n è l'indice del campione considerato;
- N è il numero totale di campioni individuati per la mansione oggetto di valutazione.

È stata calcolata anche l'incertezza da campionamento (u_1) che rappresenta una delle aliquote dell'incertezza sul livello di esposizione.

Il calcolo di L_{Ceq} risultante del compito è analogo a quanto riportato per L_{Aeq} .

Per quanto concerne il livello sonoro di picco, L_{picco} , è stato identificato come il più alto valore misurato rispetto ai campioni in esame.

3.2.3 MISURAZIONE A GIORNATA INTERA

La misurazione a giornata intera è stata utilizzata quando il modello di esposizione al rumore dei lavoratori è imprevedibile o complesso.

Tale misurazione comprende tutti i contributi al rumore associati al lavoro ed i periodi silenziosi durante la giornata lavorativa.

4. INDAGINI FONOMETRICHE

4.1. CATENA DI MISURAZIONE

FONOMETRO INTEGRATORE

Lo strumento adoperato per le misure di livello sonoro è il "Fonometro", composto da un microfono, da una unità di trattamento e da una unità di lettura dati. L'unità di trattamento applica al segnale una delle curve di ponderazione oppure nessuna, il che permette al segnale di passare inalterato (curva lineare "lin"). Dopo che il segnale è stato ponderato, viene amplificato e ne viene calcolato il valore efficace (RMS). Questo valore viene inviato all'unità di lettura che rappresenta il SEL in dB o in dB(A).

La maggior parte dei suoni richiede la misura di un livello fluttuante; ai fini di misurare il suono correttamente, le variazioni devono essere misurate con un tempo di risposta del rivelatore adeguato. Per questa ragione sono state standardizzate due risposte caratteristiche del rivelatore e che sono conosciute come:

- F (fast: veloce) che ha una costante di tempo di 125 ms e permette di ottenere una risposta rapida per seguire e misurare i livelli sonori che non variano troppo rapidamente;
- S (slow: lenta) che ha una costante di tempo di 1 secondo e quindi fornisce una risposta più lenta per smorzare le fluttuazioni del suono.

Se, invece, il suono che deve essere misurato consiste di impulsi isolati o contiene un'alta percentuale di rumori di tipo impulsivo, il fonometro ha a disposizione una costante di tempo ancora più rapida, normalizzata come:

- I (impulse) che ha una costante di tempo di 35 ms e con la quale si misurano anche i rumori transitori.

Poiché un picco elevato può essere dannoso per l'udito anche se il valore RMS si mantiene basso, c'è infine un circuito per le misure del valore di picco dei livelli sonori:

- Peak con una costante di 35 m s.

La normativa internazionale prevede 4 classi di strumenti:

- Classe 0: campioni di laboratorio
- Classe 1: strumento di precisione per misure di laboratorio e sul campo
- Classe 2: strumento di uso corrente
- Classe 3: indagini preliminari a largo raggio.

Il D.Lgs. 81/08 indica che le misurazioni in ambito lavorativo devono essere eseguite mediante fonometro integratore che soddisfa i requisiti della classe 1 in conformità alla CEI EN 61672-1.

MISURATORI PERSONALI DELL'ESPOSIZIONE SONORA

I misuratori dell'esposizione sonora fissati sulla persona devono rispettare i requisiti della classe 1 in conformità alla CEI EN 61672-1 previsti per i fonometri integratori.

Il microfono è montato sulla spalla, nel lato dell'orecchio più esposto, ad una distanza di almeno 0,1 m dall'apertura del canale uditivo e ad una distanza di circa 0,04 m sopra la spalla stessa. Il microfono ed il suo cavo sono fissati in maniera tale da non subire intralci meccanici o ostruzioni che potrebbero indurre falsi risultati.

FILTRI DI OTTAVA O TERZI DI OTTAVA

Qualora nella catena di misurazione siano presenti filtri di ottava o di terzo di ottava, essi devono risultare conformi almeno alla classe 1 della CEI EN 61260.

CALIBRATORE

Il calibratore deve possedere requisiti compatibili con la classe 1 della CEI EN 60942.

CALIBRAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

La calibrazione acustica dell'intera catena di misura mediante il calibratore è stata effettuata prima e dopo ogni serie di misurazioni, con la stessa configurazione strumentale, nelle stesse condizioni microclimatiche e comunque all'inizio ed alla fine della giornata dei rilevamenti.

Se, a seguito della calibrazione, lo strumento mostrava uno scostamento dal valore di taratura del calibratore di oltre 0,5 dB, i risultati ottenuti dopo la precedente calibrazione sono stati considerati non validi.

TARATURA

La taratura degli strumenti di misura viene eseguita con periodo non maggiore di 2 anni della rispondenza alle caratteristiche descritte nelle CEI EN 60942 e CEI EN 61672-3, a partire dall'immissione sul mercato. Tale verifica avviene, comunque, dopo un evento traumatico per gli strumenti o dopo una riparazione degli stessi.

Le verifiche periodiche sono eseguite presso laboratori facenti parte del SIT, Servizio di Taratura in Italia o dell'European Cooperation for the Accreditation (EA).

4.2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per le misurazioni sono state utilizzate le seguenti attrezzature, i cui errori strumentali, sul livello sonoro equivalente ponderato A e sul livello sonoro di picco, sono riportati nella seguente tabella:

Denominazione	Fonometro analizzatore
Marca	Bedrock
Modello	SM90
Tipo strumento	Fonometro in conformità alla IEC 61672-1:2002, classe 1
Data taratura	20/10/2023
$u_s(L_{Aeq})$	0,70
$u_s(L_{picco})$	1,20

In allegato sono riportati i certificati di taratura.

4.3. RILIEVI FONOMETRICI

Preliminarmente all'esecuzione delle indagini fonometriche sono state acquisite tutte le informazioni atte a fornire un quadro completo delle attività pertinenti ai lavoratori o alle postazioni cui le misurazioni stesse si riferiscono. Sono stati, pertanto, presi in considerazione:

- i cicli tecnologici, le modalità di esecuzione delle fasi lavorative, i mezzi e ed i materiali utilizzati;
- la variabilità delle lavorazioni;
- le caratteristiche del rumore: costante, fluttuante, impulsivo, ciclico;
- le condizioni acustiche in prossimità dei punti di misura, compresa la presenza di segnali di avvertimento e/o allarmi;
- le postazioni di lavoro occupate e i tempi di permanenza nelle stesse;
- le eventuali pause o periodi di riposo e le relative postazioni o ambienti dove sono fruiti;
- l'eventuale presenza di gruppi di lavoratori acusticamente omogenei.

CONDIZIONI DI MISURA

I rilievi fonometrici sono stati effettuati nelle seguenti condizioni operative:

- ambienti a normale regime di funzionamento;
- attrezzature in condizioni operative di massima emissione sonora.

Posizionamento del microfono

- fasi di lavoro che non richiedono necessariamente la presenza del lavoratore: il microfono è stato posizionato in corrispondenza della posizione occupata dalla testa del lavoratore;
- fasi di lavoro che richiedono necessariamente la presenza del lavoratore: il microfono è stato posizionato a circa 0,1 m di fronte all'orecchio esposto al livello più alto di rumore.

TEMPI DI MISURA

Per ogni singolo rilievo è stato scelto un tempo di misura congruo al fine di valutare l'esposizione al rumore dei lavoratori. In particolare, si considera soddisfatta la condizione suddetta quando il livello equivalente di pressione sonora si stabilizza entro 0,3 dB(A).

MISURAZIONI

L'analisi delle attività lavorative ha consentito di determinare il più idoneo piano delle misurazioni: per ogni punto di misura, le indagini fonometriche hanno consentito di rilevare le seguenti grandezze:

- L_{Aeq}
- L_{picco}
- L_{Ceq}

4.4. MISURAZIONI BASATE SUI COMPITI

La misurazione basata sui compiti è stata utilizzata per lavori costituiti da compiti ben definiti, con condizioni di rumore chiaramente individuabili.

Il personale della ditta S.A.E. S.r.l., in virtù dei compiti loro assegnati, può essere suddiviso in:

1. Personale amministrativo (Zona Uffici);
2. Addetti alla gestione rifiuti degli scarti alimentari (Macchinario selezionatore/separatore);
3. Addetti alla gestione rifiuti degli scarti oleosi (Zona 2 e Zona 4) e a supporto della gestione rifiuti degli scarti alimentari.

Le informazioni inerenti all'organizzazione nella gestione del lavoro, le mansioni dei lavoratori, gli orari di lavoro (8 ore lavorative dal lunedì al venerdì e 3 ore il sabato) ed i tempi di esposizioni nelle varie postazioni di lavoro ci sono state fornite dalla direzione aziendale.

Per ogni compito, è stato rilevato il livello sonoro equivalente ponderato A, LAeq, il livello sonoro equivalente ponderato C, LCeq, ed il livello sonoro di picco ponderato C, Lpicco,m.

Di seguito, sono riportate le misurazioni eseguite mediante la strategia di misura per compiti.

In aderenza a quanto indicato dalla UNI EN ISO 9612, si sono eseguite tre o più misurazioni e, per ognuna di esse, sono state rilevate le seguenti grandezze:

- LAeq,n;
- Lpicco,n;
- LCeq,n.

La misurazione del livello sonoro equivalente ponderato C, LCeq, pur non essendo obbligatoria ai fini del calcolo dei descrittori di rischio, si è resa utile per la verifica dei DPI dell'udito.

Il livello sonoro ponderato A (risultante), LAeq, è dato dalla seguente espressione:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 * L_{Aeq,n}} \right)$$

dove:

- $L_{Aeq,n}$ è il livello sonoro continuo equivalente ponderato A relativo alla misura “n”;
- n è l’indice della misura considerata;
- N è il numero totale delle misurazioni effettuate.

Il calcolo di L_{Ceq} risultante del compito è analogo a quanto riportato per L_{Aeq} .

Per quanto concerne il livello sonoro di picco, L_{picco} , è stato identificato come il più alto valore misurato rispetto alle misurazioni eseguite.

Nel caso oggetto della misurazione si sono prese in considerazione le attività più gravose dal punto di vista dell’impatto acustico.

4.5. Calcolo dell’incertezza estesa

Le incertezze associate alla misurazione dell’esposizione al rumore sono state determinate in conformità all’appendice C dell’UNI EN ISO 9612:2011. Tale appendice descrive la procedura per determinare l’incertezza estesa del livello di esposizione al rumore ponderato A e normalizzato ad una giornata lavorativa di 8h, $L_{EX,8h}$.

L’incertezza per i livelli di pressione sonora di picco ponderati C è stata determinata in conformità all’appendice B della UNI 9432:2011.

L’incertezza estesa è data da:

$$U(L_{EX,8h}) = k * u(L_{EX,8h})$$

dove:

- $K = 1,65$ è un fattore di copertura, funzione dell'intervallo di confidenza unilaterale del 95%;
- $u(\text{LEX},8\text{h})$ è l'incertezza standard combinata sul livello di esposizione.

4.5.1 CALCOLO DELL'INCERTEZZA COMBINATA STANDARD

I contributi all'incertezza combinata standard, u , associata al livello di esposizione al rumore dipendono dall'incertezza u_i di ogni grandezza in ingresso e dai relativi coefficienti di sensibilità c_i . I coefficienti di sensibilità rappresentano la misura di come il livello di esposizione al rumore è modificato dai cambiamenti nei valori delle relative grandezze d'ingresso. I contributi delle relative grandezze d'ingresso sono dati dal prodotto delle incertezze standard e dei coefficienti di sensibilità associati.

L'incertezza combinata standard, u , si ottiene dai contributi individuali di incertezza, u_i , mediante la seguente equazione:

$$u^2 = \sum c_i^2 u_i^2$$

Per la strategia di misura basata sui compiti, l'incertezza combinata standard è:

$$u^2(L_{\text{EX},8\text{h}}) = \sum_{m=1}^M \left[c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_{3,m}^2) + (c_{1b,m} * u_{1b,m})^2 \right]$$

Dove:

- $c_{1a,m}$ e $c_{1b,m}$ indicano quanto un determinato compito pesi nella definizione del livello di esposizione, quindi come l'incertezza associata pesi nel determinare quella complessiva;
- $u_{1a,m}$ indica l'incertezza dovuta al campionamento;
- $u_{1b,m}$ indica l'incertezza dovuta alla stima della durata dei compiti;

- $u_{2,m}$ indica l'incertezza dovuta alla strumentazione (si riporta di seguito la tabella di riferimento);

Tipo di strumentazione	Incertezza standard u_2 (dB) (*)
Fonometro in conformità alla IEC 61672-1:2002, classe 1	0,7
Misuratore personale dell'esposizione sonora in conformità alla IEC 61252	1,5
Fonometro in conformità alla IEC 61672-1:2002, classe 2	1,5

* l'incertezza standard è valida solo per L_{Aeq}

- u_3 indica l'incertezza dovuta al posizionamento del microfono (pari a 1,0 dB).

4.5.2 CALCOLO DELL'INCERTEZZA SUL LIVELLO SONORO DI PICCO

L'incertezza totale sul livello di picco vale:

$$u(L_{picco}) = [u_{s,picco}^2 + u_p^2]^{1/2}$$

l'incertezza strumentale sul risultato di misura del livello sonoro di picco è stimabile dimezzando il valore dell'incertezza estesa $u_{s,picco}$ riportato sul certificato di taratura dello strumento di misura.

$$u_{s,picco} = 0,5 u_{s,picco}$$

nel caso tale valore non sia indicato, per strumenti di classe 1, $u_{s,picco}$ è assunto pari a 1,2 dB.

L'incertezza u_p dovuta al posizionamento dello strumento è assunto pari a 1 dB.

Si riportano di seguito gli esiti dell'esposizione giornaliera ai livelli sonori degli operatori addetti al compito assegnato all'interno della ditta S.A.E. S.r.l.

1) Personale amministrativo - Zona Uffici

Rilievi	T.misura (min)	Tipo rumore	L_{Aeq} [dB(A)]	L_{picco} [dB(C)]	L_{Ceq} [dB(C)]	Gionata tipo Tempi di esposizione (minuti)
Uffici	6	Fluttuante	59,9	96,4	65,0	420
Pausa Fisiologica	-	-	55	-	-	60

Max valore pressione di picco		Esposizione giornaliera							
		LUN	MAR	MER	GIO	VEN	SAB	DOM	
L_{picco} [dB(C)]	96,4	$L_{EX,8h}$ [dB(A)]	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	55,6	0,00
$U(L_{picco})$ [dB(C)]	1,56	$U(L_{EX,8h})$ [dB(A)]	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2	0,00
$L_{picco} + U(L_{picco})$ [dB(C)]	98,0	$L_{EX,8h} + U(L_{EX,8h})$	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	57,6	0,00

Tenuto conto delle esposizioni quotidiane/settimanali, il valore risultante è: 61,4 dB(A).

Per quanto concerne il valore massimo della pressione acustica istantanea, il valore risultante è:

$L_{picco} = 98,0$ dB(C).

Classe di rischio di appartenenza:

TRASCURABILE

$LEX \leq 80$ e $L_{picco} \leq 135$

Classe di rischio 0

Sede: Via 9 Novembre, n°41 – 81055 S. Maria Capua Vetere (CE)

Tel/Fax: +39 0823 845735

website: www.monacoconsulenze.it

PEC: monaco.consulenze@legalmail.it

P.IVA: 03970060616

Numero REA: CE-287987

RECAPITI: 28

Amministrazione e Contabilità

Cell: +39 338 8878009

e-mail: amministrazione@monacoconsulenze.it

Direzione Tecnica:

Cell: +39 338 4838580

e-mail: direzione@monacoconsulenze.it

2) Addetti alla gestione rifiuti degli scarti alimentari

Rilievi	T.misura (min)	Tipo rumore	L_{Aeq} [dB(A)]	L_{picco} [dB(C)]	L_{Ceq} [dB(C)]	Gionata tipo Tempi di esposizione (minuti)
Attività di gestione rifiuti degli scarti alimentari (Macchinario selezionatore/separatore)	6	Fluttuante	87,1	105,3	87,3	300
Movimentazione dei rifiuti e del materiale	6	Fluttuante	78,8	114,5	82,2	120
Pausa Fisiologica	-	-	55	-	-	60

Max valore pressione di picco		Esposizione giornaliera							
		LUN	MAR	MER	GIO	VEN	SAB	DOM	
L_{picco} [dB(C)]	114,5	$L_{EX,8h}$ [dB(A)]	85,3	85,3	85,3	85,3	85,3	82,8	0,00
$U(L_{picco})$ [dB(C)]	1,56	$U(L_{EX,8h})$ [dB(A)]	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2	0,00
$L_{picco} + U(L_{picco})$ [dB(C)]	116,1	$L_{EX,8h} + U(L_{EX,8h})$	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	84,8	0,00

Tenuto conto delle esposizioni quotidiane/settimanali, il valore risultante è: 87,2 dB(A).

Per quanto concerne il valore massimo della pressione acustica istantanea, il valore risultante è:

$L_{picco} = 116,1$ dB(C).

Classe di rischio di appartenenza:

INACCETTABILE

$LEX > 87$ e $L_{picco} > 140$

Classe di rischio 3

3) Addetti alla gestione rifiuti degli scarti oleosi e degli scarti alimentari

Rilievi	T.misura (min)	Tipo rumore	L_{Aeq} [dB(A)]	L_{picco} [dB(C)]	L_{Ceq} [dB(C)]	Gionata tipo Tempi di esposizione (minuti)
Attività di gestione rifiuti degli scarti alimentari (Macchinario selezionatore / separatore)	6	Fluttuante	87,1	105,3	87,3	240
Attività di scarico e filtraggio rifiuti degli scarti oleosi (Zona 2)	6	Fluttuante	65,6	96,5	72,2	120
Attività di sedimentazione e centrifuga rifiuti degli scarti oleosi (Zona 4)	6	Fluttuante	70,3	113,6	74,4	60
Pausa Fisiologica	-	-	55	-	-	60

Max valore pressione di picco		Esposizione giornaliera							
		LUN	MAR	MER	GIO	VEN	SAB	DOM	
L_{picco} [dB(C)]	113,6	$L_{EX,8h}$ [dB(A)]	84,1	84,1	84,1	84,1	84,1	78,2	0,00
$U(L_{picco})$ [dB(C)]	1,56	$U(L_{EX,8h})$ [dB(A)]	2	2	2	2	2	1,9	0,00
$L_{picco} + U(L_{picco})$ [dB(C)]	115,2	$L_{EX,8h} + U(L_{EX,8h})$	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	80,1	0,00

Tenuto conto delle esposizioni quotidiane/settimanali, il valore risultante è: 86,1 dB(A).

Per quanto concerne il valore massimo della pressione acustica istantanea, il valore risultante è:
 $L_{picco} = 115,2$ dB(C).

Classe di rischio di appartenenza:

MEDIO

$85 < LEX \leq 87$ e $137 < L_{picco} \leq 140$

Classe di rischio 2

5. CONCLUSIONI

Il presente Documento di Valutazione del Rischio Rumore è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. ed è soggetto ad aggiornamento periodico ove si verificano significativi mutamenti che potrebbero averlo superato.

Dall'esame dell'indagine eseguita e dai risultati ottenuti, si possono trarre le seguenti considerazioni:

- in tutti i punti di misura oggetto della valutazione non è stato riscontrato alcun superamento del livello di pressione acustica istantanea L_{picco} , che si è sempre assestato sotto i 135 dB(C);
- il valore di L_{Aeq} , nell'arco di una giornata lavorativa di 8 h, è risultato pari a:
 - **61,4 dB(A)** per il personale amministrativo della zona uffici;
 - **87,2 dB(A)** per gli addetti alla gestione rifiuti degli scarti alimentari, operanti prevalentemente nell'area del macchinario selezionatore/separatore;
 - **86,1 dB(A)** per gli addetti alla gestione rifiuti degli scarti oleosi (zona 2 e zona 4) e a supporto delle attività nell'area di gestione rifiuti degli scarti alimentari.

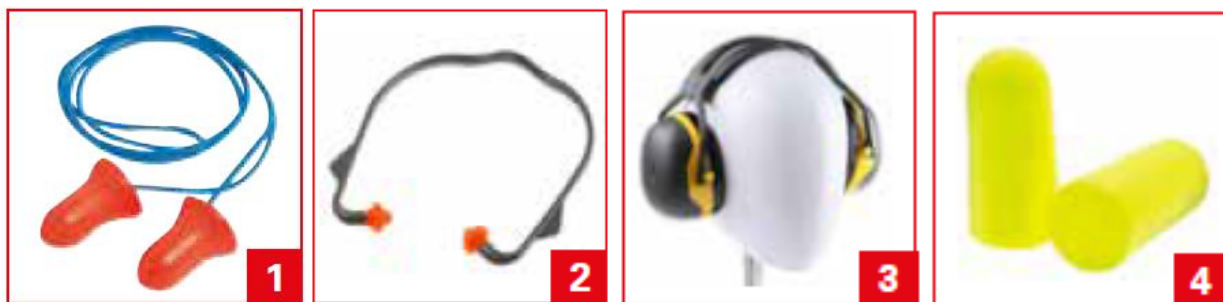
Considerato il superamento del livello di esposizione quotidiana evidenziato all'interno dell'area di gestione rifiuti degli scarti alimentari per gli addetti destinati all'attività ma anche per le unità a supporto, si evidenzia l'obbligo di idonea segnaletica in prossimità di tale area e di informazione e formazione dei lavoratori su:

- Natura di tali rischi;
- Misure adottate per ridurre il rumore e loro applicazione;
- Valori limite di esposizione valori di azione;
- Risultati e significati della misurazione e valutazione del rumore e rischi potenziali;
- Uso corretto del DPI-u;
- Utilità e mezzi per segnalare sintomi di danni all'udito;
- Significato e ruolo della sorveglianza sanitaria e suoi obiettivi;
- Procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Il datore di lavoro dovrà inoltre mettere a disposizione dei lavoratori dei dispositivi di protezione individuale che garantiscano una protezione, almeno accettabile; si riporta di seguito il prospetto di riferimento di cui al punto C.2.3 della norma UNI 9432:11:

livello effettivo all'orecchio, a DPI-u indossato, (dB)	Stima della protezione
> 80	Insufficiente
da 75 a 80	Accettabile
da 70 a 75	Buona
da 65 a 70	accettabile
< 65	Troppo alta (iperprotezione)

Sono di seguito indicati alcuni possibili DPI da impiegare durante le attività:



Infine il datore di lavoro, ai sensi dell'art. 196, comma 1 del D.Lgs. 81/08 sottopone a periodica sorveglianza sanitaria i lavoratori, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente.

Il Tecnico



(Dott. Monaco Marcello)

RECAPITI: 32

Amministrazione Contabilità

Cell: +39 338 8878009

e-mail: amministrazione@monacoconsulenze.it

Sede: Via 9 Novembre, n°41 – 81055 S. Maria Capua Vetere (CE)

Tel/Fax: +39 0823 845735

website: www.monacoconsulenze.it

PEC: monaco.consulenze@legalmail.it

P.IVA: 03970060616

Numero REA: CE-287987

Direzione Tecnica:

Cell: +39 338 4838580

e-mail: direzione@monacoconsulenze.it

ALLEGATO 1 - CERTIFICATO TARATURA DEL **FONOMETRO**

Sede: Via 9 Novembre, n°41 – 81055 S. Maria Capua Vetere (CE)

Tel/Fax: +39 0823 845735

website: www.monacoconsulenze.it

PEC: monaco.consulenze@legalmail.it

P.IVA: 03970060616

Numero REA: CE-287987

RECAPITI: 33

Amministrazione e Contabilità

Cell: +39 338 8878009

e-mail: amministrazione@monacoconsulenze.it

Direzione Tecnica:

Cell: +39 338 4838580

e-mail: direzione@monacoconsulenze.it



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/13549

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 9

Page 1 of 9

- Data di Emissione: **2023/10/23**
date of Issue

- cliente **Monaco Consulenze Srl**
customer
Via Vittorio Emanuele II, 114
81055 - S. Maria C.V. (CE)

- destinatario **Monaco Consulenze Srl**
addressee
Via Vittorio Emanuele II, 114
81055 - S. Maria C.V. (CE)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 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 ed 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.

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **Bedrock**
manufacturer

- modello **SM90**
model

- matricola **B1402**
serial number

- data di ricevimento **2023/10/18**
date of receipt of item

- data delle misure **2023/10/23**
date of measurements

- registro di laboratorio **13549**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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)

Firmato digitalmente da:
Andrea Esposito
Data: 27/10/2023 16:51:29

ALLEGATO 2 - CERTIFICATO TARATURA DEL **CALIBRATORE**

Sede: Via 9 Novembre, n°41 – 81055 S. Maria Capua Vetere (CE)

Tel/Fax: +39 0823 845735

website: www.monacoconsulenze.it

PEC: monaco.consulenze@legalmail.it

P.IVA: 03970060616

Numero REA: CE-287987

RECAPITI: 35

Amministrazione e Contabilità

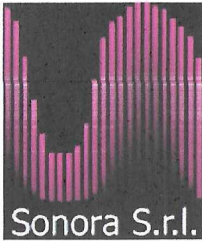
Cell: +39 338 8878009

e-mail: amministrazione@monacoconsulenze.it

Direzione Tecnica:

Cell: +39 338 4838580

e-mail: direzione@monacoconsulenze.it



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11447

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2022/02/24**
date of Issue

- cliente **Monaco Consulenze Srls**
customer
Via Vittorio Emanuele II, 114
81055 - S.Maria C.V. (CE)

- destinatario **Monaco Consulenze Srls**
addressee
Via Vittorio Emanuele II, 114
81055 - S.Maria C.V. (CE)

- richiesta **59/22**
application

- in data **2022/01/27**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Calibratore**
Item

- costruttore **Delta OHM**
manufacturer

- modello **HD 2020**
model

- matricola **19036356**
serial number

- data delle misure **2022/02/24**
date of measurements

- registro di laboratorio **11447**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

ALLEGATO 3 - NOMINA TECNICO **COMPETENTE DOTT. MARCELLO MONACO**

Sede: Via 9 Novembre, n°41 – 81055 S. Maria Capua Vetere (CE)

Tel/Fax: +39 0823 845735

website: www.monacoconsulenze.it

PEC: monaco.consulenze@legalmail.it

P.IVA: 03970060616

Numero REA: CE-287987

RECAPITI: 37

Amministrazione e Contabilità

Cell: +39 338 8878009

e-mail: amministrazione@monacoconsulenze.it

Direzione Tecnica:

Cell: +39 338 4838580

e-mail: direzione@monacoconsulenze.it



Giunta Regionale della Campania
Area Generale di Coordinamento
Ecologia, Tutela dell'Ambiente
E. F. A. Protezione Civile
Il Coordinatore

REGIONE CAMPANIA

Prot. 2007. 1084470 del 19/12/2007 ore 14,48
 Dest. MONACO MARCELLO
 Fascicolo . 2007.XXXV/1/1.19

Egr. Dr. MONACO Marcello
 Via Traversa Aldo Moro, 21

SANTA MARIA CAPUA VETERE (CE)



OGGETTO: Riconoscimento della figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della legge 26/10/95, n. 447, art. 2, commi 6 e 7.

N° Riferimento
627/07

Con Decreto Dirigenziale n° 1396 del 19 dicembre 2007 si è provveduto ad approvare le determinazioni assunte dalla Commissione Regionale Interna preposta all'esame delle istanze di riconoscimento della figura professionale di «Tecnico Competente» in acustica ambientale.

Poichè il Suo nominativo risulta inserito nell'elenco dei professionisti in regola con i requisiti richiesti, Ella è autorizzato ad operare professionalmente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi della legge 26/10/95, n° 447 - art. 2, commi 6 e 7 - e dal DPCM 31/3/98.

LV/

Avv. Mario Lupacchini



**ELENCO REGIONALE DEI
TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE**
(art. 2, commi 6 e 7, Legge 447/95)
- aggiornato al 18/10/2017 -

COGNOME e NOME	DATA DI NASCITA	RESIDENZA
MASTROIANNI ANTONIO	01/03/1949	SAN MARCO EVANGELISTA
MASTROIANNI GIOVANNI	15/04/1982	SAN NICOLA LA STRADA
MASTROIANNI PASQUALINA	31/03/1971	CASERTA
MAURO FRANCESCO	09/12/1984	SANTA MARIA CAPUA VETERE
MAZZARELLA ANGELO	11/02/1982	PIANA DI MONTE VERIA
MENDITTO LORENZO	21/07/1957	CASAGIOVE
MENDITTO LUIGI	29/04/1956	AVERSA
MIGLIACCIO LUIGI	04/08/1979	CESA
MIRABELLA EGIDIO	25/11/1955	TORA E PICCILLI
MIRAGLIA MICHELE	12/01/1961	MONDRAGONE
MONACO ERNESTO	04/01/1973	CASERTA
MONACO FRANCESCO	30/06/1949	SAN PRISCO
MONACO MARCELLO	17/06/1973	SANTA MARIA CAPUA VETERE
MONFREDA FABIO	24/05/1983	CARINOLA
MONTANINO RICCARDO	28/03/1965	CAPUA
MONTANINO SALVATORE	07/06/1963	CAPUA
MORGILLO VINCENZO	19/11/1974	ARIEUNO
MOTTA SALVATORE	22/03/1963	SAN NICOLA LA STRADA
MOTTI ALFREDO MARIA	11/01/1975	AVERSA
MUSTO MARIA	13/03/1979	VILLA LITERNO
NAPOLITANO MICHELA	20/09/1984	SAN FELICE A CANCELLO
NAPPO GAETANO	23/11/1958	SAN FELICE A CANCELLO
NATALE ROSSELLA	30/06/1983	GRAZZANISE
NATALIZIO MAURIZIO	09/06/1964	PIEDIMONTE MATESE
NATRIELLO ROBERTO	19/06/1966	SANIT'ARPINO
NUGNES PASQUALE	11/10/1957	LUSCIAIO
OLIVA ANGELO	14/04/1985	ORTA DI ATELLA
ORLANDO SEVERINO	15/10/1975	MADDALONI
PAGANO VINCENZO	07/11/1970	AVERSA
PALMIERO LUCA	21/09/1974	AVERSA
PELLE VINCENZO	15/01/1978	VALLE DI MADDALONI
PELLEGRINO ANTONIO	20/11/1975	SAN PRISCO

[Home](#)

[Tecnici Competenti in Acustica](#)

[Corsi](#)

[Login](#)

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

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	10509
Regione	Campania
Numero Iscrizione Elenco Regionale	2007 000087
Cognome	MONACO
Nome	MARCELLO
Titolo studio	LAUREA
Data pubblicazione in elenco	08/03/2019