PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 26 - numero 5669 di Mercoledì 24 luglio 2024

Il rischio connesso all'esposizione a ultrasuoni e le strategie di misura

Le indicazioni operative per la prevenzione del rischio da agenti fisici si soffermano sul rischio ultrasuoni e sulle metodiche e la strumentazione per la loro misura. Gli strumenti, l'incertezza di misura e le strategie.

Brescia, 24 Lug ? Gli **ultrasuoni**, come ricordato anche nell'articolo/intervista " Il rischio ultrasuoni nei luoghi di lavoro: la valutazione e la prevenzione", sono onde acustiche che come il rumore e gli infrasuoni (onde acustiche con frequenze al di sotto della nostra soglia di udibilità) sono trattati, insieme ad altri agenti fisici, nel Titolo VIII del Decreto Legislativo 81/2008.

In particolare gli ultrasuoni (US) sono caratterizzati da "frequenze al di sopra del limite superiore di udibilità per l'orecchio umano". E questo limite, "soggettivo e variabile con l'età, è compreso nell'intervallo 16 kHz - 20 kHz".

In presenza di emissioni a frequenze superiori a 16 kHz, queste emissioni si possono considerare "ultrasuoni".

A ricordarlo e a fornire utili informazioni sugli effetti sulla salute, la misurazione e la valutazione del **rischio ultrasuoni** è il documento " Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08 - parte 7: Ultrasuoni", indicazioni elaborate dal Gruppo Tematico Agenti Fisici e approvate dal Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro il 05 dicembre 2022.

Dopo aver già presentato il rischio ultrasuoni ed esserci soffermati sui principali effetti sulla salute e la sicurezza dei lavoratori, parliamo oggi, con riferimento al contenuto delle "Indicazioni operative", di **misurazione** (metodiche e strumentazione di misura) degli **ultrasuoni che si propagano in aria** che "rappresentano la condizione espositiva maggiormente diffusa in ambito occupazionale".

L'articolo affronta i seguenti argomenti:

- Gli ultrasuoni e la strumentazione per misurarli
- La misurazione degli ultrasuoni e l'incertezza di misura
- Il rischio ultrasuoni e le strategie di misura

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[ACAAG04.U] ?#>

Gli ultrasuoni e la strumentazione per misurarli

Riguardo alla strumentazione con cui effettuare le **misure relative agli ultrasuoni in aria**, il documento indica che "a differenza delle misurazioni dei livelli di pressione sonora nella gamma delle frequenze udibili", allo stato attuale "**non esistono norme internazionali** che definiscono in maniera chiara ed univoca i requisiti della strumentazione per le misurazioni dei livelli di pressione sonora in aria all'interno dell'intervallo ultrasonico, nonché indicazioni per la loro taratura periodica".

Tuttavia ? continua il documento - ci sono "standard nazionali che forniscono alcune utili informazioni" (ad es. VDI 3766: 2012. *Ultrasound - Workplace - Measurement, assessment, judgement and reduction*).

In ogni caso la **strumentazione di misura** deve poter rilevare gli ultrasuoni e quindi il primo requisito è di avere "una banda passante con frequenza superiore maggiore di 20 kHz e preferibilmente fino a 100 kHz. Maggiore è la banda passante dello strumento, maggiore sarà la tipologia di sorgenti che è possibile misurare".

La strumentazione comprende "tutti i componenti della catena di misura, considerando: il fonometro (o sistema di acquisizione), il microfono, il preamplificatore, il cavo ed i programmi di visualizzazione, analisi ed elaborazione".

Si ricorda che le specifiche di classe 1 (CEI EN 61672-1: 2014. *Elettroacustica ? Fonometri parte 1: Specifiche*), "sebbene non coprano la gamma degli US, possono costituire un valido punto di partenza per la scelta della strumentazione adeguata". E riguardo alla valutazione degli US in aria, "una soluzione consiste nell'eseguire misurazioni usando uno strumento (misuratore/analizzatore) di classe 1 dotato di un microfono adatto per la gamma di frequenza di interesse e filtri a bande di 1/3 di ottava, a condizione che:

- la risposta in frequenza dello strumento copra l'intervallo di frequenze di interesse;
- la frequenza di campionamento dello strumento digitale sia almeno il doppio della massima frequenza che si vuole misurare;
- la frequenza centrale della banda di frequenza più alta fra quelle accessibili mediante la strumentazione utilizzata sia superiore alla frequenza da misurare;
- la gamma dinamica e la linearità dello strumento siano regolate in funzione della sensibilità del microfono e sufficienti per la misurazione dei livelli di pressione sonora reali".

Si riportano poi altre informazioni e si indica che non solo il microfono ma l'intera catena di misura "dovrebbe garantire una risposta in frequenza ragionevolmente piatta nell'intervallo di frequenze di misura utile. Gli effetti sulla risposta in frequenza della griglia di protezione del microfono e della risonanza della membrana dovrebbero essere noti e lo strumento dovrebbe avere la possibilità di compensarli".

La misurazione degli ultrasuoni e l'incertezza di misura

Il documento si sofferma anche sui fattori che influenzano l'**incertezza di misura** (con riferimento ai parametri che caratterizzano un intervallo di valori attribuiti alla grandezza che si intende misurare).

L'incertezza dipende "da alcuni fattori quali:

- strumentazione utilizzata e calibrazione;
- condizioni operative di misura (posizionamento microfono, vicinanza a superfici riflettenti, distanza sorgente-ricettore, presenza di oggetti schermanti tra sorgente e microfono ecc.);
- tipologia di sorgente sonora (impulsiva, stazionaria, etc.);

- intervallo temporale di misura;
- condizioni climatiche/termoigrometriche;
- falsi contributi, per esempio dal vento, correnti d'aria o impatti sul microfono;
- contributi da sorgenti ultrasoniche interferenti;
- calcoli in differita sui dati registrati;
- tempi di esposizione".

E una valutazione dell'incertezza "va effettuata per tutti i parametri utilizzati nel confronto con i livelli di riferimento prescelti".

Il rischio ultrasuoni e le strategie di misura

Riguardo alla **caratterizzazione dell'esposizione a ultrasuoni**, le "Indicazioni operative" si soffermano anche sulla **strategia di misura** in termini di durata delle misure, numero di postazioni di misura e loro collocazione spaziale.

Si indica che nell'intervallo di frequenze fino a 100 kHz, "si possono considerare le **postazioni di misura** indicate dalle norme tecniche UNI 9432 e UNI EN ISO 9612", in analogia alle misure di esposizione al rischio rumore.

Nello specifico, prima di effettuare delle misure di US, "si devono acquisire le informazioni sullo scenario espositivo, incluse le postazioni occupate e le modalità di lavoro dell'operatore. Occorre quindi tener presente:

- le caratteristiche dell'emissione ultrasonica: costante, fluttuante, impulsiva, ciclico, ecc.;
- le condizioni acustiche intorno alla postazione di misura, compresa la presenza di eventuali sorgenti di interferenza;
- i parametri microclimatici più significativi (temperatura, umidità, pressione, velocità dell'aria, ecc.) se possono influenzare i valori misurati e il corretto funzionamento degli strumenti utilizzati".

E sulla base delle informazioni raccolte e/o fornite dal datore di lavoro "devono essere pianificati:

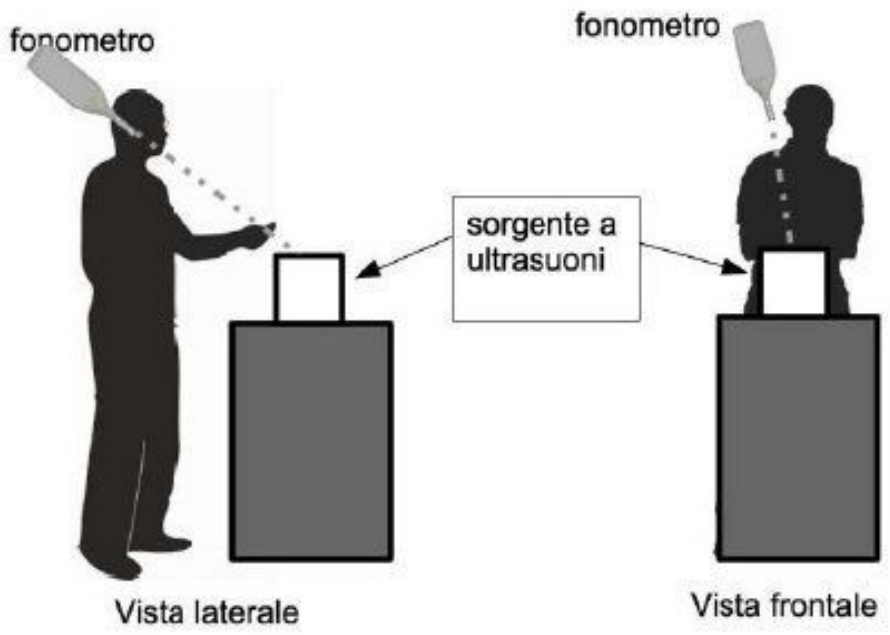
- le posizioni di misura
- il numero delle misure
- i tempi di misura

in modo da ottenere una rappresentazione significativa delle condizioni di esposizione dei lavoratori".

Per quanto riguarda poi le postazioni di misura, in relazione alla possibile direttività di questa tipologia di sorgenti ultrasoniche, si "suggerisce la seguente **metodologia**:

1. una campagna di misure intorno alla sorgente in modo da verificare la natura e la direttività della sorgente ed individuare la o le direzioni in cui si ha massima emissione;
2. una mappatura dei livelli di esposizione nelle aree accessibili ai lavoratori al fine di identificare e segnalare eventuali zone ad accesso controllato". Per questa tipologia di misura "il microfono deve essere posizionato nelle aree che si prevede siano accessibili ai lavoratori;
3. per gli operatori addetti alla specifica sorgente che stazionano nelle vicinanze della stessa durante il suo funzionamento, al fine di quantificare il livello di esposizione, eseguire le misure in prossimità dell'orecchio maggiormente esposto (se individuabile), orientando il microfono verso la sorgente (entro +/- 20 gradi si ha una variazione minima dei valori misurati) ed ad una distanza dall'orecchio non superiore ai 10 cm (per distanze maggiori si riscontrano forti variazioni dei livelli)".

Riprendiamo dal documento uno schema relativo al posizionamento del **fonometro** rispetto al lavoratore esposto a US:



Schema – posizionamento fonometro rispetto al lavoratore esposto a US.

Rimandiamo in conclusione alla lettura integrale della sezione B (Metodiche e strumentazione per la misura degli ultrasuoni) delle "**Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08 - parte 7: Ultrasuoni**". Il documento si sofferma, infatti, anche sulle grandezze fisiche che devono essere misurate o stimate per la valutazione del rischio da ultrasuoni in aria con particolare riferimento a:

- livello equivalente di pressione sonora
- livello di pressione sonora con ponderazione temporale
- livello di pressione sonora massimo con ponderazione temporale.

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome, Inail, ISS, "Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08" ? Parte 7: ULTRASUONI - Rev01 2022 ? approvazione 05/12/2022.

 Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it