PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 25 - numero 5510 di Giovedì 23 novembre 2023

Procedura di calcolo per l'esposizione giornaliera al Rumore

Disponibile online una procedura di calcolo per la valutazione dell'esposizione giornaliera a rumore ai sensi del D.lgvo 81/08 Titolo VIII Capo II.

Il Portale Agenti Fisici (PAF) ha reso disponibile online una procedura di calcolo per la valutazione dell'esposizione giornaliera a rumore ai sensi del D.lgvo 81/08 Titolo VIII Capo II. Il calcolatore fornito consente di valutare il livello di LEX,8h come descritto nella norma UNI EN ISO 9612:2011 nella strategia di misurazione basata sui compiti.
La procedura di calcolo è stata sviluppata da Andrea Bogi, Francesco Picciolo, Iole Pinto, Nicola Stacchini - Azienda USL Toscana Sudest - Laboratorio di Sanità Pubblica - Siena.

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[EL0901] ?#>

Procedura di calcolo per l'esposizione giornaliera al Rumore

Nella sezione è possibile effettuare il calcolo del livello di esposizione giornaliera al rumore ($L_{EX,8h}$) a partire dai livelli di rumore misurati nelle singole postazioni lavorative e dai tempi di occupazione di queste. Il calcolatore fornito consente di valutare il livello di $L_{EX,8h}$ come descritto nella norma UNI EN ISO 9612:2011 nella strategia di misurazione basata sui compiti.

Si premette che il calcolo dell'esposizione giornaliera è applicabile unicamente nell'ambito della valutazione dei rischio per l'apparato uditivo, ai sensi del Titolo VIII Capo II del D.Lgs. 81/08. Non è applicabile per la valutazione dei rischi non uditivi e dei rischi per la sicurezza derivanti dall'esposizione a rumore, per i quali sono da applicare differenti metriche e criteri valutativi, come specificato nelle Linee di Indirizzo Coordinamento Interregionale ? Inail Iss inerenti il rischio rumore, in particolare la FAQ C.17- Secondo quali criteri deve essere effettuata la valutazione del rischio rumore in ambienti di lavoro ad obiettivo "comfort acustico"?).

L'art. 188 del D.Lgs. 81/2008 definisce il *livello di esposizione giornaliera al rumore ($L_{EX,8h}$)* come il valore medio, ponderato nel tempo dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di 8 ore (ISO 1999:1990 punto 3.6), prendendo in considerazione tutti i rumori sul lavoro compreso il rumore impulsivo. A questa grandezza il decreto affianca anche la *pressione acustica di picco (p_{peak})* ovvero il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C". Il livello della pressione acustica di picco verrà in seguito identificato con il simbolo L_{piccoC}.

I valori di $L_{EX,8h}$ e L_{piccoC} devono essere confrontati con i valori limite di esposizione e i valori di azione previsti dal Capo II del Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008, che sono:

- Valori limite di esposizione rispettivamente: L_{EX} 87 dB(A) e L_{piccoC} 140 dB(C);
- Valori superiore di azione rispettivamente: L_{EX} 85 dB(A) e L_{piccoC} 137 dB(C);
- Valori superiore di azione rispettivamente: L_{EX} 80 dB(A) e L_{piccoC} 135 dB(C).

La pressione acustica di riferimento per tutti i valori riportati è 20 μPa.

Il calcolo del livello di esposizione giornaliera al rumore viene fatta a partire, per ogni compito *m*, dalla durata temporale, T_m, in minuti, e dal livello di rumore equivalente ponderato in curva A al quale il lavoratore è esposto, $L_{p,A,eq,Tm}$ utilizzando la seguente formula:

$$L_{EX,8h} = 10 \log_{10} \left(\sum_{m=1}^{M} \frac{T_m}{T_0} 10^{0.1 L_{p,A,eq,Tm}} \right) \qquad \text{dB(A)}$$

consente dove si identifica con *M* il numero di compiti effettuati in una giornata lavorativa di riferimento, T_0, pari a 480 minuti (8 ore). Il livello della pressione acustica di picco è il valore massimo tra quelli immessi per i vari compiti.

Incertezza

Per il calcolo dell'incertezza, u_{tot}, sono richieste l'incertezza strumentale data dall'incertezza sul valore di taratura del fonometro in base al certificato LAT (Laboratorio di Taratura Accreditato) e l'incertezza derivante dalle misure. Le due incertezze si combinano in somma quadratica come nell'equazione seguente:

$$u_{tot}^2 = \sum_{i=1}^{N} u_i^2$$

L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura *k=2* (coefficiente moltiplicativo 1,645), che assicura un livello di confidenza, a fini protezionistici, del 95%.

L'incertezza strumentale, se non diversamente specificato dall'utente, è considerata essere pari a 0,7 dB. Per l'incertezza relativa alle misurazioni il calcolatore valuta in maniera numerica la variazione del $L_{EX,8h}$ a partire da una variazione del livello $L_{p,A,eq,Tm}$ di ± $u(L_{p,A,eq,Tm})$ dove $u(L_{p,A,eq,Tm})$ è la deviazione standard associata ad ogni singolo compito. Tale deviazione standard (espressa in dBA) può essere immessa direttamente dall'utente oppure viene calcolata, insieme alla media, a partire da 3 misurazioni del livello di esposizione effettuate per ogni compito lavorativo. La scelta viene effettuata prima dell'immissione dei dati nel momento in cui viene richiesto all'utente se sono disponibili media e deviazione standard.

Per una valutazione di tipo cautelativo, l'incertezza sul tempo di esposizione per singolo lavoratore non viene presa in considerazione perché si richiede che la durata sia quella dello scenario peggiore (tempo di esposizione maggiore).

Confronto con i limiti di legge

Risulta fondamentale che il confronto con i valori di azione e il valore limite di esposizione di legge avvenga usando il livello di esposizione giornaliera combinato con l'incertezza estesa.

Il metodo suggerito dall'allegato E della norma UNI 9432:2011 per tener conto dell'incertezza di misura è quello di sommare al valor medio l'incertezza estesa (calcolata con intervallo di confidenza del 95%, ovvero pari a 1,65 volte l'incertezza) e di assumere le azioni di prevenzione e protezione sul valore così ottenuto (confronta FAQ B.3- Cosa e', come si calcola e come si tiene conto dell'incertezza delle misure ai fini della valutazione dell'esposizione e del confronto con i valori limite?).

Calcolo dell'efficienza dei DPI

A seguito della valutazione del livello di esposizione giornaliera al rumore ($L_{EX,8h}$) è possibile continuare con il calcolo dell'efficienza dei dispositivi di protezione individuali (D.P.I.) tramite metodo SNR. L'acronimo SNR sta ad indicare Sound Noise Reducer rappresenta il coefficiente di attenuazione che fornisce il produttore dei D.P.I.

Per ogni singolo compito con un livello di rumore superiore a 80 dBA il livello di esposizione a D.P.I. indossati viene calcolato a partire dal livello di pressione sonora equivalente ponderato C, $L_{Ceq,Tm}$ tramite la seguente espressione:

$$L_{p,A,eq,Tm} = L_{p,C,eq,Tm} - \beta \times SNR$$

dove il coefficiente ? serve a valutare l'attenuazione reale fornita dal D.P.I., infatti l'SNR rappresenta una sovrastima quando il dispositivo viene indossato nell'ambiente di lavoro (cfr. Tab.1). L'attenuazione per gli inserti personalizzati può essere modificata dall'utilizzatore, si raccomanda un valore di 0.5.

Tipologia D.P.I.	**Coefficiente** β
Cuffie	0.7
Inserti espandibili (tappi)	0.5
Inserti non espandibili (archetti)	0.3
Inserti personalizzati	0.5 (consigliato)

Tab.1. Valori del fattore beta per varie tipologie di D.P.I.

Il valore così ottenuto rappresenta il livello di rumore al quale ogni singolo lavoratore è esposto durante il singolo compito a D.P.I. indossati. Su tali valori è calcolato il valore di $L_{EX,8h}$ con i dispositivi secondo il metodo descritto nella sezione precedente.

Per ogni singolo compito, si valuta il livello di protezione che il dispositivo fornisce al lavoratore (cfr. Tab.2). Si ritiene che sia acusticamente adeguato un D.P.I. che permetta di ottenere una protezione "buona" o "accettabile" considerando come tale un livello sonoro continuo equivalente a dispositivo indossato compreso tra 65 e 80 dBA. Per valori superiori a questo intervallo l'attenuazione fornita risulta "insufficiente", e il dispositivo deve essere sostituito, mentre per valori inferiori l'attenuazione risulta "troppo alta". Valori eccessivi di attenuazione possono essere comunque ritenuti accettabili solo nel caso in cui non ci siano controindicazioni legate all'ascolto di segnali acustici di pericolo, allarmi o sensazioni di isolamento manifestate dal lavoratore. Si tenga a mente che affinché un D.P.I. risulti adeguato deve comunque valere la condizione che il livello di pressione sonora di picco sia inferiore o uguale a 135 dB(C) per tutti i compiti.

Livello sonoro continuo equivalente tenendo conto del D.P.I.	Livello di protezione
Maggiore di 80 dB(A)	Insufficiente
Compreso tra 80 e 75 dB(A)	Accettabile
Compreso tra 75 e 70 dB(A)	Buona
Compreso tra 70 e 65 dB(A)	Accettabile
Inferiore a 65 dB(A)	Troppo alta

Tab.2. Livello di protezione offerto dal D.P.I. a seconda del livello sonoro continuo equivalente raggiunto

Indicazioni operative sull'utilizzo del calcolatore.

La prima scelta che deve essere effettuata è relativa ai dati in possesso dell'utilizzatore. La domanda a risposta chiusa <<*Sono disponibili media e deviazione standard?*>> consente di effettuare il calcolo, in caso di risposta affermativa su media e deviazione standard (denominata incertezza) fornita dall'utilizzatore, mentre in caso di risposta negativa, la media e la deviazione standard sono calcolati a partire dai valori di tre misure fornite dall'utilizzatore. In entrambi i casi, sono disponibili due celle denominate rispettivamente *"note/descrizione"* e *"mansione* " che possono essere compilate con un testo libero dall'utilizzatore.

In caso affermativo, nella schermata appaiono: una tabella composta da 5 righe e 6 colonne e al termine una casella nella quale inserire l'incertezza del valore di taratura in dB. Questo campo ha un valore precompilato di 0,7 dB, che può essere modificato in base al certificato LAT del fonometro utilizzato per eseguire le misure.

Invece, per quanto riguarda la tabella, le sei colonne sono così organizzate: la prima è un campo testuale dove può essere inserita una breve descrizione del compito; nella seconda colonna deve essere riportata la media del livello di rumore equivalente ponderato in curva A al quale il lavoratore è esposto, $L_{p,A,eq,Tm}$ durante il compito corrispettivo; nella terza colonna l'incertezza (deviazione standard) sul valore riportato in colonna 2 in dB(A); nella quarta la media del livello di rumore equivalente ponderato in curva C al quale il lavoratore è esposto, $L_{p,C,eq,Tm}$ durante il compito [1]; nella quinta il livello di pressione sonora di picco ponderato in curva C; nella sesta e ultima colonna deve essere riportata in minuti la durata del compito, si ricorda che per una valutazione cautelativa tale tempo è quello massimo osservato.

Nel caso in cui si preferisce che media e deviazione standard vengano calcolati la tabella che viene mostrata è una tabella composta da 5 righe e 11 colonne. La prima colonna è un campo testuale dove può essere inserita una breve descrizione del compito. Le successive 9 colonne, dalla 2 alla 10 sono raggruppate in tre gruppi da tre. Le prime tre devono essere compilate con i valori misurati in tre misure differenti del livello di rumore equivalente ponderato in curva A al quale il lavoratore è esposto durante il compito. Le colonne da 5 a 7 devono essere compilate con i valori misurati in tre misure differenti del livello di rumore equivalente ponderato in curva C al quale il lavoratore è esposto durante il compito. Le colonne da 8 a 10 invece devono essere compilate con i valori misurati in tre misure differenti del livello di rumore di picco in dB(C). L'undicesima e ultima colonna serve per definire, in minuti la durata del compito, si ricorda che per una valutazione cautelativa tale tempo deve essere quello massimo dedicato.

Riempiti questi campi, una volta cliccato il pulsante <<*CALCOLA*>> il calcolatore esegue le operazioni descritte nei paragrafi precedenti con i valori forniti e riporta 3 valori in dB(A): il livello di $L_{EX,8h}$, la sua incertezza estesa e il livello di esposizione

dato dalla somma dei due precedenti che rappresenta il valore da confrontare con i valori di legge. Nella tabella seguente invece viene riportato il livello della pressione acustica di picco.

Eseguito il calcolo del $L_{EX,8h}$, è possibile valutare l'efficienza di dispositivi di protezione, fino ad un massimo di tre. Per i dispositivi deve essere indicato il valore di SNR, la tipologia e un campo testuale nel quale poter inserire la marca e il modello del dispositivo. Si tenga presente che per una corretta valutazione dei rischi devono essere specificati nella relazione.

Riempiti questi campi, una volta cliccato il pulsante <<*CALCOLA*>>, viene effettuata la stima del livello di pressione al quale il lavoratore è esposto per ogni singolo compito nel caso in cui indossi i D.P.I. come descritto nella sezione "*Calcolo dell'efficienza dei D.P.I.*". Al termine della schermata viene anche calcolato il $L_{EX,8h}$ sempre nel caso in cui vengano indossati i dispositivi nei compiti per i quali il livello di pressione sonora è superiore a 80 dBA.

Si ricorda che sul PAF è presente un calcolatore sull'efficienza dei D.P.I. sia con metodo SNR che con metodo in bande di ottava (OBM) che contiene una banca dati D.P.I.

PROCEDURA GUIDATA ONLINE $L_{ex,8h}$

[1] Tale valore non necessario per la valutazione del $L_{EX,8h}$ verrà utilizzato nel caso in cui l'utilizzatore volesse valutare l'attenuazione fornita da DPI.

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" ? Titolo VIII Capo I, Radiazione Solare, Microclima, Rumore, Vibrazioni - Rev01 2021.

Fonte: PAF

Licenza Creative Commons

---

www.puntosicuro.it