



Agenti Fisici: Valutazione del Rischio Rumore

Iole Pinto

Azienda U.S.L. 7 di Siena

Laboratorio di Sanità Pubblica Area Vasta Toscana Sud Est

Laboratorio Agenti Fisici

Centro LAT n. 164 ACUSTICA

Strada di Ruffolo,4 - 53100 Siena



Servizio Sanitario della Toscana

Agenti fisici
T.U. TITOLO VIII

- **Rumore (capo II)**
- **Vibrazioni (capo III)**
- **Campi elettromagn.(statico/RF/M.O) (IV)**
- **Radiazioni Ottiche *artificiali* (capo V)**
- **Ultrasuoni, Infrasuoni**
- **Microclima**
- **Atmosfere iperbariche**

D.M. 9 aprile 2008 n. 81 Titolo VIII “Agenti Fisici”+ modifiche

Articolo 181

Valutazione dei rischi

in modo da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi

Comma 3

Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali misure di prevenzione e protezione devono essere adottate

D.M. 9 aprile 2008 n. 81 Titolo VIII "Agenti Fisici"

Articolo 182

Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi

Tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di misure per controllare il rischio alla fonte, i rischi derivanti dall'esposizione agli agenti fisici sono eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

La riduzione dei rischi derivanti dall'esposizione agli agenti fisici si basa sui principi generali di prevenzione contenuti nel presente decreto.

Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008

Capo II - Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro

Articolo 187

Campo di applicazione

Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro **in particolare per l'udito.**

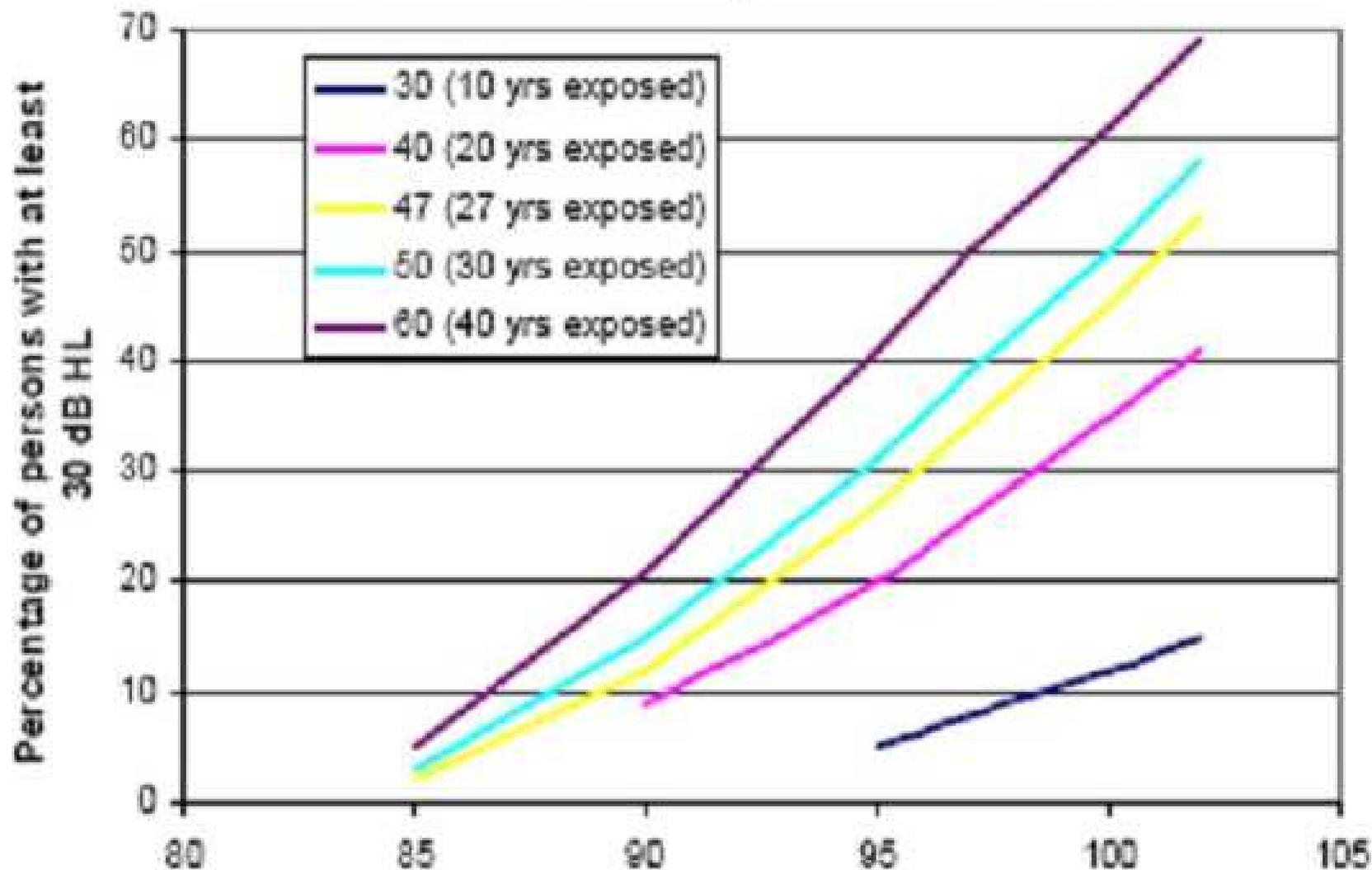
Nessuna esclusione dal campo di applicazione

Criteri valutativi validi per gli effetti uditivi del rumore

LIVELLO	IPOACUSIA	Disagio - effetti extrauditivi	CONVERSAZIONE
140 dBA	TITOLO VIII CAPO II	art. 71 ergonomia	
120 dBA			impossibile
100 dBA	1/4 h		solo gridando
80 dBA	8 h		difficile
65 - 75 dBA		ansia - stress - disturbi cardiaci	alta voce
55 dBA		disturbi sonno/ concentrazione	voce normale

Hearing Loss vs. Noise Exposure for varying age

(Corrected to show Noise Induced part of loss only for age 47 and above)



Source: HSE contract research report CRR 2/88



Sanitario
della
Toscana

**LINEE GUIDA
PER LA VALUTAZIONE DEI
Requisiti acustici passivi degli
edifici
D.P.C.M. 5/12/97**

REGIONE
TOSCANA



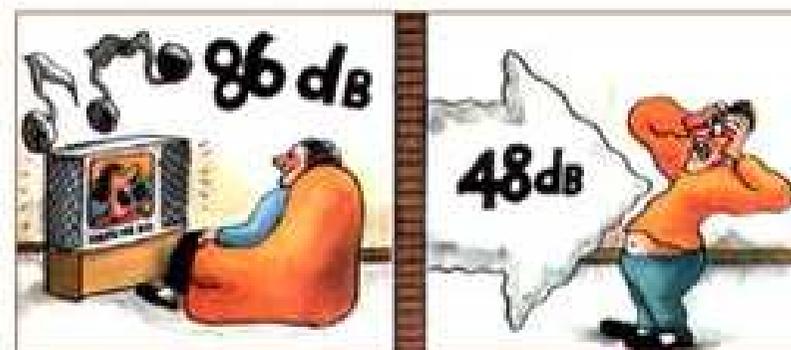
REGIONE TOSCANA



Direzione Generale
del Diritto alla Salute e delle Politiche di Solidarietà
e
Direzione Generale delle Politiche Territoriali e Ambientali

L'ACUSTICA IN EDILIZIA

*LINEE GUIDA
PER LA VALUTAZIONE DEI
Requisiti acustici passivi degli edifici
D.P.C.M. 5/12/97*



Settembre 2006

Gruppo di Lavoro Regionale Clima Acustico



Ambiente abitativo:

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

fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la specifica disciplina per la tutela di lavoratori (D.lgvo 81/2008 Titolo VIII)



Gli ambienti abitativi sono classificati in

Categoria

Descrizione

- | | |
|----------|--|
| <i>A</i> | <i>Edifici adibiti a <u>residenza</u> o assimilabili</i> |
| <i>B</i> | <i>Edifici adibiti ad <u>uffici</u> e assimilabili</i> |
| <i>C</i> | <i>Edifici adibiti ad <u>alberghi</u>, pensioni e assimilabili</i> |
| <i>D</i> | <i>Edifici adibiti ad <u>ospedali</u>, case di cura e assimilabili</i> |
| <i>E</i> | <i>Edifici adibiti ad <u>attività scolastiche</u> a tutti i livelli e assimilabili</i> |
| <i>F</i> | <i>Edifici adibiti ad <u>attività ricreative</u> o di <u>culto</u> o assimilabili</i> |
| <i>G</i> | <i>Edifici adibiti ad <u>attività commerciali</u> o assimilabili</i> |

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle
Regioni e delle Province autonome

METODOLOGIE E INTERVENTI TECNICI PER LA RIDUZIONE DEL
RUMORE NEGLI AMBIENTI DI LAVORO: Manuale di buona pratica

In collaborazione con ISPESL



approvato da parte della Commissione consultiva ...



Valori limite di esposizione e valori di azione

D.L. n.81/2008 [ex. D.L.195/06]

art.189 comma 1 punti a), b), c)

Livelli	$L_{EX,8h}$	P_{peak} <i>riferiti a 20μPa</i>
Valore limite di esposizione	87 dB(A)	140 dB(C) 200 Pa
Valori superiori di azione	85 dB(A)	137 dB(C) 140 Pa
Valori inferiori di azione	80 dB(A)	135 dB(C) 112 Pa

Articolo 189

Valori limite di esposizione e valori di azione

2. Laddove a causa delle caratteristiche intrinseche della 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:
 - a) il livello di esposizione settimanale al rumore, come dimostrato da un controllo idoneo, non ecceda il valore limite di esposizione di 87 dB(A);
 - b) siano adottate le adeguate misure per ridurre al minimo i rischi associati a tali attività.
3. Nel caso di variabilità del livello di esposizione settimanale va considerato il livello settimanale massimo ricorrente.

Possibilità di utilizzare il $L_{EX,w}$

In caso di variabilità utilizzare il $L_{EX,w}$ massimo ricorrente

Valori limite di esposizione e valori di azione
D.L. n.81/2008 [ex. D.L.195/06]

Livello di azione: fa scattare determinate misure di tutela

Valore limite: superamento proibito

Per il DL 277/91 con il superamento dei limiti era solo prescritto l'obbligo di uso di otoprotettori

**Tutto gli obblighi che erano prescritti dal
D.L. 277/91....**

DL 277/91

Lep,d >90 dB(A)

adesso

**D.Lgvo 81/2008
[ex DL195/06]**

LEX(8h) >85 dB(A)

**Inoltre è obbligatorio verificare che non sia
superato il LEX(8h) di 87 db(A) con DPI
indossati**

Articolo 190

Valutazione del rischio

1. Nell'ambito della valutazione dei rischi di cui all'art. 181, il datore di lavoro valuta l'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro, prendendo in considerazione in particolare:
 - a) Il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi incluso il **rumore impulsivo**;
 - b) I valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'articolo 189;
 - c) tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei **lavoratori particolarmente sensibili** al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;

Attenzione al rumore impulsivo

Attenzione ai lavoratori particolarmente sensibili

Articolo 190

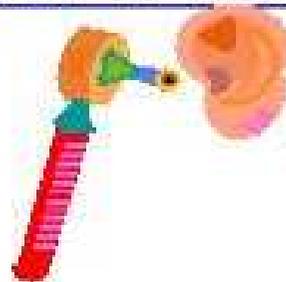
Valutazione del rischio

- d) per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza derivanti da interazione fra rumore e **sostanze ototossiche** connesse con l'attività svolta e fra rumore e **vibrazioni**;
- e) tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza risultanti da interazione fra rumore e **segnali di avvertimento** o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- f) le **informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori** dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;

Sostanze Ototossiche



- **Sostanze ototossiche occupazionali:**
- **Solventi:** Toluene, Xileni, Etilbenzene, Stirene, Esano.
- **Metalli:** Piombo, Mercurio, Manganese.
- **Asfissianti:** Monossido di Carbonio.



Sostanze Ototossiche-ACGIH TLV 2006

• "L'esposizione a talune sostanze chimiche può comportare anche una perdita della capacità uditiva. In situazioni dove vi possono essere esposizioni a rumore ed a monossido carbonio, ecc.ecc., sono consigliati periodici esami audiometrici che devono essere valutati con attenzione."

Audiogrammi annuali sono altamente raccomandati per i lavoratori le cui esposizioni risultano pari o superiori al 20% del TLV.

Valutazione dei rischi DL.81/06 - art.190

1. Nell'ambito di quanto previsto dall'art.181, il datore di lavoro della valuta l'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro prendendo in considerazione in particolare:

- f) le **informazioni sull'emissione** di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia; (**anche per titoli III, IV, V**)
- g) l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore; (**anche per titoli III, IV, V**)

Nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE

Certificazione acustica delle macchine

I costruttori (D.Lgs. 17/2010) sono obbligati alla dichiarazione di alcune grandezze relative all'emissione acustica del macchinario da indicare nel libretto d'uso e manutenzione associato. In tale libretto devono figurare indicazioni relative al:

- livello di pressione acustica continuo equivalente ponderato A (L_{Aeq}) nei posti di lavoro se questo supera i 70 dB(A). In caso contrario deve essere dichiarato il non superamento;
- in aggiunta al precedente anche il livello di potenza acustica (L_{WA}) emesso dalla macchina, quando il livello di pressione acustica continuo equivalente ponderato A nei posti di lavoro supera gli 80 dB(A);
- valore massimo di pressione acustica istantanea ponderata C nelle postazioni di lavoro, se questo supera i 130 dB(C).

Recepita la nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE

In ottemperanza della nuova **Direttiva** **2006/42/EC -**



Art. 1.7.4.2. Contenute delle istruzioni

I produttori devono fornire informazioni ANCHE AI FINI DELLA RIDUZIONE DEL RISCHIO RESIDUO:

- ✓ Istruzioni per uso e addestramento
- ✓ Segnalazione pericoli inerenti scorretto impiego
- ✓ Misure di protezione
- ✓ Utensili che possono essere utilizzati
- ✓ PROCEDURE DI MANUTENZIONE
(inclusa preventiva!)

Articolo 190

Valutazione del rischio

2. Se, a seguito della valutazione di cui al comma 1 può fondatamente ritenersi che i valori inferiori di azione possono essere superati, il datore di lavoro misura i livelli di rumore cui i lavoratori sono esposti, i cui risultati sono riportati nel documento di valutazione.
3. I metodi e la strumentazione utilizzati devono essere adeguati alle caratteristiche del rumore da misurare, alla durata dell'esposizione e ai fattori ambientali secondo le indicazioni delle norme tecniche. I metodi utilizzati possono includere la campionatura, purché sia rappresentativa dell'esposizione del lavoratore.

**Obbligo di misurazione al superamento di
80 dB(A) L_{EX} e/o 135 dB(C) L_{peak}**

Articolo 190

Valutazione del rischio

4. Nell'applicare quanto previsto nel presente articolo, il datore di lavoro tiene conto delle imprecisioni delle misurazioni determinate secondo la prassi metrologica.
5. La valutazione di cui al comma 1 individua le misure di prevenzione e protezione necessarie ai sensi degli articoli 191, 192, 193, 194, 195 e 196 ed è documentata in conformità all'articolo 28, comma 2.

Per la strumentazione di misura dell'esposizione e l'incertezza rimando alle norme di buona tecnica

Nulla si dice circa la strumentazione di misura della funzionalità uditiva

Misura e valutazione del rischio (art. 190)

NORMA EUROPEA	Acustica Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro Metodo tecnico progettuale	UNI EN ISO 9612 MARZO 2011
	<p data-bbox="689 424 1283 528"><i>Acoustics</i> <i>Determination of occupational noise exposure</i> <i>Engineering method</i></p> <p data-bbox="689 587 1570 799">La norma descrive un metodo tecnico progettuale per la misurazione dell'esposizione al rumore dei lavoratori nell'ambiente di lavoro e il calcolo del livello di esposizione sonora. Ai fini della legislazione vigente, la norma è da considerarsi complementare alla UNI 9432 la quale, avendo degli argomenti sovrapposti, è stata opportunamente revisionata.</p> <p data-bbox="689 804 1570 871">Rispetto alla UNI 9432:2008, elaborata specificatamente a supporto della legislazione nazionale vigente, la norma:</p> <ul data-bbox="689 876 1570 1158" style="list-style-type: none">- richiede un impiego superiore di tempo per le misurazioni per calcolare il livello di esposizione personale al rumore del lavoratore;- le procedure per il calcolo dell'incertezza differiscono, richiedendo l'inserimento di un maggior numero di misurazioni e di parametri, a parità di condizioni;- la trattazione dell'esposizione dei gruppi omogenei di lavoratori non tiene conto del carattere individuale dell'esposizione.	

Ha "sostituito" la UNI 9432

$L_{EX,8h}$ per compiti

$L_{EX,8h}$ per mansioni

$L_{EX,8h}$ su giornata intera

Nuova metoda per l'incertezza

UNI EN ISO 9612:2011

3.5 **compito:** (rumore professionale) Una parte distinta dell'insieme delle attività svolte dal lavoratore.

La figura 1 illustra la gerarchia di mansioni e compiti.

3.6 **mansione:** (rumore professionale) Somma complessiva delle attività svolte dal lavoratore, consistente nell'insieme dei compiti svolti durante l'arco completo della giornata lavorativa o di un turno.

Nota Un lavoratore spesso ha un titolo che denota la sua mansione, a volte al titolo è associata una descrizione supplementare al fine di assicurare una chiara identificazione del soggetto, per esempio "saldatore - linea di processo A".

La figura 1 illustra la gerarchia di mansioni e compiti.

figura 1 Un esempio illustrativo della gerarchia di mansioni e compiti

Legenda

Mansione 1 Addetti ai ponteggi

Mansione 2 Saldatori

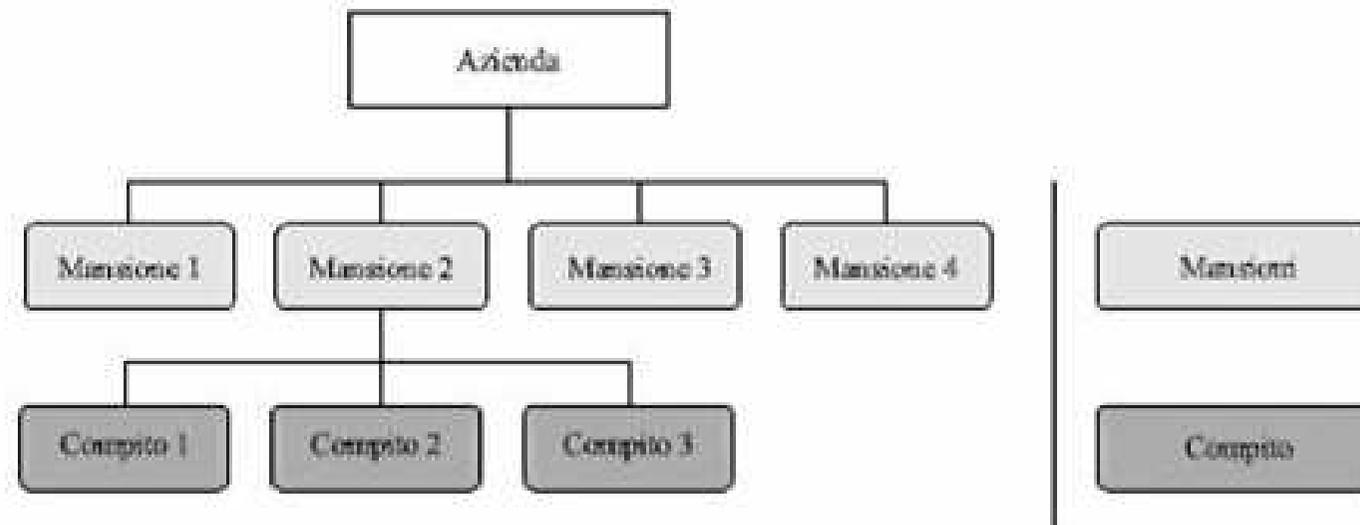
Mansione 3 Imbianchini

Mansione 4 Magazzinieri

Compito 1 Pianificazione

Compito 2 Rettifica

Compito 3 Saldatura



UNI EN ISO 9612:2011

L_{EX} per compiti: minimo 3 misure per ogni L_{Aeq} di durata minima 5', minimo tre L_{Aeq} per compito

L_{EX} per mansioni: minimo 5h di tempo di misura

Fonometri integratori di classe 1 o 2

Per fare la valutazione del rischio occorrono i seguenti dati:



Leq dB(A)

PPeak (C)

Leq dB(C)

**(per metodo valutazione D.P.I. -
SNR)**

È consigliabile che il confronto con i valori di azione e il valore limite di esposizione di legge avvenga utilizzando l'estremo superiore dell'intervallo di confidenza monolaterale sul livello di esposizione giornaliera $L_{EX,8h}$ corrispondente ad un livello di confidenza del 95%:

$$L^*_{EX,8h} = L_{EX,8h} + U(L_{EX,8h}) \quad (E.1)$$

dove:

$U(L_{EX,8h}) = [k \times u(L_{EX,8h})]$ è l'incertezza estesa sul livello di esposizione giornaliera;

$u(L_{EX,8h})$ è l'incertezza sul livello di esposizione giornaliera;

k è un fattore numerico che in questo caso assume il valore 1,645.

Se la valutazione avviene mediante il livello di esposizione settimanale, l'equazione (E.1) deve essere applicata sostituendo il livello $L_{EX,W}$ al livello $L_{EX,8h}$, e l'incertezza $u(L_{EX,W})$ all'incertezza $u(L_{EX,8h})$.

È consigliabile che il confronto del livello di picco con i relativi valori di azione e con il valore limite di esposizione di legge avvenga utilizzando lo stesso metodo sopra illustrato per il livello di esposizione giornaliera e settimanale, a partire dall'incertezza $u(L_{picco,C})$ determinata mediante l'equazione (B.4).

Se il confronto con i valori di azione e i valori limite di esposizione avviene a prescindere dalle incertezze $u(L_{EX,8h})$ e $u(L_{picco,C})$, deve essere indicato in quale modo il datore di lavoro tiene conto di tali incertezze nella valutazione del rischio.

Dal punto di vista prevenzionistico l'incertezza si somma!

Controllo del rischio (art. 192)

RAPPORTO TECNICO	Acustica Programmi aziendali di riduzione dell'esposizione a rumore nei luoghi di lavoro	UNI/TR 11347
		GENNAIO 2010
	Acoustics Programme for reducing employee exposure to noise in working environments	
	<p>Il rapporto tecnico specifica come indicare gli interventi tecnici e organizzativi che vengono adottati dall'azienda per ridurre l'esposizione al rumore nei luoghi di lavoro nonché come identificare le aree di lavoro a maggior rischio al fine della loro delimitazione/segnalazione/restrizione all'accesso, così come richiesto dalla legislazione vigente, attraverso la redazione di un programma aziendale di riduzione dell'esposizione (PARE) al rumore.</p>	

Guida alla predisposizione e attuazione di interventi di bonifica

Interventi tecnici
Efficacia acustica
Costo

Articolo 190

Valutazione del rischio

5-bis. L'emissione sonora di attrezzature di lavoro, macchine e impianti può essere stimata in fase preventiva facendo riferimento a livelli di rumore standard individuati da studi e misurazioni la cui validità è riconosciuta dalla Commissione consultiva permanente di cui all'articolo 6, riportando la fonte documentale cui si è fatto riferimento.

Valutazione preventiva solo dei livelli di emissione di attrezzature, macchine e impianti

**Approvata dalla Commissione consultiva permanente
la prima banca dati (www.cpt.to.it)**

Articolo 191

Valutazione di attività a livello di esposizione molto variabile

1. Fatto salvo il divieto al superamento dei valori limite di esposizione, per attività che comportano un'elevata fluttuazione dei livelli di esposizione personale dei lavoratori, il datore di lavoro può attribuire a detti lavoratori un'esposizione al rumore al di sopra dei valori superiori di azione, garantendo loro le misure di prevenzione e protezione conseguenti e in particolare:
 - a) la disponibilità dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;
 - b) l'informazione e la formazione;
 - c) il controllo sanitario. In questo caso la misurazione associata alla valutazione si limita a determinare il livello di rumore prodotto dalle attrezzature nei posti operatore ai fini dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione e per formulare il programma delle misure tecniche e organizzative di cui all'articolo 192, comma 2.
2. Sul documento di valutazione di cui all'articolo 28, a fianco dei nominativi dei lavoratori così classificati, va riportato il riferimento al presente articolo.

Possibilità di assegnare d'ufficio i lavoratori alla fascia superiore di rischio in cambio di misure tecniche

Articolo 192

Misure di prevenzione e protezione

2. Se a seguito della valutazione dei rischi di cui all'art. 190 risulta che i valori superiori di azione sono oltrepassati, il datore di lavoro elabora ed applica un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando le misure di cui al comma 1.
3. I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti al rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono delimitate e l'accesso è limitato.
4. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Interventi oltre gli 85 dB(A) e/o 137 dB(C)

Programmi Aziendali Riduzione Esposizione (PARE)

Articolo 193

Uso dei dispositivi di protezione individuale

1. Il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi da rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'art. 192, fornisce ai lavoratori i DPI-u alle seguenti condizioni:
 - a) li mette a disposizione al superamento dei VIA;
 - b) ne obbliga l'utilizzo al superamento dei VSA;
 - c) sceglie i DPI-u che consentono di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti;
 - d) verifica l'efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;

VERIFICA DELL' EFFICACIA DEI DPI UDITIVI

IMPORTANZA DEL MC

(RELAZIONE SANITARIA ANONIMA COLLETTIVA DEL MC Art. 25)

Articolo 193

Uso dei dispositivi di protezione individuale

2. Il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare l'efficienza dei DPI uditivi e il rispetto dei valori limite di esposizione. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se, correttamente usati, e comunque rispettano le prestazioni richieste dalle normative tecniche.

VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI DPI UDITIVI

L'attenuazione dei DPI-u si applica ai L_{Aeq}

$L'_{EX} < 80 \text{ dB(A)}$. Riferimento: UNI 9432