

**Decreto Legislativo 9/4/2008 n. 81 art.188**

**TITOLO VIII - Agenti fisici**

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

**Definizioni**

**1. Ai fini del presente capo si intende per:**

- a) pressione acustica di picco (p<sub>peak</sub>):** valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza «C»;
- b) livello di esposizione giornaliera al rumore (LEX,8h):** [dB(A) riferito a 20 µPa]: valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore, definito dalla norma internazionale ISO 1999: 1990 punto 3.6. Si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo;
- c) livello di esposizione settimanale al rumore (LEX,w):** 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, definito dalla norma internazionale ISO 1999: 1990 punto 3.6, nota 2.

**Decreto Legislativo 9/4/2008 n. 81 art. 189**

**TITOLO VIII - Agenti fisici**

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

- **Valori limite di esposizione e valori di azione**
- **1. I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati a:**
  - a) valori limite di esposizione rispettivamente  $LEX = 87 \text{ dB(A)}$  e  $p_{peak} = 200 \text{ Pa}$  ( $140 \text{ dB}$  riferito a  $20 \text{ } \mu\text{Pa}$ );**
  - b) valori superiori di azione: rispettivamente  $LEX = 85 \text{ dB(A)}$  e  $p_{peak} = 140 \text{ Pa}$  ( $137 \text{ dB}$  riferito a  $20 \text{ } \mu\text{Pa}$ );**
  - c) valori inferiori di azione: rispettivamente  $LEX = 80 \text{ dB(A)}$  e  $p_{peak} = 112 \text{ Pa}$  ( $135 \text{ dB}$  riferito a  $20 \text{ } \mu\text{Pa}$ ).**
- 2. Laddove a causa delle caratteristiche intrinseche della attivita' lavorativa l'esposizione giornaliera al rumore varia significativamente, da una giornata di lavoro all'altra, e' 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  $87 \text{ dB(A)}$ ;**
  - b) siano adottate le adeguate misure per ridurre al minimo i rischi associati a tali attivita'.**
- 3. Nel caso di variabilita' del livello di esposizione settimanale va considerato il livello settimanale massimo ricorrente**

**TITOLO VIII - Agenti fisici**  
**art. 190 Valutazione del rischio**

- **1. Nell'ambito di quanto previsto dall'articolo 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 inclusa ogni esposizione a 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 sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;**
  - d) 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;**
  - e) 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;**
  - f) le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;**
  - g) l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;**

Decreto Legislativo 9/4/2008 n. 81 art. 190  
TITOLO VIII - Agenti fisici  
Valutazione del rischio

- **h) il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale, in locali di cui e' responsabile;**
  - i) le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;**
  - l) la disponibilita' di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.**
- 2. Se, a seguito della valutazione di cui al comma 1, puo' 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 le strumentazioni 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.**
- 4. Nell'applicare quanto previsto nel presente articolo, il datore di lavoro tiene conto dell'incertezza delle misure 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 192, 193, 194, 195 e 196 ed e' documentata in conformita' all'articolo 28, comma 2.**

## Decreto Legislativo 9/4/2008 n. 81 art. 190

- **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.**

## Decreto Legislativo 9/4/2008 n. 81 art. 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.

## **Decreto Legislativo 9/4/2008 n. 81 art. 192**

### **TITOLO VIII - Agenti fisici**

#### **CAPO II - Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro**

- Misure di prevenzione e protezione
- 1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 182, il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo mediante le seguenti misure:
  - a) adozione di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
  - b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore;
  - c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro;
  - d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore;
  - e) adozione di misure tecniche per il contenimento:
    - 1) del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
    - 2) del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;
  - f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
  - g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Decreto Legislativo 9/4/2008 n. 81 art.192

TITOLO VIII - Agenti fisici

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

- 2. Se a seguito della valutazione dei rischi di cui all'articolo 190 risulta che i valori **superiori** di azione sono superati, il datore di lavoro elabora ed applica un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di cui al comma 1.
- 3. I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse e' limitato, ove cio' sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.
- 4. Nel caso in cui, data la natura dell'attivita', il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messi a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

## Decreto Legislativo 9/4/2008 n. 81 art. 193

### TITOLO VIII - Agenti fisici

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

##### Uso dei dispositivi di protezione individuali

- 1. In ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 18, comma 1, lettera c), il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 192, fornisce i dispositivi di protezione individuali per l'udito conformi alle disposizioni contenute nel titolo III, capo II, e alle seguenti condizioni:
  - a) nel caso in cui l'esposizione al rumore superi i valori inferiori di azione il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori dispositivi di protezione individuale dell'udito;
  - b) nel caso in cui l'esposizione al rumore sia pari o al di sopra dei valori superiori di azione esige che i lavoratori utilizzino i dispositivi di protezione individuale dell'udito;
  - c) sceglie dispositivi di protezione individuale dell'udito 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.
- 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 del valore 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.**

Decreto Legislativo 9/4/2008 n. 81 art.194

TITOLO VIII - Agenti fisici

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

Misure per la limitazione dell'esposizione

- 1. Fermo restando l'obbligo del non superamento dei valori limite di esposizione, se, nonostante l'adozione delle misure prese in applicazione del presente capo, si individuano esposizioni superiori a detti valori, il datore di lavoro:
  - a) adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione;
  - b) individua le cause dell'esposizione eccessiva;
  - c) modifica le misure di protezione e di prevenzione per evitare che la situazione si ripeta.

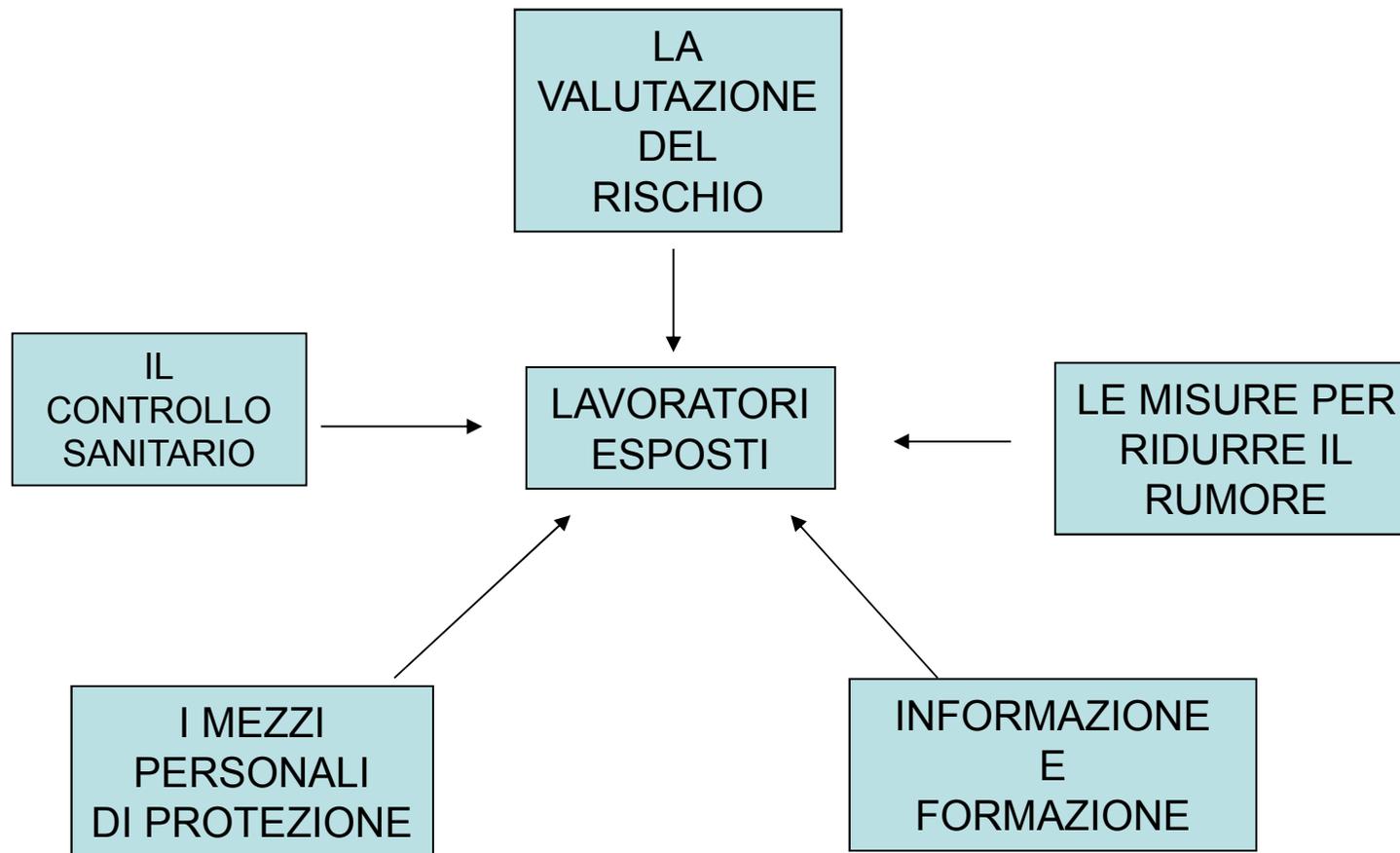
Decreto Legislativo 9/4/2008 n. 81 art.196

TITOLO VIII - Agenti fisici

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

Sorveglianza sanitaria

- **1. Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.**
- 2. La sorveglianza sanitaria di cui al comma 1 è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione, su loro richiesta e qualora il medico competente ne confermi l'opportunità'.**



## Quali sono le sostanze ototossiche?

### Attività' Professionali

- **Solventi aromatici:** toluene, stirene, xilene,
- etilbenzene;
- **Molecole inorganiche:** monossido di
- carbonio (CO), acido cianidrico (HCN);
- **ATTIVITA' NON Professionali**
- **Antibiotici:** gentamicina, streptomina .....
- **Diuretici:** furosemide, bumetanide.....
- **Salicilati:** aspirina (acido acetil salicilico)
- **Antitumorali:** cisplatino, carboplatino

- *Quadro Riepilogativo del D.Lgs. 81-2008*
- **SUPERAMENTO DEL VALORE INFERIORE DI AZIONE:)**
- **Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori i DPI;**
- **Informazione ed informazione sui seguenti contenuti:**
  - natura del rischio;
  - valori riscontrati;
  - Misure adottate;
  - Corretto utilizzo dei DPI;
- **Sorveglianza Sanitaria su richiesta del lavoratore esposto su conferma del Medico Competente.**

## **SUPERAMENTO DEL VALORE SUPERIORE DI AZIONE:**

**Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori i DPI (Obbligo di utilizzo);**

**Informazione ed informazione sui seguenti contenuti:**

natura del rischio;

valori riscontrati;

Misure adottate;

Corretto utilizzo dei DPI;

**Sorveglianza Sanitaria obbligatoria del lavoratore esposto;**

**Il datore di lavoro è tenuto ad elaborare ed applicare un programma di riduzione dell'esposizione al rumore ed i luoghi di lavoro;**

**I luoghi di lavoro devono essere indicati da apposita segnaletica;**

**Le aree devono essere delimitate e l'accesso limitato, ove sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.**

## **SUPERAMENTO DEL VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE :**

**Nel caso di superamento del valore limite di esposizione il datore di lavoro è tenuto ad adottare misure immediate per riportare il rumore al disotto della soglia;**

**Individuare le cause del superamento;**

**Modificare le misure preventive e protettive per evitare che la situazione si ripeta.**

**Il D.Lgs. 81/2008 prevede che il valore limite di esposizione non debba essere mai superato.**

DM 02/05/2001 – allegato I  
prerequisito: marcatura CE

### **Generalità**

Poiché esistono diversi tipi di protettori in grado di coprire una vasta gamma di situazioni lavorative, è auspicabile scegliere i protettori più appropriati al tipo di lavoro.

### **Fattori di scelta:**

Marcatura di certificazione

Requisito di attenuazione sonora

Confortevolezza del portatore

Ambiente di lavoro e attività lavorativa

Disturbi medici

Compatibilità con altri dispositivi di protezione della testa quali elmetti, occhiali, eccetera

DM 02/05/2001 – allegato I  
prerequisito: marcatura CE  
UNI EN 458: ogni otoprotettore deve essere  
accompagnato dai dati di attenuazione  
sonora forniti dal fabbricante.  
**Tali dati devono essere espressi in 3 modi**

- DM 02/05/2001 – allegato I
- **APV** : esprime con una serie di valori, espressi in dB,
- l'attenuazione sonora del DPI per lo spettro di
- frequenza in banda d'ottava che va da 125 Hz a 8 KHz
- **H, M, L**: esprime con 3 valori, in dB, l'attenuazione sonora del DPI per le frequenze alte (H), medie (M) e
- basse (L); il fabbricante ricava questi valori dai
- valori in banda d'ottava.
- **SNR**: esprime con un solo valore, in dB, l'attenuazione
- sonora semplificata del DPI; il fabbricante ricava
- questo valore dai valori in banda d'ottava.

## Definizioni

**Lact** = Massimo livello di esposizione quotidiana personale (LAeq, 8h) e/o livello di picco Lpeak oltre il quale devono essere resi disponibili e/o indossati protettori auricolari secondo quanto stabilito dalle leggi o dalle normative nazionali

**APV** = valori di attenuazione del protettore

**L'A** = livello di pressione acustica ponderata A effettivo totale  
**a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore Auricolare**

**(PNR)** = riduzione prevista del livello di rumore

**Per evitare l'iperprotezione,  
L'A non dovrebbe essere minore di Lact - 15 dB**

- Livello effettivo all'orecchio, L'A in dB
  - maggiore di Lact
  - tra L act e Lact – 5
  - tra L act - 5 e Lact – 10
  - tra L act - 10 e Lact – 15
  - minore di Lact - 15
- Stima della protezione
  - Insufficiente
  - Accettabile
  - Buona
  - Accettabile
  - Troppo alta
  - (iperprotezione)

## Calcolo mediante H, M, L

### Fase 1

Calcolare la differenza tra il livello di pressione acustica ponderata C e il livello di pressione acustica ponderata A del rumore, **(LC - LA)**.

### Fase 2

Calcolare la riduzione prevista del livello di rumore **(PNR)** secondo una delle equazioni seguenti:

$PNR = M - [(H - M) / 4](LC - LA - 2) \text{ dB}$ ; **per (LC - LA) < oppure = 2 dB**

$PNR = M - [(H - L) / 8](LC - LA - 2) \text{ dB}$ ; **per (LC - LA) > 2 dB**

## **Calcolo mediante H, M, L**

### **Fase 3**

Arrotondare al numero intero più prossimo

### **Fase 4**

Calcolare il livello di pressione acustica ponderata A effettivo all'orecchio secondo l'equazione seguente:

$$\mathbf{L'A = LA - PNR}$$

e confrontare L'A con il livello di azione dato Lact .

Esempio

**LA = 104 dB; LC = 103 dB; LC - LA = - 1 dB**

Applicando la formula precedentemente  
illustrata si ottiene:

PNR = 23,6 dB. (arrotondato 24)

**L'A = LA - PNR = 80 dB(A)**

**L'A = 104 - 24 = 80 dB (A)**

**Confrontare con Lact**

# Controllo HM

## Fase 1

LC - LA < oppure = 5 dB (rumori di frequenza da media a elevata, vedere lista di esempi 1 "Classe di rumore HM")

- passare fase 3

LC - LA > 5 dB (rumori di frequenza dominante bassa, vedere lista di esempi 2 "Classe di rumore L")

- passare alla fase 2

**Sorgenti di rumore della classe di rumore HM - rumori di frequenza da media a elevata LC - LA < 5 dB**

Levigatrici

Pompe idrauliche Centrifughe

Macchine per la Telai meccanici

lavorazione del legno

Macchine per finitura Troncatrici alla mola

Sbavatrici Macchine per maglieria

Piegatrici/bordatrici Filatoi

Chiodatrici pneumatiche Magli per fucinatura

Ugello ad aria compressa Rettificatrici

Macchine per Utensili ad urto

rivestimento di zucchero

Formatrici a scossa e  
compressione

Motori diesel

Presse rotative ad alta  
velocità alimentate da  
bobine

Taglio alla fiamma

**Sorgenti di rumore della classe di rumore L -  
rumori di frequenza dominante bassa, LC - LA > 5  
dB**

Frantumatori meccanici

Macchine per pulitura a getto

Altiforni

Macchine movimento terra

Forni di ricottura

Macchine per pressofusione

Forni a combustione

Forni di fusione Cubilotti elettrici

Gruppi convertitori Convertitori

Gruppi compressori (a pistone)

Escavatori

## **Controllo HM**

### **Fase 2**

Sottrarre il valore L dal livello di pressione acustica ponderata A.

$$L'A = LA - L$$

### **Fase 3**

Sottrarre il valore M dal livello di pressione acustica ponderata A.

$$L'A = LA - M$$

## Calcolo mediante SNR

Il livello L'A può essere calcolato sulla base del livello di pressione acustica ponderata C sul luogo di lavoro LC secondo  $L'A = LC - SNR$

Confrontare L'A con il livello di azione dato Lact . Decidere se l'attenuazione è sufficiente o meno.

## **Controllo HM**

### **Fase 4**

Sottrarre il valore H dal livello di pressione acustica ponderata A.

$$L'A = LA - H$$

**Esempio:** applicazione del **controllo HML**

**Fase 1:** Dato un rumore di alta frequenza della classe di rumore HM (dedotto da tabelle), con  $LA = 104$  dB.

**Fase 3:**  $LA - 19 = L'A = 85$  dB(A)

Valutazione: il livello di rumore ponderato A previsto sotto il protettore auricolare è uguale al livello di azione, quindi l'attenuazione sonora è appena "accettabile".

## **Calcolo mediante SNR**

Il livello L'A può essere calcolato sulla base del livello di pressione acustica ponderata C sul luogo di lavoro LC secondo

$$L'A = LC - SNR$$

Confrontare L'A con il livello di azione dato Lact . Decidere se l'attenuazione è sufficiente o meno.

## Calcolo mediante SNR

Esempio: Fase 1: Il livello di pressione acustica ponderata C è  $LC = 103$  dB, quindi L'A deve essere calcolato secondo

$$L'A = 103 - SNR$$

se  $SNR = 21$  dB come ad esempio indicato per il protettore auricolare selezionato  $L'A = 82$  dB(A)

Fase 2: Valutazione:  $L'A < Lact$  e  $L'A > Lact - 15$  dB, quindi l'attenuazione sonora è "accettabile".

## STIMA DELLA PROTEZIONE ACUSTICA OFFERTA DAL DPI

