

Formazione dei lavoratori

Rischi di esposizione a

RUMORE

(Dlgs 81/08, Titolo VIII, Capo I e II)



Premessa:
AGENTI FISICI

AGENTI FISICI

Ai fini del decreto legislativo 81/2008 per agenti fisici che possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori si intendono:

- **il rumore, gli ultrasuoni, gli infrasuoni,**
- **le vibrazioni meccaniche,**
- **i campi elettromagnetici,**
- **le radiazioni ottiche, di origine artificiale,**
- **il microclima**
- **le atmosfere iperbariche**

Titolo VIII D.Lgs. 81/08

AGENTI FISICI

Capo I – Principi generali

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

Valutazione dei rischi di esposizione ad agenti fisici

Nell'ambito della valutazione generale dei rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori (artt. 17 e 28 Dlgs 81/08), il datore di lavoro valuta **tutti** i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici, 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.

Valutazione dei rischi di esposizione ad agenti fisici

- La valutazione dei rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici è programmata ed effettuata, con **cadenza almeno quadriennale**, da personale qualificato nell'ambito del SPP in possesso di specifiche conoscenze in materia.
- Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali misure di prevenzione e protezione devono essere adottate.
- La valutazione dei rischi è riportata sul documento di valutazione di cui all'articolo 28, essa può includere una giustificazione del datore di lavoro secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione dei rischi più dettagliata.

Riduzione ed eliminazione del rischio

- 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.
- Il datore di lavoro adatta le misure di riduzione ed eliminazione del rischio alle esigenze dei lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio, incluse le donne in stato di gravidanza ed i minori.

AGENTI FISICI: Valori limite di esposizione

In nessun caso i lavoratori devono essere esposti a valori superiori ai **valori limite di esposizione**. Allorché, nonostante i provvedimenti presi dal datore di lavoro in applicazione del presente capo i valori limite di esposizione risultino superati, il datore di lavoro adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione, individua le cause del superamento dei valori limite di esposizione e adegua di conseguenza le misure di protezione e prevenzione per evitare un nuovo superamento (art. 182).

AGENTI FISICI

Informazione e formazione dei lavoratori

Nell'ambito degli obblighi generali di formazione dei lavoratori, il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori esposti a rischi derivanti da agenti fisici sul luogo di lavoro e i loro rappresentanti vengano informati e formati in relazione al risultato della valutazione dei rischi con particolare riguardo:

- a) alle misure adottate contro tali rischi;
- b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione definiti e dei potenziali rischi associati;
-

AGENTI FISICI

Informazione e formazione

.....

- c) ai risultati della valutazione, misurazione o calcolo dei livelli di esposizione ai singoli agenti fisici;
- d) alle modalità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute;
- e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e agli obiettivi della stessa;
- f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione;
- g) all'uso corretto di adeguati DPI e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Sorveglianza sanitaria per agenti fisici

La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti agli agenti fisici viene svolta secondo i principi generali di cui all'art. 41, ed è effettuata dal medico competente (MC) sulla base dei risultati della valutazione del rischio che gli sono trasmessi dal Datore di lavoro (DL) per il tramite del SPP.

Nel caso la sorveglianza sanitaria riveli in un lavoratore un'alterazione apprezzabile dello stato di salute correlata ai rischi lavorativi il MC ne informa il lavoratore e, nel rispetto del segreto professionale, il DL, che provvede a:

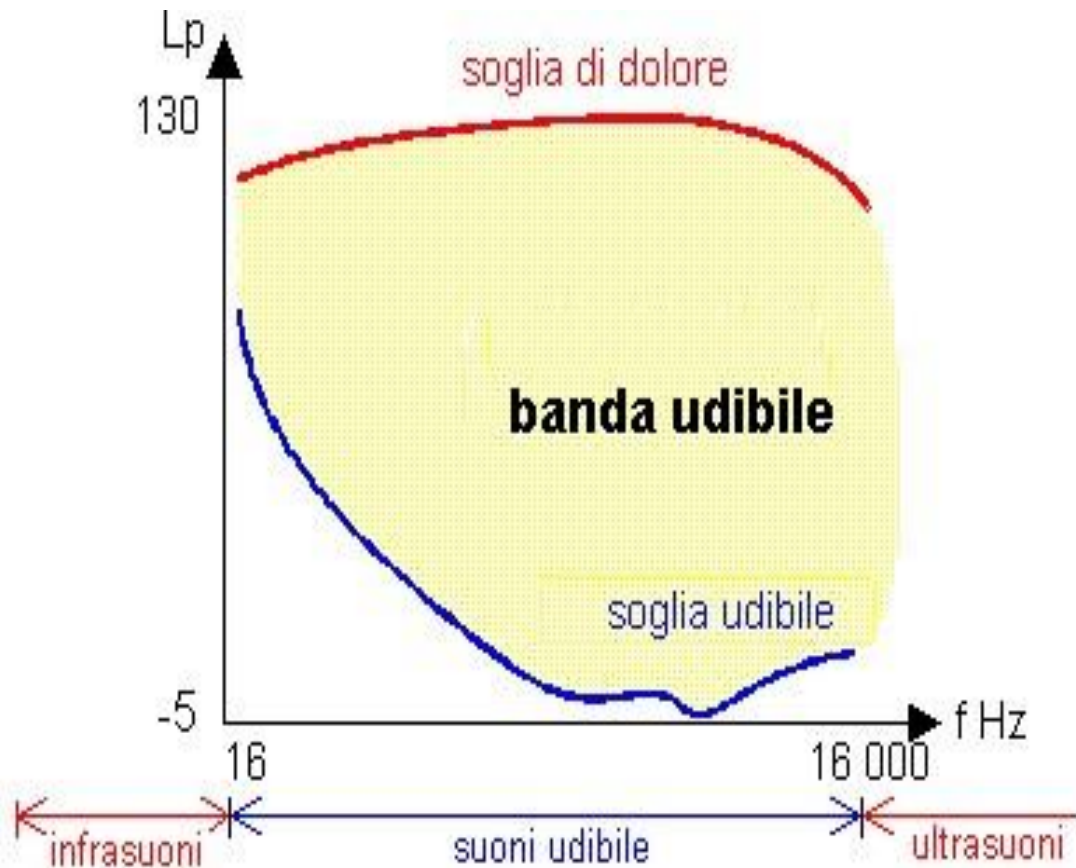
- a) sottoporre a revisione la valutazione dei rischi;
- b) sottoporre a revisione le misure predisposte;
- c) tenere conto del parere del MC nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio.

RUMORE

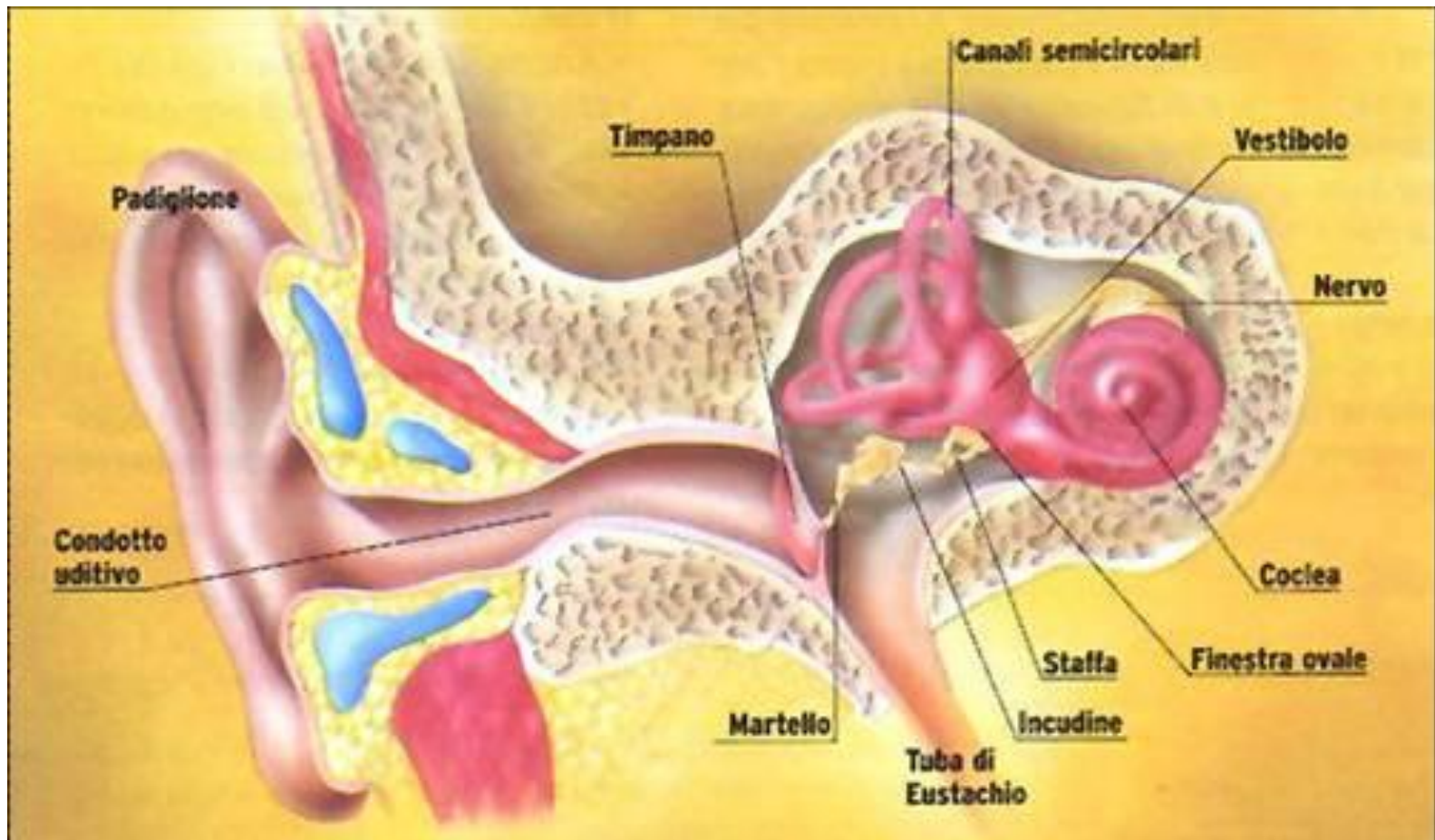
Genesi fisica del RUMORE

- Suono e rumore sono manifestazioni delle variazioni di pressione che originano dalle vibrazioni in un mezzo elastico (ad esempio aria).
- Si propagano con un'alternanza di zone di compressione e decompressione (onde sonore) caratterizzate da:
 - *Ampiezze* (intensità sonora, si misura in dB)
 - *Frequenze* (contenuto armonico, si misura in Hz)

Campo uditivo



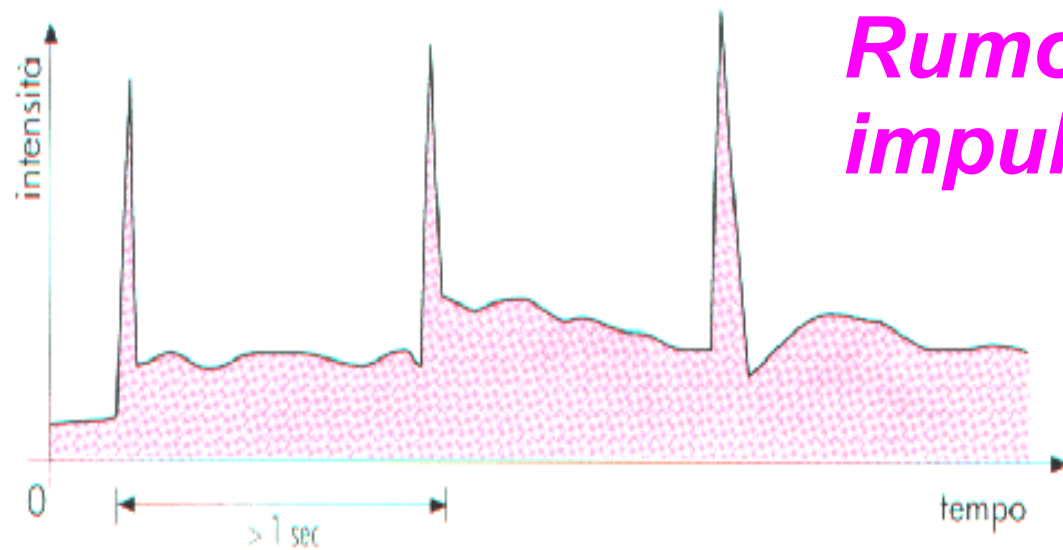
La sensibilità dell'orecchio varia al variare della frequenza. La soglia udibile indica la minima intensità, alla specifica, frequenza che l'orecchio mediamente può percepire, la soglia del dolore indica il valore massimo sopportabile.



Le variazioni di pressione vengono convogliato dal padiglione auricolare e dal condotto uditivo al sistema di ossicini (martello, incudine e staffa) che le amplifica e le trasmette all'orecchio interno dove muovono il liquido contenuto nella coclea eccitando le cellule ciliate collegate con il cervello.

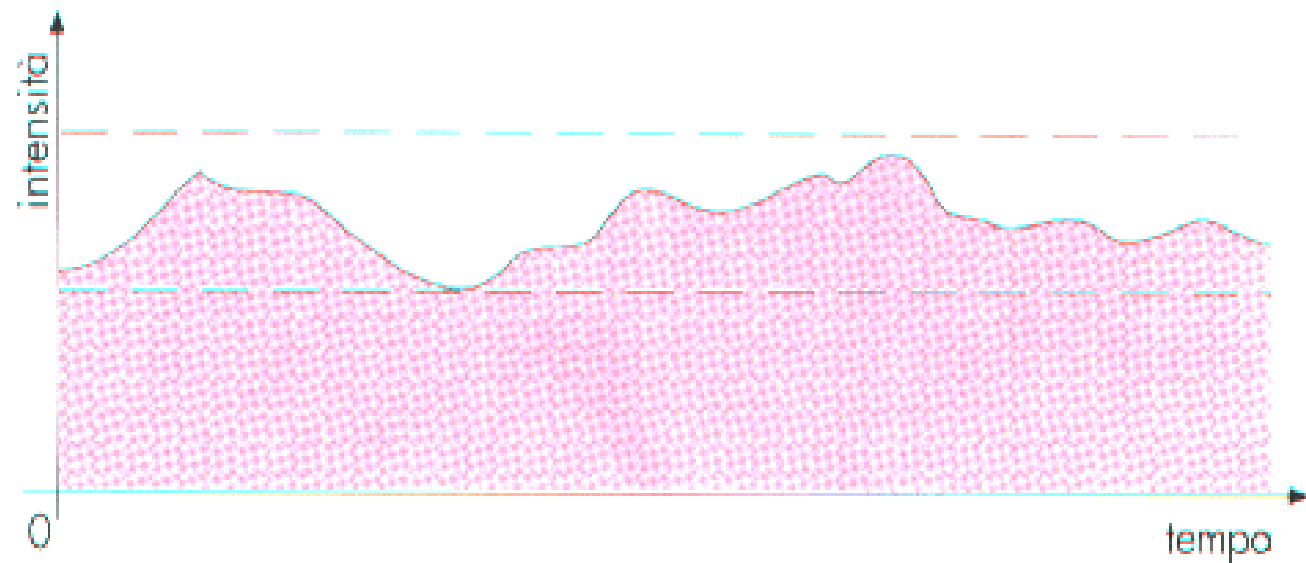
Danni uditivi per fattori diversi dall'intensità

- Il rumore industriale, caratterizzato da composizione di frequenze medio-alte (2000-4000-8000 Hz), può provocare danni anatomici all'organo del Corti.
- Altri fattori aggravanti nell'instaurarsi del danno uditivo sono:
 - il rumore impulsivo;
 - i toni puri.



*Rumore
impulsivo*

*Rumore
costante*



Pericolosità del rumore

- Effetti UDITIVI: danni all'apparato uditivo (ipoacusia);
- Effetti EXTRA-UDITIVI: il rumore, agendo sui neuroregolatori, può indurre modifiche di funzionalità e disturbi di vari apparati. Gli effetti più frequenti interessano:
 - l'apparato cardiocircolatorio (ipertensione arteriosa);
 - l'apparato digerente (acidità di stomaco);
 - il sistema nervoso centrale (fatica nervosa).
- Effetti INDIRETTI: il rumore può favorire il verificarsi di infortuni perché contribuisce ad abbassare il livello di attenzione e perché può coprire i segnali acustici di pericolo o di allerta presenti in fabbrica.

Ordine di grandezza dei dB

- Due macchine di pari rumorosità producono un rumore complessivo superiore di circa **3 dB** al rumore prodotto dalle macchine stesse funzionanti singolarmente.
- Al raddoppio della distanza dalla sorgente corrisponde una riduzione di circa **6 dB** (in campo libero).
- In caso di ultrasuoni, al raddoppio della distanza dalla sorgente corrisponde una riduzione di circa 10 dB (in campo libero).

Rischio di esposizione a rumore

A partire dai livelli di rumore rilevati nelle singole postazioni, si calcola, mediante formule matematiche che tengono conto della variabilità del rumore nel tempo, il **livello di esposizione** che dipende:

- dalla intensità e dalla frequenza del rumore al quale il lavoratore è esposto;
- dalla durata della esposizione;
- dai contributi delle diverse esposizioni all'interno del periodo di riferimento.

Leq

Livello continuo equivalente

$$L_{Aeq,Te} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{T_e} \int_0^{T_e} \left[\frac{p_A(t)}{p_0} \right]^2 dt \right\}$$

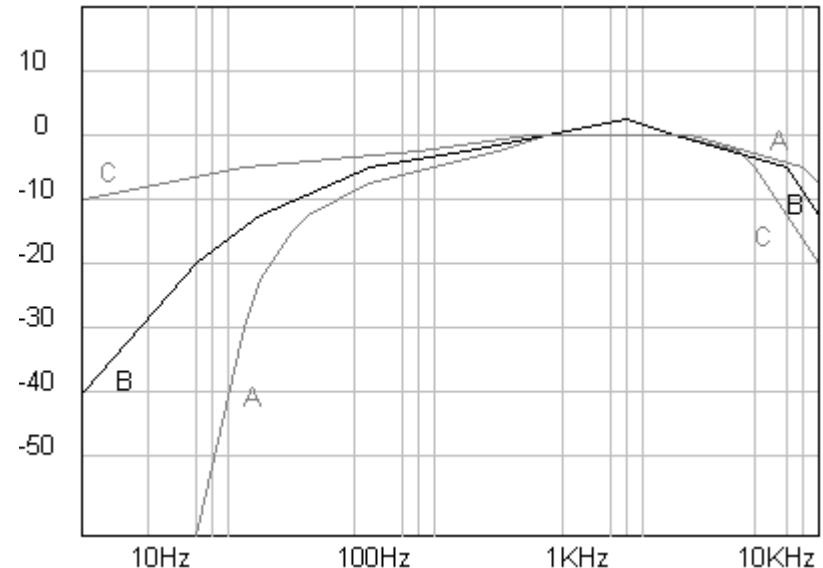
dove:

T_e = durata quotidiana dell'esposizione personale al rumore (compresa la quota giornaliera di lavoro straordinario)

T₀ = 8 h

p₀ = 20 μPa;

p_A(t) = pressione acustica istantanea ponderata A [Pa]



Misura dei livelli sonori

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.

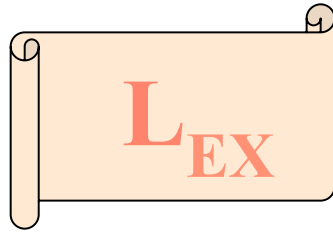
Il datore di lavoro tiene conto dell'incertezza delle misure determinate secondo la prassi metrologica.

Fonometro

E' uno strumento composto da:

- una capsula microfonica che trasforma le variazioni di pressione dell'aria in variazioni di tensione elettrica;
- un filtro che simula la sensibilità alle diverse frequenze dell'orecchio umano;
- il misuratore dei segnali trasdotti.





Livello di esposizione

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq} + 10 \cdot \log \frac{T_e}{T_0}$$

$L_{Aeq,Te}$ = livello continuo
equivalente

Te = durata quotidiana
dell'esposizione personale

$T_0 = 8 \text{ h}$

$$L_{EX,w} = \frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 10^{0,1 \cdot (L_{EX,8h})_k}$$

$L_{EX,w}$ = livello personale di
esposizione settimanale

Valori limite di esposizione

$$L_{EX,8h} = 87 \text{ dB(A)}$$

$$L_{picco,C} = 140 \text{ dB(C)}$$

$L_{picco,C}$

Valore massimo della
pressione acustica
istantanea ponderata
mediante la curva C

Il datore di lavoro
tiene conto
dell'attenuazione
prodotta dai
dispositivi di
protezione
individuale dell'udito
indossati dal
lavoratore solo ai
fini di valutare il
rispetto dei valori
limite di
esposizione.

Valori superiori di azione

$$L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$$

$$L_{picco,C} = 137 \text{ dB(C)}$$

Valori inferiori di azione

$$L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$$

$$L_{picco,C} = 135 \text{ dB(C)}$$

Fattori di rischio

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore (con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i 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;
- ...

Fattori di rischio

....

- 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 delle attrezzature di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

Valutazione per attività molto variabili

Per attività con elevata fluttuazione dei livelli di esposizione personale dei lavoratori (ad esempio cantieri), il datore di lavoro può attribuire a detti lavoratori (art. 191) un'esposizione al rumore al di sopra dei valori superiori di azione, garantendo loro le misure di prevenzione e protezione conseguenti e in particolare:

- la disponibilità dei **DPI** uditivi;
- l'**informazione** e la **formazione**;
- il **controllo sanitario**.

Deve essere comunque garantito il non superamento dei valori limite di esposizione.

Misure minime in caso di superamento valori INFERIORI di azione

$$L_{EX,8h} > 80 \text{ dB(A)} \text{ e } L_{picco,C} > 135 \text{ dB(C)}$$

Programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore

Messa a disposizione dei lavoratori dei DPI uditivi

Informazione e formazione dei lavoratori
(anche per valori uguali ai limiti inferiori di azione)

Misure minime in caso di superamento valori SUPERIORI di azione

$$L_{EX,8h} > 85 \text{ dB(A)} \text{ e } L_{picco,C} > 137 \text{ dB(C)}$$

Programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore

Delimitazione e limitazione di accesso delle aree

Obbligo di utilizzo dei DPI uditivi

Informazione e formazione dei lavoratori

Sorveglianza sanitaria dei lavoratori

Segnaletica

Le aree che possono comportare livelli di esposizione a rumore superiori ai valori superiori di azione devono essere segnalate con appositi cartelli che obbligano l'uso dei mezzi individuali di protezione e che limitano l'accesso alle sole persone autorizzate.



DPI uditivi: Inserti auricolari



Lavare accuratamente le mani
prima di prelevare gli inserti.



1 Tenendo l'inserto tra pollice ed indice,
comprimerlo con un movimento
rotatorio delle dita
assottigliandolo al massimo.
Più sottile è l'inserto, più facile
risulterà l'introduzione.



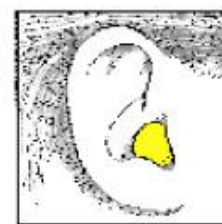
3 Tenendo l'inserto in posizione
con il dito, lasciato espandere.
Si avverte una sensibile
attenuazione del rumore.
Esegua la stessa operazione
per l'altro orecchio.
Se l'inserto richiama l'attenzione,
ripetere l'operazione fino ad ottenere
un inserimento corretto, vera garanzia
di protezione del rumore.



2 Tirando in su la cima
dell'orecchio per rettificare
il meato uditivo,
introdurre l'inserto assottigliato
con un movimento avvertito
e spingerlo dolcemente
all'interno, per almeno 3/4
della sua lunghezza.

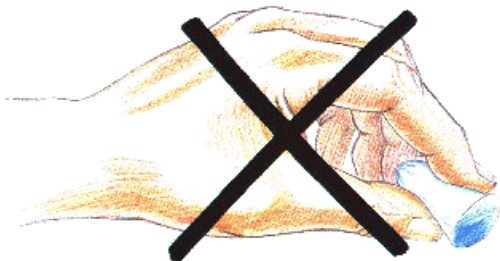


POSIZIONE
NON CORRETTA
di un inserto ad espansione
nel meato uditivo.

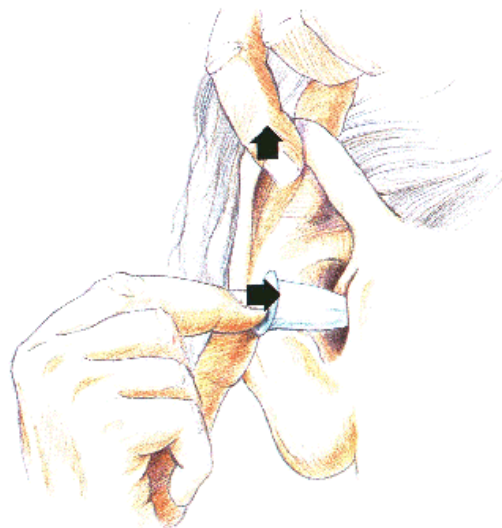


POSIZIONE
CORRETTA
di un inserto ad espansione
nel meato uditivo.

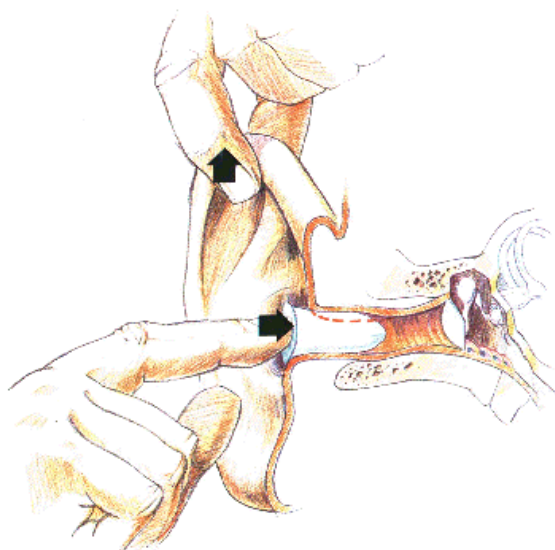
DPI uditivi: Inseri auricolari



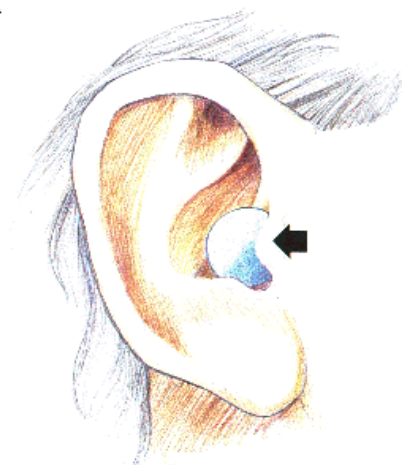
1. Non comprimere né manipolare gli inserti di lanapiuma BILSOM: sono già pronti per l'uso.



2. Tira in su la cima dell'orecchio destro con la mano sinistra o viceversa. Questo serve ad aprire e raddrizzare il condotto uditivo, facilitando l'inserimento.



3. Introduci l'inserto nel condotto uditivo con un leggero movimento a vite e spingi dolcemente.



4. Ecco come appare l'inserto di lanapiuma inserito correttamente: il sigillo colorato è all'interno della piccola cartilagine del padiglione. Questo corretto e stabile inserimento è garanzia di protezione contro il rumore.

DPI uditivi: Cuffie



1

Assicurati che non ci siano ostacoli (capelli ecc.) tra i cuscinetti auricolari e i padiglioni delle orecchie

2

Fai scorrere le coppe auricolari fino al punto più basso dell'archetto.



3

Metti l'archetto in posizione sulla testa.

DPI uditivi: Cuffie



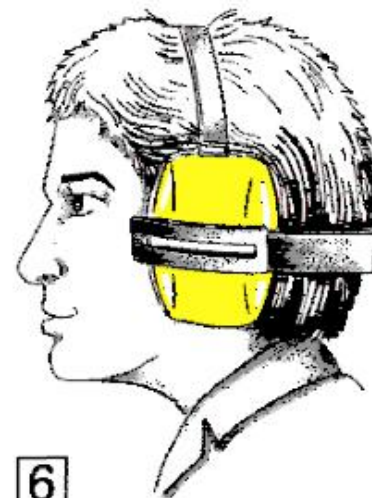
4

Regola l'altezza delle coppe in modo da ottenere un adattamento preciso e confortevole sulle orecchie.



5

Ecco la posizione corretta che ti assicurerà la migliore protezione.



6

Se hai la necessità di portare l'archetto dietro la nuca (es. per indossare l'elmetto) utilizza la fascetta elastica in dotazione, per garantire la stabilità del protettore e la giusta pressione.

7

Abbi cura della tua cuffia, sostituendo periodicamente i cuscinetti auricolari quando noti che sono sporchi o usurati. È facile con il sistema a scatto Bilsom.

Ricordati che modificare o manomettere in alcun modo il protettore acustico, metterà a rischio il tuo udito.

