

MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE

Decreto 2 maggio 2001

Criteria per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI).

in *Gazzetta Ufficiale* del 8 settembre 2001, n. 209

IL MINISTRO DEL LAVORO
e della previdenza sociale
di concerto con
il ministro dell'industria
del commercio e dell'artigianato

Visto l'art. 45, comma 2, lettera a) del decreto legislativo n. 626 del 19 settembre 1994, che dispone la determinazione dei criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI), tenendo conto della natura, dell'attivit  e dei fattori specifici di rischio;

Ravvisata la necessit  di riferirsi a norme di buona tecnica per la determinazione dei suddetti criteri;

Vista la norma UNI EN 458 (1995) concernente DPI per la protezione dell'udito;

Vista la norma UNI 10720 (1998) concernente DPI per la protezione delle vie respiratorie;

Viste le norme UNI EN 169 (1993), UNI EN 170 (1993) e UNI EN 171 (1993) concernenti DPI per la protezione degli occhi;

Vista la norma UNI 9609 (1990) concernente DPI relativi ad indumenti protettivi da agenti chimici;

Considerato che le norme sopraindicate costituiscono utili riferimenti di buona tecnica per l'individuazione dei suddetti criteri;

Sentita la commissione consultiva permanente per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro;

Decreta:

Art. 1.

1. Sono approvati i criteri per l'individuazione e l'uso di DPI relativi:

a) alla protezione dell'udito, come riportati nell'allegato 1 del presente decreto;

b) alla protezione delle vie respiratorie, come riportati nell'allegato 2 del presente decreto;

c) alla protezione degli occhi:

i) filtri per saldatura e tecniche connesse,

ii) filtri per radiazioni ultraviolette,

iii) filtri per radiazioni infrarosse, come riportati nell'allegato 3 del presente decreto;

d) a indumenti protettivi da agenti chimici, come riportati nell'allegato 4 del presente decreto.

Art. 2.

1. I criteri per l'individuazione e l'uso di DPI, diversi da quelli approvati al precedente art. 1, devono garantire un livello di sicurezza equivalente.

Art. 3.

1. Con successivi decreti del Ministero del lavoro e della previdenza sociale di concerto con il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita la Commissione consultiva permanente per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro, si provveder  all'indicazione dei criteri per l'individuazione e l'uso di altre tipologie di DPI nonch  all'aggiornamento degli allegati del presente decreto in relazione al progresso tecnologico.

Roma, 2 maggio 2001

p. Il Ministro del lavoro e della previdenza sociale
Il Sottosegretario di Stato
Guerrini

Il Ministro dell'industria
del commercio e dell'artigianato
Letta

Allegato 1

0. Introduzione
1. Scopo e campo di applicazione
2. Riferimenti normativi
3. Definizioni
4. Classificazione
5. Selezione
6. Uso
7. Cura e manutenzione

Figure

Appendice A - Metodi di valutazione dell'attenuazione sonora di un
protettore auricolare relativa ad un livello di pressione acustica
continua equivalente ponderata A

Appendice B - Metodi di valutazione dell'attenuazione sonora di un
protettore auricolare rispetto al livello di pressione acustica di
picco

Appendice C - (Informativa)

----> **Vedere allegato 1 -Integrale allegato alla notizia <----**

Allegato 2

0. Introduzione
1. Scopo e campo di applicazione
2. Riferimenti normativi
3. Definizioni
4. Misure generali per il contenimento degli inquinanti ambientali
e l'utilizzo degli APVR
5. Criteri di scelta
 - 5.1 - Valutazioni generali
 - 5.2 - Protezione offerta dai diversi apparecchi
- Prospetto 1 - Massimi valori ammessi per la perdita totale verso
l'interno nelle condizioni di prova in laboratorio stabilite dalle
norme specifiche
- Figura 1 - Protezione acquisita e tempo di indossamento
6. Descrizione degli apparecchi e limitazioni di impiego
- Figura 2 - Classificazione degli apparecchi di protezione delle
vie respiratorie
 - 6.1 - Respiratori a filtro
- Figura 3 - Classificazione dei respiratori a filtro
- Figura 4 - Facciale filtrante antipolvere
- Prospetto 2 - Massimi valori ammessi per la perdita totale verso
l'interno dei facciali filtranti
- Figura 5 - Respiratore a filtro con semimaschera, portafiltro e
inserto filtrante
- Prospetto 3 - Massimi valori ammessi per la perdita totale verso
l'interno di respiratori a quarto di maschera o semimaschera con
filtro antipolvere
- Figura 6 - Respiratore a filtro con maschera intera e filtro con
attacco filettato
- Prospetto 4 - Massimi valori ammessi per la perdita totale verso
l'interno di respiratori a maschera intera con filtro antipolvere
- Figura 7 - Elettrorespiratore a filtro antipolvere completo di
maschera intera
- Prospetto 5 - Massimi valori ammessi per la perdita totale verso
l'interno degli elettrorespiratori a filtro antipolvere

Figura 8 - Elettrorespiratore a filtro antipolvere completo di elmetto

Figura 9 - Esempi di facciali utilizzati in elettrorespiratori per uso con elmetto o casco o cappuccio

Prospetto 6 - Massimi valori ammessi per la perdita totale verso l'interno degli elettrorespiratori a filtro antipolvere con elmetto, casco o cappuccio

Prospetto 7 - Massimi valori ammessi per la perdita totale verso l'interno delle semimaschere (o quarti di maschera) e delle maschere intere con filtri antigas o antipolvere (o combinati)

6.2 - Respiratori isolanti

Figura 10 - Classificazione dei respiratori isolanti

Figura 11 - Respiratore isolante a presa d'aria esterna non assistito

Prospetto 8 - Massimi valori ammessi per la perdita totale verso l'interno dei respiratori isolanti a presa d'aria esterna non assistiti

Figura 12 - Respiratore isolante a presa d'aria esterna assistito manualmente

Prospetto 9 - Massimi valori ammessi per la perdita totale verso l'interno dei respiratori isolanti a presa d'aria esterna assistiti manualmente

Figura 13 - Respiratore isolante a presa d'aria esterna assistito con motore

Prospetto 10 - Massimi valori ammessi per la perdita totale verso l'interno dei respiratori isolanti a presa d'aria esterna assistiti con motore

Figura 14 - Respiratore isolante ad adduzione di aria compressa, tipo a flusso continuo

Figura 15 - Respiratore isolante ad adduzione di aria compressa, tipo ad erogazione a domanda

Figura 16 - Autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto

Figura 17 - Autorespiratore ad ossigeno a circuito chiuso: tipo ad ossigeno compresso

Figura 18 - Autorespiratore ad ossigeno a circuito chiuso: tipo a produzione di ossigeno

7. Uso

7.1 - Generalità

7.2 - Durata di impiego

Prospetto 11 - Classificazione dell'energia metabolica per vari tipi di attività

Prospetto 12 - Energia metabolica per attività tipiche

7.3 - Adattamento del facciale ed accettabilità dell'apparecchio da parte di chi lo indossa

7.4 - Informazione, formazione e addestramento in materia di protezione delle vie respiratorie

8. Documentazione, immagazzinamento e manutenzione degli APVR

8.1 - Generalità

8.2 - Mantenimento della documentazione

8.3 - Immagazzinamento

8.4 - Manutenzione

8.5 - Riempimento delle bombole di aria compressa

8.6 - Riempimento delle bombole di ossigeno

8.7 - Controlli da parte del responsabile degli APVR

8.8 - Controlli specialistici

9. Frequenza della manutenzione e dei controlli

Prospetto 13 - Manutenzione e controlli sui facciali (maschera intera, semimaschera, quarto di maschera, boccaglio)

Prospetto 14 - Manutenzione e controlli sui respiratori a filtro (assistiti e non assistiti)

Prospetto 15 - Manutenzione e controlli sugli autorespiratori ad aria compressa a circuito aperto

Prospetto 16 - Manutenzione e controlli sugli autorespiratori ad

ossigeno compresso a circuito chiuso

Prospetto 17 - Manutenzione e controlli sui respiratori isolanti non autonomi ad adduzione di aria compressa, tipo ad erogazione a domanda

Prospetto 18 - Manutenzione e controlli sui respiratori isolanti non autonomi ad adduzione di aria compressa, tipo a flusso continuo

Prospetto 19 - Manutenzione e controlli sui respiratori isolanti a presa d'aria esterna non assistiti

Prospetto 20 - Manutenzione e controlli sui respiratori isolanti a presa d'aria esterna assistiti

10. Indicazioni operative per la scelta degli APVR 90

10.1 - Premessa

10.2 - Scelta dell'APVR

Prospetto 21 - Respiratori a filtro antipolvere: fattori di protezione operativi

Prospetto 22 - Respiratori a filtro antigas: fattori di protezione operativi e concentrazioni corrispondenti ai limiti di utilizzo

Prospetto 23 - Respiratori isolanti: parametri per la scelta

Appendice A - Elenco delle norme europee sugli APVR (Informativa)

----> **Vedere allegato 2 - Integrale allegato alla notizia** <----

Allegato 3

i) UNI EN 169 (1993) - Filtri per la saldatura e tecniche connesse. Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

0. Guida per la selezione e l'uso

1. Generalità

1.1 - Numeri di graduazione da utilizzare per la saldatura e saldo-brasatura a gas

1.2 - Numeri di graduazione da utilizzare in ossitaglio

1.3 - Numeri di graduazione da utilizzare per il taglio al plasma a getto

1.4 - Numeri di graduazione da utilizzare per la saldatura o per il taglio al plasma ad arco elettrico

1.5 - Numeri di graduazione dei filtri da utilizzare per gli aiuti saldatori

2. Osservazioni

ii) UNI EN 170 (1993) - Filtri ultravioletti. Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

0. Guida per la selezione e l'uso

iii) UNI EN 171 (1993) - Filtri infrarossi. Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

0. Guida per la selezione e l'uso

----> **Vedere allegato 3 - Integrale allegato alla notizia** <----

Allegato 4

1. Scopo e campo di applicazione

2. Definizioni

3. Effetto di agenti chimici sul corpo

4. Accertamento di rischio

5. Indumenti protettivi

6. Selezione

7. Altri pericoli

8. Uso e manutenzione

Appendice

----> **Vedere allegato 4 - Integrale allegato alla notizia** <----

ALLEGATO 1^(*)

Si riporta di seguito la norma UNI EN 458 (1995)

Protettori auricolari Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione Documento guida

0. Introduzione

I dispositivi di protezione auricolare sono definiti come un dispositivo di protezione individuale che, grazie alle loro proprietà di attenuazione, riducono gli effetti del rumore sull'udito al fine di valutare un danno uditivo.

Il presente documento è stato elaborato per fornire una guida a tutti coloro che devono approvvigionare, acquistare o indossare protettori auricolari e per incoraggiare l'uso di criteri efficaci per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione.

Perché la protezione fornita dai protettori auricolari sia effettivamente realizzata, essi dovrebbero essere indossati sempre quando l'utilizzatore si trova in un ambiente di rumore potenzialmente pericoloso. E' per questo che nella selezione dei protettori auricolari è importante considerare fattori che possono influire sulla confortevolezza e sull'accettabilità.

Nei programmi di conservazione dell'udito, altre misure, oltre alla protezione auricolare individuale, come l'identificazione delle aree di rumore, la valutazione dell'esposizione personale al rumore e la riduzione del rumore, devono richiedere attenzione prioritaria, come illustrato in fig 1.

(*)

a) I richiami di norme tecniche effettuati nel testo costituiscono soltanto un riferimento bibliografico atto ad indicare la fonte di quanto affermato: per la comprensione del testo stesso non è generalmente necessaria la loro consultazione; ove ciò risultasse invece necessario, viene riportato in nota il punto o i punti specifici della norma richiamata.

b) Sono altresì riportati in nota i necessari chiarimenti in relazione agli aggiornamenti normativi.

c) Le note di cui alle lettere a) e b) sono indicate con numerazione romana.

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma fornisce raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione dei protettori auricolari. I tipi speciali di protettori auricolari non rientrano nel campo di applicazione della presente norma, sebbene siano classificati in 4.4 e parte della guida possa essere loro applicata.

2. Riferimenti normativi

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 352-1:1993	Protettori auricolari - Requisiti di sicurezza e prove - Cuffie
EN 352-2:1993	Protettori auricolari - Requisiti di sicurezza e prove - Inserti
EN 457:1992	Sicurezza del macchinario - Segnali acustici di pericolo - Requisiti generali, progettazione e prove
EN 24869-1:1992	Acustica - Protettori auricolari - Metodo soggettivo per la misura dell'attenuazione sonora (ISO 4869-1:1990)
ISO/DIS 4869-2:1992	Acustica - Protettori auricolari - Stima dei livelli effettivi di pressione acustica ponderati A quando si indossano protettori auricolari

3. Definizioni

Ai fini della presente norma si applicano le seguenti definizioni.

- 3.1. **livello di azione L_{act}** : Massimo livello di esposizione quotidiana personale ($L_{Aeq, 8h}$) e/o livello di picco L_{peak} oltre il quale devono essere resi disponibili e/o indossati protettori auricolari secondo quanto stabilito dalle leggi o dalle normative nazionali, o dalle consuetudini e dalla pratica.
- 3.2. **cura**: Attenzione quotidiana rivolta al protettore da parte dell'utilizzatore.
- 3.3. **protezione effettiva**: Riduzione di $L_{Aeq, 8h}$ ottenuta indossando il protettore auricolare, tenendo conto del tempo per il quale esso viene indossato durante l'esposizione al rumore.
- 3.4. **manutenzione**: Ispezione regolare e riparazione del protettore auricolare, per esempio la sostituzione di cuscinetti per cuffie difettosi.
- 3.5. **iperprotezione**: Selezione e uso di un protettore auricolare con un'attenuazione troppo elevata.
- Nota - Ciò può provocare una sensazione di isolamento e difficoltà nella percezione dei suoni.*
- 3.6. **selezione**: Scelta del protettore più appropriato.
- 3.7. **uso**: Utilizzo giornaliero di un protettore auricolare da parte della persona che deve essere protetta.

4. Classificazione

4.1. Cuffie

Le cuffie sono costituite da conchiglie che coprono le orecchie e creano un contatto ermetico con la testa per mezzo di cuscinetti morbidi solitamente riempiti con liquido o espanso. Le conchiglie sono solitamente rivestite con materiale fonoassorbente. Esse sono collegate da una fascia di tensione (archetto di sostegno), solitamente di metallo o di plastica. Talvolta è prevista una cinghia di sostegno flessibile su ciascuna conchiglia o sull'archetto di sostegno in prossimità delle conchiglie. Detta cinghia di sostegno serve a sostenere le conchiglie quando l'archetto di sostegno è indossato dietro alla testa o sotto il mento. Alcune cuffie hanno una conchiglia destinata solo all'orecchio sinistro e un'altra conchiglia destinata solo all'orecchio destro. Le cuffie sono disponibili in una gamma di taglie "normale" e in una gamma di taglie "limitata".

Le cuffie di taglia "normale" sono destinate a coprire la maggior parte delle dimensioni delle teste esistenti tra i lavoratori europei. Le cuffie della gamma di taglie "limitata" sono concepite per adattarsi a dimensioni speciali. Esse possono essere disponibili nella taglia "piccola" o "grande".

4.1.1. Tipi di archetti che collegano le conchiglie

Le cuffie sono disponibili con archetti di sostegno che passano sopra alla testa, dietro la nuca, sotto il mento, sul naso e universali. Le cuffie con archetto di sostegno dietro alla nuca e sotto il mento consentono di indossare contemporaneamente un elmetto di sicurezza. Gli archetti universali possono essere indossati sulla testa, dietro alla nuca o sotto il mento. Gli archetti universali, gli archetti di sostegno dietro alla nuca e sotto il mento possono essere integrati da cinghie di sostegno che assicurino un adattamento affidabile della cuffia.

4.1.2. Cuffie montate su elmetto

Esse consistono in conchiglie singole collegate a bracci fissati ad un elmetto industriale di sicurezza e sono regolabili in modo da poter essere sistemate sulle orecchie quando è necessario.

4.2. Inserti auricolari

Si tratta di protettori auricolari che vengono inseriti nel meato acustico esterno oppure posti nella conca del padiglione auricolare per chiudere a tenuta l'imbocco del meato acustico esterno. Talvolta sono provvisti di un cordone o di un archetto di interconnessione. Gli inserti auricolari si suddividono in due categorie:

inserti monouso: destinati ad essere utilizzati una sola volta;

inserti riutilizzabili: destinati ad essere utilizzati più volte.

4.2.1. Inserti auricolari prestampati

Gli inserti auricolari prestampati possono essere facilmente inseriti nel meato acustico esterno senza dover essere precedentemente modellati. Gli inserti auricolari prestampati sono solitamente prodotti in materiali morbidi quali ovatta minerale, silicone, gomma o plastica. Sono disponibili in più taglie.

4.2.2. Inserti auricolari modellabili dall'utilizzatore

Gli inserti auricolari modellabili dall'utilizzatore sono fabbricati in materiali comprimibili che l'utilizzatore modella prima di inserirli nei meati acustici esterni. Dopo l'inserzione, questi inserti auricolari spesso si espandono e formano una chiusura ermetica nei meati acustici esterni.

4.2.3. Inserti auricolari realizzati su misura

Si tratta di inserti auricolari normalmente di materiale plastico modellato su un'impronta dei meati acustici esterni del portatore.

4.3. **Inseri auricolari con archetto**

Gli inserti auricolari con archetto sono solitamente inserti auricolari di silicone, gomma o materie plastiche morbide sospesi su un'archetto di sostegno. Essi vengono inseriti o posti all'imbocco del meato acustico esterno in modo da chiuderlo a tenuta.

4.4. **Tipi speciali**

4.4.1. **Protettori sensibili al livello**

I protettori sensibili al livello sono concepiti per fornire una maggiore protezione all'incremento del livello sonoro.

4.4.2. **Protettori per la riduzione attiva del rumore (ANR)**

Si tratta di protettori auricolari che incorporano dispositivi elettroacustici concepiti per sopprimere parzialmente il suono in arrivo al fine di migliorare ulteriormente la protezione del portatore.

4.4.3. **Cuffie per comunicazione**

Le cuffie associate a dispositivi di comunicazione necessitano di un sistema aereo o via cavo attraverso il quale possono essere trasmessi segnali, allarmi, messaggi di lavoro o programmi di intrattenimento.

4.4.4. **Elmetti acustici**

Gli elmetti acustici coprono sia gran parte della testa sia l'orecchio esterno. Ciò può ridurre ulteriormente la trasmissione dei suoni per via aerea alla scatola cranica e quindi ridurre la conduzione ossea del suono all'orecchio interno.

5. **Selezione**

5.1. **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.

Questa selezione dovrebbe tener conto (vedere punti seguenti) di fattori quali:

Marchatura 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, ecc.

5.2. **Marchatura di certificazione (1)**

Si dovrebbero selezionare solo i protettori auricolari provvisti di una marchatura di certificazione di conformità appropriata (come esempio vedere fig. 2)

(1) Il D.Lgs. 10/97, che ha recepito le direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale, ha stabilito che dal 2 gennaio 1997, per tutte le categorie di DPI, non è più richiesto che la marchatura CE debba riportare l'indicazione delle ultime due cifre dell'anno di apposizione della marchatura stessa.

5.3. Requisito di attenuazione sonora

5.3.1. Generalità

È auspicabile che un protettore riduca il livello del rumore all'orecchio del portatore al di sotto del livello di azione. Tuttavia, si deve tener conto anche della necessità di evitare l'isolamento del portatore aumentandone la difficoltà nella percezione dei suoni (vedere fig. 3 e 5.3.4).

5.3.2. Selezione di protettori auricolari in funzione della loro attenuazione sonora

I procedimenti raccomandati per valutare il livello di rumore effettivo ponderato A a livello dell'orecchio quando si indossano protettori auricolari sono descritti nelle appendici A e B. Si dovrebbe dare priorità ai procedimenti di cui in A 2, seguiti nell'ordine da quelli indicati in A 3, A 4 e A 5.

5.3.3. Attenuazione in "condizioni reali"

I dati di attenuazione utilizzati per stimare il livello di rumore all'orecchio quando si indossano protettori auricolari sono quelli derivati dalla prova della soglia soggettiva della EN 24869-1. Sebbene questo metodo utilizzi diversi soggetti umani che indossano il protettore per la prova adattandolo personalmente, le prestazioni ottenute in "condizioni reali" possono essere minori di quelle ottenute nel laboratorio di prova a causa di un adattamento non corretto o perché il soggetto ha i capelli lunghi oppure perché indossa occhiali o altri indumenti di protezione.

Questa riduzione dell'attenuazione in "condizioni reali" varia da prodotto a prodotto. Essa può essere ridotta al minimo con un adattamento corretto (vedere 6.6).

5.3.4. Effetto di iperprotezione

Si dovrebbe aver cautela di non scegliere protettori auricolari che forniscono un'attenuazione eccessivamente elevata. Detti dispositivi possono causare difficoltà di comunicazione oppure risultare meno confortevoli rispetto a dispositivi con un'attenuazione minore e quindi sarebbero indossati per un periodo di tempo minore (vedere fig. 3).

5.3.5. Combinazione di cuffie e inserti auricolari

Il lavoro in condizioni di rumore estreme può richiedere una protezione maggiore rispetto a quella fornita da una cuffia o da un inserto auricolare indossati separatamente. L'attenuazione fornita dall'utilizzo congiunto dei due protettori non corrisponde alla somma di quella che caratterizza i singoli protettori. Alcune combinazioni possono addirittura ridurre la protezione. È opportuno seguire il consiglio di persone competenti per quanto concerne la capacità di una combinazione di protettori a fornire una maggiore attenuazione. Se sono disponibili dati sull'attenuazione per le combinazioni, sarebbe preferibile utilizzare questi prodotti.

5.3.6. Attenuazione inadeguata

Per gli ambienti rumorosi per i quali non è possibile selezionare un protettore auricolare che fornisca un'attenuazione adeguata (vedere A 1), si devono trovare altri mezzi di riduzione dell'esposizione, per esempio riducendo l'emissione di rumore o diminuendo la durata dell'esposizione.

5.4. Confortevolezza del portatore

Attualmente non è possibile attribuire alla confortevolezza dei protettori auricolari una caratteristica quantitativa assoluta (indice alla confortevolezza). Possono essere importanti parametri quali la massa, i materiali e la costruzione, la pressione esercitata dal cuscinetto, la forza esercitata dall'archetto di sostegno e la regolabilità delle cuffie nonché la facilità di inserimento e di estrazione degli inserti auricolari. I requisiti per detti parametri sono definiti nella EN 352-1 e nella EN 352-2.

Laddove possibile, l'utilizzatore dovrebbe poter effettuare una scelta personale tra i protettori auricolari. Gli acquirenti, i dipendenti, i supervisori o le altre parti interessate, secondo i casi, dovrebbero assicurarsi che la scelta venga effettuata tra i tipi adatti.

5.5. Ambiente di lavoro e attività lavorativa

5.5.1. Alta temperatura ed umidità

Il lavoro fisico, specialmente a temperature ambiente e/o umidità elevate, potrebbe causare una marcata e sgradevole sudorazione sotto le cuffie. In questi casi sono preferibili gli inserti auricolari. Se si indossano cuffie, si possono usare delle sottili coperture per cuscinetti in materiale assorbente.

Non è possibile giudicare soggettivamente la perdita di attenuazione che può essere causata dall'uso delle coperture. Si dovrebbero preferire i prodotti che dispongono di dati di attenuazione per la combinazione di cuffie e copertura.

5.5.2. Polvere

Il lavoro in ambienti polverosi può dar luogo alla formazione di uno strato di polvere tra i cuscinetti delle cuffie e la pelle che potrebbe causare irritazioni cutanee. In questi casi possono essere preferibili inserti auricolari monouso o cuffie con coperture per i cuscinetti.

5.5.3. Esposizione ripetuta a rumori di breve durata

Sono preferibili cuffie e "inserti auricolari con archetto" nei casi di esposizione ripetuta a rumori di breve durata, in quanto facili e veloci da mettere e togliere.

5.5.4. Suoni informativi del processo lavorativo

Quando nel rumore prodotto dal lavoro devono essere ascoltati suoni informativi ad alta frequenza, sono preferibili protettori auricolari con una caratteristica di attenuazione sonora uniforme in tutto il campo di frequenza.

5.5.5. Segnali di avvertimento e trasmissione di messaggi verbali

Quando il riconoscimento di suoni come segnali di avvertimento e messaggi verbali può essere compromesso da rumori ambiente a bassa frequenza, sono preferibili protettori auricolari con una caratteristica sonora uniforme in tutto il campo di frequenza. Vedere anche EN 457. (I)

Se tra i portatori vi sono persone che presentano ipoacusia, essi dovrebbero essere inclusi nel gruppo di soggetti da sottoporre ad un controllo dell'udito in conformità alla EN 457. (II)

5.5.6. Localizzazione della sorgente d

Talvolta è necessaria l'identificazione della direzionabilità di una sorgente sonora. La localizzazione può risultare compromessa quando si indossano protettori auricolari, in particolare le cuffie.

5.6. Disturbi medici

Prima di prescrivere qualsiasi tipo di protettore auricolare (per esempio da parte di personale medico), si dovrebbe chiedere all'utilizzatore se ha o ha avuto disturbi auricolari come irritazione del meato acustico esterno, otalgia, fuoriuscita di materiale purulento o ipoacusia, oppure se è in trattamento per una patologia auricolare o un'affezione cutanea. Per stabilire quale tipo di protettore auricolare è adatto a persone con questo genere di problemi è opportuno richiedere il parere di un medico.

Le persone che presentano ipoacusia possono trovare che l'uso di protettori auricolari comporti maggiori difficoltà d'ascolto. In questi casi, è opportuno richiedere il parere di uno specialista appropriato.

(I) Udibilità

Il segnale sonoro deve essere chiaramente udibile. La soglia di mascheramento deve essere superata. Di norma ciò si ottiene quando il livello di pressione acustica ponderata A del segnale è maggiore del livello di pressione acustica del rumore ambiente di almeno 15 dB.

È possibile ottenere previsioni più precise utilizzando analisi di banda di ottava o di banda di un terzo di ottava.

Nota - L'uso dell'analisi di banda di un terzo di ottava permette di ottenere risultati più precisi, ma nella maggior parte dei casi è sufficiente l'analisi di banda di ottava.

Quando si utilizza l'analisi di banda di ottava il livello di pressione acustica deve essere maggiore della soglia di mascheramento di almeno 10 dB in una o più bande di ottava nel campo di frequenza indicato in 8.2.

Quando si utilizza l'analisi di banda di un terzo di ottava il livello di pressione acustica deve essere maggiore della soglia di mascheramento di almeno 13 dB in una o più bande di un terzo di ottava nel campo di frequenza indicato in 8.2. In tutti i casi è necessario tener conto della capacità uditiva delle persone nell'area di ricezione del segnale e dell'uso di protettori auricolari.

Fino a prova contraria, in base per esempio a prove sperimentali di ascolto (vedere 6.2), per garantire l'udibilità nell'area di ricezione del segnale per persone con udito normale o lievi perdite uditive il livello di pressione acustica ponderata A del segnale non deve essere minore di 65 dB. Nel caso in cui le persone interessate abbiano perdite uditive medie o gravi, deve essere eseguita una prova d'ascolto alla quale deve prendere parte un campione rappresentativo di dette persone, o il riconoscimento del segnale di pericolo non deve essere considerato affidabile.

(II) Prova d'ascolto

I requisiti dei segnali acustici di pericolo definiti in 5.2 sono pure considerati soddisfatti se le persone presenti nell'area di ricezione del segnale riconoscono il segnale acustico di pericolo.

Per eseguire una prova d'ascolto, per esempio nell'ambiente di lavoro, è possibile utilizzare la procedura seguente.

Formare un gruppo di almeno 10 soggetti di prova provenienti dall'area di ricezione del segnale rappresentativi, per quanto possibile, di tutti i gruppi di età presenti.

Senza preavviso, si presenta a questo gruppo il segnale acustico di pericolo nelle condizioni più sfavorevoli nell'area di ricezione del segnale (vale a dire al livello massimo di rumore ambiente e possibilmente durante il manifestarsi di altri segnali). La prova deve essere ripetuta 5 volte.

Se necessario, i soggetti di prova devono usare i propri protettori auricolari. Il segnale acustico di pericolo viene considerato riconoscibile se esso viene riconosciuto da tutti i soggetti di prova. Se nell'area di ricezione del segnale vi sono meno di 10 persone, le prove devono essere eseguite in presenza di tutte le persone.

Se nell'area di ricezione del segnale vi sono persone anziane e persone con compromissione della capacità uditiva devono essere incluse nel gruppo di soggetti di prova per la prova d'ascolto.

5.7. Compatibilità con altri dispositivi di protezione della testa

Si dovrebbe tener conto delle linee guida indicate in 6.5 qualora sia richiesta la compatibilità con altri dispositivi di protezione della testa. Possono essere preferibili inserti auricolari o cuffie leggere nei casi in cui sono utilizzate determinate combinazioni di dispositivi di protezione individuale. Nei casi in cui vengono indossate cuffie con occhiali (vedere 6.5.3), l'uso di ampi e morbidi cuscinetti può ridurre al minimo la riduzione dell'attenuazione sonora.

Per combinazioni di questo genere, si dovrebbero preferire i prodotti provvisti di dati sull'attenuazione sonora.

6. Uso

6.1. Generalità

Al fine di evitare la reticenza all'uso di protettori auricolari, è necessario fornire spiegazioni efficaci sulla loro necessità di impiego. La mancanza di motivazione è talvolta dovuta ad una carenza di informazioni o ad una scelta non corretta. Per esempio, si può avvertire una sensazione di isolamento quando si indossano per la prima volta protettori auricolari.

6.2. Periodo di impiego

Perché siano efficaci, i protettori auricolari devono essere indossati durante tutto il periodo di esposizione a livelli di rumore nocivi. Se i protettori vengono tolti anche per brevi periodi, la protezione effettiva si riduce sensibilmente come illustrato in fig. 4.

Quando le persone non indossano protettori auricolari durante tutto il periodo di esposizione al rumore, il fattore limitativo diventa il periodo trascorso senza protettori e non più le prestazioni dei protettori.

6.3. Protettori auricolari progettati per essere utilizzati in una direzione particolare

Nei casi in cui i protettori auricolari hanno una conchiglia o un inserto destinati esclusivamente all'orecchio sinistro e una conchiglia o un inserto destinati esclusivamente all'orecchio destro, si dovrebbe aver cura di assicurare che i protettori auricolari siano indossati correttamente.

6.4. Disponibilità di protettori

Il personale dovrebbe essere a conoscenza del fatto che non deve accedere a zone con livelli di rumore pericolosi senza indossare protettori auricolari.

Nei casi in cui si utilizzano protettori monouso, è opportuno che sia resa disponibile una scorta di protettori nei normali punti di accesso a zone con livelli di rumore pericolosi. Se necessario, è opportuno che siano presi provvedimenti ulteriori per fornire protettori auricolari ai visitatori.

6.5. Compatibilità di altri dispositivi di protezione della testa e/o indumenti con le cuffie e gli inserti auricolari con archetto

6.5.1. Generalità

Non sono rari i casi in cui persone che lavorano in aree rumorose devono indossare altri dispositivi di protezione della testa che possono determinare una riduzione delle prestazioni del protettore auricolare. Un'attenzione particolare dovrebbe essere rivolta agli aspetti descritti nei seguenti punti quando si indossano cuffie o inserti auricolari con archetto.

6.5.2. Indumenti di protezione

Gli indumenti protettivi dovrebbero essere indossati sopra a qualsiasi tipo di protettore auricolare e non sotto di esso. Qualsiasi tentativo di indossare cuffie o inserti auricolari con archetto sopra agli indumenti ridurrà sensibilmente la loro efficacia.

6.5.3. Occhiali

Le stanghette degli occhiali dovrebbero essere di tipo a basso profilo, in modo da non disturbare la chiusura a tenuta della cuffia contro la testa (vedere 5.7). È preferibile l'uso di inserti auricolari o cuffie con cuscinetti ampi e morbidi.

6.5.4. Occhiali di protezione

Si dovrebbe aver cura di assicurare che la sede delle lenti e la cinghia di sostegno non interferiscano con il cuscinetto della cuffia o non ne compromettano la chiusura a tenuta.

6.5.5. Visiere

La larghezza della visiera dovrebbe essere tale da prevenire l'interferenza con il protettore auricolare quando questo è utilizzato.

6.5.6. Cappucci

I protettori auricolari dovrebbero essere indossati sotto il cappuccio.

6.5.7. Elmetti di sicurezza

Alcune cuffie sono concepite per essere indossate in associazione a elmetti di sicurezza (non montate sull'elmetto) e possono essere tenute in posizione sulla testa con una cinghia che passa sulla testa e/o dietro alla nuca. Si dovrebbe aver cura di assicurare che il bordo dell'elmetto non interferisca con la cuffia.

6.5.8. Respiratori

Si dovrebbe aver cura di assicurare che la bardatura del respiratore non interferisca con la chiusura a tenuta della cuffia contro il lato della testa.

6.6. Adattamento corretto dei protettori auricolari

Al fine di ottenere l'attenuazione sonora prevista, i protettori auricolari devono essere indossati in conformità alle istruzioni del fabbricante, vedere 5.3.3.

Le cuffie dovrebbero essere indossate sistemando e regolando correttamente l'archetto di sostegno sulla testa o dietro alla nuca.

Gli inserti auricolari dovrebbero essere introdotti sufficientemente nel meato acustico esterno al fine di evitare una perdita considerevole di attenuazione sonora. Gli inserti auricolari devono essere introdotti sempre con le mani pulite. Le parti dell'inserto auricolare che vengono a contatto con il meato acustico esterno devono essere pulite.

Gli inserti auricolari disponibili in diverse taglie dovrebbero essere adattati singolarmente per ciascun orecchio poiché non sempre le dimensioni e la forma del meato acustico destro e sinistro sono uguali.

6.7. Uditibilità dei messaggi verbali e/o dei segnali di avvertimento e di allarme quando si indossano protettori auricolari

Vi è una tendenza naturale da parte delle persone che indossano protettori auricolari ad abbassare il tono di voce ed è importante che essi mantengano o persino aumentino il tono di voce al fine di migliorare la comunicazione.

I segnali di allarme, avvertimento o chiamata nella zona rumorosa dovrebbero essere selezionati in modo da poter essere uditi da coloro i quali devono indossare protettori auricolari (vedere 5.5.5). L'udibilità di qualsiasi segnale desiderato dovrebbe essere garantita mediante prove in condizioni reali che possono variare con il tempo e i processi lavorativi. Se il rumore è sufficientemente forte da interferire con l'udibilità di detti segnali, può essere necessario adottare un sistema complementare di allarme visivo (vedere EN 457).

6.8. Attività nel tempo libero

È opportuno incoraggiare l'uso di protettori auricolari quando l'esposizione al rumore può danneggiare l'udito in situazioni non lavorative, per esempio durante le gare di tiro. Inoltre, si dovrebbe prestare un'attenzione particolare quando si ascolta la musica ad un volume molto alto, per esempio quando si usano le cuffie o nelle discoteche.

6.9. Guida per l'uso

Tutte le persone che necessitano di indossare protettori auricolari dovrebbero ricevere un'informazione sufficiente e un'adeguata formazione in materia di uso di protettori auricolari. Il procedimento di selezione dovrebbe essere ripetuto ad intervalli regolari, per esempio prendendo in considerazione i nuovi prodotti. È opportuno fornire informazioni specialmente sui seguenti punti:

- influenza del periodo di impiego ai fini della protezione ottenuta (vedere 6.2);
- disponibilità di protettori auricolari (vedere 6.4);
- influenza di un corretto inserimento degli inserti auricolari e di un'adeguata chiusura a tenuta delle cuffie ai fini dell'effetto protettivo (vedere 6.6);
- udibilità dei messaggi verbali e/o dei segnali di avvertimento e di allarme (vedere 6.7);
- istruzioni per l'uso del fabbricante.

Se necessario, dovranno essere fornite informazioni ulteriori:

- sui protettori auricolari che devono essere utilizzati in una direzione ben determinata (vedere 6.3);
- sulla compatibilità di altri dispositivi di protezione della testa con le cuffie e gli inserti auricolari con archetto (vedere 6.5).

Deve essere garantita una formazione su tutti gli effetti di un corretto adattamento e in materia di comunicazione (vedere 6.6 e 6.7).

7. Cura e manutenzione

7.1. Generalità

I protettori auricolari riutilizzabili devono essere sottoposti ad interventi regolari di manutenzione e pulizia al fine di evitare una riduzione dell'effetto protettivo, irritazioni cutanee o altri disturbi auricolari.

7.2. Pulizia ed igiene

La contaminazione dei protettori auricolari ad opera di sostanze estranee, soluzioni, residui liquidi, polveri, materiale particolato, ecc., che potrebbero introdursi in seguito alla manipolazione dei protettori auricolari, può essere causa di irritazioni o abrasioni cutanee. Tutto il personale dovrebbe essere avvertito sull'importanza di avere sempre le mani pulite quando si maneggiano i protettori auricolari, in particolare se si tratta di inserti auricolari. Il personale dovrebbe inoltre essere avvertito sulla necessità di consultare un medico qualora si riscontrino irritazioni cutanee durante o in seguito all'uso di protettori auricolari.

Quando devono essere indossati inserti auricolari riutilizzabili, è essenziale che essi siano lavati con cura o puliti completamente in conformità alle istruzioni del fabbricante e quindi conservati in una custodia apposita fino all'impiego successivo.

Le cuffie, in particolare i cuscinetti, devono essere puliti seguendo le istruzioni del fabbricante.

Gli stessi inserti auricolari non dovrebbero essere mai indossati da più di una persona. In circostanze eccezionali, in cui cuffie già indossate da una persona devono essere indossate da un'altra persona (per esempio visitatori), le cuffie dovrebbero essere sottoposte prima ad una pulizia igienica. Può essere appropriato l'uso di coperture monouso per i cuscinetti.

7.3. Conservazione

È opportuno prendere precauzioni appropriate per una conservazione pulita dei protettori quando questi non vengono usati. Esse potrebbero comprendere sacchetti per la conservazione delle cuffie, armadietti o cassette pulite per la conservazione degli inserti auricolari riutilizzabili. Si dovrebbe aver cura di non tendere l'archetto auricolare e deformare i cuscinetti. Per la conservazione di cuffie collegate a elmetti, si dovrebbe aver cura di non deformare i cuscinetti esercitando una pressione contro l'elmetto. Gli inserti auricolari e le cuffie dovrebbero essere conservati in un ambiente idoneo. Un'attenzione particolare dovrebbe essere prestata ai consigli del fabbricante sulle corrette condizioni di conservazione. I protettori auricolari non utilizzati dovrebbero essere conservati in conformità alle istruzioni del fabbricante. Quando sono previsti inserti auricolari monouso dovrebbero essere sempre disponibili scorte.

7.4. Ispezione e sostituzione

I protettori auricolari dovrebbero essere ispezionati ad intervalli frequenti per identificare quelli danneggiati da difetti meccanici, invecchiamento, incidenti o cattivo uso. Gli archetti di sostegno possono essere soggetti a deformazione intenzionale o accidentale e la loro geometria dovrebbe essere confrontata con quella di un campione non utilizzato se si ha l'impressione di una perdita di forza. I cuscinetti delle cuffie devono essere sostituiti in conformità alle istruzioni del fabbricante non appena perdono la loro forma originale, si induriscono o diventano fragili, mostrano segni di rottura o di diminuzione delle loro prestazioni per ragioni diverse. Devono essere disponibili ricambi o prodotti nuovi.

7.5. Guida per la manutenzione

È opportuno fornire a tutte le persone che devono indossare protettori auricolari informazioni relative alla cura e alla manutenzione (vedere 7.2, 7.3, 7.4) che dovrebbero essere ripetute ad intervalli regolari.

7.6. Eliminazione

Le disposizioni relative all'eliminazione dei protettori auricolari usati dovrebbero garantire che questi non possano essere inavvertitamente riutilizzati e che non causino danni all'ambiente.

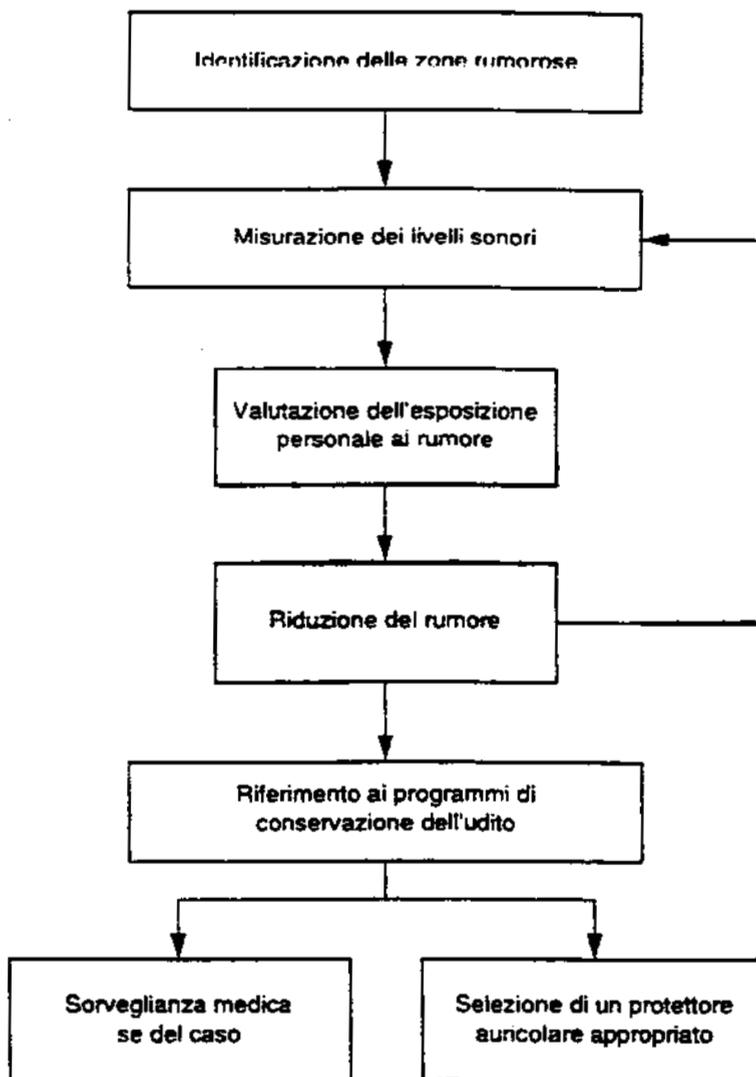


Fig. 1 - Misure atte a ridurre il rischio individuale di ipoacusia indotta da rumore



Fig. 2 - Esempio di marcatura di conformità

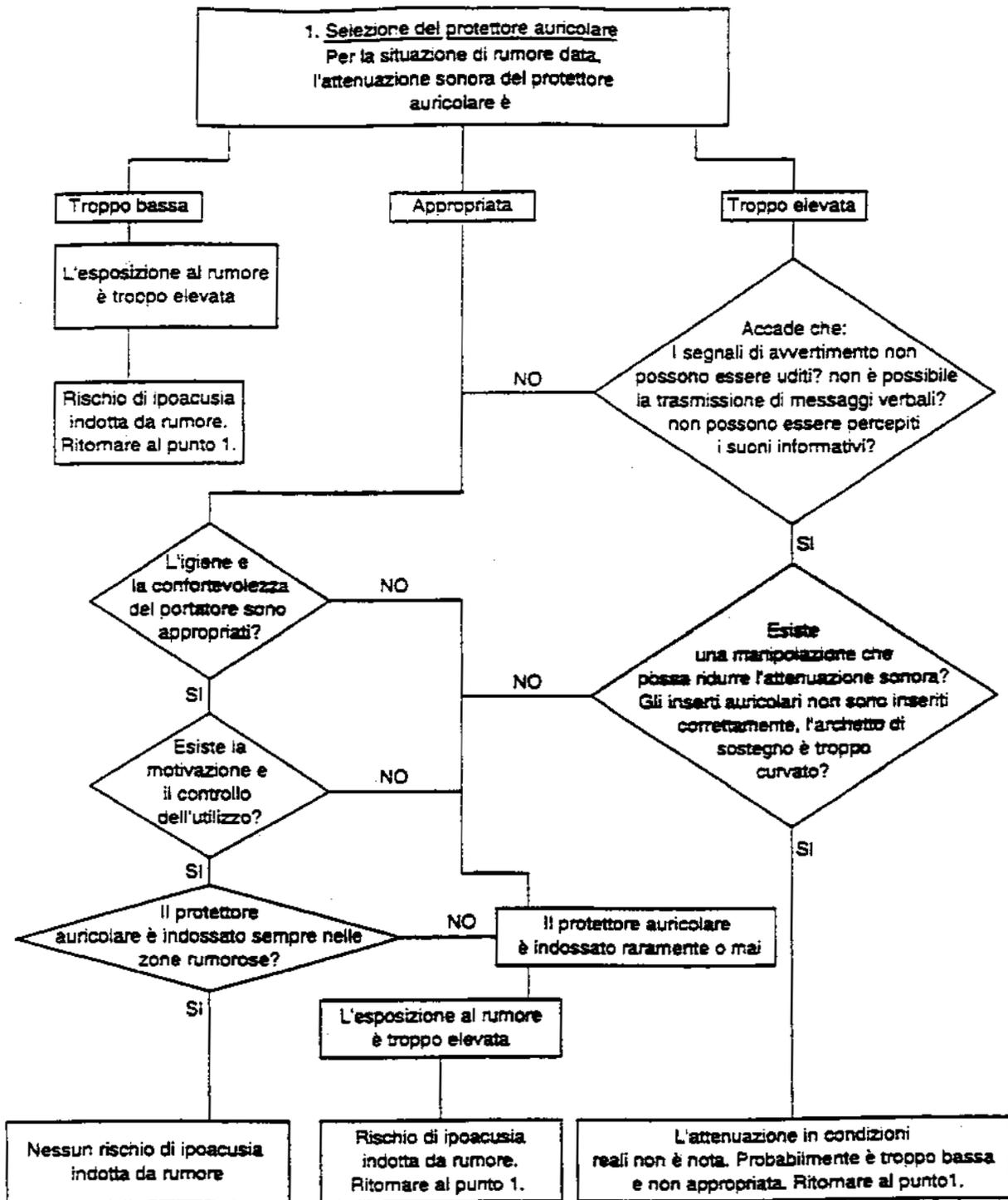
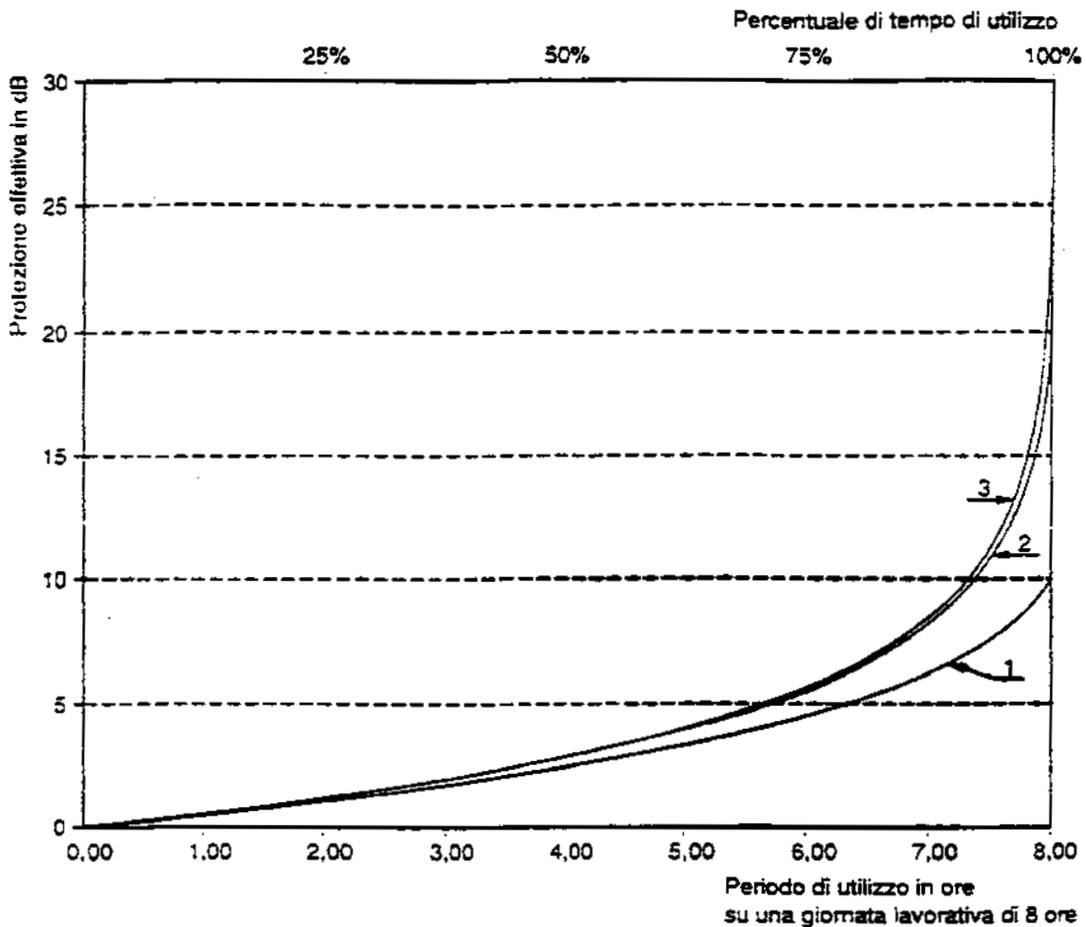


Fig. 3 - Fattori da tenere in considerazione per la selezione dei protettori auricolari



- 1 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 10 dB in un rumore dato
- 2 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 20 dB in un rumore dato
- 3 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 30 dB in un rumore dato

Fig. 4 - Riduzione della protezione effettiva fornita dai protettori auricolari con la diminuzione della durata di utilizzo, in un ambiente di rumore dato

Note alla fig. 4:

Nota i) se indossato solo per 4 h su una giornata lavorativa di 8 h, la protezione effettiva fornita da qualsiasi protettore auricolare non è maggiore di 3 dB.

Nota ii) per esempio, nel caso in cui si abbia un ambiente con rumore stazionario $L_{Aeq, 8h}$ uguale a 105 dB e il protettore auricolare dia un'attenuazione di 30 dB.

Se è indossato per tutte le 8 h, il livello di rumore effettivo all'orecchio $L'_{Aeq, 8h} = 75$ dB.

Se il protettore auricolare non è utilizzato per 30 min su una giornata lavorativa di 8 h, $L'_{Aeq, 8h} = 93$ dB.

quindi, nonostante l'uso di protettori auricolari, vi è il rischio di ipoacusia da rumore.

APPENDICE A

Metodi di valutazione dell'attenuazione sonora di un protettore auricolare relativa ad un livello di pressione acustica continua equivalente ponderata A

A 1. Generalità

La presente appendice descrive i metodi di valutazione del livello di pressione acustica ponderata A effettiva a livello dell'orecchio quando si indossa un protettore auricolare in un ambiente di rumore dato.

Da questo dato può essere a sua volta calcolata l'esposizione quotidiana equivalente, tenendo conto dell'associazione di ambiente rumoroso e tempo di esposizione durante la giornata.

In funzione del livello di informazioni disponibili sul rumore nel luogo di lavoro in questione, si dovrebbe scegliere il metodo appropriato di selezione del protettore auricolare in conformità al prospetto A 1.

Deve essere data la preferenza ai procedimenti illustrati in A 2, seguiti nell'ordine da quelli indicati in A 3, A 4 e A 5.

Tutti i metodi si basano sui valori di attenuazione misurati in conformità alla EN 24869-1 e non sui valori di attenuazione specifici per l'individuo in questione.

Il metodo per banda d'ottava (A 2) consiste in un calcolo diretto della riduzione del rumore sulla base dei livelli di rumore per banda d'ottava sul luogo di lavoro e dei dati di attenuazione per banda d'ottava per il protettore auricolare sottoposto a valutazione.

Il metodo HML (A 3) specifica tre valori di attenuazione, H, M e L, calcolati dai dati di attenuazione per banda d'ottava di un protettore auricolare. Detti valori, se abbinati ad una misura dei livelli di pressione acustica ponderata A e C del rumore, sono utilizzati per calcolare la riduzione prevista del livello di rumore (PNR) che viene successivamente sottratta dal livello di pressione acustica ponderata A osservato per calcolare il livello di pressione acustica ponderata A effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare.

Il controllo HML (A 4) rappresenta un'abbreviazione del metodo HML che non richiede un livello di informazioni così elevato sul rumore come il metodo HML.

Il metodo SNR (A 5) specifica un solo valore di attenuazione, la riduzione semplificata del livello di rumore (SNR). Come la PNR, anche la SNR viene sottratta da una misura del livello acustico totale, in questo caso il livello di pressione acustica ponderata C, per calcolare il livello di pressione acustica ponderata A effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare.

Nota - I metodi descritti in A 2, A 3 e A 5 sono derivati dall'ISO/DIS 4869-2.

Prospetto A 1 - Livelli di informazione sul rumore nel luogo di lavoro e metodo appropriato per valutare l'attenuazione sonora

Metodo raccomandato	Informazioni necessarie
Metodo per banda d'ottava Vedere A 2.	Rumori costanti: livello di pressione acustica per banda d'ottava Rumori fluttuanti o impulsivi: livello di pressione acustica per banda d'ottava continua equivalente $L_{oct,eq}$
Metodo HML Vedere A 3.	Livello di pressione acustica ponderata A L_A e $(L_C - L_A)$ Rumori fluttuanti o impulsivi - dati sui valori continui equivalenti L_{Aeq} , $(L_{Ceq} - L_{Aeq})$
Controllo HML Vedere A 4.	Pressione acustica ponderata A L_A Impressione prodotta dal suono per la decisione soggettiva tra due classi di rumore (utilizzando liste di esempi di sorgenti di rumore) Rumori fluttuanti o impulsivi - dati sui valori continui equivalenti L_{Aeq}
Metodo SNR Vedere A 5.	Livello di pressione acustica ponderata A L_A e $(L_C - L_A)$ Rumori fluttuanti o impulsivi - dati sui valori continui equivalenti L_{Aeq} , $(L_{Ceq} - L_{Aeq})$

In tutti i metodi la percentuale di situazioni in cui il livello di pressione acustica ponderata A sotto il protettore auricolare è uguale o minore del livello previsto, ai fini del presente documento è stata fissata all'84%, vale a dire che i valori di attenuazione (APV) usati in ciascuna frequenza di prova sono i valori medi meno uno scarto tipo.

I quattro metodi (da A 2 a A 5) consentono di prevedere il livello di pressione acustica ponderata A effettivo totale a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, L'_A . Quando cambiano gli ambienti rumorosi e/o la durata dell'esposizione, dovrebbe essere calcolato e utilizzato il livello giornaliero equivalente. Questo dovrebbe essere uguale o minore del livello di azione definito su scala nazionale L_{act} che impone l'uso di protettori auricolari perché l'attenuazione sonora del protettore auricolare possa essere considerata sufficiente.

Inoltre, per evitare l'iperprotezione, L'_A non dovrebbe essere minore di $L_{act} - 15$ dB (vedere prospetto A 2). Tuttavia, tipi di protettori auricolari già utilizzati e accettati, che consentono di ottenere una protezione sufficiente, possono continuare ad essere indossati.

Prospetto A 2 - Esempio della valutazione dell'attenuazione sonora di un protettore auricolare in una situazione di rumore specifica

Livello effettivo all'orecchio, L'_A in dB	Stima della protezione
maggiore di L_{act}	Insufficiente
tra L_{act} e $L_{act} - 5$	Accettabile
tra $L_{act} - 5$ e $L_{act} - 10$	Buona
tra $L_{act} - 10$ e $L_{act} - 15$	Accettabile
minore di $L_{act} - 15$	Troppo alta (iperprotezione)

Per gli esempi indicati da A 2 a A 5 sono stati applicati i dati seguenti.

Ambiente con rumore continuo per tutta la giornata:

Frequenza in Hz	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Livello per banda d'ottava L_{occ} in dB	84	86	88	97	99	97	96

$$L_A = 104 \text{ dB}$$

$$L_C = 103 \text{ dB}$$

$$L_C - L_A = -1 \text{ dB}$$

Classe di rumore HM

Protettore auricolare da valutare:

Frequenza in Hz	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Attenuazione (APV) in dB	7,0	11,4	15,7	19,4	24,4	32,6	29,7

$$H = 25 \text{ dB}$$

$$M = 19 \text{ dB}$$

$$L = 13 \text{ dB}$$

$$\text{SNR} = 21 \text{ dB}$$

} derivati in conformità all'ISO/DIS 4869-2

Livello di azione $L_{\text{act}} = 85 \text{ dB (A)}$

A 2. Metodo per banda d'ottava

Fase 1: Calcolare il livello di pressione acustica ponderata A L'_A sotto il protettore auricolare utilizzando l'equazione seguente:

$$L'_A = 10 \log \sum_{f=125}^{8000} 10^{0,1(L_f + A_f - APV_f)}$$

dove: f rappresenta la frequenza centrale della banda d'ottava, in Hz;

L_f è il livello di pressione acustica per banda d'ottava L_{occ} del rumore in dB nella banda d'ottava f ;

A_f è la ponderazione in frequenza A, in dB;

APV_f è il valore di protezione presunto del protettore auricolare, in dB.

Nota - Se sono disponibili i dati di attenuazione a 63 Hz, il calcolo può iniziare a detta frequenza.

Fase 2: Arrotondare al numero intero più prossimo.

Frequenza	Frequenza centrale della banda in Hz						
	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Livelli di pressione acustica del rumore misurati per banda d'ottava (dB) (Riga 1)	84	86	88	97	99	97	96
Ponderazione A in dB (Riga 2)	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1,0	-1,1
Sommare la riga 2 alla riga 1 (Riga 3)	67,9	77,4	84,8	97,0	100,2	98,0	94,9
Valori di protezione presunti del protettore auricolare (Riga 4)	7,0	11,4	15,7	19,4	24,4	32,6	29,7
Sottrarre la riga 4 dalla riga 3 e moltiplicare per 0,1 (Riga 5)	6,09	6,60	6,91	7,76	7,58	6,54	6,52

Calcolare L'_A nel modo seguente:

$$L'_A = 10 \log (10^{6,09} + 10^{6,60} + 10^{6,91} + 10^{7,76} + 10^{7,58} + 10^{6,54} + 10^{6,52})$$

$$L'_A = 80,6 \text{ dB(A)}$$

Arrotondare al numero intero più prossimo; il livello di pressione acustica ponderata A sotto il protettore auricolare è 81 dB(A).

Valutazione: detto valore è compreso tra 0 e -5 dB rispetto a L_{act} , la scelta del tipo di protettore auricolare è considerata "accettabile" per il rumore dato, vedere prospetto A 2.

Metodo HML

Il metodo HML si basa su tre valori di attenuazione, H, M e L, calcolati a partire dai dati di attenuazione per banda d'ottava di un protettore auricolare. Detti valori, se associati ad una misura dei livelli di pressione acustica ponderata A e C del rumore, sono utilizzati per calcolare la riduzione prevista del livello di rumore (PNR) che viene successivamente sottratta dal livello di pressione acustica ponderata A osservato per calcolare il livello di pressione acustica ponderata A effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare (L'_A).

Fase 1: Calcolare la differenza tra il livello di pressione acustica ponderata C e il livello di pressione acustica ponderata A del rumore, ($L_C - L_A$).

Fase 2: Calcolare la riduzione prevista del livello di rumore (PNR) secondo una delle equazioni seguenti:

$$PNR = M - \frac{H-M}{4} (L_C - L_A - 2) \text{ dB; per } (L_C - L_A) \leq 2 \text{ dB}$$

$$PNR = M - \frac{H-L}{8} (L_C - L_A - 2) \text{ dB; per } (L_C - L_A) > 2 \text{ dB}$$

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:

$$L'_A = L_A - PNR$$

e confrontare L'_A con il livello di azione dato L_{act} .

Esempio: Applicazione del metodo HML (utilizzando i dati riportati in A 1)

Fase 1: La differenza tra il livello di pressione acustica ponderata C e il livello di pressione acustica ponderata A del rumore è data (1 dB).

Fase 2: Invece di calcolare il valore PNR, può essere usata la fig. A 1 in cui sono stati indicati i dati H, M e L per questo protettore auricolare. Incominciando come indicato da $(L_C - L_A) = -1$ dB, si ottiene PNR = 23,5 dB.

Fase 3: PNR = 24 dB

Fase 4: $L'_A = 104$ dB - PNR = 80 dB(A)

$$\begin{aligned} L'_A &< L_{\text{rect}} \\ L'_A &\geq L_{\text{rect}} - 5 \end{aligned}$$

Valutazione: la scelta del tipo di protettore auricolare rispetto all'attenuazione acustica è "accettabile", vedere prospetto A 1.

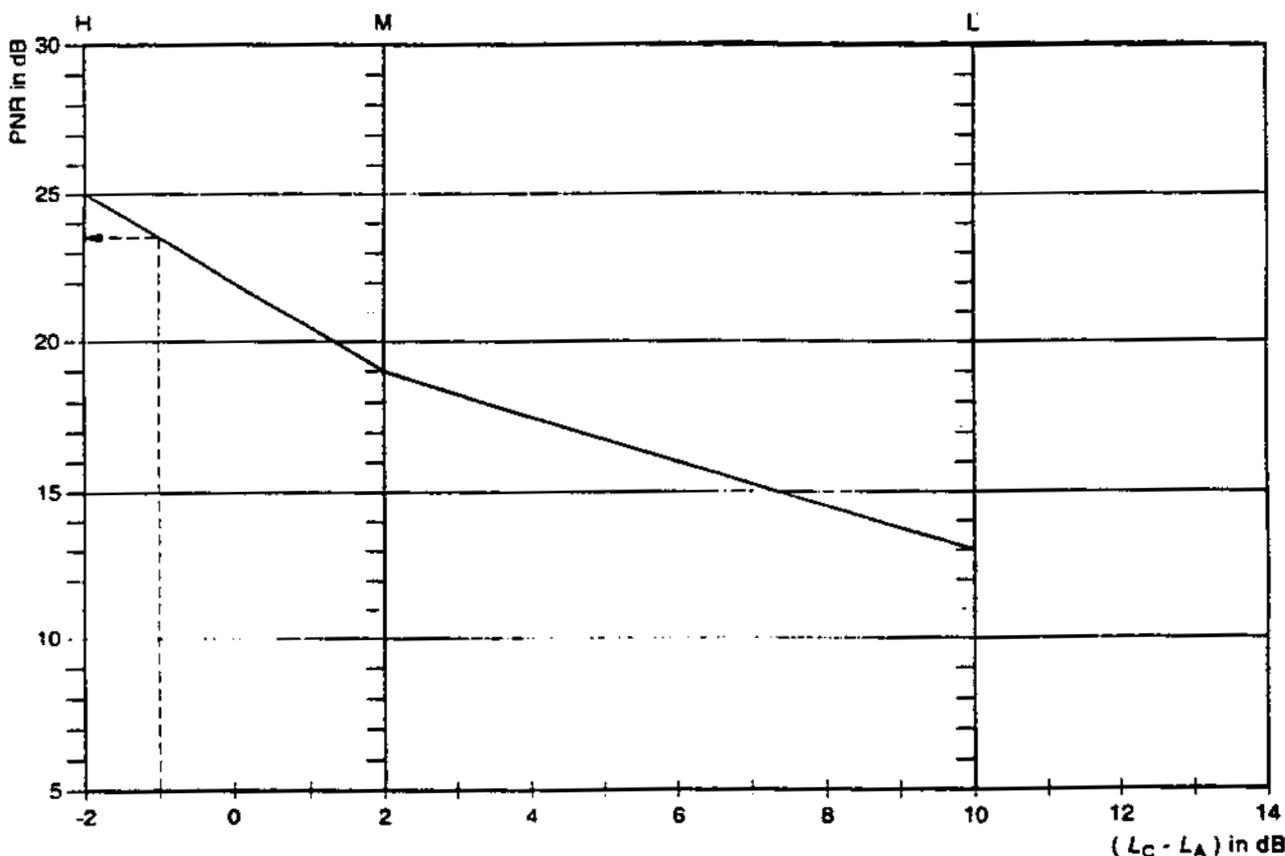


Fig. A 1 - Grafico che consente di ottenere il valore PNR senza effettuare calcoli

A 4. Controllo HML

Il controllo HML rappresenta un'abbreviazione del metodo HML; in generale, non è necessario conoscere il livello di pressione acustica ponderata C o la differenza di livello $L_C - L_A$.

Fase 1: Decidere mediante un controllo di ascolto del rumore sul luogo di lavoro e consultare la lista di esempi se il rumore viene catalogato come appartenente alla classe per cui $L_C - L_A \leq 5$ dB (rumori di frequenza da media a elevata, vedere lista di esempi 1 "Classe di rumore HM")

- passare alla fase 3

oppure

se il rumore viene catalogato come appartenente alla classe per cui $L_C - L_A > 5$ dB (rumori di frequenza dominante bassa, vedere lista di esempi 2 "Classe di rumore L")

passare alla fase 2

Lista di esempi 1: Sorgenti di rumore della classe di rumore HM - rumori di frequenza da media a elevata $L_C - L_A \leq 5$ dB

Taglio alla fiamma	Presse rotative ad alta velocità alimentate da bobine
Motori diesel	Formatrici a scossa e compressione
Macchine per rivestimento di zucchero	Utensili ad urto
Ugello ad aria compressa	Rettificatrici
Chiodatrici pneumatiche	Magli per fucinatura
Piegatrici/bordatrici	Filatoi
Sbavatrici	Macchine per maglieria
Macchine per finitura	Troncatrici alla mola
Macchine per la lavorazione del legno	Tela meccanici
Pompe idrauliche	Centrifughe
Levigatrici	

Lista di esempi 2: Sorgenti di rumore della classe di rumore L - rumori di frequenza dominante bassa, $L_C - L_A > 5$ dB

Escavatori	Gruppi compressori (a pistone)
Gruppi convertitori	Convertitori
Forni di fusione elettrici	Cubilotti
Forni a combustione	Macchine per pressofusione
Forni di ricottura	Macchine movimento terra
Atofoni	Macchine per pulitura a getto
Frantumatori meccanici	

Fase 2: Sottrarre il valore L dal livello di pressione acustica ponderata A.

$$L'_A = L_A - L$$

Se $L'_A > L_{act}$

La protezione è insufficiente; provare un altro tipo di protettore auricolare con un'attenuazione maggiore.

Se $L'_A < L_{act}$

L'attenuazione sonora del protettore auricolare è sufficiente.

Se $L'_A > L_{act} - 15$ dB

L'attenuazione sonora è "accettabile" o "buona".

Fase 3: Sottrarre il valore M dal livello di pressione acustica ponderata A.

$$L'_A = L_A - M$$

Se $L'_A > L_{act}$

- passare alla fase 4

Se $L'_A < L_{act}$

L'attenuazione sonora del protettore auricolare è sufficiente.

Se $L'_A > L_{act} - 15$ dB

L'attenuazione sonora è probabilmente "accettabile" o "buona".

Fase 4: Sottrarre il valore H dal livello di pressione acustica ponderata A.

$$L'_A = L_A - H$$

Se $L'_A > L_{act}$

Provare un altro tipo di protettore auricolare con un'attenuazione maggiore.

Se $L'_A < L_{act}$

Il protettore auricolare può essere appropriato: ottenere ulteriori informazioni sul rumore e passare al punto A 2, A 3 o A 5.

Esempio: applicazione del controllo HML (utilizzando i dati riportati in A 1)

Fase 1: Dato un rumore di alta frequenza della classe di rumore HM, con $L_A = 104$ dB.

Fase 3: $L_A - 19 = L'_A = 85$ 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".

A 5. Metodo SNR

Fase 1: Il livello di pressione acustica ponderata A previsto sotto il protettore auricolare L'_A può essere calcolato sulla base del livello di pressione acustica ponderata C sul luogo di lavoro L_C secondo

$$L'_A = L_C - \text{SNR}$$

oppure sulla base del livello di pressione acustica ponderata A secondo la formula

$$L'_A = L_A + (L_C - L_A) - \text{SNR}$$

Arrotondare L'_A al numero intero più prossimo.

Fase 2: Confrontare L'_A con il livello di azione dato L_{act} . Decidere se l'attenuazione è sufficiente o meno.

Esempio: applicazione del metodo SNR (utilizzando i dati riportati in A 1)

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

$$L'_A = 103 - \text{SNR}$$

con $\text{SNR} = 21$ dB come indicato per il protettore auricolare selezionato

$$L'_A = 82 \text{ dB(A)}$$

Fase 2: Valutazione: $L'_A < L_{act}$ e $L'_A > L_{act} - 15$ dB, quindi l'attenuazione sonora è "accettabile".

APPENDICE B

Metodi di valutazione dell'attenuazione sonora di un protettore auricolare rispetto al livello di pressione acustica di picco

B 1. Generalità

L'attenuazione sonora del protettore auricolare può essere considerata sufficiente rispetto al criterio del livello di picco, se il livello di pressione acustica di picco effettivo all'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, L'_{peak} , è uguale o minore del livello di azione.

Un metodo pratico per il calcolo di L'_{peak} è qui di seguito descritto; altri metodi sono in fase di elaborazione.

Due tipi di rumori impulsivi/d'impatto devono essere distinti rispetto alla distribuzione di frequenza del rumore e questa distinzione può essere valutata per mezzo della differenza tra i valori massimi dei livelli di pressione acustica ponderata C e A, misurati con un fonometro a risposta "rapida" ($L_{CFmax} - L_{AFmax}$).

Il contenuto di energia equivalente di impulsi ripetitivi rispetto ai livelli di azione per un rumore continuo dovrebbe essere valutato in conformità all'appendice A.

B 2. Rumori d'impatto e rumori impulsivi prodotti da utensili ed armi di piccolo calibro

Nel prospetto B 1 sono elencati alcuni esempi di rumori d'impatto/impulsivi di frequenza da media a elevata e i valori appropriati $L_{CFmax} - L_{AFmax}$.

Per rumori di questo tipo con $L_{CFmax} - L_{AFmax} < 5$ dB, il livello di picco sotto il protettore auricolare effettivo a livello dell'orecchio può essere calcolato sottraendo il valore M (vedere metodo HML, A 3) dal livello di picco misurato.

$$L'_{peak} = L_{peak} - M$$

Prospetto B 1 - Esempio di rumori impulsivi/d'impatto con ($L_{CFmax} - L_{AFmax}$) < 5 dB

Sorgente di rumore	L_{peak} tipico in dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$ in dB
fucile automatico	160	1
pistola scacciaucani	159	-1
fuochi d'artificio	168	1
pistola chiodatrice	159	-1
maglio per fucinatura pesante	144	-1
pistola	160	0
dispositivo di raddrizzatura	152	1

B 3. Rumore impulsivo generato da armi di grosso calibro e da cariche esplosive

Per rumori di questo tipo non esiste un metodo affidabile per la valutazione delle caratteristiche di attenuazione sonora.

Le ricerche attuali suggeriscono che sia le cuffie sia gli inserti auricolari possano dare una protezione sufficiente. Può essere utilizzata una combinazione di protettori.

APPENDICE C

(informativa)

Queste raccomandazioni costituiscono una guida per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione dei protettori auricolari e trattano i requisiti della Direttiva 89/656/CEE sui "requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso da parte dei lavoratori di dispositivi di protezione individuale sul luogo di lavoro".

La norma EN 352 ("Protettori auricolari - Requisiti di sicurezza e prove - Parti 1 - 4") stabilisce i requisiti per i dispositivi di protezione auricolare personali che possono essere utilizzati nell'ambito della Direttiva 89/686/CEE "Dispositivi di protezione individuale". In particolare, la norma tratta i requisiti dell'Allegato II della Direttiva quali progettazione ergonomica, innocuità ed impedimento minimo, confortevolezza ed efficacia, interoperabilità dei DPI ed informazioni per l'utilizzatore. Il requisito particolare relativo alla capacità dei protettori auricolari di ridurre il rumore al di sotto dei livelli limite quotidiani stabiliti dalla Direttiva 86/188/CEE sulla "protezione dei lavoratori dai rischi correlati all'esposizione a rumore al lavoro" è affrontato nella presente norma sia sotto forma di requisito relativo alle prestazioni di attenuazione provato in conformità alla EN 24869-1, che deve essere dichiarato, sia attraverso la determinazione di un livello minimo di attenuazione per i dispositivi. L'ISO/DIS 4869-2 descrive i procedimenti per calcolare le prestazioni di attenuazione sulla base dei dati indicati nella EN 24869-1.