

LA PREVENZIONE DEI DANNI UDITIVI DA RUMORE IN AMBIENTE DI LAVORO – LINEE GUIDA PROPOSTE DALLA SOCIETÀ ITALIANA DI MEDICINA DEL LAVORO E IGIENE INDUSTRIALE.

Enrico Pira, Davide Bosio, Franca Merluzzi*

Dipartimento di Traumatologia, Ortopedia e Medicina del Lavoro Università di Torino

* Dipartimento di Medicina del Lavoro Università di Milano

Introduzione

Nel maggio 2002 la Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale, in collaborazione con il Dipartimento di Traumatologia, Ortopedia e Medicina del Lavoro della Università di Torino ha organizzato un Convegno Nazionale in tema di Aggiornamento ed Accreditamento in Medicina del Lavoro.

In tale occasione sono state presentate le prime Linee Guida tematiche che riguardavano gli agenti cancerogeni in ambiente di lavoro, la prevenzione dei danni uditivi da rumore in ambiente di lavoro, le patologie degli arti superiori da sovraccarico biomeccanico, e la prevenzione degli effetti acuti e cronici da esposizione a solventi.

I testi delle Linee Guida sono stati riportati in forma preliminare su un CD-ROM che comprendeva anche due programmi, uno per la gestione degli esami audiometrici e uno relativo alla classificazione delle sostanze cancerogene.

A seguito del dibattito sviluppatosi in sede congressuale e delle indicazioni pervenute agli autori nei mesi successivi al Convegno, sono state apportate alcune modifiche ora tradotte nella versione definitiva delle Linee Guida in corso di pubblicazione.

Il gruppo di lavoro che ha elaborato le Linee Guida dedicate alle ipoacusie da rumore è stato coordinato dalla Prof.ssa Franca Merluzzi della Clinica del Lavoro di Milano e comprendeva medici del lavoro, audiologi, otorinolaringoiatri, medici legali ed esperti in fisica acustica.

Le Linee Guida per la prevenzione dei danni uditivi da rumore in ambiente di lavoro

La versione definitiva delle Linee Guida per la prevenzione dei danni uditivi da rumore in ambiente di lavoro comprende 10 capitoli e, come parte integrante, un supporto informatico per la gestione e classificazione dei dati audiometrici.

Il rationale delle Linee Guida e i contenuti di ogni singolo capitolo vengono di seguito illustrati

“Razionale” - La ipoacusia da rumore è la più frequente malattia professionale, il rumore è l'inquinante più diffuso degli ambienti di lavoro. Le Linee Guida (LG) attualmente disponibili non hanno preso in considerazione il problema nella sua interezza, vi sono carenze relative agli aspetti medici che devono essere colmate.

Le LG della Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale affrontano solo i problemi relativi agli effetti uditivi del rumore. I principali destinatari sono i Medici Competenti, gli specialisti in Medicina del Lavoro, Audiologia, Otorinolaringoiatria e

Medicina Legale, le strutture pubbliche incaricate del controllo degli ambienti di lavoro, i responsabili dei Servizi di Prevenzione e Protezione previsti dal D.Lgs. 626/94 ed infine tutti coloro che privati o pubblici, a qualsiasi titolo si occupano della prevenzione dei danni uditivi da rumore negli ambienti di lavoro.

Negli ultimi venti anni molto è stato fatto in relazione alla ipoacusia da rumore, sono state definite procedure, specificati valori, indirizzate scelte. Con questo documento di indirizzo il gruppo di lavoro non ha inteso aggiungere nulla di nuovo, né tantomeno modificare ciò che può essere considerato acquisito, ma lo scopo è invece quello di razionalizzare le conoscenze attuali e di stimolare e promuovere una migliore qualità degli interventi sanitari per tutto quanto attiene alla ipoacusia da rumore alla luce della attuazione del D.Lgs. 277/91, in particolare per quanto riguarda la diagnosi sia audiologica che eziologica e la seguente elaborazione dei risultati.

Capitolo 1. "Valutazione del rischio" - E' un capitolo volutamente sintetico in quanto questo argomento è affrontato in maniera molto estesa e completa nella LG pubblicate dall'ISPESL nel 2000 e reperibile nel sito ufficiale dell'Istituto.

E' fatto cenno anche alla recentissima norma UNI 9432 pubblicata nell'ottobre 2002 che introduce metodologie innovative per la valutazione del rumore in ambienti di lavoro sia per quanto riguarda i limiti di riferimento che per quanto concerne alcune modalità di misura

In questa sezione delle Linee Guida vengono riportate informazioni per il Medico Competente che deve essere in grado di giudicare se le indagini fonometriche eseguite a cura del datore di lavoro sono adeguate, nel senso che forniscono per ciascun lavoratore o per gruppi di lavoratori i rispettivi Livelli di esposizione giornaliera (Lepd) necessari per programmare la sorveglianza sanitaria.

Capitolo 2. "Presbiacusia e socioacusia" e capitolo 3. "La soglia uditiva di lavoratori non esposti a rumore professionale" - Sono fornite indicazioni importanti e innovative in quanto viene stabilito in che modo devono essere utilizzati i valori della presbiacusia introducendo il concetto di **soglia misurata e soglia attesa** intendendo per soglia attesa quella che il soggetto avrebbe avuto se non fosse stato esposto al rumore. La soglia attesa coincide con la soglia "normale"

È noto che le capacità uditive umane tendono a diminuire con il passare degli anni: tale fenomeno prende il nome di presbiacusia, ed è causato dai processi di invecchiamento legati all'età. Questi processi interessano ogni settore dell'apparato uditivo con comparsa di un deficit neurosensoriale soprattutto a carico delle alte frequenze, cui corrisponde una curva audiometrica «in discesa».

Sin dalle prime indagini epidemiologiche condotte, è stato però notato che la presbiacusia non è sempre della stessa entità: è maggiore ad esempio nelle popolazioni urbane rispetto a quelle rurali non industrializzate e, in alcuni casi, è maggiore negli uomini rispetto alle donne. Appare chiaro quindi che il decremento della capacità uditiva è la risultante di due fenomeni: l'invecchiamento da una parte, l'ambiente e lo stile di vita dall'altra.

Il concetto di normalità uditiva pertanto, pur essendo ad una prima analisi di semplice definizione, è in realtà caratterizzato da notevoli difficoltà in quanto vi è una grande dispersione dei valori di normalità.

Le LG illustrano e riportano nel programma di elaborazione due insiemi di soglie di riferimento, il primo, derivato dal Database A dell'ISO/FDIS 7029:2000, il secondo, tratto dagli studi di Merluzzi e coll. (1987), completato per le età dai 18 ai 25 anni dagli studi di Pira e coll. (in pubblicazione).

Lo standard internazionale ISO/FDIS 7029 del 2000 riporta la distribuzione statistica della soglia uditiva di popolazioni non esposte a rumore professionale, i valori sono gli stessi contenuti nella versione del 1984 e nello Standard ISO 1999/1990.

Tali valori definiti nell'ISO 1999/1990 **Database A** derivano da numerosi studi epidemiologici condotti da diversi autori negli anni 1960-1975 ed elaborati in modo da costituire un unico campione costituito da soggetti di età compresa tra 18 e 70 anni suddivisi per sesso e definiti "otologicamente normali", cioè soggetti "in normale stato di salute privi di segni o sintomi di patologia uditiva, senza tappi di cerume e senza una storia di esposizione professionale a rumore.". Vengono forniti in tale norma algoritmi che consentono di calcolare i centili della distribuzione delle soglie per sesso, per anno di età e per le diverse frequenze.

Lo Standard Internazionale ISO 1999/1990 suggerisce la possibilità di utilizzare come valori di riferimento per il calcolo delle soglie attese anche dei dati, definiti Database B, ricavabili da un gruppo che ciascun ricercatore può creare per se stesso, costituito da soggetti "otologicamente normali" il più possibile omogenei con il gruppo in esame. Come specificato dallo Standard stesso, per database B non si intende solo l'esempio riportato nella norma stessa, ma anche qualunque altra raccolta di dati audiometrici compatibile con i criteri appena enunciati.

Nelle LG si suggerisce di utilizzare, per il calcolo delle soglie uditive attese, correlate con l'età, i dati derivati dagli studi epidemiologici condotti da Merluzzi e coll. e Pira e coll. in quanto derivano da un campione di popolazione italiana omogeneo con i gruppi di lavoratori esposti a rumore.

Il campione Merluzzi e coll. è costituito da 704 soggetti di sesso femminile di età compresa tra 18 e 64 anni e 357 soggetti di sesso maschile di età compresa tra 25 e 51 anni. Tale gruppo, definito **Gruppo R** è stato ottenuto mediante selezione di un campione iniziale più numeroso, attraverso criteri di normalità otologica come definita dall'International Standard ISO 1999:1990 e ripresa dall'ISO/FDIS 7029:2000. La distribuzione delle soglie è stata calcolata per sesso, per età, per singolo orecchio e per le diverse frequenze.

Confrontando i valori del **Gruppo R** (i cui dati sono disponibili al 10°, 25°, 50, 75° e 90° centile) con il **Database A** si nota una buona sovrapposizione per le donne mentre per gli uomini i valori ISO risultano sempre migliori per cui si può affermare con buona approssimazione che il 90° centile del **Gruppo R** corrisponde al 95° del **Database A**.

Il campione Pira e coll. è costituito da un gruppo di giovani di età compreso tra i 18 e i 25 anni, 1258 maschi e 394 femmine, derivato da un'indagine condotta presso gli Ambulatori Interdivisionali di Medicina del Lavoro dell'Università di Torino, su lavoratori sottoposti a visita preventiva, dal 1990 al 2000, in occasione di primo impiego, oppure mai esposti precedentemente a rumore occupazionale, selezionato con gli stessi criteri e le stesse metodiche utilizzate da Merluzzi e coll.

Questo campione è stato utilizzato come riferimento per entrambi i sessi per il range di età compreso tra 18 e 25 anni.

E' stato così costituito un unico campione italiano **Gruppo RP** che può essere utilizzato per il calcolo delle soglie attese per l'età compresa tra 18 e 51 anni per gli uomini e 18 e 65 anni per le donne. Per le età mancanti è necessario fare riferimento al **Database A** dello Standard ISO 1999/1990.

Nel supporto informatico, parte integrante delle Linee Guida è contenuto il programma per il calcolo automatico di tali soglie.

Si raccomanda la utilizzazione del **Gruppo RP** tenuto conto che i dati dei campioni Merluzzi e Pira sono più recenti di 20 anni, sono derivati da un campione estratto dalla popolazione italiana rispetto ad una provenienza ISO alquanto variegata e sono basati su un campione ampiamente rappresentativo di circa 2700 persone

La soglia di normalità uditiva è costituita, come detto, da un insieme di valori caratterizzati da una evidente dispersione intorno alla media aritmetica per cui nel momento in cui è richiesto il calcolo di una soglia di riferimento o soglia attesa diventa cruciale la scelta dei valori che vengono assunti come attesi.

E' chiaro che quanto più peso viene affidato al deficit dovuto all'età, tanta minore responsabilità è attribuita ad altri fattori otolesivi e tra questi ovviamente vi è il rumore. E' noto che le medie aritmetiche sono influenzate da singoli valori estremi mentre ciò non si verifica per le mediane: infatti la differenza fra media e mediana è piuttosto rilevante per le soglie alle frequenze elevate e per i gruppi di età maggiore, per i quali più asimmetrica è la distribuzione. Da qui la considerazione sulla utilità di ricorrere alla mediana piuttosto che alla media come appropriata misura di tendenza centrale. La descrizione offerta dai centili è inoltre più aderente alla realtà in quanto si tratta di distribuzioni non gaussiane.

L'utilizzo dei centili come riferimento comporta delle scelte a seconda dei contesti in cui si applica la valutazione: in un ambito che si propone la prevenzione del danno da rumore, enfatizzare la responsabilità della presbiacusia significa abbassare il livello della prevenzione mentre in un contesto di tipo penale questa scelta può essere dettata dalla massima tutela del reo.

Si ritiene che nei casi particolarmente delicati, sarebbe opportuno, unitamente alla diagnosi, specificare il centile di riferimento assunto come soglia attesa.

E' molto importante ricordare che prima di procedere al confronto tra soglia misurata e soglia attesa, allo scopo di definire in termini precisi la influenza della presbiacusia, è assolutamente necessario formulare una diagnosi audiologica.

Per gli scopi preventivi il gruppo di lavoro ha espresso due pareri diversi:

- **la soglia attesa è costituita dal 50° centile**
- **la soglia attesa è costituita dal 90° centile**

della distribuzione delle soglie di normalità uditiva, e la maggioranza ha stabilito di utilizzare, in ambito preventivo, il 50° centile.

Il confronto tra curva attesa e curva misurata può essere eseguito in due modi: confronto di curve considerate in modo integrato, confronto di valori numerici relativi a frequenze.

Si ritiene che il confronto di curve sia da preferire in quanto, prendendo in considerazione anche la morfologia della curva e non solo i valori numerici consente considerazioni diagnostiche di tipo qualitativo e non solo quantitativo.

Il tracciato audiometrico per il quale è formulata la diagnosi di ipoacusia neurosensoriale compatibile con esposizione a rumore viene confrontato con la soglia attesa:

1. la soglia misurata viene a cadere tutta al di sopra della soglia attesa: la diagnosi è presbiacusia;
2. la soglia misurata viene a cadere anche per una sola frequenza e anche per un solo orecchio al di sotto della soglia attesa: la diagnosi è ipoacusia da rumore.

Capitolo 4. "Danni uditivi da rumore" e capitolo 5. "Fattori favorenti il danno uditivo" - Contengono informazioni utili al medico competente per la formulazione della diagnosi eziologica; non sono riportati criteri per la diagnosi audiologica in quanto si ritiene che questa non necessariamente debba essere formulata dal medico competente il quale, soprattutto nei casi più complicati può e/o deve rivolgersi allo specialista audiologo.

E' però compito esclusivo del medico competente stabilire se quella determinata ipoacusia può e in che misura essere attribuita al rumore lavorativo. Viene pertanto sottolineata l'importanza della anamnesi lavorativa e nel cap 5 è riportato l'elenco dei fattori che unitamente al rumore possono svolgere un ruolo concausale nel determinare il danno uditivo

Vengono discusse le patologie sistemiche, traumatiche, otorinolaringoiatriche, infettive, i farmaci ototossici, le sostanze ototossiche professionali, le vibrazioni, la temperatura.

Capitolo 6. "La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a rumore ex D.Lgs 277/91"

- La metodologia del controllo della soglia uditiva prende lo spunto dai criteri suggeriti dal NIOSH nel 1998 (Criteria for a recommended standard - Occupational noise exposure. Revised criteria 1998 U.S. Department of Health and Human Services. National Institute for Occupational Safety and Health) pertanto il controllo dell'udito dei lavoratori si articola secondo lo schema di seguito indicato.

Nelle LG si è superata la distinzione tra "audiogramma di primo e di secondo livello" mentre si ritiene opportuno sottolineare la assoluta necessità di una diagnosi di tipo audiologico prima e di tipo eziologico poi, che derivi dall'esame di tutti i dati anamnestici raccolti, clinici, morfologici e numerici del tracciato audiometrico.

Si ritiene opportuno lasciare alla responsabilità del medico competente la scelta di far eseguire ulteriori controlli ai lavoratori. E' ovvio che quanto più preciso sarà l'esame, in prima istanza, tanto minore sarà la necessità di ricontrolli.

Deve essere assolutamente chiaro che le classificazioni suggerite in queste LG non costituiscono delle modalità di "diagnosi automatica" ma sono esclusivamente delle modalità di confronto di numeri o di curve che devono essere sempre preceduti da una diagnosi.

Audiogramma di base

Viene eseguito al momento della assunzione ed ha una importante funzione di riferimento, sia per il lavoratore che per il datore di lavoro. Deve essere eseguito in riposo acustico e deve rispettare i criteri indicati nell'allegato VII al D.Lgs 277/91 e pertanto deve prevedere:

- un esame otoscopico;
- un esame audiometrico per la ricerca della soglia per via aerea sulle frequenze 0.250, 0.5, 1, 2, 3, 4, 6 e 8 kHz, secondo le procedure riportate nella norma ISO 6189 (sebbene l'allegato non prescriva la determinazione della soglia per via ossea essa è tuttavia fortemente caldeggiata per le frequenze 0.250, 0.5, 1, 2, 3 e 4 kHz, in presenza di udito patologico, al fine di una diagnosi corretta);
- l'audiometro deve essere calibrato secondo la norma ISO 389-1979;
- l'ambiente in cui viene eseguito l'esame deve consentire la definizione di un livello di soglia di 0 dB e pertanto la rumorosità non deve superare i valori riportati nello Standard Internazionale ISO 6189-1983 (Acoustics - Pure tone air conduction threshold audiometry for hearing conservation purposes)
- le misure fonometriche ambientali devono essere eseguite mediante fonometri di precisione rispondenti alle norme I.E.C. 651 o equivalenti, con controlli ripetuti per verificare le possibili variazioni dei livelli sonori.
- i limiti di rumorosità riportati possono essere rispettati con l'adozione di cabine silenti o raramente in ambienti molto silenziosi, mediante l'uso di audiometri dotati di cuffie con particolari requisiti di attenuazione.

Audiogramma di controllo

Deve essere eseguito nel rispetto dei criteri indicati nell'allegato VII al D.Lgs. 277/91.

- la definizione della soglia per via ossea non è obbligatoria, tuttavia si raccomanda la sua esecuzione qualora le condizioni in cui viene eseguito l'esame lo consentano. Si ricorda che se i livelli di rumorosità presenti negli ambienti nei quali si esegue l'esame, previsti dall'allegato VII, sono raggiunti mediante l'impiego di audiometri dotati di cuffie insonorizzanti, non è tecnicamente possibile definire la

soglia per via ossea perchè l'utilizzo del vibratore osseo non è compatibile con le cuffie.

- deve essere eseguito secondo la periodicità definita dal D.Lgs 277/91 e dal medico competente;
- può essere eseguito anche durante il turno di lavoro; in questo caso consente di verificare una eventuale fatica uditiva che non dovrebbe essere presente se il programma di prevenzione fosse efficace.

Confronto tra audiogramma di base e audiogramma di controllo

Si ritiene che l'aspetto più innovativo e più qualificante delle LG sia basato sul fatto che viene richiesta la esecuzione del confronto tra audiogramma di base e audiogrammi di controllo.

Il confronto infatti consente di valutare la qualità degli esami, di confermare le diagnosi, di gestire i provvedimenti e di controllare l'efficacia del programma di prevenzione.

Per peggioramento, in questa sede, si intende unicamente una differenza statisticamente significativa tra i valori di soglia misurati prescindendo dalle cause che lo hanno prodotto

Nel supporto informatico allegato alle Linee Guida è contenuto un programma che può essere molto utile nella gestione dei confronti.

Se l'audiogramma di controllo risulta peggiorato, viene immediatamente ripetuto con più attenzione per controllare eventuali errori di esecuzione o mal funzionamenti, se il peggioramento permane, viene ripetuto dopo un mese, in riposo acustico (da ciò è chiaro che la scelta di fare gli esami in fatica uditiva o in riposo acustico non è più cruciale, ciò che conta è la presenza o meno di un peggioramento). Se il peggioramento è confermato ne viene ricercata la causa sottoponendo eventualmente il lavoratore a controlli più approfonditi.

Alla fine dell'iter diagnostico deve essere formulata una precisa diagnosi che giustifichi il peggioramento e ne individui con precisione la causa. Questo è il punto di massima importanza perchè da esso devono derivare gli opportuni provvedimenti di tipo preventivo, clinico terapeutico e di tipo medico-legale da adottare.

Per esempio:

- il peggioramento è attribuibile all'età tenuto conto della morfologia della curva e del confronto tra le soglie misurate con quelle attese ; non devono essere presi provvedimenti;
- è la conseguenza di una otite; deve essere iniziata una opportuna terapia;
- non ritrova alcuna altra causa, è localizzato soprattutto sulle frequenze 3, 4, 6 kHz; è attribuibile al rumore; è necessario verificare se il programma di prevenzione viene correttamente attuato, devono essere presi i provvedimenti opportuni.
- le due soglie non sono confrontabili perchè condotte con modalità diverse , non note o perchè poco attendibili; il medico competente deve provvedere al più presto ad eseguire o far eseguire un audiogramma di base.

Una volta stabilita la causa del peggioramento e stabilito che esso è irreversibile, l'ultimo audiogramma eseguito è considerato quale nuovo audiogramma di base.

Si ritiene opportuno ricordare la importanza dell'audiogramma di base e in generale di tutta la documentazione sanitaria che dovrebbe seguire il lavoratore durante la sua carriera lavorativa.

Il D.Lgs 626/94 all'art 4 comma 8 stabilisce che il datore di lavoro deve consegnare al dipendente la documentazione sanitaria al momento della cessazione del rapporto di lavoro.

Il peggioramento

Ovviamente la definizione di peggioramento è cruciale ai fini degli obiettivi che il programma di prevenzione si pone, quanto più restrittivo sarà il criterio tanto più efficace sarà la prevenzione.

Sono considerati due criteri:

1. quello del NIOSH: una differenza di almeno 15 dB anche per un solo orecchio e anche per una sola delle frequenze indagate (0,5-1-2-3-4-6 kHz, e 8 kHz facoltativo) è considerata statisticamente significativa;
2. quello dell'OSHA: è considerata statisticamente significativa una differenza media di almeno 10 dB per le frequenze di 2, 3 e 4 kHz anche per un solo orecchio.

Questi criteri prescindono completamente da considerazioni di tipo diagnostico e affermano unicamente che la differenza tra le due curve audiometriche non è casuale. Il procedimento suggerito prevede pertanto due tappe:

1. valutare se la differenza tra le due curve è statisticamente significativa (si suggerisce di utilizzare il criterio NIOSH)
2. individuare le cause di tale differenza utilizzando tutti i criteri diagnostici relativi alle discipline di Audiologia e di Medicina del Lavoro

Visita medica preventiva e visita medica periodica

Per quanto riguarda la periodicità di tale visita essa seguirà quella relativa al controllo della funzione uditiva, per quanto riguarda la metodologia essa sarà eseguita secondo i criteri della medicina del lavoro.

Capitolo 7. “ Metodi di classificazione delle soglie audiometriche” - Al fine di valutare complessivamente gli effetti di un rumore sull'udito dei lavoratori esposti, al fine di stendere le relazioni annuali richieste dalle ASL e al fine di confrontare i risultati di più indagini è necessario procedere ad una classificazione degli esami eseguiti.

Il tracciato audiometrico è un grafico definito da più punti che combinandosi tra di loro danno origine ad una serie grandissima di possibilità: prendere in considerazione i singoli punti sarebbe perciò estremamente complesso in assenza di un sistema automatico di elaborazione.

Viene riportato un metodo mediante il quale è possibile raggruppare in classi i diversi esami, indicandoli con un unico valore numerico.

Esso deriva da un sistema di classificazione proposto da I. Klockhoff in occasione del Congresso Internazionale di Audiologia di Budapest (1974) e messo a punto da Merluzzi e coll. nel 1979.

Il reticolo della scheda audiometrica è stato suddiviso in sei aree, ciascuna delle quali è indicata da una lettera dell'alfabeto: a seconda delle zone attraversate dal tracciato audiometrico, questo viene definito con un numero, da 0 a 7 , si possono quindi distinguere 7 classi.

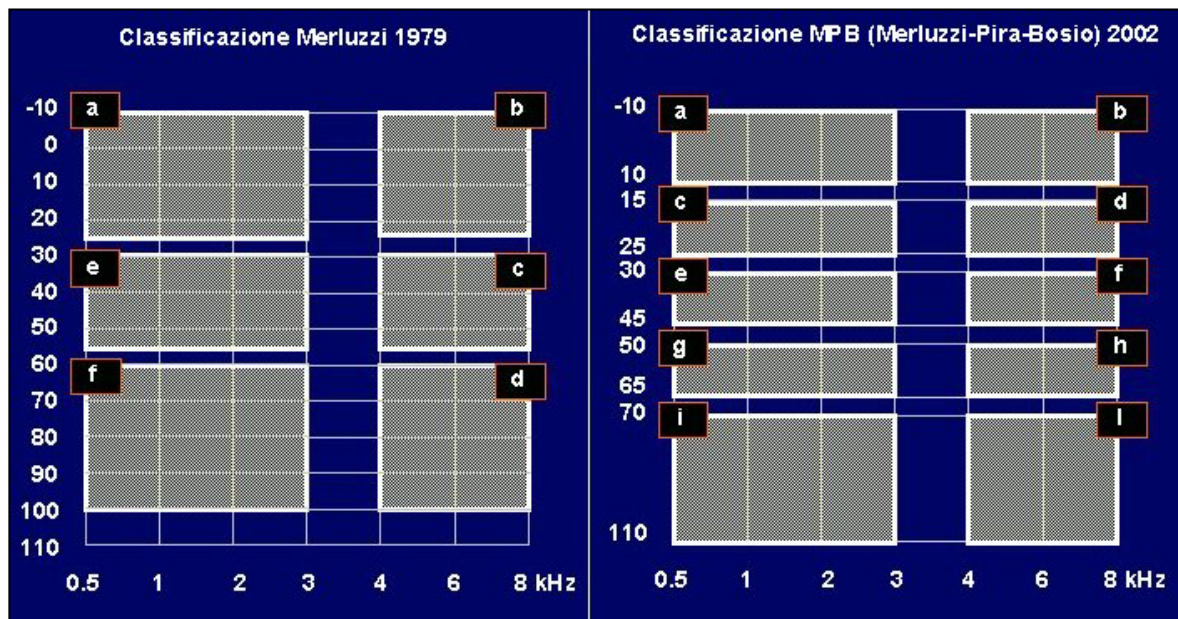
Questa classificazione, ormai ampiamente sperimentata, ha indubbiamente il pregio della semplicità e praticità; tuttavia presenta il difetto oggettivo di essere piuttosto grossolana, nel senso che sono riuniti nella stessa classe soggetti con condizioni di udito piuttosto diverse tra di loro. In particolare, qualora tale classificazione sia impiegata su popolazioni controllate periodicamente, essa risulta poco sensibile per la valutazione di un peggioramento uditivo.

Viene proposto un nuovo sistema di classificazione derivato dal precedente, mosso da analoghe considerazioni, quindi in grado di identificare il tipo di tracciato non in base ad un'analisi numerica quanto piuttosto ad una identificazione morfologica compatibile con

le caratteristiche tipiche del trauma acustico cronico, ma in grado di superare gli aspetti più critici del metodo precedente (vedi figura 1).

Questa nuova proposta è stata formulata tenendo presenti due problemi: da una parte la necessità di un programma di calcolo automatico a causa della maggiore complessità della classificazione, dall'altra la certezza che tale programma non fosse utilizzato per una "diagnosi automatica" con il rischio di creare un gran numero di falsi positivi e/o negativi.

Fig. 1: Confronto metodo Merluzzi 1979 –metodo MPB 2002

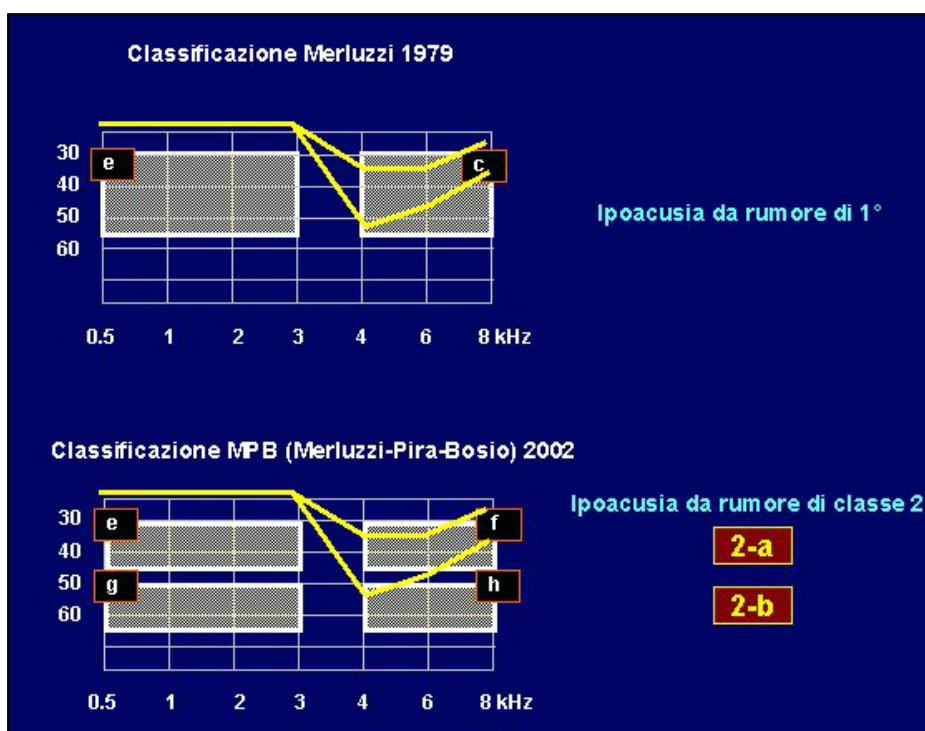


Il metodo MPB dal nome dei tre autori Merluzzi, Pira, Bosio è così caratterizzato:

- il reticolo audiometrico è suddiviso in aree orizzontali definite da intervalli di 20,10,15,15,e 40 dB, al fine di poter meglio identificare i tracciati con alterazioni "borderline" o "lievi".
- sono identificate due classi di normalità uditiva denominate **0 e 1a**. La duplice normalità, da -10 a 10 e da 15 a 25 dB è stata dettata da due ordini di considerazioni; dalla necessità di facilitare ed invogliare maggiormente il personale esecutore a ricercare la vera soglia uditiva e non solo quella generica collocata intorno ai 25 dB, e dalla necessità di identificare preventivamente situazioni ancora comprese nella normalità ma suggestive di uno stato evolutivo o di meioipragia d'organo. Si ritiene che nei giovani al momento della assunzione sia importante ai fini preventivi, distinguere una soglia di 10dB da quella di 25dB.
- le classi della ipoacusia da rumore sono in totale 13. Esse sono indicate con numeri da **2 a 6** per indicare che progressivamente le soglie per 4, 3, 2, 1 e 0,5 kHz vengono a trovarsi oltre i 25 dB. Ogni classe, ad eccezione della 6 è suddivisa in tre sottoclassi indicate dalle lettere **a b e c** per indicare gradi successivi di gravità (vedi figura 2). Ovviamente sia la progressione numerica che quella alfabetica ricalca il tipico andamento della ipoacusia da rumore e rispecchia la progressione del danno uditivo.

- tutti i casi definiti come ipoacusia non da rumore sono raggruppati nella classe 7 questa classe non prevede ulteriori suddivisioni in rapporto alla gravità.
- nella classe 8 sono raccolti tutti i casi diagnosticati come presbiacusia
- nella classe 9 vengono collocati tutti i casi di deficit uditivo che riconoscono una doppia eziologia.

Fig. 2: Classificazione di 2 tracciati audiometrici analoghi secondo il metodo Merluzzi 1979 e MPB 2002



I soggetti appartenenti alla classe 2 hanno un danno uditivo molto limitato, senza compromissione della comoda udibilità sociale, e, solitamente, senza la sensazione soggettiva di deficit, mentre nelle classi superiori sono raccolti casi che presentano una difficoltà crescente a comprendere la normale voce di conversazione; nelle classi 7 e 8 e 9 infine vengono riuniti soggetti con deficit uditivi di diversa gravità.

Viene ricordato ancora una volta come la classificazione dei risultati non debba essere effettuata secondo un meccanismo elementare di confronto ma debba essere preceduta da una diagnosi audiologica ed eziologica formulata da un medico che tenga conto non solo del tracciato audiometrico ma anche dei dati anamnestici e clinici raccolti. Solo in un secondo momento la suddivisione in classi può essere affidata a personale tecnico opportunamente istruito.

Per tale motivo il programma di classificazione automatica, che è parte integrante delle LG, può essere utilizzato correttamente solo dopo che l'operatore avrà inserito in apposito spazio, separatamente per singolo orecchio, una delle seguenti diagnosi: normale, ipoacusia da rumore, ipoacusia non da rumore, presbiacusia, ipoacusia da causa mista.

Capitolo 8. “Aspetti medico-legali” - Sono ricordati gli articoli di legge e sono riportate le modalità di ottemperanza degli obblighi di denuncia e di referto per il medico competente, in presenza di ipoacusia da rumore.

Le LG suggeriscono di procedere a denuncia in presenza di una ipoacusia da rumore a partire dalla classe 2 della classificazione Merluzzi e della classe 3b per la classificazione MPB. Vengono inoltre precisati i comportamenti che il medico competente deve attuare in rapporto alla vigente legislazione assicurativa.

Capitolo 9. “Dispositivi di protezione acustica individuale” – Sono presentati i vantaggi e gli svantaggi dei diversi dispositivi suddivisi in 4 categorie:

- inserti
- cuffie
- archetti
- caschi

e vengono discusse le diverse loro proprietà e le corrette modalità di impiego.

Capitolo 10. “Il giudizio di idoneità” - Viene riportata quasi integralmente la comunicazione tenuta da Merluzzi al 61° Congresso Nazionale di Medicina del Lavoro tenutosi a Chianciano nell'ottobre 1998 e pubblicato su Folia Medica 69 (1) 45-53 1998. Sono riportate alcune importanti considerazioni.

In occasione della visita preventiva non è assolutamente sufficiente il riscontro di una ipoacusia per formulare un giudizio di non idoneità, è necessario addivenire ad una diagnosi precisa in quanto soltanto da essa è possibile stabilire se il soggetto presenta o meno un stato di maggiore predisposizione al danno da rumore, rispetto ad un soggetto normale. I casi di accertata predisposizione alla ipoacusia da rumore e quindi i casi di non idoneità sono molto pochi.

In occasione della visita periodica nella maggior parte dei casi risulta difficile ottenere un cambiamento del posto di lavoro di un lavoratore ipoacusico per cui è necessario ridurre al minimo, nei limiti del possibile, i giudizi di non idoneità; il problema può essere risolto subordinando la idoneità alla utilizzazione dei protettori acustici personali. Saranno pertanto giudicati non idonei solo quei lavoratori per i quali la protezione uditiva è incompatibile con lo svolgimento del lavoro.

Nella stesura finale sono stati inseriti, a completamento delle LG, anche 2 allegati che riguardano l'anatomia e fisiologia dell'apparato uditivo, e le tecniche di misura della funzione uditiva.

Conclusioni

Indubbiamente l'aspetto più innovativa delle LG è dato dal fatto che viene sottolineata la necessità di procedere al confronto tra soglia attesa e soglia misurata e tra audiogramma di base e audiogrammi di controllo. Inoltre, ma questa non è una novità, viene ribadita la assoluta importanza di procedere ad una attenta misura della funzione uditiva e ad una corretta diagnosi audiologica ed eziologica della ipoacusia. Si ritiene che questa sia l'unica strada percorribile per migliorare la qualità del controllo sanitario dei lavoratori esposti a rumore, previsto dal D.Lgs 277/91.

Riferimenti bibliografici

Hinchcliffe R: The threshold of hearing as a function of age. *Acta Oto-Laryngol*; 50: 411; 1959

ISO 1999/1975: International Standard: Assessment of occupational noise exposure for hearing conservation purpose; Geneva; 1975

ISO 1999/1990: Acoustics determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment . International Organization for Standardization Ginevra; 1990

ISO/FDIS 7029/2000: Acoustics – Statistical distribution of hearing thresholds as a function of age. International Organization for Standardization Ginevra; 2000

Kryter KD: Presbycusis, socioacusis and nosocusis. *J Acoust Soc Am*; 73: 1897-1917; 1983

Merluzzi F, Braga M, Dighera R, Duca PG, Gori E, Laffi G, Orsini S, Poletti R, Viappiani F: Soglia uditiva di lavoratori non esposti a rumore professionale - valori di riferimento. *Med Lav*; 78(6): 427-440; 1987

Merluzzi F, Ciuffreda M, Orsini S, Dighera R: International Standard ISO 1999 – dieci anni dopo. *Med Lav*; 76: 435-444; 1985

Robinson DW, Shipton MS, Hinchcliffe R: Audiometric zero for air conduction. A verification and critique of International Standard. *Audiology*; 20: 409-431; 1981

Rosen S, Bergman M, Plester D, El Mofty A, Satti MH: Presbycusis study of a relatively noise-free population in the Sudan. *Trans Am Otol Soc*; 50: 135-151; 1962

Rossi G: Il danno uditivo da trauma acustico cronico – aspetti generali e problemi specifici. Roma, Collana di monografie sulle malattie professionali. Edizioni INAIL, 1984

Rossi G: La tecnoacusia – Aspetti biologici e problemi pratici. Quaderni di audiologia industriale. Minerva Medica Torino, 1990

WHO: International classifications of impairments, disabilities and handicaps. Geneva; 1980

NIOSH: Criteria for a recommended standard – Occupational noise exposure. Revised criteria; www.cdc.gov/niosh; 1998

OSHA: Technical Manual (OTM). TED 1-0.15A; Chapter 5; www.osha-slc.gov; 1995