



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Piazzale Aldo Moro, 5 - 00185 ROMA

UFFICIO SPECIALE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Collana "Cultura della Sicurezza"

LA PREVENZIONE E LA PROTEZIONE DAL RUMORE

Elementi informativi N. 6



A cura di:

ing. Filippo MONTI
dott. Luciano PAPACCHINI
ing. Domenico PETRUCCI
ing. Franco Enzo SPAGNUOLO

Immagini elaborate da:

Giacinto Occhionero

Responsabile USPP: dott. ing. Filippo MONTI



Indice analitico

1) INTRODUZIONE	4
2) LE CARATTERISTICHE DEL SUONO	4
3) EFFETTI SULL'UDITO PRODOTTI DALL'ESPOSIZIONE AL RUMORE	5
3.1) TRAUMA ACUSTICO.....	6
3.2) SPOSTAMENTO TEMPORANEO DELLA SOGLIA Uditiva (NITTS O IPOACUSIA TRANSITORIA).....	6
3.3) SPOSTAMENTO PERMANENTE DELLA SOGLIA Uditiva (NIPTS O IPOACUSIA PERMANENTE).....	6
3.4) ALTRI EFFETTI PRODOTTI DALL'ESPOSIZIONE AL RUMORE.....	6
4) LA MISURAZIONE DEL RUMORE	7
4.1) LIVELLO SONORO EQUIVALENTE L_{EQ} IN DB(A).....	7
4.2) LIVELLO DI ESPOSIZIONE QUOTIDIANA PERSONALE AL RUMORE $L_{EP,D}$ IN DB(A).....	8
4.3) MODALITÀ DI MISURA.....	8
5) INTERVENTI DI MITIGAZIONE E/O DI ELIMINAZIONE DEL RUMORE	9
5.1) INTERVENTI PREVENTIVI.....	9
5.2) INDIVIDUAZIONE DELLA FONTE DEL RUMORE.....	9
5.3) INTERVENTI DI PROTEZIONE ACUSTICA COLLETTIVA.....	10
5.4) INTERVENTI DI PROTEZIONE ACUSTICA INDIVIDUALE.....	10
5.5) DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI (DPI).....	10
5.5.1) <i>Tappi</i>	11
A) <i>Tappi modellabili per tutte le orecchie</i>	11
B) <i>Tappi su misura</i>	11
C) <i>Tappi pre-modellati</i>	12
5.5.2) <i>Capsule canalari</i>	12
5.5.3) <i>Cuffie acustiche</i>	12



5.6) CARATTERISTICHE PROTETTIVE DEI VARI DPI.....	13
6) CONTROLLO SANITARIO: IL MEDICO COMPETENTE.....	14
7) OBBLIGHI COMPORTAMENTALI.....	15
7.1) IL DATORE DI LAVORO.....	15
7.2) I LAVORATORI.....	15
8) LE MISURE DI PREVENZIONE PREVISTE DAL D.LGS. 277/91.....	16
9) PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	18



1) INTRODUZIONE

Il presente manuale vuol essere un primo approccio, al problema della prevenzione degli effetti negativi del rumore in ambito lavorativo.

A tale scopo, è necessario in primo luogo comprendere la natura del suono, le sue caratteristiche, i meccanismi di propagazione e le tecniche di protezione dell'udito, cercando così, nel momento opportuno, di individuare il comportamento più idoneo.

In considerazione di quanto esposto, si può dire che il suono prodotto da una sorgente si propaga nello spazio libero in ogni direzione tramite onde sferiche, sotto forma di variazioni della pressione atmosferica, producendo sostanzialmente delle vibrazioni che, per mezzo dell'aria, arrivano al nostro orecchio, il quale le converte in una sensazione uditiva. Quando questa sensazione viene percepita come sgradevole, fastidiosa, si parla di rumore.

2) LE CARATTERISTICHE DEL SUONO

I parametri caratterizzanti il suono sono i seguenti.

Frequenza: numero di oscillazioni (variazioni di pressione) che si verificano nell'unità di tempo (un secondo). Si misura in Hertz (Hz). L'inverso della frequenza (T) viene denominato periodo.

Lunghezza d'onda λ : è la distanza percorsa dall'onda durante un'oscillazione completa.

Timbro: è il parametro che caratterizza la qualità di un suono, visto che è funzione dell'insieme delle frequenze presenti nel suono.

Intensità: ampiezza delle variazioni della pressione sonora. Si misura in decibel (dB).

E' da notare che normalmente l'orecchio umano percepisce suoni con frequenze comprese tra 20 Hz (suoni bassi) e 16.000 Hz (suoni acuti), cioè tra 20 e 16.000 oscillazioni al secondo.

Per misurare l'intensità di un suono, si utilizza la stessa unità di misura della pressione, cioè il Pascal (Pa).



Poiché le variazioni di pressione associate al suono variano in un intervallo molto ampio, per convenzione, si preferisce esprimere il rumore in decibel (dB), utilizzando la relazione seguente:

$$dB = 20 \log_{10} \frac{p}{p_0}$$

dove **p** = valore efficace della pressione sonora, misurata in Pascal;

p₀ = valore efficace della pressione sonora di riferimento (20 µPa);

<i>AMBIENTE</i>	<i>INTENSITÀ (dB)</i>
Biblioteca, conversazione a bassa voce	30-40
Ambiente domestico	50
Conversazione a voce alta	60
Televisione ad alto volume	70
Strada con traffico medio	80
Strada con traffico intenso	90
Macchine agricole/industriali	90-100
Martello pneumatico	120
Aereo in decollo	140

Tab. 1. esempi di intensità sonora in alcuni ambienti o per determinate sorgenti di rumore.

In relazione all'intensità sonora, l'orecchio umano può percepire suoni a partire da variazioni della pressione sonora di 20 µPa (soglia uditiva), e può tollerare suoni molto intensi, fino a circa 20 Pa (soglia del dolore).

3) EFFETTI SULL'UDITO PRODOTTI DALL'ESPOSIZIONE AL RUMORE

L'esposizione a forti rumori può produrre, nel tempo, dei danni più o meno gravi a carico dell'orecchio interno, in funzione soprattutto del tempo di esposizione e dell'intensità sonora.



3.1) TRAUMA ACUSTICO

Il trauma acustico è il prodotto molto spesso di una singola esposizione a livelli sonori talmente elevati (es. una esplosione) da produrre il collasso completo e la rottura dell'Organo del Corti e del timpano, oltre a danni alla catena di ossicini e alla distruzione delle cellule sensitive, determinando quasi sempre una perdita uditiva permanente.

3.2) SPOSTAMENTO TEMPORANEO DELLA SOGLIA Uditiva (NITTS O IPOACUSIA TRANSITORIA)

L'ipoacusia transitoria consiste in una riduzione della capacità uditiva limitata nel tempo, determinata di solito da esposizioni brevi ad elevati livelli sonori. Dopo un certo tempo dall'esposizione che può variare da pochi secondi ad alcuni giorni, in relazione alla tipologia di esposizione, la funzione uditiva riacquista le originarie caratteristiche.

3.3) SPOSTAMENTO PERMANENTE DELLA SOGLIA Uditiva (NIPTS O IPOACUSIA PERMANENTE)

L'ipoacusia permanente, prodotta dal danneggiamento irreversibile delle cellule ciliate che trasmettono gli impulsi dall'orecchio interno al cervello, si sviluppa quando è presente un'esposizione ad elevati livelli sonori continuativa nel tempo.

In una prima fase si ha la perdita della percezione delle frequenze più alte, ossia quelle meno frequenti (sveglia, telefono, il canto degli uccelli, ecc.), per cui l'individuo non avverte che minimamente l'effetto del deficit acustico. In seguito, con il protrarsi dell'esposizione ad elevati livelli sonori, si perde nel tempo anche la percezione delle frequenze più basse, come la voce parlata: in questa situazione il danneggiamento dell'apparato uditivo è irreversibile.

3.4) ALTRI EFFETTI PRODOTTI DALL'ESPOSIZIONE AL RUMORE

E' da notare che esistono altri effetti collaterali prodotti dall'esposizione al rumore che non sono direttamente connessi con l'udito, come l'aumento della frequenza cardiaca, della pressione, disturbi al sistema nervoso e neurovegetativo (vertigini ed emicrania), ecc.



Inoltre, un'elevata esposizione al rumore produce la diminuzione della normale capacità lavorativa e soprattutto può contribuire all'aumento degli infortuni sul lavoro, dato che si ha una riduzione della percezione delle rotture meccaniche e dei segnali di allarme, oltre ad una diminuzione dell'attenzione degli operatori, ecc.).

E' evidente che risulta dannoso per la salute, oltre al rumore assorbito nelle postazioni di lavoro, anche quello a cui si è esposti durante la normale vita sociale e tra le mura domestiche (ipoacusie monolaterali negli sport venatori, discoteche, ecc.).

Infine, è necessario osservare che la comparsa della sordità è spesso correlata a:

- presenza di patologie o traumi a carico dell'orecchio (otiti, nevriti, ecc.)
- lo stato di salute generale del soggetto
- età del soggetto
- assunzione di alcuni farmaci (soprattutto alcuni antibiotici)

4) LA MISURAZIONE DEL RUMORE

La misurazione del rumore, detta anche rilevazione fonometrica, viene effettuata tramite particolari strumenti elettronici, noti come fonometri integratori, dotati di circuiti di pesatura che, in base a determinate specifiche tecniche, attenuano o amplificano i segnali delle diverse frequenze, determinando in tal modo una modifica della risposta dello strumento per renderla simile a quella dell'orecchio umano (curve A, B, C, D).

Attualmente, la curva "A" è quella maggiormente utilizzata, in quanto fornisce risultati in buon accordo con le indagini soggettive: i valori così misurati sono determinati in dB(A).

Al fine di valutare più dettagliatamente le caratteristiche dei segnali sonori, talvolta, si utilizzano particolari filtri elettronici, in grado di suddividere ed analizzare separatamente il campo di frequenza da 20 a 20.000 Hz in bande d'ottava e frazioni (analisi in frequenza).

4.1) LIVELLO SONORO EQUIVALENTE L_{EQ} IN dB(A)

Il livello sonoro equivalente L_{EQ} è quel livello di pressione sonora continua che produce, nell'arco di un dato periodo di tempo, la stessa energia del rumore variabile analizzato.



Gli attuali fonometri forniscono direttamente il valore del livello sonoro equivalente L_{EQ} a partire dal valore della pressione acustica istantanea, ponderata “A”, rilevata alla postazione di lavoro durante il periodo di misura. Questo parametro fornisce solo il grado di “emissione” della sorgente sonora analizzata, dato che non tiene conto del tempo di esposizione al rumore degli operatori.

4.2) LIVELLO DI ESPOSIZIONE QUOTIDIANA PERSONALE AL RUMORE $L_{EP,d}$ IN dB(A)

Il $L_{EP,d}$ rappresenta il livello di esposizione del lavoratore riferita ad 8 ore giornaliere.

Per ogni addetto, il calcolo relativo al livello di esposizione quotidiana personale di otto ore ($L_{EP,d}$), espresso in dB(A), viene effettuato con la seguente formula:

$$L_{EP,d} = L_{EQ} + 10 \log_{10} \frac{T_e}{T_o}$$

in cui L_{EQ} = livello di pressione sonora equivalente

T_e = durata quotidiana di esposizione di un lavoratore al rumore;

T_o = tempo di riferimento pari a 8 ore.

Quando un certo posto di lavoro ha caratteristiche tali da avere una variazione notevole del $L_{EP,d}$ da una giornata lavorativa all'altra, è possibile calcolare la media settimanale dei valori quotidiani dei livelli di esposizione del lavoratore al rumore $L_{EP,w}$ tramite la seguente formula:

$$L_{EP,w} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{5} \sum_{k=1}^m 10^{0,1(L_{EP,d})_k} \right]$$

dove $(L_{EP,d})_k$ rappresenta i valori di $L_{EP,d}$ per ognuno degli m giorni di lavoro della settimana considerata.

4.3) MODALITÀ DI MISURA

Per operare una rilevazione fonometrica corretta è necessario individuare precisamente ed opportunamente i punti di misura che possono essere relativi sia all'ambiente che alle singole postazioni di lavoro.



E' da notare che, in qualunque situazione, l'esposizione quotidiana personale al rumore non tiene conto degli effetti di un qualsiasi dispositivo di protezione individuale (DPI).

Per operare una valutazione corretta dell'esposizione al rumore di un lavoratore, è fondamentale conoscere i tempi di permanenza riferiti a qualunque fonte di rumore, dalla più intensa a quella più lieve, presente nell'ambiente di lavoro.

5) INTERVENTI DI MITIGAZIONE E/O DI ELIMINAZIONE DEL RUMORE

5.1) INTERVENTI PREVENTIVI

Come sempre accade la prevenzione è l'arma più efficace, pertanto è fondamentale intervenire alla "fonte", ossia sull'oggetto che produce il rumore (es. una macchina). Per questa ragione, il Datore di lavoro, al momento dell'acquisto dei mezzi o durante la realizzazione di un impianto, ha l'obbligo di privilegiare quelli che risultano più silenziosi (utensili pneumatici silenziati, macchine insonorizzate, ecc).

5.2) INDIVIDUAZIONE DELLA FONTE DEL RUMORE

Per effettuare un rilevamento corretto del rumore, occorre anche individuare le cause della sua emissione, in modo da verificare la possibilità dell'eliminazione della fonte che lo produce e/o l'attenuazione dell'emissione.

Le cause più frequenti di rumore sono le seguenti:

- Rumori specifici di processo;
- Rumori dovuti a vibrazioni per difetti costruttivi, rotture o scarsa manutenzione (rottura di cuscinetti, non equilibratura di organi in rotazione, slittamento di cinghie, ecc.);
- Rumori dovuti a perdite di aria compressa;
- Rumori dovuti a caduta e/o impatto (presse, martelli, ecc.);
- Rumori dovuti al funzionamento intrinseco di motori elettrici e a combustione (raffreddamento, aspirazione e scarico, giochi interni, ecc.).



5.3) INTERVENTI DI PROTEZIONE ACUSTICA COLLETTIVA

A seguito dell'individuazione delle cause del rumore presente nell'ambiente lavorativo, il Datore di lavoro ha l'obbligo di operare tutti quegli interventi atti ad eliminare o mitigare la causa del rumore, come ad esempio:

- sostituire tutte le parti meccaniche danneggiate (cuscinetti, cinghie, ruote dentate);
- aumentare la frequenza e l'accuratezza delle manutenzioni e degli ingrassaggi delle macchine e degli impianti, utilizzando esclusivamente lubrificanti consigliati dal costruttore (il grado di viscosità deve essere adeguato) e serrando periodicamente la bulloneria;
- evitare di utilizzare pressioni superiori a quelle effettivamente necessarie ed eliminare le perdite di aria compressa dalle tubazioni e dai giunti;
- al fine di limitare la propagazione delle vibrazioni alle strutture dell'edificio, è necessario installare idonei smorzatori sotto le macchine fisse;
- applicare pannelli o strutture fonoisolanti alle macchine e rivestire i locali con pannelli fonoassorbenti, per attenuare i rumori riflessi dalle pareti e dai soffitti;
- utilizzare adeguata segnaletica di sicurezza che individui chiaramente il tipo di rischio;
- informare e formare i lavoratori sui rischi uditivi connessi al ciclo di lavorazione;
- nuove modalità organizzativo-procedurali di svolgimento delle lavorazioni.

5.4) INTERVENTI DI PROTEZIONE ACUSTICA INDIVIDUALE

Nel caso in cui non sia tecnicamente fattibile l'adozione di uno dei metodi di abbattimento del rumore precedentemente descritti, oppure quando agli operatori sia richiesta una notevole mobilità, è necessario ricorrere all'adozione dei cosiddetti dispositivi di protezione individuale.

5.5) DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI (DPI)

Come anche menzionato precedentemente, ai sensi del D.Lgs. 277/91, l'esposizione quotidiana personale al rumore va valutata indipendentemente dall'uso dei dispositivi di protezione individuale.

I mezzi di protezione individuali sono principalmente di due tipologie: inserti auricolari e cuffie.



Molte attività lavorative producono rumore che può causare danni alla capacità uditiva dell'orecchio; come detto, la riduzione di tale capacità è funzione dell'intensità, della durata e della frequenza dell'onda sonora. Inoltre, i danni uditivi non sono sempre reversibili.

I mezzi di protezione dell'udito sono di varie tipologie ed è necessario identificare quello più adatto alle necessità del singolo lavoratore.

I principali fattori da considerare per un'ottimale scelta degli otoprotettori sono:

- la tipologia lavorativa (polvere, umidità, alte temperature, utilizzo di altri DPI per la testa, necessità di trasmissione di segnali verbali, ecc);
- la tipologia di rumore e l'attenuazione sonora necessaria;
- il confort del DPI

Nell'utilizzo dei mezzi di protezione per l'udito è necessario seguire i seguenti comportamenti:

- pulire costantemente le protezioni secondo le modalità indicate dal produttore;
- la sostituzione delle protezioni deve essere effettuata secondo le modalità indicate dal produttore;
- conservare le protezioni in luogo opportuno;
- controllare l'integrità delle protezioni prima dell'utilizzo;
- fare un utilizzo sistematico delle protezioni.

5.5.1) Tappi o inserti

I tappi, se inseriti nel modo corretto nel canale uditivo, proteggono l'orecchio da rumori non di elevata intensità.

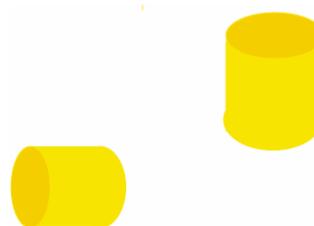


Figura 1. Tappi.

Le tipologie di tappi per orecchie sono le seguenti:

a) Tappi modellabili per tutte le orecchie

Questi tappi sono prevalentemente usa e getta, abbastanza comodi, igienici ed economici.

b) Tappi su misura

Questi tappi sono modellati in base alla precisa forma dell'orecchio.

Sono riutilizzabili, igienici, durevoli e necessitano di cura e pulizia costante.

c) Tappi pre-modellati

Questi tappi sono realizzati in silicone morbido, gomma o plastica, e si adattano praticamente a tutti i tipi di orecchio. Sono riutilizzabili, igienici, durevoli; necessitano di cura e pulizia costante.

Gli inserti auricolari possono anche essere dotati di un archetto che facilita e rende più igienico l'utilizzo di questi otoprotettori.

5.5.2) Capsule canalari

Le capsule canalari servono per chiudere l'apertura dei canali uditivi.

Vengono realizzate con un materiale gommoso, con al centro un anima di materiale rigido per mantenerne la forma. In linea generale, le capsule canalari possono essere usate da chi deve entrare ed uscire spesso da un locale molto rumoroso.

5.5.3) Cuffie

Le cuffie sono costituite da:

- Coppe in plastica riempite di materiale schiumoso;
- Cuscinetti coperti di plastica e riempiti di schiuma;
- Fascia di raccordo che, contrappesata, mantiene aderenti alle orecchie le coppe e può passare sotto il mento, sopra e dietro il capo.

Numerose sono le tipologie di cuffie esistenti, in funzione del tipo di rumore ed del tipo di lavoro in cui vengono utilizzate, e costituiscono la protezione acustica d'elezione per il lavoratore che non può utilizzare i tappi.

Le cuffie possono generalmente dare un abbattimento da 15 a 30 dB.



Figura 2. Cuffia di protezione



5.6 CARATTERISTICHE PROTETTIVE DEI VARI DPI

Il D.Lgs. n. 475 del 4 dicembre 1992 (attuazione della Direttiva CEE 89/686) prescrive al punto 3.5 dell'allegato 2 "Requisiti essenziali di salute e di sicurezza" che ogni dispositivo di protezione individuale deve possedere un'etichetta in cui sia indicato il livello di abbattimento acustico prodotto, oltre al valore dell'indice di comfort offerto dal D.P.I.. Nel caso in cui non sia possibile applicare l'etichetta direttamente sul D.P.I., allora la stessa deve essere apposta sull'imballaggio.

E' da notare che anche con l'adozione di un idoneo DPI, il rumore può raggiungere le cellule neurosensoriali attraverso la via ossea o per via aerea (difetti di tenuta): le cuffie ed i tappi auricolari riducono la trasmissione del rumore per via aerea, mentre i caschi riescono ad attenuare anche il rumore trasmesso per via ossea (il loro livello di protezione è superiore di circa 10 dB a quello degli altri DPI).

E' fondamentale evidenziare che gli inserti auricolari possono fornire un'idonea protezione esclusivamente per rumori con intensità fino a 95 dB: per valori superiori è necessaria l'adozione delle cuffie, le quali peraltro sono relativamente ingombranti e possono interferire con altri mezzi di protezione (caschi, occhiali, ecc.), oltre ad essere sicuramente fastidiose nel caso di utilizzo con alte temperature ambientali.

In considerazione di quanto esposto, la scelta di un dispositivo di protezione individuale per l'abbattimento del rumore dovrà essere effettuata sulla base delle seguenti esigenze:

- **Caratteristiche di attenuazione:** capacità di abbattimento del rumore in funzione delle caratteristiche di quest'ultimo (tipologia, intensità componenti in frequenza del rumore);
- **Tipologia lavorativa:** presenza di polvere, umidità, alte temperature, utilizzo di altri DPI per la testa, necessità di trasmissione di segnali verbali, ecc.
- **Tolleranza:** può essere facilitata ricorrendo ad inserti o a cuffie di idonea misura in funzione del soggetto che le deve indossare, ad eccezione degli inserti usa e getta i quali, essendo molto flessibili, si adattano praticamente a quasi tutte le persone;
- **Gradimento:** è certamente preferibile l'utilizzo di un mezzo tecnicamente meno adeguato, ma utilizzato continuativamente, piuttosto che uno più efficace ma utilizzato ad intermittenza poiché fastidioso.



6) CONTROLLO SANITARIO: IL MEDICO COMPETENTE

Lo stato di salute dei lavoratori esposti al rumore deve essere accertato dal Medico Competente a cura e spese del datore di lavoro. Il Medico competente, per ogni lavoratore, esprime il giudizio di idoneità specifica alla mansione lavorativa, ed in seguito istituisce ed aggiorna una cartella sanitaria e di rischio da custodire presso il datore di lavoro.

I lavoratori, la cui esposizione quotidiana personale al rumore ($L_{EP,d}$) supera gli 85 dB(A), indipendentemente dall'uso dei mezzi individuali di protezione, devono essere obbligatoriamente sottoposti (art. 44 del D.Lgs. 277/91) ad un idoneo controllo sanitario comprendente:

- una visita medica preventiva, con esame della funzione uditiva, per valutare l'assenza di controindicazioni alla specifica mansione al fine della valutazione dell'idoneità;
- visite mediche periodiche, con esame della funzione uditiva, da effettuarsi entro un anno dalla visita preventiva, per valutare lo stato di salute ed esprimere il conseguente giudizio di idoneità. Devono tener conto sia dell'esposizione che della sensibilità acustica individuale.

I risultati di tali indagini devono sempre essere portati a conoscenza dei lavoratori interessati.

Il medico competente stabilisce poi la frequenza delle visite successive, con intervalli di tempo non superiori a due anni per i lavoratori con esposizione quotidiana personale inferiore ai 90 dB(A) e ad un anno nei casi di esposizione quotidiana personale superiore a 90 dB(A).

I lavoratori con esposizione quotidiana personale compresa tra 80 e 85 dB(A) possono richiedere il controllo sanitario, che verrà effettuato esclusivamente se il medico competente ne confermi l'opportunità.



7) OBBLIGHI COMPORTAMENTALI

7.1) IL DATORE DI LAVORO

Il datore di lavoro, oltre a quelli di ordine generale miranti all'abbattimento del rumore negli ambienti di lavoro, ha alcuni obblighi nei confronti dei propri lavoratori, tra cui i principali sono:

- informare i lavoratori sui risultati dell'indagine fonometrica condotta e sui rispettivi rischi dovuti all'esposizione al rumore;
- fornire ai lavoratori interessati dal problema i necessari ed idonei mezzi di protezione individuale, integrati da un adeguato addestramento circa il loro utilizzo;
- esigere l'osservanza, da ogni singolo lavoratore, delle disposizioni impartite in materia di prevenzione collettiva e dell'utilizzo dei DPI.

7.2) I LAVORATORI

Anche i lavoratori, come il datore di lavoro, sono soggetti ad alcuni obblighi in relazione alla salvaguardia della propria salute:

- osservare tutte le disposizioni impartite dal datore di lavoro ai fini della protezione collettiva e individuale;
- utilizzare con cura i dispositivi di protezione individuali e/o collettivi messi a disposizione dal datore di lavoro;
- non manomettere i dispositivi di protezione delle macchine e degli utensili; ciò può inoltre compromettere la sicurezza contro gli infortuni;
- segnalare al datore di lavoro eventuali rotture e/o deficienze dei mezzi e dei dispositivi di protezione dal rumore individuali e/o collettivi;
- non accedere alle aree delimitate a rischio uditivo se non autorizzati e provvisti degli adeguati dispositivi di protezione individuali;
- evitare di sostare nei pressi di una attrezzatura rumorosa se ciò non è indispensabile al suo funzionamento.



8) LE MISURE DI PREVENZIONE PREVISTE DAL D.LGS. 277/91

Di seguito vengono brevemente indicate le misure di prevenzione previste dal D.Lgs. 277/91 in funzione del livello di esposizione quotidiana al rumore.

Misure generali da applicare indipendentemente dal livello di esposizione al rumore	valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore
	privilegiare gli interventi alla fonte per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore, utilizzando tutte le misure tecniche, organizzative e procedurali tecnicamente attuabili
	privilegiare all'atto dell'acquisto di nuovi utensili, macchine ed apparecchiature, quelli che producono, nelle normali condizioni di funzionamento, il più basso livello di rumore. I nuovi utensili, le macchine e le apparecchiature che possono provocare una esposizione quotidiana personale superiore a 85 dB(A) debbono essere corredati di una adeguata informazione riguardante il rumore prodotto ed i rischi conseguenti

Livelli di esposizione	Interventi
$L_{EP,d}$ compreso tra 80 ed 85 dB(A)	informare i lavoratori o i loro rappresentanti sui risultati dell'indagine fonometrica; fornire ai lavoratori adeguata informazione riguardo ai rischi derivanti all'udito dall'esposizione al rumore, le misure adottate in conformità alle norme vigenti, le misure di protezione cui i lavoratori debbono conformarsi, la funzione dei dispositivi di protezione individuale e sulle relative circostanze e modalità d'uso, il significato ed il ruolo del controllo sanitario per mezzo del medico competente; effettuare il controllo sanitario, qualora i lavoratori interessati ne facciano richiesta ed il medico competente ne confermi l'opportunità, con l'eventuale tenuta della cartella sanitaria di rischio;



Livelli di esposizione	Interventi
$L_{EP,d}$ maggiore di 85 dB(A)	fornire ai lavoratori i dispositivi di protezione individuale dell'udito; formare gli addetti all'uso corretto dei mezzi individuali di protezione dell'udito, degli utensili, delle macchine e delle apparecchiature che, utilizzate in modo continuativo, producono livelli di esposizione quotidiana personale degli addetti al rumore pari o superiore a 85 dB(A); sottoporre i lavoratori a controllo sanitario ogni due anni, con tenuta della cartella sanitaria di rischio.
$L_{EP,d}$ maggiore di 90 dB(A)	i lavoratori hanno l'obbligo di utilizzare i mezzi individuali di protezione dell'udito forniti dal datore di lavoro; sottoporre i lavoratori a controllo sanitario ogni anno, con tenuta della cartella sanitaria di rischio; obbligo della compilazione del Registro degli Esposti; perimetrazione, segnalazione e limitazione d'accesso nei luoghi di lavoro a rischio di superamento di 90 dB (A) di $L_{EP,d}$, oppure di un valore della pressione acustica istantanea non ponderata superiore a 140 dB; comunicazione all'Organo di vigilanza del superamento dei valori di riferimento e misure tecniche, organizzative, procedurali applicate.

Tab. 3. Le misure di prevenzione previste dal D.Lgs. 277/91 a seconda dei livelli di esposizione quotidiana al rumore dei lavoratori.



9) PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Con lo scopo di determinare il rischio per l'insorgenza di eventuali ipoacusie professionali da rumore negli esposti, è stato imposto l'obbligo della valutazione dei livelli di rumorosità ambientale, tramite indagine fonometrica, con l'emanazione del D.Lgs. 277 del 15 agosto 1991.

Lo Stato Italiano, recependo la direttiva CEE n. 86/188, ha indicato i limiti di esposizione quotidiana e/o settimanale al rumore connesso alle varie attività lavorative, individuando quattro classi di rischio, superando in tal modo la genericità del precedente quadro normativo di cui all'art. 24 del D.P.R. n. 303 del 19 marzo 1956.

La nuova normativa introduce l'obbligo dell'adozione di importanti strumenti di prevenzione primaria (interventi di bonifica o procedurali nelle postazioni a maggior rischio), prescrive gli idonei mezzi di protezione personale, garantisce ai lavoratori un'adeguata informazione e formazione in merito al loro uso ed ai rischi legati all'esposizione al rumore e stabilisce, infine, la periodicità degli accertamenti sanitari audiometrici.

In merito ai dispositivi di protezione individuale è da menzionare anche il D.Lgs. 475/92 che stabilisce tra l'altro l'obbligo della marcatura CE ed il Titolo IV del D.Lgs. 626/94.

Al queste disposizioni legislative si affiancano varie norme tecniche europee tra cui la EN 458 che stabilisce le linee guida per la selezione, l'utilizzo la cura e la manutenzione degli otoprotettori, e le norme appartenenti alla serie EN 352 che fissano i requisiti di progettazione, costruttivi, di marcatura e prestazionali, oltre a quelli informativi per l'utilizzatore