

C. Galbiati

Dispositivi di protezione individuale: considerazioni sui requisiti e sulle caratteristiche di scelta ed uso

3M Italia S.p.A. Prodotti sulla Sicurezza sul Lavoro, Milano

RIASSUNTO. La scelta dei dpi (dispositivi di protezione individuale) ha due momenti obbligati: il primo legato alle caratteristiche di protezione ed il secondo legato a valutazioni sull'ergonomia e di accettazione da parte dell'utilizzatore. Per il primo aspetto la legislazione e la normativa tecnica delineano in modo preciso i requisiti dei dpi, ma scegliere un dpi in azienda significa, ovviamente, anche fare valutazioni sul costo dei dpi e sul servizio offerto dai fornitori. Verranno considerate le caratteristiche tecniche, costruttive ed ergonomiche dei dpi, per capire come orientarci verso la soluzione giusta. Un riferimento importante sarà il DM 2 maggio 2001 "criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuali (DPI)", che descrive i criteri per la selezione del corretto dispositivo di protezione individuale solo per alcune tipologie di DPI, per gli altri il riferimento è la normativa Europea od alcune linee guida.

Parole chiave: ottoprotettori, DPI, protezione.

ABSTRACT. PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENTS: CONSIDERATIONS ON THE REQUIREMENTS AND CHARACTERISTICS OF SELECTION AND USE. The choice of PPE (Personal Protective Equipment) required two steps: the first related to the security features and the second related to ergonomics assessments and acceptance by the user.

For the first aspect the legislation and technical regulations set clear requirements PPE, but choose a PPE's supplier means, of course, also make an assessment on the cost for PPE and service providers related.

We will consider the technical, structural and ergonomic for PPE, to understand how to move towards the right solution. An important reference is the Ministerial Decree 2 maggio 2001: Criteria for identification and use of personal protective equipment (PPE), which describes the criteria for selection of proper protective equipment only for certain types of PPE for other the references is the European legislation or some guidelines.

Introduzione

Il Decreto n. 81 del 9 aprile 2008, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008, introduce un riassetto della legislazione in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro; in particolare vengono rivisitate ed aggiornate le figure professionali ed i compiti per la gestione corretta della salute e della prevenzione sul posto di lavoro.

Ma questo non è l'oggetto della presente relazione, entreranno invece nelle considerazioni che questo Decreto ci porta a fare circa i criteri di scelta ed uso per i dispositivi di protezione individuale (DPI).

Il primo passo è inquadrare il campo di applicazione del Decreto 81, per farlo entriamo nello specifico di uno dei titoli, ad esempio il **Titolo VIII: Agenti fisici**, che dall'Art. 180 al 220, prende in considerazione i diversi rischi definendo il campo di applicazione: Art. 180 "1. Ai fini del presente decreto legislativo per **agenti fisici** si intendono il **rumore**, gli **ultrasuoni**, gli **infrasuoni**, le **vibrazioni meccaniche**, i **campi elettromagnetici**, le **radiazioni ottiche**, le **atmosfera iperbariche**, di origine artificiale, che possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori".

Il Titolo VIII è strutturato in modo distinto ed ordinato per le diverse fonti di rischio: "2. Fermo restando quanto previsto dal presente Capo, per le attività comportanti esposizione a rumore si applica il Capo II, per quelle comportanti esposizione a vibrazioni si applica il Capo III, per quelle comportanti esposizione a campi elettromagnetici si applica il Capo IV, per quelle comportanti esposizione a radiazioni ottiche artificiali si applica il Capo V".

La logica è la stessa anche per Titoli diversi (agenti chimici e cancerogeni, biologici, etc.) Questo ci permetterà di descrivere le diverse tipologie di DPI da utilizzare seguendo lo stesso ordine logico previsto dal Decreto, anche se per alcune tipologie di DPI diventeranno indispensabili i riferimenti a norme tecniche ed a linee guida "esterne" al Decreto n. 81/2008, perché quest'ultimo non entra nello specifico delle caratteristiche dei DPI.

Prima però di entrare nel dettaglio sono necessarie alcune considerazioni di carattere generale per inquadrare la questione.

Riferimenti legislativi

La valutazione dei rischi rappresenta il primo passo per definire le caratteristiche necessarie dei DPI da utilizzare in Azienda, ciò è stabilito dall'Art. 28 e ribadito per i rischi fisici all'Art. 181: "1. Nell'ambito della valutazione di cui all'Articolo 28, il datore di lavoro **valuta tutti i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici in modo da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi.**"

La cadenza di questa valutazione è stabilita a priori, ma va in ogni caso sottolineato come il Legislatore punti la sua attenzione a far sì che questo documento sia un documento "dinamico" ed in grado di tenere in considerazione tutti i mutamenti che possono sopraggiungere nell'ambiente di lavoro: "2. La valutazione dei rischi derivanti da esposizioni ad agenti fisici è programmata ed eseguita, con **cadenza almeno quadriennale, da personale qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione in possesso di specifiche conoscenze in materia. La valutazione dei rischi è aggiornata ogni qual volta sono avvenuti mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, in altre parole, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione. I dati ottenuti dalla valutazione, misurazione e calcolo dei livelli di esposizione costituiscono parte integrante del documento di valutazione del rischio**", pertanto i dati di esposizione costituiscono un elemento integrante e fondamentale del documento e sono assolutamente indispensabili per scegliere il DPI, come vedremo in seguito.

L'Art. 183 - Lavoratori particolarmente sensibili: "Il datore di lavoro adatta le misure di cui all'Articolo 181 alle esigenze dei lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio, incluse le donne in stato di gravidanza ed i minori" ci permette di riflettere sulla valutazione dei DPI non soltanto dal punto di vista meramente tecnico (es.: livello di protezione), ma di considerare anche l'aspetto ergonomico e di accettabilità, fermo restando che a fianco di questi aspetti ci sono anche aspetti sanitari da valutare nella scelta del DPI.

Dopo la scelta del DPI il passo seguente è informare i lavoratori e formarli all'uso (Art. 184: Informazione e formazione dei lavoratori), tale obbligo sussiste per i DPI in terza categoria e

per gli otoprotettori i contenuti di questi corsi sono ben chiari nel DM 2 maggio 2001.

Quanto sopra delinea in maniera molto sintetica, e non esaustiva, il quadro legislativo in cui ci dobbiamo muovere, ora affronteremo l'esempio dei DPI per la protezione del rumore.

Otoprotettori, caratteristiche e scelta alla luce del DM 2 maggio 2001

La scelta degli otoprotettori dovrebbe essere fatta tenendo conto delle indicazioni fornite dall'allegato 1 del Decreto Ministeriale 2 maggio 2001 ed ora in funzione

delle prescrizioni contenute nel Decreto 81/2008 Titolo VIII Capo II.

Ai fini della scelta dell'otoprotettore è necessario sapere:

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

A questo punto definiamo i valori limite di esposizione (Art. 189):

I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati a:

- valori limite di esposizione** rispettivamente LEX = **87 dB(A)** e ppeak = 200 Pa (140 dB(C) riferito a 20 µPa);
- valori superiori di azione:** rispettivamente LEX = **85 dB(A)** e ppeak = 140 Pa (137 dB(C) riferito a 20 µPa);
- valori inferiori di azione:** rispettivamente LEX = **80 dB(A)** e ppeak = 112 Pa (135 dB(C) riferito a 20 µPa).

Laddove a causa delle caratteristiche intrinseche della attività lavorativa l'esposizione giornaliera al rumore varia significativamente, da una giornata di lavoro all'altra, è possibile sostituire, ai fini dell'applicazione dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, il livello di esposizione giornaliera al rumore con il livello di **esposizione settimanale** (Art. 189 comma 2).

Fermo restando quanto previsto dall'Articolo 182, il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo, inoltre i luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali (Figura 1). Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Al comma 2 troviamo ancora ribadito come la scelta debba sì essere fatta sul livello di protezione, sia valutando l'accettabilità da parte dei lavoratori (comma 1 lettera c).

Un riferimento importante è l'Allegato 1 (UNI EN 458: Protettori auricolari, Raccomandazioni per la sele-



Figura 1. Segnale di obbligo di indossare otoprotettori

zione, l'uso, la cura e la manutenzione) del DM 2 maggio 2001.

I punti salienti per la scelta e gestione sono:

1. ATTENUAZIONE IN CONDIZIONI REALI
2. CONSIDERAZIONE SUGLI AMBIENTI DI LAVORO ED I DPI
3. USO E FORMAZIONE
4. CALCOLO DELL'ATTENUAZIONE ACUSTICA

Sul primo punto ci torneremo tra poco, mentre cerchiamo di capire che considerazioni fa la norma sull'abbinamento ottoprotettore-ambiente di lavoro (DM 2 maggio 2001 - All. 1 c. 5):

- Luoghi con alta umidità e calore: preferibili gli inserti rispetto la cuffia (altrimenti usare copri cuscinetto).
- Luoghi polverosi: preferibili inserti o cuffie con copertura del cuscinetto.
- Luoghi con rumori di breve durata: preferibile la cuffia o gli inserti con archetto.

Come già accennato vanno valutati eventuali disturbi medici (All. 1 c. 5.6):

- Prima di prescrivere qualunque tipo di protettore auricolare si deve valutare eventuali patologie pregresse.
- Per stabilire il tipo è necessario chiedere un parere medico.

Nella scelta dell'idoneità è fondamentale conoscere i valori di abbattimento del dispositivo, questo per andare a verificare, secondo le modalità previste nel DM 2 maggio 2001 e nella recente **UNI 9432: 2008 - Esposizione al rumore nell'ambiente di lavoro**, l'idoneità al tipo ed alla intensità del rumore. Usualmente per questo tipo di calcoli si utilizzano i valori forniti dai fabbricanti, questi ultimi sono ottenuti secondo quanto specificato dalla Norma ISO 4869. Si possono fare delle riflessioni sulla metodologia di prova e di calcolo di questi valori.

La nuova norma UNI parte da alcune considerazioni:

- Il D.lgs. 81/2008 non prevede i metodi calcolo per la valutazione come erano previsti dal vecchio ed abrogato D.lgs. 277.
- Era necessaria una linea guida per la valutazione del rischio rumore sul lavoro.
- Questa norma è stata elaborata dal GL Acustica dell'UNI anche con la partecipazione di esperti di DPI.

La scelta dei **dispositivi di protezione auricolare** deve essere effettuata utilizzando la **UNI EN 458**. Il calcolo dell'attenuazione dei protettori auricolari e il calcolo dell'esposizione al rumore tenendo conto dell'attenuazione da essi fornita sono riportati nell'appendice C della norma UNI9432:2008.

In alternativa si può procedere alla misurazione diretta, utilizzando per esempio la tecnica MIRE (Microphone In Real Ear) di cui alla UNI EN ISO 11904-1 o la testa artificiale di cui alla UNI EN ISO 11904-2, o le procedure indicate in altre norme tecniche applicabili, riportando dettagliatamente nella relazione tecnica le condizioni di misura.

In merito alla valutazione **dell'adeguatezza e dell'efficacia di un dispositivo di protezione auricolare valgono le considerazioni fatte nell'appendice C**.

Nella scelta spesso si prescinde dal fattore "umano", infatti non si tiene in alcun conto delle diverse difficoltà di

uso dei diversi dispositivi, se da una parte è evidente la diversità nella facilità d'uso di una cuffia da un inserto, non sempre è evidente la diversità nelle difficoltà d'uso di inserti monouso o riutilizzabili. Le difficoltà di cui sopra accennato si ripercuotono sul reale abbattimento del rumore dei D.P.I. in oggetto. Il decreto ministeriale 2 maggio 2001, nell'Allegato 1 al punto 5.3.3. cita l'attenuazione in "condizioni reali" relativamente ad i dispositivi di protezione auricolari. Diversi studi mostrano come le proprietà di abbattimento, soprattutto degli inserti, siano influenzate dall'indossamento e dalla tipologia dei materiali utilizzati nella costruzione (figura 2).

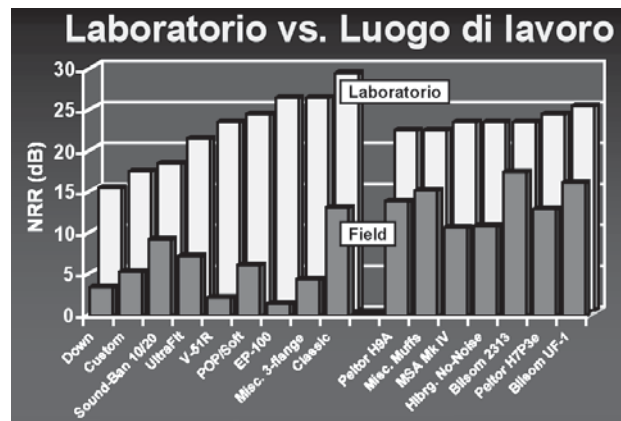


Figura 2. Studio sull'attenuazione reale di alcuni ottoprotettori

I valori di abbattimento del rumore sono, in alcuni casi, notevolmente inferiori ai valori SNR descritti nelle specifiche degli ottoprotettori.

L'uso scorretto può essere minimizzato solo grazie ad opportuni programmi di formazione/informazione dei lavoratori.

La riduzione semplificata del rumore, meglio conosciuto come SNR, fin dalla sua comparsa, ha semplificato notevolmente il calcolo dei livelli di esposizione giornaliera. Oltretutto il valore SNR risulta una semplice ed immediata lettura dell'attenuazione dei dispositivi di protezione anche per chi non conosce i principi dell'acustica e permette di comparare le prestazioni di diversi ottoprotettori. Ma alcuni problemi, nell'uso dell'SNR, sono emersi nel corso degli anni. Primo, gli utilizzatori spesso considerano il valore di attenuazione letteralmente, ovvero si aspettano che l'attenuazione sia esattamente e sempre quella indicata, mentre vedremo che in realtà non sempre è così. Secondo, il consumatore è tentato a pensare "maggiore è l'attenuazione meglio è", portandolo a scegliere un ottoprotettore con SNR elevato anche quando sarebbe sufficiente un'attenuazione inferiore.

Valutazione dell'attenuazione reale: la norma UNI ribadisce questi concetti e considerando che numerosi elementi indicano come l'attenuazione misurata in laboratorio sia una forte sovrastima dell'attenuazione ottenibile in ambienti di lavoro reali, per tener conto della perdita di attenuazione dovuta a questi elementi i valori di attenuazione ottenuti sono moltiplicati per i fattori β riportati nel prospetto:

Tabella I. Fattori di correzione per otoprotettori

DPI per l'udito	β
Cuffie	0,75
Inseri espandibili	0,5
Inseri preformati	0,3

In pratica: come menzionato sopra, raramente i dispositivi indossati hanno gli abbattimenti ricavati in laboratorio, successivamente si applica il fattore di correzione β (tabella II) come da prospetto sopra, ma un metodo più scientifico è quello di misurare l'abbattimento reale sul campo, ciò è possibile grazie a sistemi come l'EAR-Fit Validation System, che permette di misurare la reale attenuazione a dispositivo indossato; dando così le reali attenuazioni per ogni lavoratore.

Conclusioni

Le caratteristiche dei dpi per rischi fisici sono difficili da riassumere in una relazione di poche pagine. È altresì evidente come in molti casi l'aspetto legato al design/ergonomia del dpi stia diventando un fattore molto più presente ed importante rispetto al passato, affiancando il livello di protezione offerto.

La gamma disponibile sul mercato è ormai molto ampia e molti produttori sono in grado di dare diversi dpi per rischi fisici, con l'intento di renderli sempre più compatibili tra di loro. L'offerta dei produttori è anche rivolta

Tabella II. Valori di attenuazione da raggiungere con DPI indossato

Livello sonoro continuo equivalente calcolato tenendo conto del DPI $L_{Aeq,Te}$ (dBA)	Livello di protezione
maggiore di 80	insufficiente
da 75 a 80	accettabile
da 70 a 75	buona
da 65 a 70	accettabile
minore di 65	troppo alta

al completamento dell'offerta con servizi (es.: addestramento).

Bibliografia

- 1) Peretti A, Focella G, Strumia G. Prestazioni dei dispositivi individuali di protezione sonora. Atti del 4° Convegno AIDII. Le Giornate di Corvara.
- 2) American National Standard Method for the Measurement of the Real-Ear Attenuation of Hearing Protectors, ANSI S12.6-1984.
- 3) Berger EH. Hearing Protection Devices. In EH Berger, JC Morrill, LH Royster and WD Ward (Eds.), Noise and Hearing Conservation Manual (4th ed.) American Industrial Hygiene Assoc. Akron, OH, 1986.
- 4) Gasaway DC. Chapter 8 in Hearing Conservation: A Practical Manual and Guide. Prentice-Hall, Inc.
- 5) U.S. Dept. Labor (1981). Occupational safety and Health Administration. Occupational Noise Exposure; Hearing Conservation Amendment. Fed. Reg. 46, pp. 4078-4179.
- 6) U.S. Code of Federal Regulations, 29 CFR 1910.95. (OSHA noise regulation).

Richiesta estratti: Dott. A. Cristaudo - Head, Santa Chiara Hospital Division of Occupational & Preventive Medicine, Pisa, University of Pisa Postdoctoral School of Occupational Medicine Pisa, Via S.Maria 110, 56100 Pisa, Italy.