

Il rischio Rumore

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena

Omar Nicolini - Az.USL di Modena (o.nicolini@ausl.mo.it)



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

1

RUMORE – ipoacusie

Denunce all'Inail	2006	2007	2008	2009	2010
Totale Ipoacusie	6.483 (24%)	6.392	6.005	5.673	6.277 (15%)
Tot. malattie professionali	26.752	28.805	29.963	34.753	42.347

***Nel 2005 le ipoacusie denunciate nei Paesi della UE
rappresentavano il 13,2% contro il 26,3% dell'Italia***

2

Testo Unico-DLgs.81/08*

*** ... integrato e corretto dal DLgs.106/2009
pubblicato sul supplemento ordinario 142/L**

**della G.U. della Repubblica Italiana
n.180 del 05/08/2009**

**... in vigore dal ...
01/01/2009 → 20/08/2009***

3

http://www.ausl.mo.it/dsp/spsal/spsal_lg_coord_interregionale.htm

Agenti fisici ...



**Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro
delle Regioni e delle Province autonome**

**Decreto Legislativo 81/2008
Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V
sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti
all'esposizione ad agenti fisici
nei luoghi di lavoro**

Indicazioni operative

in collaborazione con:



**ISPESL - Istituto Superiore
per la Prevenzione E la Sicurezza del Lavoro**



Istituto Superiore di Sanità

4



Struttura del Titolo VIII

per tutti gli agenti fisici:

- **Testo Unico, Titolo I + Titolo VIII – Capo I**

per il rumore:

+ **Titolo VIII – Capo II**

per le vibrazioni:

+ **Titolo VIII – Capo III + Allegato XXXV**

per i campi elettromagnetici:

+ **Titolo VIII – Capo IV + Allegato XXXVI**

sulle radiazioni ottiche artificiali:

+ **Titolo VIII – Capo V + Allegato XXXVII**

Sanzioni: Capo VI

5



... dal Titolo I ...

- **artt.22, 23 e 24 – obblighi dei Progettisti, Fabbricanti e Installatori**
- **art.26 - DUVRI**
- **artt.28 e 29 – Valutazione e Documento**
- **art.37 – formazione, anche a Dirigenti e Preposti**
- **artt.47÷50 – rapporti con i RLS**
- **... Titolo IV – Cantieri temporanei o mobili**

6

Titolo VIII–Capo I

...
*periodicità
pers. qualificato
giustificazione*
...

Disposizioni generali

- **art.180 - Definizioni e campo di applicazione**
- **art.181 - Valutazione dei rischi**
- **art.182 - Disp. miranti ad eliminare o ridurre i rischi**
- **art.183 - Lavoratori particolarmente sensibili**
- **art.184 - Informazione e formazione dei lavoratori**
- **art.185 - Sorveglianza sanitaria**
- **art.186 - Cartella sanitaria e di rischio**

7

Testo Unico (DLgs.81/2008*)

Titolo VIII - Capo II - Art. 190-Valutazione dei rischi

1. ***Nella valutazione il DdL considera particolarmente:***
 - ogni esposizione a rumore impulsivo
 - i valori limite e i valori d'azione
 - gli effetti per i lavoratori particolarmente sensibili
 - possibili interazioni fra rumore e sostanze ototossiche e fra rumore e vibrazioni
 - l'effetto dei segnali acustici di sicurezza
 - le informazioni dei costruttori di AdL
 - l'esistenza di AdL meno rumorose
 - l'esposizione nel "lavoro straordinario"
 - i dati dei controlli sanitari e inf. di Letteratura
 - la disponibilità di DPI-u efficaci

8



Testo Unico (DLgs.81/2008*)

Titolo VIII - Capo II - Art. 190-Valutazione dei rischi...

2. Se, a seguito della valutazione di cui al comma 1, può fondatamente ritenersi che i valori inferiori di azione possono essere superati, il datore di lavoro misura i livelli di rumore cui i lavoratori sono esposti, i cui risultati sono riportati nel documento di valutazione.
3. I metodi e le strumentazioni utilizzati devono essere adeguati alle caratteristiche del rumore da misurare, alla durata dell'esposizione e ai fattori ambientali secondo le indicazioni delle norme tecniche. I metodi utilizzati possono includere la campionatura, purché sia rappresentativa dell'esposizione del lavoratore.
4. Nell'applicare quanto previsto nel presente articolo, il datore di lavoro tiene conto dell'incertezza delle misure determinate secondo la prassi metrologica.

9



IL QUADRO NORMATIVO

... dal 3 marzo 2011 la UNI 9432:2008 è stata sostituita dalla UNI EN ISO 9612:2011, ma ciò che "non confligge" con detta norma è stato mantenuto nella UNI 9432:2011.

Inoltre: UNI/TR 11347:2010

10

... quando c'è rumore

Obiettivi della VdR con misurazioni:

- definire le misure di contenimento del rischio
- individuare le aree e le macchine a forte rischio
- **definire L_{EX} e $L_{picco,C}$ e individuare i fattori accentuanti il rischio**
- **valutare l'efficienza/efficacia dei DPI-uditivi**

11

RUMORE*

– principali descrittori d/r

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq,Te} + 10 \log \left(\frac{T_e}{T_0} \right) = 10 \log \left(\frac{\sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{Aeq,Ti}} T_i}{T_0} \right)$$

$$L_{EX,w} = 10 \log \left(\frac{\sum_{i=1}^n 10^{0,1 (L_{EX,8h})_i}}{5} \right) \quad \dots \text{ in dB(A)}$$

$$L_{piccoC} \quad \dots \text{ in dB(C)}$$



12

TU* - Titolo VIII

Sempre: *valutare, ridurre il rischio al minimo*

- > 80 dB(A) e 135 dB(C) (VIA) *per misurare, per l'informazione, la formazione, controlli sanitari a richiesta e la fornitura di DPI***
- > 85 dB(A) e 137 dB(C) (VSA) *per il programma di bonifica, l'obbligo all'uso dei DPI, per segnalare/ perimetrare/ limitare l'accesso e il controllo sanitario***
- > 87 dB(A) e 140 dB(C) (VLE): *obbligo di misure immediate***

13

UNI 9612:2011 - struttura

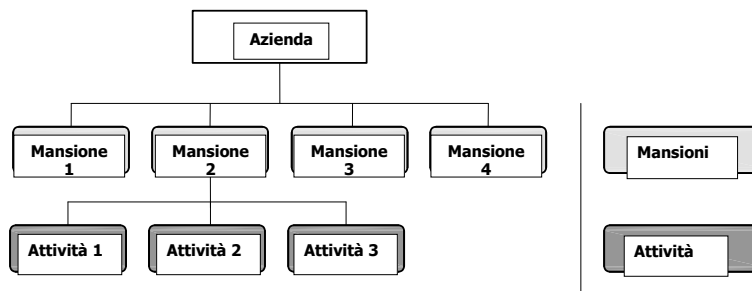
- 1. Scopo e campo di applicazione**
- 2. Riferimenti normativi**
- 3. Termini e definizioni**
- 4. Simboli**
- 5. Strumentazione**
- 6. Metodologia – Sequenza cronologica**
- 7. Analisi del lavoro**
- 8. Selezione delle strategie di misura**
- 9. Strategia 1-Misurazione basata sulle attività**
- 10.Strategia 2-Misurazione basata sulle mansioni**
- 11.Strategia 3-Misurazione a giornata intera**
- 12.Misurazioni**
- 13.Fonti di incertezza**
- 14.Calcolo delle incertezze di misura e present.dei risultati finali**
- 15.Informazioni da segnalare**

14

9612-Termini e definizioni

Attività (=compito): una parte distinta dell'insieme delle mansioni svolte dal lavoratore

mansione: la somma complessiva dei compiti svolti dal lavoratore, consiste nell'insieme delle attività svolte durante l'arco completo della giornata lavorativa o di un turno.



15

9612-Metodologia

Sequenza cronologica:

- 1) Analisi del lavoro**
- 2) Scelta della strategia di misura**
- 3) Le misure**
- 4) Gestione degli errori e delle incertezze**
- 5) Calcolo e presentazione di risultati e incertezze**

16

9612 - Appendice A *(informativa)*

Esempio di checklist per la rilevazione di eventi sonori significativi durante l'analisi del lavoro

Si verificano alcune delle seguenti situazioni?

- uso di getti d'aria compressa o rilasci d'aria compressa
- martellamenti o impatti intensi
- uso di macchine e utensili molto rumorosi
- passaggio di veicoli rumorosi

Vi sono operazioni molto rumorose durante fasi particolari ?

- all'inizio o alla fine del turno
- durante le fasi di aggiustamento e fornitura
- durante le attività di avviamento e chiusura o produzione
- durante le fasi di pulizia
- altre

Ci sono attività molto rumorose nelle postazioni adiacenti?

tipo: _____

postazioni di lavoro esposte: _____

17

9612-Strategie di misura

La scelta di un'adeguata strategia di misura è influenzata da fattori quali la motivazione per le misure, la complessità della situazione lavorativa, il n° di lavoratori coinvolti, l'effettiva durata della giornata lavorativa, il tempo a disposizione per le misure e l'analisi, la quantità di dati richiesti.

La norma indica 3 strategie:

- a) **misure basate sulle attività**: il lavoro svolto durante la giornata viene analizzata e divisa in un numero di attività rappresentative; per ogni determinata attività si eseguono separatamente le misure acustiche;
- b) **misure basate sulle mansioni**: mediante campionatura casuale si ottengono delle misure di pressione sonora durante l'esecuzione di determinate mansioni;
- c) **misure a giornata intera**: la pressione sonora viene misurata continuamente sull'arco completo di diverse giornate.

Una guida dettagliata per la scelta della strategia di misura è fornita in **Appendice B**

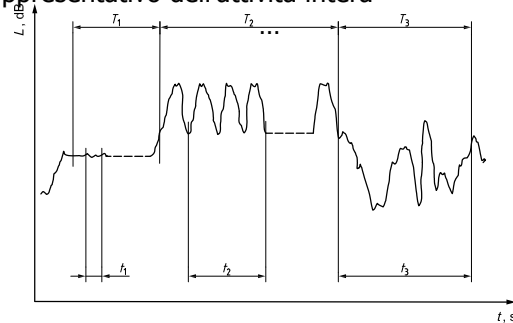
18

9612-Misure b. sulle attività

9.3 – Misurazione di $L_{p,A,eq,T,m}$ per le attività ...

... almeno 5 minuti, ma se il rumore è ciclico non meno di 3 cicli.

In caso di fluttuazioni casuali del rumore durante un'attività, la durata di ogni misura deve essere sufficientemente lunga da assicurare che il $L_{p,A,eq,T,m}$ è rappresentativo dell'attività intera



19

9612-Misure b. sulle attività

9.3 – Misurazione di $L_{p,A,eq,T,m}$ per le attività ...

Per ogni attività, è necessario eseguire almeno 3 misure.

Per tener conto delle reali variazioni nel livello di rumore, si raccomanda di misurare a tempi diversi durante l'attività o su diversi lavoratori di un gruppo.

Se le 3 misure risultanti di un'attività dovessero portare a risultati che differiscono di 3 dB o oltre:

- eseguire ulteriori 3 o più misure dell'attività; o
- suddividere l'attività in più attività, e ripetere i punti 9.2 e 9.3; o
- ripetere queste istruzioni aumentando la durata di ogni misura.

NOTA: Misure addizionali non riducono la gamma di valori misurati ma possono ridurre l'incertezza parziale.

20

9612-Misure b. sulle mansioni

... strategia basata sul principio del prelievo di campioni casuali dell'esposizione al rumore misurando $L_{pA,eq,T}$ durante l'esecuzione delle mansioni identificate durante l'analisi del lavoro.

10.2 Piano di misurazione: numero, durata e distribuzione delle misure

Dalle diverse mansioni identificate si stabiliscono i vari gruppi acusticamente omogenei e per ognuno di loro:

- si determina dal **Prospetto 1** la minima durata cumulativa in base al numero di lavoratori, n_G , che costituiscono il GAO.
- si definisce la durata di ogni campione ed il n° di campioni, almeno 5, in maniera da assicurare che la durata cumulativa sia \geq alla durata minima determinate nel **Prospetto 1**.
- si pianifica il prelievo di campioni casualmente distribuiti fra i membri del gruppo e nell'arco dell'intera giornata lavorativa.

21

9612-Misure b. sulle mansioni

NOTA: alcuni campioni potrebbero essere scelti per poter assicurare l'inclusione di determinati eventi rumorosi.

Incrementare il numero di campioni riduce l'incertezza (< 3,5 dB !).

Prospetto 1: Specifiche per la durata minima totale delle misurazioni da applicare ad un gruppo acusticamente omogeneo di dimensioni n_G

Numero di lavoratori nel gruppo acusticamente omogeneo n_G	Durata minima cumulativa della misurazione da distribuirsi sull'intero gruppo acusticamente omogeneo
$n_G \leq 5$	5 h
$5 < n_G \leq 15$	$5 \text{ h} + (n_G - 5) \times 0,5 \text{ h}$
$15 < n_G \leq 40$	$10 \text{ h} + (n_G - 15) \times 0,25 \text{ h}$
$n_G > 40$	17 h o dividere il gruppo

22

9612-Misuraz.a giornata intera

11.3 Misurazioni

Si eseguono le misurazioni secondo il Punto 12.

Inizialmente si eseguono 3 misure a giornata intera di $L_{p,A,eqT}$.

Se i risultati delle 3 misure differiscono di meno di 3 dB si procede al calcolo del livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A durante la giornata lavorativa nominale come la media energetica di tutte le misure.

$$L_{p,A,eqT_e} = 10 \lg \left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,n}} \right) \text{ dB}$$

Se i risultati delle tre misure differiscono di 3 dB o oltre si prendono almeno due misurazioni ulteriori a giornata intera e si calcola il livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A durante la giornata lavorativa nominale come la media di tutte le misure.

23

9612 - Appendice B (informativa)

Selezione di una strategia basale di misurazione

Tipologia o modalità di lavoro	Strategia di misurazione		
	Strategia 1 Misurazione basata sui compiti	Strategia 2 Misurazione basata sulle mansioni	Strategia 3 Misurazione a giornata intera
Postazione di lavoro fissa - Compito unico o semplice	✓ ¹⁾	-	-
Postazione di lavoro fissa - Compiti o complessi	✓ ¹⁾	✓	✓
Lavoratore in movimento - Modalità prevedibile - Ridotto numero di compiti	✓ ¹⁾	✓	✓
Lavoratore in movimento - Modalità prevedibile - Elevato numero di compiti o modalità di lavoro complesso	✓	✓	✓ ¹⁾
Lavoratore in movimento - Modalità di lavoro imprevedibile	-	✓	✓ ¹⁾
Lavoratore stazionario o in movimento - Compiti multipli con durate dei compiti non specificate	-	✓ ¹⁾	✓
Lavoratore stazionario o in movimento - Nessun compito assegnato	-	✓ ¹⁾	✓
✓ La strategia può essere utilizzata. ¹⁾ Strategia consigliata.			

24



9612-Calcolo delle incertezze

Le incertezze associate alla misurazione dell'esposizione al rumore occupazionale devono essere determinate secondo l'appendice C (secondo la ISO/IEC Guida 98-3; utilizzare il **foglio di calcolo ISO9612_calculations-SI.xls**).

Il risultato finale deve riportare sia il valore misurato sia l'incertezza.

L'incertezza estesa di misurazione, assieme al fattore di copertura corrispondente, deve essere dichiarata per un **intervallo unilaterale di confidenza di 95 %**.

25



UNI 9432:2011 - struttura

- 1. Scopo e campo di applicazione**
- 2. Riferimenti normativi**
- 3. Termini e definizioni**
- 4. Strumentazione**
- 5. Misurazione dei livelli sonori**
- 6. Relazione Tecnica**
- App.A Esposizione al rumore a lungo termine**
- App.B Valutazione dell'incertezza sul livello di esposizione al rumore a lungo termine e sul livello sonoro di picco**
- App.C Valutazione dei DPI-u**
- App.D Attenuazione reale offerta dai DPI-u**
- App.E Confronto con i valori di legge**
- Bibliografia**

26

9612+9432:2011 vs 9432:2008

principali cambiamenti e non

- ammessi i fonometri di classe 2 e i dosimetri; raccomandati i fonometri di classe 1
- durata misure > 1' per rumori costanti/ciclici e 5' per fluttuanti
- obbligo a suddividere il periodo se $\Delta dB > 3$ (e non 5)
- i Te vanno ottenuti con metodi soggettivi o oggettivi e ne va calcolata l'incertezza
- presenza di un criterio di verifica dei GAO (incertezza di camp. < 3,5 dB)
- mantenuta la possibilità di utilizzare il L_{EX} "peggiore" della settimana e il concetto di settimana ricorrente a max rischio
- il L_{EX} dei GAO è il valor medio energetico e non quello al 95%, ma mantenuta la possibilità di utilizzare il L_{EX} "peggiore" del GAO
- rivoluzionato il calcolo dell'incertezza (ma incertezza = 0 se ...)
- mantenuta la valutazione dei DPI-uditivi e l'appendice per il confronto con i valori di legge

27

Testo Unico (DLgs.81/2008*)

Titolo VIII - Capo II - Art. 190-Valutazione dei rischi...

5. La valutazione di cui al comma 1 individua le misure di prevenzione e protezione necessarie ai sensi degli articoli 192, 193, 194, 195 e 196 ed è documentata in conformità all'articolo 28, comma 2.

5-bis. L'emissione sonora di attrezzature di lavoro, macchine e impianti può essere stimata in fase preventiva facendo riferimento a livelli di rumore standard individuati da studi e misurazioni la cui validità è riconosciuta dalla Commissione consultiva permanente di cui all'articolo 6, riportando la fonte documentale cui si è fatto riferimento.

28

TU* - Titolo VIII

Art.191 - Valutazione di attività a $L_{EX,W}$ molto variabile

1. Fatto salvo il divieto al superamento dei VLE, per attività che comportano un'elevata fluttuazione dei $L_{EX,W}$ il DdL può attribuire a detti lavoratori un'esposizione al rumore al di sopra dei VSA, garantendo loro le misure di prevenzione e protezione conseguenti e in particolare:

- a) la disponibilità dei DPI-u;**
- b) l'informazione e la formazione;**
- c) il controllo sanitario.**

In questo caso la misurazione ... si limita a determinare il livello di rumore prodotto dalle attrezzature ... ai fini dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione e per formulare il programma delle misure tecniche e organizzative di cui all'articolo 192, comma 2.

29

Rumore – altre novità

Art.189 - VLE e VdA

3. Nel caso di variabilità del livello di esposizione settimanale va considerato il livello settimanale massimo ricorrente.

Art.193 - Uso dei DPI

2. I DPI-u sono considerati adeguati se rispettano le prestazioni richieste dalle normative tecniche (UNI 9432-2011: < 80 dBA di L_{Aeq}).

Art.198 - LG per ... musica, attività ricreative e call center ... entro 2 anni dall'entrata in vigore (15/05/2010 ... !!!)

Art.306 – Disposizioni finali

3. ...Per il settore della navigazione aerea e marittima, l'obbligo del rispetto dei valori limite di esposizione al rumore di cui all'articolo 189 entra in vigore il 15 febbraio 2011 (!!!).

30

... sostanze ototossiche ... ???

Toluene	Monossido di Carbonio
Stirene	Cianuro d'Idrogeno
Xilene	Arsenico
n-Esano	Cadmio
Etil-benzene	Piombo e derivati
Acqua regia	Mercurio e derivati
Disolfuro di Carbonio	Managanese, Platino
Percloroetilene	Stagno
Combustibili	Paraquat
Miscela di solventi	Organofosfati

31

Dal Titolo I ...

Procedure standardizzate / autocertificazione (art.29, cc.5 e 6)

☒ I datori di lavoro che occupano **fino a 10 lavoratori** effettueranno la VdR sulla base delle **procedure standardizzate** elaborate dalla Commissione consultiva permanente.

Nelle more del relativo decreto -e comunque **non oltre il 30 giugno 2012**- gli stessi datori di lavoro possono autocertificare l'effettuazione della valutazione dei rischi (fanno eccezione alcune tipologie di aziende a particolare rischio)

☒ **Potranno effettuare** la valutazione dei rischi sulla base delle procedure standardizzate anche i datori di lavoro che occupano **fino a 50 lavoratori** (fatta eccezione per le aziende a rischio di incidente rilevante, per quelle con rischi chimici, biologici, da atmosfere esplosive, cancerogeni, mutageni, amianto, ma comprese le aziende dei Cantieri T/M)

32

PAF

PORTALE
AGENTI
FISICI

PREVENZIONE E
SICUREZZA

Home

Rumore

Vibrazioni Mano-
Braccio

Vibrazioni Corpo
Intero

Campi
Elettromagnetici

Radiazioni Ottiche
Artificiali

Radiazioni Ottiche
Naturali

Normative e Linee
Guida

Contatti

Chi siamo

Newsletter


Documentazione per
la Fornitura dati

N° MACCHINARI IN BANCA DATI 2.411 - N° MISURE IN BANCA DATI 7.549


Benvenuto nel Portale Agenti Fisici

Attenzione Portale in fase di costruzione utilizzabile solo a titolo informativo.
Da marzo 2012 il Portale sarà disponibile nella configurazione definitiva.
Il Portale sarà utilizzabile ai fini della valutazione dei rischi da agenti
fisici quando validato dalla Commissione consultiva ex art.6,
D.Lgs.81/2008


Il Portale Agenti Fisici è realizzato dal Laboratorio Agenti Fisici del Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda Sanitaria USL 7 Siena nell'ambito del "Piano Mirato sui rischi derivanti dagli Agenti Fisici" approvato con decreto di Giunta Regione Toscana n° 5888 dell' 1 dicembre 2008. Il Portale è stato sviluppato con la collaborazione dell'INAIL e dell'Azienda USL di Modena nell'ambito del Progetto del Ministero della Salute - CCM "Rischio di esposizione da agenti fisici negli ambienti di lavoro: sviluppo e adeguamento di banche dati per supportare la valutazione del rischio e gli interventi di prevenzione in tutti i comparti lavorativi", al fine di mettere a disposizione uno strumento informativo che orienti gli attori aziendali della sicurezza e gli operatori della prevenzione ad una risposta corretta ai fini della prevenzione e protezione da AGENTI FISICI. L'utente dovrà consultare i documenti di "Guida all'utilizzo della Banca Dati" per ogni singolo Agente Fisico al fine di poter utilizzare in maniera appropriata i dati in essa contenuti. Si declina qualsiasi responsabilità derivante da un utilizzo improprio dei dati e delle informazioni contenute nelle Banche Dati e nel Portale.




RUMORE




VIBRAZIONI
MANOBRACCIO




VIBRAZIONI
CORPOINTERO



CAMPI
ELETTROMAGNETICI



RADIAZIONI
OTTICHE ARTIFICIALI



RADIAZIONI
OTTICHE NATURALI

Regione Toscana
Dinami Valori, Innovazione
Sostenibilità

SS1
Azienda
USL 7
Siena

Servizio
Sanitario
della
Toscana

eventi
gcm
Giornata di Formazione
Il Portale Nazionale per
la Protezione dagli
Agenti Fisici nei luoghi
di lavoro (PAF)
Roma
2 Dicembre 2011

news
NEWSLETTER PAF
~
ONLINE LE
PRESENTAZIONI
DEL SEMINARIO
PIANO MIRATO
REGIONALE SUL
RISCHIO DI
RADIAZIONE
ULTRAVIOLETTA
SOLARE NEI
LAVORATORI
OUTDOOR
~

33

RUMORE - Descrizione

PAF

Descrizione del rischio

Normativa

Valutazione

Calcolo esposizione

Banche dati

Prevenzione e
protezione

Documentazione

POSIZIONE: PAF > RUMORE

Descrizione del Rischio Rumore

Come noto il rumore può provocare una serie di danni sulla salute, il più grave, meglio conosciuto e studiato dei quali è l'ipoacusia, cioè la perdita permanente di vario grado della capacità uditiva. Il rumore può agire inoltre con meccanismo complesso anche su altri organi ed apparati (apparato cardiovascolare, endocrino, sistema nervoso centrale ed altri), con numerose conseguenze tra le quali l'insorgenza della fatica mentale, la diminuzione dell'efficienza e del rendimento lavorativo, interferenze sul sonno e sul riposo e numerose altre.

Da non trascurare anche i possibili effetti sulla sicurezza: il rumore può determinare, infatti, un effetto di mascheramento che disturba le comunicazioni verbali e la percezione di segnali acustici di sicurezza, con un aumento di probabilità degli infortuni sul lavoro.

Nella UE il 28% dei lavoratori (oltre 60 milioni di persone) afferma di essere esposto a livelli di rumore elevati tali ad esempio da rendere difficile una conversazione. Quasi 40 milioni di lavoratori sono costretti ad alzare la voce al di sopra dei normali

34

RUMORE – Calcolo L_{EX}



POSIZIONE: PAF > RUMORE

Proposta di metodo di calcolo dell'esposizione a Rumore in applicazione dell'art.6, comma 8, lettera f, del DLgs.81/2008 funzionale alla valutazione del rischio rumore
bozza procedura standardizzata

Effettua il calcolo on-line

Home
Rumore
Descrizione del rischio
Normativa
Valutazione
Calcolo esposizione
Banche dati
Prevenzione e protezione
Documentazione
Vibrazioni Mano-Braccio
Vibrazioni Corpo Intero
Campi Elettromagnetici
Radiazioni Ottiche Artificiali
Radiazioni Ottiche Naturali

INDICE

1. Scopo e campo di applicazione
2. Definizioni
3. Modalità di valutazione del L_{EX} dei singoli lavoratori
 - 3a - Valutazione della possibilità di giustificare
 - 3b - Identificazione della settimana ricorrente a massimo rischio (SRMR)
 - 3c - Identificazione degli L_{EX} e dei relativi tempi di esposizione della SRMR
 - 3d - Correzioni sui livelli delle sorgenti di rumore considerate nella SRMR
 - 3e - Calcolo del livello di esposizione (L_{EX}) nella SRMR

Allegati

- | | |
|-----------------|---|
| Allegato n° 1 - | Elenco di lavorazioni con elevati livelli di picco |
| Allegato n° 2 - | Elenchi di attività e mansioni con L_{EX} normalmente minori di 80 dB(A) |
| Allegato n° 3 - | Calcolo del livello di esposizione settimanale ricorrente a massimo rischio |

5

RUMORE ... calcolo L_{EX}

- ... nei diversi settori produttivi
- ... non contemplando i valori di picco (*Allegato 1*)
- ... basandosi sul $L_{EX,w}$ ricorrente a max rischio
- ... verificando la possibilità di "giustificare" (*Allegato 2*)
- ... identificando i tempi della SRMR (*3ª peggior settimana*)
- ... partendo dai dati:
 - di certificazione dei produttori (... con difficoltà che ...)
 - di banche dati validate
 - misurati sul campo
- ... ev. apportando correzioni rispetto a:
 - bonifiche acustiche (-8, -4, -2, 0)
 - riverbero (-1, +1, +3)
 - affollamento (*addensamento lavorazioni*: 0, +2)
 - manutenzione (-1, 0, +1)
- ... ev. apportando la correzione dell'incertezza di misura (*software*)

36

RUMORE – Calcolo L_{EX}



POSIZIONE: PAF > RUMORE

Proposta di metodo di calcolo dell'esposizione a Rumore in applicazione dell'art.6, comma 8, lettera f, del DLgs.81/2008 funzionale alla valutazione del rischio rumore
bozza procedura standardizzata

Effettua il calcolo on-line

Home
Rumore
Descrizione del rischio
Normativa
Valutazione
Calcolo esposizione
Banche dati
Prevenzione e protezione
Documentazione
Vibrazioni Mano-Braccio
Vibrazioni Corpo Intero
Campi Elettromagnetici
Radiazioni Ottiche Artificiali
Radiazioni Ottiche Naturali

INDICE

1. Scopo e campo di applicazione
2. Definizioni
3. Modalità di valutazione del L_{EX} dei singoli lavoratori

- 3a - Valutazione della possibilità di giustificare
- 3b - Identificazione della settimana ricorrente a massimo rischio
- 3c - Identificazione degli L_{EX} e dei relativi tempi di esposizione della SRMR
- 3d - Correzioni sui livelli delle sorgenti di rumore considerate nella SRMR
- 3e - Calcolo del livello di esposizione (L_{EX}) nella SRMR

Allegati

- Allegato n° 1 - Elenco di lavorazioni con elevati livelli di picco
Allegato n° 2 - Elenchi di attività e mansioni con L_{EX} normalmente minori di 80 dB(A)
Allegato n° 3 - Calcolo del livello di esposizione settimanale ricorrente a massimo rischio

Esempi L_{EX}

7

TU* - Titolo VIII

Cognome e Nome	Mansione	L_{EX} in dB(A)	L_{Cpicco} in dB(C)	Esp. a vibraz.	Esp. a ototox	...
C4 N4 C5 N5 C8 N8	Sbavatore Sbavatore Magazziniere & r.tubi	95,5 95,5 83,8	132 132 138	HAV HAV no	no no no	...
C6 N6	Fresatore	86,3	< 120	HAV	no	
C1 N1 C2 N2 C3 N3	Addetti Presse e Cesoie Addetti Presse e Cesoie Addetti Presse e Cesoie	81,0 81,0 81,0	125 125 125	WBV WBV WBV	no no no	
C7 N7	Carrellista – Lav.pezzi	78,8	< 120	WBV	Tricloro-etilene	

38

Rumore nei cantieri ... valutazione

... da parte del CSP:

- *su base previsionale*
- *con l'ausilio di banche-dati (art.190, comma 5-bis)*
- *per definire le misure da inserire sul PSC*

... da parte del datore di lavoro:

- *(normalmente) su base storica*
- *con dati strumentali sulle proprie AdL e con i T_e reali*
- *per definire le misure da inserire sul Documento*
- *da verificare volta per volta con il PSC, ricavandone il POS*

39

Rumore & PSC

- rischio normalmente "trasmissibile" e che deve essere sempre considerato ...
- indicare le lavorazioni che non debbono interferire spazialmente e coesistere temporalmente ...
- Indicare (imporre) le macchine/tecnologie da utilizzare nelle fasi più critiche ...
- richiedere l'indicazione nel POS delle AdL che superano i VdA e le fasi di lavoro in cui verranno impiegate ...
- richiedere una specifica informazione qualora venissero utilizzate sorgenti non previste con emissioni superiori a ...
- fare richieste specifiche nelle situazioni in cui si può causare disturbi o danni al vicinato

... dati dalle banche-dati e dalla bibliografia ...

40

Rumore & POS

- indicare le misure normalmente adottate dall'azienda per ridurre i rischi dei lavoratori e i disturbi o danni al vicinato ...
- indicare le misure adottate dall'azienda in quel cantiere per ridurre i rischi dei lavoratori e i disturbi o danni al vicinato secondo le specifiche richieste del PSC ...
- indicare le AdL che superano i VdA e le fasi di lavoro in cui verranno impiegate ...
- indicare i DPI-u che sono a disposizione dei lavoratori ...

... dati dalla propria valutazione del rischio ...

41

Rumore & DUVRI

- rischio normalmente "trasmissibile" (e quindi interferente) che attiene tanto alla gestione aziendale quanto al "cantiere"...
- il committente richieda l'indicazione delle AdL che superano i VIA e le fasi di lavoro in cui verranno impiegate ...
- Il committente avanzi richieste specifiche nelle situazioni in cui si possono determinare disturbi o danni alle proprie attività o ad altri lavoratori impegnati ...
- Il committente segnali le situazioni in cui si possono determinare disturbi o danni alle attività oggetto dell'appalto ...

... dati dalla VdR di Committente e appaltante/i ...

42



Programma delle misure ...

UNI/TR 11347:2010

- ***Il Rapporto Tecnico 11347/2010 specifica come indicare gli interventi tecnici e organizzativi che verranno adottati dall'azienda per ridurre l'esposizione al rischio nonché identificare le aree di lavoro a maggior rischio al fine della loro delimitazione /segnalazione /restrizione all'accesso, così come richiesto dalla legislazione vigente, attraverso la redazione di un programma aziendale di riduzione dell'esposizione (PARE) al rumore.***

43



UNI/TR 11347:2010

Struttura del TR:

- 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE***
- 2 RIFERIMENTI NORMATIVI***
- 3 TERMINI E DEFINIZIONI***
- 4 REQUISITI DEL PARE***

APPENDICI (inf.)

- ***ALLEGATO A*** - Indicazioni orientative sulla scelta degli interventi tecnici di controllo del rischio rumore.
- ***ALLEGATO B*** - Valutazioni orientative sull'efficacia degli interventi tecnici di controllo del rischio rumore e dei costi delle soluzioni.
- ***ALLEGATO C*** - Requisiti professionali del personale qualificato

BIBLIOGRAFIA

44

UNI/TR 11347:2010

Tipologia di interventi tecnici considerati

1-Interventi sulla sorgente di rumore	6-Cappottature
2-Separazioni	7-Cappottature parziali
3-Sistemi antivibranti	8-Schermi
4-Silenziatori	9-Trattamenti ambientali
5-Coibentazione esterna di condotti	10-Cabine per personale

45

UNI/TR 11347:2010

Appendice A, prospetto A1 - Linee di indirizzo generale

Tipologia di intervento	Elementi favorevoli	Elementi sfavorevoli	Note
Interventi sulla sorgente di rumore (sostituzione di macchine e attrezzature rumorose, utilizzo differenti principi tecnologici, ecc.).	<ul style="list-style-type: none"> - Operatori posti nel campo vicino della sorgente - Presenza di rumori impulsivi - Elevata esperienza del consulente/progettista - Si è in fase di acquisto di macchine e impianti 	<ul style="list-style-type: none"> - Difficoltà/rigidità a modificare il layout - Richiedono spesso studi e ricerche adeguati 	<ul style="list-style-type: none"> - Sono anzitutto competenza dei fabbricanti e dei progettisti - Si esprimono secondo numerose modalità - Possono risolvere in modo radicale molti problemi acustici - Estrema variabilità di situazioni tanto per i guadagni ottenibili quanto sui costi
Separazioni di aree a diversa rumorosità	<ul style="list-style-type: none"> - Elevato potere di riduzione del rumore - Numerosi operatori interessati - Si è in fase di progettazione del layout - Basso costo dell'intervento 	<ul style="list-style-type: none"> - Sorgenti distribuite uniformemente nell'ambiente con impossibilità di un loro raggruppamento - Difficoltà a modificare il layout 	<ul style="list-style-type: none"> - Occorre perseguire l'obiettivo di una separazione fisica completa tra sorgente ed operatore - Prevedere pareti di separazione, fonoassorbenti sul lato sorgente - I benefici acustici si manifestano in tutto l'ambiente circostante - Possibilità di risolvere altri problemi di igiene e di sicurezza (per esempio da polveri, da contatti)

Appendice A, prospetto A2

UNI/TR 11347:2010

prospetto A2 Orientamento sulla scelta degli interventi tecnici in alcune situazioni-tipo

Situazione	Interventi sulla sorgente	Parete di separazione interventi sulla sorgente sorsorgente	Sistemi antivibranti	Silenziatori	Coibentazione dei condotti	Cappottatura	Cappottatura parziale	Schermo	Trattamento ambientale	Cabina operatore
Riduzione del livello sonoro										
Obiettivo elevato: 20 dB(A) o più	++	++		++	+	++	+	-	-	++
Obiettivo modesto: < di 10 dB (A)	+	+			+	+	++	+	+	+
Disposizione delle sorgenti										
Sorgente dominante o sorgenti raggruppate	++	++				++	+	-	-	-
Sorgenti distribuite nell'ambiente	+	-				+	+	-	+	++
Disposizione degli operatori										
Postazioni operatori raggruppate	+	++				-	-	+	-	++
Postazioni operatori distribuite	+	-				+	+	-	+	-
Operatore in movimento	++	-				+	+	-	++	-

Informazioni minime ...

UNI/TR 11347:2010

Tipologia di intervento	Dati acustici o accelerometrici	Altri dati
1 Interventi sulla sorgente di rumore	<ul style="list-style-type: none"> $L_{Aeq,T}$ e $L_{eq,T}$ misurati in postazione operatore o in più postazioni attorno alla macchina-sorgente Potenza sonora e direzionalità, se disponibili Rumore di fondo dell'ambiente di lavoro L_{EX} e (se significativo) $L_{p100,C}$ degli addetti da proteggere 	<ul style="list-style-type: none"> Libretto di uso e manutenzione della macchina o schema dimensionale della sorgente Disegno in pianta e vista della macchina o della sorgente con indicazione della(e) postazione(i) di lavoro Disegno in pianta e sezioni dell'ambiente con la collocazione della macchina Tempo e modalità di funzionamento della macchina o della sorgente Scheda interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della macchina o della sorgente Particolari esigenze igieniche e di sicurezza della macchina o della sorgente e dell'ambiente Sostanze con cui la soluzione tecnica adottata può venire a contatto Descrizione dei fenomeni fisici che causano la rumorosità della sorgente (meccanici, fluidodinamici, elettrici ecc.)

Risultati ottenibili → Appendice B ...

UNI/TR 11347:2010

Separazioni

Le separazioni sono soluzioni realizzabili con differenti tipologie di materiali con adeguato potere fonoisolante (per esempio: legno, vetro o materiali traslucidi, metallo) ed è opportuno che possiedano una superficie fonoassorbente sulla faccia disposta verso la sorgente sonora.

Nel prospetto B.1 sono riportati l'efficacia e gli indici di costo per le separazioni.

Efficacia e indici di costo per le separazioni

Tipologia	Efficacia	Indice di costo al m ² di superficie di parete
Separazione cieca	Da 10 dB(A) a 20 dB(A)	0,70
Separazione cieca	>20 dB(A)	1,20
Separazione vetrata al 25%	Da 10 dB(A) a 20 dB(A)	0,70
Separazione vetrata al 25%	>20 dB(A)	1,30

49

UNI GdL 33: "Piani di bonifica"

rapporto costo/benefici

$$\eta = \frac{c}{\sum_{i=1}^N \Delta \text{dB}_i \cdot n_i} \quad \text{€/ dB}$$

dove:

c è il costo complessivo dell'opera;

ΔdB_i è l'attenuazione in dB che l'intervento assicura ad un gruppo i-esimo di lavoratori;

n_i è il numero di lavoratori del gruppo i-esimo;

N è il numero di gruppi di lavoratori che ottengono un beneficio acustico.

La soluzione ottimale è quella cui corrisponde il valore minimo di η.



UNI/TR 11347:2010

Interventi organizzativi

- *... generalmente non è richiesto il possesso di specifiche competenze acustiche, ma se si devono effettuare misurazioni strumentali → personale qualificato.*
- *L'identificazione delle aree nelle quali si verificano i superamenti dei valori previsti dalla legislazione (VSA), ove appropriato (ad es. nel caso di sorgenti fisse), può essere effettuata mediante misurazioni in punti predeterminati secondo un reticolo geometrico con interassi adeguati, indicativamente tra 3 e 10 m. I risultati si riportano su mappe di rumore con curve di isolivello che delimitano le aree > VSA*

%

51

Interventi organizzativi ... segue



UNI/TR 11347:2010

- **Se il superamento dei VSA si verifica solo in prossimità delle macchine e nel caso di sorgenti non fisse si provvede a indicare le sole macchine.**
- **Se il superamento dei VSA si verifica invece su aree estese si deve segnalare l'ingresso dell'area (UNI 7545-22:2009) e limitare l'accesso al solo personale strettamente necessario.**
- **Altro esempio di intervento organizzativo è la turnazione dei lavoratori, da effettuarsi diminuendo le ore di esposizione pro capite, oppure alternando le giornate di lavoro che espongono maggiormente al rumore.**
- **Per la loro variabilità e difficile catalogazione ...**

52

- **Il PARE va visto come un allegato del DVR**
- **è un documento che riporta in maniera sintetica le principali informazioni**
- **non è il progetto esecutivo o il capitolato d'appalto**
- **Il PARE è costituito da:**
 - una intestazione, *che però ...*
 - le Schede delle situazioni a rischio, *che però ...*
 - un prospetto riassuntivo
 - le Schede degli specifici interventi

Progressivo Scheda	
Tipologia intervento	
Macchina, Reparto o Mandante	
Descrittore ante	
Descrittore post	
Data inizio	
Data fine	
Responsabile procedura	

[illegible]

Omar Nicolini - Az.USL di Modena (o.nicolini@ausl.mo.it)

TU - Titolo VIII, art.193



1. ... qualora i rischi non possano essere evitati con le misure di cui all'art.192, il DdL fornisce i DPI-u:
 - se $L_{EX} > VIA$
 - con obbligo all'uso se $L_{EX} > VSA$
- ... il DdL sceglie i DPI-u per eliminare il rischio uditivo o ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori/RLS
- ... verifica l'efficacia dei DPI-u
2. Il DdL tiene conto dell'attenuazione dei DPI-u indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare il rispetto dei VLE.
I DPI-u sono considerati adeguati se rispettano le indicazioni normative (UNI 9432:2011)

55

DPI - PERCORSO PER LA SCELTA

- **Valutazione del rischio**
- **Adozione di tutte le misure per la sua eliminazione/riduzione al minimo**

Sul "rischio residuo":

- **Identificazione dei DPI necessari**
- **Identificazione delle caratteristiche necessarie**
- **Ricerca dei DPI disponibili sul mercato**
- **Sperimentazione**
- **Dotazione a tutti i lavoratori esposti al rischio**
- **Gestione continua nel tempo**

DPI - SCELTA

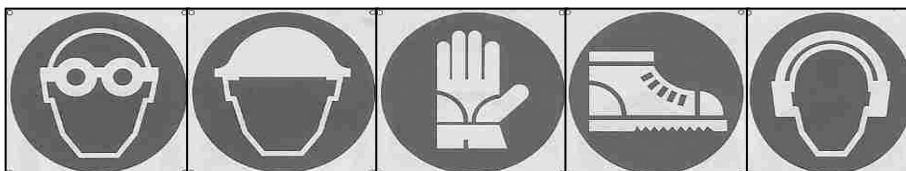
Identificate le prestazioni
che deve garantire,
il DPI più adeguato è quello che presenta
il miglior compromesso tra

il livello di sicurezza da raggiungere
e
il comfort
per assicurarne l'uso

DPI-uditivi

SECONDA CATEGORIA

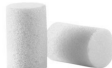




... ex DLgs.475/92, con formazione obbligatoria



Attestato di certificazione CE
• Dichiarazione di conformità CE



DPI-uditivi - Tipologie

	Inserti usa e getta
	Inserti riutilizzabili
	Inserti con archetto
	Inserti personalizzati
	Cuffie

59

DPI uditivi



Ogni DPI uditivo è accompagnato dai dati di attenuazione sonora espressi in 3 modi:

- **APV_f**: esprime l'attenuazione in dB del DPI nelle b.d.o. da 125Hz a 8kHz (la 63Hz è opzionale) e le loro deviazioni standard; per i calcoli occorre usare la differenza tra l'attenuazione media e 1 o più dev.standard (scarto tipo);
- **H, M, L**: esprime con 3 valori, l'attenuazione in dB del DPI per le frequenze alte (H), medie (M) e basse (L); il fabbricante ricava questi valori dai valori in banda d'ottava;
- **SNR**: esprime con un solo valore, in dB, l'attenuazione (Simplified Noise Reduction) del DPI; il fabbricante ricava questo valore dai valori in banda d'ottava, ma non riporta la deviazione standard.

60

DPI uditivi



Attenuazione in dB (EN 352 - 3) Conforme Direttiva Europea 89/686/CEE 

Frequenza in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Attenuazione Media dB	15.7	12.9	14.3	24.5	33.8	32.9	37.6	35.8
Deviazione Standard dB	4.8	3.3	2.9	3.2	2.6	4.9	3.5	3.2
Protezione Presunta dB	10.9	9.6	11.4	21.3	31.2	28.1	34.1	32.6

Valori HML: H = 31 dB, M = 23 dB, L = 15 dB SNR.: 25 dB
a Norma EN 352-3, ISO 4869-1
Ente Certificazione: Inspec, UK

61

DPI uditivi

Frequenza (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Attenuazione Media (dB)	14.3	15.3	18.1	20.8	21.8	26.3	21.5	27.0
Deviazione Standard (dB)	3.3	2.9	3.6	4.3	3.5	3.0	3.2	4.7
Protezione Presunta (dB)	11.0	12.3	14.5	16.4	18.3	23.3	18.3	22.3

<i>Tipo di DPI-u</i>	<i>Attenuaz. Produttore</i>	<i>Attenuaz. rilevata</i>	<i>Riduzione della attenuazione</i>
Preformati	29	7	22
Lana piuma	26	10	16
Espandibili	36	20	16
Personalizz.	20	14	6

62

UNI 9432:2011 – DPI-u



5.8 DPI uditivi

La scelta dei DPI-u deve essere effettuata utilizzando la UNI EN 458. Il calcolo dell'attenuazione dei DPI-u e il calcolo dell'esposizione al rumore tenendo conto dell'attenuazione da essi fornita sono riportati nelle appendici D.

Nell'appendice E è riportato, a titolo indicativo, un criterio per tener conto della reale attenuazione degli otoprotettori negli ambienti di lavoro.

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.

63

DPI uditivi - UNI 9432:2011

La protezione corretta

"le decisioni si prendono sui L_{EX} "

"l'efficienza si valuta sui L_{Aeq} "

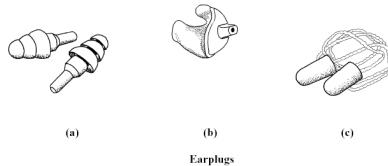


64

DPI uditivi

Criteri di scelta
(DM 02/05/2001, da EN 458):

- **METODO** per bande d'ottava (OBM)
- **METODO** HML
- **METODO** controllo HML (*particolarmente sconsigliato*)
- **METODO** SNR
- **METODO** per rumori impulsivi (...)



65

DPI uditivi



<i>per utilizzare il ...</i>	<i>... è necessario conoscere</i>
metodo OBM	il livello equivalente di pressione acustica del rumore per banda d'ottava $L_{oct,eq}$
metodo HML	il L_{Aeq} ed il L_{Ceq} o, in alternativa, non pesato ($L_{Lin,eq}$)
controllo HML	il L_{Aeq} e l'impressione prodotta dal suono o la classe del rumore su liste d'esempio
metodo SNR	il L_{Ceq} o, in alternativa, non pesato ($L_{Lin,eq}$)
m.rumori impulsivi	Il $L_{picco,C}$ e la classe del rumore su lista di esempi

66

Scelta DPI-u - Metodo SNR



$$L'_{Aeq} = L_{Ceq} - SNR$$

oppure

$$L'_{Aeq} = L_{Lin,eq} - SNR$$

Esempio di calcolo:

dati acustici: $L_{Aeq} = 92,7 \text{ dB(A)}$; $L_{Ceq} = 99,1 \text{ dB(C)}$ < $L_{Lin,eq} = 99,2 \text{ dB}$ >
 dati di attenuazione del DPI: $SNR = 23$

Fase 1: calcolare il livello effettivo all'orecchio L'_{Aeq} con l'equaz.:

$$L_{Ceq} - SNR = 99,1 - 23 = \underline{\underline{76,1 \text{ dB (prot. accettabile)}}}$$

67

DPI uditivi



"Adeguatezza" \cong "efficienza"

Livello effett. all'orecchio L'_{Aeq} in dB(A)	Stima della protezione
$L'_{Aeq} > 80$	Insufficiente
$75 < L'_{Aeq} \leq 80$	Accettabile
$70 < L'_{Aeq} \leq 75$	Buona
$65 < L'_{Aeq} \leq L_{act} 70$	Accettabile
$L'_{Aeq} \leq 65$	"Troppo alta" (iperprotezione)

68

DPI uditivi - UNI 9432:2011

Adeguatezza

Si ritiene acusticamente adeguato un dispositivo di protezione auricolare che permette di ottenere una **protezione "buona" o "accettabile"**

Valori $L'_{Aeq,Te} < 65 \text{ dB(A)}$ possono comunque essere ritenuti accettabili previa verifica dell'**assenza di controindicazioni** legate all'ascolto di segnali acustici di pericolo, allarmi o particolari sensazioni di isolamento manifestate dal lavoratore

L'adeguatezza del dispositivo di protezione auricolare è inoltre subordinata alla condizione che si abbia $L'_{picco,C} \leq 135 \text{ dB(C)}$ per tutte le attività lavorative.

DPI uditivi - UNI 9432:2011

Attenuazione reale offerta dai dispositivi di protezione auricolare (informativa)

I valori di attenuazione ottenuti con i metodi precedenti devono essere moltiplicati per i fattori β

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



DPI uditivi - UNI 9432:2011

Efficacia

Per giudicare l'efficacia dei dispositivi di protezione auricolare che verifica anzitutto che non **si siano determinati peggioramenti** nella funzionalità uditiva dei lavoratori.

Si deve poi verificare che **sia presente ed efficace un sistema di controllo dell'uso e manutenzione** dei dispositivi di protezione auricolare che garantisca quanto meno che essi vengano:

- **correttamente indossati** dai lavoratori;
- **regolarmente utilizzati** nelle situazioni di rischio;
- **correttamente custoditi**, con una manutenzione che comporti la tempestiva sostituzione dei protettori usurati e non più idonei.



DPI-u: proposte pratiche

- **Scegliere un DPI che risulti gradito al lavoratore:** il migliore è quello che viene utilizzato, indossato correttamente e tenuto per il tempo necessario
- Effettuare, ove sia necessario utilizzare dei DPI, misurazioni del livello sonoro equivalente ponderato C, in modo da poter **utilizzare il metodo SNR** (il metodo OBM è, in realtà, più affidabile, ma la sua maggior complessità ed onerosità non è di fatto giustificata stante l'incertezza di questa determinazione)

segue

DPI-u: proposte pratiche

- ❑ Nel caso in cui i lavoratori siano:
 - addestrati in modo accurato e ripetuto nel tempo;
 - controllati rigorosamente circa il corretto uso dei DPI loro affidati anche attraverso specifiche procedure;
 - istruiti e sorvegliati in merito alla conservazione e sostituzione dei DPI;
 usare il valore SNR senza alcuna correzione.
- ❑ Nel caso in cui i lavoratori siano:
 - sottoposti ad un normale addestramento, ripetuto, circa l'uso, la conservazione e la sostituzione dei DPI
 - siano controllati circa il rispetto dei criteri loro insegnati;
 applicare il metodo SNR modificato, in cui i valori di attenuazione sono:

$SNR' = SNR \times 0,85$	per le cuffie
$SNR' = SNR \times 0,65$	per gli inserti espandibili e i personalizzati
$SNR' = SNR \times 0,50$	per gli altri inserti
- ❑ ... ma non dimenticate la **valutazione dell'efficacia**

73

DPI-u: proposte pratiche

L_{Aeq}	ESIGENZE PRIMARIE	ESIGENZE FORMATIVE E DI CONTROLLO	RISCHI PARTICOLARI
80-85 dB(A)	Confortevolezza (SNR < 20)	Minime	... iperprotezione
85-95 dB(A)	Attenuazione "normale" (SNR 20÷30)	Addestramento e controlli normali	... iperprotezione (limitati rischi)
95-105 dB(A)	Elevata attenuazione (SNR 25÷35)	Addestramento accurato e ripetuto, controlli sull'uso, la manutenzione e la sostituzione dei DPI	Rischi per l'udito anche per brevi esposizioni senza DPI, ripetute nel tempo
>105 dB(A)	Attenuazione molto elevata (SNR >30)	Addestramento meticoloso e frequente, controllo costante, rispetto di precise procedure scritte	Gravi rischi per l'udito anche per brevi esposizioni senza DPI

74

DPI uditivi – UNI 9432:2011

C.2.5 Confronto con i valori limite

...quando i livelli misurati eccedono i valori limite di esposizione [VLE; $L_{EX,8h}=87\text{dB(A)}$ e $L_{picco,C}=140\text{dB(C)}$], è necessario valutare se l'adozione dei DPI-u garantisca che non siano superati tali valori limite.

Nel caso in cui siano rispettati i criteri di valutazione di cui ai punti precedenti, i VLE sono sempre rispettati.

Nei casi particolari in cui i criteri definiti ai punti precedenti non possano essere rispettati, si deve effettuare il calcolo dei livelli di esposizione tenendo conto dell'attenuazione dei dispositivi di protezione auricolare, unicamente ai fini del confronto con i valori limite di esposizione.

Per i L_{EX} si usa:

$$L'_{EX} = 10 \times \log \frac{1}{T_0} \left(\sum_{i=1}^M 10^{0.1(L_{Aeq})_i} \times t_i + \sum_{j=1}^N 10^{0.1(L'_{Aeq})_j} \times t_j \right)$$

75

TU - Titolo VIII

Articolo 195

Informazione e formazione dei lavoratori

... se L_{EX} o $L_{Cpicco} \geq VIA$

... riguardano in particolare:

- la natura dei rischi e i valori di riferimento
- i livelli di rischio riscontrati
- le misure/procedure adottate e quando applicarle
- l'uso corretto dei DPI uditivi
- come individuare e segnalare sintomi di danni ud.
- quando si ha diritto al controllo sanitario

76

Rumore: inf. e formazione

Art.195:

- informare i lavoratori su rischio, misure adottate e quelle cui devono attenersi, funzione dei DPI e quando usarli, funzione e ruolo degli accertamenti sanitari, significato e risultati della valutazione
- formare i lavoratori sull'uso corretto dei DPI e addestrarli all'uso di utensili, macchine e apparecchiature rumorose
- *già oggi devono essere stati distribuiti materiali ... e realizzati momenti di formazione strutturati ...*
- *l'inform./formazione vanno condotte periodicamente ...*
- *... anche (a maggior ragione) per i lavoratori stagionali e con contratti "atipici"*

77

TU - Titolo VIII



Articolo 196 – Sorveglianza sanitaria

- ... preventiva (anche preassuntiva) e periodica*
- ... obbligatoria oltre i VSA*
- ... a richiesta dei lavoratori confermata dal Mc, oltre i VIA*
- ... se si accerta un danno, il DdL:*
 - è informato dal Mc (... segreto prof...)*
 - riesamina valutazione del rischio e le misure di tutela*
 - tiene conto delle indicazioni del Mc ...*
 - fa effettuare un controllo sanitario a chi ha subito esposizioni simili*

78