



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Reggio Emilia

AGGIORNAMENTO

R.S.P.P. e A.S.P.P

RUMORE NORMATIVA

Giorgio Zecchi
SPSAL Reggio Emilia

Materiale a cura di Omar Nicolini
SPSAL Modena

1

L'ATTUALE QUADRO NORMATIVO

DLgs 81/2008 (integrato dal DLgs 106/09)

in vigore dal 20/08/2009

Titolo VIII - capi I e II

inoltre... 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*

...alcuni punti specifici

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.

3

...alcuni punti specifici

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.

4

...alcuni punti specifici

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 (!!!).

5

...alcuni punti specifici

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*

...alcuni punti specifici

RUMORE NEI CANTIERI ...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 ...

...alcuni punti specifici

RUMORE NEI CANTIERI ...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 ...

...alcuni punti specifici

RUMORE NEI CANTIERI ...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 anche dalle banche-dati e dalla bibliografia ...

ALTRI RIFERIMENTI

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

Agenti fisici ...



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO
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

LE NORME TECNICHE: NOVITA'

UNI 9432:2008 – Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro (contiene un riferimento esplicito al DLgs 81/08, titolo VIII, capi I e II).

UNI EN ISO 9612:2011 - Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale")

UNI 9432:2011

UNI/TR 11347:2010 - Acustica. Programmi aziendali di riduzione dell'esposizione a rumore nei luoghi di lavoro

11

UNI 9432 E UNI EN ISO 9612

Entrambe le norme sono finalizzate a valutare i livelli di esposizione al rumore nell'ambiente di lavoro su scala giornaliera, settimanale e di picco, **MA.....**

UNI 9432:08 → elaborata specificatamente per gli adempimenti previsti dal DLgs 81/08

UNI EN ISO 9612:11 → non sempre coerente col DLgs 81/08:
Per es.:

- richiede un impiego superiore di tempo per le misurazioni;
- le procedure per il calcolo dell'incertezza differiscono (inserimento di un maggior numero di misurazioni e di parametri a parità di condizioni);
- la trattazione dell'esposizione dei gruppi omogenei di lavoratori non tiene conto del carattere individuale dell'esposizione.

12

UNI 9432 E UNI EN ISO 9612 → UNI 9432/11

MARZO 2011 →

nuova versione della **UNI 9432** che mantiene le puntualizzazioni in merito a:

- metodi semplificati per la valutazione dei livelli sonori di esposizione
- metodi di calcolo della protezione offerta dai DPI uditivi ed alla loro efficacia nelle situazioni reali di utilizzo;
- metodo per valutare il superamento o meno delle soglie previste dalla legislazione vigente.

...mentre rimanda alla UNI EN ISO 9612 per tutti gli argomenti comuni.

13

APPLICAZIONE

Le norme si applicano a tutti gli ambienti di lavoro,  a esclusione di quelli per cui sono previste normative specifiche.

Le norme non possono essere utilizzate per valutare esposizioni ad infrasuoni e ultrasuoni.

Le norme non si applicano inoltre alla valutazione dell'esposizione al rumore prodotto da sorgenti poste in prossimità dell'orecchio (per esempio cuffie, cornette, ecc.) per la quale si deve invece fare riferimento alle norme UNI EN ISO 11904-1 e UNI EN ISO 11904-2 o ad altre norme tecniche applicabili come la ETSI EG 202 518 V1.1.1.

14

APPLICAZIONE IN AMB. DI LAVORO → DLgs 81/08

COS'E' CHE SPESSO MANCA NEL DVR RUMORE ?

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



COS'E' CHE SPESSO MANCA NEL DVR RUMORE ?

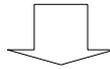
Titolo VIII - Capo II - Art. 190-Valutazione dei rischi...

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**.

...QUANDO C'E' 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*



attraverso l'uso delle NORME TECNICHE

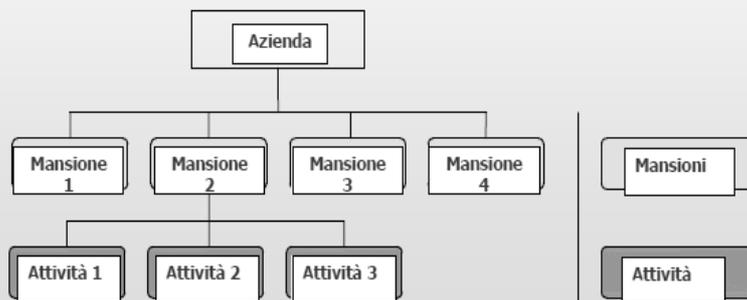
UNI 9612 - APPLICAZIONE IN AMB. DI LAVORO

STRUTTURA DELLA NORMA

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

TERMINI E DEFINIZIONI

attività: 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.



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**

1) ANALISI DEL LAVORO

Giornata lavorativa nominale

Si valutano:

- i compiti (tempi e contenuti)
- le principali fonti ed aree rumorose
- schema del lavoro ed eventuali eventi rumorosi significativi
- numero e durata delle pause

In caso di esposizione variabile da giorno a giorno è opportuno effettuare la valutazione su base settimanale

21

1) ANALISI DEL LAVORO → 9612 APPENDICE A

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: _____



2) SCELTA DELLA STRATEGIA 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**

2) SCELTA DELLA STRATEGIA DI MISURA – Appendice B

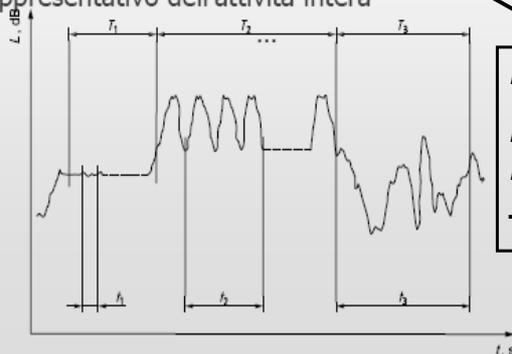
Tipologia o modalità di lavoro	Strategia di misurazione		
	Strategia 1 Misurazione basata sui compiti	Strategia 2 Misurazione basata sulle mansioni	Strategia 3 Misurazione a giornata intera
Postazione di lavoro fissa - Compito unico o semplice	✓ ¹⁾	-	-
Postazione di lavoro fissa - Compiti o complessi	✓ 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.		

2A) STRATEGIA BASATA SULL'ATTIVITA'

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



$L_{p,A,eq,T,m}$

**Mean Noise
Level (dB)**

Tm = durata

2A) STRATEGIA BASATA SULL'ATTIVITA'

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.

3) ESEMPIO DI CALCOLI BASATI SULL'ATTIVITA'

Esempio di calcolo con misurazioni basate sui compiti

Giornata nominale del saldatore

Compito	Durata h
Pianificazione del lavoro, pause (silenziosa)	1,5
Taglio e smerigliatura	1,5
Saldatura	5,0
Totale	8,0
Nota	Il tempo passato in ogni compito si calcola usando la media dell'intervallo dei valori dati dal saldatore e dal supervisore.

27

3) ESEMPIO DI CALCOLI BASATI SULL'ATTIVITA'

Esempio di calcolo con misurazioni basate sui compiti

Livello del rumore durante la

pianificazione e le pause $L_{p,A,eqT,11} < 70$ dB

Livelli di rumore da saldatura $L_{p,A,eqT,21} = 80,1$ dB $L_{p,A,eqT,22} = 82,2$ dB $L_{p,A,eqT,23} = 79,6$ dB

Livelli di rumore da taglio

e smerigliatura $L_{p,A,eqT,31} = 86,5$ dB $L_{p,A,eqT,32} = 92,4$ dB $L_{p,A,eqT,33} = 89,3$ dB

Dato che la differenza fra i livelli di rumore da taglio e smerigliatura è maggiore di 3 dB, si eseguono almeno tre ulteriori misurazioni che danno i seguenti risultati:

Ulteriori livelli di rumore

da taglio e smerigliatura $L_{p,A,eqT,34} = 93,2$ dB $L_{p,A,eqT,35} = 87,8$ dB $L_{p,A,eqT,36} = 86,2$ dB

28

3) ESEMPIO DI CALCOLI BASATI SULL'ATTIVITA'

Esempio di calcolo con misurazioni basate sui compiti

Livello sonoro equivalente medio per ogni compito

$$L_{p,A,eqT,2} = 10 \lg \left[\frac{1}{3} \times (10^{0,1 \times 80,1} + 10^{0,1 \times 82,2} + 10^{0,1 \times 79,6}) \right] \text{dB} = 80,8 \text{ dB}$$

Similmente, il livello di rumore dal taglio e dalla smerigliatura è stato rilevato come 90,1 dB.
Il livello di rumore della pianificazione e delle pause è stato inizialmente definito come 70 dB.

29

2B) STRATEGIA BASATA SULLA MANSIONE

... strategia basata sul principio del prelievo di campioni casuali dell'esposizione al rumore misurando $L_{p,A,eqT}$ durante l'esecuzione delle mansioni identificate durante l'analisi del lavoro.

10.2 Piano di misurazione — n°, 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, nG , 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 passo precedente.
- si pianifica il prelievo di campioni casualmente distribuiti fra i membri del gruppo e nell'arco dell'intera giornata lavorativa.

2B) STRATEGIA BASATA SULLA MANSIONE

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

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 h + $(n_G - 5) \times 0,5$ h
$15 < n_G \leq 40$	10 h + $(n_G - 15) \times 0,25$ h
$n_G > 40$	17 h o dividere il gruppo

2C) STRATEGIA BASATA SULLA "GIORNATA INTERA"

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.

4) GESTIONE ERRORI E 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**).
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 %**.

UNI 9423 → incertezza: parametro, associato al risultato di una misurazione o di una stima di una grandezza, che ne caratterizza la dispersione dei valori ad essa attribuibili con ragionevole probabilità. Per tener conto dell'incertezza ai fini della valutazione dell'esposizione al rumore e delle conseguenti misure di riduzione vedi **appendice F**.

33

4) GESTIONE INCERTEZZE UNI 9432

INCERTEZZA SUL LIVELLO EQUIVALENTE

Incertezza di campionamento u_A

È posta pari a zero nei casi di rumore costante, di rumore ciclico e di rumore fluttuante determinato con misura unica (durata pari all'intero periodo di esposizione oppure nella condizione operativa più rumorosa). L'incertezza deve invece essere calcolata nel caso di rumore fluttuante determinato come media di più misure.

Incertezza da posizionamento dello strumento u_L

È assunta pari a 1 dB.

$$u_a = \left(\frac{\sum_{k=1}^N (L_{Aeq,T_{pk}} - L_{Aeq,T_p})^2}{N \times (N-1)} \right)^{1/2}$$

Incertezza sui tempi di esposizione u_T

I tempi sono dichiarati dal Datore di Lavoro e l'incertezza relativa è posta pari a 0 dB.

Incertezza strumentale u_S

Può essere assunta pari a 0.5 dB oppure calcolata dalle incertezze del fonometro e del calibratore. (u_f e u_c)

Incertezza legata ai DPI u_D

È considerata separatamente, nella valutazione relativa ai DPI.

$$u(L_{Aeq,T_p}) = [u_a^2(L_{Aeq,T_p}) + u_L^2 + u_S^2]^{1/2}$$

4) GESTIONE INCERTEZZE UNI 9432

INCERTEZZA SUL LIVELLO DI PICCO

Incertezza di campionamento $u_{A, \text{picco}}$
Impossibile da quantificare allo stato attuale delle conoscenze.

Incertezza da posizionamento dello strumento $u_{L, \text{picco}}$
E' assunta pari a 1 dB.

Incertezza strumentale $u_{S, \text{picco}}$
Può essere assunta pari a 1.2 dB oppure calcolata dall'incertezza estesa riportata sul certificato di taratura.

Incertezza legata ai DPI u_D
E' considerata separatamente, nella valutazione relativa ai DPI.

$$u(L_{\text{picco,C}}) = [u_{L, \text{picco}}^2 + u_{S, \text{picco}}^2]^{1/2}$$

4) GESTIONE INCERTEZZE UNI 9432

L'incertezza sul livello di esposizione giornaliera è data da:

$$u(L_{\text{EX,8h}}) = [u_a^2(L_{\text{EX,8h}}) + u_S^2]^{1/2}$$

L'incertezza sul livello di esposizione settimanale è data da:

$$u(L_{\text{EX,W}}) = [u_a^2(L_{\text{EX,W}}) + u_S^2]^{1/2}$$

4) GESTIONE INCERTEZZE UNI 9432

APPENDICE F (Informativa)

Confronto con i valori di legge (valori di azione e il valore limite di esposizione) → utilizzare l'estremo superiore dell'intervallo di confidenza mono/unilaterale (**95%**) sul livello di esposizione giornaliera $LEX,8h$:

$$L^*EX,8h = LEX,8h + U(LEX,8h)$$

dove:

$U(LEX,8h) = [k \times u(LEX,8h)]$ è l'incertezza estesa sul livello di esposizione giornaliera;

$u(LEX,8h)$ è l'incertezza sul livello di esposizione giornaliera, calcolata mediante l'equazione (C.8);

k è un fattore numerico che in questo caso assume il valore **1,645**.

37

UNI 9432 - APPLICAZIONE IN AMB. DI LAVORO

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

38

UNI 9432:2011 + 9612:2011 vs UNI 9432: 2008

principali cambiamenti e non

- raccomandati i fonometri di classe 1
- durata misure > 1' per rumori costanti/ciclici e 5' per fluttuanti
- obbligo a suddividere il periodo se $\Delta\text{dB} > 3$ (e non 5)
- i T_e vanno ottenuti dal "valutatore" con metodi soggettivi o oggettivi
- va calcolata l'incertezza sui T_e
- presenza di un criterio di verifica dei GAO (incertezza di camp. < 3,5 dB)
- ripristinata 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 ripristinata la possibilità di utilizzare il L_{EX} "peggiore" del GAO
- rivoluzionato il calcolo dell'incertezza
- ripristinata la valutazione dei DPI-uditivi

VIGILANZA SPSAL: PRINCIPALI CRITICITA'

... una Valutazione che ...

- 1) *utilizzi tempi credibili, riferiti alla settimana ricorrente a massimo rischio;*
- 2) *abbia misurato le condizioni di cui al punto 1)*
- 3) *abbia valutato l'efficienza e l'efficacia dei DPI-u individuando quelli adatti;*
- 4) *si concluda con un programma delle misure ... tenuto conto dei principi dell'art.192-1, particolarmente se > VSA ...*

... azioni di prevenzione/protezione che ...

- *rispettino il programma delle misure ...* 
- *sorvegliano l'uso dei DPI-u quando necessari*
- *segnalino/perimetrino/limitino l'accesso quando > VSA*
- *effettuino una reale informazione e formazione*
- *controllino regolarmente la funzionalità audiometrica*
- *... al bisogno, il DUVRI ...*

UNI/TR 11347 – IL PROGRAMMA DELLE MISURE

- *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.*

41

STRUTTURA

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

42

TIPOLOGIA DEGLI 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

43

LINEE DI INDIRIZZO GEN. – Appendice A (prospetto A1)

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, foncoassorbenti 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)

SCELTA INTERVENTI / SITUAZIONI TIPO – prospetto A2

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

RISULTATI OTTENIBILI – Appendice B

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.

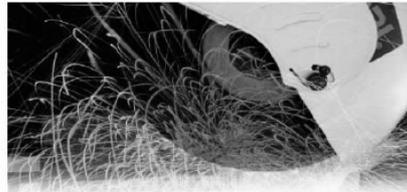
Nel prospetto B.1 sono riportati l'efficacia e gli indici di costo per le separazioni.

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

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

Rumore ... controllo



Manuale di buona pratica

**METODOLOGIE E
INTERVENTI TECNICI PER LA
RIDUZIONE DEL RUMORE
NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**



ISPESL
ISTITUTO REGIONALE PER
LA PREVENZIONE E LA
SICUREZZA DEL LAVORO

ISPESL
ISTITUTO REGIONALE PER
LA PREVENZIONE E LA
SICUREZZA DEL LAVORO

ISPESL
ISTITUTO REGIONALE PER
LA PREVENZIONE E LA
SICUREZZA DEL LAVORO

