

# Esempi valutazione rischi rumore

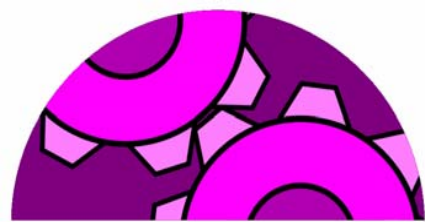
**Nicola Stacchini**

**Tecnico della Prevenzione**

**A.U.S.L. 7 di Siena – Lab. Sanità Pubblica**

**Lab. Agenti Fisici - Centro SIT n. 164 Acustica**

**[n.stacchini@usl7.toscana.it](mailto:n.stacchini@usl7.toscana.it)**



**COORDINAMENTO  
TECNICO  
INTERREGIONALE  
DELLA PREVENZIONE  
NEI LUOGHI DI LAVORO**



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

**Prime indicazioni applicative**

## **Alla luce delle indicazioni del DLgs.81/08 come deve essere strutturata e che cosa deve riportare la Relazione Tecnica ?**

La Relazione tecnica con misure deve contenere:

- Premessa (ditta, date, personale qualificato, strumentazione ...)
- Layout (piantina e nomenclatura: produzione, macchine, esposti ...)
- Valutazione della presenza di rischi potenzianti (ototossici, vibrazioni, segnali ...)
- Risultati misurazioni rumore ( $L_{Aeq}$ ,  $L_{Ceq}$ ,  $L_{picco,C}$ )
- Calcolo dei LEX (giornalieri/settimanali)
- Valutazione dell'efficacia dei DPI-u (...per  $LEX > 80$  dB(A))
- Valutazione del rispetto dei VLE (...per  $LEX > 87$  dB(A))
- Conclusioni (quadro sinottico del rischio con i dati acustici e delle condizioni a contorno, aree con  $L_{Aeq} > 85$  dB(A) o  $L_{picco,C} > 137$  dB(C), suggerimenti per la riduzione del rischio con indicazioni specifiche per la riduzione del rischio in applicazione dell'art.49 sexies, DLgs.626/94....)



## **Alla luce delle indicazioni del DLgs.81/08 come deve essere strutturata e che cosa deve riportare la Relazione Tecnica ?**

La Relazione tecnica senza misure deve contenere:

- Premessa (ditta, date, personale qualificato, strumentazione ...)
- Layout (piantina e nomenclatura: produzione, macchine, esposti ...)
- Valutazione della presenza di rischi potenzianti (ototossici, vibrazioni, segnali ...)
- Indicazioni delle motivazioni che escludono il superamento dei Valori Azione
- Conclusioni (quadro sinottico del rischio con i dati acustici e delle condizioni a contorno, aree con  $L_{Aeq} > 85$  dB(A) o  $L_{picco,C} > 137$  dB(C), suggerimenti per la riduzione del rischio con indicazioni specifiche per la riduzione del rischio in applicazione dell'art.49 sexies, DLgs.626/94....)



**Ente Nazionale Italiano di Unificazione**

**UNI 9432: 2008**

**“Esposizione al rumore  
nell’ambiente di lavoro”**



# SCOPO

Descrivere un metodo di misurazione dei livelli di pressione sonora, continui equivalenti e di picco, ai quali risulta esposto un lavoratore, per **il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale al rumore e la quantificazione delle relative incertezze:**

- per gli adempimenti previsti dalla legislazione vigente;
- per il calcolo previsionale del rischio di danno uditivo, secondo la ISO 1999.



# STRUMENTAZIONE :

Le misurazioni possono essere eseguite mediante un fonometro integratore, è ammesso l'uso di un misuratore personale dell'esposizione sonora.

L'uso di un **fonometro integratore** è **generalmente preferibile**. Deve essere effettuata la **Calibrazione acustica** dell'intera catena di misura **prima e dopo ogni serie di misurazioni**

Se lo strumento mostra uno scostamento dal valore di taratura del calibratore di oltre 0,5 dB, i risultati ottenuti dopo la precedente calibrazione non devono essere considerati validi.

# STRUMENTAZIONE :



**taratura  
biennale c/o  
Centro SIT**

***...anche del calibratore!!!!***



# STRUMENTAZIONE :



*Rispondente alle norme IEC 651  
tipo 1*

(non è integratore)

Sulla prima pagina del certificato  
SIT non si capisce se è in classe  
1 o NO.

Prezzo di listino: € 345,00

Manca la IEC 804 oppure la EN 61672-1

# STRUMENTAZIONE :



La calibrazione prima e dopo le misure è molto importante.

alcuni fonometri rilevano 91,0-91,5 anziché 94,0 dB

# METODOLOGIA DI PROVA

## **Ricognizione dell'ambiente e dei metodi di lavoro**

Sulla base delle informazioni raccolte e/o fornite dal datore di lavoro devono essere pianificati:

- la strumentazione da utilizzare;
- le posizioni di misura;
- il numero delle misure;
- i tempi di misura,

in modo da ottenere una rappresentazione significativa delle condizioni di esposizione dei lavoratori.



# Relazione Tecnica (punto 6)

La corrispondenza dei livelli di esposizione riportati nella relazione tecnica, che deve essere predisposta in base ai tempi di esposizione indicati dal datore di lavoro, consultati i rappresentanti dei lavoratori, e ai risultati delle misurazioni di cui alla presente norma, è garantita solo dalla scrupolosa osservanza di una metodologia corretta di analisi e misurazione. Pertanto la relazione tecnica riportare tutti i dati necessari a consentire la ripetibilità delle misurazioni.

EFFETTUARE PRIMA DELLE MISURE  
LA **VALUTAZIONE DEL RISCHIO**

# Relazione Tecnica (punto 6)

In particolare deve essere indicato almeno quanto segue:

- 1) Data dell'effettuazione delle misurazioni.
- 2) Descrizione dell'ambiente [ciclo di lavoro ecc.].
- 3) Posizione del microfono [descrizione modalità di acquisizione dati].
- 4) Definizione dei gruppi acusticamente omogenei.
- 5) Strumentazione usata, con relativi numeri di matricola.  
[La strumentazione è costituita da fonometro + calibratore].
- 6) Livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività svolta da ciascun lavoratore e relative incertezze.

## Relazione Tecnica (punto 6) – Rapporto di misura

In particolare deve essere indicato almeno quanto segue:

- 7) Tempi di esposizione per ciascuna attività svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza.
- 8) Livelli sonori di picco per ciascuna attività caratterizzata da rumore impulsivo svolta da ciascun lavoratore e relative incertezze.
- 9) Livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore e relative incertezze.
- 10) Attenuazione dei dispositivi di protezione auricolare utilizzati.
- 11) Modalità di valutazione dell'efficacia dei dispositivi di protezione auricolare.



## Relazione Tecnica (punto 6) – Rapporto di misura

In particolare deve essere indicato almeno quanto segue:

- 12) Livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, tenendo conto dell'uso dei protettori auricolari, nel caso in cui sia superato il valore limite di esposizione.
- 13) Eventuale utilizzo di dispositivi di protezione individuali non auricolari.
- 14) Cognome e nome del responsabile delle misurazioni.

La relazione tecnica deve essere tale da consentire al datore di lavoro di individuare le attività rumorose e i lavoratori che le svolgono, così da poter provvedere alla redazione del documento di valutazione del rischio secondo la legislazione vigente.

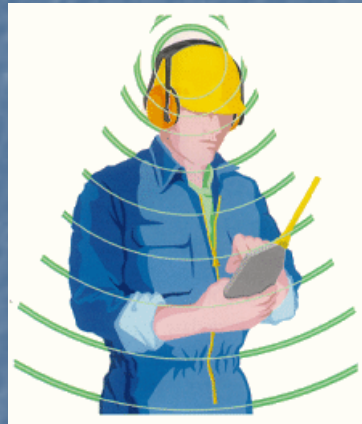
La relazione deve contenere un piano di riduzione del rischio.

Indicazione del programma di misure tecniche e organizzative ex art.190, comma 2, quando

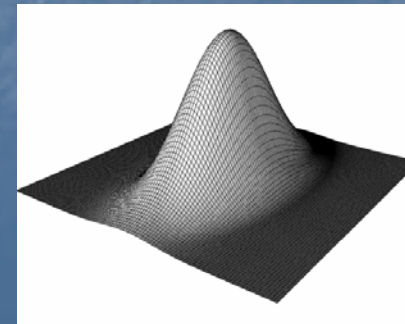
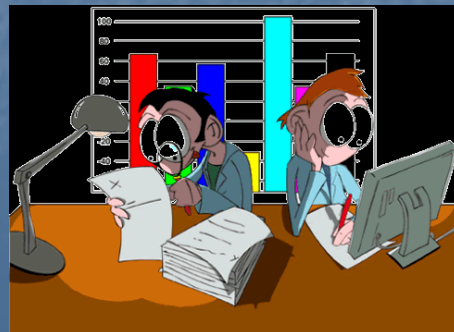
$L_{EX} > 80 \text{ dB(A)}$  e/o

$L_{Cpicco} > 135 \text{ dB(C)}$ ;

# Come effettuare le misure...



# e come trattare i dati...





Che valori devo misurare come minimo per effettuare la valutazione del rischio?



Leq dB(A)

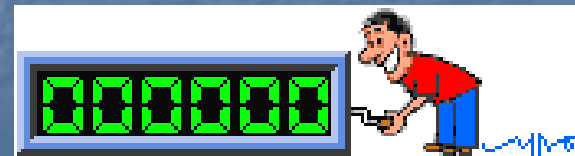
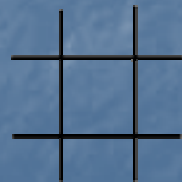
PPeak (C)

Leq dB(C)

(per metodo valutazione  
D.P.I. - SNR)



Se fosse possibile  
dovrei poter vedere  
contemporaneamente  
i tre parametri in  
modo da registrarli  
più facilmente.



# Che tipi di DPI hanno in dotazione i lavoratori?



Marca:	<b>BILSON</b>		
Modello:	<b>Clarity C1 F</b>		
SNR:	<b>26 dB</b>		
H	M	L	
<b>25 dB</b>	<b>24 dB</b>	<b>19 dB</b>	



# INCERTEZZA:



- Incertezza da campionamento (ambientale)  $U_a$
- Incertezza sui tempi di esposizione  $U_T$
- Incertezza strumentale  $U_S$

# INCERTEZZA da campionamento

$U_a$ :

Data una serie N di misure del  $L_{Aeq}$  relativo ad una specifica mansione:

$$L_{Aeq, Tp} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N L_{Aeq, Tpk}$$

La deviazione standard della distribuzione dei livelli è:

$$s(L_{Aeq,Tp}) = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (L_{Aeq,Tpk} - L_{Aeq,Tp})^2}{(N-1)}}$$

e l'incertezza sul valore medio vale:

$$u_a = u(L_{Aeq,Tp}) = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (L_{Aeq,Tpk} - L_{Aeq,Tp})^2}{N \times (N-1)}}$$



# Cosa fare in concreto:

Misurare più volte la stessa sorgente/ciclo e fare la deviazione standard.

Utilizzare Dev.St. nel calcolo del  $L_{EX}$

Consigliamo di predisporre un foglio di calcolo!!!

Sul quale inserire le misure...

# INCERTEZZA sui tempi di esposizione $u_T$ :

Nel caso si prendano i tempi di esposizione massimi ricorrenti si può porre:

$$= 0$$

art. 191

D.Lgvo 81/08

# INCERTEZZA strumentale $u_s$ :

L'incertezza strumentale complessiva per strumentazione rispondente alla classe I norma CEI EN 61672-1 (punto C) è:

**= 0,5 dB**



Il calcolo dell'incertezza sul livello di esposizione giornaliera  $u_a$  ( $L_{EX,8h}$ ) è:

$$u_a(L_{EX,8h}) = \frac{\left[ \sum_{p=1}^P 10^{0.2L_p} T_p^2 u_p^2 + 18.86 \sum_{p=1}^P 10^{0.2L_p} u_{T_p}^2 \right]^{1/2}}{\sum_{p=1}^P 10^{0.1L_p} T_p}$$

Dove poniamo  $L_p = L_{Aeq,Tp}$

= 0

La grandezza  $u_p$  tiene conto dell'incertezza dovuta al campionamento e del posizionamento dello strumento:

$$u_p = \sqrt{u_{ap}^2 + u_{Pp}^2}$$

A questa va aggiunta l'incertezza  
legata alla strumentazione

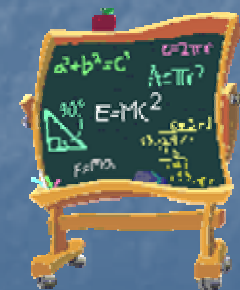
$$u_{(L_{EX,8h})} = \sqrt{u_a^2(L_{EX,8h}) + u_S^2}$$



Sicuramente questa parte deve essere trattata nella valutazione e non semplicemente messo un capitolo nella relazione.

Consigliamo di predisporre un foglio di calcolo!!!

Sul quale inserire le misure...



# Esempio: Un gruppo omogeneo di lavoratori forestali..

Motosega Marca: Husqvarna  
Modello: 254XP/XPG  
Valori rilevati a 10 cm  
dall'orecchio:  
Tempo di esposizione: 1.5 h



Decespugliatore Marca:  
Modello: 227LD  
Valori rilevati a 10 cm  
dall'orecchio:  
Tempo di esposizione: 3 h



# Misure Motosega uso per 1,5 h

	Laeq dB(A)	Leaq(C)	PPeak (C)
Misura 1	100	104	115
Misura 2	102	106	114
Misura 3	101	105.5	118
Media	101	105.2	115.7
Dev.st.	1	1.04	2.08
Media+Dev.st.		106.0	117.7



# Misure Decespugliatore uso per 3,0 h

	Laeq dB(A)	Leaq(C)	PPeak (C)
Misura 1	99.0	102	112
Misura 2	98.5	101.5	111.5
Misura 3	99.2	102.7	119
Media	98.9	102.1	112.9
Dev.st.	0.4	0.6	0.76
Media+Dev.st.		102.7 ~ 103	112.9 ~ 113

## Calcoliamo il $L_{EX,8h}$

Misura	$L_{Ceq,T}$ (dBC)	$L_{Aeq,T}$ (dBA)	$\Delta L_{Aeq,T}$	Tempo min	$L_{Ceq,T} -$ <b>SNR*<math>\beta</math></b> con cuffie	$L_{Ceq,T} -$ <b>SNR*<math>\beta</math></b> con inserti
Motosega	106	101.0	1.0	90	86.5	87.5
Decespugliatore	103	98.9	0.4	180	83.5	84.5
Livello di esposizione quotidiana personale "Lex,8h" dB(A)	97.2					
Tempo totale esposizione - min	270					SNR CUFFIE
Calcolo efficienza DPI "Lex,8h" dB(A) con Cuffie	82.2					26 $\beta=0.75$
Calcolo efficienza DPI "Lex,8h" dB(A) con inserti espandibili	83.2					
<b>Incertezza Totale</b>	0.7					SNR inserti preformati
Livello "Lex,8h" dB(A) con incertezza	97.9 ~ 98					37 $\beta=0.50$

**2.05 - Cosa significa per il personale qualificato che fa la valutazione del rischio che il datore di lavoro deve tener conto "... dell'interazione fra rumore e sostanze ototossiche ... e vibrazioni"?**

**Poiché al consulente può anche solo essere richiesta la valutazione del rischio rumore (e non già del rischio chimico e/o delle vibrazioni) si reputa che il valutatore debba, sentito il R-SPP, indicare (con un dato solo qualitativo) le mansioni per le quali è presente una concomitante esposizione a sostanze ototossiche (indicando il nome della sostanza) e/o a vibrazioni (precisando se HAV o WBV).**

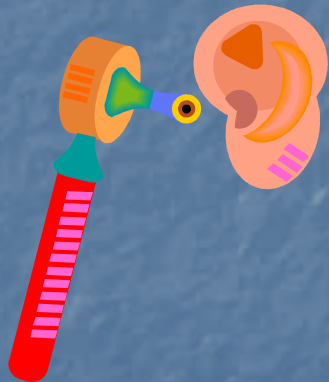


# Figura 1: schema di quadro finale sinottico delle informazioni acustiche e non, rilevanti ai fini della valutazione del rischio rumore

Cognome e Nome	Mansione	Parametro di riferimento	$L_{EX}$ in dB(A)	$L_{picco,C}$ in dB(C)	Esposizione a vibrazioni	Esposizione a ototossici	Rumori Impulsivi
C4 N4	Sbavatore	$L_{EX,8h}$	95,5	132	HAV	no	no
C5 N5	Sbavatore	$L_{EX,8h}$	95,5	132	HAV	no	no
C8 N8	Magazziniere- Raddrizzatore tubi	$L_{picco,C}$	83,8	138	no	no	no
C6 N6	Fresatore	$L_{EX,8h}$	86,3	< 120	HAV	no	no
C1 N1	Addetti Presse e Cesoi	$L_{EX,8h}$	81,0	125	WBV	no	si
C2 N2	Addetti Presse e Cesoi	$L_{EX,8h}$	81,0	125	WBV	no	si
C3 N3	Addetti Presse e Cesoi	$L_{EX,8h}$	81,0	125	WBV	no	si
C7 N7	Carrellista – Lavaggio pezzi	$L_{EX,8h}$	78,8	< 120	WBV	Tricloro- etilene	si

# Ototossici

È importante valutare l'esposizione a queste sostanze.



Molti prodotti chimici utilizzati in agricoltura sono ototossici anche se dipende dall'esposizione.