

**UNI EN ISO 9612**  
&  
**UNI 9432**  
ULTIMO ROUND



**Paolo Lenzuni**

[p.lenzuni@inail.it](mailto:p.lenzuni@inail.it)

1/28

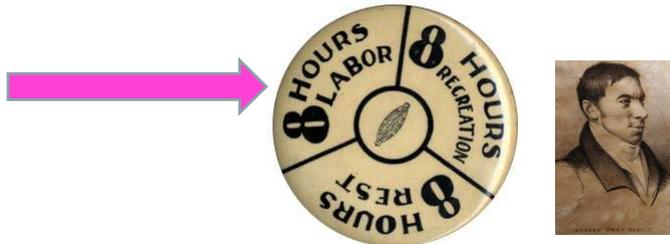
1

Il livello settimanale



2/28

UNI EN ISO 9612



Giorno Nominale

3/28

UNI EN ISO 9612

Se si desidera calcolare l'esposizione normalizzata su un certo numero di giorni, è indicato l'utilizzo della equazione

$$\bar{L}_{EX,8h} = 10 \lg \left[ \frac{1}{5} \sum_{x=1}^5 10^{0,1 \times L_{EX,8h,x}} \right] \text{dB}$$

X= 5 coincide con un livello di esposizione giornaliera al rumore normalizzato ad una settimana lavorativa convenzionale pari a cinque giornate lavorative di 8 h ciascuna.

Livello di esposizione settimanale

4/28

## UNI EN ISO 9612

Se però  $X \neq 5$ , l'equazione (3):

$$\bar{L}_{EX,8h} = 10 \lg \left[ \frac{1}{X} \sum_{x=1}^X 10^{0,1 \times L_{EX,8h,x}} \right] \text{dB}$$

**NON FUNZIONA**, perché è **UNA MEDIA**

5/28

## UNI EN ISO 9612

Non contiene un'espressione generale  
per il calcolo del  $L_{EX,W}$ ,  
né alcuna espressione per il calcolo  
dell'associata incertezza



6/28

## UNI 9432

$$L_{EX,W} = 10 \times \lg \left( \frac{1}{5} \sum_{k=1}^m 10^{0,1(L_{EX,8h})_k} \right) \text{dB(A)}$$

6

Livello di esposizione settimanale

7/28

## ISO/DIS 1999

$$\overline{L_{EX,8h}} = 10 \lg \left[ \frac{1}{c} \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{EX,8h})_i} \right] \text{dB}$$

$c = 5$  will lead to a daily noise exposure level normalized to a nominal week of 5 eight-hour working days

8/28

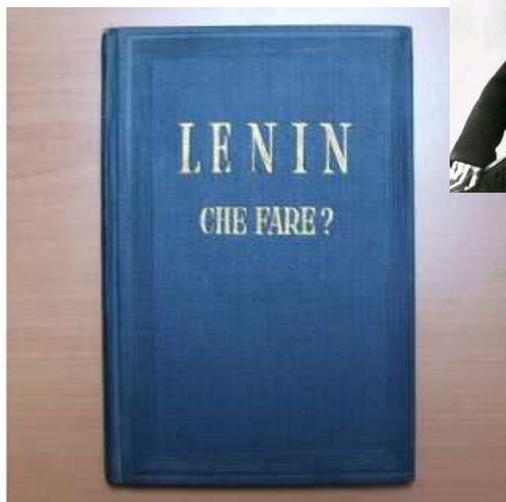
## UNI 9432:2008

C.2.8 Calcolo dell'incertezza sul livello di esposizione settimanale

$$u_a(L_{EX,W}) = \frac{\left[ \sum_{i=1}^m 10^{0,2L_i} u_i^2 \right]^{-1/2}}{\sum_{i=1}^m 10^{0,1L_i}}$$



9/28



10/28

UNI 9432



$$L_{EX,i}$$
$$u^2(L_{EX,8h}) = \left( \sum_{m=1}^M [c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2] \right)$$

ISO 9612



11/28

2

Rumore stazionario



12/28

**UNI 9432**

*E' sufficiente  
l'esecuzione di  
una sola  
misurazione.*



**UNI 9612**

*Vanno sempre  
eseguite  
almeno tre  
misure.*



13/28

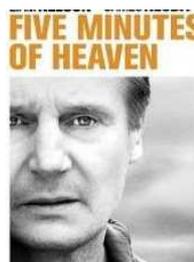
**UNI 9432**

*La durata della misurazione  
può essere limitata al tempo  
necessario ad ottenere la  
stabilizzazione entro  $\pm 0,3$   
dB(A) della lettura del livello  
 $L_{Aeq,Tm}$  e comunque non deve  
essere minore di 60 s.*



**UNI 9612**

*Ogni misurazione deve essere  
almeno 5 min. Tuttavia, è  
ammissibile la riduzione della  
durata di ogni misurazione nel  
caso di un livello costante e  
ripetibile.*



14/28

UNI 9432

UNI 9612

*L'incertezza da campionamento  $u_{1a,m}$  (punto C.2.2 della UNI EN ISO 9612:2011) è posta pari a zero.*

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{l(l-1)} \left[ \sum_{i=1}^l (L_{p,A,eqT,mi} - \bar{L}_{p,A,eqT,m})^2 \right]}$$

15/28

Quando un rumore è stazionario ?

UNI 9432

UNI 9612

$L_{AS-max} - L_{AS-min} < 3 \text{ dB}$

?????

ISO 1999/1990

ISO 1999/2013

$L_{AS-max} - L_{AS-min} < 5 \text{ dB}$

?????

16/28



**APPROVED**



17/28

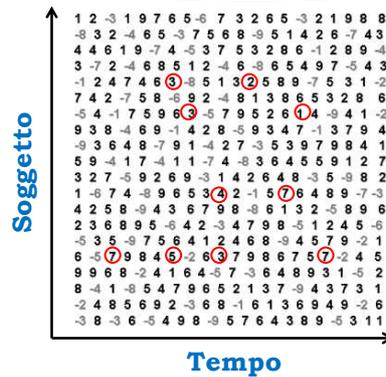
3

I gruppi acusticamente omogenei



18/28

## UNI EN ISO 9612



Strategia per mansioni

19/28

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

Strategia per mansioni

20/28

## UNI EN ISO 9612

### Strategia per mansioni

Utile soltanto se :

- a) i tempi di esposizione sono impossibili da stabilire
- b) un piccolo gruppo di soggetti lavora su molti macchinari

21/28

## UNI EN ISO 9612 – sez. 9.3

Per tener conto delle reali variazioni nel livello di rumore, si raccomanda di misurare a tempi diversi durante il compito

$$L_{p,A,eqT,m} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,mi}} \right) \text{dB}$$

Livello equivalente

Strategia per compiti

22/28

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

Yes,  
we can



Questa frasetta che sembra buttata lì quasi per caso, sdogana una prassi multi-decennale, assai consolidata ma finora priva di supporti formali

23/28

### ESEMPIO

8 soggetti / 10 macchinari



Strategia per compiti

3 misure  
× 10 macchinari  
× 5 minuti =  
**150 minuti**

Strategia per mansioni

$5 \text{ h} + (8-5) \times 0,5 \text{ h} =$   
 $6,5 \text{ h} =$   
**390 minuti**

24/28

La 3



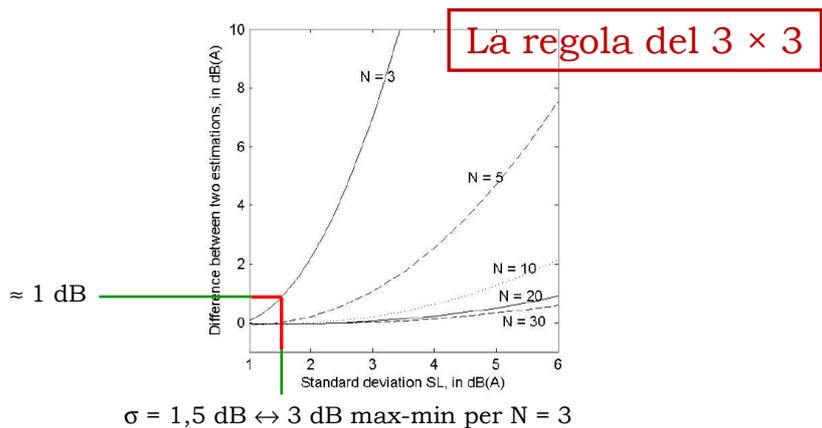
Se la differenza è inferiore a 3 dB ...

... altrimenti esegui altre 3 misure.

Esegui 3 misure ....

Tutto a posto ...

**25/28**



OK finchè si lavora con un solo soggetto

10  
2  
La regola del  $6 \times 7$

$\approx 1$  d



$\sigma = 3$  dB  $\leftrightarrow$  7 dB max-min per  $N = 6$

Più ragionevole quando si lavora con  
un gruppo di più soggetti

27/28

## Conclusioni



28/28



*"E' ancora più  
buono, la mattina  
dopo,  
nel caffèlatte".*

