



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

## AGGIORNAMENTO

**R.S.P.P. e A.S.P.P nella SCUOLA**

## IGIENE DEL LAVORO RISCHIO VIBRAZIONI

*Giorgio Zecchi e Alessandra Cattini  
SPSAL Reggio Emilia*

*26 ottobre 2011*

### PRINCIPI GENERALI

#### CHE COSA E' "UNA VIBRAZIONE"??

**La VIBRAZIONE è la oscillazione di un corpo intorno alla propria posizione di equilibrio.**

**La vibrazione "umana" è l'effetto di vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo umano.**



**Le vibrazioni sono caratterizzate:**

- 1) dal n. di oscillazioni al secondo = FREQUENZA della vibrazione (Hz);**
- 2) dal CONTENUTO ENERGETICO =**

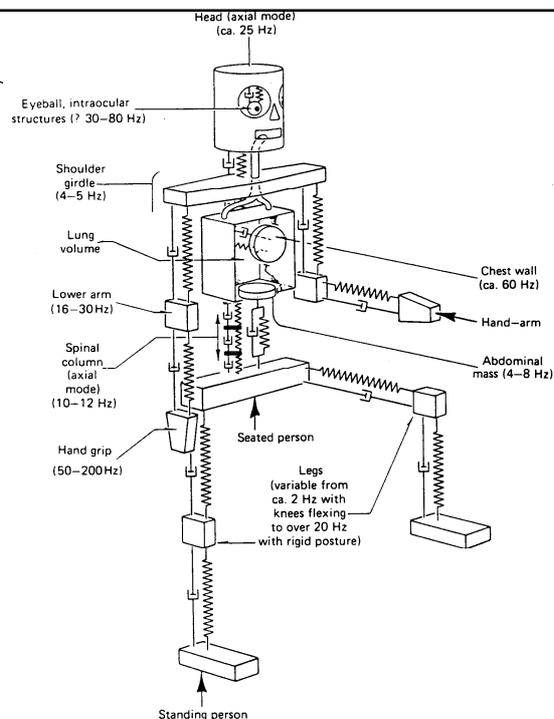
1. l'ampiezza dello spostamento (espressa in cm),
2. la velocità (espressa in cm/sec),
3. l'accelerazione (espressa in  $m/sec^2$ ),



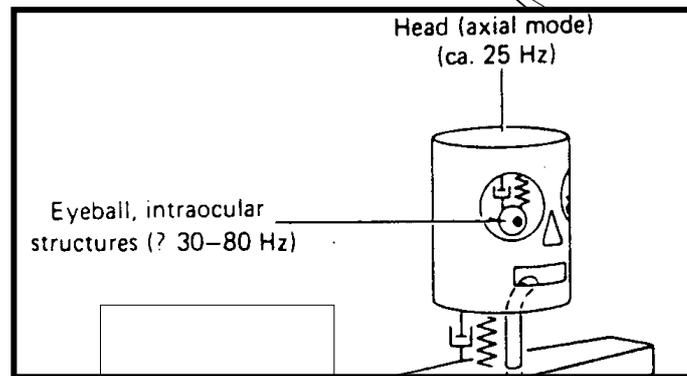
L'accelerazione è il parametro più importante per valutare la risposta corporea alle vibrazioni, in quanto l'uomo avverte più la variazione di uno stimolo che il suo perdurare.

Gli effetti delle vibrazioni sono tanto più gravi quanto più la frequenza vibratoria di un organo entra in risonanza con la frequenza dello strumento, utensile e/o macchina vibrante.

**Il corpo umano può essere rappresentato da un sistema teorico di masse sospese che vibrano e si smorzano.**



Allo stesso modo il corpo umano può essere rappresentato da un sistema teorico di masse sospese: ogni parte del corpo ha una frequenza propria per cui anche le reazioni alle vibrazioni risultano differenti.



**TESTA, OCCHI E COLLO = WBV**

Le vibrazioni sono trasmesse all'organismo attraverso i **PUNTI DI CONTATTO** con il mezzo vibrante:

**pie di (ortostatismo):**  
**glutei (seduti):**  
 appoggiano sulla superficie vibrante



**LE VIBRAZIONI SONO TRASMESSE AL CORPO INTERO**

Whole body vibration - **WBV**

**mani:**  
 impugnano un attrezzo vibrante  
**LE VIBRAZIONI SONO TRASMESSE AL**  
**SISTEMA MANO-BRACCIO** Hand arm vibration - **HAV**



## **vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio**

Le vibrazioni meccaniche che comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori in particolare:

**disturbi vascolari, osteoarticolari,  
neurologici o muscolari**

## **vibrazioni trasmesse al corpo intero**

Le vibrazioni meccaniche che comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori in particolare:

**lombalgie e traumi del rachide**

## PRINCIPI GENERALI

### LE VIBRAZIONI E LA LORO MISURA

#### GLI ACCELEROMETRI

gli strumenti più utilizzati sono gli accelerometri (trasduttori che trasformano l'energia meccanica in impulsi elettrici a bassa tensione).

Sono di 2 tipi:

- a) per singolo asse (x) (y) (z)
- b) triassiali (x, y, z contemporaneamente)

...e specifici per i 2 tipi di vibrazione

- a) HAV
- b) WBV

## PRINCIPI GENERALI

### LE VIBRAZIONI E LA LORO MISURA

#### GLI ACCELEROMETRI

TRIASSALI PER  
STRUMENTI VIBRANTI  
(MANO) - HAV



TRIASSALE PER  
POSIZIONE SEDUTA O  
ORTOSTATICA - WBV



Titolo VIII Capo III D.Lgs  
81/08:

protezione dei  
lavoratori  
dall'esposizione al  
rischio da vibrazioni  
meccaniche

## **CAMPO DI APPLICAZIONE**

**TUTTE LE ATTIVITA'  
IN CUI I LAVORATORI SONO ESPOSTI  
O POSSONO ESSERE ESPOSTI  
AL RISCHIO DI  
VIBRAZIONI MECCANICHE  
(ANCHE LE SCUOLE)**

## VALUTAZIONE DEI RISCHI: col DLgs 81/08

- La valutazione dell'esposizione a vibrazioni è parte integrante del DVR previsto dall' art. 28
- Viene rifatta ogni **4 anni**
- Tiene conto di:
  - lavoratori particolarmente sensibili** (minori, donne in gravidanza)
  - particolari condizioni di lavoro** (freddo, bagnato, umidità, sovraccarico biomeccanico arti sup)

## VALUTAZIONE DEI RISCHI

Valutazione di: metodi di lavoro, attrezzature e tecnologie utilizzate, giudizio dei lavoratori e/o medico competente.

E' obbligatorio per tutte le aziende e si conclude con:

- “**giustificazione**” in assenza di rischio
- “**ulteriori approfondimenti**” in presenza del rischio

**D.Lgs 106/09**  
**Modifiche al D.Lgs 81/08**  
**TITOLO VIII**  
**RISCHI FISICI - VIBRAZIONI**

● art. 306 – DISPOSIZIONI FINALI

*In caso di attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori anteriormente al 6 luglio 2007 e che non permettono il rispetto dei valori limite di esposizione tenuto conto del progresso tecnico e delle misure organizzative messe in atto, l'obbligo del rispetto dei valori limite di esposizione di cui all'articolo 201 entra in vigore il **6 luglio 2010**.*

*Per il settore agricolo e forestale l'obbligo del rispetto dei valori limite di esposizione di cui all'articolo 201, ferme restando le condizioni di cui al precedente periodo, entra in vigore il **6 luglio 2014**.*

## **COSA E' CAMBIATO**

### **VALORI LIMITE:**

- **VLE<sub>wbv</sub>** (su 8 ore) = **1,0 m/s<sup>2</sup>** (1,15 m/s<sup>2</sup>)
- Introdotta il VLE su periodi brevi:
  - HAV = 20 m/s<sup>2</sup>
  - WBV = 1,5 m/s<sup>2</sup>
- Livello giornaliero massimo ricorrente:  
quando il livello di esposizione giornaliero è variabile

## VALORI LIMITE E VALORI DI AZIONE

VIBRAZIONI TRASMESSE	VLE su 8 ore	VLE su periodi brevi 	VdA su 8 ore
SISTEMA MANO-BRACCIO	5 m/s <sup>2</sup>	20 m/s <sup>2</sup>	2,5 m/s <sup>2</sup>
CORPO INTERO	1,00 m/s <sup>2</sup> 	1,5 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>

Valori di esposizione giornalieri normalizzati ad un periodo di riferimento di 8 ore  $\Rightarrow$  **A(8)**

## VALORI DI ESPOSIZIONE E INTERVENTI

- **R > VLE:** intervento immediato
- **VLE > R > VdA:** programma di bonifica
- **R < VdA:** generiche azioni di prevenzione

## **VALORI DI ESPOSIZIONE E INTERVENTI**

### **R > VLE**

Azioni organizzative immediate (es: riduzione dei tempi di esposizione) e in tempi brevi attuazione di interventi tecnici efficaci

## **VALORI DI ESPOSIZIONE E INTERVENTI**

### **VLE > R > VdA**

- 1. Programma di misure tecniche e organizzative**
- 2. Formazione e informazione**
  - Uso attrezzature
  - Valutazione rischi e misure p.p. adottate
  - VLE e VdA
  - Individuazione e segnalazione di sintomi di lesioni
  - Sorveglianza sanitaria
- 3. sorveglianza sanitaria**

## VALORI DI ESPOSIZIONE E INTERVENTI

### R < VdA

- Controlli sanitari per lavoratori che lamentano problemi ricollegabili all'esposizione a vibrazioni
- Miglioramento in fase di acquisto nuove attrezzature
- Sorveglianza sanitaria su giudizio del medico competente
- Formazione e informazione

## SORVEGLIANZA SANITARIA



### Articolo 204

#### 1. con livelli > VdA

- effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione (⇒ nel documento, RLS)

OdV ⇒ diversi contenuti e periodicità della sorveglianza

- #### 2. quando, secondo il medico competente c'è un nesso tra l'esposizione e una malattia identificabile o effetti nocivi per la salute

## VALUTAZIONE DEI RISCHI: col DLgs 81/08

**Il livello di esposizione può essere valutato con l'utilizzo di banche dati ma...**

**le misurazioni sono il metodo di riferimento:**

richiede:

- personale tecnico qualificato
- attrezzature specifiche
- metodologia appropriata



La banca dati ISPESL fornisce delle tabelle che riportano i coefficienti moltiplicativi ottenuti in condizioni sperimentali, da utilizzare per poter ottenere una stima dei valori **A(8)** riscontrabili in campo a partire dai dati di certificazione, se:

- condizioni di impiego effettivamente rispondenti a quelle indicate in tabella
- macchinari in buone condizioni di manutenzione.

## Banca dati ISPESL: HAV

Marca	Modello	Valori			
<u>sega circolare</u>					
Metabo	<u>KS</u> <u>1468 S</u>	Valore dichiarato		Valore massimo misurato	
		a(w) sum	A(8) 1-8h	a(w) sum	A(8) 1-8h
		2,5	<input type="text"/>	4,4	<input type="text"/>

<VdA 2,5 m/s<sup>2</sup>

=>VdA 2,5 m/s<sup>2</sup>

## Banca dati ISPESL: WBV

Marca	Modello	Valori			
<u>Trattore gommato</u>					
Fiat Agri	<u>240</u>	Valore dichiarato		Valore massimo misurato	
		a(w)max	A(8) 1-8h	a(w)max	A(8) 1-8h
		Non riportato <VLE 1,15 m/s <sup>2</sup>		0,98	<input type="text"/>

<VdA 0,5 m/s<sup>2</sup>



### Quando non usare la Banca Dati

- le condizioni operative non sono le stesse in cui è stata fatta la misurazione
- L'attrezzature non è la stessa e/o non è in buone condizioni di manutenzione
- Tenere conto dei fattori esterni che influiscono sulle misurazioni



### Quando non usare i dati dichiarati dal costruttore

I dati del costruttore sono utili per la scelta di nuove attrezzature, ma non essendo rilevati in condizioni operative reali, sono scarsamente utilizzabili per la valutazione del rischio



## **IL RISCHIO DA VIBRAZIONI WBV o HAV NELLA SCUOLA**



**Difficilmente nell'ambiente di lavoro-scuola, anche laddove siano presenti strumenti portatili vibranti e/o trattatrici o macchine agricole di ultima generazione, si raggiungeranno livelli di esposizione giornaliera A(8) rumore superiori ai VdA e meno ancora ai VLE.**

**In tal caso la valutazione del rischio termina con una GIUSTIFICAZIONE.**



## **POSSIBILI FONTI DI VIBRAZIONI (WBV o HAV): NELLA SCUOLA**



**SCUOLE SUPERIORI (Ist.prof.li e tecnici / agrari):**

- laboratori con presenza di macchinari e/o strumentazioni vibranti o inducenti vibrazioni al corpo umano,**
- uso di macchine e attrezzature agricole e/o utensili portatili vibranti.**
- presenza di macchinari e/o strumenti portatili vibranti particolarmente vetusti**

**In tal caso la valutazione del rischio per gli esposti (insegnanti, assistenti, studenti) deve essere eseguita seguendo le indicazioni del titolo VIII capo III D.Lgs 81/08 (banche dati)**

## **SEDILI ANTIVIBRANTI**

- I sedili non sono dei veri e propri DPI ma possono attenuare le vibrazioni trasmesse al corpo umano
- I sedili normalmente montati sui mezzi in commercio non riducono le vibrazioni, anzi in alcuni casi le amplificano

## **D.P.I.: GUANTI**

**I GUANTI NON CERTIFICATI  
ANTIVIBRANTI (EN ISO 10819:1996)  
AMPLIFICANO LE VIBRAZIONI  
TRASMESSE**

## D.P.I.: GUANTI

- Sono abbastanza efficaci per attrezzi che funzionano a frequenze medio-alte (es: no per martelli demolitori e rotoperforatori)
- NB:** attenzione alle frequenze quando si scelgono i guanti
- Particolarmente importanti sono anche le caratteristiche ergonomiche (isolamento termico, resistenza meccanica e all'umidità)

## GUANTI: livelli di prestazione

Tipologia di utensile	Attenuazione attesa delle vibrazioni (%)
Utensili di tipo percussorio	< 10%
Martelli perforatori	< 10%
Trapani a percussione	< 10%
Cesoie e roditrici x metalli	< 10%
motoseghe	10 – 20%
decespugliatori	10 – 20%
Smerigliatrici ang. e assiali	40 – 60%
Levigatrici orb. e roto orbitali	40 – 60%