



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

## AGGIORNAMENTO

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

# IGIENE DEL LAVORO RISCHIO VIBRAZIONI

*Giorgio Zecchi e Alessandra Cattini*  
SPSAL Reggio Emilia

2 – 4 novembre 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  $m/sec^2$ ),

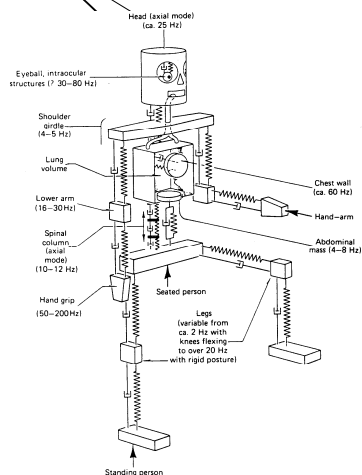


L'accelerazione è il parametro più importante per valutare la risposta corporea alle vibrazioni, in quanto l'uomo avverte più la variazione di uno stimolo che il suo perdurare.

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.**

**ogni parte del corpo ha una frequenza propria per cui anche le reazioni alle vibrazioni nei diversi organi/apparati risultano differenti.**



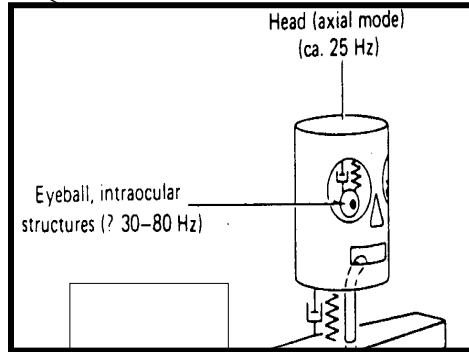
**Gli effetti delle vibrazioni variano in funzione della frequenza di accelerazione**

max sensibilità nel corpo umano

HAV: 8 – 16 hz

WBV: 1-2 hz (a. orizzontale)  
8–16 hz (a. verticale)

Per effettuare le misurazioni si ricorre alla ponderazione



**TESTA, OCCHI E COLLO = WBV**

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

**pedi (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

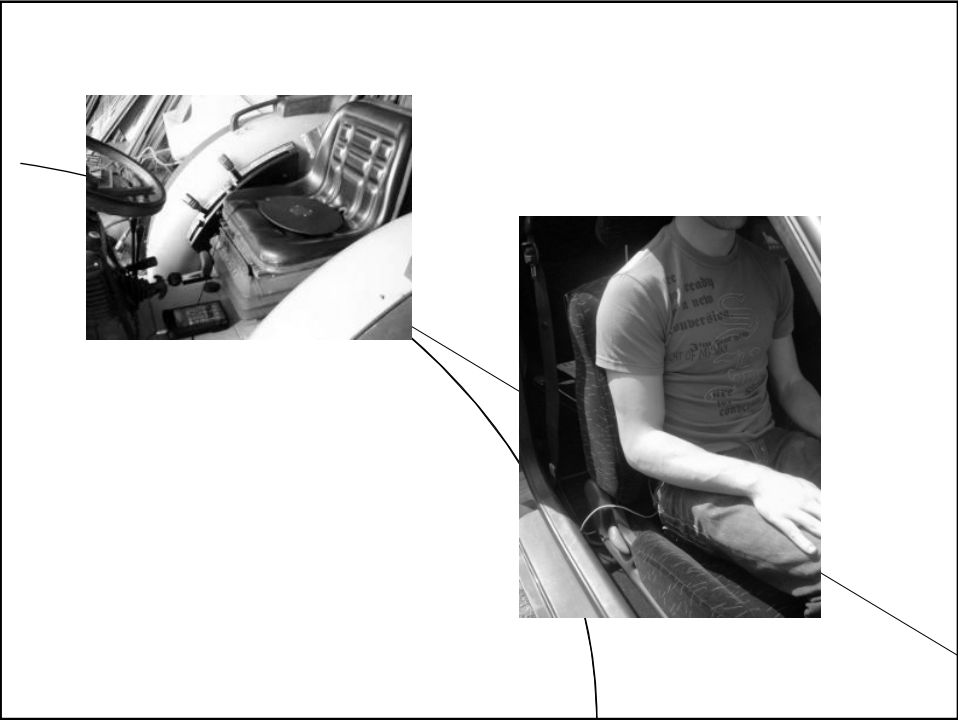
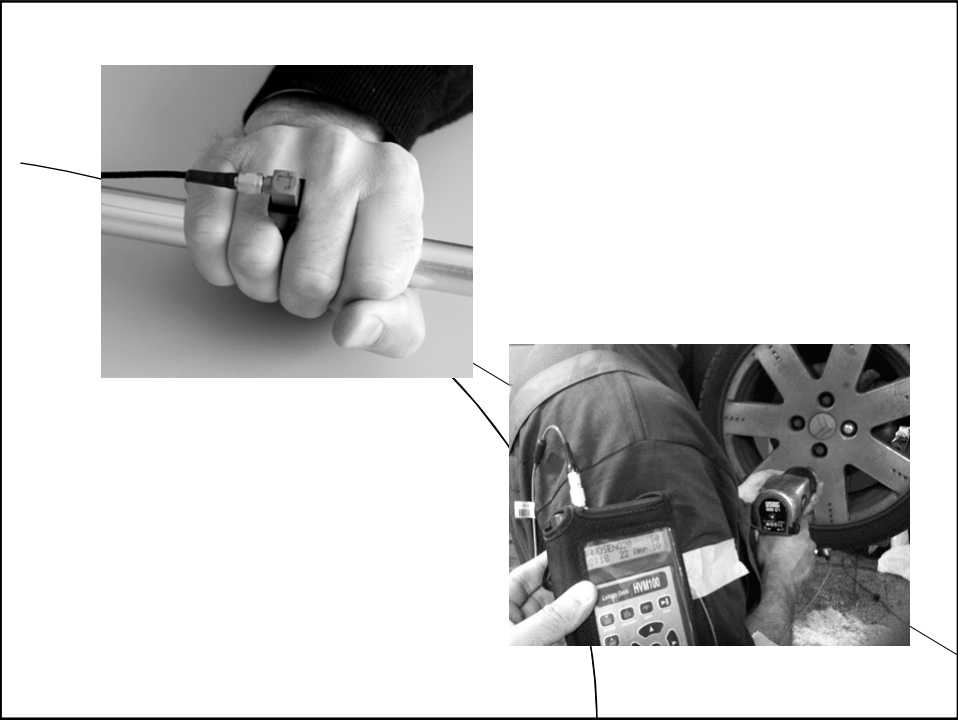
### LE VIBRAZIONI E LA LORO MISURA

#### 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**

Alessandra Cattini  
SPSAL Reggio Emilia

2 – 4 novembre 2011

## **CAMPO DI APPLICAZIONE del capo III titolo VIII**

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

## VALUTAZIONE DEI RISCHI: col D.Lgs. 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.)
  - **Informazioni del costruttore** (Direttiva macchine)

## 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



## 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>
<i>LIVELLO GIORNALIERO MASSIMO RICORRENTE</i>			

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:**

- ❖ Valori di emissione dichiarati dal costruttore ai sensi della Direttiva Macchine
- ❖ Valori misurati in campo (standard internazionali di misura)

## I DATI DEL COSTRUTTORE con la nuova Direttiva Macchine

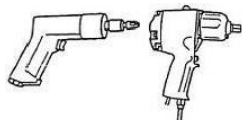
- Valore di emissione delle vibrazioni se viene superato VdA
- Incertezza della misurazione 
- Condizioni operative (realistiche!) della macchina durante la misurazione e metodi utilizzati per effettuarla 

**NB:** x macchinari antecedenti all'emissione dei nuovi STD di certificazione si applicano i fattori correttivi forniti dal rapporto tecnico CEN/TR15350:2006

### Scheda Macchinario



**Marca:** AIRMARTIN  
**Modello:** MW-5128V1  
**TIPOLOGIA:** Avvitatori e cacciaviti (diritti, a pistola, angolari, ad impulso o a cricchetto)  
 Costruito nel 2007  
 Peso: 1.94 Kg  
 Alimentazione: Pneumatica  
 Dispositivi antivibranti Assenti  
 Note: Coppia di serraggio massima: 690 Nm Velocità vuoto: 770 giri/min



Valori dichiarati ai sensi della norma **UNI EN ISO 8662-7:1999**  
 ( x 1,5 Avvitatura di bulloni )

CONDIZIONE	MATERIALE	ACCESSORIO	VALORE	K(1)
NON INDICATO	NON INDICATO	NON INDICATO	3.52	m/s <sup>2</sup>

## I DATI DEL COSTRUTTORE per cosa sono utili?

- Sempre: per la scelta di nuove attrezzature a bassa emissione di vibrazioni
- A volte: per fare una “*prima stima*” del rischio tenendo conto di tutti i fattori che influiscono sull’emissione di vibrazioni durante l’utilizzo.
  - Utilizzo non conforme e/o in condizioni operative particolari
  - Cattivo stato di manutenzione

NB: non posso utilizzarli per fare la valutazione del rischio!

## ALTRE INFORMAZIONI FORNITE DAL COSTRUTTORE

- *Istruzioni di corretta installazione e montaggio (riduzione dell’emissione)*
- *Istruzione per la messa in servizio, l’uso e per la formazione necessaria agli operatori*
- *Informazione su rischi residui*
- Misure di protezione e DPI necessari
- Istruzioni per la manutenzione ordinaria e *manutenzione preventiva da rispettare*
- Caratteristiche degli utensili che possono essere montati

[Home](#)
[Rumore](#)
[Vibrazioni Mano-Braccio](#)
[Descrizione del rischio](#)
[Guida all'uso](#)
[Banca dati](#)
[Banca dati](#)
[Valutazione](#)
[Normativa](#)
[Calcolo Esposizione](#)
[Prevenzione e protezione](#)
[Documentazione](#)
[Vibrazioni Corpo Intero](#)
[Campi Elettromagnetici](#)
[Radiazioni Ottiche Artificiali](#)
[Radiazioni Ottiche Naturali](#)
[Normativa e Linee Guida](#)
[Contatti](#)
[Chi siamo](#)
[Newsletter](#)
[Documentazione per la Fornitura dati](#)

**PAF**  
 POSIZIONE: PAF > RICERCA MACCHINARI MANOBRACCIO > DETTAGLIO MACCHINARIO

**Scheda Macchinario**  
**Marca: ATLAS COPCO**  
**Modello: EPSCMR 42/B**  
**TIPOLOGIA: Avvitatori e cacciaviti (diritti, a pistola, angolari, ad impulso o a cricchetto)**  
 Peso: 1,1 Kg  
 Alimentazione: Pneumatica  
 Dispositivi antivibranti Assenti

Valori dichiarati ai sensi della norma **UNI EN ISO 8662-7:1999**  
 (x 1,5 Avvitatura di bulloni)

**CONDIZIONE MATERIALE ACCESSORIO VALORE (1)**  
 Nessun dato dichiarato

**Misure sul Campo**  
**2.3 m/s<sup>2</sup>**

LAVORAZIONE: AVVITATURA, SVITATURA  
 MATERIALE LAVORATO: Legno  
 ACCESSORIO: NON INDICATO  
 COMPARTO: Treni e materiale ferroviario

(1) Coefficiente additivo

Regione Toscana  
 Dir. Valori Innovazione  
 Sostenibilità

eventi  
**aidi**  
 Corso di formazione  
 Chianciano  
 22 e 24 Ottobre 2011

**acm**  
 Giornata di Formazione Il Portale Nazionale per la Protezione degli Agenti Fisici nei luoghi di lavoro (PAF)  
 Macerata  
 7 ottobre 2011  
 Fardonne  
 27 ottobre 2011

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

Sistema di supporto al calcolo del A(8) m/s<sup>2</sup> utilizzando dati provenienti da Banche Dati Rumore - Windows Internet Explorer form

PAF  
 POSIZIONE: PAF > VIBRAZIONI MANOBRACCIO > VALUTAZIONE DEL RISCHIO

**Valutazione del rischio al sistema mano - braccio**  
 Rev. 3 del 10 novembre 2010

n.	Tipologia - marca - modello	Livello di vibrazioni a <sub>h,v</sub> , eq m/s <sup>2</sup>	Tempo di lavoro quotidiano in ore	Esposizione giornaliera parziale A(8) m/s <sup>2</sup>
1	ismergificatrice	4	2,5	2,24
2	sega circolare	3	1	1,07
3	martello pneumatico	20	0,25	3,54
4				0
5				0
6				0
7				0
8				0
9				0
10				0

Effettua il Calcolo

Tempo totale [ore]      A(8) m/s<sup>2</sup>  
 4                              4,3

Legenda  
 A(8) < 2,5 m/s<sup>2</sup>. Esposizione giornaliera alle vibrazioni inferiore al Livello di

Sistema di supporto al calcolo del A(8) m/s<sup>2</sup> utilizzando dati provenienti da Banche Dati Rumore - Windows Internet Explorer forn

http://www.portabagerfici.it/fo\_vibv\_valutazione\_foglio\_calcolo.php

POSIZIONE: PAF > VIBRAZIONI MANOBRACCIO > VALUTAZIONE DEL RISCHIO

### Valutazione del rischio al sistema Corpo Intero

Rev. 1 del 10 novembre 2010

Esposizione alle vibrazioni in 8 ore A(8) WBV (Whole Body Vibrations) [Vibrazioni Corpo Intero]

n.	Tipologia - marca - modello	Livello di vibrazioni a <sub>max</sub> m/s <sup>2</sup>	Tempo di lavoro quotidiano in ore	Esposizione giornaliera parziale A(8) m/s <sup>2</sup>
1	carrello elevatore	0.91	1	0.32
2	autocarro	0.42	6	0.37
3				0
4				0
5				0
6				0
7				0
8				0
9				0
10				0

Effettua il Calcolo

Tempo totale [ore]	A(8) m/s <sup>2</sup>
7	0.5

Legenda

A(8) < 2.5 m/s<sup>2</sup>. Esposizione giornaliera alle vibrazioni inferiore al Livello di

Home  
Rumore  
Vibrazioni Mano-Braccio  
Vibrazioni Corpo Intero  
Descrizione del rischio  
Guida all'uso  
Banca dati  
Banca dati  
Valutazione  
Normativa  
Calcolo Esposizione  
Prevenzione e protezione  
Documentazione  
Campi Elettromagnetici  
Radiazioni Ottiche Artificiali  
Radiazioni Ottiche Naturali  
Normativa e Linee Guida  
Contatti  
Chi siamo  
Newsletter  
Documentazione per la Fornitura dati

Regione Toscana  
Servizio Sanitario della Toscana  
aividi  
Corso di formazione Chianciano 23 e 24 Ottobre 2012  
ccm  
Giornata di Formazione II Portale Nazionale per la Protezione dagli Agenti Fisici nei luoghi di lavoro (PAF) Macerata 7 Ottobre 2011 Fordenone 27 Ottobre 2011  
news NEWSLETTER PAF  
ONLINE LE PRESENTAZIONI DEL SEMINARIO PIANO MIRATO REGIONALE SUL RISCHIO DI RADIAZIONE ULTRAVIOLETTA SOLARE NEI

Banca Dati Vibrazioni

### 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

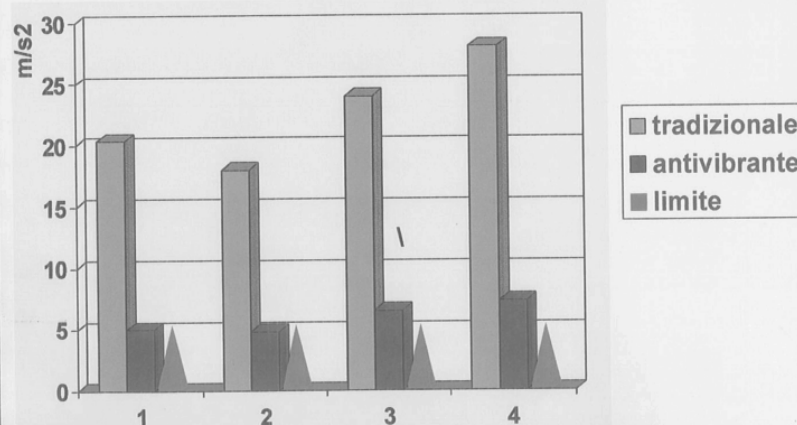
NB: bisogna sempre tenere conto dei fattori esterni che influiscono sulle misurazioni (es. per WBV: tipo di fondo stradale, velocità di guida, tipo di sedili...)



## Interventi di miglioramento...

- a) altri metodi di lavoro che riducano l'esposizione a vibrazioni meccaniche
- b) scelta di attrezzature che producano il minor livello possibile di vibrazioni;
- c) fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate da vibrazioni (sedili, maniglie)

### Esempio: Martelli perforatori presenti sul mercato italiano



Da: Iole Pinto

## Interventi di miglioramento...

- d) adeguati programmi di manutenzione (attrezzature e luoghi di lavoro)
- e) adeguata informazione e formazione per insegnare ai lavoratori ad utilizzare correttamente e in modo sicuro le attrezzature di lavoro

## Interventi di miglioramento...

- f) limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione
- g) fornitura di indumenti di protezione dal freddo e dall'umidità

## **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 sempre riducono le vibrazioni, anzi in alcuni casi le amplificano

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

**I GUANTI NON CERTIFICATI  
ANTIVIBRANTI (EN ISO 10819:1998)  
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%