

I rischi da Vibrazioni

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena

Omar Nicolini - Az.USL di Modena (o.nicolini@ausl.mo.it)



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

1

Vibrazioni – 2 rischi ≠

Vibrazioni trasmesse al
sistema mano-braccio:
Hand-Arm Vibration
HAV



Vibrazioni trasmesse al
corpo intero:
Whole Body Vibration
WBV



2

Vibrazioni



- *circa il 24% dei lavoratori europei è esposto a vibrazioni; il 21% in Italia (European Agency for Safety and Health at Work-2000)*
- *in Europa e negli USA la percentuale di lavoratori potenzialmente esposta a WBV potenzialmente dannose è compresa tra il 4 ed il 7% (CEN Report 12349-1996)*
- *nel caso delle HAV tale percentuale è compresa tra l'1,7 ed il 3,6 % (CEN Report 12349-1996)*
- *... rappresentano la 5ª causa di malattia professionale indennizzata dall'INAIL (voci: malattie osteoarticolari & sindrome del tunnel carpale)*

3

HAV - Effetti

Patologie di tipo:

- **VASCOLARE:** processi di spasmo delle arterie che irrorano le dita delle mani, solitamente scatenati dall'esposizione al freddo (*fenomeno di Raynaud*)
- **NEUROLOGICO:** parestesie, formicolii, alterazioni della sensibilità superficiale per interessamento dei nervi mediano e ulnare (*neuropatia periferica sensitiva*)
- **OSTEORTICOLARE:** processi degenerativi di tipo artrosico a carico delle articolazioni, soprattutto dei polsi e del gomito (*lesioni croniche degeneranti a carico dei segmenti ossei*)

... e inoltre ...

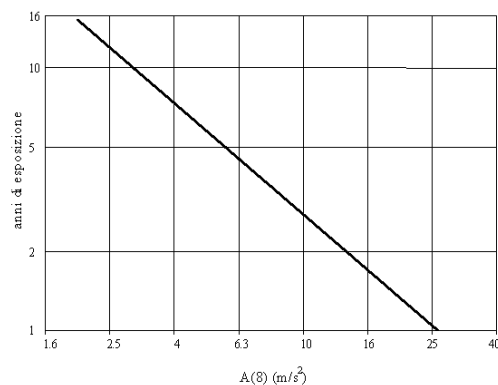
4
4

HAV – Sindrome di Raynaud



5

HAV – correlaz. dose/risposta



*Anni necessari per la comparsa del fenomeno di Raynaud
nel 10 % dei soggetti in funzione dell'esposizione*

6

WBV - Effetti



FENOMENI SENSORIALI E PSICO-SENSORIALI: ansietà, dolori addominali e toracici, dispnea, nausea e vomito (*"mal dei trasporti"*); difficoltà ad eseguire il compito lavorativo

FENOMENI NEUROVEGETATIVI: effetti sugli app. respiratorio e cardiocircolatorio (aumento della frequenza respiratoria, cardiaca e della pressione arteriosa ...), alterazioni del sistema nervoso (EEG, dei riflessi tendinei...) e degli organi di senso (diminuzione della acuità visiva, aumento della soglia uditiva...); altre ???

... *ma soprattutto:* **ALTERAZIONI OSTEO-ARTICOLARI:** aumentata incidenza di artrosi vertebrale (spondiloartrosi), ernia del disco, disturbi e patologie del distretto cervico-brachiale

7
7

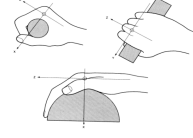
WBV – correlaz. dose/risposta

Fattori di rischio per il rachide

Fattori di rischio	Forte evidenza	Evidenza	Insufficiente evidenza
Movimentazione / Sollevamento	✓		
Posture incongrue		✓	
Lavoro pesante		✓	
Vibrazioni	✓		
Postura statica			✓

8

HAV - dove

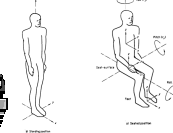


Le vibrazioni sono trasmesse al sistema mano-braccio da:

- **impugnature** di **macchine utensili portatili** (smerigliatrici, martelli demolit., avvitatori, trapani, cesoie, levigatrici, seghe, decespugliatori, chiodatrici, compattatori ecc.)
- **l'elemento in lavorazione** (getti di fonderia, modelli in legno o in plastica, materiali lapidei, ...) trattenuto in mano dall'addetto che opera su **macchine utensili fisse** (smerigliatrici da banco, ribattitrici, tranciatrici ecc.)
- le **stegole**, il **volante**, il **manubrio** di **macchine ed attrezzi semoventi** e **mezzi di trasporto** (motocoltivatori, trattori, motociclette, pale meccaniche, ...)

9

WBV - dove



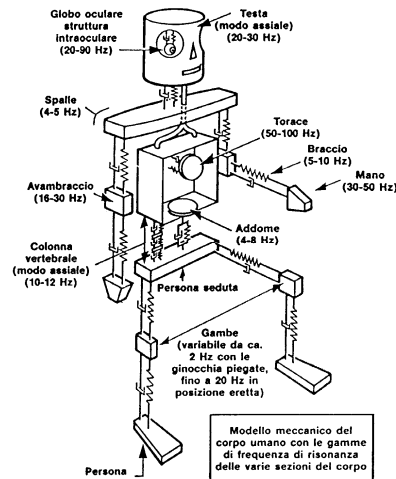
Le vibrazioni sono trasmesse al corpo intero da:

- **sedili di guida** di **macchine semoventi** (escavatori, ruspe, pale meccaniche, trattrici e altre macchine agricole, carrelli elevatori ...) e dei **mezzi di trasporto** (camion, autobus, auto, treni, metrò, tram, imbarcazioni, aerei, ...)
- **pavimenti** in prossimità o **piattaforme** di **sostegno/controllo** di **macchine fisse vibranti** (presse, magli, casseri in vibrazione, confezionatrici, vibrovagli, macchine da stampa tipo off-set e, in generale, tutte le macchine dotate di importanti cinematismi...)



Vibrazioni - Valutazione

*Il corpo umano:
sistema meccanico complesso*



11

Vibrazioni – descrittori d/r

Le vibrazioni si caratterizzano:

- con il valore efficace (r.m.s.) dell'accelerazione (a in m/s^2) mediato in termini energetici (a_{eq}), rilevato nell'intervallo 2÷4000 Hz (HAV) o 0,1÷400 Hz (WBV) e ponderando il segnale in frequenza $a_{(w)}$ in continuo o per terzi d'ottava;
- sommando l'energia misurata negli specifici assi di ingresso x , y e z (HAV) o considerando l'asse più a rischio (WBV) dopo aver applicato appositi fattori correttivi

su tempi brevi: x HAV: a_{wsum} x WBV: a_{wmax}

sul tempo di esposizione convenzionale di 8h: $a_{8h} = A(8)$

12

HAV - misurazione

Strumentazione



Calibratore



Adattatori



Vibrometro

13

HAV ... calcolo A(8)

1) Rispetto all'asse d'ingresso

Si considera il valore somma dei valori dell'accelerazione eq. ponderata in frequenza riscontrati sui tre assi mediante la:

$$a_{(w)sum} = \sqrt{a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2}$$

2) Rispetto al tempo (dose di vibrazione)

... se ci si riferisce al un tempo convenzionale di esposizione giornaliera di 8 h:

$$A(8) = A_{(w)sum} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

14

HAV ... calcolo A(8)

Se nell'arco del turno lavorativo si verificano più condizioni espositive, si può usare la:

$$A(8) = \sqrt{\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n a^2_{(w)sum_i} \times t_i} \quad \text{oppure la:} \quad A(8) = \sqrt{\sum_{i=1}^n A(8)_i^2}$$

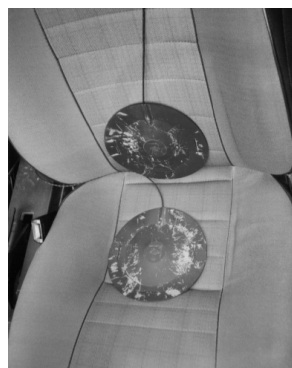
15

WBV ... misurazione

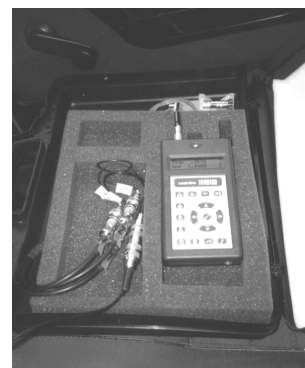
Strumentazione



Calibratore



Adattatori

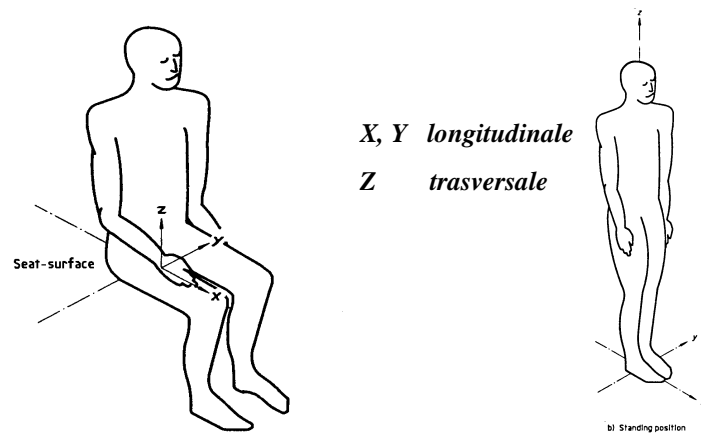


Vibrometro

16

WBV ... misurazione

ISO 2631/1997 : assi di misura



17

WBV ... calcolo A(8)

1) Rispetto all'asse d'ingresso

Si considera il valore maggiore dell'accelerazione ponderata in frequenza tra quelli riscontrati su ciascuno dei tre assi dopo averli moltiplicati per un fattore correttivo secondo la:

$$a_{(w)\max} = \max (1,4 \times a_{wx}; 1,4 \times a_{wy}; a_{wz})$$

2) Rispetto al tempo

... se ci si riferisce ad un tempo convenzionale di esposizione giornaliera di 8 h:

$$A(8) = A_{(w)\max} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

18

WBV ... calcolo A(8)

Se nell'arco del turno lavorativo si verificano più condizioni espositive, si può usare la:

$$A(8) = \sqrt{\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n a_{(w) \max_i}^2 \times t_i}$$

oppure la:

$$A(8) = \sqrt{\sum_{i=1}^n A(8)_i^2}$$

19

HAV ... calcolo A(8)

Esempio : Un lavoratore usa uno smerigliatore angolare marca X modello Y per 2½ ore al giorno

$$A(8) = a_{(w)sum} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

Valore da usare nella stima di A(8):
A_{wsum} = 7,8 m/s²

$$A(8) = 7,8 \sqrt{\frac{2,5}{8}}$$

$$A(8) = 4,4 \text{ m/s}^2$$

20

10784.36
549
2.710372

9÷1

HAV ... calcolo A(8)

... e quando si usa più di una AdL ?

UTENSILE	a_{wsum} (m/s ²)	T _e (ore)	A(8) parz. (m/s ²)
1. Smerigliatrice	7	2½	3,9
2. Scalpello pneum.	16	¼	2,8
$A(8) = (A(8)_1^2 + A(8)_2^2)^{1/2}$			4,8

Oppure:

$$A(8) = \sqrt{\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n a_{(w)sum_i}^2 \times t_i}$$

21

Legislazione:

Testo Unico-DLgs.81/08*

Titolo VIII – Agenti fisici

Capo I: Disposizioni generali

Capo III: Vibrazioni

supplemento 108/L G.U.R.I. n.101 del 30/04/2008

... in vigore dal ...

15/05/2008 ... 01/01/2009

... nessuna sostanziale novità ex D.Lgs.106/2009 ...

Altri importanti riferimenti:

... ISO 5349:2001 x HAV

... ISO 2631-1:1997 x WBV

22

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

23

TU-Vibrazioni - Sintesi

... > VLE: obbligo di misure immediate

HAV: $A(8) = 5,0 \text{ m/s}^2$ // WBV: $A(8) = 1,0 \text{ m/s}^2$

$a_{wsum} = 20 \text{ m/s}^2$ // $a_{wmax} = 1,5 \text{ m/s}^2$

**... per redigere il programma di bonifica, l'informazione
/ formazione, la sorveglianza sanitaria**

VdA - HAV: $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$ // WBV: $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$

... per valutare

... per l'informazione/formazione se "a rischio"

... per la sorveglianza sanitaria se ...

... per ridurre il rischio al minimo ...

24



TU-Vibrazioni - Valutazione

Art.202 –Valutazione dei rischi

1. ... il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura, i livelli di vibrazioni meccaniche cui i lavoratori sono esposti.
2. Il livello di esposizione ... può essere valutato mediante l'osservazione delle condizioni di lavoro specifiche e il riferimento ad appropriate informazioni sulla probabile entità delle vibrazioni per le attrezzature nelle particolari condizioni di uso reperibili presso banche dati dell'Ispesl o delle Regioni o, in loro assenza, dalle informazioni fornite in materia dal costruttore delle attrezzature. Questa operazione va distinta dalla misurazione ... che resta comunque il metodo di riferimento

25



Vibrazioni ... Valutazione

4 livelli di approfondimento:

- 1) l'osservazione e la conoscenza delle modalità di lavoro, delle tecnologie utilizzate e del giudizio degli attori della sicurezza (→ "**giustificazione**");
- 2) la ricostruzione dei presumibili livelli espositivi sulla base di dati della banca-dati BDV (→ "**stima**") ;
- 3) la ricostruzione dei presumibili livelli espositivi sulla base dei dati forniti dai costruttori (→ "**stima**") ;
- 4) la misurazione dei livelli di rischio con attrezzature specifiche, modalità appropriate e personale competente (→ "**misura**").

26

<http://www.portaleagentifisici.it/>

PAF

PORTALE
AGENTI
FISICI

PREVENZIONE E
SICUREZZA

N° MACCHINARI IN BANCA DATI 2.411 - N° MISURE IN BANCA DATI 7.549

Benvenuto nel Portale Agenti Fisici

Attenzione Portale in fase di costruzione utilizzabile solo a titolo informativo.
Da marzo 2012 il Portale sarà disponibile nella configurazione definitiva.
Il Portale sarà utilizzabile ai fini della valutazione dei rischi da agenti fisici quando validato dalla Commissione consultiva ex art.6, D.Lgs.81/2008

Il Portale Agenti Fisici è realizzato dal Laboratorio Agenti Fisici del Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda Sanitaria USL 7 Siena nell'ambito del "Piano Mirato sui rischi derivanti dagli Agenti Fisici" approvato con decreto di Giunta Regione Toscana n° 5888 dell' 1 dicembre 2008. Il Portale è stato sviluppato con la collaborazione dell'INAIL e dell'Azienda USL di Modena nell'ambito del Progetto del Ministero della Salute - CCM "Rischio di esposizione da agenti fisici negli ambienti di lavoro: sviluppo e adeguamento di banche dati per supportare la valutazione del rischio e gli interventi di prevenzione in tutti i comparti lavorativi", al fine di mettere a disposizione uno strumento informativo che orienti gli attori aziendali della sicurezza e gli operatori della prevenzione ad una risposta corretta ai fini della prevenzione e protezione da AGENTI FISICI. L'utente dovrà consultare i documenti di "Guida all'utilizzo della Banca Dati" per ogni singolo Agente Fisico al fine di poter utilizzare in maniera appropriata i dati in essa contenuti. Si declina qualsiasi responsabilità derivante da un utilizzo improprio dei dati e delle informazioni contenute nelle Banche Dati e nel Portale.

RUMORE

VIBRAZIONI
MANOBRAZIO

VIBRAZIONI
CORPOINTERO

CAMPI
ELETTROMAGNETICI

RADIAZIONI
OTTICHE ARTIFICIALI

RADIAZIONI
OTTICHE NATURALI

Home
Rumore
Vibrazioni Mano-Braccio
Vibrazioni Corpo Intero
Campi Elettromagnetici
Radiazioni Ottiche Artificiali
Radiazioni Ottiche Naturali
Normative e Linee Guida
Contatti
Chi siamo
Newsletter
Documentazione per la Fornitura dati

Regione Toscana
Dotti Valori, Innovazione
Sostenibilità

SS1
Azienda
USL 7
Siena

Servizio
Sanitario
della
Toscana

eventi
gcm
Giornata di Formazione
Il Portale Nazionale per
la Protezione dagli
Agenti Fisici nei luoghi
di lavoro (PAF)
Roma
2 Dicembre 2011

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

27

HAV – Banca Dati

PAF

POSIZIONE: PAF > VIBRAZIONI MANO - BRACCIO > BANCA DATI

Ricerca Macchinari Mano - Braccio

Marca

Modello

Tipologia

Alimentazione

RICERCA AVANZATA

CERCA

1 2 3 4 5 6 7 Avanti

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

GRIZZLI
AMON
Tipologia: aspirapolveri industriali Alimentazione: Elettrica 220V-380V

AIR TOOLS
04000
Tipologia: Avvitatori e cacciaviti (diritti, a pistola, angol[...] Alimentazione: Pneumatica

AIRMARTIN
MW-5128V1
Tipologia: Avvitatori e cacciaviti (diritti, a pistola, angol[...] Alimentazione: Pneumatica

ATLAS COPCO
EP6CMR 42/B
Tipologia: Avvitatori e cacciaviti (diritti, a pistola, angol[...] Alimentazione: Pneumatica

28

14

HAV – Banca Dati



Marca: INGERSOLL

Modello: 2130

TIPOLOGIA: Avvitatori e cacciaviti (diritti, a pistola, angolari, ad impulso o a cricchetto)

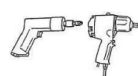
Costruito nel 2007

Peso: 1.9 Kg

Alimentazione: Pneumatica

Dispositivi antivibranti Assenti

Note: Coppia: 25-350 Nm



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	4,6 m/s ²	

(1) Coefficiente additivo

Misure sul Campo

LAVORAZIONE: AVVITATURA, SVITATURA
MATERIALE LAVORATO: Bulloneria metallica
ACCESSORIO: Inserto a chiave
COMPARTO: Trasporto su strada di passeggeri

3.3 m/s²

<http://www.portaleagentifisici.it/>

PAF

PORTALE
AGENTI
FISICI

PREVENZIONE E
SICUREZZA

N° MACCHINARI IN BANCA DATI 2.411 - N° MISURE IN BANCA DATI 7.549

Benvenuto nel Portale Agenti Fisici

Attenzione Portale in fase di costruzione utilizzabile solo a titolo informativo.
Da marzo 2012 il Portale sarà disponibile nella configurazione definitiva.
Il Portale sarà utilizzabile ai fini della valutazione dei rischi da agenti fisici quando validato dalla Commissione consultiva ex art.6, D.Lgs.81/2008

Il Portale Agenti Fisici è realizzato dal Laboratorio Agenti Fisici del Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda Sanitaria USL 7 Siena nell'ambito del "Piano Mirato sui rischi derivanti dagli Agenti Fisici" approvato con decreto di Giunta Regione Toscana n° 5888 dell' 1 dicembre 2008. Il Portale è stato sviluppato con la collaborazione dell'INAIL e dell'Azienda USL di Modena nell'ambito del Progetto del Ministero della Salute - CCM "Rischio di esposizione da agenti fisici negli ambienti di lavoro: sviluppo e adeguamento di banche dati per supportare la valutazione del rischio e gli interventi di prevenzione in tutti i comparti lavorativi", al fine di mettere a disposizione uno strumento informativo che orienti gli attori aziendali della sicurezza e gli operatori della prevenzione ad una risposta corretta ai fini della prevenzione e protezione da AGENTI FISICI. L'utente dovrà consultare i documenti di "Guida all'utilizzo della Banca Dati" per ogni singolo Agente Fisico al fine di poter utilizzare in maniera appropriata i dati in essa contenuti. **PAF – Vibrazioni** è un utilizzo improprio dei dati e delle informazioni contenute nelle Banche Dati e nel Portale.



RUMORE



VIBRAZIONI
MANOBRACCIO



VIBRAZIONI
CORPOINTERO



CAMPI
ELETTROMAGNETICI



RADIAZIONI
OTTICHE ARTIFICIALI



RADIAZIONI
OTTICHE NATURALI



eventi

gcm

Giorata di Formazione
Il Portale Nazionale per
la Protezione dagli
Agenti Fisici nei luoghi
di lavoro (PAF)

Roma

2 Dicembre 2011

news

NEWSLETTER PAF

ONLINE LE
PRESENTAZIONI
DEL SEMINARIO
PIANO MIRATO
REGIONALE SUL
RISCHIO DI
RADIAZIONE
ULTRAVIOLETTA
SOLARE NEI
LAVORATORI
OUTDOOR

30

HAV – controllo ...

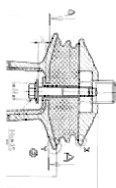
- modifica della tecnologia impiegata;
- adozione di sistemi di lavoro ergonomici che consentano di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta;
- **sostituzione dei macchinari** con macchinari il cui l'impugnatura è disaccoppiata dall'attrezzo;
- adozione di procedure per **l'acquisto di nuove AdL** al minimo livello di rischio;
- impiego di DPI (guanti antivibranti);
- **manutenzione** regolare e periodica degli utensili;
- adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a periodi "di riposo" e procedure per limitazione dei tempi di esposizione;...



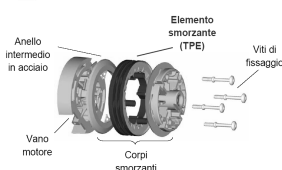
31

HAV – controllo ...

1. Vibrations Control sia sull'impugnatura centrale che su quella secondaria.
2. Dado SDS
3. Coprileva con leve di regolazione e con sicurezza verticale (evita che il coprileva scivoli sul dado in rotazione).
4. Impugnatura ruotabile consente di adattare la presa in funzione dell'operatore e della posizione di lavoro.
5. Avvio lento con limitatore di spunto: evita contraccolpi alla periferia.
6. Avvolgimenti motore coassiali contro l'abrasione della polvere di smegliatura.
7. Potenza dei motori incrementata fino a 2500 W.



Elemento di sicurezza brevettato, che assicura un collegamento robusto tra l'impugnatura centrale e il motore.



32

HAV – controllo ...

I guanti "tradizionali" amplificano sempre le vibrazioni, di un fattore che va fino a 2

Alcuni **guanti antivibranti** disponibili in Italia, omologati secondo la UNI EN ISO 10819/98:

- **ANSELL**
- **ATLAS COPCO**
- **NORTH ZORBER**
- **IMPACTO**
- **ERGODINE PROPLEX**
- **ERGO AIR**
- **2G**



33

HAV – controllo ...

Tipologia di utensile	Attenuazione attesa delle vibrazioni (%)
Utensili di tipo percussorio	
Scalpellatori e Scrostatori, Rivettatori	< 10%
Martelli Perforatori	< 10%
Martelli Demolitori e Picconatori	< 10%
Trapani a percussione	< 10%
Avvitatori ad impulso	< 10%
Martelli Sabbiatori	< 10%
Cesoie e Roditrici per metalli	< 10%
Martelli piccoli scrostatori	< 10%
Utensili di tipo rotativo	
Motoseghe	10% - 20%
Decespugliatori	10% - 20%
Seghe circolari e seghetti alternativi	10% - 20%
Levigatrici orbitali e roto-orbitali	40% - 60%
Smerigliatrici angolari e assiali	40% - 60%

34



WBV – controllo ...

- automazione e/o remotizzazione della lavorazione
- modifica delle macchine esistenti (isolamento della cabina con materiali smorzanti -silent block-, sostituzione degli **ammortizzatori**, adozione di **sedili** ad elevata attenuazione, di supporti antivibranti, di **basamenti smorzanti**, di piattaforme isolate ...)
- sostituzione dei macchinari con elevati livelli di vibrazioni;
- adozione di **procedure per l'acquisto di nuove AdL** al minimo livello di rischio (banche dati!);
- ...


35



WBV – controllo ...

- ...
- effettuazione di **manutenzione** regolare e periodica dei veicoli, (sospensioni, sedili, cabina di guida ...) e delle macchine vibranti;
- effettuazione di lavori di livellamento stradale ovvero pianificare i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentati;
- adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a periodi "di riposo";
- adozione di procedure per la limitazione dei tempi di esposizione;...

36




Vibrazioni – controllo ...

UNI CEN/TR 11232-1 *Vibrazioni mano-braccio - Linee guida per la riduzione del rischio da vibrazioni - Parte 1: Metodi tecnici progettuali per la progettazione delle macchine* (in **Italiano**)

UNI CEN/TR 11232-2 *Vibrazioni mano-braccio - Linee guida per la riduzione del rischio da vibrazioni - Parte 2: Misure di prevenzione sul posto di lavoro* (in **Inglese e Italiano**)

... pubblicate in aprile 2007 ...

37



Vibrazioni – controllo ...

UNI CEN/TR 15172-1 *Vibrazioni al corpo intero - Linee guida per la riduzione del rischio da vibrazione - Parte 1: Metodo tecnico progettuale per la progettazione delle macchine* (in **Inglese e Italiano**)

UNI CEN/TR 15172-2 *Vibrazioni al corpo intero - Linee guida per la riduzione del rischio da vibrazione - Parte 2: Misure di prevenzione sul posto di lavoro* (in **Inglese e Italiano**)

... pubblicate in aprile 2008 ...

38

Vibrazioni – controllo ...



- **informazione** sui rischi dovuti all'esposizione a vibrazioni;
- **formazione** specifica sulle corrette procedure di lavoro per la prevenzione del rischio, ed in particolare:
 - *corrette modalità di prensione e di impugnatura degli utensili o metodi corretti di guida (posture, regolazione del sedile ...);*
 - *impiego dei guanti durante le operazioni che espongono a vibrazioni;*
 - *adozione di procedure di lavoro idonee al riscaldamento delle mani prima e durante il turno di lavoro e nelle pause;*
 - *come prevenire il mal di schiena (es.: stretching);*
 - *ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna vertebrale (movimentazione manuale di carichi pesanti, movimenti ripetitivi ...).*
- effettuazione di **controlli sanitari** preventivi e periodici da parte del medico competente"