

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

DIPARTIMENTO DI SANITA' PUBBLICA

SERVIZI PREVENZIONE E SICUREZZA AMBIENTI DI LAVORO

D. Lgs. 187/05

Attuazione della direttiva 2002/44/CE sulle
prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative
all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti
dalle vibrazioni meccaniche



ENTRATA IN VIGORE

Publicato sulla G.U. della Repubblica
Italiana n. 220 del 21/9/2005



In vigore dal 6/10/2005



CAMPO DI APPLICAZIONE

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



SCADENZA ADEMPIMENTI

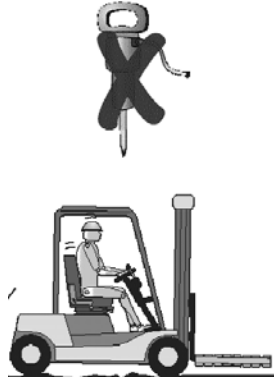
- **1/1/2006:** valutazione dei rischi
- **6/7/2010:** rispetto valori limite per attrezzature messe a disposizione dei lavoratori prima del 6/7/07
- **6/7/2014:** rispetto valori limite per attrezzature messe a disposizione dei lavoratori prima del 6/7/07 per settore agricolo e forestale



DIFFERENTI TIPOLOGIE DI RISCHIO

Vibrazioni trasmesse al
sistema mano-braccio
HTV – HAV

Vibrazioni trasmesse al
corpo intero
WBV



Effetti delle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

Patologie di tipo:

1. Vascolare (fenomeno di Reynaud)
2. Neurologico (neuropatia periferica sensitiva) $\Rightarrow$ alterazioni sensoriali
3. Osteoarticolare $\Rightarrow$ lesioni croniche degeneranti a carico dei segmenti ossei, in particolare polsi e gomiti (utensili percussori)

Effetti delle vibrazioni trasmesse al corpo intero

1. Disturbi e patologie del rachide lombare
2. Disturbi e patologie del distretto cervico-brachiale
3. Effetti sugli apparati cocleo-vestibolare, gastroenterico, circolatorio, urogenitale (ISO 2631-1-97)



ESPOSIZIONE PROFESSIONALE A VIBRAZIONI

- Circa il 24% dei lavoratori europei è esposto a vibrazioni; in Italia la stima è del 21% (European Agency for Safety and Health at Work)
- L'esposizione a vibrazioni è la 5° causa di malattia professionale indennizzata dall'INAIL (mano-braccio)



ESPOSIZIONE PROFESSIONALE A VIBRAZIONI

In Europa i sei settori occupazionali con maggior frequenza di esposizione a vibrazioni sono rappresentati da:

- Industria delle costruzioni
- Industria metalmeccanica e metallurgica
- Cave e miniere
- Trasporti terrestri
- Agricoltura
- Silvicoltura-foreste



SORGENTI DI RISCHIO HAV

• Impugnature di attrezzi portatili • Elemento in lavorazione trattenuto in mano dall'operatore • Volante e manubrio di macchine semoventi e mezzi di trasporto	Scalpellatori, scrostatori, rivettatori
	Martelli perforatori
	Trapani a percussione
	Avvitatori ad impulso
	Martelli sabbiatori
	Levigatrici orbitali e roto-orbitali
	Seghe circolari e seghetti alternativi
	Smerigliatrici angolari e assiali
	Motoseghe, decespugliatori, motocoltivatori
	Compattatori vibro-cemento
	Chiodatrici
	Trapani da dentista



SORGENTI DI RISCHIO WBV

• Sedili di guida di macchine
semoventi e mezzi trasporto

• Piattaforme di sostegno di
macchine fisse vibranti e
pavimenti in prossimità

Ruspe, pale meccaniche, escavatori

Perforatori

Trasporti su rotaia

Carrelli elevatori

Trattori a ralla

Camion, autobus

Autogru, gru

Piattaforme vibranti

Motociclette, ciclomotori

Elicotteri

Motoscafi, gommoni, imbarcazioni

Trattori, mietitrebbiatrici

VALORI LIMITE E VALORI DI AZIONE

VIBRAZIONI TRASMESSE	VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE (VLE)	VALORE DI AZIONE (VdA)
SISTEMA MANO-BRACCIO	5 m/s ²	2,5 m/s ²
CORPO INTERO	1,15 m/s ²	0,5 m/s ²

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

- Di norma una volta all'anno o con periodicità diversa su giudizio del medico competente
- Se dalla S.S. emergono anomalie imputabili all'esposizione a vibrazioni il d.d.l. deve revisionare la valutazione dei rischi e le misure di prevenzione predisposte ed effettuare una visita medica straordinaria

VALUTAZIONE DEI RISCHI: normativa

Art. 4 – valutazione dei rischi

- 1. Nell'assolvere gli obblighi stabiliti dall'art. 4 del D.Lgs. 626/94, il datore di lavoro valuta e, nel caso non siano disponibili informazioni relative ai livelli di vibrazioni presso banche dati dell'ISPESL, delle regioni o del CNR o direttamente presso i produttori o fornitori, misura i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.*

VALUTAZIONE DEI RISCHI: normativa

Art. 4 – valutazione dei rischi

7. *La valutazione dei rischi deve essere documentata conformemente all' art. 4 del D.Lgs. 626/94, e include la **giustificazione** ... che non è necessaria una valutazione maggiormente dettagliata*
8. *Il ddl aggiorna la valutazione dei rischi periodicamente...*

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE RISCHI

Il documento di valutazione dei rischi e la relazione tecnica si integrano e devono indicare:

- Criteri adottati per la valutazione
- Livelli di rischio $A_{(8)}$
- Programma delle misure di prevenzione e protezione che si intendono adottare

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE RISCHI

1. **Esclusione del rischio:** giustificazione (riportare sul documento la check-list utilizzata e il relativo esito negativo)
2. **Presenza di rischio:** la valutazione è un paragrafo del documento di valutazione rischi completato dalla relazione tecnica

VALUTAZIONE DEI RISCHI 1° livello di analisi

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

1° LIVELLO:

esempio di lista di controllo

QUESITI	AZIONI
Nell' attività si fa uso di attrezzature, veicoli, macchine che espongono al rischio di vibrazioni?	Tutte le risposte negative: “ <u>giustificare</u> ” la mancata adozione di ulteriori approfondimenti
L'RLS ha segnalato esposizioni o ci sono lavoratori che lamentano problemi?	----- Alcune risposte positive: approfondire la
Il MC ha segnalato la possibile presenza di esposizione a vibrazioni?	valutazione del rischio ed adottare adeguate misure di prevenzione e protezione

VALUTAZIONE DEI RISCHI

2° livello di analisi: banche dati

- Utilizzo di banche dati “**attendibili**” (ISPESL, CNR, Regioni, dati dei costruttori)
- I dati devono essere riferiti alla stessa attrezzatura ed alle stesse condizioni di utilizzo
- Il metodo è approssimativo quindi in caso di incertezze occorre adottare le soluzioni maggiormente cautelative



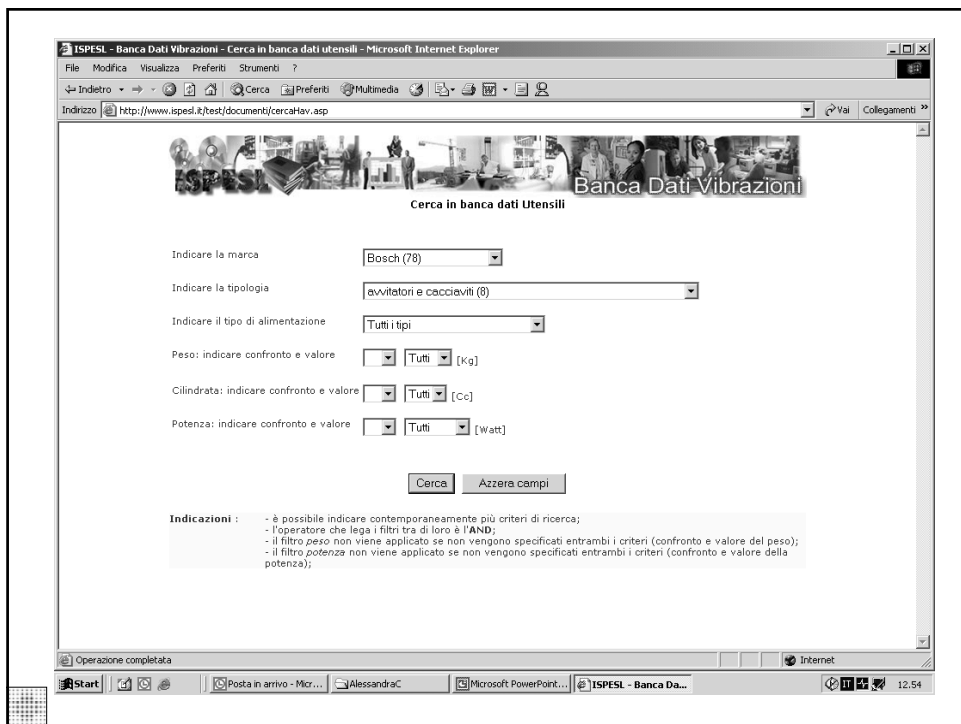
Banca Dati Vibrazioni : linee guida per un corretto utilizzo

La banca dati fornisce due tipologie di dati:

- i valori di emissione dichiarati dal produttore ai sensi della Direttiva Macchine;
- i valori di vibrazione misurati in campo secondo specifici standard internazionali di misura.



A screenshot of a web browser window displaying the 'ISPEL - Banca Dati Vibrazioni' website. The browser is Microsoft Internet Explorer. The website header features a banner image similar to the one at the top of the slide, with the text 'Banca Dati Vibrazioni' on the right. Below the banner is a navigation menu with links: 'Guida all'utilizzo', 'HAV (elenco utensili)', 'WBV (elenco mezzi)', 'Tabelle di supporto', 'Bibliografia', and 'I Link'. The main content area shows a photograph of two workers in a forest, one using a chainsaw to cut a tree trunk. Below the photo, there is a section titled 'Riepilogo dati esistenti' with the following information: 'Ultimo aggiornamento: 2 dicembre 2005', 'Numero di mezzi: 231', 'Numero di misure: 436', 'Numero di dati: 438', 'Numero di utensili: 632', 'Numero di misure: 379', and 'Numero di dati: 633'. At the bottom of this section are links for 'Realizzazione', 'Help', 'Copyright ISPEL 2005', and 'Home page'. The browser's status bar at the bottom shows the taskbar with icons for Start, Posta in arrivo, Microsoft..., AlessandraC, Microsoft PowerPoint, and ISPEL - Banca Dati V... The system clock shows 12:45.



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



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.



Tabella 5 – Macchine elettriche. Coefficienti moltiplicativi (fattore di correzione) per calcolare l'esposizione stimata in campo a partire dai dati di certificazione

Macchina	Normativa di riferimento	Condizioni di lavoro durante il test	Reali condizioni di uso	Fattore di correzione	Note
Martelli perforatori	EN50144-2-6	Perforazione di cemento	Tutte	2	Solo trapano senza percussione valore inferiore
Levigatrici (tutte)	EN50144-2-4	Smerigliatura di lastra di alluminio	Tutte le operazioni di smerigliatura (non lucidatura)	1,5	con lucidatura valore inferiore





Inoltre non possono essere utilizzati i dati forniti dal Costruttore e dalla banca dati se:

- il macchinario non è usato correttamente;
- il macchinario non è in buone condizioni di manutenzione;
- il macchinario non è uguale a quello indicato in banca dati e non è utilizzato nelle stesse condizioni operative

Esempio di utilizzo della BD (1)

Esempio: uso valori dichiarati per stima del rischio

1. Un molatore usa una smerigliatrice marca X modello Y per **2,5 ore/giorno**
2. Valore dichiarato dal costruttore (da libretto istruzioni o Banca Dati): $a_w = 5,2 \text{ m/s}^2$
3. Fattore correttivo = **1,5** (tabella ISPESL)
4. Valore a_{wsum} da usare nella stima di A(8):

$$a_{wsum} = 5,2 \cdot 1,5 = 7,8 \text{ m/s}^2$$

$$A(8) = a_{wsum} \cdot (T_e/8)^{1/2} = 7,8 \cdot (2,5/8)^{1/2} = 4,4 \text{ m/s}^2$$

Esempio di utilizzo della BD (2)

	Aw(sum) m/s ²	Te	A(8) m/s ²
Smerigliatrice	7	2,5	3,9 (A8 ₁)
Scalpello pneumatico	16	0,25	2,8 (A8 ₂)
$A(8) = \sqrt{(A8_1)^2 + (A8_2)^2} = 4,8 \text{ m/s}^2$			

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)s um	A(8) 1-8h	a(w)s um	A(8) 1-8h
		2,5	□□□□□□□□	4,4	□□□□□□□□



<2,5 m/s²



=>2,5 m/s²

Banca dati ISPESL: WBV

Marca	Modello	Valori			
<u>Autobus urbano</u>					
BMB	<u>240</u>	Valore dichiarato		Valore massimo misurato	
		a(w)max	A(8) 1-8h	a(w)max	A(8) 1-8h
				0,4	

☐



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



VALUTAZIONE DEI RISCHI

3° livello di analisi: misure

Quando non è possibile fare ricorso alle banche dati esistenti, occorre rivolgersi alla misurazione strumentale, che richiede:

- personale tecnico qualificato
- attrezzature specifiche
- metodologia appropriata

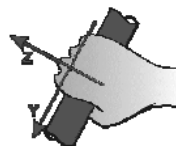
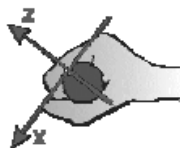
HAV: valutazione dei rischi

Si valuta il valore di accelerazione equivalente ponderato in frequenza ($A_{(w)sum}$) lungo i tre assi ortogonali x, y, z di propagazione delle vibrazioni.

$$A_{(w)sum} : (a^2_{wx} + a^2_{wy} + a^2_{wz})^{1/2}$$

Il valore di esposizione $A(8)$ viene calcolato rapportando $A_{(w)sum}$ alle 8 ore lavorative

ISO 5349-1: 2001.



HAV: valutazione dei rischi

$$A(8) = A_{(w)sum} \cdot (T_e/8)^{1/2}$$

T_e : Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)

$A_{(w)sum} : (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$

a_{wx}, a_{wy}, a_{wz} : Valori r.m.s dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y, z (ISO 5349-1: 2001)



WBV: valutazione dei rischi

Si valuta il valore di accelerazione equivalente ponderato in frequenza ($A_{(w)max}$) lungo i tre assi ortogonali x, y, z di propagazione delle vibrazioni. Di tali valori, moltiplicati per opportuni fattori correttivi ($1,4 \cdot a_{wx}$, $1,4 \cdot a_{wy}$, $1 \cdot a_{wz}$), si prende il maggiore e lo si rapporta alle 8 ore di lavoro

ISO 2631-1:(1997)



WBV: valutazione dei rischi

$$A(8) = A_{(wmax)} \cdot (T_e/8)^{1/2}$$

T_e : Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)

$A_{(wmax)}$: Valore massimo tra $1,4 \cdot a_{wx}$; $1,4 \cdot a_{wy}$; $1 \cdot a_{wz}$

a_{wx} ; a_{wy} ; a_{wz} : Valori r.m.s dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y, z (ISO 2631-1: 1997)

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)

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...

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



D.P.I.: GUANTI

Oltre alla certificazione “CE” dei D.P.I., devono essere certificati “anti-vibrazioni” ai sensi della norma **EN ISO 10819:1996**

- $TR_M < 1$ e $TR_H < 0,6$ (valori indicati nella documentazione tecnica)
- Le dita del guanto hanno le stesse proprietà (materiali e spessore) della parte di guanto che copre il palmo della mano



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)



D.P.I.: GUANTI

**I GUANTI NON CERTIFICATI
ANTIVIBRANTI
AMPLIFICANO LE VIBRAZIONI
TRASMESSE**

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%

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

