



Collana **MultiCompact**

Sicurezza, qualità e privacy



VIBRAZIONI

**Redazione e calcolo
dell'esposizione dei lavoratori
ai rischi da vibrazioni meccaniche
con il software Blumatica VIBRAZIONI Lt**

Seconda edizione

Aggiornata al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

Testo Unico Sicurezza sul Lavoro (T.U.S.L.)

così come modificato dal decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106



Blumatica

**VIBRAZIONI – REDAZIONE E CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI
AI RISCHI DA VIBRAZIONI MECCANICHE CON IL SOFTWARE BLUMATICA VIBRAZIONI LT**

ISBN 13 978-88-8207-373-2

EAN 9 788882 073732

Multicompact – Sicurezza, qualità e privacy, 24
Seconda edizione, febbraio 2010

Blumatica

Vibrazioni : redazione e calcolo dell'esposizione dei lavoratori ai rischi da
vibrazioni meccaniche con il software Blumatica VIBRAZIONI Lt / Blumatica
– 2. ed. – Palermo : Grafill, 2010

(Multicompact sicurezza, qualità e privacy ; 24)

ISBN 978-88-8207-373-2

1. Vibrazioni – Effetti dannosi – Valutazione.

620.3 CDD-21

SBN Pal0222346

CIP – Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

© **GRAFILL S.r.l.**

Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo

Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313

Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail grafill@grafill.it

Finito di stampare nel mese di febbraio 2010

presso **Officine Tipografiche Aiello & Provenzano S.r.l.** Via del Cavaliere, 93 – 90011 Bagheria (PA)

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

SOMMARIO

PREFAZIONE	p.	5
1. QUADRO NORMATIVO	"	6
1.1. Campo di applicazione	"	6
1.2. Definizioni ricorrenti	"	7
1.2.1. Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio	"	7
1.2.2. Vibrazioni trasmesse al corpo intero	"	7
1.3. Metodo di calcolo	"	8
1.3.1 Sistema Mano-Braccio (HAV)	"	8
1.3.2. Vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV)	"	10
2. MANUALE OPERATIVO DEL SOFTWARE		
BLUMATICA VIBRAZIONI LIGHT	"	13
2.1. Descrizione e caratteristiche del Programma	"	13
2.2. Installazione ed avvio	"	13
2.2.1. Requisiti minimi hardware e software	"	13
2.2.2. Installazione	"	13
2.2.3. Installazione modulo base	"	14
2.2.4. Procedura d'installazione	"	14
2.2.5. Attivazione prodotto	"	20
2.2.6. Premessa funzionale	"	21
2.2.7. Avvio di Blumatica Safety	"	22
2.2.8. Nuova azienda o ente	"	22
2.2.9. Dati generali	"	23
2.3. Avvio di Blumatica Vibrazioni Light	"	25
2.4. Avvio di Blumatica Tools ADV & Blumatica Vibrazioni Light	"	26
2.4.1. Archivi di base	"	27
2.4.2. Valutazioni	"	29
2.4.3. Visualizzazione di una valutazione già effettuata	"	35
2.4.4. Nuova valutazione	"	35
3. MODELLI DI STAMPA	"	39
3.1. Modelli di Stampa e Documenti prodotti	"	39

4. IL DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, N. 81 (<i>stralcio</i>)	p.	41
LICENZA D'USO	"	55
SCHEDA DI REGISTRAZIONE	"	56

Prefazione

Il software **Blumatica Vibrazioni Light** consente di valutare l'esposizione dei Lavoratori ai Rischi derivanti da vibrazioni meccaniche, ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, così come integrato e/o modificato dal decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106; dalla Legge 27 febbraio 2009, n. 14; dalla Legge 7 luglio 2009, n. 88; dalla Legge 2 agosto 2008, n. 129 e dalla Legge 6 agosto 2008, n. 133.

Mediante una specifica griglia di calcolo, è possibile definire qualunque fonte di vibrazione ed indicare i relativi tempi di esposizione.

Una volta effettuato il calcolo automatico, è possibile visualizzare e stampare, direttamente in formato MS Word®, un documento professionale contenente i dettagli delle rilevazioni effettuate, il livello di esposizione e le misure di tutela obbligatorie per i lavoratori esposti.

La semplicità d'uso del software fa di **Blumatica Vibrazioni Light** un utilissimo strumento operativo per tutti i professionisti impegnati nel settore della sicurezza, per le piccole e medie aziende e per le Imprese di costruzione.

Prima di illustrare le modalità operative di utilizzo del software, si ritiene opportuno riportare sinteticamente alcune considerazioni di carattere generale sull'argomento.

*Ing. Claudio Ciciriello, Direttore Tecnico Blumatica
Dr. Riccardo Ciciriello, Direttore Generale Blumatica*

Capitolo 1

Quadro normativo

L'obbligo di effettuare la valutazione del **livello di esposizione a vibrazioni meccaniche** dei lavoratori a rischio e gli adempimenti documentali conseguenti è ora disciplinato dal D.Lgs. n. 81/2008, attuale normativa di riferimento.

Il Decreto sottolinea il senso della valutazione del rischio ed individua quale obiettivo primario l'identificazione ed attuazione delle misure tecniche, organizzative e procedurali che, ancor prima dei protocolli di prevenzione e protezione esplicitamente previsti, permettono un reale contenimento dei livelli di rischio.

Il D.Lgs. n. 81/2008 (riportato nel capitolo 4) stabilisce inoltre le modalità esecutive ed i requisiti della valutazione del rischio, prescrivendo le misure per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori che sono esposti o possono essere esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche.

↳ 1.1. Campo di applicazione

Le disposizioni del D.Lgs. n. 81/2008 si applicano a tutti i lavoratori che sono esposti o possono essere esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche.

Nei riguardi dei soggetti indicati all'articolo 3, comma 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, le disposizioni del decreto sono applicate tenuto conto delle particolari esigenze connesse al servizio espletato individuate con il provvedimento di cui al medesimo articolo 3, comma 2.

Il testo del comma 2, dell'articolo 3 del decreto legislativo citato, è il seguente:

Nei riguardi delle Forze armate e di Polizia, del Dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, dei servizi di protezione civile, nonché nell'ambito delle strutture giudiziarie, penitenziarie, di quelle destinate per finalità istituzionali alle attività degli organi con compiti in materia di ordine e sicurezza pubblica, delle università, degli istituti di istruzione universitaria, delle istituzioni dell'alta formazione artistica e coreutica, degli istituti di istruzione ed educazione di ogni ordine e grado, degli uffici all'estero di cui all'articolo 30 del decreto del Presidente della Repubblica 5 gennaio 1967, n. 18, e dei mezzi di trasporto aerei e marittimi, le disposizioni del presente decreto legislativo sono applicate tenuto conto delle effettive particolari esigenze connesse al servizio espletato o alle peculiarità organizzative ivi comprese quelle per la tutela della salute e sicurezza del personale nel corso di operazioni ed attività condotte dalla Forze armate, compresa l'Arma dei carabinieri, nonché dalle altre Forze di polizia e dal Corpo dei vigili del fuoco, nonché dal Dipartimento della protezione civile fuori dal territorio nazionale, individuate entro e non oltre ventiquattro mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo con decreti emanati, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, dai Ministri competenti di concerto con i Ministri del lavoro, della salute e delle politiche sociali e per le riforme e le innovazioni nella pubblica amministrazione, acquisito il parere della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province

autonome di Trento e di Bolzano, sentite le organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative sul piano nazionale nonché, relativamente agli schemi di decreti di interesse delle Forze armate, compresa l'Arma dei carabinieri ed il Corpo della Guardia di finanza, gli organismi a livello nazionale rappresentativi del personale militare; analogamente si provvede per quanto riguarda gli archivi, le biblioteche e i musei solo nel caso siano sottoposti a particolari vincoli di tutela dei beni artistici storici e culturali. Con decreti, da emanare entro ventiquattro mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, ai sensi dell'art. 17, comma 2, della legge 23 agosto 1988, n. 400, su proposta dei Ministri competenti, di concerto con i Ministri del lavoro e della previdenza sociale e della salute Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, acquisito il parere della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, si provvede a dettare le disposizioni necessarie a consentire il coordinamento con la disciplina recata dal presente decreto della normativa relativa alle attività lavorative a bordo delle navi, di cui al decreto legislativo 27 luglio 1999, n. 271, in ambito portuale, di cui al decreto legislativo 27 luglio 1999, n. 272, e per il settore delle navi da pesca, di cui al decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 298, e l'armonizzazione delle disposizioni tecniche di cui ai titoli dal II al XII del medesimo decreto con la disciplina in tema di trasporto ferroviario contenuta nella legge 26 aprile 1974, n. 191, e relativi decreti di attuazione.

↳ 1.2. Definizioni ricorrenti

1.2.1. Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

Sono le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al sistema Mano-Braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari. Questa tipologia di vibrazione viene usualmente indicata con il seguente acronimo inglese **HAV** (**H**and **A**rm **V**ibration).

Essa si riscontra in lavorazioni in cui vengono impugnati utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti e possono indurre a disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, definito con il termine “*Sindrome da vibrazioni Mano-Braccio*”.

L'esposizione a vibrazioni al sistema mano-braccio è generalmente causata dal contatto delle mani con l'impugnatura di utensili manuali o di macchinari condotti a mano.



1.2.2. Vibrazioni trasmesse al corpo intero

Sono le vibrazioni che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide.

Questa tipologia di vibrazione viene usualmente indicata con il seguente acronimo inglese inglese **WBV** (**W**hole **B**ody **V**ibration). Si riscontra in lavorazioni a bordo di mezzi di movimenta-

zione usati in industria ed in agricoltura, mezzi di trasporto e in generale macchinari industriali vibranti che trasmettano vibrazioni al corpo intero.



↪ 1.3. Metodo di calcolo

1.3.1 Sistema Mano-Braccio (HAV)

L'esposizione a vibrazioni mano-braccio viene quantificata mediante la valutazione dell'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro per convenzione indicata con il simbolo $A(8)$.

L'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro, si calcola mediante la seguente formula:

$$A(8) = A_{wsum} * \sqrt{\frac{T_e}{480}} * F_{corr}$$

nella quale:

- **T_e** : durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (in minuti);
- **A_{wsum}** : $(awx^2 + awy^2 + awz^2)^{1/2}$ con awi valore r.m.s dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo l'asse $i = x, y, z$;
- **F_{corr}** : fattore di correzione (per il calcolo dell'esposizione stimata in campo a partire dai dati di certificazione).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni $A(8)$, in m/s^2 , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A8i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

- **$A8i$** : $A(8)$ parziale relativo all'operazione i -esima.

I criteri igienistici formulati nell'ambito degli attuali standard sono basati su previsioni di prevalenza del fenomeno di Raynaud o del "dito bianco", a seguito dell'esposizione a vibrazioni mano-braccio.

Si assume inoltre che tali criteri siano sufficientemente cautelativi, anche ai fini della prevenzione di altri effetti patologici a carico degli arti superiori, associati all'esposizione a vibrazioni.

In particolare, nella tabella seguente, sono riportati i valori di esposizione a vibrazioni in termini di A(8) che possono indurre il 10% di prevalenza del fenomeno di Raynaud, in funzione degli anni di esposizione:

Anni di esposizione	1	2	4	8
A(8) m/s²	26	14	7	4

I dati riportati in tabella si basano su una relazione (Norma ISO 5349/2001) che consente di stimare gli anni di esposizione per una prevalenza prevista del fenomeno di Raynaud del 10% in gruppi di esposti, in funzione dell'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita a 8 ore di lavoro A(8). Tale relazione è riportata di seguito:

$$\text{Anni di esposizione} = 31.8 \times A(8)^{-1.06}$$

Livelli di esposizione

La valutazione del rischio derivante da vibrazioni consiste nella determinazione del livello di esposizione a cui sono soggetti tutti i lavoratori che fanno uso di macchine o attrezzature che producono vibrazioni interessanti il sistema mano-braccio o corpo intero.

Il D.Lgs. n. 81/2008 fissa i valori di riferimento (valori limite e valori di esposizione che fanno scattare l'azione), riportati nella tabella sottostante:

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO (HAV)	
<i>Livello d'azione giornaliero di esposizione</i>	<i>Valore limite giornaliero di esposizione</i>
A(8) = 2,5 m/s ²	A(8) = 5 m/s ²

Si intende per:

- **livello di azione** il valore oltre il quale si ha l'obbligo di attuare misure di tutela dei lavoratori esposti, quali informazione, riduzione del rischio ed attivazione della sorveglianza sanitaria;
- **livello limite** il valore oltre il quale l'esposizione è vietata.

Nello specifico, per determinare la fascia di appartenenza e le misure di prevenzione da adottare si dovranno confrontare i valori di A(8) con i seguenti range:

Livello di rischio	Entità	Azione da intraprendere
A(8) ≤ 2,5	RISCHIO BASSO	Nessuna misura specifica obbligatoria. <i>È consigliata, comunque, l'informazione e la formazione dei lavoratori esposti al rischio.</i>
2,5 < A(8) ≤ 5	RISCHIO MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Informazione/Formazione dei lavoratori esposti al rischio. • Controlli sanitari periodici. • Misure per abbattere il rischio.
<i>(segue)</i>		

Livello di rischio	Entità	Azione da intraprendere
A(8) > 5	RISCHIO INACCETTABILE	• Sostituzione immediata della macchina/attezzo/apparecchiatura o riduzione dei tempi di esposizione.

Misure generali di tutela

L'articolo 204 del D.Lgs. n. 81/2008 dispone che:

- i lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione siano sottoposti alla sorveglianza sanitaria che deve essere effettuata periodicamente, una volta l'anno, o con periodicità diversa decisa dal medico competente;
- i lavoratori esposti a vibrazioni sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria anche quando, secondo il medico competente, si verificano congiuntamente le seguenti condizioni:
 - l'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni è tale da rendere possibile l'individuazione di un nesso tra l'esposizione in questione e una malattia identificabile o ad effetti nocivi per la salute;
 - è probabile che la malattia o gli effetti sopraggiungano nelle particolari condizioni di lavoro del lavoratore ed esistono tecniche sperimentate che consentono di individuare la malattia o gli effetti nocivi per la salute.

Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli, in un lavoratore, l'esistenza di anomalie imputabili ad esposizione a vibrazioni, il medico competente dovrà informare il datore di lavoro di tutti i dati significativi emersi dalla sorveglianza sanitaria tenendo conto del segreto medico.

Il medico competente, inoltre, provvederà ad istituire e ad aggiornare, per ciascuno dei lavoratori, una cartella sanitaria e di rischio.

Nella cartella saranno, tra l'altro, riportati i valori di esposizione individuali comunicati dal datore di lavoro per il tramite del servizio di prevenzione e protezione.

1.3.2. Vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV)

L'esposizione a vibrazioni al corpo intero si può quantificare, analogamente all'esposizione a vibrazioni mano-braccio, mediante l'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro, denotata con il simbolo A(8).

L'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro si calcola mediante la seguente formula:

$$A(8) \equiv a_{W \max} * \sqrt{\frac{T_e}{480}} * F_{corr}$$

nella quale:

- T_e : durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (in min.);

- $a_{W \max}$ valore massimo tra

$$\begin{cases} 1,4 * a_{wx} \\ 1,4 * a_{wy} \\ a_{wz} \end{cases} \text{ dove } a_{wx}, a_{wy}, a_{wz}$$