

## **ESPOSIZIONE PROFESSIONALE A VIBRAZIONI MECCANICHE: COSA CAMBIA CON IL TESTO UNICO**

**Pietro Nataletti**

ISPESL, Dipartimento di Igiene del Lavoro, Laboratorio Agenti Fisici, Monte Porzio Catone (RM).

### **INTRODUZIONE**

Come noto le vibrazioni meccaniche possono provocare una serie di danni sulla salute, i più conosciuti dei quali sono i disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari del sistema mano-braccio oppure lombalgie e traumi del rachide.

Le vibrazioni meccaniche possono agire inoltre con meccanismo complesso anche su altri organi ed apparati (apparato circolatorio, digerente, riproduttivo, sistema nervoso centrale ed altri), con numerose conseguenze tra le quali l'insorgenza della fatica mentale, la diminuzione dell'efficienza e del rendimento lavorativo, interferenze sul sonno e sul riposo e numerose altre.

Da non trascurare anche i possibili effetti sulla sicurezza: le vibrazioni meccaniche possono determinare, a causa degli effetti succitati, un aumento di probabilità degli infortuni sul lavoro.

Dal punto di vista degli effetti sulla salute, le vibrazioni meccaniche costituiscono la quinta causa di tecnopatia denunciata all'INAIL, con un'incidenza percentuale media, prendendo a riferimento gli anni nei quali si dispone di dati sufficientemente sedimentati, dell'ordine dell'11% sul totale dei casi di malattie professionali denunciate [1].

Le stime più recenti in merito al numero di lavoratori esposti alle vibrazioni meccaniche indicano per l'Italia una percentuale del 26% rispetto al totale dei lavoratori occupati, corrispondenti ad un totale di circa 5 milioni di lavoratori. A fronte di questo quadro di rischio però il grado di attuazione della normativa prevenzionistica da parte delle aziende coinvolte è ancora molto scarso.

Da un'indagine campione effettuata nel giugno 2007, a due anni dall'emanazione del D.Lgs. 187/2005 di recepimento della direttiva europea 2002/44/CE, risultava che solo una percentuale del 10% di PMI iscritte alla Confartigianato e alla CNA aveva effettuato almeno la valutazione dei rischi [2].

## 1 - LE VIBRAZIONI NEL D.Lgs. 81/2008

Il Capo III “Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a vibrazioni” del Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008 [3] ha sostanzialmente ripreso il D.Lgs. 187/2005, che a sua volta aveva dato attuazione alla prima direttiva europea 2002/44/CE sull’esposizione professionale alle vibrazioni meccaniche [4].

Tale direttiva, in ossequio ad una politica di progressivo innalzamento degli standard di sicurezza e salute dei lavoratori dell’Unione, prevedeva l’allargamento della tutela dei lavoratori dai rischi di esposizione a questo agente di rischio e la necessità di sviluppare una politica di prevenzione tecnica, analoga a quella stabilita sin dalla fine degli anni ’80 per la gestione del rischio rumore.

L’articolo 199 – *Campo di applicazione* -, recita: “*Il presente capo prescrive 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. Nei riguardi dei soggetti indicati all’articolo 3, comma 2, del presente decreto legislativo le disposizioni del presente capo sono applicate tenuto conto delle particolari esigenze connesse al servizio espletato, quali individuate dai decreti ivi previsti*”.

Rispetto all’analogo art. 1 del D.Lgs. 187/2005 non ci sono cambiamenti sostanziali. I soggetti di cui al secondo capoverso si intendono il personale delle Forze Armate, delle Forze di Polizia, dei Vigili del Fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, dei servizi di protezione civile, delle organizzazioni di volontariato, delle strutture giudiziarie, penitenziarie e di quelle con compiti in materia di ordine e sicurezza pubblica, degli istituti di istruzione ed educazione di ogni ordine e grado compresi quelli universitari, dei mezzi di trasporto aereo e marittimo. L’applicazione del Capo III a tutti questi soggetti dovrà essere regolata quindi da appositi decreti emanati con la procedura prevista nel Titolo I entro 12 mesi dall’entrata in vigore del testo unico (15 maggio 2008).

Il testo passa poi a stabilire all’articolo 188 – *Definizioni* - i parametri fisici utilizzati quali indicatori di rischio: “*1. Ai fini del presente capo, si intende per:*

*a) vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio: 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;*

*b) vibrazioni trasmesse al corpo intero: le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide;*

*c) esposizione giornaliera a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio  $A(8)$ : [ $\text{ms}^{-2}$ ]: valore mediato nel tempo, ponderato in frequenza, delle accelerazioni misurate per una giornata lavorativa nominale di otto ore;*

*d) esposizione giornaliera a vibrazioni trasmesse al corpo intero A(8): [ms<sup>-2</sup>]: valore mediato nel tempo, ponderato, delle accelerazioni misurate per una giornata lavorativa nominale di otto ore”.*

Rispetto all’analogo art. 2 del D.Lgs. 187/2005 i primi due punti sono identici; sono introdotti invece due nuovi punti c) e d), che definiscono opportunamente gli indicatori di esposizione giornalieri A(8) alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio e al corpo intero.

La definizione e la quantificazione dei valori limite e dei valori di azione è contenuta nel successivo articolo 201 – *Valori limite di esposizione e valori di azione* – che recita:

*“1. Ai fini del presente capo, si definiscono i seguenti valori limite di esposizione e valori di azione.*

*a) per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:*

*1) il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 5 m/s<sup>2</sup>; mentre su periodi brevi è pari a 20 m/s<sup>2</sup>;*

*2) il valore d’azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, che fa scattare l’azione, è fissato a 2,5 m/s<sup>2</sup>.*

*b) per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:*

*1) il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 1,0 m/s<sup>2</sup>; mentre su periodi brevi è pari a 1,5 m/s<sup>2</sup>;*

*2) il valore d’azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 0,5 m/s<sup>2</sup>.*

*2. Nel caso di variabilità del livello di esposizione giornaliero va considerato il livello giornaliero massimo ricorrente”.*

In questo caso ci sono tre importanti novità.

La prima consiste nell’abbassamento del valore limite di A(8) per l’esposizione al corpo intero a 1,0 m/s<sup>2</sup> rispetto al precedente valore di 1,15 m/s<sup>2</sup> fissato dal D.Lgs. 187/2005. Il Legislatore ha evidentemente accolto le critiche della comunità scientifica nazionale e internazionale, che considerava unanimemente troppo elevato tale limite - in grado di produrre non solo effetti cronici ma anche acuti su soggetti sensibili – e non supportato da alcuna evidenza scientifica ed epidemiologica.

La seconda novità consiste nell’introduzione di nuovi valori limite su periodi brevi, che non comparivano nel D.Lgs. 187/2005, intesi come quei valori che, ancorché più elevati di quelli riconosciuti come limite, possono essere tollerati solo per tempi contenuti. L’intervento di questi valori riprende una tutela prevista dalle prime versioni della direttiva comunitaria sugli agenti fisici e volta a limitare le assunzioni brevi e violente di energia che il descrittore A(8) non impedisce. Occorre purtroppo rilevare che nel decreto non compare una definizione di quale debba essere la durata questi tempi “brevi”, ma le indicazioni operative per l’applicazione del Titolo VIII del Testo Unico, pubblicate di recente dalle Regioni in collaborazione con l’ISPESL, intervengono a supporto [5]. Esse forniscono la seguente indicazione: *“Il valore limite di esposizione su periodi brevi è un valore che punta a ridurre i rischi indiretti di infortunio ed è desunto dalle prime*

versioni della direttiva comunitaria sulle vibrazioni (le proposte di Direttiva 93/C77/02 e 94/C230/03) che utilizzavano il termine "... in pochi minuti". Premesso che i valori limite su tempi brevi sono comunque valori R.M.S., in attesa di ulteriori approfondimenti di natura tecnico-normativa si ritiene che per "periodi brevi" si debba intendere un valore di  $a_w$  che corrisponda al minimo tempo di acquisizione statisticamente significativa delle grandezze in indagine. Con la strumentazione attualmente disponibile tali tempi corrispondono ad almeno 1 minuto per HAV e almeno 3 minuti per WBV".

La terza novità consiste nell'introduzione del concetto di livello giornaliero massimo ricorrente, teso alla individuazione di un descrittore di rischio igienisticamente corretto in tutte quelle realtà, come l'agricoltura o l'edilizia, dove si riscontrano fluttuazioni dei livelli di esposizione dovute alla variabilità delle lavorazioni e dei tempi di esposizione. Analoga previsione è stata introdotta anche nel Capo II per il rumore (art. 189, comma 3).

Il testo prosegue con l'articolo 202 – *Valutazione dei rischi* – che enuncia i principi di elaborazione della valutazione dei rischi e recita:

*"1. Nell'ambito di quanto previsto dall'articolo 181, il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura, i livelli di vibrazioni meccaniche cui i lavoratori sono esposti.*

*2. Il livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche 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 o i tipi di 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 richiede l'impiego di attrezzature specifiche e di una metodologia appropriata e che resta comunque il metodo di riferimento.*

*3. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A.*

*4. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al corpo intero è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B.*

*5. Ai fini della valutazione di cui al comma 1, il datore di lavoro tiene conto, in particolare, dei seguenti elementi:*

*a) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;*

*b) i valori limite di esposizione e i valori d'azione specificati nell'articolo 201;*

*c) gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;*

*d) gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;*

*e) le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;*

f) l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;

g) il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative, in locali di cui è responsabile;

h) condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;

i) informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica”.

La prima novità, contenuta nel primo comma, è che la valutazione dell'esposizione alle vibrazioni, che prima con il D.Lgs. 187/2005 era un documento a se stante, ora fa parte del Documento di Valutazione dei rischi previsto dall'art. 28 e deve essere effettuata da personale qualificato al massimo ogni quattro anni, o qualora si modifichino in modo apprezzabile i livelli di rischio, o anche quando i risultati del controllo sanitario ne evidenziano la necessità (art. 181, comma 2).

La seconda novità rispetto al testo del precedente art. 4 del D.Lgs. 187/2005 è contenuta nel secondo comma, dove si sancisce un concetto importante: la misurazione delle accelerazioni è il metodo di riferimento per la valutazione delle vibrazioni. Detta valutazione si può fare anche con un accorto uso della banca dati ISPESL o delle Regioni (attualmente, come noto, esiste solo la banca dati dell'ISPESL realizzata in collaborazione con la Az. USL 7 di Siena), oppure sulla base di informazioni fornite dai costruttori, purché nelle condizioni di lavoro specifiche dell'attività svolta. Qui si ristabilisce una relazione di priorità funzionale tra valutazione con misurazioni, valutazione con banche dati ufficiali e valutazioni con le informazioni fornite dal produttore che era presente nella direttiva europea 2002/44/CE ma mancava nel D.Lgs. 187/2005.

In quest'ultimo, tale primato delle misurazioni rispetto alla valutazione con banca dati era stato invertito semanticamente, in contraddizione con il buon senso, privando la comunità dei valutatori di una base tecnica e metodologica necessaria alla loro attività. Il metodo di riferimento è, e deve essere, la misurazione delle accelerazioni cui i lavoratori sono esposti.

Il successivo articolo 203 – *Misure di prevenzione e protezione* - sancisce quali sono le misure di prevenzione e protezione che devono essere adottate in caso di superamento dei valori di azione e di quelli limite di esposizione. Rispetto all'analogo art. 5 del D.Lgs. 187/2005 non ci sono modifiche sostanziali.

Anche l'articolo 204 – *Sorveglianza sanitaria* – che regola la sorveglianza sanitaria è sostanzialmente invariato rispetto all'analogo art. 7 del D.Lgs. 187/2005.

Stesso discorso per l'articolo 205 – *Deroghe* – che enuncia le deroghe ammesse circa il rispetto dei valori limite, rimasto sostanzialmente invariato rispetto al corrispondente art. 9 del D.Lgs. 187/2005.

Per quanto riguarda gli altri articoli dell'abrogato D.Lgs. 187/2005, merita di richiamare l'attenzione quanto contenuto ai commi 2 e 3 dell'art. 13 – *Entrata in vigore e abrogazioni* – che recitava:

*“2. 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 3 entra in vigore il 6 luglio 2010.*

*3. Per il settore agricolo e forestale l'obbligo del rispetto dei valori limite di esposizione di cui all'articolo 3, ferme restando le condizioni di cui al comma 2, entra in vigore il 6 luglio 2014.”*

Il D.Lgs. 81/2008 non ha confermato queste dilazioni all'entrata in vigore del rispetto dei valori limite, né nel Titolo VIII né nel Titolo XIII – *NORME TRANSITORIE E FINALI*. Di conseguenza, nel settore agricolo e forestale e in tutte le aziende che hanno acquistato macchine e/o utensili che non consentono il rispetto dei valori limite, l'obbligo di attuare le disposizioni contenute nel Testo Unico e in particolare nel Capo III del Titolo VIII è scattato il 15 maggio 2008, giorno di entrata in vigore del D.Lgs. 81/2008.

Infine, si segnalano alcune modifiche apportate all'allegato tecnico, suddiviso in due sezioni, denominate A e B, relative alla valutazione o misurazione dell'esposizione a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio ed al corpo intero, rispettivamente. La parte A richiama esplicitamente la norma UNI EN ISO 5349-1 [6] per quanto riguarda la misurazione delle vibrazioni mano-braccio e il calcolo dell'indicatore di esposizione A(8). Mentre la parte B richiama la norma ISO 2631-1 [7] per quanto riguarda la misurazione delle vibrazioni corpo intero e il calcolo dell'indicatore di esposizione A(8). Entrambi le norme sono adottate in toto dal testo di legge.

Inoltre, viene stabilito che le linee guida dell'ISPESL e delle Regioni per la valutazione del rischio hanno valore di norme di buona tecnica.

Il fatto che le norme citate siano adottate in toto e non, come nel D.Lgs. 187/05, solo per parti selezionate, significa che entrano in forza di legge sul territorio nazionale anche quelle parti delle citate norme tecniche (contenute anche nelle linee guida ISPESL-Regioni) che prevedono la taratura periodica della strumentazione e la calibrazione prima e dopo le misure. Questo introduce una garanzia della qualità della misura che rende la normativa più funzionale per una valutazione del rischio efficace.

Inoltre, il fatto che le linee guida ISPESL-Regioni hanno assunto il valore di norme di buona tecnica, comporta che le indicazioni ivi contenute per la valutazione del rischio e il corretto adempimento degli obblighi di prevenzione e protezione previsti dalla legislazione assumono valore di legge, secondo quanto ribadito dall'art. 181, comma 1. Va da sé che le attuali linee guida, risalenti a maggio 2002, andranno aggiornate al nuovo Testo Unico e dovranno essere accreditate dalla Conferenza Stato-Regioni, secondo il percorso previsto dall'art. 2, comma 1, lettera z).

Da ultimo, nella tabella 1 riassuntiva sono riportati gli obblighi previsti dal Capo III del D.Lgs. 81/2008 confrontati con i precedenti obblighi previsti dal D.Lgs. 187/2005.

## **2 – CONCLUSIONI**

Certamente l’emanazione di questa nuova normativa di legge sul rischio vibrazioni, a soli tre anni di distanza dall’emanazione del D.Lgs. 187/2005 di recepimento della direttiva vibrazioni 2002/44/CE, contribuirà comunque a rilanciare l’attenzione su questo fattore di rischio, indubbiamente uno dei più rilevanti per diffusione negli ambienti di lavoro.

Nell’impostazione complessiva del nuovo Capo III si rilevano, a giudizio dell’autore, dei passi in avanti in senso prevenzionistico rispetto alle criticità mostrate dal precedente testo di legge, con particolare riferimento alle semplificazioni apportate alla valutazione del rischio di attività variabili, all’abbassamento del valore limite di esposizione al corpo intero, all’introduzione dei valori limite su brevi periodi ed alla migliore formulazione del testo della valutazione dei rischi.

Infine, per quanto riguarda la valutazione dei rischi e il relativo documento di valutazione, si ricorda che le aziende che alla data di entrata in vigore del D.Lgs. 81/2008 (15 maggio 2008) avevano una valutazione del rischio vibrazioni effettuata in data antecedente a quattro anni, devono provvedere a ripeterla adeguandola al nuovo testo di legge.

In pratica l’aggiornamento della valutazione del rischio vibrazioni deve intervenire solo qualora le variazioni introdotte dal Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008 richiedano azioni di prevenzione precedentemente trascurate o non richieste. Ad esempio, nel caso in cui siano presenti lavoratori con esposizioni superiori ai valori limite di esposizione per brevi periodi ( $20 \text{ m/s}^2$  (HAV) e/o  $1,5 \text{ m/s}^2$  (WBV)), il datore di lavoro deve provvedere all’attuazione immediata di un programma di misure tecniche e organizzative in quanto nella legislazione precedente questi limiti non erano previsti.

## **3 – BIBLIOGRAFIA**

[1] A. Bucciarelli, “Le malattie professionali da agenti fisici in Italia”, Atti del Convegno dBA2006 Rischi fisici negli ambienti di lavoro, Modena 2006

[2] P. Nataletti, D. Marzano, O. Nicolini “The application of 2002/44/EC Directive in Italy”, in Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on Hand-Arm Vibration, Bologna 2007

[3] Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”, pubblicato sulla G.U. N. 108/L del 30.4.2008

[4] DIRETTIVA 2002/44/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 25 giugno 2002 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (vibrazioni) (sedicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE), pubblicata sulla GUCE n. L177 del 6.7.2002

[5] Decreto Legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II e III sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro. Prime indicazioni operative. Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome – ISPESL, disponibile su internet all'indirizzo: [http://www.ispesl.it/linee\\_guida/Fattore\\_di\\_rischio/LGAFisici08-07-10.pdf](http://www.ispesl.it/linee_guida/Fattore_di_rischio/LGAFisici08-07-10.pdf)

[6] Norma UNI EN ISO 5349-1:2004 "*Vibrazioni meccaniche - Misurazione e valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse alla mano - Parte 1: Requisiti generali*", Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano

[7] Standard ISO 2631-1:1997 "*Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part. 1: General requirements*", recepito in Italia come UNI ISO 2631-1:2008 "*Vibrazioni meccaniche e urti - Valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse al corpo intero. Parte 1: Requisiti generali*", Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano

**Tabella 1.** Confronto tra i principali obblighi previsti dal D.Lgs. 81/08 rispetto al D.Lgs. 187/05 in merito alla prevenzione e protezione dei lavoratori dalle vibrazioni.

D.Lgs. 187/05		D.Lgs. 81/08 (Titolo VIII – Capo I e III)	
<b>Sempre</b> <i>valutare il rischio e ridurlo al minimo</i>		<b>Sempre</b> <i>valutare il rischio e ridurlo al minimo</i>	
<b>a ridosso dei Valori di azione “se a rischio”*</b> <i>informazione/formazione e sorveglianza sanitaria</i>	A(8) < 2,5 m/s <sup>2</sup> (HAV) e A(8) < 0,5 m/s <sup>2</sup> (WBV)	<b>a ridosso dei Valori di azione “se a rischio”*</b> <i>informazione/formazione e sorveglianza sanitaria</i>	A(8) < 2,5 m/s <sup>2</sup> (HAV) e A(8) < 0,5 m/s <sup>2</sup> (WBV)
<b>oltre i Valori di azione</b> <i>programma di bonifica, fornitura di DPI, informazione/formazione, sorveglianza sanitaria</i>	A(8) > 2,5 m/s <sup>2</sup> (HAV) e A(8) > 0,5 m/s <sup>2</sup> (WBV)	<b>oltre i Valori di azione</b> <i>programma di bonifica, fornitura di DPI, informazione/formazione, sorveglianza sanitaria</i>	A(8) > 2,5 m/s <sup>2</sup> (HAV) e A(8) > 0,5 m/s <sup>2</sup> (WBV)
<b>oltre i Valori limite di esposizione</b> <i>non possono essere superati in nessun caso; obbligo di misure immediate</i>	A(8) = 5 m/s <sup>2</sup> (HAV) e A(8) = 1,15 m/s <sup>2</sup> (WBV)	<b>oltre i Valori limite di esposizione</b> <i>non possono essere superati in nessun caso; obbligo di misure immediate</i>	A(8) = 5 m/s <sup>2</sup> a <sub>w</sub> = 20 m/s <sup>2</sup> (HAV) e A(8) = 1,0 m/s <sup>2</sup> a <sub>w</sub> = 1,5 m/s <sup>2</sup> (WBV)

\* particolarmente se in presenza di lavoro al freddo o in ambienti bagnati o con esposizioni a vibrazioni impulsive o con sovraccarico biomeccanico dell’arto superiore