13 - TABELLA RIEPILOGATIVA ESPOSIZIONE A VIBRAZIONI MECCANICHE del Sistema Mano-Braccio (HAV)

(Titolo VIII, Capo III, D. Lgs. N. 81 del 09 aprile 2008)

RELAZIONE INTRODUTTIVA

GENERALITÀ

Si definiscono vibrazioni i processi dinamici indotti in corpi elastici da sollecitazioni aventi carattere ripetitivo nel tempo. I parametri caratterizzanti una vibrazione sono la frequenza, la lunghezza d'onda, l'ampiezza, la velocità e l'accelerazione.

L'esposizione umana a vibrazioni meccaniche rappresenta un fattore di rischio rilevante per i lavoratori esposti.

Il rischio connesso ad esposizione di vibrazioni dipende dalle caratteristiche e dalle condizioni in cui vengono trasmesse:

- estensione della zona di contatto con l'oggetto che vibra (mani, piedi ecc.)
- frequenza della vibrazione
- direzione di propagazione
- tempo di esposizione

Dl punto di vista igienistico, l'esposizione umana a vibrazioni si differenzia in:



- Esposizione del Sistema Mano-Braccio, indicata con acronimo inglese **HAV** (**H**and **A**rm **V**ibration). Si riscontra in lavorazioni in cui s'impugnino utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti. Questo tipo di vibrazioni possono indurre a disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, definito con termine unitario "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.



- Esposizione del corpo intero, indicata con acronimo inglese **WBV** (**W**hole **B**ody **V**ibration). Si riscontra in lavorazioni a bordo di mezzi di movimentazione usati in industria ed in agricoltura, mezzi di trasporto e in generale macchinari industriali vibranti che trasmettano vibrazioni al corpo intero. Tale esposizione può comportare rischi di lombalgie e traumi del rachide per i lavoratori esposti.

Per effettuare la valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni si procederà nel seguente modo:

1. Individuazione dei lavoratori esposti al rischio.
2. Individuazione, per ogni lavoratore, del tempo di esposizione (rappresentativo del periodo di maggior esposizione in relazione alle effettive situazioni di lavoro).

3. Individuazione (marca e tipo) delle singole macchine o attrezzature utilizzate.
4. Individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione durante il loro utilizzo.
5. Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riportano i principali riferimenti normativi, a livello nazionale e internazionale, riguardanti la prevenzione del rischio vibrazioni:

Rif. Normativo	Contenuto
D.P.R n.303/56	Norme generali per l'igiene del lavoro
ISO 5349/86	Mechanical vibration – Guidelines for the measurement and assessment of human exposure to hand-transmitted vibration
D.Lgs.n.626/94	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro" e successivi aggiornamenti e integrazioni
D.P.R. n.459/96	Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine
ISO 2631-1/97	Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part. 1: General requirements
ISO 5349/2001	Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration – Part 1: General requirements; Part 2: Practical guidance for measurement at the workplace
Direttiva 2002/44/CE	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)
D.Lgs.n.187/05	Attuazione della direttiva 2002/44/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche.
D.Lgs.n.81/08	Nuovo testo unico in materia di sicurezza

METODO DI CALCOLO

Il metodo di calcolo utilizzato, riferito al rischio da esposizione a vibrazioni meccaniche definite dallo standard internazionale ISO 5349-1986 e da numerosi altri criteri igienistici e standard nazionali, si basa sulla misura della seguente grandezza fisica:

$$a_w = [\frac{1}{T} * \int_0^T a_w{}^2(t)dt]^{\frac{1}{2}}$$

In cui a_w rappresenta il valore quadratico medio (r.m.s.) dell’accelerazione ponderata in frequenza, espresso in m/s^2. Tale quantità va rilevata lungo ciascuna delle tre componenti assiali del vettore accelerazione.

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

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:

$$A(8) = A_{Wsum} * \sqrt{\frac{T_e}{480}} * Fcorr$$

nella quale:

- Te: durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (in min).
- AWsum: (a2 wx + a2 wy + a2 wz)1/2 con awi valore r.m.s dell’accelerazione ponderata in frequenza (in m/s2) lungo l’asse i = x, y, z.
- Fcorr: Fattore di correzione (per calcolare l’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:

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

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:

Anni di Esposizione = $31{,}8 * A(8)^{-1{,}06}$

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. 81/08 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)	
Livello d'azione giornaliero di esposizione	Valore limite giornaliero di esposizione
A(8) = **2,5** m/s²	A(8) = **5** m/s²

Si intende per:

- Livello di azione il valore oltre il quale si ha l'obbligo di attuare misure di tutela dei lavoratori esposti, come l'informazione, di ridurre il rischio e di attivare la 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. *E' consigliata, comunque, l'informazione e la formazione dei lavoratori esposti al rischio*
2,5 < A(8) ≤ 5	***RISCHIO MEDIO***	• Informazione/Formazione dei lavoratori esposti al rischio • Controlli sanitari periodici • Misure per abbattere il rischio
A(8) > 5	***RISCHIO INACCETTABILE***	• Sostituzione immediata della macchina/attrezzo/apparecchiatura o riduzione dei tempi di esposizione

TABELLA RIEPILOGATIVA ESPOSIZIONE A VIBRAZIONI HAV

(AI SENSI DEL D. LGS. 81/08)

La seguente tabella riporta in modo sintetico i risultati delle valutazioni delle esposizioni alle vibrazioni per il sistema Mano-Braccio (HAV) di tutti i dipendenti interessati.

LIVELLI DI ESPOSIZIONE A VIBRAZIONI HAV E CLASSI DI RISCHIO

La seguente tabella riporta, sinteticamente le Esposizioni calcolate in funzione delle più recenti valutazioni, riportate nel dettaglio nei relativi elaborati.

Risultati della valutazione			
Attrezzo	**Data ultima valutazione**	**Esposizione 2 A(8) m/s**	**Classe di RISCHIO**
Avvitatori e cacciaviti		2.5	0 (basso)

CLASSI DI RISCHIO E RELATIVE MISURE DI PREVENZIONE

Fascia di appartenenza *(Classi di Rischio)*	**Sintesi delle Misure di prevenzione** *(Per dettagli vedere le singole valutazioni)*
Classe di Rischio 0 **A(8) ≤ 2.5** 2 m/s	**INFORMAZIONE E FORMAZIONE**: formazione ed informazione in relazione ai rischi provenienti dall’esposizione al rumore **SORVEGLIANZA SANITARIA** : I lavoratori esposti a vibrazioni saranno sottoposti alla sorveglianza sanitaria, quando, secondo il medico competente, si verificano congiuntamente le seguenti condizioni: l'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni e' 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 ed e' 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 (*)
Classe di Rischio 1 **2.5 < A(8) ≤ 5** 2 m/s	**INFORMAZIONE E FORMAZIONE**: formazione ed informazione in relazione ai rischi provenienti dall’esposizione al rumore **MISURE TECNICHE ORGANIZZATIVE :** Verrà applicato un programma di misure tecniche o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono. **SORVEGLIANZA SANITARIA** : I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza sanitaria diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente (*)
Classe di Rischio 2 **A(8) > 5** 2 m/s)	**RISCHIO INACCETTABILE**: Verranno prese misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore e saranno individuate le cause del superamento e adattate di conseguenza le misure di protezione e prevenzione per evitare un nuovo superamento.

(*) Il D.Lgs. 81/08 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.

CONCLUSIONI

Il presente documento di valutazione del rischio conseguente all’esposizione a Vibrazioni del Sistema mano-braccio (**HAV**):

- È stato redatto ai sensi del D. Lgs. 81/08;
- È soggetto ad aggiornamento periodico ove si verificano significativi mutamenti che potrebbero averlo reso superato.

La valutazione dei rischi sarà condotta dal Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione con la collaborazione del Medico Competente, per quanto di sua competenza e il coinvolgimento preventivo del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.