

# **LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA VIBRAZIONI NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**

## VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

E' noto che l'esposizione umana a vibrazioni meccaniche può rappresentare un fattore di rischio rilevante per i lavoratori esposti. L'angiopatia e l'osteopatia da vibranti sono riconosciute come malattie professionali dalla Commissione dell'Unione Europea e dalla legislazione del nostro Paese (D.P.R. 336/94: (i) voce 52 della tabella delle malattie professionali nell'industria; (ii) voce 27 della tabella delle malattie professionali nell'agricoltura, limitatamente alle lavorazioni forestali con uso di motoseghe portatili). Le sole osteoangioneurosi da vibranti costituiscono nel nostro Paese la quinta causa di malattia professionale indennizzata dall'INAIL.

## IDENTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEL RISCHIO

E' noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti, possono indurre un insieme di 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 manobraccio è generalmente causata dal contatto delle mani con l'impugnatura di utensili manuali o di macchinari condotti a mano.

In **Tabella 1** si fornisce un elenco di alcuni utensili il cui impiego abituale comporta nella grande maggioranza dei casi un rischio apprezzabile di esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio per il lavoratore

**Tabella 1** - Esempi di sorgenti di rischio di esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio

Tipologia di utensile	Principali lavorazioni
<b>Utensili di tipo percussorio</b>	
Scalpellatori e Scrostatori - Martelli rivettatori	Scalpellatura, pulitura, scanalatura, lapidei, sbavatura di fusioni, rimozioni di ruggini e vernici. Rivettatura.
Martelli Perforatori da 2 a 10 Kg – elettrici, idraulici, pneumatici	Edilizia - lavorazioni lapidei
Martelli Demolitori e Picconatori	Edilizia - estrazione lapidei
Trapani a percussione	Metalmeccanica
Avvitatori ad impulso	Metalmeccanica, Autocarrozzerie
Martelli Sabbiatori	Fonderie - metalmeccanica
Cesoie e Roditrici per metalli	Metalmeccanica
Martelli piccoli scrostatori	Lavorazioni artistiche e finitura lapidei, sbavatura di fusioni
<b>Utensili di tipo rotativo</b>	
Levigatrici orbitali e roto-orbitali	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Seghe circolari e seghetti alternativi	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Smerigliatrici Angolari e Assiali	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Smerigliatrici Diritte per lavori leggeri	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Motoseghe	Lavorazioni agricolo-forestali
Decespugliatori	Manutenzione aree verdi
<b>Altri macchinari</b>	
Tagliaerba	Manutenzione aree verdi
Motocoltivatori	Lavorazioni agricolo-forestali

Chiodatrici	Palletts, legno
Compattatori vibro-cemento	Produzione vibrati in cemento
Limatrici rotative ad asse flessibile	Metalmeccanica - Lavorazioni artistiche:
	Sbavatura - finitura
Manubri di motociclette	Trasporti
Cubettatrici	Lavorazioni lapidei (porfido)
Ribattitrici	Calzaturifici
<b>Altri macchinari a colonna</b>	
Trapani da dentista	Odontoiatria

### **EFFETTI DELLE VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANOBRACCIO**

L'esposizione a vibrazioni mano-braccio generate da utensili portatili e/o da manufatti impugnati e lavorati su macchinario fisso è associata ad un aumentato rischio di insorgenza di lesioni vascolari, neurologiche e muscolo-scheletriche a carico del sistema mano-braccio. L'insieme di tali lesioni è definito *Sindrome da Vibrazioni Mano- Braccio*. La **componente vascolare** della sindrome è rappresentata da una forma secondaria di fenomeno di Raynaud definita "vibration-induced white finger" (VWF) dagli autori anglosassoni; la **componente neurologica** è caratterizzata da un neuropatia periferica prevalentemente sensitiva; la **componente osteoarticolare** comprende lesioni cronico-degenerative a carico dei segmenti ossei ed articolari degli arti superiori, in particolare a livello dei polsi e dei gomiti. Alcuni studi hanno anche riportato un aumentato rischio di alterazioni muscolo-tendinee e di intrappolamento dei tronchi nervosi nei lavoratori che usano utensili vibranti. Sulla base dei risultati di una recente revisione della letteratura epidemiologica, il National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH, USA) ha definito di "forte evidenza" l'associazione tra esposizione occupazionale a vibrazioni mano-braccio e occorrenza di lesioni neurovascolari e muscolo-scheletriche a carico degli arti superiori.

E' stato stimato che una frazione tra il 1.7 e 5.8% della forza lavoro in USA, Canada e alcuni Paesi Europei è esposta a vibrazioni mano-braccio di elevata intensità e potenzialmente in grado di provocare danni alla salute dei lavoratori.

## RIFERIMENTI NORMATIVI

- Norma **ISO 8041** (1990) “*Human response to vibration - Measuring instrumentation*”.
- Norma **ISO 5349** (1986) “*Mechanical vibration – Guidelines for the measurement and assessment of human exposure to hand-transmitted vibration*”.
- Norma **UNI EN 28662-1** (1993) “*Macchine utensili portatili – Misura delle vibrazioni sull’impugnatura. Generalità*”.
- Norma **UNI EN 28662-2** (1997) “*Macchine utensili portatili – Misura delle vibrazioni sull’impugnatura. Martelli sbavatori e rivettatori*”.
- Norma **UNI EN 28662-3** (1997) “*Macchine utensili portatili – Misura delle vibrazioni sull’impugnatura. Martelli perforatori e rotativi*”.
- Norma **UNI EN ISO 8662-4** (1997) “*Macchine utensili portatili – Misura delle vibrazioni sull’impugnatura. Smerigliatrici*”.
- Norma **UNI EN 28662-5** (1997) “*Macchine utensili portatili – Misura delle vibrazioni sull’impugnatura. Martelli demolitori e picconatori*”.
- 12
- Norma **UNI EN ISO 8662-6** (1997) “*Macchine utensili portatili – Misura delle vibrazioni sull’impugnatura. Trapani a percussione*”.
- Norma **EN ISO 8662-7** (1997) “*Hand-held power tools. Measurement of vibration at the handle. Part 7: Wrenches, screwdrivers and nut runners with impact, impulse or ratched action*”.
- Norma **UNI EN ISO 8662-8** (1997) “*Macchine utensili portatili – Misura delle vibrazioni sull’impugnatura. Lucidatrici e levigatrici rotative, orbitali e rotorbitali*”.
- Norma **UNI EN ISO 8662-9** (1998) “*Macchine utensili portatili – Misura delle vibrazioni sull’impugnatura. Pestelli*”.
- Norma **UNI EN ISO 8662-12** (1997) “*Macchine utensili portatili – Misura delle vibrazioni sull’impugnatura. Seghetti e limatrici alternativi e seghetti rotativi od oscillanti*”.
- Norma **EN ISO 8662-13** (1997) “*Hand-held power tools. Measurement of vibration at the handle. Part 13: Die grinders*”.
- Norma **UNI EN ISO 8662-14** (1998) “*Macchine utensili portatili – Misura delle vibrazioni sull’impugnatura. Macchine portatili per la lavorazione delle pietre e scrostatori ad aghi*”.
- Norma **UNI EN ISO 10819** (1998) “*Vibrazioni al sistema mano-braccio. Metodo per la misurazione e la valutazione della trasmissibilità delle vibrazioni dai guanti al palmo della mano*”.
- Norma **UNI ENV 25349** (1994) “*Vibrazioni meccaniche - Linee guida per la misurazione e la valutazione dell’esposizione a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio*”.
- Norma **UNI ENV 28401** “*Risposta degli individui alle vibrazioni. Strumenti di misurazione*”.
- Norma **UNI ISO 7505** (1989) “*Macchine forestali – Motoseghe a catena portatili. Misura delle vibrazioni trasmesse alle mani*”.
- Norma **UNI ISO 7916** (1994) “*Macchine forestali – Decespugliatori portatili. Misura delle vibrazioni trasmesse alle mani*”.
- Norma **UNI EN 12096** “*Vibrazioni meccaniche – Dichiarazione e verifica dei valori di emissione vibratoria*”.

## CRITERI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

LIVELLO DI SOGLIA	$A(8) = 1 \text{ m/s}^2$
LIVELLO DI AZIONE	$A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$
VALORE LIMITE	$A(8) = 5 \text{ m/s}^2$
LIVELLO DI RISCHIO RILEVANTE	$a_{w \text{ eq}} = 20 \text{ m/s}^2$

**Il livello di soglia** rappresenta, il livello cui deve tendere l'attuazione della direttiva ai fini della riduzione del rischio, ovvero quel valore al di sotto del quale un'esposizione permanente e/o ripetitiva non ha conseguenze negative per la salute del soggetto esposto.

**Il livello d'azione** rappresenta quel valore di esposizione a partire dal quale devono essere attuate specifiche misure di tutela per i soggetti esposti. Tali misure includono la formazione dei lavoratori sul rischio specifico, l'attuazione di interventi mirati alla riduzione del rischio, il controllo sanitario periodico dei soggetti esposti.

**Il valore limite** rappresenta il livello di esposizione il cui superamento è vietato e deve essere prevenuto, in quanto esso comporta un rischio inaccettabile per un soggetto che vi sia esposto in assenza di dispositivi di protezione.

Esposizioni a vibrazioni di livello superiore a  $20 \text{ m/s}^2$ , anche se di brevissima durata, sono vietate. Tale valore rappresenta il "**livello di rischio rilevante**". Macchinari in grado produrre vibrazioni di entità maggiore del "livello di rischio rilevante" dovranno essere munite di idonei contrassegni. Nel caso di utensili in grado di produrre accelerazioni ponderate in frequenza (r.m.s.) con livello equivalente  $a_{w \text{ eq}}$  superiore a  $10 \text{ m/s}^2$  andranno intensificati gli sforzi di ridurre il rischio alla fonte ed evitate le esposizioni continuative e di lunga durata a tali livelli di vibrazioni.

## **VALUTAZIONE DEL RISCHIO: GENERALITÀ**

Per poter valutare correttamente il rischio da esposizione a vibrazioni è necessario :

1. identificare le fasi lavorative comportanti esposizione a vibrazioni e valutare i tempi di esposizione effettiva a vibrazioni associati a ciascuna fase
2. individuare macchinari ed utensili utilizzati in ciascuna fase.

Al fine di pianificare le successive fasi valutative è in genere utile acquisire preliminarmente le seguenti informazioni:

- ⇒ tipologia di macchinari vibranti e principali utensili ad essi collegati; applicazioni per cui ciascun utensile è utilizzato; modalità di impiego di ciascun utensile;
- ⇒ condizioni operative ove siano percepite le vibrazioni di maggior entità da parte degli operatori;
- ⇒ fattori che possono influenzare maggiormente l'esposizione a vibrazioni, quali condizioni operative, stato di manutenzione, forza di prensione, vetustà dell'utensile, etc.

Tali informazioni possono portare all'effettuazione di stime preliminari del potenziale rischio da vibrazioni associato all'impiego dei differenti macchinari utilizzati, qualora siano disponibili dati attendibili di certificazione o di letteratura.

## **AZIONI CONSEGUENTI LA VALUTAZIONE**

Qualora risulti superato il livello di esposizione giornaliera A(8) di 2.5 m/s<sup>2</sup> dovranno essere attuate le seguenti misure di tutela per i lavoratori esposti:

- ⇒ Adozione di sistemi di lavoro ergonomici che consentano di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.
- ⇒ Sostituzione dei macchinari che producono elevati livelli di vibrazioni con macchinari che espongano a minori livelli di vibrazioni. Essa è **assolutamente prioritaria qualora risulti A(8) > 5 m/s<sup>2</sup>** (es. sostituzione di martelli perforatori di tipo tradizionale con perforatori dotati di sistemi antireattivi).
- ⇒ Effettuazione di manutenzione regolare e periodica degli utensili.
- ⇒ Adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazioni a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazioni.
- ⇒ Impiego di DPI (guanti antivibranti).
- ⇒ Informazione sul rischio da esposizione a vibrazioni e formazione specifica sulle corrette procedure di lavoro ai fini della prevenzione e riduzione del rischio da esposizione a vibrazioni mano-braccio, ed in particolare :
- ⇒ corrette modalità di prensione e di impugnatura degli utensili;

- ⇒ 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;
- ⇒ incremento di rischio da danni da vibrazioni dovuto al fumo;
- ⇒ esercizi e massaggi alle mani da effettuare durante le pause di lavoro.
- ⇒ Effettuazione di controlli sanitari preventivi e periodici da parte del medico competente.