



informativa sulla sicurezza

RUBRICA INFORMATIVA GENERALE – Marzo 2019

## Le Vibrazioni mano-braccio: definizione e misure di prevenzione attuabili

Da una pubblicazione del 26/03/2019

**Il T.U. 81/2008 contempla le vibrazioni al capo III del Titolo VIII "Agenti Fisici", precisamente gli articoli 199 – 122 ove vengono fornite le definizioni, campo di applicazione, valutazione dei rischi e le misure di prevenzione. Inoltre vi sono ulteriori disposizioni all'allegato XXXV parte A e B (rispettivamente per le vibrazioni mano braccio e corpo intero).**

La **vibrazione** è un'energia meccanica che entra nel corpo umano attraverso una superficie di continuità. La vibrazione si genera con l'utilizzo di un'attrezzatura di lavoro che tende ad oscillare sul suo stesso baricentro, con una ridotta estensione e un'alta frequenza; tutto ciò può trasmettersi appunto all'intero corpo del lavoratore o ai soli arti, argomento trattato nel presente approfondimento.

I parametri fisici che caratterizzano le vibrazioni sono riconducibili a:

- estensione dello spostamento (unità di misura m);
- frequenza (unità di misura Hz);
- velocità (unità di misura m/s);
- accelerazione (unità di misura  $m/s^2$ ).

Le vibrazioni possono essere trasmesse attraverso le macchine o le superfici con cui l'uomo viene a contatto. A seconda delle parti del corpo coinvolte, possono essere distinte in vibrazioni trasmesse al corpo intero o al sistema mano-braccio.

VIBRAZIONI AL SISTEMA MANO-BRACCIO: DESCRIZIONE DEL RISCHIO

### Misure preventive da adottare

Le vengono ricondotte principalmente ai mezzi di trasporto (tir, camion, ambulanze, trattori etc ...) mentre per quanto riguarda le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio, esse sono generalmente dovute a macchine impugnate dagli addetti quindi dove vi è una presa (con una o due mani contemporaneamente). Nei lavoratori, l'esposizione a lungo termine a vibrazioni di elevata intensità può produrre vere e proprie patologie; il loro effetto si traduce, in quasi tutte le totalità di casi, in malattie professionali. La misurazione viene effettuata tramite attrezzature chiamate accelerometri applicando dei sensori all'impugnatura o alle impugnature dell'elettrotensile, nel punto in cui si posiziona normalmente la mano dell'operatore, e leggendo i livelli rilevati da un vibrometro appositamente tarato (se vengono utilizzate entrambe le mani verrà considerato il valore più alto). Le vibrazioni vengono misurate sui tre assi cartesiani sfruttando l'effetto piezoelettrico (i cristalli di quarzo, sottoposti ad una forza vibrante, porta ad un accumulo di cariche elettriche positive e negative). In base alla nuova Direttiva CE, è necessario, indicare il risultato ottenuto dalla combinazione di tutti e tre i valori rilevati sugli assi. Anche senza arrivare ad effetti patologici, l'esposizione a vibrazioni può arrecare disagio e disturbo nell'espletamento dei compiti lavorativi. La Direttiva Macchine 2006/42/CE (Dlgs 17/10) impone ai costruttori di dichiarare i valori delle vibrazioni emesse dagli utensili portatili e dalle macchine, in particolare al punto 1.5.9. Vibrazioni:

*"La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte."*

### Vibrazioni al sistema mano - braccio: descrizione del rischio

Il Decreto Legislativo 81 del 9 aprile 2008 fornisce la **definizione di vibrazioni** trasmesse al sistema mano-braccio all'articolo 200, c.1 lettera a) :

*"Le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al sistema mano-braccio, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici e muscolari"*

Al successivo articolo 201, c.1 vengono espressi i valori d'azione e valori limite consentito:

- il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a  $5 m/s^2$ ;
- mentre su periodi brevi è pari a  $20 m/s^2$  ;



## informativa sulla sicurezza

### RUBRICA INFORMATIVA GENERALE – Marzo 2019

- 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>

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. Nella tabella seguente vi è 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.

Tipologia di utensile	Principali lavorazioni
Scalpellatori, Scroscatori, Rivettatori	Edilizia - lapidei, metalmeccanica
Martelli Perforatori	Edilizia - lavorazioni lapidei
Martelli Demolitori e Picconatori	Edilizia - estrazione lapidei
Trapani a percussione	Metalmeccanica
Avvitatori ad impulso	Metalmeccanica, Autocarrozzerie
Cesoie e Roditrici per metalli	Metalmeccanica
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	Lavorazioni agricolo-forestali
Tagliaerba	Manutenzione aree verdi
Motocoltivatori	Lavorazioni agricolo-forestali

I principali problemi di salute, in caso di esposizione rilevante, sono:

- disturbi vascolari (Fenomeno di Reynaud)
- osteoarticolari (parestesie, riduzione della sensibilità tattile e termica)
- neurologici (tunnel carpale)
- muscolari- scheletrici (osteoartriosi del polso e del gomito)

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**. I disturbi di natura vascolare sono i più comuni e corrispondono generalmente alla sindrome di Reynaud o "sindrome del dito bianco".

La norma tecnica **UNI EN ISO 5349-1** fornisce una previsione di massima per l'insorgenza della sindrome di Reynaud al permanere di una data esposizione giornaliera per un certo numero di anni. L'esposizione si calcola considerando l'accelerazione somma vettoriale delle tre componenti sugli assi cartesiani definiti dalla stessa UNI EN ISO 5349-1. Altri disturbi sono a carico disturbi delle articolazioni, dei tendini, legamenti, polso, gomito e spalla (es. tunnel carpale, epicondiliti ...). È necessario restare sempre al di sotto dei valori limite, mentre il valore d'azione rappresenta una soglia che, qualora superata, obbliga il datore di lavoro alla sorveglianza sanitaria e ad una serie di adempimenti per il controllo e la riduzione dell'esposizione alle vibrazioni.

Ai sensi dell'art. 202 del D.lgs. n° 81/2008 "Valutazione dei rischi" si cita quanto segue (c.1 e c.5):

"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."

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

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione specificati nell'articolo 201;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- 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;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative, in locali di cui è responsabile;



## informativa sulla sicurezza

### RUBRICA INFORMATIVA GENERALE – Marzo 2019

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

#### **Misure preventive da adottare**

Quindi, nel caso in cui si venga a superare il valore inferiore di azione stabilito dalla normativa per il sistema mano-braccio, ( $A(8) = 2.5 \text{ M/S}^2$ ) dovranno essere messe in atto una serie di misure per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori esposti.

#### **Adozione di sistemi di lavoro ergonomici**

Ridurre quindi al minimo la forza esercitata dal lavoratore (di pressione o di spinta sull'utensile).

#### **Sostituzione dei macchinari che producono elevati livelli di vibrazioni**

Quindi sostituire i macchinari con altri che emettano livelli di vibrazioni minori (così come riportato anche dalla direttiva macchine). Seguendo il principio della massima sicurezza tecnologicamente fattibile (... e concretamente attuabile). Risulta chiaro che la sostituzione diviene necessaria nel momento in cui si venga a superare il valore limite ( $A(8) > 5 \text{ M/S}^2$ )

#### **Effettuazione di manutenzione regolare e periodica degli utensili**

Il D.lgs.81.08, descrive all'articolo 71 gli obblighi del datore di lavoro, nel quale al comma 4 cita: "Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:

a) le attrezzature di lavoro siano:

- oggetto di idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la permanenza dei requisiti di sicurezza di cui all'articolo 70 e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d'uso e libretto di manutenzione;

- assoggettate alle misure di aggiornamento dei requisiti minimi di sicurezza stabilite con specifico provvedimento regolamentare adottato in relazione alle prescrizioni di cui all'articolo 18, comma 1, lettera z); b) siano curati la tenuta e l'aggiornamento del registro di controllo delle attrezzature di lavoro per cui lo stesso è previsto.

#### **Impiego di Dispositivi di Protezione Individuali**

Utilizzare i guanti antivibranti marcati CE e certificati secondo la norma EN ISO 10819.

Purtroppo la trasmissibilità di questi guanti è limitata: in genere non si ottiene più del 40-50 % di attenuazione (6-8 dB) e risultano particolarmente scomodi riducendo la sensibilità del lavoratore.

#### **Informazione e formazione dei lavoratori**

Verrà erogata formazione specifica che riguarderà le corrette procedure di lavoro; corrette modalità di prensione e di impugnatura degli utensili; -impiego dei guanti durante le operazioni che espongono a vibrazioni; procedure di lavoro idonee al riscaldamento delle mani prima e durante il turno di lavoro;

#### **Visite mediche**

Quindi sarà il medico competente che rilascerà il giudizio di idoneità alla mansione per il lavoratore, valutando gli eventuali problemi di salute posseduti dal lavoratore e sui possibili effetti derivante dal lavoro. Il medico effettuerà visite mediche prima di adibire il lavoratore alla mansione nonché visite periodiche così come richiesto dalla normativa (considerando i valori d'azione e limite)

Il **Portale Agenti Fisici** contiene una trattazione completa e approfondita del rischio lavorativo da esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio e delle relative misure di prevenzione e protezione.

In **conclusione**, le vibrazioni meccaniche sono un rischio fisico molto diffuso nel mondo del lavoro odierno dato dagli innumerevoli utensili presenti e dalle condizioni di lavoro. Un problema non trascurabile risultano essere i Dispositivi di Protezione individuale (oggettivamente poco efficaci e scomodi da utilizzare da parte del lavoratore) e la mancata conoscenza del rischio dalla maggior parte dei datori di lavoro. Motivo per cui bisognerebbe focalizzare l'attenzione sull'organizzazione del lavoro (quindi operare sulle modalità di lavoro, sulla durata) nonché sulla formazione dei lavoratori spiegando loro come lavorare nel miglior modo possibile, senza riportati danni.



informativa sulla sicurezza

RUBRICA INFORMATIVA GENERALE – Marzo 2019

## Sistemi di protezione degli scavi: marcatura, montaggio e manutenzione

Da una pubblicazione del 04/03/2019

Gli articoli del D.Lgs. 81/2008 che accennano ai **sistemi di protezione degli scavi a cielo aperto**, protezioni importanti per ridurre i rischi nelle attività di scavo, si trovano nel Titolo IV, Capo II, Sezione III dedicata a “**scavi e fondazioni**”.

In particolare con si fa riferimento a questi sistemi nell’articolo 118 (Splateamento e sbancamento), nell’articolo 119 (Pozzi, scavi e cunicoli) e nell’articolo 120 (Deposito di materiali in prossimità degli scavi).

Riprendiamo, ad esempio, l’art. 119 evidenziando i riferimenti a sistemi di protezione:

### Art. 119 Pozzi, scavi e cunicoli

1 Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all’applicazione delle necessarie **armature di sostegno**.

2 Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.

3 Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre **idonee armature** per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

4 **Idonee armature** e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

### La marcatura dei sistemi di protezione degli scavi a cielo aperto

Per avere alcune informazioni sulla marcatura, scelta, montaggio e manutenzione dei **sistemi di protezione degli scavi a cielo aperto**, si fa riferimento ad uno dei nuovi “Quaderni Tecnici per i cantieri temporanei o mobili” realizzati dal Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici dell’ Inail come aggiornamento di analoghi Quaderni Tecnici prodotti nel 2014.

Nel Quaderno Tecnico si segnala che, riguardo alla **marcatura**, i **sistemi realizzati in cantiere** non necessitano di marcatura.

Mentre i **sistemi realizzati mediante blindaggi** (“sistemi di puntellazione per scavi”) devono essere marcati con le seguenti informazioni:

- il numero della norma europea, cioè EN 13331-1;
- un simbolo o una lettera per identificare il produttore;
- un simbolo o una lettera per identificare il componente della puntellazione per scavi;
- l’anno e il mese di produzione, utilizzando le ultime due cifre per l’anno e due cifre per il mese.

Infine, riguardo ai **sistemi realizzati mediante palancole**, la marcatura della palancola deve essere concordata con il fabbricante tramite verniciatura, stampigliatura, punzonatura, etichette adesive durevoli, targhette attaccate o mediante mezzi appropriati.

Le informazioni da riportare sono:

- denominazione del prodotto e cioè ‘palancola’;
- il numero della norma europea, cioè EN 10248-1,
- la designazione alfanumerica o numerica dell'acciaio.

### Il montaggio e smontaggio dei sistemi di protezione

Veniamo ora alle indicazioni essenziali per la **scelta, montaggio e smontaggio** dei sistemi di protezione. Se la **scelta** del sistema di protezione degli scavi a cielo aperto da adottare dipende dai rischi da eliminare e/o ridurre, preventivamente individuati nell’attività di valutazione dei rischi, prima del **montaggio** è necessario verificare:

- le caratteristiche del terreno;
- la morfologia del terreno;





## informativa sulla sicurezza

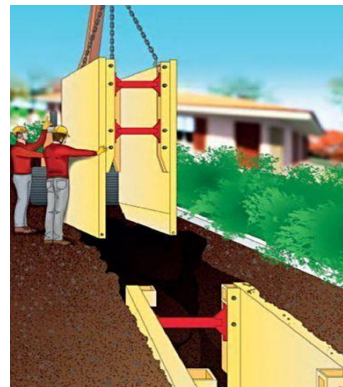
### RUBRICA INFORMATIVA GENERALE – Marzo 2019

- la presenza di falde d'acqua;
- la presenza di impianti interrati (energia elettrica, gas, acqua, telecomunicazioni);
- la presenza di opere e/o strutture interrate o fuori terra.

Nel documento è riportato un esempio di montaggio, con riferimento ad un sistema di puntellazione per scavi supportato ai bordi con puntelli fissi:

Riguardo poi allo **smontaggio del sistema di protezione**, prima dello smontaggio è necessario verificare:

- le condizioni del luogo di lavoro;
- la presenza di falde d'acqua;
- l'applicabilità della procedura o delle istruzioni di smontaggio.



Inoltre **dopo lo smontaggio** del sistema di protezione degli scavi a cielo aperto è necessario verificare:

- l'integrità di tutti i componenti;
- l'assenza di danni ai materiali in legno;
- l'assenza di danni ai materiali metallici;
- l'assenza di deformazioni o ammaccature.

#### Indicazioni essenziali di manutenzione

Concludiamo la presentazione del Quaderno Tecnico raccogliendo dal documento anche alcune indicazioni essenziali di **manutenzione**.

Innanzitutto si sottolinea che la manutenzione del sistema di protezione degli scavi deve essere effettuata da parte di personale qualificato. Inoltre si indica che la manutenzione dei **componenti metallici** prevede la verifica di:

- stato superficiale;
- usura;
- deformazioni;
- danni dovuti alla corrosione;
- stato dei dadi e bulloni;
- serraggio dei dadi o dei bulloni;
- ingrassatura eventuali parti mobili.

Mentre per i **componenti in legno** la manutenzione prevede la verifica di:

- presenza di tagli;
- presenza di abrasioni;
- usura;
- danni dovuti al calore e a sostanze aggressive (acidi, solventi);
- deterioramento dovuto ai raggi del sole.