VIBRAZIONI AL SISTEMA MANO-BRACCIO

Valutazione del rischio

La valutazione del rischio da vibrazioni al sistema mano-braccio è un obbligo del datore di lavoro, come per tutti gli altri rischi.

Valutare il rischio da vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio vuol dire essenzialmente conoscere il valore dell'esposizione giornaliera dei lavoratori a vibrazioni. Tale valore è chiamato A(8) in quanto è calcolato in riferimento ad un periodo di 8 ore, ovvero la giornata lavorativa tipo.

L'esposizione giornaliera dipende dal valore di vibrazione trasmesso dalle attrezzature vibranti utilizzate e dal tempo per il quale vengono impiegate dai lavoratori.

Dal punto di vista tecnico per la misura delle vibrazioni si utilizza come parametro l'accelerazione e l'unità di misura è espressa in m/s^2.

Per effettuare una corretta valutazione del rischio è indispensabile conoscere il livello di vibrazione, e quindi di accelerazione, prodotta dal o dagli strumenti utilizzati nell'attività lavorativa, per poterlo poi rapportare alla durata dell'utilizzo e conoscere l'esposizione giornaliera A(8), da confrontare con i valori d'azione e limite.

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione dei tempi di utilizzo di ciascuna attrezzatura da parte dei lavoratori;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore

L'**accelerazione** può essere stimata attraverso:

- le informazioni del fabbricante;
- le informazioni disponibili nelle banche dati;
- l'esecuzione di misure.

Autori: Panaro Paolo; Sarto Daniela

Ctss

Le informazioni del fabbricante

Le leggi che regolamentano la produzione e l'immissione sul mercato delle macchine e delle attrezzature, ovvero la "Direttiva Macchine" e i successivi aggiornamenti, obbligano i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina stessa siano ridotti al livello minimo.
Inoltre, prescrivono che nel manuale d'uso sia indicato il valore di accelerazione trasmessa dalla macchina stessa; tuttavia, se tale valore è inferiore al livello di azione, ovvero 2,5 m/s^2, può essere indicato semplicemente che il livello è "inferiore al livello di azione", lasciando quindi un'incertezza nel processo di valutazione del rischio.

Bisogna tener presente, tuttavia, che i valori dichiarati dal fabbricante, anche quando indicati, sono misurati in condizioni standard e pertanto possono differire anche notevolmente da quelli misurati nelle reali condizioni di lavoro; si veda in proposito l'esempio 2 riportato nella sezione 1.5. In generale comunque non vanno utilizzati quando l'attrezzatura non è usata in maniera conforme a quanto indicato dal costruttore oppure quando non è in buone condizioni di manutenzione.

Inoltre, è bene ricordare che per un utilizzo corretto dele informazioni del fabbricante deve essere considerato sia il valore totale di vibrazioni cui è esposto il sistema mano-braccio, sia l'incertezza della misura e i coefficienti moltiplicativi che consentono di stimare i dati in campo a partire dai dati di certificazione. Un libretto di istruzioni redatto in conformità alla nuova Direttiva Macchine riporta questi dati; in caso contrario, per i fattori correttivi bisogna far riferimento alla norma UNI CEN/TR 15350:2020. Tale documento è fondamentale in caso di utilizzo di valori non misurati direttamente, in quanto esplicita i coefficienti moltiplicativi da applicare ai valori presenti nelle banche dati o in altre fonti bibliografiche per ottenere valori più aderenti alla realtà, per ciascuna tipologia di utensile: i coefficienti moltiplicativi, infatti, consentono di stimare i dati in campo a partire dai dati di certificazione. La norma fornisce indicazioni su come stimare il tempo di esposizione e l'esposizione giornaliera alle vibrazioni A(8) e offre un metodo semplice per stimare l'esposizione giornaliera alle vibrazioni mediante un prospetto che indica l'esposizione alle vibrazioni in funzione del valore totale di vibrazioni equivalente e del tempo di esposizione associato.

- Quindi se i libretto riporta tutti i dati necessari sarà sufficiente individuare, tra le condizioni d'uso elencate nel libretto di istruzioni quelle effettivamente adottate nelle lavorazioni oggetto di valutazione ed effettuare la somma del valor medio e dell'incertezza estesa dichiarati dal produttore per quelle condizioni operative, e utilizzare il risultato della somma ai fini del calcolo di A(8).

- Se il libretto non riporta questi dati sarà necessario utilizzare i coefficienti riportati dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2020.

Se, infine, il fabbricante riporta genericamente il valore di vibrazione come minore di 2,5 m/s^2 è consigliabile, cautelativamente, utilizzare il valore 2,5 m/s^2 moltiplicato per l'opportuno fattore correttivo fornito dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2020.

L'utilizzo delle banche dati

In caso la documentazione della macchina non contenga riferimenti utili, è possibile avvalersi delle informazioni contenute nelle banche dati pubblicate ai sensi dell'art.202, comma 2 del D.Lgs. 81/08.

L'utilizzo dei dati presenti nelle banche dati, tuttavia, ha dei limiti e richiede molta attenzione: infatti, poiché la valutazione del rischio richiede la conoscenza dell'accelerazione emessa da quella specifica macchina nelle condizioni operative di impiego e con i materiali abitualmente lavorati, si dovranno utilizzare i dati presenti nella banca dati solo se sono relativi a macchine/strumenti sostanzialmente analoghe a quelle da valutare per tipologia, modello e condizioni d'uso, e comunque solo nei termini ammessi dagli autori della banca dati stessa.

Tuttavia è noto che le vibrazioni non dipendono solo dal tipo di macchina, dalla marca e dal modello, ma sono influenzate anche dai dispositivi montati, dallo stato della macchina e dei dispositivi stessi, dalle condizioni di impiego. Per cui le vibrazioni di una stessa macchina possono variare notevolmente e la valutazione dell'esposizione giornaliera effettuata con dati impropri potrebbe risultare di fatto non attendibile.

Questi casi possono dipendere da macchine che montano dispositivi inadeguati, esempio l'innesto di un avvitatore sbilanciato, oppure da macchine impiegate in modo non corretto. È necessario prendere in esame fattori quali posture, modalità di prensione degli utensili, modalità espositive che concorrono all'incremento del rischio, che possono essere valutati solo tramite osservazione diretta delle condizioni di lavoro in campo.

I valori presenti nelle banche dati, inoltre, non considerano condizioni estreme e sono riferiti ad attrezzature sottoposte ad una adeguata manutenzione, come previsto per legge. Nel caso in cui nella banca dati siano presenti, per la stessa macchina/attrezzatura, più valori di accelerazione misurati nelle condizioni in esame si suggerisce cautelativamente di utilizzare i valori più elevati.

I valori delle banche dati possono essere un valido aiuto, invece, per conoscere *orientativamente* la propria situazione e, in caso di valori elevati, per individuare immediatamente l'utensile da sostituire.

Le misure in campo

Infine, se nessuna delle due opzioni descritte è percorribile, sarà necessario eseguire direttamente le misure di accelerazione, che restano peraltro il metodo di riferimento.

Le misure devono essere effettuate secondo quanto indicato nelle norme internazionali di riferimento, che sono la norma ISO 5349-1:2001 e la norma ISO 5349-2:2001 (attualmente recepite in Italia come UNI EN ISO 5349-1:2004 e UNI EN ISO 5349-2:2015). Tali norme contengono tutte le indicazioni tecniche necessarie all'effettuazione delle misure dei livelli di vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio.

Va detto infine che, nei casi in cui la natura e l'entità dei rischi sono tali da far ritenere che il valore d'azione sia palesemente al di sotto del limite di legge, non è necessario procedere alla valutazione più approfondita ed è ammessa una giustificazione del datore di lavoro, ovvero un documento che autocertifichi la non esposizione. Questo, ad esempio, nei casi in cui non ci sono sorgenti di vibrazioni, o sono di entità trascurabile.

Calcolo dell'esposizione

Una volta conosciuto il livello di accelerazione prodotto dallo strumento, la normativa prescrive che l'esposizione a vibrazioni sia valutata mediante il calcolo dell'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro A(8), ovvero l'esposizione giornaliera, che rapporta il valore di vibrazione prodotto al tempo di effettivo utilizzo dello strumento nell'arco della giornata lavorativa di 8 ore, e si calcola mediante la seguente formula:

$$A(8) = a_v \sqrt{\frac{T_e}{8}} \qquad (m/s^2)$$

dove:

T_e: tempo di esposizione [ore];

a_v: accelerazione equivalente ponderata in frequenza (somma vettoriale delle componenti rilevate sui tre assi di misura x, y, z) (m/s^2).

$$a_v\ (m/s^2) = (a^2_{wx} + a^2_{wy} + a^2_{wz})^{1/2}$$

Nel caso in cui il lavoratore utilizzi più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso utensile in differenti condizioni operative, l'esposizione a vibrazioni sarà valutata tenendo conto dei valori di accelerazione di ciascun macchinario e del tempo di esposizione percentuale di ciascuno di essi. L'esposizione giornaliera A(8) in questo caso si calcola come somma dei valori parziali di A(8), mediante l'espressione:

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

dove: $A(8)_i$ è il parziale relativo alla singola attrezzatura vibrante.

Se la valutazione evidenzia una situazione di rischio, ovvero il valore di esposizione giornaliera A(8) è superiore al valore d'azione, il datore di lavoro deve attuare misure di prevenzione e protezione specifiche, formare ed informare i lavoratori sull'uso corretto e sicuro delle attrezzature di lavoro e dei DPI, e sottoporli a sorveglianza sanitaria.

Le misure e la conseguente valutazione devono essere condotte e riferite all'arto che impugna l'attrezzatura. In caso di attrezzature che devono essere impugnate con entrambe le mani, la misurazione deve essere eseguita su ogni mano. L'esposizione viene determinata facendo riferimento al più alto dei due valori; deve essere inoltre fornita l'informazione relativa all'altra mano.

Aggiornamento della valutazione

Il D.Lgs. 81/08 indica che la valutazione dei rischi derivanti da vibrazioni deve essere effettuata con cadenza almeno quadriennale, e comunque deve essere aggiornata ogni volta che intervengono modifiche nel tipo o modalità di utilizzo delle attrezzature o più in generale nel ciclo produttivo aziendale, che potrebbero renderla obsoleta e non più aderente alle reali condizioni lavorative. Analogamente, i risultati della sorveglianza sanitaria potrebbero rendere necessaria la sua revisione.

Bibliografia

UNI CEN/TR 15350:2020 Vibrazioni meccaniche - Linee guida per la valutazione dell'esposizione al sistema mano-braccio partendo dalle informazioni disponibili, comprese quelle fornite dal fabbricante della macchina

Data di chiusura del documento:

08/03/2024

Conoscere il rischio

Nella sezione Conoscere il rischio del portale Inail, la Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza (Ctss) mette a disposizione prodotti e approfondimenti normativi e tecnici sul rischio professionale, come primo passo per la prevenzione di infortuni e malattie professionali e la protezione dei lavoratori. La Ctss è la struttura tecnica dell'Inail dedicata alla valutazione del rischio professionale e alla promozione di interventi di sostegno ad aziende e lavoratori in materia di prevenzione e reinserimento lavorativo.

Per informazioni

ctss@inail.it