

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 14 - numero 2991 di giovedì 13 dicembre 2012

Rischio vibrazioni: tecniche di misura e strumentazione idonea

Per valutare il rischio vibrazioni è necessario conoscere le tecniche di misura e le tipologie di strumentazione che devono essere impiegate a fini valutativi. Vibrazioni mano-braccio e vibrazioni trasmesse al corpo intero.

Roma, 13 Dic ? L' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma ha organizzato in questi anni diversi seminari formativi per approfondire la conoscenza dei **rischi relativi ad agenti fisici** e affrontarne la valutazione. In particolare il 30 novembre 2011 si è tenuto presso la sede dell'Ordine il seminario dal titolo "**Misura del rumore e delle vibrazioni negli ambienti di lavoro**", un seminario organizzato in collaborazione con la Commissione Acustica Ambientale dell'Ordine e la società Aesse Misure srl.

Nel seminario si è sottolineato che negli ambiente di lavoro bisogna fare particolare attenzione a due tipologie di rischi da agenti fisici: il rischio rumore e il rischio vibrazioni. E per poter elaborare in modo corretto il documento della valutazione del rischio è necessario conoscere le **tecniche di misura** e le **tipologie di strumentazione** che devono essere impiegate ai fini valutativi.

In merito a questi temi ci soffermiamo su un intervento ? pubblicato insieme agli altri atti del seminario sul sito dell'Ordine - a cura dell'Ing. Pieroni Cambiaggio (Aesse Misure srl) dal titolo "**Vibrazioni trasmesse all'uomo - Vibrazioni Mano-Braccio - Vibrazioni Corpo-Intero**".

Il relatore indica che una **vibrazione** "può definirsi come un movimento oscillatorio di un corpo o di una parte di esso o, più semplicemente, di una particella intorno ad una posizione di equilibrio".

In particolare le vibrazioni:

- "si presentano ogni volta che una forza esterna agisce su un sistema meccanico e quindi sono frequentemente riscontrabili nei macchinari quando questi sono in funzione";
- "possono avere caratteristiche completamente diverse in relazione al tipo di sorgente che le ha generate, o per una stessa sorgente avere un andamento mutevole nel tempo".

Dopo aver mostrato, anche graficamente, le varie tipologie di vibrazioni e la misura dell'intensità di una vibrazione, si sottolinea che "in relazione ai possibili effetti sulla salute, schematicamente, si considerano come vibrazioni trasmesse al corpo intero le vibrazioni con frequenza medio-bassa (da 0,5Hz fino a 80 Hz)".

E le sorgenti di vibrazione possono essere diversi mezzi di trasporto o di movimentazione (ruspe, pale meccaniche, trattori, macchine agricole, autobus, carrelli elevatori, camion, imbarcazioni, ecc.).

Se l'articolo 202 del Decreto Legislativo 81/2008 obbliga i datori di lavoro a **valutare il rischio da esposizione a vibrazioni**, tale valutazione può essere effettuata senza misurazioni, qualora siano reperibili dati di esposizione adeguati presso specifiche banche dati o presso i produttori o fornitori. Se tali dati non sono reperibili è invece necessario misurare i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[DVD052] ?#>

Il relatore indica che il **livello di esposizione** si valuta mediante il calcolo del valore dell'esposizione giornaliera normalizzato alle 8 ore [A (8)].

Per le vibrazioni trasmesse al corpo intero abbiamo:

- Livello d'azione giornaliero di esposizione $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$;

- Valore limite giornaliero di esposizione $A(8) = 1,0 \text{ m/s}^2$.

E in particolare, riguardo alla valutazione con misurazioni, "l'esposizione si valuta in base al valore di $A(8)$ calcolata come il più alto dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali".

Nelle **valutazioni senza misurazioni** gli errori che si commettono generalmente sono legati ai seguenti fattori:

- "tipologia di terreno;
- velocità del veicolo;
- condizioni generali del veicolo (ammortizzatori);
- tipologia sedile e sue caratteristiche di trasmissibilità della vibrazione".

La relazione presenta un **adattatore per misure corpo intero**:

- "il più diffuso adattatore per corpo intero l'adattatore per sedile che ingloba al suo interno un accelerometro triassiale;
- con la possibilità di aver un 4° canale disponibile è molto interessante valutare il rapporto che esiste tra l'accelerazione misurata sul sedile e quella sul pavimento secondo l'asse z".

In merito alla **valutazione della trasmissibilità della vibrazione attraverso il sedile**, per eseguire una misura che sia rappresentativa occorre tenere presente dei "seguenti fattori:

- l'adattatore a cuscino va fissato sul sedile del conducente con la terna di assi di riferimento orientata secondo la ISO 2631;
- l'adattatore non deve subire movimenti relativi rispetto al sedile, se necessario va fissato rigidamente ad esso;
- occorre individuare il ciclo di attività del mezzo, suddividere le fasi che lo compongono, stimare i tempi di ciascuna fase;
- per ciascuna fase occorrerà valutare l'accelerazione trasmessa; questa procedura servirà a individuare le fasi che determinano un contributo più gravoso all'esposizione. Sulla base di queste informazioni potranno essere adottate misure di riduzione dell'esposizione;
- in generale è preferibile acquisire un maggior numero di campioni di breve durata piuttosto che un minor numero di campioni di lunga durata, e ciò per minimizzare l'effetto di possibili fattori interferenti sul segnale acquisito e garantire una migliore precisione della valutazione".

Riguardo alle **vibrazioni mano-braccio** la relazione riporta il livello d'azione e i valori limiti indicati dalla normativa e ricorda che nelle **valutazioni senza misurazioni** spesso non si tiene conto:

- "delle caratteristiche soggettive dell'Operatore: in particolare della Forza con la quale conduce l'utensile: la forza di prensione è un elemento che condiziona l'esposizione";
- del fatto che attrezzi di costruttori diversi "generano vibrazioni di entità differente; le vibrazioni prodotte da uno stesso utensile variano nel tempo in base alla sua usura e allo stato di manutenzione";
- che "le vibrazioni generate da un attrezzo sono notevolmente influenzate dal tipo di lavorazione, dal materiale in lavorazione, dal tipo di punta-utensile".

In particolare si ricorda che l'**accelerometro** è un "dispositivo atto a trasformare le grandezze meccaniche in grandezze elettriche che possano essere interpretate da uno strumento di misura". In particolare l'accelerometro è "il trasduttore che misura le vibrazioni".

Può essere un **accelerometro triassiale** (misura nelle direzioni X, Y, Z contemporaneamente) o un **accelerometro piezoelettrico**.

Quest'ultimo è l'accelerometro più utilizzato e ha:

- "gamma di frequenza e dinamica molto estese;
- eccellente linearità;
- ottima stabilità nel tempo delle caratteristiche;
- robustezza;
- affidabilità;
- assenza di parti mobili usurabili;
- indipendenza da sorgenti di alimentazione;
- delimitato inferiormente solo dal rumore dei cavi e dei preamplificatori".

Per concludere vi rimandiamo alla lettura del documento agli atti che contiene ulteriori informazioni sul montaggio dell'accelerometro, sulla "catena di misura per misure di vibrazioni sul corpo umano" ("accelerometro, cavo accelerometrico, calibratore per accelerometri/shaker, filtro di ponderazione, analizzatore/vibrometro/registratore, software di elaborazione") e sul vibrometro palmare a comunicazione wireless (bluetooth).

" Vibrazioni trasmesse all'uomo - Vibrazioni Mano-Braccio - Vibrazioni Corpo-Intero", a cura dell'Ing. Piertoni Cambiaggio (Aesse Misure srl), seminario "Misura del rumore e delle vibrazioni negli ambienti di lavoro" (formato PDF, 6.24 MB)

RTM



Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

www.puntosicuro.it