

CERTIFICAZIONE

Macchine e agenti fisici: vibrazioni e rumore

M. Redaelli

Con l'emanazione del D.Lgs. 187/2005 - "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" e del D.Lgs. 195/2006 - "Attuazione della Direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)" diventa ancora più pressante progettare o scegliere macchine in grado di garantire le migliori prestazioni relativamente a questi agenti fisici.

IL D.LGS. 187/2005

Per vibrazione si intende un'oscillazione di piccola ampiezza e di grande frequenza, un rapido movimento oscillatorio attorno al proprio punto di equilibrio; le vibrazioni sono caratterizzate da quattro parametri fisici:

- ampiezza dello spostamento (generalmente espressa in m);
- velocità (generalmente espressa in m/s);
- accelerazione (generalmente espressa in m/s^2 o in multipli di g, dove g è pari a $9,8 m/s^2$);
- frequenza (generalmente espressa in cicli al secondo o Hz).

I rischi connessi alla presenza di vibrazioni sono correlati, es-



senzialmente, alla necessità di operare a contatto di attrezzature in grado di trasmettere all'operatore le vibrazioni stesse, con possibili conseguenze o per gli arti (generalmente le mani e le braccia e, in questo caso, si parla di vibrazioni mano - braccio o HAV, *Hand - Arm Vibrations* nella letteratura anglosassone) o per il corpo intero (WBV, *Whole Body Vibrations*).

Le vibrazioni mano - braccio possono essere considerate pericolose quando comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare, disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari; in merito, è statisticamente dimostrato che i lavoratori dopo molti anni di attività manuali soffrono di patologie degli arti superiori più di altre categorie di popolazione; le principali malattie correlate alle vibrazioni sono la sindrome del tunnel carpale e quella

del dito bianco (VWF, *Vibration-induced White Finger* o sindrome di Raynaud).

Analogamente le vibrazioni del corpo intero possono essere considerate pericolose se comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide; in merito, nonostante lo stato attuale delle conoscenze sulla risposta del corpo umano all'esposizione alle vibrazioni del corpo intero sia ancora incompleto, è possibile affermare che queste ultime possono provocare lombalgie, lombosciatalgie, spondiloartrosi, discopatie e, anche se più difficilmente collegabili al rischio, disturbi psicosomatici.

Il Datore di Lavoro deve, in ottemperanza a quanto richiesto dall'articolo 4 comma 1 del D.Lgs. 187/2005, valutare e, nel caso non siano disponibili informazioni relative ai livelli di vibrazione presso banche dati dell'ISPESL (reperibile in Internet, all'indirizzo www.ispesl.it/test/lineeguida.htm), delle regioni o del CNR (reperibile in Internet, all'indirizzo www.bice.rm.cnr.it/vibrazioni.htm) o direttamente presso i produttori o fornitori, misurare i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.

Una caratteristica fondamen-

TABELLA 1

	HAV - Mano-braccio	WBV - Corpo intero
Valore d'azione giornaliero	2,5 m/s ²	0,5 m/s ²
Valore limite di esposizione giornaliero		

TABELLA 2

	L _{EX,8H}	P _{PEAK}
Valore inferiore d'azione		112 Pa (135 dB (C) riferito A 20 µPa)
Valore superiore d'azione		140 Pa (137 dB (C) riferito A 20 µPa)
Valore limite di esposizione		200 Pa (140 dB (C) riferito A 20 µPa)

tale delle direttive sugli agenti fisici è l'introduzione di un valore di azione e di un valore limite di esposizione (generalmente riferiti alla giornata o al turno lavorativo, come riportato in Tabella 1, a meno che le condizioni lavorative non risultino molto disomogenee nel corso di tale periodo di tempo), rispetto ai quali devono essere confrontati i valori ottenuti per decidere quali misure preventive o protettive prendere.

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

Il valore limite di esposizione giornaliero 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.

IL D.LGS. 195/2006

Il rumore è senza dubbio l'agente inquinante più diffuso negli ambienti di lavoro e spesso anche negli ambienti extralavorativi; il rumore viene definito generalmente come un *suono sgradevole*; la natura del rumore è, infatti, la stessa del suono, cioè il risultato di energia meccanica emessa da una sorgente che si propaga in un mezzo solido, liquido o gassoso sotto forma di vibrazioni (onde). La caratteristica fisica che distingue un suono da un rumore è essenzialmente la frequenza: se questa è regolare si è in presenza di un suono, se è irregolare di un rumore.

Ulteriore caratteristica importante è l'intensità che dipende dalla pressione che l'onda sonora esercita sul nostro orecchio; tale grandezza si misura in decibel (dB). L'intensità di un suono o di un rumore varia dalla soglia di udibilità (collocata fra i 5 dB e i 10 dB) fin oltre la soglia del dolore (collocata fra i 120 dB e i 140 dB). Il danno da rumore meglio conosciuto e più studiato è l'ipoacusia, cioè la diminuzione fino alla perdita della capacità

uditiva; tuttavia, il rumore agisce con meccanismi complessi anche su altri organi e apparati (per esempio, sul sistema nervoso centrale, sull'apparato cardiovascolare, sull'apparato endocrino) mediante attivazione o inibizione di sistemi neuroregolatori centrali o periferici.

Il rumore determina, inoltre, un effetto di mascheramento che disturba le comunicazioni verbali e la percezione di segnali acustici di sicurezza (con un aumento di probabilità degli infortuni sul lavoro), favorisce l'insorgenza della fatica mentale, diminuisce l'efficienza del rendimento lavorativo, provoca turbe dell'apprendimento e interferenze sul sonno e sul riposo.

In Italia l'ipoacusia da rumore è la patologia professionale più frequentemente denunciata: infatti, dai dati INAIL, la malattia professionale "Ipoacusia e sordità da rumori" rappresenta circa il 40% dei casi di tutte le malattie professionali denunciate nel ramo industria, servizi e agricoltura.

In ottemperanza a quanto richiesto dal D.Lgs. 195/2006, il Datore di Lavoro deve effet-

tuare una valutazione specifica del rischio rumore e, come per le vibrazioni, confrontare i valori ottenuti (nella fattispecie i livelli di esposizione giornaliera, $L_{EX,SH}$, e le pressioni acustiche di picco, P_{PEAK}) con i valori d'azione e limite di esposizione per decidere quali misure preventive o protettive prendere; si veda, in merito, la Tabella 2.

Nella fattispecie, al superamento del valore inferiore di azione, il Datore di Lavoro deve mettere a disposizione specifici DPI, effettuare la formazione e l'informazione dei lavoratori in merito ai rischi dovuti al rumore e implementare la sorveglianza sanitaria quando richiesta dal lavoratore. Al superamento del valore superiore di azione, il Datore di Lavoro deve stabilire un programma di misure per ridurre il valore di esposizione, affiggere segnaletica apposita in corrispondenza dei locali di lavoro, vigilare affinché i lavoratori indossino sempre gli specifici DPI a disposizione e implementare la sorveglianza sanitaria. Come per le vibrazioni, al superamento del valore limite di esposizione il Datore di Lavoro deve adottare le misure necessarie per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore limite.

LE MACCHINE E GLI AGENTI FISICI

Ma che conseguenze ha quanto visto nella progettazione o nella scelta delle macchine o delle attrezzature? Dal punto di vista teorico la risposta esatta è nessuna, dal punto di vista pratico, invece, la definizione esplicita (nel caso delle vibrazioni) o più stringente (nel caso del rumore) di valori di sicurezza di riferimento potrebbe portare a un generale miglioramento delle prestazioni delle macchine e delle attrezzature sul mercato.

La Direttiva Macchine (in entrambe le edizioni, cioè 98/37/CE, "Vecchia Direttiva Macchine", e 2006/42/CE,



More than Management

LA NOSTRA VISIONE

mtm vuole diventare punto di riferimento per l'industria e il terziario nelle proprie Aree di Competenza, per tutto ciò che attiene ai requisiti di Qualità, Sicurezza e Ambiente secondo il migliore stato dell'arte e in accordo alle normative europee pertinenti in essere e in evoluzione.

LA NOSTRA MISSIONE

mtm si propone, coerentemente con la propria Visione, di divenire portatrice, tramite le proprie conoscenze, competenze ed esperienze, del concetto che la corretta gestione degli aspetti di Qualità, Sicurezza e Ambiente riduce i costi di gestione dei processi aziendali e contribuisce in maniera sostanziale alla Creazione di Valore sia per l'azienda sia per l'ecosistema in cui essa vive e opera.

AREE DI COMPETENZA

Conoscenza di tutti i requisiti espressi dalle normative europee e nazionali in materia e in merito alla loro applicazione nelle seguenti Aree di Competenza.

MARCATURA CE
Macchine, attrezzature, impianti, linee di produzione per la trasformazione, il trattamento, lo spostamento o il condizionamento di materiali in ambienti normali e speciali.

AZIENDALI
Sviluppo sostenibile, compatibilità e certificazioni ambientale di sistema, di processo, di prodotto e di servizio tramite strumenti di analisi e metodologie riconosciute a livello internazionale.

QUALITÀ E SICUREZZA
Certificazione di sistema e gestione del rischio tramite strumenti integrati di risk assessment.

Da un punto di vista organizzativo mtm ha sviluppato le proprie aree di intervento su quattro linee di prodotto.

LINEE DI PRODOTTO

1. Marcatura CE e documentazione tecnica (File tecnici, Analisi dei rischi, Manuali operativi, Iter CE, Cataloghi)
2. Sistemi di gestione (Sistemi di Gestione per la Qualità, Sistemi di Gestione per l'Ambiente, Sistemi di Gestione per la Sicurezza, Sistemi integrati, Certificazione etica, Certificazione di siti internet, Privacy)
3. Sviluppo sostenibile (Studi LCA, Eco-design, Certificazioni di prodotto, Etichette ambientali, Afferzioni ambientali, Comunicazione ambientale, Bilancio ambientale, Valutazioni di impatto ambientale, Valutazioni ambientali strategiche, Agenda 21, Pratiche per l'ottenimento di autorizzazioni)
4. Service (Sicurezza e salute sui luoghi di lavoro, Due diligence (sicurezza e ambiente), Aggiornamento normativo, Check-up, Audit, Informazione, Formazione anche tramite strumenti di e-learning)

mtm: STORIA E PROPOSTA PROGETTUALE

Nata come s.p.a. e trasformata in s.r.l. nel dicembre 2004 ora mtm si pone come obiettivo quello di offrire in maniera strutturata un servizio di alta professionalità, proponendosi come partner in outsourcing di grande affidabilità, flessibilità e fiducia.

Questo modello di progettualità consente ai clienti di trasformare i vincoli in opportunità secondo un approccio sistemico e integrato per ogni tipo di problematica nelle Aree di Competenza che abbiamo fin qui sviluppato.

La particolarità e l'ampiezza dei servizi offerti permettono oggi a mtm di intervenire al settore dell'Industria sia al settore del Terziario.

RISORSE UMANE

mtm ha conosciuto in breve tempo una crescita veloce costituendo un team di persone altamente specializzate che effettuano con continuità, integrandosi tra loro, un percorso di miglioramento e aggiornamento professionale, condizione essenziale per il mantenimento dell'eccellenza in settori in continua evoluzione.

Le esperienze affrontate e le problematiche poste sono varie e complesse e presuppongono quasi sempre uno studio accurato della situazione del cliente e una conseguente personalizzazione del servizio. L'utilizzo di tools proprietari ampiamente sperimentati su casistiche molto differenziate ci consente di ottenere risultati misurabili in tempi brevi e con un ridotto utilizzo di risorse da parte del cliente.



www.emtem.com

PER MEGLIO CONOSCERCI

Vi invitiamo a visitare il nostro sito internet sempre aggiornato e in evoluzione dove potete trovare le nostre pubblicazioni, le nostre newsletter, i principali riferimenti normativi, i servizi dedicati agli iscritti.

Rag. soc. mtm consulting s.r.l. - Via L. Ariosto, 10 - Tel. +39 039 28 48 437 - Mail info@emtem.com
Cap. Soc. 12.000,00 € i.v. - CAP 20092 Monza (MI) - Fax +39 039 28 48 703 - Site www.emtem.com

C.F. - P.Iva - C.C.I.A.A. 02994850968

“Nuova Direttiva Macchine”) considera, infatti, fra i Requisiti Essenziali di Sicurezza il rumore e le vibrazioni: infatti, al punto 1.5.8. - “Rumore” si legge che *la macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti all'emissione di rumore aereo siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della possibilità di disporre di mezzi atti a limitare il rumore, in particolare alla fonte*, mentre al punto 1.5.9. - “Vibrazioni” si legge che *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*; l'introduzione del concetto di “livello minimo” comportava già, quindi, per i costruttori l'implementazione delle migliori soluzioni tecniche a disposizione per gestire questi due rischi; tuttavia, la possibilità concessa dalla Direttiva Macchine di effettuare una valutazione anche di tipo economico (se la misura di sicurezza costa tanto quanto la macchina intera sarebbe, infatti, una soluzione antieconomica installarla) e l'assenza di valori limite specifici poteva portare ad accettare anche valori piuttosto elevati; questo aspetto, con l'introduzione dei D.Lgs. 187/2005 e D.Lgs. 195/2006, è destinato, tuttavia, a cambiare visto che, intuitivamente, i Datori di Lavoro privilegeranno le macchine e le attrezzature che consentono un utilizzo continuativo per il maggior tempo possibile, diminuendo, magari, anche la necessità di specifici DPI, costosi e da ripri-

stinare regolarmente. Una nota particolare deve essere aggiunta in merito alla macchine destinate a funzionare all'aperto (per esempio motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni, martelli demolitori, macchine movimento terra, tosaerba): dal primo gennaio del 2003, infatti, è entrato pienamente in vigore il D.Lgs. 262/2002 “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto” (come modificato, per quanto concerne l'allegato I - Parte B, dal D.M. 24 luglio 2006); tale decreto legislativo disciplina i valori limite di emissione acustica, le procedure per la valutazione della conformità e la rilevazione dei dati, la marcatura e la documentazione tecnica delle macchine e delle attrezzature destinate a funzionare all'aperto; nella fattispecie, prevede, per esempio, che su una specifica targhetta apposta alla macchina (*label acustica*) sia riportata l'indicazione del livello di potenza sonora prodotto. Si noti che al comma f) del punto 1.7.4. - “Istruzioni per l'uso” della Direttiva Macchine, si stabilisce che, qualunque sia la tipologia di macchina, *le istruzioni per l'uso devono fornire le indicazioni seguenti sul rumore aereo prodotto dalla macchina, valore reale o valore stabilito in base alla misurazione eseguita su una macchina identica*:

- *il livello di pressione acustica continuo equivalente ponderato A nei posti di lavoro se supera 70 dB (A); se tale livello è inferiore o pari a 70 dB (A), deve essere indicato;*
- *il valore massimo della pressione acustica istantanea pon-*

derata C nei posti di lavoro se supera 63 Pa (130 dB rispetto a 20 mPa);

- *il livello di potenza acustica emesso dalla macchina se il livello di pressione acustica continuo equivalente ponderato A nei posti di lavoro supera 85 dB (A).*

CONCLUSIONI

I rischi connessi alle vibrazioni meccaniche e al rumore devono essere, pertanto, presi in considerazione sia da chi progetta e costruisce le macchine e le attrezzature, sia da chi, generalmente il Datore di Lavoro, ha la responsabilità di scegliere macchine e attrezzature da far utilizzare agli operatori per effettuare determinate operazioni lavorative.

Il fatto che gli effetti di tali rischi non siano, in alcuni casi, percepibili immediatamente, inoltre, richiede un'attenzione maggiore anche nella fase di formazione e informazione degli operatori in modo che si possa instaurare un circolo virtuoso per il miglioramento delle condizioni di lavoro dal punto di vista delle vibrazioni meccaniche e del rumore: gli operatori, infatti, operando a stretto contatto con le macchine e le attrezzature possono fornire preziosi suggerimenti sia al Datore di Lavoro, orientando le scelte in merito agli acquisti, sia, eventualmente, ai fabbricanti, implementando soluzioni migliorative delle macchine e delle attrezzature utilizzate.

Marco Redaelli
mtm consulting s.r.l.
Monza (MI)
Internet: www.emtem.com