

M. Bovenzi, F. Rui, F. D'Agostin, C. Negro

## I compiti del Medico Competente alla luce della Direttiva Europea 2002/44/CE sulle vibrazioni meccaniche e del Decreto applicativo 187/2005

Unità Clinica Operativa di Medicina del Lavoro, Dipartimento di Scienze di Medicina Pubblica, Università degli Studi di Trieste, Centro Tumori, Trieste

**RIASSUNTO.** La Direttiva europea 2002/44/CE e il D.Lgs. 187/2005, che recepisce la Direttiva nella legislazione italiana, stabiliscono le prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni meccaniche. La prevenzione delle patologie agli arti superiori e alla colonna vertebrale causate dalle vibrazioni richiedono l'implementazione di misure amministrative, tecniche e sanitarie. La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a vibrazioni comprende controlli medici preventivi e periodici a intervalli regolari. Gli obiettivi principali della sorveglianza sanitaria sono: (i) l'informazione dei lavoratori sui rischi associati all'uso di macchine e/o utensili vibranti e sui mezzi di prevenzione attualmente disponibili; (ii) la valutazione del loro stato di salute generale; (iii) l'individuazione precoce dei sintomi e segni clinici che possono essere causati da una prolungata esposizione a vibrazioni; (iv) il giudizio di idoneità alla mansione specifica; (v) la verifica dell'efficacia dei mezzi di prevenzione tecnica e dei dispositivi di protezione individuale; e (vi) l'eventuale diagnosi e denuncia di malattia professionale.

**Parole chiave:** sorveglianza sanitaria, valutazione del rischio, vibrazioni meccaniche.

**ABSTRACT.** THE ROLE OF THE OCCUPATIONAL HEALTH PHYSICIAN IN THE IMPLEMENTATION OF THE EUROPEAN AND ITALIAN REGULATIONS ON MECHANICAL VIBRATION AT WORK. The European Directive 2002/44/EC and the Italian Decree 187/2005 establish the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from mechanical vibration. Excessive exposure to hand-arm vibration from powered processes or tools can cause disorders in the vascular, neurological and musculoskeletal systems of the upper limbs. Long-term occupational exposure to intense whole-body vibration is associated with an increased risk for disorders of the lumbar spine and the connected nervous system. The prevention of injuries or disorders caused by mechanical vibration at the workplace requires the implementation of administrative, technical and medical procedures. The role of the occupational health physician in the implementation of the health surveillance of vibration-exposed workers is discussed in the light of the requirements established by the European and Italian regulations. The health surveillance of vibration-exposed workers consists of pre-employment medical screening and subsequent clinical examinations at regular intervals. The aims of health surveillance are to make the worker aware of the hazards connected with exposure to mechanical vibration, to obtain baseline health data for comparison with the findings of subsequent periodical health examinations, to verify the presence of pathological conditions which may increase the risk of adverse health effects due to vibration exposure, to make a diagnosis of occupational or work-related disease, and to check the long-term effectiveness of preventive measures.

**Key words:** health surveillance, mechanical vibration, risk assessment.

### Introduzione

L'esposizione a vibrazioni meccaniche in ambiente lavorativo può essere dovuta ad un'ampia varietà di processi e operazioni svolti nell'industria manifatturiera, nel comparto estrattivo, nell'industria delle costruzioni, nel settore agricolo-forestale e nei servizi di pubblica utilità (6). Una prolungata esposizione ad elevati livelli di vibrazioni generate da macchine industriali e agricole, da veicoli di trasporto, da utensili portatili, o da manufatti impugnati e lavorati su macchinario fisso, può provocare disturbi e lesioni a carico degli arti superiori e della colonna vertebrale (5).

La Direttiva dell'Unione Europea sulle vibrazioni 2002/44/CE (4) e il D.Lgs. n. 187/2005, che recepisce la Direttiva nella nostra legislazione (3), definiscono le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio come: "le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari"; e le vibrazioni trasmesse al corpo intero come: "le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide".

Sulla base delle rilevazioni del 3<sup>rd</sup> European Survey on Working Conditions (European Foundation, Dublin 2001), è stato stimato circa il 23.6% dei lavoratori europei è esposto a vibrazioni meccaniche. Per l'Italia tale stima è di circa il 26%, di cui l'11% con esposizione giornaliera continua o quasi continua a utensili vibranti, l'8% con tempo di esposizione tra 3/4 e 1/2 del turno di lavoro, e infine il 7% con esposizione corrispondente a circa 1/4 del turno di lavoro. In Europa, i settori lavorativi con maggior frequenza di esposizione a vibrazioni sono rappresentati dall'industria delle costruzioni, la manifattura di prodotti metallici, il comparto cave e miniere, i trasporti terrestri, l'agricoltura e la silvicoltura-foreste.

### Effetti delle vibrazioni meccaniche

L'esposizione a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio da utensili portatili è associata ad un aumen-

tato rischio di insorgenza di lesioni vascolari, neurologiche e muscolo-scheletriche a carico del sistema mano-braccio (5, 6). 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" dagli autori anglosassoni; la componente neurologica è caratterizzata da una 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 degli arti superiori nei lavoratori che usano utensili vibranti.

Un'esposizione prolungata ad elevati livelli di vibrazioni trasmesse al corpo intero da macchine e/o veicoli industriali, agricoli o per il trasporto pubblico è associata ad un aumentato rischio di insorgenza di disturbi e lesioni a carico del rachide lombare (5, 6). In alcuni studi è stato anche segnalato che l'esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero può causare alterazioni del distretto cervico-brachiale, dell'apparato gastroenterico, del sistema venoso periferico, dell'apparato riproduttivo femminile e del sistema cocleo-vestibolare, ma l'associazione tra le vibrazioni al corpo intero e lesioni a questi organi o apparati non è stata ancora adeguatamente documentata (5). Recenti revisioni della letteratura epidemiologica concordano nell'attribuire una forte evidenza epidemiologica all'associazione tra patologie del rachide lombare ed esposizione professionale a vibrazioni trasmesse al corpo intero (1, 5). In particolare, è stato evidenziato un aumentato rischio di lombalgie e lombosciatalgie, alterazioni degenerative della colonna vertebrale (spondiloartrosi, spondilosi, osteocondrosi intervertebrali), discopatie e ernie discali lombari e/o lombosacrali negli autisti di macchine e veicoli. Il rischio di insorgenza di patologie del rachide lombare sembra aumentare con l'aumentare della durata e dell'intensità dell'esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero.

### La valutazione dell'esposizione alle vibrazioni meccaniche

Nella Direttiva Europea 2002/44/CE (4) e nel D.Lgs. 187/2005 (3), l'indicatore di esposizione alle vibrazioni meccaniche è rappresentato dal **valore dell'esposizione giornaliera alle vibrazioni normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, A(8)**.

Per le vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio (parte A dell'Allegato I del D.Lgs. 187, 2005), A(8) è calcolato mediante l'equazione:

$$A(8) = a_{hv} (T_e/T_0)^{1/2} \quad (\text{m/s}^2 \text{ r.m.s.})$$

ove  $a_{hv}$  rappresenta la radice quadrata della somma dei quadrati (valore totale) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali  $x, y, z$  ( $a_{hw_x}, a_{hw_y}, a_{hw_z}$ ), [ovvero  $a_{hv} = (a_{hw_x}^2 + a_{hw_y}^2 + a_{hw_z}^2)^{1/2}$ , in  $\text{m/s}^2$  r.m.s.], in conformità con lo stan-

dard ISO 5349-1, 2001;  $T_e$  è la durata dell'esposizione giornaliera alle vibrazioni (ore);  $T_0$  è la durata di riferimento di 8 ore.

Per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (parte B dell'Allegato I del D.Lgs. 187/2005), la valutazione dell'esposizione si basa sul calcolo dell'esposizione giornaliera A(8) espressa come l'accelerazione continua equivalente su 8 ore, calcolata utilizzando il più elevato dei valori quadratici medi ( $\text{m/s}^2$  r.m.s.) delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali  $x, y, z$  [ $(1.4a_{wx}, 1.4a_{wy}, a_{wz})$ , per un lavoratore seduto o in piedi] in conformità con lo standard ISO 2631-1, 1997.

È opportuno ricordare che nella Direttiva Europea 2002/44/CE, l'esposizione giornaliera alle vibrazioni trasmesse al corpo intero può essere anche espressa come il più elevato dei Valori della Dose di Vibrazioni [VDV in  $\text{m/s}^{1.75}$  (metodo della quarta potenza)] determinati lungo i tre assi ortogonali  $x, y, z$ . L'indicatore di esposizione VDV non è stato recepito nel D.Lgs. 187/05.

Nella Direttiva Europea e nel D.Lgs. 187/2005, il **valore d'azione giornaliero, A(8)**, è fissato a **2.5  $\text{m/s}^2$  r.m.s.** per le vibrazioni mano-braccio e a **0.5  $\text{m/s}^2$  r.m.s.** per le vibrazioni trasmesse al corpo intero. Il **valore limite di esposizione giornaliero, A(8)**, è fissato a **5  $\text{m/s}^2$  r.m.s.** per le vibrazioni mano-braccio e a **1.15  $\text{m/s}^2$  r.m.s.** per le vibrazioni al corpo intero. Per completezza di informazione, si riporta che nella Direttiva Europea il valore di azione giornaliero per le vibrazioni al corpo intero, in termini di VDV, è di  $9.1 \text{ m/s}^{1.75}$ , mentre il valore limite di esposizione è di  $21 \text{ m/s}^{1.75}$ .

### I compiti del medico del lavoro-competente

L'articolo 7 del D.Lgs. 187/2005 stabilisce che i lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria. La sorveglianza deve essere effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza sanitaria diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente. I lavoratori esposti a vibrazioni sono altresì sottoposti alla sorveglianza sanitaria, quando si verificano congiuntamente le seguenti condizioni: (a) l'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni è tale da rendere possibile l'individuazione di un nesso tra l'esposizione in questione e una malattia identificabile o effetti nocivi per la salute, (b) è probabile che la malattia o gli effetti sopraggiungano nelle particolari condizioni di lavoro del lavoratore, (c) esistono tecniche sperimentate che consentono di individuare la malattia o gli effetti nocivi per la salute.

Le disposizioni dell'articolo 7 del D.Lgs. 187/2005 suggeriscono, pertanto, che la sorveglianza sanitaria possa essere effettuata anche in situazioni lavorative in cui l'esposizione alle vibrazioni sia inferiore ai valori di

azione, ma sussistano le condizioni sopraelencate. In questa ottica, risulta evidente il ruolo fondamentale che il medico competente, quale esperto e conoscitore del fattore umano e delle alterazioni precoci dello stato di salute conseguenti all'esposizione a vibrazioni, dovrà ricoprire, in collaborazione con gli altri attori della prevenzione, nella fase della valutazione del rischio specifico allo scopo di programmare un'efficace sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti.

Nel caso di riscontro di patologie attribuibili alle vibrazioni meccaniche, il datore di lavoro deve tener conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio, e deve prendere adeguate misure affinché sia effettuata una visita medica straordinaria per tutti gli altri lavoratori che hanno subito un'esposizione simile.

Per quanto riguarda la sorveglianza sanitaria, infine, l'articolo 8 del D.Lgs. 187/2005 stabilisce che sia istituita e aggiornata una documentazione sanitaria individuale, e in particolare il medico competente deve istituire e aggiornare una cartella sanitaria e di rischio per ciascuno dei lavoratori esposti a vibrazioni meccaniche. Nella cartella devono essere anche riportati i valori di esposizione individuali comunicati dal datore di lavoro per il tramite del servizio di prevenzione e protezione.

La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a vibrazioni meccaniche ha le seguenti finalità:

- (i) l'informazione dei lavoratori sui motivi e le finalità dei controlli sanitari preventivi e periodici;
- (ii) l'informazione dei lavoratori sui rischi associati all'uso di macchine e/o utensili vibranti e sui mezzi di prevenzione attualmente disponibili;
- (iii) la valutazione del loro stato di salute generale;
- (iv) l'individuazione precoce dei sintomi e segni clinici che possono essere causati da una prolungata esposizione a vibrazioni;
- (v) il giudizio di idoneità alla mansione specifica;
- (vi) la verifica dell'efficacia dei mezzi di prevenzione tecnica e dei dispositivi di protezione individuale;
- (vii) l'eventuale diagnosi e denuncia di malattia professionale.

Il programma di sorveglianza sanitaria per i lavoratori esposti a vibrazioni meccaniche è gestito e condotto dal medico competente nominato dal datore di lavoro (D.Lgs. 626/94, art. 16). Il medico competente, avendo partecipato alla valutazione dei rischi, è tenuto a conoscere le caratteristiche del processo lavorativo, nonché le macchine utilizzate dai lavoratori, e, in accordo con le disposizioni dell'articolo 17 del D.Lgs. 626/94, deve eseguire i sopralluoghi degli ambienti di lavoro, annotando ogni eventuale modificazione delle condizioni di rischio specifico.

È compito del medico competente redigere con periodicità regolare un rapporto, in forma di riepilogo epidemiologico di dati anonimi, sullo stato di salute dei lavoratori esposti a vibrazioni e discutere con il datore di lavoro, i preposti ed i rappresentanti dei lavoratori le possibili associazioni tra i quadri clinici emersi dalla sorveglianza sanitaria periodica e l'esposizione a vibrazioni meccaniche. In tale contesto, il medico competen-

te dovrà suggerire possibili soluzioni tese a migliorare le condizioni di lavoro e di salute dei lavoratori esposti. È anche compito del medico competente coadiuvare il datore di lavoro e il servizio di prevenzione e protezione nella scelta di nuove macchine e/o utensili da introdurre nel ciclo lavorativo, nonché dare un parere esperto sulla efficacia dei dispositivi di protezione individuale per i lavoratori. Collabora inoltre con gli altri soggetti aziendali della prevenzione nell'assicurare l'informazione e la formazione dei lavoratori, adeguata e specifica per l'azienda, sui rischi da vibrazioni meccaniche e sulle misure di prevenzione.

La sorveglianza sanitaria deve essere eseguita in conformità ai principi e alle pratiche che disciplinano la medicina del lavoro. I controlli medici preventivi e periodici devono comprendere la storia (anamnesi) personale, lavorativa e sanitaria del soggetto, un esame obiettivo completo, ed eventuali altre indagini specialistiche secondo il giudizio clinico del medico competente. Le informazioni relative ai dati personali e sanitari dei lavoratori esposti devono essere trattate e conservate dal medico competente e i suoi collaboratori nel rispetto delle regole del segreto professionale e delle disposizioni della normativa sulla privacy.

Le Linee Guida della SIMLII dedicate ai "*Disturbi e patologie da esposizione a vibrazioni meccaniche negli ambienti di lavoro*" forniscono informazioni aggiornate e suggerimenti utili per un corretto svolgimento delle procedure connesse con la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti (2). Gli scopi delle linee guida della SIMLII sono l'aggiornamento, l'accreditamento e la formazione continua del medico del lavoro, finalizzati a garantire lo svolgimento di una corretta attività professionale. Nelle Linee Guida SIMLII vengono anche proposti alcuni criteri per la formulazione del giudizio di idoneità lavorativa specifica e per la diagnosi e la denuncia delle malattie professionali causate dall'esposizione a vibrazioni meccaniche. A tale proposito, è opportuno ricordare che nel D.M. 27 aprile 2004 (G.U. no. 134, 10 giugno 2004), che riporta l'aggiornamento dell'elenco delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia ai sensi dell'art. 139 del D.P.R. 1124/65 e ss.mm., le patologie da vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio sono inserite nella lista I (gruppo 2 - malattie da agenti fisici), ovvero la lista contenente le malattie la cui origine lavorativa è considerata di elevata probabilità. In particolare sono citate le seguenti patologie:

- sindrome di Raynaud secondaria (angioneurosi delle dita delle mani);
- osteoartropatie (polso, gomito, spalla);
- sindrome del tunnel carpale;
- altre neuropatie degli arti superiori;
- tendiniti-tenosinoviti del segmento mano-polso.

Nel medesimo decreto ministeriale, le patologie da vibrazioni trasmesse al corpo intero "per le attività di guida di automezzi pesanti e conduzione di mezzi meccanici" sono inserite nella lista II (gruppo 2 - malattie da agenti fisici), ovvero la lista contenente le malattie la cui origine lavorativa è considerata di limitata probabilità. In particolare sono citate le seguenti patologie:

- spondilodiscopatie del tratto lombare;
- ernia discale lombare.

Nella lista ufficiale delle malattie professionali riconosciute dall'Unione Europea (2003/670/EC) sono inserite le malattie vascolari e osteoarticolari causate dall'esposizione a vibrazioni mano-braccio (Allegato I, voci 505.01 e 505.02), mentre le "discopatie della colonna dorsolombare provocate da vibrazioni verticali ripetute dell'insieme del corpo" (Allegato II, voce 2.502) sono menzionate nell'elenco delle malattie di sospetta origine professionale che potrebbero essere inserite in futuro nell'Allegato I dell'elenco europeo.

L'angiopatia e l'osteopatia da utensili vibranti sono riconosciute come malattie professionali dalla legislazione del nostro Paese (D.P.R. 336, 1994: (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).

È molto probabile che la nuova tabella delle malattie professionali amplierà il numero delle patologie associate all'esposizione a vibrazioni meccaniche e riconosciute di origine occupazionale in presenza di specifici requisiti relativi all'intensità e alla durata di esposizione.

## Bibliografia

- 1) Bernard P (ed). Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper limbs, and low back. US DHHS (NIOSH) Publication No 97-141, Cincinnati, OH, 1997.
- 2) Bovenzi M, Angotzi G, Apostoli P, Negro C, Versini W. Linee Guida per la prevenzione dei disturbi e delle patologie da esposizione a vibrazioni meccaniche negli ambienti di lavoro. Linee Guida per la formazione continua e l'accreditamento del medico del lavoro. Maugeiri Foundation books, Volume 5. PI-ME Editrice, Pavia 2003. ISBN 88-7963-158-6.
- 3) Decreto Legislativo No. 187 del 19 agosto 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. Gazzetta Ufficiale No. 220 del 21 settembre 2005
- 4) Directive 2002/44/EC of the European Parliament and of The Council of 25 June 2002 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration) (sixteenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC). Official Journal of the European Communities, L 177/13, 6.7.2002
- 5) European Committee for Standardization. Mechanical vibration - Guide to the health effects of vibration on the human body. CEN Report 12349. CEN, Brussels, 1996.
- 6) Griffin MJ. Handbook of human vibration. London, Academic Press, 1990.

**Richiesta estratti:** Prof. Massimo Bovenzi - Unità Clinica Operativa di Medicina del Lavoro, Dipartimento di Scienze di Medicina Pubblica, Università degli Studi di Trieste, Centro Tumori, Via della Pietà 19, 34129, Trieste, Italy - E-mail: bovenzi@units.it