

vibrations have been measured in various types of machines, some of which not widely studied yet, like the electrical pallet truck. In some tasks (fork lifts drivers) vibrations propagate through the driving seat whereas in some other tasks (electrical pallet trucks, stackers), operated in a standing posture, vibrations propagate through the lower limbs. Results have been provided for a homogeneous job tasks. In particular conditions, the action level of the Italian national (and European) regulations on occupational exposure to WBV may be exceeded. The authors propose a simple system of probabilistic classification of the risk of exposure to whole body vibrations, based on the respective areas of the distribution which lay within the three risk classes.

Key words: whole body vibrations, WBV, warehouse, forklift, stacker, risk analysis.

INTRODUZIONE

I rilievi delle vibrazioni impartite al corpo intero sono stati eseguiti per le seguenti macchine: carrello elevatore elettrico tipo Hawker RR 92 con

guida laterale, prodotto nel 2006 (figura 1); carrello elevatore elettrico tradizionale con guida frontale Hawker BT prodotto nel 2006 (figura 2); transpallet elettrico tipo Hawker BT, prodotto nel 2006 con guida in piedi (forche corte e forche lunghe). Nel caso del transpallet elettrico il sensore è stato installato in maniera tale da rilevare le vibrazioni della pedana sulla quale staziona in posizione eretta il conducente (figura 3 e figura 4).



Figura 1. Carrello elevatore con guida laterale

MATERIALI E METODI

Le vibrazioni al corpo intero sono state misurate in condizioni di lavoro reali secondo le modalità proposte dalla norma di riferimento ISO 2361-1 del 1997 sul sedile (o sulla pedana) lungo tre assi di riferimento e sullo chassis della macchina lungo l'asse verticale. Vengono di seguito illustrati i particolari e i risultati delle misure per le tre macchine di riferimento.

Carrello elevatore elettrico Hawker RR 92 del 2006 con guida laterale: la misura è avvenuta all'interno del magazzino con pavimentazione liscia e solaio in cemento armato precompres-



Figura 2. Carrello elevatore tradizionale



Figura 3. Transpallets elettrici

so; il sedile è del tipo ammortizzato; l'operazione misurata è il sollevamento del rack con merce del peso di 100 kg circa, con forche corte e forche lunghe.

Carrello elevatore tradizionale Hawker BT del 2006, con guida frontale: la misura è avvenuta all'interno del magazzino con pavimentazione liscia e solaio in cemento armato precompresso; il sedile è del tipo ammortizzato; l'operazione misurata è stata la movimentazione di pallets (peso approssimativo 100 kg) con guida veloce.

Transpallet elettrico Hawker BT del 2006: la misura è avvenuta all'interno del magazzino con pavimentazione liscia e solaio in cemento armato precompresso; la guida è in stazione eretta su pedana; è stata misurata l'attività di trasferimento di merce dal magazzino all'area di carico, con forche lunghe e forche corte.

Una sintesi dei risultati è mostrata in tabella I; le unità di misura sono ms^{-2} . La sigla Z2 si riferisce alla misura con sensore ubicato sullo chassis della macchina lungo l'asse verticale.



Figura 4. Transpallet elettrico in funzione

RISULTATI

In base alla organizzazione dell'attività lavorativa della mansione tipo di magazzino sono state definite le tempistiche medie di utilizzo delle varie macchine (tabella II); utilizzando tali dati si è pervenuti ad un valore medio del livello di esposizione al rischio A(8) pari a $0.46 ms^{-2}$, di poco inferiore al livello di azione della normativa vigente in materia, pari a $0.5 ms^{-2}$.

Un aspetto problematico della valutazione del rischio di agenti fisici quali le vibrazioni al corpo intero consiste nelle incertezze insite nel valore di output A(8), dovute alla variabilità dei valori di accelerazione e dei tempi di utilizzo delle macchine. Una maniera per superare tale limitazione consiste nel trattare i dati come funzioni di distribuzione, assegnando ad ogni dato di input il valore medio e la relativa variabilità. Le incertezze vanno poi propagate con opportuni metodi. L'esposizione a vibrazioni al corpo intero nella mansione di magazzino è stata analizzata in tale modo utilizzando il metodo dell'espansione in serie di Taylor (Rossi e Nori, 2003; Nori e Rossi, 2003), assegnando ai valori di accelerazione un coefficiente di variazione pari a 0.30 e ai valori dei tempi un coefficiente di variazione pari a 0.19, parametri determinati in base allo studio dei segnali di accelerazione e in base alle informazioni sulle tempistiche di utilizzo fornite dal datore di lavoro e dai lavoratori. I risultati dell'analisi sono A(8) medio 0.47 , deviazione standard $0.11 [ms^{-2}]$. Costruendo con tali parametri una

Tabella I

Mezzo	Operazione	aw_x	aw_y	aw_z	aw_{max}	Z2
Hawker RR 92	Carico con forche corte	0.12	0.13	0.18	0.18	0.19
Hawker RR 92	Carico con forche lunghe	0.14	0.14	0.35	0.35	0.40
Hawker BT muletto	Movimentazione pallets	0.41	0.30	0.33	0.57	0.50
Hawker BT transpallet	Movimentazione forche corte	0.39	0.28	0.33	0.55	0.28
Hawker BT transpallet	Movimentazione forche lunghe	0.41	0.48	0.58	0.67	0.78

Tabella I

Macchina	Accelerazione media ms^{-2}	Tempo medio, minuti
Hawker RR 92	0.27	120
Hawker BT muletto	0.57	220
Hawker BT transpallet	0.61	60

Tabella II

Macchina	Accelerazione media ms^{-2}	Tempo medio, minuti
Hawker RR 92	0.27	120
Hawker BT muletto	0.57	220
Hawker BT transpallet	0.61	60

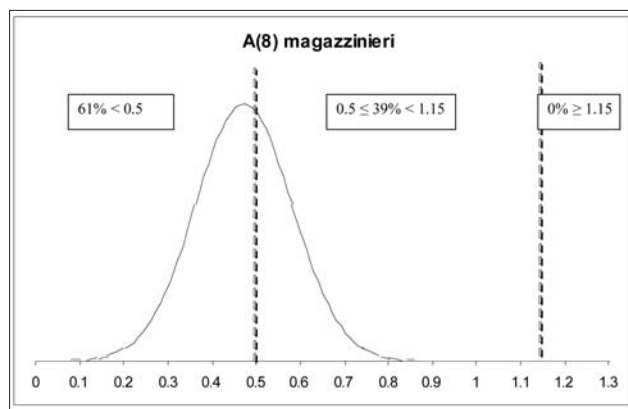


Figura 5. Funzione di distribuzione dell'esposizione a vibrazioni al corpo intero per il gruppo omogeneo magazzinieri

funzione di distribuzione, ad esempio normale, è possibile ricavare i vari percentili della funzione che giacciono nelle rispettive fasce di rischio della normativa. Nel caso dei magazzinieri, come è evidente in figura 5, una gran parte dei valori di esposizione, corrispondente al 39%, è compreso tra il livello di azione e il livello limite, mentre nessun valore supera il livello limite. Tra i plausibili valori di esposizione, quindi, data la variabilità delle accelerazioni e delle tempistiche, una parte significativa può risultare essere maggiore del livello di azione. Si pone in evidenza che, con la classica analisi basata solo sui valori medi, l'esposizione potrebbe essere stata semplicemente classificata come minore del livello di azione.

BIBLIOGRAFIA

- Rossi A., Nori L., "La propagazione delle incertezze nella valutazione del rischio da vibrazioni: approssimazione analitica del secondo ordine con espansione in serie di Taylor. Parte I Teoria; Atti del convegno "Le giornate di Corvara", 2007.
- Nori L., Rossi A., "La propagazione delle incertezze nella valutazione del rischio da vibrazioni: approssimazione analitica del secondo ordine con espansione in serie di Taylor. Parte II, verifica; Atti del convegno "Le giornate di Corvara, 2007".

P-11

PREVALENZA DI LOMBALGIE ACUTE TRA OPERATORI SANITARI OSPEDALIERI ESPOSTI AD INDICE SINTETICO MAPO MEDIO

M. Mazzotta, G. D'Ettore, R.G. Cazzato, N. De Giorgio

ASL Brindisi - U.O. Medicina del Lavoro - Servizio Prevenzione e Protezione

Corrispondenza: Dr. Mauro Mazzotta - ASL Brindisi - Servizio Prevenzione e Protezione - P.zza Di Summa - 72100 Brindisi tel. 0831-510432.

RIASSUNTO. Nel corso del 2006 gli autori hanno condotto uno studio relativo alla prevalenza di lombalgia acuta tra operatori sanitari (OS) ospedalieri esposti ad un indice sintetico MAPO (Movimentazione ed Assistenza Pazienti Ospedalizzati) moderato. Lo studio ha coinvolto 240 OS di cui 180 femmine e 60 maschi; l'età media era di 44,9 anni (range 24 - 64), è stata valutata l'occorrenza di lombalgia acuta nel corso degli ultimi 12 mesi. Obiettivo dello studio è stato di valutare l'associazione tra l'attività lavorativa svolta in reparti con indice MAPO moderato ed occorrenza di lombalgia acuta. Lo studio ha evidenziato una frequenza di lombalgie acute maggiore di quella segnalata tra la popolazione generale ed inferiore rispetto a quella rilevata da autori italiani e svedesi presso operatori sanitari esposti a rischio. La sorveglianza sanitaria si conferma anche in reparti ospedalieri a rischio moderato uno strumento di prevenzione secondaria essenziale nell'individuare lavoratori maggiormente suscettibili di lombalgia acuta.

Parole chiave: lombalgia acuta, operatori sanitari, indice MAPO moderato.

ACUTE LUMBAGO PREVALENCE OF HEALTH WORKERS EXPOSED TO A MODERATE LEVEL OF EXPOSURE INDEX MAPO

ABSTRACT. We conducted a cross sectional study in the period Gen - Dec 2006 to examine the relationship between acute lumbago in health

workers and exposition to a moderate level of exposure index Movement and Assistance of Hospital Patients (MAPO). The study ruled 240 health workers (M: 180; F: 60), the mean age was 44,9 years (range 24 - 64); was evaluated the occurrence of acute lumbago in the last 12 months. The objective of this study was to describe the trends over a specific time of the association between the moderate MAPO index and acute lumbago in this sample of health care workers. The results indicate that healthcare workers exposed to moderate MAPO index appear to incur a greater risk of acute lumbago than general population, but lower than that evidenced by Italian and Sweden authors between nursing staffs. Medical surveillance of exposed workers is confirmed as necessary method of secondary prevention and also it is useful in the diagnosis of worker's susceptibilities.

Key words: acute lumbago, health workers, moderate MAPO index.

INTRODUZIONE

La movimentazione manuale di pazienti non autosufficienti rappresenta uno dei principali fattori di rischio nell'insorgenza di lombalgia acuta tra gli operatori sanitari (1). I dati di letteratura stimano che la prevalenza della lombalgia acuta nella popolazione generale, non esposta a rischio da movimentazione manuale dei carichi, si attesti su percentuali variabili tra il 2,2% (2) e il 3,1% (3); casistiche italiane riferite alla somma delle lombalgie acute e di quelle fruste occorse ad operatori sanitari addetti all'assistenza di pazienti non autosufficienti ed esposti a diversi livelli di rischio da movimentazione manuale, stimano una prevalenza pari al 13,8% tra gli uomini e al 26,9% tra le donne, considerando gli ultimi 12 mesi (4).

Obiettivo del presente lavoro è di stimare la frequenza delle lombalgie acute in una popolazione di 240 operatori sanitari di un Ospedale della provincia di Brindisi, sottoposti a sorveglianza sanitaria nel corso del 2006 ed esposti ad un indice sintetico MAPO (5) compreso tra 1,51 e 5 (fascia gialla - rischio medio), confrontando i risultati con quelli di letteratura relativi alla popolazione generale non esposta ed agli operatori sanitari ospedalieri esposti a rischio da movimentazione manuale dei pazienti.

MATERIALI E METODI

Nel corso del 2006 è stata condotta la valutazione del rischio da movimentazione manuale dei pazienti (MMP) calcolando l'indice sintetico d'esposizione (ISE) MAPO (Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati) proposto dall'unità di ricerca "EPM" (5). Una seconda indagine è stata eseguita nei reparti classificati secondo l'indice di esposizione MAPO in fascia di rischio medio ed è consistita nella rilevazione degli episodi di lombalgia acuta occorsi tra gli operatori sanitari negli ultimi dodici mesi.

La popolazione studiata era costituita da 240 infermieri di cui 180 F e 60 M. L'età media era di 44,9 anni (range 24 - 64) senza differenza tra i sessi. L'anzianità media di mansione e di reparto erano rispettivamente di 18,3 anni (range 1-34) e 6,5 anni (range 1-25), senza differenza tra i sessi. La positività per lombalgia acuta è stata definita sulla base della risposta affermativa alla domanda: "Hai avuto episodi di lombalgia acuta presenti durante il lavoro negli ultimi 12 mesi?". Tale definizione, proposta da altri Autori (6), comprende anche gli episodi di lombalgia più lievi, potenzialmente anche essi di origine lavorativa.

RISULTATI

Gli episodi di lombalgia acuta nel corso del 2006 hanno interessato 48 operatori sanitari (20%), di cui 40 donne e 8 uomini; tra i casi la frequenza è risultata maggiore nei soggetti di età <math>< 50</math> anni (53,3%). Lo studio ha evidenziato una frequenza di lombalgie acute pari al 22,2% tra le donne ed al 13,3% tra gli uomini; tra i casi la durata media dell'episodio di lombalgia acuta superava i 20 giorni nel 17,5% delle donne e nel 12,5% degli uomini. Le lombalgie prolungate oltre i 20 giorni sono state riscontrate più frequentemente nei reparti di area medica (87,5%) rispetto a quelli chirurgici (12,5%). In tabella I sono riportati i reparti classificati in fascia gialla e la proiezione matematica dell'indice MAPO calcolato ipotizzando l'avvenuta formazione degli operatori sanitari.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati ottenuti evidenziano tra gli operatori sanitari assegnati a reparti rientranti in fascia gialla (ex indice MAPO) una frequenza di episodi di lombalgia acuta superiore a quella della popolazione generale non espo-