

# L'esperienza dell'unità di ricerca epm (ergonomia della postura e del movimento) per l'analisi del rischio e la prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche correlate al lavoro (WMSDs)

E. OCCHIPINTI, DANIELA COLOMBINI, G. MOLTENI\*

UOOML-CEMOC A.O. Istituti Clinici di Perfezionamento-Milano

\* Direttore Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università degli Studi Milano-Bicocca

## KEY WORDS

Work-related musculoskeletal disorders; postures; ergonomics

## SUMMARY

**«The experience of the “Ergonomics of Posture and Movement (epm)” research unit for risk assessment and prevention of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs)».** *The twenty-year experience of the “Ergonomics of Posture and Movement (epm)” Research Unit for prevention of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) is briefly summarized. The epm research unit is the outcome of an agreement between Milan University (Clinica del Lavoro Luigi Devoto), Milan Polytechnic, Don Gnocchi Foundation IRCCS (Bioengineering Centre) and the Regional Health Service (CEMOC of ICP Hospital). Early activities of epm (1985-1993) are first outlined: they are characterized by a wide range of laboratory studies allowing the development of original methods and criteria for on-site analysis of fixed postures and awkward movements and for ad hoc clinical examination of the musculoskeletal apparatus in working populations. Epm contributions are reviewed for the analysis of working activity involving manual load handling (adapted NIOSH method) and hospital patients (MAPO method) as well as for standardization of health surveillance protocols of spinal diseases. Updated contributions are reported on analysis and prevention of upper limb MSDs connected with upper limb repetitive movements (OCRA method). Finally epm's main collaborations with national and international Authorities are summarized as well as the major technical (health promotion) publications addressed to operators and workers, in different working situations, for prevention of musculoskeletal disorders due to biomechanical overload.*

## RIASSUNTO

*Viene sinteticamente presentata l'esperienza ventennale della Unità di Ricerca “Ergonomia della Postura e del Movimento” (epm) per la prevenzione delle affezioni muscolo-scheletriche correlate al lavoro (WMSDs). L'Unità di Ricerca epm è frutto di una convenzione tra l'Università degli Studi di Milano (Clinica del Lavoro “Luigi Devoto”), il Politecnico di Milano, l'IRCCS Fondazione Don Gnocchi (Centro di Bioingegneria) ed il Servizio Sanitario Regionale (CEMOC dell'A.O. Istituti Clinici di Perfezionamento). Sono dapprima esaminate le attività iniziali di epm (periodo 1985-1993) caratterizzate da un ampio ventaglio di studi di laboratorio che consentirono la messa a punto di metodi e criteri originali per l'analisi sul campo di posture fisse e movimenti incongrui e per l'esame clinico mirato dell'apparato muscolo-scheletrico in collettività lavorative. Si analizzano in seguito i contributi di epm per l'analisi di attività lavorative comportanti la movimentazione manuale di carichi (metodo NIOSH adattato) e di pazienti in fase di degenza (metodo MAPO) nonché per la standardizzazione dei protocolli di sorve-*

*gianza sanitaria delle affezioni del rachide. Sono ancora riportati i più recenti contributi relativi all'analisi e prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche degli arti superiori connesse con movimenti e sforzi ripetuti degli stessi (metodo OCRA). Infine vengono riassunte le principali collaborazioni di ricerca di epm con Agenzie nazionali ed internazionali nonché le più importanti pubblicazioni tecniche e divulgative (educazione alla salute) rivolte agli operatori ed ai lavoratori per la prevenzione, in diversi contesti di lavoro, delle affezioni muscolo-scheletriche da sovraccarico biomeccanico.*

## IL PUNTO DI PARTENZA

Le affezioni da sovraccarico biomeccanico della colonna vertebrale e degli arti superiori sono di assai frequente riscontro presso molteplici collettività lavorative dell'industria, dell'agricoltura e del terziario. Esse, sotto il profilo della molteplicità delle sofferenze e dei costi economici e sociali indotti (assenze per malattia, cure, cambiamenti di lavoro, invalidità, indennizzi) rappresentano ora uno dei principali problemi di salute nel mondo del lavoro.

Nell'anno 2000, su indicazione delle Autorità dell'UE, l'Agenzia per la sicurezza e la salute sul lavoro di Bilbao ha dedicato una specifica campagna per la prevenzione di tali affezioni; nel corso di tale campagna l'Agenzia ha diffuso, tra gli altri, una serie di dati salienti, sinteticamente riportati in tabella 1 (10).

Trasferimenti manuali di carichi, esposizione a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo, posture (erette o assise) fisse e prolungate, movimenti ripetitivi con e senza uso di forza e/o attrezzi, sono i principali determinanti di rischio lavorativo per l'apparato locomotore: essi si ritrovano nei più svariati contesti di lavoro, da quelli più tradizionali dell'agricoltura e dell'industria a quelli tecnicamente più complessi ed informatizzati.

## LA COSTITUZIONE DI EPM

Nel giugno del 1985, l'Università degli Studi di Milano, il Politecnico di Milano, la Fondazione "Pro Juventute Don Gnocchi", l'allora Azienda USSL 75/8 di Milano stipularono una convenzione senza fini di lucro per dare vita all'Unità di Ricerca "Ergonomia della Postura e del Movimento"

(epm). Gli enti convenzionati misero a reciproca disposizione le seguenti strutture:

- la "Clinica del Lavoro Luigi Devoto" la struttura sanitaria e di insegnamento di Medicina del Lavoro più antica nel mondo, da sempre all'avanguardia nelle attività di ricerca e di didattica concernenti i rapporti tra condizione lavorativa e salute, con il prof. Antonio Grieco, massimo artefice della convenzione, che assume e mantiene fino ad oggi la presidenza di epm, ed il prof. Giovanni Molteni, allora Responsabile della Sezione di Ergonomia;

**Tabella 1 - Condizioni di lavoro e di salute nell'unione europea; rischi e patologie muscolo-scheletriche (anno 2000)**

- 
- I problemi di salute più frequenti sono:
    - mal di schiena (30%)
    - stress (28%)
    - dolori arto-muscolari agli arti (17%)
  - Il 33% della forza lavoro è impegnata in attività con movimentazione manuale di carichi per almeno il 25% del tempo di lavoro (l'11% in modo permanente)
  - Il 57% della forza lavoro svolge compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori per almeno il 25% del tempo di lavoro (il 33% in modo permanente)
  - Nei gruppi esposti a queste condizioni, il mal di schiena è accusato dal 43% dei lavoratori e i dolori agli arti superiori dal 23% dei lavoratori
  - Il 23% dei lavoratori effettua assenze per ragioni di salute legate al lavoro. La media di assenza è di 4 gg/anno per lavoratore. Negli esposti a posture incongrue o a lavori pesanti la media sale a 8,2 gg/anno per lavoratore. Negli esposti a movimenti ripetitivi la media sale a 5,8 gg/anno per lavoratore. Nei non esposti a questi fattori la media scende a 2,7 gg/anno per lavoratore
  - I costi connessi a tutti i disturbi muscolo-scheletrici sono stimati essere compresi tra 0,5 e 2% del PIL
-

– la UOOML-CEMOC, oggi afferente alla AO “Istituti Clinici di Perfezionamento” (ICP) di Milano, con il prof. Enrico Occhipinti, direttore del CEMOC ed il prof. Daniela Colombini, responsabile del Centro Regionale di Riferimento di Ergonomia della Postura;

– il Centro di Bioingegneria della Fondazione Don Gnocchi, a sua volta frutto di una convenzione tra la Fondazione stessa (oggi qualificata come Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico) ed il Politecnico di Milano, diretto dal prof. Antonio Pedotti, ordinario di Tecnologie Biomediche presso il Politecnico di Milano, in collaborazione con il prof. Silvano Boccardi, fisiatra emerito, e il prof. Carlo Frigo, ora associato presso il Politecnico di Milano.

A norma del suo Statuto, epm è un'unità di ricerca interdisciplinare rivolta allo studio ergonomico delle posture e del movimento, della fisiopatologia e della clinica delle malattie dell'apparato locomotore per la prevenzione dei rischi e dei danni all'apparato locomotore connessi con condizioni di rischio lavorativo. A tal fine, epm svolge una triplice attività, priva di fini di lucro: ricerca scientifica, formazione, informazione ed educazione sanitaria, così espresse nel suo atto di costituzione:

– promuovere ed effettuare programmi coordinati di ricerche nel settore dell'ergonomia delle posture e del movimento, con particolare riguardo ai metodi e tecniche più avanzati per l'analisi delle situazioni di carico posturale, l'identificazione dei rischi e le relative valutazioni in diverse condizioni di lavoro;

– contribuire alla conoscenza e diffusione di più moderni orientamenti diagnostici, preventivi e terapeutici delle patologie dell'apparato locomotore nell'ambiente di lavoro, favorendo ogni attività di formazione ed informazione alla valutazione del rischio e del danno sul campo anche attraverso la cooperazione con altri studiosi di ogni paese ed istituti aventi fini analoghi.

### LE FASI INIZIALI (1985-1993)

Sono state caratterizzate da quattro filoni sostanziali di attività:

1) Ricerche in laboratorio riguardanti per lo più valutazioni biomeccaniche, con modelli bi o tridi-

mensionali originali (messi a punto dai ricercatori del Politecnico già menzionati), di posture lavorative e di gesti di sollevamento di carichi con sistema ELITE, valutazioni elettromiografiche (con software di EMG vocazionale dedicato) di posture di lavoro fisse, con movimenti ripetitivi degli arti superiori (uso di VDT, pianoforte, attività di macellazione) o con movimentazione manuale di carichi (1, 2, 11, 15, 18).

2) Ricerche applicate e sul campo riguardanti per lo più i rischi e i danni della colonna vertebrale e produttive dei seguenti principali aspetti (3, 16, 17):

– modelli e schemi per la sorveglianza sanitaria in collettività lavorative;

– dati clinici su popolazioni lavorative di riferimento, non esposte a movimentazione manuale di carichi né ad altri rischi lavorativi per il rachide;

– indagini epidemiologiche sul campo in diversi settori lavorativi; confronto tra lavoratori esposti e gruppi di riferimento;

– criteri per la formulazione di giudizi di idoneità al lavoro con movimentazione di carichi.

3) Formazione di operatori della prevenzione delle Unità Sanitarie Locali e, in parte, delle imprese all'uso degli strumenti derivati dalla ricerca, in particolare applicata, nel contempo condotta: gli stessi operatori furono poi protagonisti di numerose indagini epidemiologiche, la maggior parte delle quali vennero riassunte in un apposito volume (16).

4. Informazione ed educazione alla salute mediante la messa a punto e pubblicazione di un primo set di opuscoli di larga diffusione.

### LA MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI (IL TITOLO V DEL D.LGS. 626/94)

A partire dal 1994, con la promulgazione del D.lgs. 626/94, l'attività di epm viene di fatto fortemente orientata dalle esigenze applicative imposte da quel provvedimento, in particolare al Titolo V (Movimentazione manuale di carichi) e, in qualche misura al titolo VI (Lavoro con VDT). I ricercatori di epm vengono ampiamente coinvolti nella stesura di documenti di indirizzo, come le “Linee-guida delle Regioni” (all'applicazione del D.lgs. 626/94): in ciò fanno tesoro dell'esperienza maturata nel perio-

do precedente ma devono riconvertire metodi applicativi e percorsi formativi dal momento che gli stessi, prima dedicati ad una ristretta cerchia di cultori, devono ora divenire patrimonio di un settore ben più vasto di operatori, pubblici e privati, della prevenzione (5, 12). Ne deriva una esperienza, poi riassunta in una *key lecture* presentata alla Conferenza Internazionale IEA di Tampere (13), basata sostanzialmente sugli aspetti qui di seguito menzionati:

- elaborazione di metodi semplificati per la quantificazione e classificazione del rischio da movimentazione manuale di carichi, con la ripresa di metodi internazionalmente affermati, come quello proposto dal NIOSH (20), adattati alla realtà normativa italiana. Lo schema base allora proposto, largamente condiviso e tuttora valido, per l'analisi delle attività di movimentazione manuale di carichi, è riportato in tabella 2;

- protocolli, modelli e schemi per la sorveglianza sanitaria delle affezioni della colonna vertebrale, in particolare dorso-lombare, in collettività lavorative: in questo caso, le precedenti proposte venivano aggiornate secondo le nuove necessità applicative da parte dei medici competenti;

- contenuti della formazione ed informazione ai quadri ed ai lavoratori in adempimento a quanto previsto dal D. lgs. 626/94, Titolo V. Al proposito furono messi a punto e diffusi specifici strumenti tra cui diversi "opuscoli" e video filmati. Tutti questi aspetti divengono peraltro oggetto di una intensa attività di formazione degli operatori della prevenzione, pubblici e privati, in tutte le Regioni italiane.

Su di un fronte particolare, quello della movimentazione di pazienti nelle strutture assistenziali, si sviluppa, a partire dal 1996 (ed è ancora in atto), una ulteriore particolare attenzione di epm. Questa si concretizza con un seminario *ad hoc*, le cui principali relazioni e risultanze vengono riportate in volume monotematico de "La Medicina del Lavoro" (14).

Allo stato attuale il bagaglio di ricerca e conoscenza su questo specifico versante può essere riassunto nei punti che vengono qui di seguito elencati:

- valutazione dell'esposizione a movimentazione manuale pazienti nei reparti di degenza sia ospedalieri che delle residenze sanitarie socio assistenziali, attraverso l'indice di rischio sintetico (MAPO);

- valutazione dell'esposizione a movimenta-

zione manuale pazienti nei blocchi operatori ospedalieri attraverso l'indice di rischio sintetico (MOBO);

- indagini epidemiologiche multicentriche in collettività infermieristiche;

- criteri per la valutazione e la scelta dei sistemi di ausiliazione per la movimentazione dei pazienti;

- modelli e schemi per la sorveglianza sanitaria in collettività lavorative e per il reinserimento lavorativo dei soggetti portatori di *work-related musculo-skeletal disorders* (WMSDs);

- strategie di intervento per la riduzione del rischio da movimentazione pazienti in strutture sanitarie;

- indicatori per la verifica di efficacia degli interventi di bonifica del rischio da movimentazione manuale pazienti.

#### **LA PREVENZIONE DELLE PATOLOGIE MUSCOLOSCHELETRICHE CONNESSE CON MOVIMENTI E SFORZI RIPETUTI DEGLI ARTI SUPERIORI**

Nonostante si fosse in un periodo di grande fermento per l'applicazione dei diversi contenuti innovativi previsti dal D.lgs. 626/94, a partire dal 1995, stimolati da una serie di "emergenze" segnalate a livello internazionale, relative alla rapida crescita e diffusione delle cosiddette UE WMSDs, i ricercatori di epm iniziano ad affrontare questa tematica con una serie di indagini, condivise con un vero e proprio *network* di colleghi di strutture di prevenzione pubbliche ed aziendali. I risultati di queste indagini portano alla redazione di un numero monotematico de "La Medicina del Lavoro", in cui per la prima volta viene proposto il metodo dell'indice OCRA (4). Questo metodo riceve una grande attenzione a livello nazionale ed internazionale, viene applicato e, in qualche misura, implementato da tecnici di grandi imprese manifatturiere (in particolare esperti di organizzazione del lavoro e di "tempi e metodi") e diviene uno strumento di grande rilievo per l'analisi del lavoro comportante compiti manuali ripetitivi e per le conseguenti azioni di (ri)progettazione dei compiti e dei posti di lavoro. La tabella 3 riporta lo schema più recente per il calcolo dell'indice OCRA.

Tabella 2 - Schema per il calcolo semplificato del peso raccomandato e dell'indice di sollevamento (adattamento NIOSH, 1993)




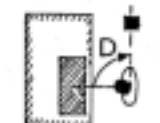
COSTANTE DI PESO (Kg)	ETA'		MASCHI		FEMMINE		→	CP					
	> 18 ANNI	15-18 ANNI	30	20	20	15							
	ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO							X	A				
	ALTEZZA (cm)	0	25	50	75	100	125			150	>175		
	DISLOCAZIONE VERTICALE DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO							X	B				
	DISLOCAZIONE (cm)	25	30	40	50	70	100			170	>175		
	Distanza orizzontale tra le mani e il punto di mezzo delle caviglie - distanza del peso dal corpo (distanza massima raggiunta durante il sollevamento)							X	C				
	DISTANZA (cm)	25	30	40	50	55	60			>63			
	ANGOLO DI ASIMMETRIA DEL PESO (IN GRADI)							X	D				
	DISLOCAZIONE ANGOLARE	0	30°	60°	90°	120°	135°			>135°			
E	GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO							X	E				
	GIUDIZIO	BUONO			SCARSO								
F	FREQUENZA DEI GESTI (N. ATTI AL MINUTO) IN RELAZIONE A DURATA							X	F				
	FREQUENZA	0,20	1	4	6	9	12			>15			
	CONTINUO < 1 ORA	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37			0,00			
	CONTINUO DA 1 A 2 ORE	0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,21			0,00			
CONTINUO DA 2 A 8 ORE							0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00
							=						
Kg PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO					PESO LIMITE RACCOMANDATO				Kg				
PESO SOLLEVATO					=			INDICE DI SOLLEVAMENTO					
PESO LIMITE RACCOMANDATO													

Tabella 3 - Calcolo dell'indice di esposizione OCRA

• **costante di frequenza d'azione (n. azioni/min.)**

ARTO DESTRO				ARTO SINISTRO			
A	B	C	D	A	B	C	D
30	30	30	30	30	30	30	30

compito/i  
C.F.

• **fattore forza (sforzo percepito)**

BORG

0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

A	B	C	D	A	B	C	D
---	---	---	---	---	---	---	---

FATTORE

1	0,85	0,75	0,65	0,55	0,45	0,35	0,2	0,1	0,01
---	------	------	------	------	------	------	-----	-----	------

compito/i  
Ff

• **fattore postura**

VALORE

0-3	4-7	8-11	12-15	16
-----	-----	------	-------	----

FATTORE

1	0,70	0,60	0,50	0,33
---	------	------	------	------

A	B	C	D	A	B	C	D
---	---	---	---	---	---	---	---

SPALLA

GOMITO

POLSO

MANO

(\*)

compito/i  
Fp  
(\*selezionare il fattore più basso fra gomito, polso e mano)

• **fattore elementi complementari**

VALORE

0	4	8	12
---	---	---	----

FATTORE

1	0,95	0,90	0,80
---	------	------	------

A	B	C	D	A	B	C	D
---	---	---	---	---	---	---	---

compito/i  
Fc

• **durata del compito ripetitivo**

A	B	C	D	A	B	C	D
---	---	---	---	---	---	---	---

compito/i

\* **n. azioni raccomandate per compito ripetitivo e totali**  
(risultato parziale senza il fattore recupero)

α	β	γ	δ	α	β	γ	δ
---	---	---	---	---	---	---	---

DESTRA	SINISTRA
π	π

(α+β+γ+δ) (α+β+γ+δ)

• **fattore carenza tempi di recupero (n. ore senza adeguato recupero)**

N. ORE

0	1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

FATTORE

1	0,90	0,80	0,70	0,60	0,45	0,25	0,10	0
---	------	------	------	------	------	------	------	---

Fr

• **fattore durata complessiva dei compiti ripetitivi**

MINUTI

< 120	120 - 239	240 - 480	> 480
-------	-----------	-----------	-------

FATTORE

2	1,5	1	0,5
---	-----	---	-----

Fd

DESTRA SINISTRA  
Ar = π x Fr x Fd Ar = π x Fr x Fd

**INDICE OCRA**

I.E. =  $\frac{\text{n. azioni totali osservate nei compiti ripetitivi}}{\text{n. azioni raccomandate}} = \frac{Ae}{Ar} =$

DESTRA	SINISTRA
--------	----------

DESTRA	SINISTRA
--------	----------

In rapida successione i metodi OCRA, arricchiti oggi da una specifica *checklist* di più rapida compilazione (19), e le relative esperienze applicative divengono oggetto di importanti pubblicazioni:

- un fascicolo speciale di *Ergonomics* (6);
- un *consensus document* del *Technical Committee Musculoskeletal Disorders* della *International Ergonomics Association* (IEA), approvato anche dalla *International Commission on Occupational Health* (ICOH) (8);
- un manuale applicativo edito da F. Angeli (7);
- una versione inglese dello stesso manuale edita da Elsevier Science (9).

Allo stato attuale, lo studio originale delle UE WMSDs attraverso i metodi messi a punto da epm, si articola nei seguenti aspetti:

- metodi (OCRA) per la valutazione dell'esposizione a movimenti ripetitivi degli arti superiori: modelli di analisi dettagliata (indice OCRA) e modelli di analisi semplificata (*checklist* OCRA);
- modelli e schemi per la sorveglianza sanitaria in collettività lavorative;
- dati clinici su popolazioni lavorative di riferimento, non esposte professionalmente a movimenti ripetitivi degli arti superiori;
- indagini epidemiologiche sul campo in diversi settori lavorativi;
- criteri ed esperienze per la progettazione o riprogettazione dei posti di lavoro e dell'organizzazione del lavoro comportante compiti ripetitivi;
- criteri ed esperienze di reinserimento lavorativo dei soggetti portatori di UE WMSDs.

Questi materiali ed esperienze, oltre a rappresentare un punto di riferimento per moltissimi operatori italiani e stranieri, divengono la base per la formulazione di linee-guida e di specifici programmi di intervento di alcune Regioni italiane (Piemonte, Lombardia, Veneto) e per la produzione di bozze di standard tecnici dell'ISO e del CEN.

Inoltre, la messa a punto di pacchetti formativi dedicati per medici competenti, tecnici aziendali, operatori dei servizi di prevenzione e protezione di azienda e operatori pubblici della prevenzione, ha determinato, nell'ultimo triennio, l'effettuazione di una notevole mole di eventi formativi che al contempo hanno consentito la diffusione di conoscen-

ze e competenze ed il ritorno di dati ed informazioni di applicazione utili all'ulteriore sviluppo dei metodi proposti.

#### LE COLLABORAZIONI DI RICERCA CON AGENZIE NAZIONALI ED INTERNAZIONALI

Nel corso di questi anni epm ha condotto numerose ricerche, molte delle quali di propria iniziativa, solo a volte supportate da enti sostenitori privati.

Molte ricerche sono state al contrario condotte in collaborazione con l'Ispesl, e, tramite questo Ente, con l'Agenzia Europea di Bilbao. Qui di seguito vengono sinteticamente riportati i titoli e il periodo di svolgimento delle principali collaborazioni sviluppate:

1. Trasferimento manuale di pesi: identificazione delle condizioni per la prevenzione dei rischi per la colonna vertebrale (1991-1992).

2. *Screening* ergofoamologici in addetti a VDT: valutazione comparata di protocolli differenziati da applicare in funzione delle caratteristiche di esposizione a carico visivo (1994).

3. Metodi di analisi dei fattori lavorativi di sovraccarico meccanico determinanti le patologie dell'arto superiore da trauma cumulativo (1996).

4. Problematiche di salute emergenti nei parrucchieri con particolare riferimento ai rischi allergodermatologici e per l'apparato locomotore (1996).

5. Formulazione di una scheda informativa-formativa mirata alla valutazione del rischio derivante dalla movimentazione manuale di carichi (1997-2000).

6. Formazione del medico competente in funzione dei compiti tecnico professionali e gestionali previsti dal D.lgs. 626/94 (1998-2001).

7. Messa a punto di strumenti, metodi, criteri e procedure per la gestione della sorveglianza sanitaria delle patologie muscoloscheletriche del rachide e degli arti superiori correlate al lavoro (1999-2000).

8. Identificazione di criteri per la definizione dei casi di malattia professionale in lavoratori esposti a sovraccarico biomeccanico lavorativo (2001 - tuttora).

9. Progetto strategico Ministero Sanità anno 2000. Prevenzione dei rischi per la salute negli ambienti di vita e di lavoro (SS11). Sottoprogetto SS11 A 2.2. Sviluppo di metodologie di analisi ergonomica. Metodi osservazionali per la valutazione di attività di movimentazione manuale di carichi e dei rischi da postura e movimenti incongrui (2001 - tuttora).

10. Messa a punto di contenuti e tecniche didattiche per corsi di formazione alla valutazione e gestione dei rischi e prevenzione del danno dell'apparato muscoloscheletrico (Agenzia di Bilbao; 2000-2001).

## L'EDUCAZIONE ALLA SALUTE

L'Unità di Ricerca epm ha sempre ritenuto l'informazione sanitaria e l'educazione alla salute uno strumento indispensabile di prevenzione. Una buona parte delle risorse di epm è stata pertanto destinata a tale attività e in particolare alla messa a punto di materiali in grado di supportarla adeguatamente. Una quota rilevante dell'attività stessa di formazione è stata impiegata nella formazione degli educatori, vale a dire nel trasferimento ad altri esperti, di messaggi, tecniche e supporti educativi.

Nel corso del tempo, epm, oltre a specifici strumenti audiovisivi, ha messo a punto, pubblicato e diffuso i seguenti opuscoli informativi:

- mal di schiena? No grazie;
- il regolasedia;
- la prevenzione del mal di schiena in edilizia;
- VDT e Salute. Conoscere e prevenire i disturbi legati all'uso di unità video;
- la movimentazione manuale di carichi e prevenzione del mal di schiena;
- lavoro e salute nell'industria dell'abbigliamento;
- lavoro e salute in ospedale;
- il paziente a casa;
- l'ABC dei movimenti ripetitivi.

## BIBLIOGRAFIA

1. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, MOLTENI G, et al: Posture analysis. *Ergonomics* 1985; *28*: 275-284
2. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, FRIGO C, et al: Biomechanical, electromyographical and radiological study of seated postures. In Corlett N, Wilson J, Manenica I (eds): *The ergonomics of working postures*. London: Taylor and Francis, 1986
3. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, MENONI O, e coll: Patologia del rachide dorso lombare e movimentazione manuale di carichi. Orientamenti per la formulazione di giudizi di idoneità. *Med Lav* 1993; *84*: 373-378
4. COLOMBINI D, GRIECO A, OCCHIPINTI E (eds): Le affezioni muscolo-scheletriche occupazionali da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori. Metodi di analisi, studi ed esperienze, orientamenti di prevenzione. *Med Lav* 1996; *87*: 491-581
5. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E (a cura di): *La movimentazione manuale di carichi*. Dossier Ambiente n. 33, marzo 1996
6. COLOMBINI D, GRIECO A, OCCHIPINTI E (eds): Occupational musculo skeletal disorders of the upper limbs due to mechanical overload. *Ergonomics* 1998; *41*
7. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, GRIECO A: *La valutazione e la gestione del rischio da movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori: Analisi organizzative, indici di esposizione OCRA, schemi di intervento, principi di riprogettazione*. Milano: Franco Angeli Editore, 2000
8. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, DELLEMAN N, et al: Exposure assessment of upper limbs repetitive movements: a consensus document. *G Ital Med Lav Erg* 2001; *23*: 129-142
9. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, GRIECO A: *Risk assessment and management of repetitive movements and exertions of upper limbs*. Amsterdam: Elsevier Science, 2002
10. EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK: *Work related musculoskeletal disorders at work*. Fact sheet n. 3, ottobre 2000
11. GRIECO A, OCCHIPINTI E, COLOMBINI D, et al: Muscular effort and musculo-skeletal disorders in piano students: electromyographic, clinical and preventive aspects. *Ergonomics* 1989; *32*: 697-716
12. GRIECO A, MOLTENI G, OCCHIPINTI E, PICCOLI B (eds): *Work with Display Units '94*. Book of selected Papers of 4<sup>th</sup> WWDU Conference. Amsterdam: Elsevier publisher, 1995
13. GRIECO A, COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, MOLTENI G: Manual handling of loads: the point of view of experts involved in the application of EC Directive 90/269. *Ergonomics* 1997; *40*: 1035-1056
14. MENONI O, RICCI MG, PANCIERA D, e coll (eds): La movimentazione manuale dei pazienti nei reparti di degenza delle strutture sanitarie: valutazione del rischio, sorveglianza sanitaria e strategie preventive. *Med Lav* 1999; *90*: 99-428



15. OCCHIPINTI E, COLOMBINI D, FRIGO C, et al: Sitting posture: analysis of lumbar stresses with upper limbs supported. *Ergonomics* 1985; 28: 1333-1346
16. OCCHIPINTI E, COLOMBINI D, GRIECO A: Atti Seminario Nazionale *Lavoro e patologia del rachide*. Unità di Ricerca E.P.M. - Milano; maggio 1989
17. OCCHIPINTI E, COLOMBINI D, GRIECO A: A procedure for the formulation of synthetic risk indices in the assessment of fixed working posture. In Queinsec, Daniellou F (eds): *Designing for Everyone*. Vol. 1. London: Taylor and Francis, 1991
18. OCCHIPINTI A, COLOMBINI D, BULGHERONI M, GRIECO A: Evaluation of the strain in upper limbs muscles during different meat cutting tasks by means of vocational EMG. In Marras WS, Karwowsky W, Pacholski JL (eds): *The Ergonomics of Manual Work*. London: Taylor & Francis, 1993
19. OCCHIPINTI E, COLOMBINI D, CAIROLI S, BARACCO A: Proposta e validazione preliminare di una check-list per la stima dell'esposizione lavorativa a movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori. *Med Lav* 2000; 91: 470-485
20. WATERS TR, PUTZ-ANDERSEN V, GARG A, FINE LJ: Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics* 1993; 36: 749-776